

# Evaluacija longitudinalne studije "stav o funkcionalnoj hrani"

---

**Klapan, Andrea**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2020**

*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://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:159:488410>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-06**



*Repository / Repozitorij:*

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



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

**Andrea Klapan**

7519/N

**EVALUACIJA LONGITUDINALNE STUDIJE "STAV O  
FUNKCIONALNOJ HRANI"**

**ZAVRŠNI RAD**

**Predmet: Modeliranje i optimiranje u nutricionizmu**

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

**Zagreb, 2020.**

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Završni rad

Sveučilište u Zagrebu  
Prehrambeno-biotehnološki fakultet  
Preddiplomski sveučilišni studij Nutricionizam  
Zavod za procesno inženjerstvo  
Laboratorij za MRA  
Znanstveno područje: Biotehničke znanosti  
Znanstveno polje: Nutricionizam

### Evaluacija longitudinalne studije "stav o funkcionalnoj hrani"

Andrea Klapan, 0058200810

**Sažetak:** Funkcionalna hrana je ona hrana koja ima dodatnu fiziološku korist koja nadilazi samo udovoljavanje osnovne prehrambene potrebe čovjeka. Cilj ovog završnog rada je bio istražiti koliko se promijenio stav ljudi o funkcionalnoj hrani u razmaku od osam godina. Rezultati upitnika koji su provedeni u 2008. godini te akademskoj 2016/17. godini pokazuju da se poznavanje pojma funkcionalna hrana i zanimanje za funkcionalnu hranu drastično promijenilo u vremenskom periodu od osam godina. 2008. godine tek 35,7% ispitanika je mislilo da je funkcionalna hrana ona koja pomaže očuvanju zdravlja dok akademske 2016/17. godine njih 75,4%. Upitnici koji su provedeni 2008. godine i akademske 2016/17. godine nisu pokazali značajne razlike u mjestu kupovanja funkcionalne hrane pa je tako u oba upitnika najviše ispitanika odgovorilo da funkcionalnu hranu kupuje u supermarketima. Ispitanici u 2008. godini su kao funkcionalne isticali uglavnom mliječne proizvode (59,9 %) dok u istraživanju provedenom akademske 2016/17. godine ispitanici isticali voće i povrće (70,3 %).

**Ključne riječi:** bioaktivne tvari, funkcionalna hrana, longitudinalna istraživanja

**Rad sadrži:** 26 stranica, 9 slika, 1 tablica, 31 literaturni navod

**Jezik izvornika:** hrvatski

**Rad je u tiskanom i elektroničkom obliku pohranjen u knjižnici Prehrambeno-biotehnološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Kačićeva 23, 10 000 Zagreb**

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

**Datum obrane:** 10. srpanj, 2020.

## BASIC DOCUMENTATION CARD

Bachelor thesis

**University of Zagreb**  
**Faculty of Food Technology and Biotechnology**  
**University undergraduate study Nutrition**  
**Department of Process engineering**  
**Laboratory for measurement, regulation and control**  
**Scientific area: Biotechnical Sciences**  
**Scientific field: Nutrition**

### **Evaluation of the longitudinal study "functional food attitude"**

**Andrea Klapan, 0058200810**

**Abstract:** Functional food is food that has an additional physiological benefit that goes beyond just meeting a person's basic nutritional needs. The aim of this final paper was to investigate how much people's attitudes towards functional food have changed during the course of eight years. The results of the questionnaire conducted in 2008 and the academic year 2016/17. show that knowledge of the concept of functional food and interest in functional food has changed dramatically over a period of eight years. In 2008, only 35.7% of respondents thought that functional food was the one that helped maintain health while in the academic year 2016/17 75.4% of them thought so. Questionnaires conducted in 2008 and the academic year 2016/17. didn't show significant differences in the place of buying functional food, so in both questionnaires most respondents answered that they buy functional food in supermarkets. Respondents in 2008 excelled mainly dairy products as functional (598.9 %) while in a survey conducted in the academic year 2016/17., respondents mostly asserted fruits and vegetables (70.3 %).

**Keywords:** bioactive substances, functional foods, longitudinal studies

**Thesis contains:** 26 pages, 9 figures, 1 table, 31 references

**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 professor

**Defence date:** 10<sup>th</sup> July 2020

## Sadržaj

<b>1. UVOD</b>	<b>1</b>
<b>2. TEORIJSKI DIO</b>	<b>2</b>
2.1. Funkcionalna hrana	2
2.1.1. Bioaktivne tvari u funkcionalnoj hrani	3
2.2. Vrste istraživanja	11
2.2.1. Temeljna istraživanja	11
2.2.2. Primijenjena istraživanja	11
2.2.3. Razvojna istraživanja	11
2.2.4. Akcijska istraživanja	11
2.3. Dijetetičke metode prikupljanja podataka o prehrambenim navikama	12
2.3.1. 24-satno prisjećanje	12
2.3.2. Dnevnik prehrane	12
2.3.3. Upitnici	12
3.1. Materijal	13
3.2. Metode rada	13
<b>4. REZULTATI I RASPRAVA</b>	<b>15</b>
<b>5. ZAKLJUČAK</b>	<b>23</b>
<b>6. POPIS LITERATURE</b>	<b>24</b>

## 1. UVOD

Najpoznatiji antički grčki liječnik, Hipokrat s Kosa je smatrao da su odmor, djeta i gimnastika najprikladniji lijek za svaku bolest te je zaslužan za aforizam koji izjednačava hranu i lijek "Neka hrana bude tvoj lijek, a lijek neka bude tvoja hrana".

Zbog ograničenosti i dostupnosti te mogućnosti čuvanja hrane ljudi su se u dalekoj povijesti oslanjali na namirnice koje su mogli naći u svojoj okolini. Upotrebom raspoložive hrane te prenošenjem znanja o namirnicama sa naraštaja na naraštaj prenosila su se i znanja o zdravstvenoj učinkovitosti određenih namirnica. Sa razvojem farmakološke industrije, možemo reći da se smanjila potreba da se lijek traži u namirnicama i to zbog toga što je bilo jednostavnije bilo koju zdravstvenu smetnju riješiti kupnjom lijeka u ljekarni. Iako je farmaceutska industrija nužna i daje puno pozitivnih učinaka, ipak treba imati na umu da je ona također golemi biznis, a i većina farmakoloških istraživanja odvija u komercijalnom okruženju gdje je ostvarenje profita osnovni motiv.

Jedna od namirnica , koja je svima dostupna, a koja ima dokazanu ljekovitu učinkovitost te zbog toga predstavlja funkcionalnu hranu, je začinska biljka iz porodice *Alliaceae* – češnjak kod koje su izolirani brojni bioaktivni spojevi koji mogu umanjiti rizik od razvoja kardiovaskularnih bolesti i karcinoma. Mi danas raspolažemo sa tim saznanjima zbog brojnih istraživanja koji su provedeni na češnjaku, a i naši preci su ga koristili stoljećima ranije kao lijek (Wilderman i sur., 2007).

Ovim radom ću pokušati otkriti koliko se promijenio stav ljudi o funkcionalnoj hrani u posljednjih osam godina te jesu li ljudi bliže tome da prihvate ideju da određena hrana ima dodatne fiziološke koristi koje nadilaze to da samo udovoljava osnovnim prehrambenim potrebama čovjeka.

## 2. TEORIJSKI DIO

### 2.1. Funkcionalna hrana

Hrana osim prehrambene ima veliku društvenu, povijesnu i vjersku ulogu. U širem smislu možemo reći da je sva hrana funkcionalna jer osigurava ispunjavanje osnovnih ljudskih potreba. Međutim, određena hrana ima dodatnu zdravstvenu funkciju pa se uvodi pojam „Funkcionalna hrana“ koji se odnosi na hranu koja ima dodatnu fiziološku korist koja nadilazi to da samo udovoljava osnovne prehrambene potrebe čovjeka (Gajdoš Kljusurić i sur., 2015).

Funkcionalna hrana je posebna kategorija hrane na tržištu kojoj se pridodaje sve veća važnost. Postavlja se pitanje kako se koncept funkcionalne hrane implementirao na tržište?

Razvoj funkcionalne hrane započeo je ranih osamdesetih u Japanu. Japan 1991. godine započinje proizvodnju proizvoda koji promoviraju zdravlje pod imenom „hrane za posebnu zdravstvenu upotrebu“ (Markovina i sur., 2011). U 21st. u SAD, Europi i Kanadi sjedilački način života i sve veća potreba da se jede vani brza hrana dovela je do toga da je pretilost dosegla pandemijske razmjere.

Pretilost je postala globalni zdravstveni problem. Svjetska zdravstvena organizacija je izvijestila da je 2015. godine 700 milijuna odraslih pretilo; 2,3 milijarde odraslih osoba ima prekomjernu tjelesnu težinu. Pretilost povećava rizik za razvoj kroničnih bolesti te doprinosi funkcionalnim oštećenjima odnosno pretilost uzrokuje bolesti poput hipertenzije, dijabetesa i hiperlipidemije koje dovode do kardiovaskularnih bolesti. Najčešće kardiovaskularne bolesti su koronarna srčana bolest npr. srčani udar i cerebrovaskularna bolest npr. moždani udar (Mitchell i sur., 2011).

Centar za prevenciju bolesti u Sjedinjenim Američkim državama je izvijestio da svake godine u SAD-u oko 140 000 Amerikanaca umre od moždanog udara dok ih oko 647 000 umre od srčanog udara (CDC, 2017). Takvi poražavajući rezultati povećali su interes komercijalnog, akademskog i vladinog sektora za razvoj prehrambenih proizvoda te stavljanje na tržište prehrambenih proizvoda sa zdravstvenim tvrdnjama koji bi trebali povećati kvalitetu života opće populacije.

U radu Čalić i sur. (2011) tablicom je dan pregled vrsta funkcionalne hrane (tablica 1).

**Tablica 1.** Vrste funkcionalne hrane (Čalić i sur., 2011)

Vsta	Oblici	Primjer
<b>Nemodificirana i neprerađena hrana</b>	Najjednostavniji oblik funkcionalne hrane, hrana u svom prirodnom obliku (npr. voće)	Voće, povrće, začini, začinsko bilje
<b>Obogaćeni proizvodi</b>	(i) Povećanje količine postojećih nutrijenata (ii) Dodatak novih nutrijenata ili komponenti koji nisu normalno prisutni u određenoj hrani	Voćni sok s dodatkom vitamina A, C, E ili mlijeko s dodatkom vitamina D
<b>Izmijenjeni proizvodi</b>	Zamjena postojeće komponente i/ili antinutrijenta s nutrijentima koji imaju povoljan učinak	Margarin obogaćen sterolima
<b>Poboljšani proizvodi</b>	Hrana kod koje je jedna ili više komponenta prirodno obogaćena kroz specijalne uvjete uzgoja biljaka, nove formule stočne hrane kod uzgoja životinja, genetske manipulacije i sl.	Proizvodi sa smanjenim udjelom masti

### 2.1.1. Bioaktivne tvari u funkcionalnoj hrani

#### 2.1.1.1. Bioaktivni ugljikohidrati

Bioaktivni ugljikohidrati se ne probavljaju u gornjem dijelu gastrointestinalnog trakta. Tako neprobavljeni ugljikohidrati dolaze u debelo crijevo gdje služe kao izvor energije bakterijama koje se nalaze u debelom crijevu. Kada bakterije razgrade takve ugljikohidrate kao produkti nastaju bioaktivni spojevi (Aluko i sur., 2012).

- Trehaloza je nereducirajući disaharid koji se nalazi u shiitaki gljivama i pekarskom kvascu. Biološki učinci trehaloze su inhibicija resorpcije kosti, suzbijanje upale i smanjenje razine inzulina u krvnoj plazmi (Arai i sur., 2010).
- Polisaharidi koji se ne probavljaju u gornjem dijelu gastrointestinalnog sustava su od velike važnosti za ljudsko zdravlje te ih često nazivamo prehrambenim ili dijetalnim vlaknima. Takvi polisaharidi dolaze u debelo crijevo neprobavljeni ili djelomično probavljeni gdje se onda podvrgavaju mikrobnj fermentaciji. Produkti koji nastaju



mikrobnom fermentacijom imaju bioaktivna svojstva. Ti bioaktivni spojevi mogu djelovati lokalno ili se mogu apsorbirati i krvlju prenijeti do ciljanih organa. Također prehrambena vlakna služe kao izvor energije koja služi za rast određenih mikroorganizama, takav rast mikroba događa se na štetu patogenih mikroba koji se rasejavaju s površine debelog crijeva i izbacuju stolicom (Aluko, 2012).

#### **2.1.1.2. Dijetalna vlakna:**

- i) Topljiva vlakna – otapaju se u vodi. Nastaje hidratizirana masa koju mikroorganizmi u debelom crijevu gotovo potpuno fermentiraju. Topljiva vlakna potiču rast mikroba debelog crijeva na štetu patogenih mikroba (Aluko, 2012).
- ii) Pektin – heteropolimer koji se nalazi u kori agruma. Razgrađuju ga mikroorganizmi debelog crijeva fermentacijom. Pektin pomaže u održavanju razine glukoze u krvi, kolesterola i ukupnih lipida te pomaže u prevenciji kroničnih bolesti, pretilosti, dijabetesa, ateroskleroze i raka. U debelom crijevu pektin fermentiraju bakterije iz roda bifidobacterium i lactobacillus. Takvim reakcijama se povećava kiselost u debelom crijevu ta povećana kiselost je smrtonosna za patogene mikroorganizme (Muir i sur., 2004).
- iii) Guar guma – viskozni polisaharid koji se najčešće nalazi u sjemenkama mahunarke *Cyamopsis tetragonolobus*. Guar guma smanjuje razine kolesterola u krvi. Pa se koristi kao funkcionalna hrana za liječenje kardiovaskularnih bolesti povezanih s povišenim razinama kolesterola (Landing i sur. 1992).
- iv) Beta glukan iz ječma i zobi – linearni polisaharid koji utječe na smanjenje kolesterola i glukoze u krvnoj plazmi. Konzumacija do 5 grama beta glukana dnevno dovodi do smanjena ukupnog serumskog LDL-a te smanjenja glukoze i razine inzulina kod dijabetičara. Beta glukan u gastrointestinalnom sustavu formira hidratiziranu viskoznu masu koja smanjuje apsorpciju glukoze i žući te se oni izlučuju stolicom (Aluko, 2012).
- v) Netopljiva vlakna – celuloza i hemiceluloza. Reguliraju razinu glukoze u krvi te utječu na smanjenje osjećaja gladi što posljedično dovodi do smanjenja unosa hrane (Aluko, 2012).
- vi) Otporni škrob – frakcija škroba koja je otporna na probavne enzime i ima niži glikemijski indeks (može pomoći ljudima u regulaciji razine glukoze u krvi). Nalazi se u sjemenkama, kuhanom i ohlađenom krumpiru, ustajalom kruhu. Otporni škrob prolazi neprobavljen kroz želudac. U debelom crijevu ga bakterije debelog crijeva fermentiraju u kratkolančane masne kiseline. Kratkolančane masne kiseline

povećavaju protok krvi unutar debelog crijeva, smanjuju pH debelog crijeva i rast patogenih mikroorganizama (Gonzalez-Soto i sur.,2006).

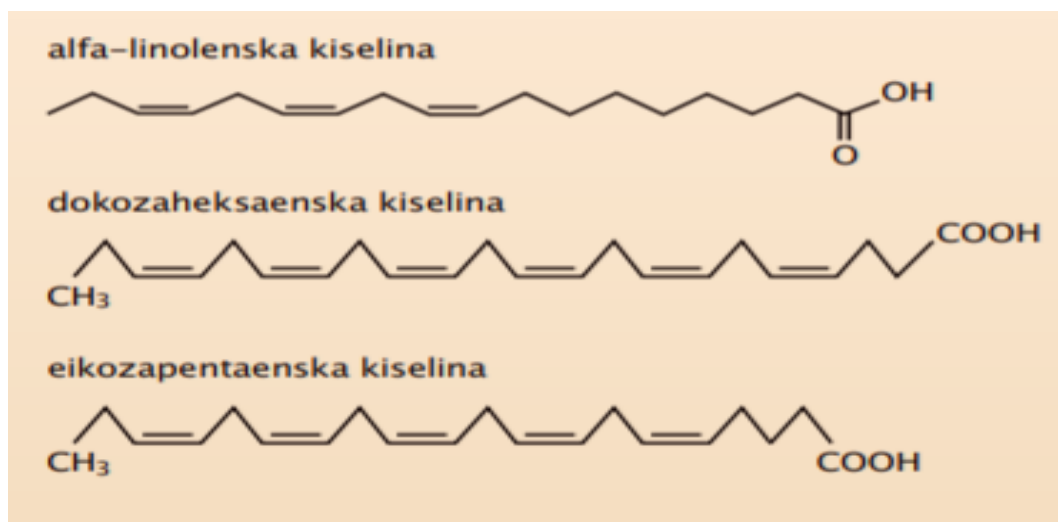
- vii) Prebiotici – to su dijetalna vlakna koja mogu potaknuti rast korisnih bakterija u debelom crijevu (*bifidobacterium*). Prebiotici preoblikuju mikrofloru debelog crijeva tako da dolazi do porasta broja dobrih bakterija popraćeno eliminacijom patogenih bakterija odnosno uzrokuju selektivan rast. Prebiotici se ne apsorbiraju, ali se fermentiraju u debelom crijevu. Prebiotici smanjuju rizik od razvoja karcinoma debelog crijeva, crijevnih infekcija, pretilosti i dijabetesa. Neki od pozitivnih zdravstvenih učinaka prebiotika su normalizacija učestalosti i konzistencije stolice, antioksidativni učinci, imunostimulirajući učinci i antikancerogeni učinci. Najpoznatiji prebiotici su inulin, oligofruktoza i laktuloza. Inulin se nalazi u namirnicama kao što su češnjak, banana, luk, korijen cikorije. Oligofruktoza se dobiva enzimskom hidrolizom inulina te se skupa s inulinom stavlja u proizvode kao što su jogurt i mlijeko. Konzumacija inulina smanjuje razinu glukoze u krvi. Laktuloza je sintetički disaharid, analog laktoze koji se sastoji od fruktoze kemijski povezane s galaktozom. Laktuloza dolazi u debelo crijevo neprobavljena gdje ju selektivno fermentiraju bifidobakterije i laktobacili, kao produkti nastaju plinovi i kratkolančane masne kiseline. Kao rezultat dolazi do povećanja fekalne biomase i smanjenja pH u lumenu debelog crijeva (Roberfroid, 1998).

### **2.1.1.3. Bioaktivni lipidi**

Lipidi su važan sastojak prehrane zbog svoje energetske vrijednosti, vitamina koji su otopljeni u njima, esencijalnih masnih kiselina i gradivne uloge (izgrađuju stanične strukture). Polinezasićene masne kiseline (PUFA) su najvažniji bioaktivni lipidi. Naziv im govori da imaju više dvostrukih veza u svojoj kemijskoj strukturi. Dvostruke veze mogu biti na različitim mjestima lanca ugljikovih atoma pa ako se dvostruke veze nalaze na kraju lance, takve masne kiseline dobivaju naziv omega masne kiseline. Prva dvostruka veza se može nalaziti tek na trećem ugljikovom atomu, pa takve masne kiseline dobivaju naziv omega-3 masne kiseline, ako je na 6 mjestu omega-6, a kad su na 9 mjestu omega-9 masne kiseline. Nezasićene masne kiseline su nestabilne jer im dvostruke veze pucaju, a nestabilnost, reaktivnost, nezasićenih masnih kiselina raste s porastom broja dvostrukih veza u kemijskoj strukturi. Polinezasićene masne kiseline imaju različite uloge u ljudskom organizmu, a Cis- izomer je bioaktivni oblik polinezasićenih masnih kiselina. Najpoznatija

omega-6 masna kiselina je linolna kiselina, a omega-3 je  $\alpha$ -linolenska kiselina. Čovjek ne može sintetizirati linolnu masnu kiselinu i  $\alpha$ -linolensku masnu kiselinu pa se one smatraju esencijalnim masnim kiselinama (Aluko, 2012).

### Omega-3 masne kiseline



**Slika 1.** Strukturne formule omega-3 masnih kiselina (Brender, 2011)

Nalaze se u orasima, uljanoj repici, lanu, konoplji, zelenom lisnatom povrću, plavoj ribi i morskim algama. Istraživanja koja su provedena na Eskimima pokazala su zaštitnu ulogu omega-3 masnih kiselina iz ribe. Istraživanje je pokazalo da iako je Eskimska tradicionalna prehrana bogata mastima iz morskih sisavaca oni ne obolijevaju od kardiovaskularnih bolesti. Rezultati ovog istraživanja su doveli do preporuka da se konzumacijom veće količine ribe može smanjiti rizik od razvoja kardiovaskularnih bolesti (Bogut i sur., 1996). Postoji više vrsta omega-3 masnih kiselina, a one sudjeluju gotovo u svakoj funkciji u ljudskom organizmu te imaju presudnu ulogu u prevenciji nezaraznih bolesti kao što su kardiovaskularne bolesti, rak dojke i rak debelog crijeva. Modernom prehranom ne unosimo dovoljno omega-3 masnih kiselina u odnosu na omega-6 masne kiseline. Omjer unosa omega-3 masnih kiselina u odnosu na unos omega-6 masnih kiselina je 1:10, 1:20 ili čak 1:50, a treba bi biti 1:5. Dolazi do neravnoteže što dovodi do upalnih reakcija u ljudskom organizmu te je ta neravnoteža glavni uzrok pojave pretilosti, dijabetesa, kardiovaskularnih bolesti, artritisa, raka i mentalnih bolesti (Buckley i sur., 2010). Omega-3 masna kiselina koja se nalazi u biljkama je  $\alpha$ -linolenska masna kiselina. Omega-3 masne kiseline koje se nalaze u morskim namirnicama su dokozaheksaenska masna kiselina i eikozapentaenska masna kiselina.  $\alpha$ -linolenska masna kiselina koja se nalazi u biljkama može se pomoću enzima u

ljudskom organizmu djelomično pretvara u eikozapentaensku masnu kiselinu, ali ne i u dokozaheksaensku masnu kiselinu (bitno kod vegetarijanaca). Svaka od ovih masnih kiselina utječe na ljudski organizam na različite načine (Aluko, 2012).

#### **2.1.1.4. Bioaktivni peptidi**

Peptidi su kratke molekule koje su izgrađene od aminokiselinskih monomera koji su međusobno povezani peptidnim vezama. Peptidi mogu sadržavati do 20 aminokiselinskih ostataka, za razliku od proteina imaju manji broj aminokiselinskih ostataka te im je prosječna molekulska masa do 10kDa.

Većina bioaktivnih peptida je u početku dio nativnog polipeptidnog lanca i kao takvi oni ne pokazuju fiziološku aktivnost. Međutim, kada dođe do oslobađanja peptida reakcijama enzimske ili kemijske hidrolize slobodni peptidi postaju fiziološki aktivni. Takvi peptidi imaju različita bioaktivna svojstva, neka od njih su smanjenje krvnog tlaka, smanjenje kolesterola u krvi, inhibicija rasta mikroba i prevencija od nastanka tumorskih stanica (Aluko i sur., 2012). Većina bioaktivnih peptida ima molekulska masu manju od 1 kDa, dakle radi se o dipeptidima do heptapeptidima. Ta niska molekulska masa je poželjna jer takvi peptidi mogu proći kroz gastrointestinalni trakt, a da se ne dođe do njihove hidrolize. Mala veličina peptida također povećava njihovu apsorpciju u netaknutom obliku u krvotok, odakle se transportiraju u različite ciljane organe. Suprotno tome, peptidi velike molekularne mase se mogu razgraditi probavnim enzimima tijekom prolaska kroz gastrointestinalni trakt; u većini slučajeva, strukturna degradacija će učiniti peptid manje aktivnim ili čak neaktivnim (Aluko, 2012).

Bioaktivni peptidi se proizvode na tri načina:

- Izolacija peptida iz enzimi razgrađenih proteina (*in vitro*)
- Izolacija peptida koji su nastali enzimskom razgradnjom proteina u gastrointestinalnom sustavu (*in vivo*)
- Kemijska sinteza peptida koji imaju identične ili slične strukture kao one za koje se zna da su bioaktivne.

Komercijalno, bioaktivni peptidi nastaju *in vitro*, prilagođenom enzimskom hidrolizom proteina. Takvi peptidi imaju specijalizirane terapijske funkcije prilagođene pacijentima s posebnim fiziološkim i prehrambenim potrebama. Jedni od tako dobivenih peptida imaju funkciju inhibicije angiotenzin- konverzijskog enzima (ACE). Enzim je odgovoran za povišenje krvnog tlaka pretvaranjem angiotenzina I u angiotenzin II. Angiotenzin II je peptidni hormon

koji uzrokuje konstrukciju krvnih žila te uzrokuje povišenje arterijskog krvnog tlaka. Angiotenzin inhibirajući peptidi su jedna od najistraživanijih skupina bioaktivnih peptida (Aluko, 2012).

#### **2.1.1.5. Bioaktivni polifenoli i karotenoidi**

##### **POLIFENOLNI SPOJEVI**

Polifenoli su sekundarni metaboliti koje biljke proizvode kako bi se zaštitile od drugih organizama. Nalaze se gotovo u svim biljnim proizvodima i važna su komponenta ljudske prehrane. Povećani unos voća, povrća i cjelovitih žitarica koje su bogate polifenolima povezan je sa smanjenim rizikom od kroničnih bolesti kao što su rak, kardiovaskularne bolesti i degenerativne bolesti. Kroz povijest se mislilo da su polifenoli štetni za ljudsko zdravlje zbog svoje sposobnosti da vežu i smanje topljivost minerala, proteina i ugljikohidrata. Iako visoke razine polifenola u hrani smanjuju probavljivost hrane i bioraspodživost hranjivih tvari polifenoli su jaki antioksidanti. Polifenoli neutraliziraju slobodne radikale tako da doniraju elektron ili atom vodika (Tsao, 2010). Polifenoli koji se nalaze u kupinama, borovnicama, jagodama, malinama i brusnicama uklanjaju reaktivne karbonilne skupine koje reagiraju s proteinima i uzrokuju neke karcinome i dijabetes. Polifenoli iz ekstrakta šljive učinkovito sprječava aterosklerozu i inhibira stanice raka želuca. Listovi palminog ulja su bogati katehinima čiji ekstrakt ima vazodilatacijska svojstva bitna za smanjenje krvnog tlaka (Aluko, 2012).

##### **Ekstrakti polifenola iz grožđa i crnog vina**

Ekstrakti polifenola iz crnog vina mogu smanjiti razinu slobodnih radikala koji uzrokuju srčanu hipertrofiju. Ovi polifenoli povećavaju razinu dušikovog oksida koji djeluje vazodilatacijski i pridonosi održavanju normalnog krvnog tlaka. Također, sudjeluju u zaštiti omega-3 masnih kiselina od oksidacije, povećanju koncentracije protuupalnih eikosanoida u krvnoj plazmi, smanjenju LDL, sprječavaju brzo stanično iskorištavanje glutaciona (endogeni antioksidant). Štedeći glutation, polifenoli doprinose zaštiti stanica od štetnih učinaka endogenih slobodnih radikala i peroksida (Aluko, 2012).

##### **Resveratrol**

Prirodni polifenol koji je prvi put izoliran 1939 godine. Nalazi se u preko 70 biljnih vrsta (šipak, borovnice, kakao...itd.), a u vrlo visokoj koncentraciji je prisutan u koži li crvenog grožđa. Zbog dvojih bioaktivnih svojstava resveratrol je jedan od najispitivanijih prirodnih polifenola. Resveratrol ima protuupalna, antioksidacijska, antikancerogena svojstva. Posebnost resveratrola je da smanjuje čimbenike rizika od kardiovaskularnih bolesti tako što poboljšava funkciju endotela, inhibira aglutinaciju trombocita te smanjuje koncentraciju slobodnih radikala (Shaito i sur., 2019).

## **Fitosteroli**

Fitosteroli su spojevi koji imaju sličnu kemijsku strukturu kao kolesterol. Nalaze se samo u namirnicama biljnog porijekla poput voća, povrća, sjemenki i biljnih ulja. Postoje dvoje glavne skupine fitosterola:

- Steroli – nezasićeni fitosteroli
- Stanili – zasićeni fitosteroli

Istraživanja koja su provedena na životinjama i ljudima pokazuju kako fitosteroli smanjuju ukupnu razinu LDL kolesterola u krvnoj plazmi. Prihvaćeno je da se mehanizam djelovanja fitosterola temelji na inhibiciji apsorpcije kolesterola (Ogbe i sur., 2015).

## **KAROTENOIDI**

Karotenoidi su jedni od najvažnijih biljnih pigmenata. Nalaze se u biljkama, algama i fotosintetskim bakterijama. Karotenoidi daju crvenu, narančastu i žutu boju listovima i plodovima biljaka kao što je mrkva, naranča, crvena paprika i rajčica.

Karotenoide prema strukturi možemo podijeliti na:

- Karotene npr.  $\beta$ -karoten
- Ksantofili

Karotenoidi su tetraterpenoidi koji su topljivi u lipidima, okosnicu molekule čini ugljikov lanac koji se sastoji od 40 ugljikovih atoma. Lanac može završavati cikličkim skupinama (prstenovima) ili funkcionalnim skupinama koje sadrže kisik.

Zbog svoje kemijske strukture, prisutnosti velikog broja konjugiranih dvostrukih veza, karotenoidi su jaki antioksidansi (Eldahshan i Singab, 2013).

## **Likopen i $\beta$ -karoten**

Likopen je karotenoid koji je odgovoran za crvenu boju u rajčici, ružičastu boju u grejpu i drugoj hrani.

Likopen je ne-provitamin A karotenoid koji je odgovoran za crvenu do ružičastu boju koja se vidi u rajčici, ružičastom grejpu i drugoj hrani. Proizvodi od prerađene rajčice su glavni prehrambeni likopen u Sjedinjenim Državama. Za razliku od mnogih drugih prirodnih spojeva, likopen je uglavnom stabilan za obradu kada je prisutan u matrici biljnog tkiva. Nedavno je proučavan i likopen u odnosu na njegove potencijalne zdravstvene učinke. Iako obećavaju podaci iz epidemioloških, ali i staničnih kultura i životinja sugeriraju da likopen i konzumiranje hrane koja sadrži likopen mogu utjecati na rizik od raka ili kardiovaskularnih bolesti, potrebno je više podataka o kliničkim ispitivanjima da podupru ovu hipotezu. Pored toga, potrebne su buduće studije kako bi se razumio mehanizam (mehanizme) za koji je dokazano da likopen ili njegovi metaboliti imaju biološku aktivnost u ljudi (Story i sur. 2010).

## **2.2. Vrste istraživanja**

Svrha istraživanja je prije svega (i) opis stanja u populaciji, (ii) povezanosti određenih čimbenika te (iii) usporedbe i djelotvornost određenih promjena.

Prema vrsti očekivanog rezultata, istraživanja se mogu podijeliti na (i) temeljna (fundamentalna), (ii) primijenjena, (iii) razvojna i (iv) akcijska (Čendo Metzinger i Toth, 2020).

### **2.2.1. Temeljna istraživanja**

Ova vrsta istraživanja uključuje istraživačke projekte koji predstavljaju originalno istraživanje za napredak općeg znanja u određenom segmentu, s ciljem povećavanja općeg fonda znanstvenih činjenica i znanja. Temeljna istraživanja često nemaju praktičnu primjenu (Zelenika, 2000).

### **2.2.2. Primijenjena istraživanja**

Ova se istraživanja prvenstveno provode s ciljem stjecanja novih znanja u svrhu pronalaženja praktičnih rješenja za neposrednu primjenu. Primijenjena istraživanja su usmjerena na otkrivanje novih znanstvenih znanja i njihovu praktičnu primjenu.

### **2.2.3. Razvojna istraživanja**

Ovaj tip istraživanja usmjeren je na **primjenu** poznatih i već primijenjenih dostignuća znanosti ili tehnoloških postupaka u izmijenjenim uvjetima i/ili novim područjima. Razvojna istraživanja imaju praktičan cilj te ih se svrstava u stručna istraživanja (Čendo Metzinger i Toth, 2020). Razvojna istraživanja mogu značiti različito u različitim znanostima pa tako za neke znanosti ova vrsta istraživanja ispituju neku pojavu, karakteristiku i/ili njihove promjene kroz vrijeme.

U ovim istraživanjima, vrijeme je uvijek nezavisna varijabla dok je zavisna varijabla promatrana karakteristika ili pojava (Vukosav i Zarevski, 2011). Longitudinalna istraživanja su upravo takva istraživanja jer se u takvom istraživanju prati određena karakteristika (činjenica ili varijabla), u određenom vremenskom periodu

### **2.2.4. Akcijska istraživanja**

Ova istraživanja odnose se na otkrivanje uzroka nekog praktičnog problema u što kraćem roku i ovaj oblik istraživanja se također svrstava u stručna.



### **2.3. Dijetetičke metode prikupljanja podataka o prehranbenim navikama**

Dijetetičke metode omogućavaju uvid u vrstu i količinu konzumirane hrane i samim prehranbenim navikama. Dijetetičkih metoda ima mnogo ali nema jedinstvene metode koja bi se smatrala zlatnim standardom za znanstvena, stručna i klinička istraživanja (Šatalić, 2014). Najčešće korištene suvremene dijetetičke metode za mjerenje unosa hrane su: 24-satno prisjećanje unosa hrane i pića, dnevnik prehrane te upitnik o učestalosti potrošnje hrane i pića (Pešić, 2017).

Izbor dijetetičke metode ovisi o svrsi ispitivanja i očekivanim informacijama na kraju istraživanja.

#### **2.3.1. 24-satno prisjećanje**

24-h prisjećanje je dijetetička metoda koja se provodi u obliku intervjua tijekom kojeg se ispitanik prisjeća konzumirane hrane i pića tijekom definiranog razdoblja u prošlosti. Ispitivač tijekom intervjua vodi zabilješke koje se poslije analiziraju u svrhu pomaganja ispitaniku da se prisjeti konzumirane hrane. Nakon intervjua se radi provjera zbog mogućih pogrešaka ili izostavljenih stavki te se nakon toga provodi analiza 24-h prisjećanja. Kada se 24-h prisjećanje provodi na velikim skupinama primjenjuje se kompjuterizirano 24-h prisjećanje i provodi se u pet koraka: 1. popisivanje hrane koja je konzumirana proteklog dana, 2. dopunjivanje zaboravljenih stavki, 3. vrijeme i okolnosti obroka, 4. definiranje količine, 5. završni pregled i dodatne stavke kao što su dodaci prehrani (Šatalić i sur., 2016).

#### **2.3.2. Dnevnik prehrane**

Kod ove metode prikupljanja informacija se ispitaniku daju detaljne upute za praćenje, vaganje i bilježenje unesene hrane i pića te potencijalnih promjena uobičajenih prehranbenih navika.

#### **2.3.3. Upitnici**

Uloga upitnika je prikupiti podatke o učestalosti konzumacije hrane i/ili pića (eng. Food Frequency Questionnaire, FFQ). Međutim postoje brojne izvedenice upitnika, ovisno o ciljanoj izlaznoj informaciji, ali ono što je svima zajedničko je validacija jer validirani upitnik s dobrim psihometrijskim osobinama predstavlja standardni alat za mjerenje stava ispitanika (Brumini i sur., 2012).

U ovom radu je korišten validirani upitnik čiji detalji su dodatno pojašnjeni u poglavlju 3.1.

### **3. EKSPERIMENTALNI DIO**

#### **3.1. Materijal**

Za potrebe ovog rada, korišteni su podaci provedenih upitnika longitudinalne studije *Stav o funkcionalnoj hrani*. Podaci su preuzeti za 2008. godinu i akademsku godinu 2016/2017.

Podaci iz obje akademske godine prikupljene su iz upitnika. Upitnik se sastojao od 23 pitanja. Upitnicima se ispitivalo poznavanje definicije funkcionalne hrane i stav ljudi o funkcionalnoj hrani.

Upitnik počinje sa upitom o poznavanju pojma „funkcionalna hrana“, na koje ispitanici daju odgovor da ili ne, te im se u sljedećem dijelu upitnika navodi definicija (Diplock, 1999).

Slijede pitanja višestrukog izbora vezana za učestalost i mjesta kupnje funkcionalnih proizvoda kako i kvalitativna ocjena (primjenom Lickert-ove skale s ocjenama od 1-*uopće se ne slažem*; do 5- *u potpunosti se slažem*).

Na samom kraju upitnika su prikupljani socio-ekonomski podaci koji su uključivali broj članova obitelji, dob, primanja te mjesto stanovanja (grad/selo). Isti oblik upitnika provodi se kontinuirano od 2008. godine, bez ikakvih izmjena kako bi se podaci iz različitih godina mogli uspoređivati.

Vrijeme, kao nezavisna varijabla u ovom radu je razdoblje od 15 godina, a zavisna varijabla čija se promjena prati je „stav“ tj. mišljenje o funkcionalnoj hrani.

#### **3.2. Metode rada**

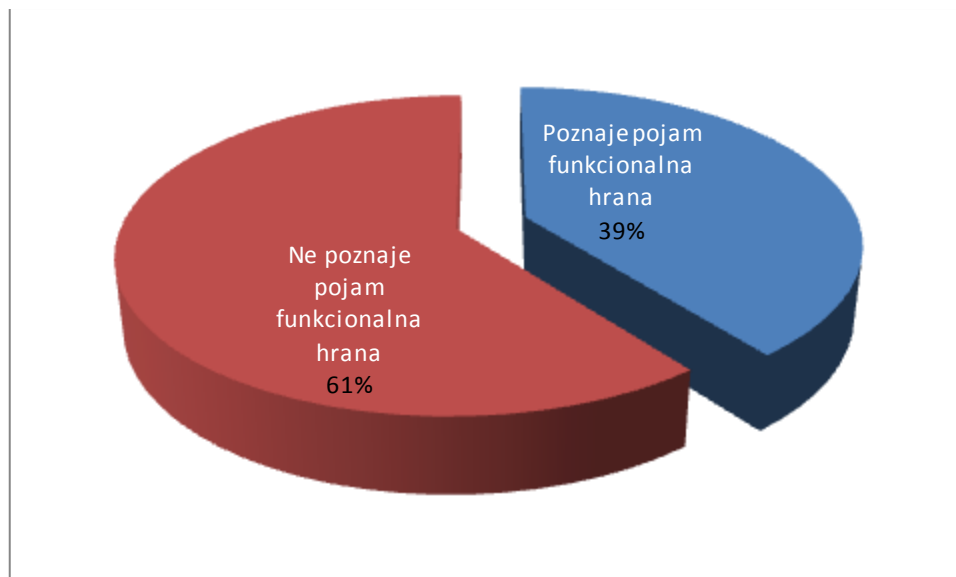
Longitudinalne studije mogu imati više različitih oblika. Može se provoditi istraživanje pomoću upitnika u periodu od nekoliko godina na potpuno različitom uzorku odnosno provodi se ponovljena studija poprečnog presjeka ili se kroz isti vremenski period prate pojedinci u definiranoj populaciji sa sličnim izloženostima (Caruana i sur., 2015). U ovom završnom radu je statistički analizirana studija poprečnog presjeka. Analizirani su podaci upitnika provedenih 2008.godine i akademske 2016/2017.godine.

Statističko ispitivanje longitudinalnih podataka zahtijeva razmatranje brojnih čimbenika. Nastoje se pronaći poveznice između pojedinaca koji su ispunjavali upitnike unatoč razdvajanju u vremenu. Te poveznice mogu biti njihov spol, isto mjesto stanovanja, isti financijski status (Caruana i sur., 2015).

Ovisno o vrsti podataka, korišteni su osnovni statistički parametri u interpretaciji rezultata te su prikazani brojevima i postotcima.

## 4. REZULTATI I RASPRAVA

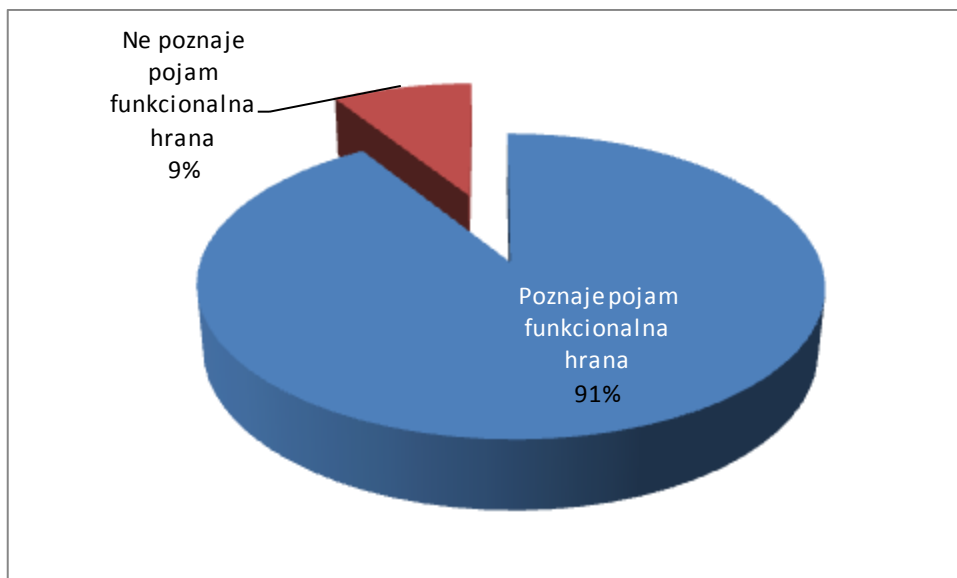
### 4.1. Poznavanje pojma funkcionalna hrana



**Slika 2.** Poznavanje pojma funkcionalna hrana 2008. godine

Rezultati upitnika kojeg su 2008. godine provele Gajdoš i Čačić na 1035 ispitanika o poznavanju pojma funkcionalna hrana i zanimanju ispitanika za kupnju i konzumaciju funkcionalne hrane pokazuju da je 39,4 % ispitanika bilo upoznato s pojmom funkcionalna hrana dok 60.6% ispitanika nije poznavalo pojam funkcionalna hrana.

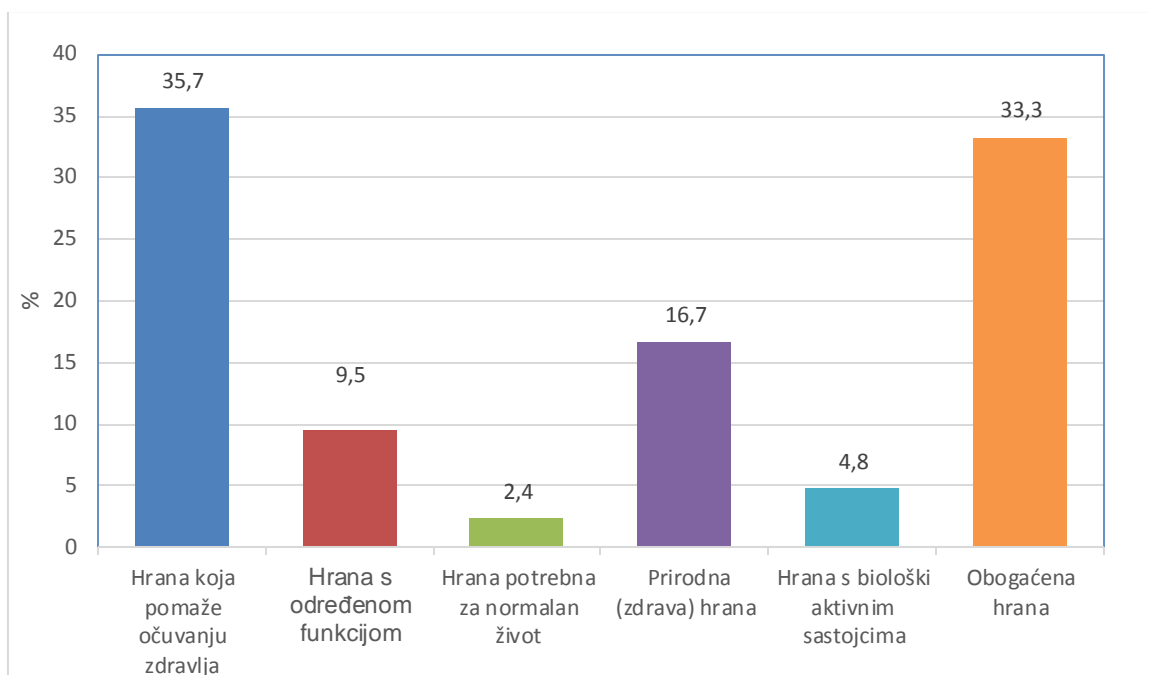
Rezultati upitnika kojeg su 2012. godine provele Gajdoš i Čačić u kojem je sudjelovalo 687 ispitanika starijih od 18 godina 47 % ispitanika je bilo upoznato s pojmom funkcionalna hrana, dok 53 % ispitanika nije bilo upoznato s definicijom pojma funkcionalna hrana.



**Slika 3.** Poznavanje pojma funkcionalna hrana akademske godine 2016/2017.

Rezultati upitnika provedenog u akademskoj godini 2016/2017. U kojem je sudjelovalo 78 ispitanika, a obradila je i prikazala rezultate je Balorda (2018) te oni pokazuju kako je 91 % ispitanika upoznato s pojmom funkcionalna hrana dok 8,9 % ispitanika nije poznavalo pojam funkcionalna hrana.

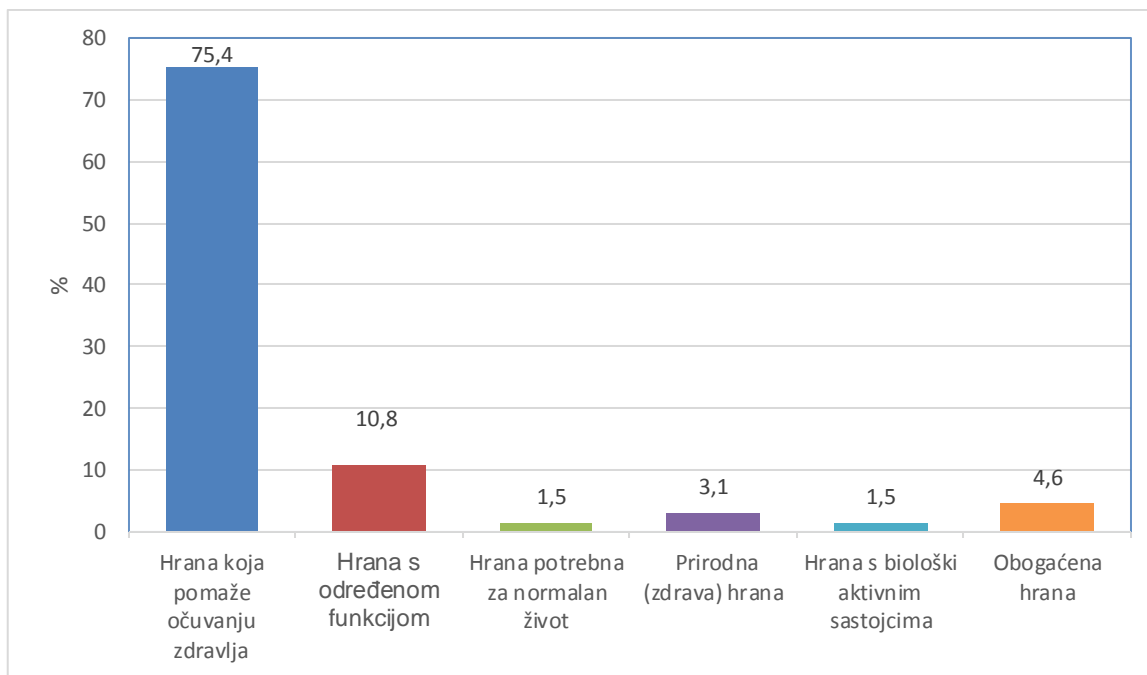
## 4.2. Poznavanje definicije funkcionalne hrane



**Slika 4.** Poznavanje i percepcija definicije funkcionalna hrana 2008. godina

Rezultati istraživanja Gajdoš Kljusurić i Čačić koje je provedeno 2008. godine pokazuje da je od 39 % ispitanika koji su poznavali definiciju pojma funkcionalna hrana, 35,7 % je mislilo da je funkcionalna hrana ona hrana koja pomaže u očuvanju zdravlja, 9,5 % je smatralo da je to hrana s određenom funkcijom, 2,4 % hrana potrebna za normalan život, 16,7 % prirodna (zdrava) hrana, 4,8 % hrana s biološko aktivnim sastojcima, a 33,3 % obogaćena hrana.

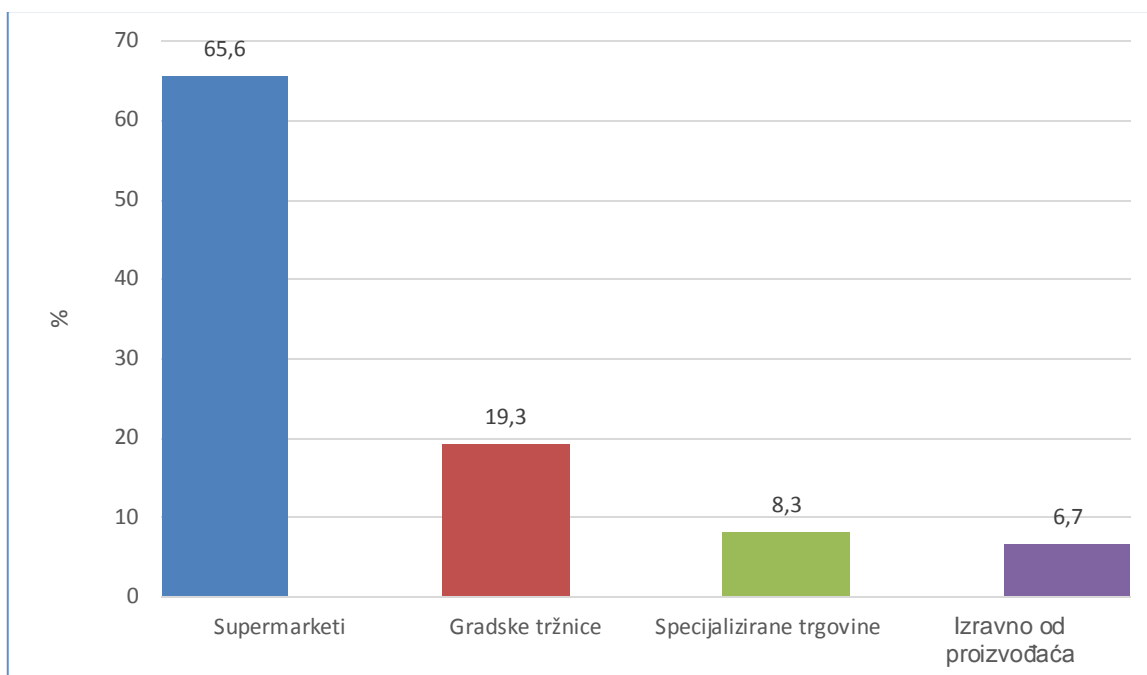
U istraživanju Gajdoš Kljusurić i Čačić provedenom 2013. godine 55,6 % ispitanika je odgovorilo da je funkcionalna hrana ona hrana koja pomaže u očuvanju zdravlja.



**Slika 5.** Poznavanje i percepcija definicije funkcionalna hrana akademske 2016/17. godine

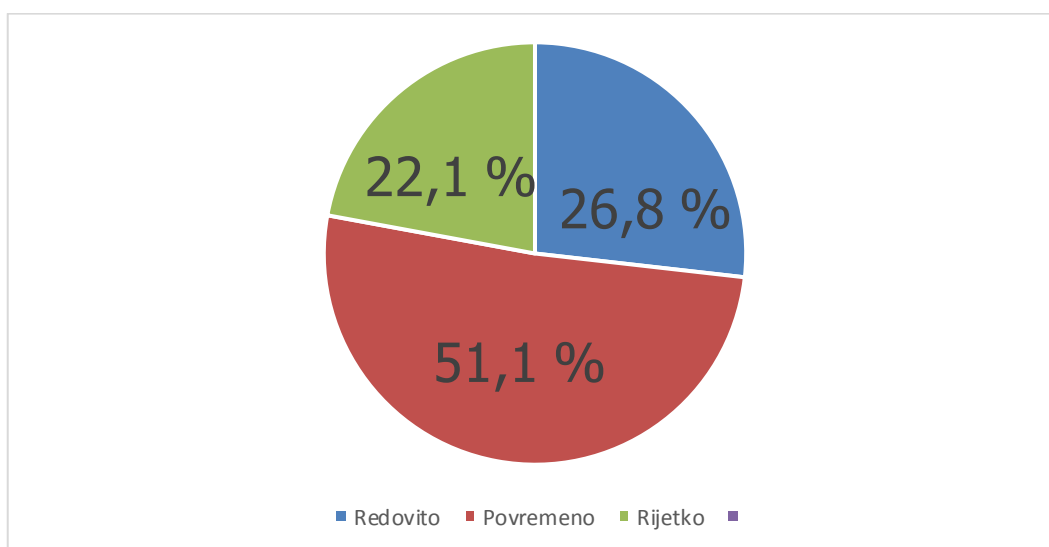
Rezultati upitnika koje je provela Balorda akademske 2016/17 godine pokazuju da od 91% ispitanika koji su bili upoznati s pojmom funkcionalna hrana 75,4% smatra da je to hrana koja pomaže u održavanju zdravlja, 10,8% misli da je to hrana s određenom funkcijom, 4,6% da je to obogaćena hrana, 3,1% prirodna (zdrava) hrana dok 1,5 % misli da je to Hrana potrebna za normalan život i hrana s biološki aktivnim sastojcima

### 4.3. Mjesta kupnje funkcionalnih proizvoda



**Slika 6.** Mjesta kupnje funkcionalnih proizvoda u 2008.godini

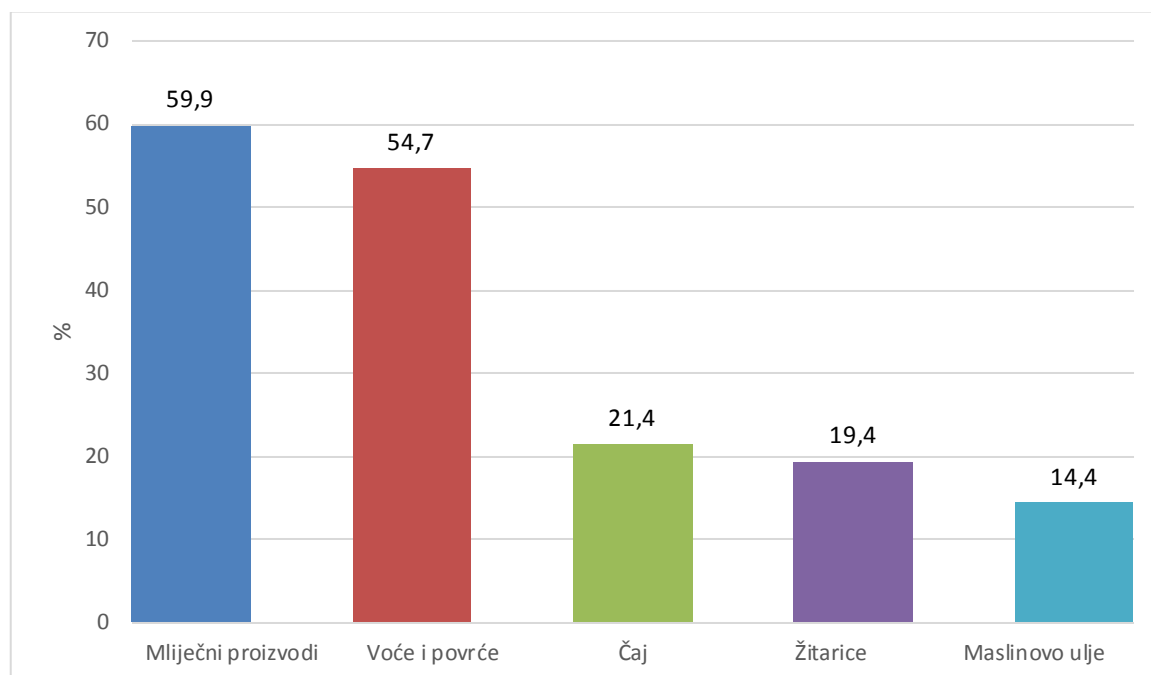
Prema istraživanju Kljusurić i Čačić 65,6% od ispitanika koji su poznavali pojam funkcionalna hrana kupuju tu hranu u supermarketima. 19,3% ispitanika kupuje funkcionalnu hranu na gradskim tržnicama, 8,3% u specijaliziranim trgovinama, a 6,7% izravno od proizvođača.



**Slika 5.** Učestalost kupnje funkcionalnih proizvoda u 2008.godini



Prema istraživanju Kljusurić i Čačić 2008. godine pokazuje da od 39,4% ispitanika koji poznaju pojam funkcionalne hrane 26,8% kupuje funkcionalnu hranu redovito, 51,1% kupuje funkcionalnu hranu povremeno dok 22,1% ispitanika kupuje funkcionalnu hranu rijetko.

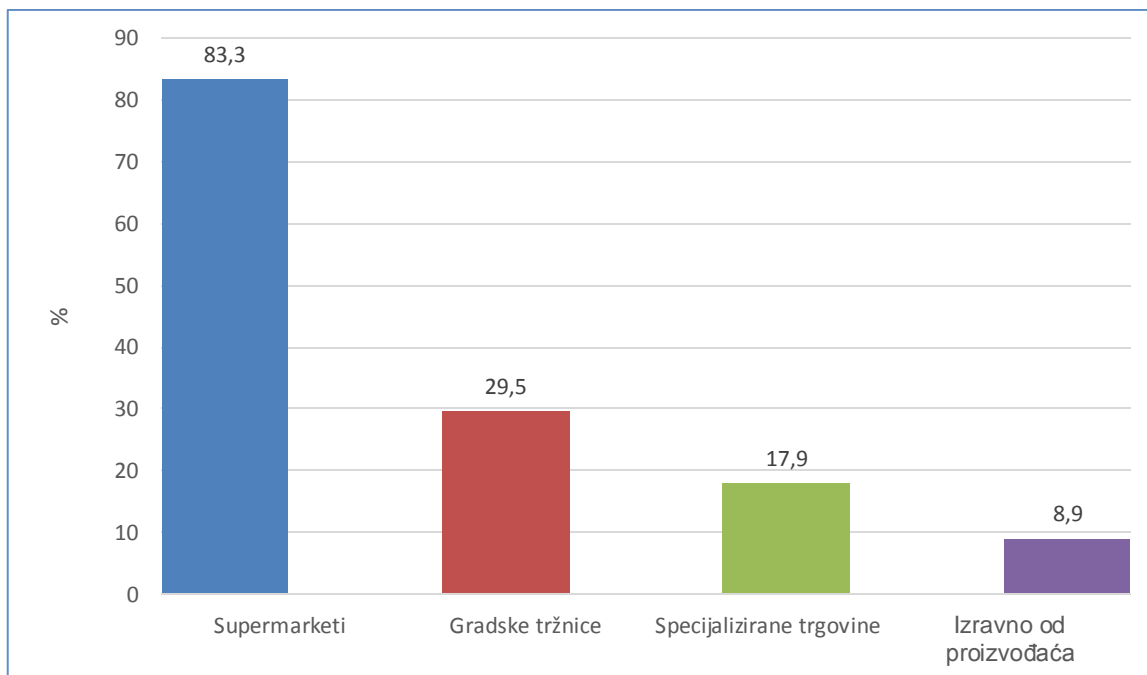


**Slika 7.** Vrste funkcionalnih proizvoda koji se najčešće kupuju 2008.godina

Ispitanici su kupovali uglavnom mliječne proizvode 59,9 %, voće i povrće 54.7 %, čaj 21,4 % , žitarice 19,4 % i maslinovo ulje 14,4 %.

Ispitanicima kod funkcionalne hrane najbitniji bio okus, a poslije okusa cijena i kvaliteta funkcionalne hrane te su im bile bitne zdravstvene dobrobiti funkcionalne hrane.

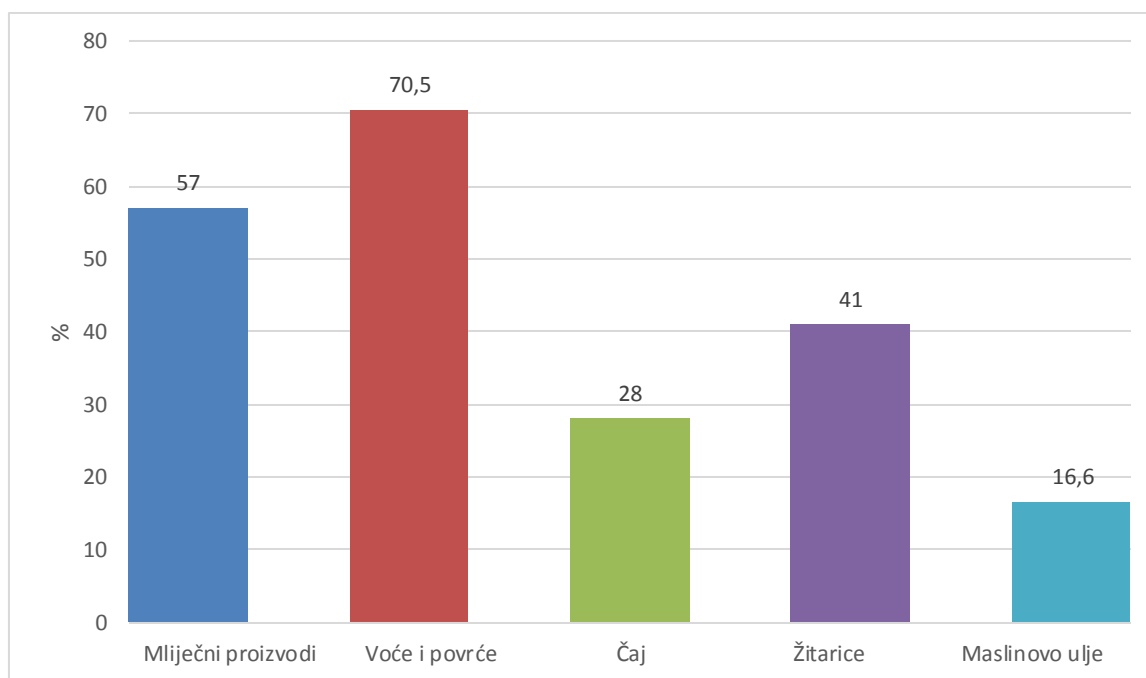
Istraživanje koje je provedeno 2008 godine pokazuje da će 51,8 % ispitanika vjerojatno ili vrlo vjerojatno kupovati funkcionalnu hranu u budućnosti dok 14,5 % od ukupnog broja ispitanika vrlo vjerojatno neće kupovati funkcionalnu hranu u budućnosti. 33,6 % ispitanika 2008. godine se izjasnilo da nije sigurno da će u budućnosti kupovati funkcionalnu hranu.



**Slika 8.** Mjesta kupnje funkcionalnih proizvoda akademske 2016/17. godine

U istraživanju koje je provela Balorda akademske godine 2016/17 (Bolarda, 2018). 83,3 % ispitanika je funkcionalnu hranu kupovalo u supermarketima, 17,9 % ispitanika ju je kupovalo u specijaliziranim trgovinama, 29,5 % u gradskim tržnicama, a 8,9 % izravno od proizvođača.

Učestalost kupnje funkcionalnih proizvoda je bila takva da 40 % žena i 38 % muškaraca je kupovalo funkcionalnu hranu redovito. 56,9 % žena i 53,8 % muškaraca je funkcionalnu hranu kupovalo s vremena na vrijeme te je 1,5 % žena i 7,6 % muškaraca funkcionalnu hranu kupovalo rijetko.



**Slika 9.** Vrste funkcionalnih proizvoda koji se najčešće kupuju, akademska godina 2016/17.

Prema podacima istraživanja koje je obradila Balorda u akademskoj godini 2016/17. Najviše ispitanika je kupovalo voće i povrće 70,5 %, zatim mliječne proizvode njih 57 %, 41 % njih žitarice, 28 % njih čaj, a njih 16,6 % maslinovo ulje (Bolarda, 2018).

Iz rezultata longitudinalne studije, razvidna je promjena percepcije krajnjih korisnika funkcionalnih proizvoda što je u skladu i sa istraživanjima Küster-Bolude i Vidal-Capille (2017). Navedena studija također navodi kako (i) stav potrošača prema funkcionalnoj hrani izravno utječe na spremnost konzumacije; (ii) motivatori značajnije utječu na zdrav način života kod žena a time i na stav prema funkcionalnoj hrani. Što je i na koji način utjecalo na promjene potrošača u posljednjih deset godina, može se samo pretpostaviti te otvara pitanja na koja treba dati odgovor kroz neke buduće studije.

## 5. ZAKLJUČAK

Cilj ovog završnog rada je proučiti kako se mijenjalo mišljenje ljudi o funkcionalnoj hrani u razmaku od osam godina.

- Rezultati upitnika pokazuju da se poznavanje pojma funkcionalna hrana i zanimanje za funkcionalnu hranu drastično promijenilo u razdoblju od osam godina. 2008. godine je samo 39,4 % ispitanika poznavalo pojam funkcionalna hrana i zanimanje za kupnju i konzumaciju funkcionalne hrane dok akademske 2016/17. godine 91% ispitanika se izjašnjava da poznaje pojam funkcionalna hrana i zanima se za kupnju i konzumaciju funkcionalne hrane.
- Također rezultati upitnika pokazuju da se znatno promijenilo poznavanje i percepcija definicije funkcionalna hrana pa 2008. godine tek njih 35,7 % misli da je funkcionalna hrana ona koja pomaže očuvanju zdravlja dok akademske 2016/17. godine njih 75,4 % misli da je funkcionalna hrana ona hrana koja pomaže očuvanju zdravlja.
- Upitnici koji su provedeni 2008. godine i akademske 2016/17. godine nisu pokazali značajne razlike u mjestu kupovanja funkcionalne hrane pa je tako u oba upitnika najviše ispitanika odgovorilo da funkcionalnu hranu kupuje u supermarketima. Ispitanici u 2008. godini su kupovali uglavnom mliječne proizvode i voće i povrće dok u istraživanju provedenom akademske 2016/17. godine ispitanici se izjašnjavaju da uglavnom kupuju voće i povrće.
- Ovako velike promjene u stavu ljudi prema funkcionalnoj hrani mogu biti posljedica sve veće potrebe ljudi da stavljaju svoje zdravlje na prvo mjesto te napretku znanstvenih istraživanja kojima se identificiraju kemijski spojevi u namirnicama koji imaju znatne zdravstvene dobrobiti za čovjeka.
- Ne treba zaboraviti napore nutricionista koji kroz brojne edukacije naglašavaju važnost pravilne prehrane u prevenciji razvoja kroničnih bolesti.

## 6. POPIS LITERATURE

- Arai C., Arai N., Mizote A., Kohno K., Iwaki K., Hanaya T., Arai S., Ushio S., Fukuda S. (2010) Trehalose Prevents Adipocyte Hypertrophy and Mitigates Insulin Resistance. *Nutrition Research* **30**(12): 840-848.
- Aluko R.E., (2012) *Functional Foods and Nutraceuticals*, 1.izd, Springer. str.1-67.
- Bogut I., Opačak A., Stević I., Bogut S. (1996) Nutritivna i protektivna vrijednost riba s osvrtom na omega-3 masne kiseline. *Ribarstvo* **54**(1): 21-37.
- Bolarda P. (2018) Analiza podataka upitnika o funkcionalnoj hrani. Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Prehrambeno-biotehnoški fakultet, Zagreb.
- Brender D. V. (2011) Omega-3 masne kiseline. *Dijetetika* **92**: 234-240.
- Brumini G., Mavrinac M., Brumini M., Špalj S., Blagović B. (2012) Oblikovanje i validacija upitnika kojim se mjeri stav studenata prema e-učenju. *Medicina fluminensis* **48**(1): 48-56
- Buckley J.D., Howe P.R.C. (2010) Long-chain omega-3 polyunsaturated fatty acids may be beneficial for reducing obesity. *Nutrients* **2**: 1212–1230.
- Caruana E.J., Roman M., Hernández-Sánchez J., Solli P. (2015) Longitudinal studies. *Journal of Thoracic Disease* **2015**(11): 537-540.
- CDC, Centers for Disease Control and Prevention (2017) <https://www.cdc.gov/heartdisease/facts.htm#:~:text=Heart%20disease%20is%20the%20leading,1%20in%20every%204%20deaths.> Pristupljeno 20. travnja 2020.
- Čalić Š., Friganović E., Maleš V., Mustapić A. (2011) Funkcionalna hrana i potrošači. *Praktični menadžment* **2**(2): 51-57.
- Čendo Metzinger T., Toth M. (2020) Metodologija istraživačkog rada za stručne studije. Veleučilište Velika Gorica, Velika Gorica.
- Diplock A.T., Aggett P.J., Ashwell M., Bornet F., Fern E.B., Robertfroid M.B. (1999) Scientific concepts of functional foods in Europe consensus document. *British Journal of Nutrition* **81**(4): S1-S27.
- Eldahshan O.A., Singab A. N. B. (2013) Carotenoids. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry* **2**(1): 225-234

- Gajdoš Kljusurić J., Čačić J., Misir A., Čačić D. (2015) Geographical region as a factor influencing consumers' perception of functional food – case of Croatia. *British Food Journal* **117**(3): 1017-1031.
- Gonzalez-Soto R. A., Sanchez-Hernandez L., SolorzaFeria J., Nunez-Santiago C., Flores-Huicochea E., Bello-Perez L.A. (2006) Resistant starch production from non-conventional starch sources by extrusion. *Food Science and Technology International*. **12**: 5–11.
- Küster-Boluda I., Vidal-Capilla I. (2017) Consumer attitudes in the election of functional foods/La actitud del consumidor en la elección de alimentos funcionales. *Spanish Journal of Marketing – ESIC* **21**(S1): 65-79.
- Landing K., Holm G., Tengborn L., Smith U., (1992) Guar gum improves insulin sensitivity, blood lipids, blood pressure, and fibrinolysis in healthy men. *American Journal of Clinical Nutrition* **56**(6):1061–1065.
- Markovina J., Čačić J. Gajdoš Kljusurić J. Kovačić D. (2011) Young Consumers' Perception of Functional foods in Croatia. *British Food Journal* **113**(1): 7-16.
- Mitchell N.S., Catenacci V.A., Wayatt H.R., Hill J.O. (2011) Obesity: Overview of an epidemic. *Psychiatric Clinics North America* **34**(4): 717-32.
- Muir J.G., Yeow E.G., Keogh J., Pizzey C., Bird A.R. (2004) Combining wheat bran with resistant starch has more beneficial effects on fecal indexes than does wheat bran alone. *American Journal of Clinical Nutrition* **79**: 1020 – 1028
- Ogbe R.J., Ochalefu D.O., Mafululul S.G., Olaniru O.B. (2015) A review on dietary phytosterols: Their occurrence, metabolism and health benefits. *Asian Journal of Plant Science and Research* **5**(4):10-21.
- Pešić P. (2017) Individualizacija prehrane pretilo osobe dodatkom prebiotika NUTRIOSE® FB06. Diplomski rad. Sveučilište u Zagrebu Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Zagreb.
- Roberfroid M.B. (1998) Prebiotics and synbiotics: concepts and nutritional properties. *The British Journal of Nutrition* **80**(2): 197–202.
- Shaito A., Posadino A. M., Younes N., Hasan H., Halabi S. , Alhababi D., Mohannadi A., Rahman W.M.A , Eid A.H., Nasrallah G.K., Pintus G. (2020) Potential Adverse Effects of Resveratrol: A Literature Review. *International Journal of Molecular science* **21**: 1-26.
- Story E.N., Kopec R.E., Schwartz S.J., Harris G.K. (2010) An Update on the Health Effects of Tomato Lycopene. *Annual Review of Food Science and Technology* **1**: 189-210

- Štalić Z. (2014) Znanost o prehrani 1: Prehrambeni standardi i smjernice [interna skripta].  
Zagreb: Prehrambeno-biotehnološki fakultet.
- Štalić Z., Sorić M., Mišigoj-Duraković M. (2016) Sportska prehrana. *Znanje*. str. 48-51.
- Tsao R. (2010) Review Chemistry and Biochemistry of Dietary Polyphenols. *Nutrients* 2:  
1231-1246.
- Vukosav J., Zarevski P. (2011) Metodologija znanstvenih istraživanja. Zagreb: Ministarstvo  
unutarnjih poslova Republike Hrvatske, Policijska akademija
- Zelenika R. (2000) Metodologija i tehnologija izrade znanstvenog i stručnog djela. Rijeka:  
Ekonomski fakultet.
- Wilderman R.E.C., Ross S.A., Milner J.A. (2007). Garlic: The mystical food in health  
promotion. Handbook of nutraceuticals and functional foods second edition. str 73-89.

## **Izjava o izvornosti**

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

---

ime i prezime studenta