

# Analiza konzumacije ribe

---

**Bakir, Lara**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2018**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Food Technology and Biotechnology / Sveučilište u Zagrebu, Prehrambeno-biotehnološki fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:159:191637>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-03**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Faculty of Food Technology and Biotechnology](#)



**Sveučilište u Zagrebu**  
**Prehrambeno-biotehnološki fakultet**  
**Preddiplomski studij Nutricionizam**

**Lara Bakir**

7127/N

**Analiza konzumacije ribe**

**ZAVRŠNI RAD**

**Predmet: Modeliranje i optimiranje u nutricionizmu**

**Mentor: prof. dr.sc. *Jasenka Gajdoš Kljusurić***

**Zagreb, 2018.**

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Završni rad

**Sveučilište u Zagrebu**  
**Prehrambeno-biotehnološki fakultet**  
**Preddiplomski studij Nutricionizam**  
**Zavod za procesno inženjerstvo**  
**Laboratorij za mjerenja, regulaciju i automatizaciju**

**Znanstveno područje: Biotehničke znanosti**  
**Znanstveno polje: Nutricionizam**

### ANALIZA KONZUMACIJE RIBE

*Lara Bakir, 0811995315066*

**Sažetak:** Pravilna prehrana podrazumijeva umjeren, raznolik i uravnotežen unos svih hranjivih tvari koje su neophodne za održavanje optimalnog zdravlja. Najbolji primjer jest mediteranski obrazac prehrane koji je bogat cjelovitim žitaricama, voćem, povrćem i ribom. Riba je iznimno bogata kvalitetnim proteinima, vitaminima, mineralima i omega-3 masnim kiselinama koje štite od bolesti srca i krvnih žila. Stoga je provedena studija koja je istražila unos slatkovodne i morske ribe među 427 ribara u Republici Hrvatskoj, kao i njihovo mišljenje o tome koja riba sadrži najviše omega-3 masnih kiselina. Rezultati studije su pokazali da je unos ribe niži ili jednak minimalnoj preporučenoj vrijednosti. Ispitanici s priobalja konzumiraju više ribe od ispitanika s kontinenta, također više preferiraju morsku ribu u odnosu na slatkovodnu. Unatoč tome, ispitanici u obje regije većinom su dali mišljenje kako najviše omega-3 masnih kiselina sadrži skuša.

**Ključne riječi:** mediteranski obrazac prehrane, omega-3, pravilna prehrana, riba

**Rad sadrži:** 23 stranice, 9 slika, 2 tablice, 25 literaturnih navoda, 0 priloga

**Jezik izvornika:** hrvatski

**Rad je u tiskanom i elektroničkom (pdf format) obliku pohranjen u: Knjižnica Prehrambeno-biotehnološkog fakulteta, Kačićeva 23, Zagreb**

**Mentor:** *prof. dr.sc. Jasenka Gajdoš Kljusurić*

**Datum obrane:** 10. rujan, 2018.

## BASIC DOCUMENTATION CARD

Bachelor thesis

**University of Zagreb**  
**Faculty of Food Technology and Biotechnology**  
**Undergraduate studies Nutrition**  
**Department of Process engineering**  
**Laboratory for Measurement, Regulation and Automatisation**

**Scientific area: Biotechnical Sciences**  
**Scientific field: Nutrition**

***Lara Bakir, 0811995315066***

**Abstract:** Proper nutrition implies moderate, varied and balanced introduction of all the nutrients necessary to maintain optimal health, moderate, varied and balanced. The best example is a Mediterranean diet that is rich in whole grains, fruits, vegetables and fish. Fish are extremely rich in quality proteins, vitamins, minerals and omega-3 fatty acids that protect against heart and blood vessels diseases. Therefore, a study was carried out to investigate the intake of freshwater and marine fish among the 427 fishermen in the Republic of Croatia, as well as their opinion on which fish contains the most omega-3 fatty acids. The results of the study have shown that the fish intake is lower than or equal to the minimum recommended value. Coastline respondents consume more fish than respondents from the continent, also prefer sea fish compared to freshwater. Nonetheless, respondents in both regions largely believed that most omega-3 fatty acids contained the fat.

**Keywords:** fish, Mediterranean diet, omega-3, proper diet

**Thesis contains:** 23 pages, 9 figures, 2 tables, 25 references, 0 supplements

**Original in:** Croatian

**Thesis is in printed and electronic form deposited in the library of the Faculty of Food Technology and Biotechnology, University of Zagreb, Kačićeva 23, 10 000 Zagreb**

**Mentor:** *PhD Jasenka Gajdoš Kljusurić, full prof.*

**Defence date:** September 10, 2018.

# SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b>	<b>1</b>
<b>2. TEORIJSKI DIO</b>	<b>2</b>
<b>2.1. PRAVILNA PREHRANA</b>	<b>2</b>
<b>2.2. MEDITERANSKI OBRAZAC PREHRANE</b>	<b>4</b>
2.2.1. PIRAMIDA MEDITERANSKE PREHRANE	4
2.3.1. KONZUMACIJA RIBE U HRVATSKOJ I SVIJETU	6
2.3.2. KEMIJSKI I NUTRITIVNI SASTAV RIBLJEG MESA	7
<b>3. ISPITANICI I METODE</b>	<b>12</b>
<b>3.1. ISPITANICI</b>	<b>12</b>
<b>3.2. METODE</b>	<b>12</b>
<b>4. REZULTATI I RASPRAVA</b>	<b>13</b>
<b>6. LITERATURA</b>	<b>21</b>

## **1. UVOD**

Pravilna prehrana podrazumijeva adekvatan unos svih hranjivih tvari koje su potrebne ljudskom tijelu za održavanje dobrog zdravlja. Dakle, pravilno se hraniti znači unositi dovoljne količine cjelovitih žitarica, voća i povrća, kvalitetnih masti i proteina. To se postiže pravilnim odabirom nutritivno vrijednih i bogatih namirnica, među kojima je i riba.

Riba je namirnica impresivnog nutritivnog sastava. Bogata je proteinima koji su lako probavljivi te u sastavu imaju sve esencijalne aminokiseline, sadrži vitamine B skupine kao i minerale željeza, cinka, kalija, fosfora i joda. Ono što ribu čini poznatom u skupini zdravih namirnica, jesu omega-3 masne kiseline. Naime brojna istraživanja su dokazala utjecaj ovih masnih kiselina na unaprjeđenje ljudskog zdravlja i smanjenje pojave bolesti, posebice kardiovaskularnih.

U ovom radu obrađivani su rezultati ankete koja je provedena među 427 osoba koje se bave ribarstvom u RH te su podaci služili za utvrđivanje učestalosti tj. adekvatnosti konzumacije morske i slatkovodne ribe kao i informiranosti ispitanika o sadržaju omega-3 masnih kiselina u ribi.

## 2. TEORIJSKI DIO

### 2.1. PRAVILNA PREHRANA

Pravilna prehrana podrazumijeva unos svih hranjivih tvari, a to su ugljikohidrati, masti, proteini, vitamini, minerali i voda. Oni su važni za održavanje optimalnog zdravlja, tako da ih se konzumira umjereno, raznoliko, uravnoteženo te u skladu sa životnom dobi, tjelesnom konstitucijom, tjelesnom aktivnosti i zdravstvenim stanjem pojedinca (Alibabić i Mujić, 2016). Kvalitetna prehrana treba imati visoku nutritivnu, a malu energetska gustoću tj. biti bogata hranjivim tvarima (Ford i sur., 2009).

Čovjek ne može ispravno odabrati namirnice isključivo slušajući svoje instinkte jer je njegov organizam zapravo prilagođen siromašnoj konzumaciji hrane. To znači da u obilju hrane kakvo imamo danas, naše tijelo nema hormonalne mehanizme koji bi nam pomogli da izgubimo višak kilograma (Jiang i sur., 2012).

Stoga, da bismo se pravilno hranili, mogu nam pomoći tri principa pravilne prehrane: raznolikost, umjerenost i ravnoteža. To znači da raznolikim namirnicama trebamo osigurati unos pravilne kombinacije hranjivih tvari, a u isto vrijeme pripaziti na njihovu količinu. Važno je znati da pretjeran unos hrane, konzumiranje jednolične hrane pa tako i nedovoljan ili potpun izostanak određenih nutrijenata u prehrani negativno utječe na zdravlje. Moguće su pojave poremećaja, teških oboljenja pa čak i smrti (Alibabić i Mujić, 2016).

Osim principa pravilne prehrane postoje i prehrambene smjernice za koje Svjetska zdravstvena organizacija preporuča da budu usklađene s referentnim unosom prehrambenih tvari. One preporučuju veću konzumaciju cjelovitih žitarica (preporuka je da barem polovica ukupnog unosa žitarica bude podrijetlom od cjelovitih žitarica), odabir kvalitetnih izvora masti (npr. maslinovo ulje) te ograničen unos zasićenih masnoća i transmasnih kiselina. Preporučuje se unositi 5 ili više serviranja voća i povrća dnevno te 3 serviranja mlijeka i mliječnih proizvoda (Alebić, 2008).

U svrhu promicanja pravilne prehrane najviše se koristi piramida pravile prehrane. Ona je jednostavan grafički prikaz različitih namirnica po skupinama, a poredane su prema količinskim preporukama od baze do vrha piramide (Antonić-Degač, 2002). Tijekom godina piramida je doživjela mnoge preinake pa je tako 2005. godine konstruirana *Moja piramida*. Ona je nudila smjernice za individualne prehrambene potrebe (npr. energetska unos od 1000, 1200, 1400 pa sve do 3200 kcal na dan) (Alebić, 2008). Prva piramida pravilne prehrane iz 1992. godine, podijeljena je na tri razine i šest skupina namirnica. Na vrhu tj. najužem dijelu nalaze se masti, ulja i slatkiši koji se trebaju konzumirati što rjeđe. Na razini ispod stoje dvije skupine namirnica: mlijeko, jogurt i sir te meso, perad, riba, jaja, orašasti plodovi i mahunarke. Svaka skupina

treba biti konzumirana u količini 2-3 serviranja u danu. U sljedećoj razini su navedeni voće (2-4 serviranja) i povrće (3-5 serviranja), a bazu i ujedno najširi dio piramide čine kruh, žitarice, riža i tjestenina. Ove namirnice čine temelj pravilne prehrane s naglaskom na cjelovite žitarice, crni, raženi, graham ili kukuruzni kruh sa dodacima sjemenki suncokreta, sezama, lana te na ječam i smeđu rižu (Barišin, 2017).



Slika 1. Piramida pravilne prehrane (USDA, 1992).



## **2.2. MEDITERANSKI OBRAZAC PREHRANE**

Zemlje Mediterana zbog svojih kulturnih vrijednosti kao i značaja u povijesti, predstavljaju ishodište civilizacije zapadnog svijeta. Zbog geografskog položaja, klime te miješanja različitih utjecaja imaju karakterističan način prehrane kojeg nazivamo mediteranskom prehranom (Jakšić, 2006). Iako se zemlje tog podneblja razlikuju prema nekim kulturološkim obilježjima te ekonomiji i gospodarstvu, zajedničke su im prehrambene navike (Šarić, Zima i Marketanović Hadžić, 2017).

Prehrana na Mediteranu karakterizirana je visokim unosom cjelovitih žitarica, voća, povrća, mahunarki, orašastog voća, sjemenki i ribe. Također se puno koriste začini i maslinovo ulje, a šećer, alkohol, mlijeko i mliječni proizvodi te crveno meso konzumiraju se umjereno. Uz to je na tom području tradicionalan uzgoj grožđa, proizvodnja i konzumacija vina (Alibabić i Mujić, 2016).

Istraživanja su pokazala kako ovakav obrazac prehrane ima povoljan utjecaj na smanjenje kroničnih nezaraznih oboljenja. Ljudi s Mediterana rijetko obolijevaju od kardiovaskularnih bolesti, iako svakodnevno unose povećane količine zasićenih masti. Brojne studije su također dokazale da ovaj način prehrane djeluje preventivno na srčani i moždani udar te štiti od nekih vrsta karcinoma (Šarić, Zima i Marketanović Hadžić, 2017).

### **2.2.1. PIRAMIDA MEDITERANSKE PREHRANE**

Bazu piramide mediteranske prehrane čine žitarice, kruh, tjestenina, riža i krumpir. Ove namirnice se konzumiraju svakodnevno i smatraju se glavnim izvorom energije.

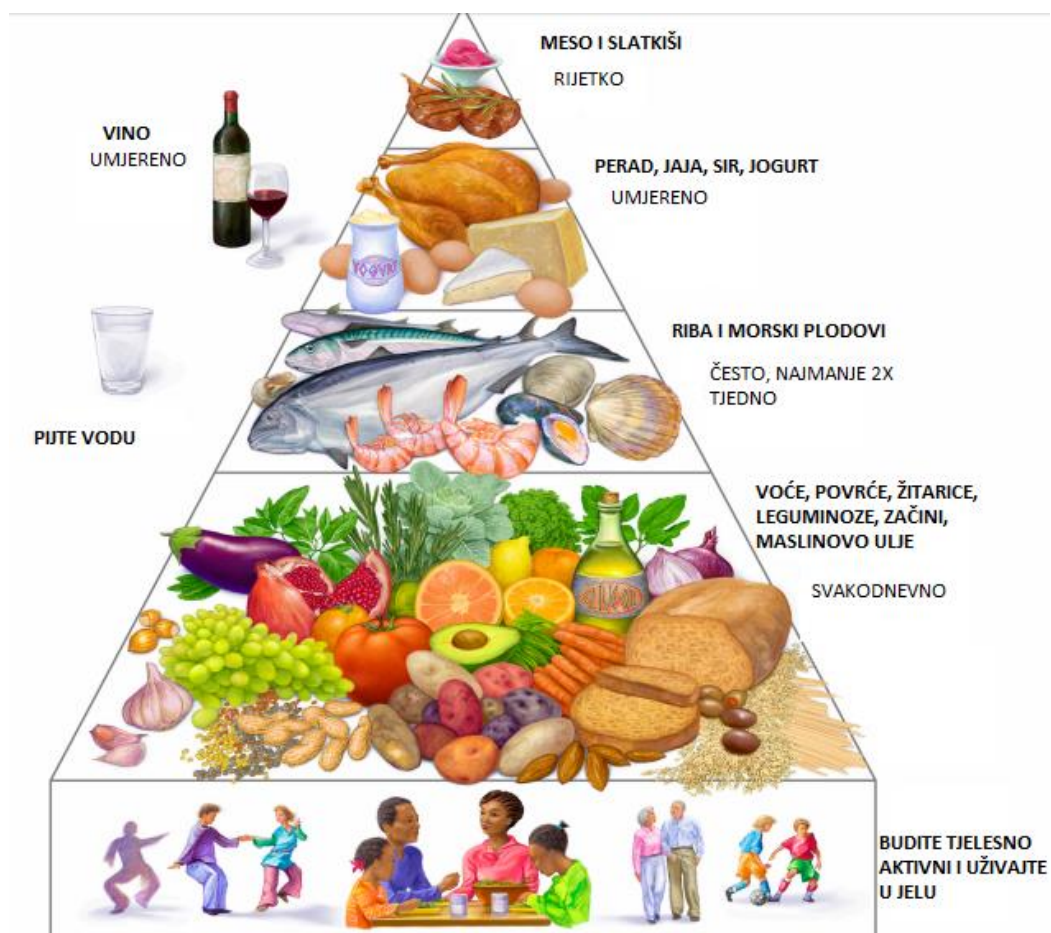
Drugu razinu piramide čine voće, povrće, mahunarke i sušeno voće. Voće je važan izvor tvari koje reguliraju metabolizam i štite zdravlje (Jakšić, 2006). Te tvari nazivamo bioaktivnim komponentama, a većina njih su antioksidansi koji su sadržani u značajnim količinama. Oni imaju veliku važnost u prehrani jer mogu spriječiti nastanak nekih bolesti. Danas je poznato preko 5000 sekundarnih biljnih tvari među kojima mnoge štite organizam od nastanka raka, a istraživanja su također pokazala da antioksidansi smanjuju progresiju ateroskleroze (Šarić, Zima i Marketanović Hadžić, 2017). Uz voće, značajno je i zeleno lisnato povrće koje je bogato mineralima poput željeza, povrće bogato vitaminima A i C te mahunarke koje su dobar izvor proteina.

Preporuča se svakodnevna konzumacija mliječnih proizvoda. U tu skupinu spadaju ovčji i kozji sirevi koji se smatraju delikatesom te imaju važnu ulogu u promociji gastronomije mediteranskih krajeva.

U mediteranskoj prehrani od namirnica životinjskog podrijetla najviše se konzumira meso peradi i riba, a više puta tjedno se pripremaju plodovi mora poput školjaka, rakova i glavonožaca (Jakšić, 2006).

Ono što je karakteristično u prehrani Mediterana jest maslinovo ulje i vino (Jakšić, 2006). Maslinovo ulje štiti od ubrzanog starenja krvnih žila te štiti želudac i jetru. Također je dobar izvor vitamina E i to u formi alfa – tokoferola koji se smatra najboljim. Oralnom upotrebom, maslinovo ulje pozitivno utječe na jetru i žuč te se preporučuje pretilim osobama i onima koji imaju problema s probavom (Hohnjec, 2013).

Vino je na Mediteranu visoke kvalitete i bogato antioksidansima. Istraživanja su pokazala kako resveratrol, kojeg u visokim koncentracijama nalazimo u crnim vinima, smanjuje oksidaciju lipoproteina niske gustoće (LDL-a) i neutralizira slobodne radikale. Također je utvrđeno da ovaj antioksidans ima protuupalno djelovanje te smanjuje zgrušavanje krvi što važan rizični faktor za razvoj bolesti srca i krvnih žila. Osim toga, podaci u literaturi upućuju na to da bi resveratrol mogao imati važnu ulogu u prevenciji dijabetesa (Kovačević Ganić, 2013).



Slika 2. Piramida mediteranske prehrane (Oldways, 2009).

## **2.3. RIBARSTVO U REPUBLICI HRVATSKOJ**

Ribarstvo u RH ima stoljetnu tradiciju i jedna je od rijetkih djelatnosti koja ostvaruje pozitivnu bilancu vanjske trgovine iako je opće stanje u ribarstvu vrlo teško. Naime, postoje problemi u uzgoju, ulovu i preradi ribe zbog čega je količina ulovljene ribe manja od 50% registriranog ulova s početka devedesetih godina prošlog stoljeća (Cvrtila i Kozačinski, 2006).

### **2.3.1. KONZUMACIJA RIBE U HRVATSKOJ I SVIJETU**

Riba je nedovoljno zastupljena u prehrani stanovništva Hrvatske (Cvrtila i Kozačinski, 2006). Prosječna godišnja konzumacija kreće se u rasponu od 8 do 10 kilograma po stanovniku, dok je konzumacija suhomesnatih proizvoda cca 15 kg godišnje. Uspoređujući Hrvatsku i druge zemlje Europske unije, potrošnja ribe u svakodnevnoj prehrani hrvatskog stanovništva znatno je manja od europskog prosjeka koji iznosi cca 20 kg po stanovniku. Riba je namirnica čija konzumacija značajno varira među članicama Europske unije npr. Portugal s 61 kg u prosjeku godišnje po stanovniku, Španjolska s 44 kg, Malta s 31,3 kg, Finska i Francuska s 30 kg. U SAD-u je primjerice konzumacija ove namirnice gotovo nepromijenjena tijekom zadnjih 50 godina i iznosi cca 7 kg po stanovniku. Time čini 8% od ukupnog unosa proteina animalnog porijekla u SAD-u, a najveći dio čine govedina i svinjetina (Čaldarović i sur., 2007).

#### **2.3.1.1. PREPORUKE ZA UNOS RIBE**

Preporuke za unos ribe (uključujući i školjke, rakove i glavonošce) su 1-2 porcije tjedno po 140 g za žene koje planiraju trudnoću, trudnice, dojilje i djecu mlađu od 16 godina. Svježu tunu treba uvrstiti u prehranu u ograničenim količinama, a to su 2 porcije tjedno, dok se konzervirana može konzumirati u većim količinama (4 porcije tjedno). Za ostale skupine ljudi preporučeni unos ribe je 2 – 4 porcije tjedno, a od toga barem jednu porciju treba činiti masnija riba (Ruxton, 2011).

### **2.3.2. KEMIJSKI I NUTRITIVNI SASTAV RIBLJEG MESA**

Prema podrijetlu, riba se dijeli na slatkovodnu i morsku, a hranjiva vrijednost ovisi o vrsti, starosti i prehrani ribe.

Energetska vrijednost na 100g ribljeg mesa iznosi 80 – 250 kcal pri čemu je najvažniji parametar odnos vode i masti. Sadržaj vode je cca 80% što je više nego kod toplokrvnih životinja, dok je sadržaj masti 0,5 – 20% i ovisi o podrijetlu i načinu uzgoja ribe (Cvrtila i Kozačinski, 2007).

#### **2.3.2.1. PROTEINI**

Proteini su makronutrijenti koji su neophodni za rast djece, održavanje stabilne forme odraslih osoba te sposobnost organizma da se brani od bolesti i normalno funkcionira. Aminokiseline su strukturne komponente proteina. U namirnicama nalazimo 20 aminokiselina, dok ih u prirodi postoji 150. One su građene od amino skupine koja daje bazni karakter spoju i kiselinske skupine koja daje kisela svojstva i zbog kažemo da su amfoterne. To svojstvo im daje karakter pufera što je važna klinička značajka. Od svih aminokiselina koje znamo, 8 je esencijalnih (9 s histidinom). To znači da ih čovjek ne može sam sintetizirati stoga ih mora unositi hranom. U pravilnoj prehrani proteini trebaju osigurati 10 – 15% dnevnih energetske potrebe ili 1g/kg TM proteina dnevno (Mandić, 2007).

Promatrajući ribu kao namirnicu, ona je važan izvor sastojaka potrebnih za život, a posebno bjelanjčevina. Serviranjem od samo 150 g, zdrava odrasla osoba zadovoljava 50 do 60% dnevnih potreba za proteinima (Alebić, 2008). Podaci u literaturi zaključuju da proteini u ribi spadaju među najkvalitetnije, odmah iza onih majčinog mlijeka (Bogut i sur., 1996). Protein koji se smatra visokokvalitetnim osigurava sve esencijalne aminokiseline u potrebnim količinama, osigurava dovoljno ostalih aminokiselina koje su izvor dušika za sintezu neesencijalnih aminokiselina te je lako probavljiv. Proteini u namirnicama životinjskog podrijetla su najčešće potpuni, za razliku od biljnih kojima nedostaje poneka esencijalna aminokiselina (Young, 1991). Sadržaj proteina u ribama varira od 12% do 24%, a vrijeme potrebno za njihovu probavu je 2 do 3 sata (Cvrtila i Kozačinski, 2006). Riblje meso je vrlo lako probavljivo jer ima pogodan sastav kratkih mišićnih vlakana te mu nedostaju kolagen i elastin (Bogut i sur., 1996).

Neproteinski dušik je također značajan u nutritivnom smislu jer je dio strukture molekula amonijaka, ureje i trimetilamina. Tih spojeva u svježoj ribi ima malo, ali se njihova količina povećava tijekom zrenja mesa pa su dobar indikator svježine ribe (Cvrtila i Kozačinski, 2006).

Tablica 1. Esencijalne aminokiseline u različitim izvorima proteina (Cvrtila i Kozačinski, 2006).

Aminokiseline	Riba,%	Mlijeko,%	Govedina,%	Jaja,%
Lizin	8,8	8,1	9,3	6,8
Triptofan	1,0	1,6	1,1	1,9
Histidin	2,0	2,6	3,8	2,2
Fenilalanin	3,9	5,3	4,5	5,4
Leucin	8,4	10,2	8,2	8,4
Izoleucin	6,0	7,2	5,2	7,1
Treonin	4,6	4,4	4,2	5,5
Metionin-cistin	4,0	4,3	2,9	3,3
Valin	6,0	7,6	5,0	8,1

### **2.3.2.2. MASTI**

Masti su nakon ugljikohidrata, najvažniji izvor energije za organizam (Vranešić Bender i Krstev, 2008). To su makronutrijenti bez kojih probava, apsorpcija i transport vitamina topivih u mastima (A, D, E i K) kao i u mastima topivih fitokemikalija poput karotenoida, ne bi mogla pravilno funkcionirati. Na primjer, iskoristivost crvenog pigmenta likopena bit će veća ako se konzumira s namirnicom koja je bogata mastima. Isto tako, konverzija alfa i beta karotena te provitamina A u vitamin A, puno je efektivnija ako se paralelno u organizam unose s izvorom masnoće. Osim toga, masti povoljno utječu na probavu tako što usporavaju pražnjenje želuca, smanjuju glikemijski indeks hrane, potiču pražnjenje žuči i enzima gušterače. Energetska vrijednost masti iznosi 9 kcal/g (Unlu i sur., 2005) te je preporučeni minimalan unos 15% od ukupne dnevne energije ili 20% ako se radi o ženama reproduktivne dobi (Vranešić Bender i Krstev, 2008).

Kada govorimo o mastima u hrani zapravo mislimo na triacilglicerole (trigliceride). Lipidi su širi pojam koji uključuje fosfolipide i sterole. Triacilgliceroli su prema kemijskoj strukturi esteri glicerola i masnih kiselina zbog čega su i dobili ime (Alibabić i Mujić, 2016). Glicerol je alkohol građen od tri ugljikova atoma, te u ovom slučaju ima tri hidroksilne skupine esterificirane s masnim kiselinama. Svojstva triglicerida ovise o time koja ili koje masne kiseline sudjeluju u njegovoj građi (Mandić, 2007).

Masne kiseline se pojavljuju kao nerazgranati lanci građeni od ugljika, vodika, kisika i kiselinskih skupina. Prema zasićenosti veza ugljika s drugim atomima, dijele se na zasićene,

jednostruko nezasićene i višestruko nezasićene masne kiseline (Vranešić Bender i Krstev, 2008).

Zasićene masne kiseline nemaju niti jednu dvostruku vezu što znači da su svi atomi ugljika međusobno povezani jednostrukim vezama, a na svakom ugljikovom atomu nalazi se maksimalno mogući broj vodikovih atoma. U ovu skupinu spadaju palmitinska (C16:0), stearinska (C18:0) i miristinska (C14:0) masna kiselina (Mandić, 2007). One su sastavni dio životinjskih masti te su na sobnoj temperaturi zbog zasićenih veza prisutne u krutom stanju (Vranešić Bender i Krstev, 2008).

Jednostruko nezasićene masne kiseline sadrže jednu dvostruku vezu u molekuli. U ovu skupinu pripadaju palmitoleinska kiselina (C16:1) i oleinska kiselina (18:1) koju nalazimo u maslinovom i repičinom ulju (Vranešić Bender i Krstev, 2008).

U skupinu višestruko nezasićenih masnih kiselina ubrajamo linolnu (C18:2) i alfa - linolensku (C18:3) masnu kiselinu koje sadrže dvije ili više dvostrukih veza (Vranešić Bender i sur., 2008). Ljudski organizam ne može sam sintetizirati polinezasićene masne kiseline stoga su one esencijalne i moraju se unositi raznolikom prehranom. Kako ne bi došlo do deficita esencijalnih masnih kiselina, 1% dnevnog unosa energije treba potjecati od linolne kiseline, a 0,2% od alfa – linolenske (Vranešić Bender i Krstev, 2008).

Riba se prema sadržaju masti može podijeliti u tri skupine: posna, polumasna i masna. Posna riba poput bakalara i oslića sadrži manje od 5% masti dok polumasna poput srdele i zubaca sadrži između 5 i 10% masti. Masna riba kao što su losos i skuša ima više od 10% masti (Alebić, 2008).

Prema količini masti i sastavu masnih kiselina određuje se kvaliteta ribljeg mesa (Bogut i sur., 1996). Masti u ribljem mesu imaju izvanredan profil masnih kiselina te su one ujedno zaslužne za terapijsku vrijednost ove namirnice. Od zasićenih masnih kiselina riba sadrži palmitinsku (16:0), stearinsku (18:0), miristinsku (14:0) (Bogut i sur., 1996), no riba uglavnom sadržava nezasićene masne kiseline među kojima velik udio čine esencijalne omega-3 kiseline - eikozapentaenska (C20:5) i dokozaheksaenska kiselina (C22:6) (Alebić, 2008).

### **2.3.2.3. OMEGA MASNE KISELINE**

Omega masne kiseline su esencijalne polinezasićene masne kiseline koje se dijele u tri grupe: omega-3, omega-6 i omega-9. „Omega“ kraj kiseline je metilna grupa, a brojevi 3, 6 i 9 označavaju broj atoma ugljika u kojemu se prvi put pojavljuje dvostruka veza.

Omega-3 masne kiseline su alfa-linolenska (ALA) (C18:3), eikozapentaenska (EPA) (C20:5) i dokozaheksaenska masna kiselina (DHA) (C22:6), a skupinu omega-6 masnih kiselina čine linolna (LA) (C18:2), gama-linolenska i arahidonska (C20:4) masna kiselina (Mandić, 2007).

Jedino biljke i fitoplanktoni mogu sintetizirati omega-3 i omega-6 masne kiseline, a čovjek ne može sintetizirati masne kiseline s dvostrukom vezom koja je bliže metilnom kraju kiseline od položaja omega-9. Zbog toga u ljudskom tijelu postoji mogućnost desaturacije i elongacije linolne do arahidonske masne kiseline odnosno alfa-linolenske (ALA) do eikozapentaenske (EPA) i dokozaheksaenske (DHA) masne kiseline. Istraživanja ovih mehanizama pokazala su da se samo 8-20% ALA u tijelu pretvori u EPA, a pretvorba ALA u DHA još manje učinkovita te iznosi 0,5-9% što naglašava važnost unosa EPA i DHA hranom.

Omjer omega-3 i omega-6 masnih kiselina u prehrani je iznimno važan jer su one prekursori parakrinih hormona s brojnim funkcijama (grušanje krvi, upalni procesi) koje nazivamo eikosanoidi. Naime, eikosanoidi nastali iz omega-3 masnih kiselina imaju povoljniji učinak od onih nastalih iz omega-6.

Obzirom da omega-6 masne kiseline nalazimo u mesu kopnenih životinja njihov unos nije problematičan, ali unos omega-3, posebno EPA i DHA često nije dovoljno visok (Wall i sur., 2010).

### **2.3.2.4.2. OMEGA-3 I ZDRAVLJE**

Omega-3 polinezasićene masne kiseline imaju važnu ulogu u pravilnoj prehrani i prevenciji nekih bolesti. S obzirom da ljudsko tijelo ne može samo sintetizirati alfa-linolensku masnu kiselinu, a njena konverzija u eikozapentaensku i dokozaheksaensku je vrlo limitirana, važno je ove nutrijente unositi hranom. Alfa-linolensku kiselinu možemo pronaći u biljnim uljima poput lanenog i sojinog. Eikozapentaenska i dokozaheksaenska masna kiselina sintetizirane su u algama, a nakon što ih riba konzumira akumuliraju se u njenom tkivu. Najbolji izvori ovih masnih kiselina su stoga riba i riblje ulje.

Zdravstveni benefiti prehrambenog unosa omega-3 masnih kiselina česta su tema znanstvenih istraživanja te su mnoge studije pokazale vezu između višeg unosa omega-3 i pozitivnog učinka na kardiovaskularne bolesti, razvoj novorođenčadi, reumatski artritis i dr. (NIH, 2005).

Prvo istraživanje koje je ukazalo da omega-3 masne kiseline štite od kardiovaskularnih bolesti provedeno je 1989. godine pod nazivom „Diet and Reinfarction Trial“ u kojem je sudjelovalo

2033 muškaraca koji su preživjeli infarkt miokarda. Naime kod ispitanika koji su barem dva puta tjedno konzumirali masnu ribu, mortalitet se smanjio za 29% u odnosu na one koji nisu pratili isti obrazac unosa ribe (NIH, 2005). Daljnjih godina provedeno je još znanstvenih studija koje su dokazale da riblje ulje snižava sistolički i dijastolički krvni tlak te ima povoljan utjecaj na aritmiju (NIH, 2005).

Dokozaheksaenska omega-3 masna kiselina u velikim koncentracijama nalazi se u staničnim membranama mozga i retine te je stoga važna u neurološkom razvoju fetusa. Istraživanje u kojem je sudjelovalo 341 majki sa svojom djecom pokazalo je da adekvatan unos dokozaheksaenske kiseline u trudnoći i tijekom dojenja utječe na poboljšanje zdravlja djeteta (NIH, 2005). Isto tako trogodišnja djeca čije su majke u trudnoći konzumirale ribu više od dva puta tjedno, pokazala su bolji napredak u razvoju motoričkih vještina. Osim toga, nedovoljan unos omega-3 masnih kiselina u trudnoći može rezultirati sporim razvojem komunikacijskih vještina kod djece između 6 i 18 mj. starosti kao i nedovoljno razvijenom verbalnom inteligencijom u 7. i 8. godini života.

S obzirom da polinezasićene omega-3 masne kiseline imaju protuupalno djelovanje, znanstvenici su istraživali mogu li suplementi poput ribljeg ulja povoljno utjecati na simptome reumatskog artritisa. Simptomi te autoimune bolesti su bol, oticanje i krutost u zglobovima. Kliničke studije provedene 90-ih godina 20. stoljeća dale su različite rezultate indicirajući da omega-3 masne kiseline možda mogu djelovati u sinergiji s farmakoterapijom ove bolesti.

Povoljni učinci suplementacije omegom-3 istraživani su i za mnoga druga stanja. Neki rezultati su pokazali da dokozaheksaenska i eikozapentaenska kiselina možda imaju ulogu u smanjenju depresije, poboljšanju funkcije pluća kod cistične fibroze te ublažavanju alergija kod djece (NIH, 2005).



### 3. ISPITANICI I METODE

#### 3.1. Ispitanici

Ustupljeni su podaci on-line ankete koju je provela dr. sc. Vesna Bosanac. U ispunjavanju ankete sudjelovalo je 427 osoba koje se bave ribarstvom u RH. Cilj ankete bio je utvrditi učestalost konzumiranja slatkovodne ili slanovodne (morske) ribe. Upitnikom su prikupljeni i opći podaci o ispitanicima što je omogućilo svrstavanje ispitanika u kontinentalni i priobalni dio RH.

Osim navedenih pitanja, upitnik se sastojao i od niza drugih pitanja (zdravstveno stanje, način pripreme ribe i sl.), ali za potrebe ovog rada korišten je isključivo skup podataka koji se odnosio na opće podatke i učestalost i količina konzumiranje vrste ribe.

U općim pitanjima jedan od traženih podataka bio je broj članova obitelji, te je on u prosjeku 3,2 člana ( $\pm 1,2$  člana). Također je tražen podatak o stručnoj spremi ispitanika, što je navedeno u tablici 2.

Tablica 2. Stručna sprema ispitanika.

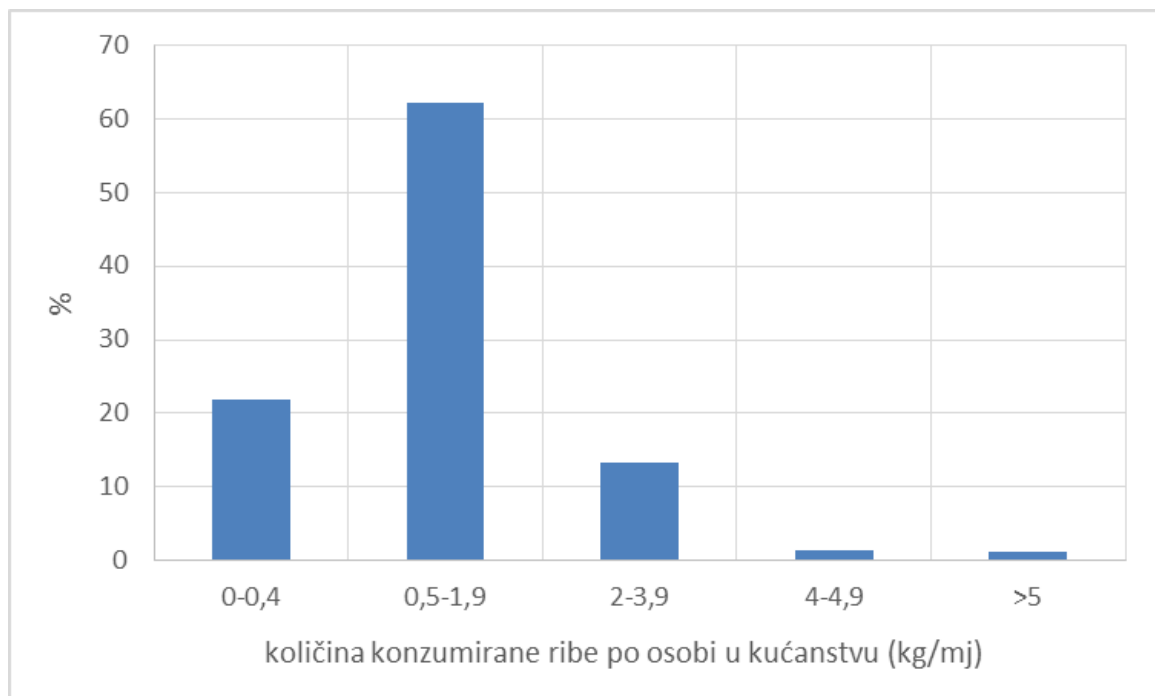
<b>Stupanj obrazovanja</b>	<b>Udio (%)</b>
Nekvalificirani radnik (NK)	0,2
Niža stručna sprema (NSS)	3,3
Srednja stručna sprema (SSS)	31,4
Viša stručna sprema (VŠS)	11,3
Visoka stručna sprema (VSS)	53,7

#### 3.2. Metode

Analiza podataka upitnika podrazumijevala je primjenu deskriptivne statistike i kros-tablica u kojima se ispituje odnos varijabli navedenih u stupcima vs. onih koje su navedene u redcima. Rezultati su prikazani tablicama i stupčastim – 3D grafovima kako bi se dobio jasniji uvid u udio konzumiranje ribe (u postocima), ovisno o promatranim varijablama u stupcima i redcima matrice podataka.

#### 4. REZULTATI I RASPRAVA

Riba je važan dio prehrane zbog visokog sadržaja omega-3-višestrukog nezasićenih masnih kiselina (Jakšić, 2018). Iz tog razloga je u skupini ispitanika utvrđena prosječna konzumacija ribe. U navedenoj skupini je prosječna vrijednost 3,2 kg mjesečno ( $\pm 2,7$  kg/mj), neovisno o tome pripada li slatkovodnoj ili morskoj (slika 3). Međutim, rezultati pokazuju kako je najučestalija konzumacija u rasponu od 0,5-1,9 kg/mj, i to kod preko 60% ispitanika.



Slika 3. Frekvencija konzumiranja ribe.

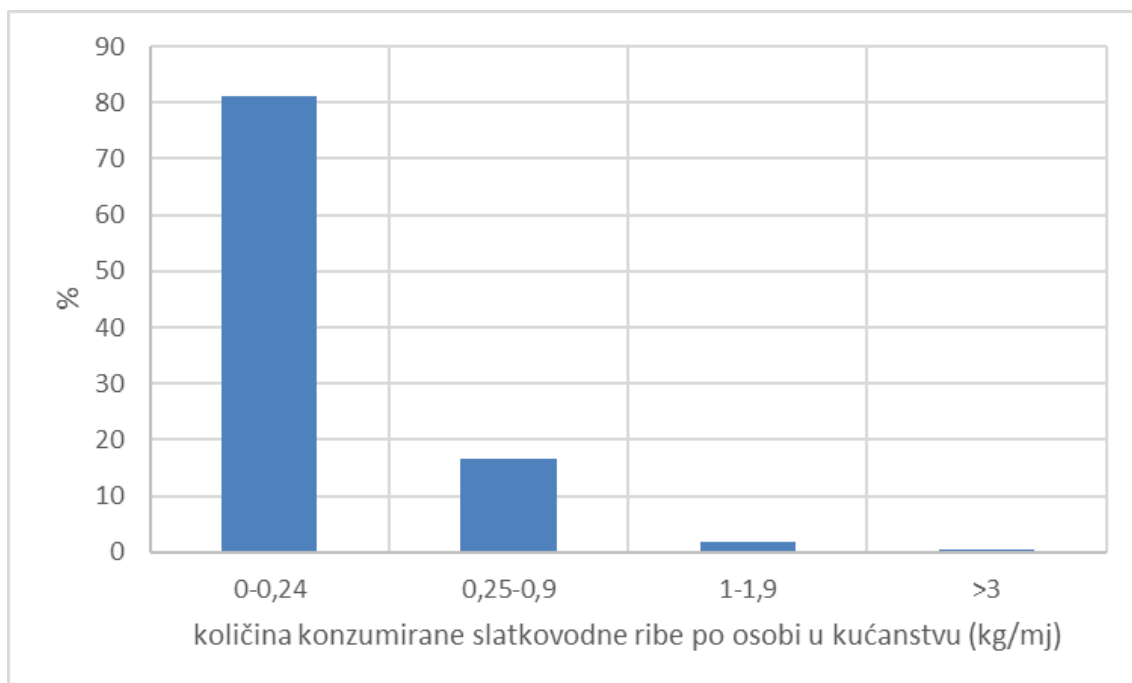
Morska riba iznimno je bogata omega-3 masnim kiselinama (EPA i DHA) za što je zaslužan lipidni sastav planktona kojim se riba hrani. Postoje čvrsti dokazi da konzumacija ribe bogate ovim masnim kiselinama ima povoljan učinak na zdravlje (Steffens, 1997).

Izračunata je prosječna količina konzumirane morske ribe po osobi u kućanstvu te ona iznosi 2,9 kg/mj (+/- 2,6 kg/mj), ali obradom podataka (slika 4) pokazalo se da najveći broj ispitanika tj. više od 40% konzumira između 0,25-0,9 kg morske ribe na mjesec.



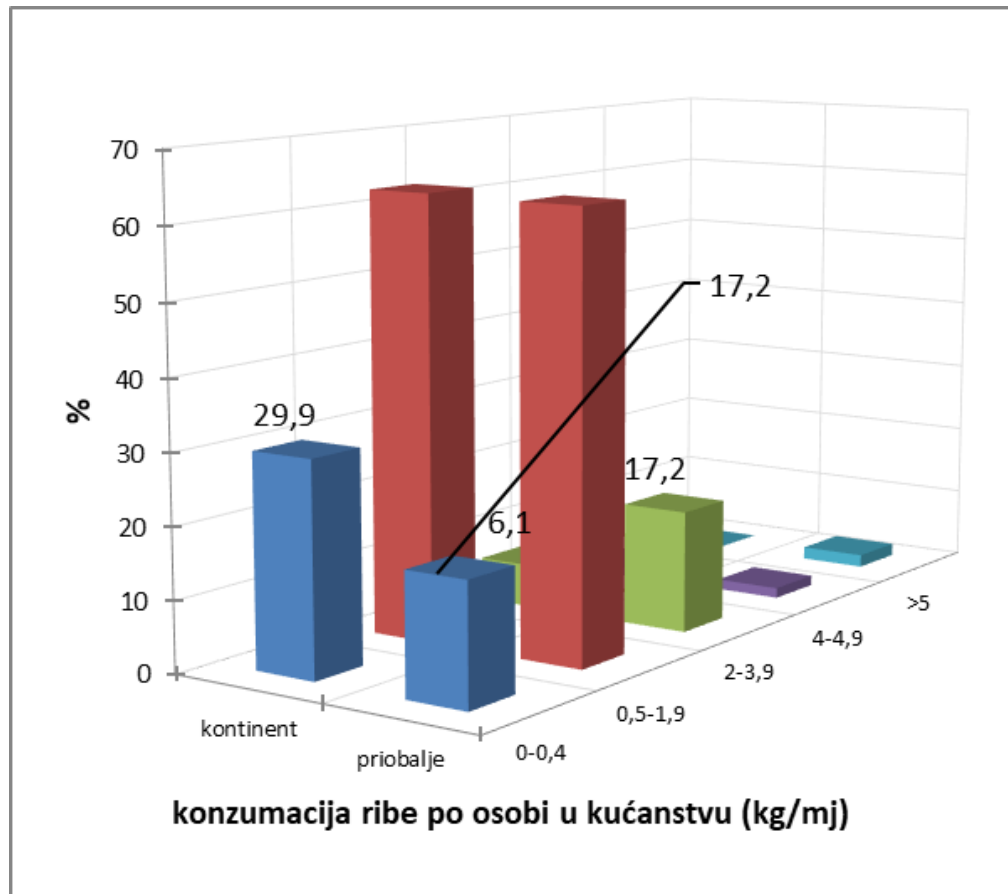
Slika 4. Frekvencija konzumiranja morske ribe.

Iako se smatra da je morska riba u prednosti, i slatkovodna riba može poslužiti kao dobar izvor polinezasićenih masnih kiselina. Osim toga, poput morske ribe, bogata je proteinima, vitaminima i mineralima (Steffens, 1997). Prosječna količina konzumirane slatkovodne ribe očekivano je niža te iznosi 0,33 kg/mj (+/- 0,66 kg/mj), a najučestalija konzumacija je u rasponu od 0 do 0,24 kg/mj (slika 5).



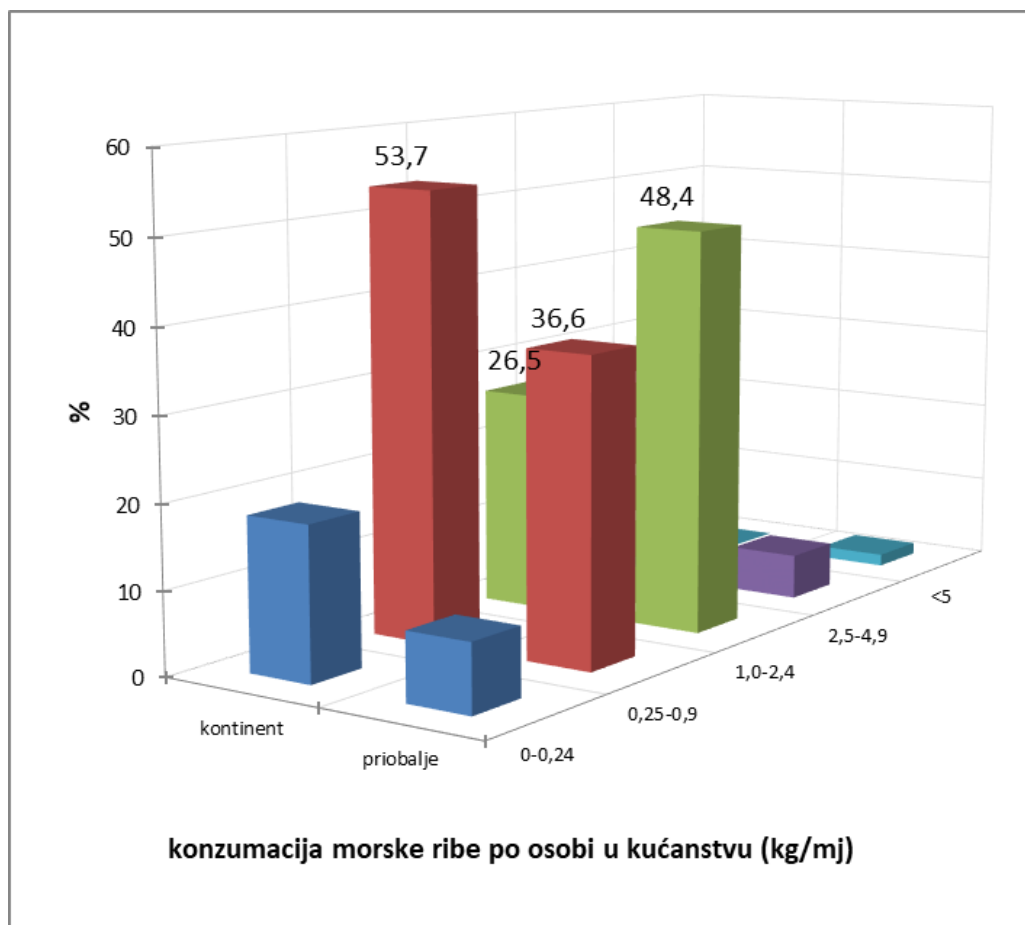
Slika 5. Frekvencija konzumiranja slatkovodne ribe.

Osim frekvencije konzumiranja ribe koja se odnosi na sve ispitanike, također smo podatke podijelili ovisno o regiji kojoj ispitanici pripadaju. Na taj smo način dobili rezultate koji pokazuju da jednak postotak ispitanika iz priobalja (17,20%) spada u skupinu koja konzumira 0-0,4 kg/mj ribe i skupinu koja konzumira 2-3,9 kg/mj ribe. Veći postotak ispitanika (29,93%) s kontinenta čini skupinu koja konzumira 0-0,4 kg/mj ribe, a njih samo 6,12% spada u skupinu čija je frekvencija konzumiranja 2-3,9 kg/mj ribe (slika 6).



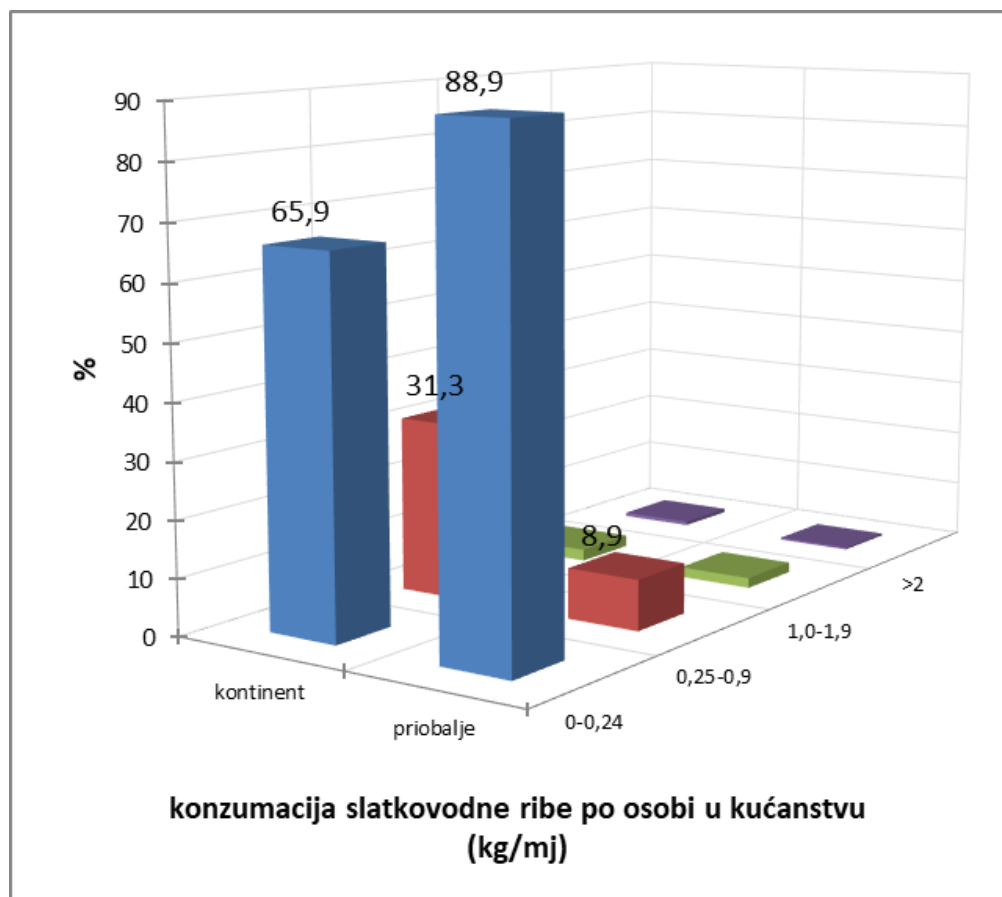
Slika 6. Frekvencija konzumiranja ribe na kontinentu i priobalju.

Na isti način ustanovili smo da večina ispitanika (53,74%) s kontinenta konzumira morsku ribu u frekvenciji 0,25-0,9 kg/mj, a najveći postotak ispitanika s priobalja (48,38%) spada u skupinu koja konzumira 1,0-2,4 kg/mj ribe (slika 7).



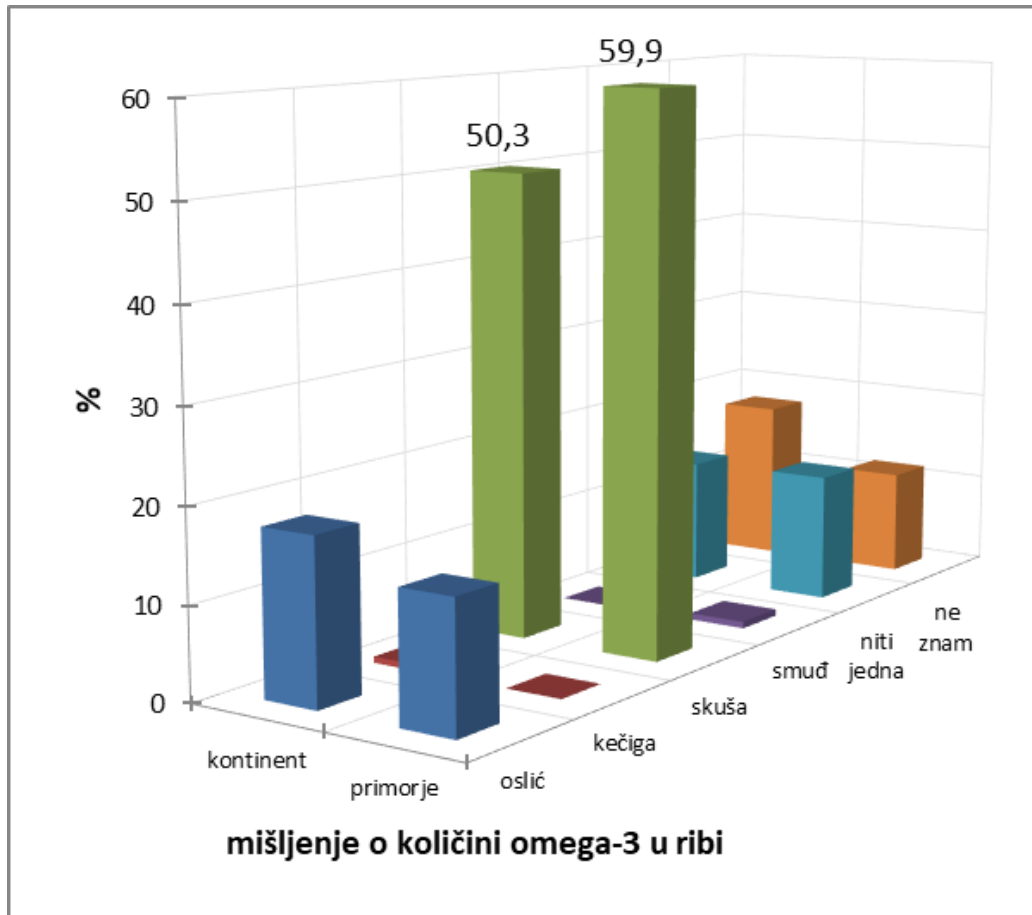
Slika 7. Frekvencija konzumiranja morske ribe na kontinentu i priobalju.

Za razliku od morske ribe, slatkovodnu ribu kontinentalci najvećim postotkom (31,29%) konzumiraju 0,25-0,9 kg/mj, a ispitanici s priobalja većinom (88,88%) pripadaju skupini koja konzumira 0-0,24 kg/mj slatkovodne ribe (slika 8).



Slika 8. Frekvencija konzumiranja slatkovodne ribe na kontinentu i priobalju.

S obzirom na povezanost ribe kao namirnice i omega-3 masnih kiselina, obradili smo odgovore ispitanika na pitanje koja riba prema njihovom mišljenju sadrži najviše tih masnih kiselina. Rezultati su pokazali da najveći postotak ispitanika iz priobalja (50,34%) i s kontinenta (59,86%) smatra kako je to skuša (slika 9).



Slika 9. Mišljenje ispitanika o tome koja riba sadrži najviše omega-3 masnih kiselina.



## 5. ZAKLJUČCI

Iz svih prikupljenih podataka jasno se vidi kako stanovnici priobalne regije konzumiraju više morske ribe u odnosu na ispitanike s kontinenta. Sukladno tome, rezultati su pokazali veću učestalost konzumiranja slatkovodne ribe kod ispitanika s kontinentalnog dijela Hrvatske.

Ovi podaci pokazuju različitosti u prehrani tj. tradiciji ove dvije regije. Naime geografski položaj, raspoloživi prirodni resursi i klimatski uvjeti pogoduju proizvodnji i uzgoju raznovrsnih namirnica i omogućuju opskrbu stanovništva hranom. Tako je na priobalnom području i otocima zastupljenije maslinovo ulje, voće i povrće, agrumi i naravno, riba. Suprotno tome, u kontinentalnom području prevladava konzumacija crvenog mesa, peradi, svinjske masti, krumpira i žitarica.

Iako vidimo da između dvaju regija postoji razlika u količini konzumirane ribe, sveukupna prosječna frekvencija konzumacije ribe je vrlo niska. Većina ispitanika, neovisno o regiji, mjesečno pojede 0,5-1,9 kg ribe.

S obzirom da je preporuka o unosu ribe 2-4 porcije tjedno po 140 grama, minimalan unos ribe u jednom mjesecu bi trebao iznositi 1120 grama. Dakle iz ovoga možemo zaključiti kako stanovništvo Hrvatske konzumira manje ili oko minimuma preporučenog unosa. Osim toga, slatkovodna riba rjeđe je na jelovniku od morske ribe.

Dobiveni rezultati pokazuju da je većina ispitanika dala odgovor na pitanje koja riba sadrži najviše omega-3 masnih kiselina, te je njih vrlo malo odgovorilo da ne zna. To pokazuje da su ispitanici uglavnom upoznati s važnošću određenih masnih kiselina i njihovog sadržaja u ribi.

Iako postoji opća informiranost o nutritivnoj vrijednosti ribe, nizak unos te namirnice među stanovništvom pokazuje da je potrebno uložiti više truda u educiranje potrošača o zdravstvenim pogodnostima redovitog konzumiranja ribe, bilo ona riječna ili slatkovodna te je važno naglasiti i objasniti preporučene količine unosa.

## 6. LITERATURA

Alebić J. I. (2008) Prehrambene smjernice i osobitosti osnovnih skupina namirnica. *Medicus*. **17**: 37-46.

Alibabić V. i Mujić I. (2016) Pravilna prehrana i zdravlje. Veleučilište u Rijeci, str. 13-61.

Antonić-Degač K. (2002) Prehrambene smjernice za odrasle. Hrvatski zavod za javno zdravstvo.

Antonić Degač K., Laido Z., Kaić-Rak A. (2007): Obilježja prehrane i uhranjenosti stanovništva Hrvatske. *Hrvatski časopis za javno zdravstvo*. <<https://hcjz.hr/index.php.hcjz/article/view/2051/2025>>. Pristupljeno 22. lipnja, 2018.

Barišin A. (2017) Piramida pravilne prehrane. *Hrvatski časopis za javno zdravstvo* **3**: 1-6.

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.

Cvrtila Ž., Kozačinski L. (2006) Kemijski sastav mesa riba. *Meso: prvi hrvatski časopis o mesu* **8**: 365-370.

Čaldarović O., Buble T., Draženović M., Jakšić J., Lalić B., Lučić D., Putar Novoselec M., Vidović T., Zojčeska A., Franičević F. (2007) Sociološka studija o preferencijama u ishrani ribom i drugim proizvodima ribarstva stanovništva Republike Hrvatske. Sveučilište u Zagrebu, Filozofski fakultet, Zagreb

Ford E. S., Bergmann M. M., Kroger J., Scheinkiewitz A., Weikert C., Boeing H. (2009) Healthy living is the best revenge: findings from the European Prospective Investigation Into Cancer and Nutrition – Posdam Study. *Arch Intern Med*. **169**: 1355-1362.

Hohnjec, V. (2013) Biljke u prehrani i aromaterapiji. U: 100 (i pokoja više) crtica iz znanosti o prehrani, (ur. Šatalić, Z.) Hrvatsko društvo prehrambenih tehnologa, biotehnologa i nutricionista, Zagreb, str. 218-219.

Jakšić, M. (2018) Mediteranska prehrana u Dalmaciji, <<http://www.infovodice.com/kolumne/9637-mediteranska-prehrana-u-dalmaciji.html>>, Pristupljeno 20. lipanj, 2018.

Jakšić, S. (2006) Piramida mediteranske prehrane. *Meso: prvi hrvatski časopis o mesu*, **8**: 123-124.

Jiang P., Josue J., Li X., Glaser D., Li W., Brand J. G., Margolskee R. F., Reed D. R., Beauchamp G. K. (2012) Major taste loss in carnivorous mammals. *Proc Natl Acad Sci*. **109**: 4956-4961.

Kovačević Ganić K. (2013) Resveratrol u vinu. U: 100 (i pokoja više) crtica iz znanosti o prehrani, (ur. Šatalić, Z.) Hrvatsko društvo prehrambenih tehnologa, biotehnologa i nutricionista, Zagreb, str. 35.

Mandić M. L. (2007) Znanost o prehrani: Hrana i prehrana u očuvanju zdravlja. Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Prehrambeno tehnološki fakultet, Osijek.

National Institutes of Health (2005) Omega-3 Fatty Acids and Health. <<https://ods.od.nih.gov/factsheets/Omega3Fatty%20AcidsandHealth-HealthProfessional/>>. Pristupljeno 3. Kolovoz, 2018.

Oldways (2009) Mediterranean Diet Pyramid . <<https://oldwayspt.org/resources/oldways-mediterranean-diet-pyramid>>. Pristupljeno 4. Kolovoz, 2018.

Ruxton C. H. S. (2011) The Benefits of fish consumption. *Nutrition Bulletin*. **36**: 6-19.

Steffens W. (1997) Effects of variation in essential fatty acids in fish feeds on nutritive value of freshwater fish for humans. *Aquaculture*. **151**: 97-119.

Šarić T., Zima D., Marketanović Hadžić M. (2017) Utjecaj mediteranske prehrane i tjelesne aktivnosti u održavanju zdravlja. Zbornik radova Međimurskog veleučilišta u Čakovcu, **8**: 107-112.

United States Department of Agriculture (2011) A brief history of USDA food guides. <<https://www.choosemyplate.gov/brief-history-usda-food-guides>>. Pristupljeno 10. Kolovoz, 2018.

Unlu N. Z., Bohn T., Clinton S. K., Schwartz S. J. (2005) Carotenoid absorption from salad and salsa by humans is enhanced by the addition of avocado or avocado oil. *The Journal of Nutrition*. **135**: 431-436.

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

Wall R., Ross R. P., Fitzgerald G. F., Stanton C. (2010) Fatty acids from fish: the anti-inflammatory potential of long-chain omega-3 fatty acids. *Nutrition Reviews*. 68: 280—289.

Young V. R. (1991) Soy protein in relation to human protein and amino acid nutrition. *Journal of the American Dietetic Association*. 91: 828-835.

## Izjava o izvornosti

*Izjavljujem da je ovaj završni rad izvorni rezultat mojeg rada te da se u njegovoj izradi nisam koristila drugim izvorima, osim onih koji su u njemu navedeni.*

Lara Bakir

Lara Bakir