

# POTROŠNJA RAZLIČITIH VRSTA ULJA U POŽEŠKO-SLAVONSKOJ ŽUPANIJI

---

Utvić, Kristina

Undergraduate thesis / Završni rad

2017

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Polytechnic in Pozega / Veleučilište u Požegi**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:112:974080>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-11-27**



**VELEUČILIŠTE U POŽEGI**  
STUDIA SUPERIORA POSEGANA

Repository / Repozitorij:

[Repository of Polytechnic in Pozega - Polytechnic in Pozega Graduate Thesis Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJ

# VELEUČILIŠTE U POŽEGI



KRISTINA UTVIĆ, 1066/11

## POTROŠNJA RAZLIČITIH VRSTA ULJA U POŽEŠKO-SLAVONSKOJ ŽUPANIJI

### *ZAVRŠNI RAD*

Požega, 2017. godine

VELEUČILIŠTE U POŽEGI  
POLJOPRIVREDNI ODJEL  
PREDDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ PREHRAMBENE TEHNOLOGIJE

**POTROŠNJA RAZLIČITIH VRSTA ULJA U  
POŽEŠKO-SLAVONSKOJ ŽUPANIJI**

***ZAVRŠNI RAD***

IZ KOLEGIJA TEHNOLOGIJA ULJA I MASTI

MENTOR: dr. sc. Maja Ergović Ravančić

STUDENT: Kristina Utvić

Matični broj studenta: 1066/11

Požega, 2017. godine

## **SAŽETAK**

Biljna ulja su proizvodi dobiveni postupkom rafinacije jedne ili više vrsta sirovih biljnih ulja. Podložna su oksidacijskim i hidrolitičkim promjenama pod utjecajem povišene temperature, svjetlosti i povećane vlažnosti. Za ljudski organizam ulja su od velike važnosti, te niti jedan proizvod ne može u potpunosti nadomjestiti njihovu ulogu.

Cilj ovog rada je praćenje potrošnje biljnih ulja na području Požeško-slavonske županije. Ispitivano je 100 slučajnih prolaznika različite dobi, spola, te stupnja obrazovanja. Anketa se sastojala od pitanja vezanih za potrošnju različitih vrsta biljnih ulja, te parametara koji utječu na pojedine vrste ulja. Anketiranju je pristupilo 46 % muškaraca i 54 % žena od kojih je najveći broj mlađe životne dobi od 18 do 29 godina. Najveći broj ispitanika ima završenu srednju školu (67,03 %), a mjesečna obiteljska primanja kod polovice ispitanika kreću se između 4000 i 7000 kn. Suncokretovo ulje kupuje i konzumira najveći broj ispitanika u količinama od jedne do tri litre mjesečno. Prema potrošnji, nakon suncokretovog ulja najčešće se konzumira maslinovo ulje, a najmanje ostala biljna ulja.

**Ključne riječi:** biljna ulja, potrošnja, Požeško-slavonska županija

## **SUMMARY**

Vegetable oils are produced by process of refining one or more types of raw vegetables. They are subjected to oxidative and hydrolytic changes by undergoing elevated temperature, light and increased humidity. Oils are of great essence to human beings and no product can fully replace their function.

The objective of this thesis is monitoring the consumption of vegetable oils on the areas of Požeško-slavonske county. 100 random passers-by of various ages, sexes and degrees of education were submitted to our test. The survey is consisted of questions about the consumption of different kinds of vegetable oils as well as of different sorts of parameters which influence individual oil sorts. 46% of interviewers were men and 54% of them were women, most of them between the ages of 18 to 29. The majority of respondents are high school educated (67,03%), with monthly income in half of the respondents varies between 4000 kn and 7000 kn. Sunflower oil is bought and consumed by the majority of the respondents in quantities between one to three litters per month. According to consumption, olive oil is the second most used kind of oil. Other oils fall greatly behind.

**Keywords:** vegetable oils, consumption, Požeško-slavonska county

# SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
2. PREGLED LITERATURE .....	2
2.1. Biljna ulja .....	2
2.2. Tehnološki proces proizvodnje ulja.....	3
2.2.1. Čišćenje sjemenki i ploda uljarica .....	3
2.2.2. Sušenje sjemenki i ploda uljarica.....	5
2.2.3. Ljuštenje sjemenki uljarica .....	5
2.2.4. Mljevenje sjemenki i plodova uljarica .....	7
2.2.5. Kondicioniranje.....	8
2.2.6. Prešanje sjemenki uljarica.....	8
2.2.7. Ekstrakcija sjemenki uljarica .....	9
2.2.8. Rafinacija ulja .....	11
2.3. Kvarenje biljnih ulja .....	13
2.3.1. Hidrolitičko kvarenje .....	13
2.3.2. Oksidacijsko kvarenje ulja.....	14
2.3.3. Antioksidansi .....	15
2.3.4. Održivost ulja.....	15
2.4. Suncokretovo ulje .....	16
2.5. Maslinovo ulje .....	16
2.6. Bučino ulje.....	18
2.7. Ulja u ljudskoj prehrani .....	19
3. MATERIJALI I METODE .....	21
3.1. Zadatak .....	21
3.2. Metode ispitivanja .....	21
4. REZULTATI.....	24
5. RASPRAVA.....	31
6. ZAKLJUČAK .....	33
7. POPIS LITERATURE .....	34
8. POPIS SLIKA, TABLICA, KRATICA I SIMBOLA .....	36

## 1. UVOD

Proizvodnja ulja potječe još iz antičkog doba. Tad su se već uljarice koristile kao osnovni proizvodi u prehrani, kozmetici, medicini, ali i kao gorivo. U ranije doba ulja su se proizvodila ekstrakcijom u najosnovnijem obliku. Kasnije se ekstrakcija stalno poboljšavala kako bi se povećao prinos. U bližoj povijesti ulja su se počela izdvajati ekstrakcijom otapalima kako bi iskoristivost sirovine bila što veća.

Masti i ulja dijele se prema porijeklu na životinjske masti, riblja ulja, biljna ulja i biljne masti. Jestiva biljna ulja dobivaju se sušenjem, ljuštenjem, mljevenjem, prešanjem i ekstrakcijom različitih uljarica. Tako dobivena sirova ulja sadrže primjese koje se mogu ukloniti postupkom rafiniranja, koji najčešće uključuje postupke taloženja nečistoća, sluznih tvari i disperziranih čestica, neutralizaciju radi uklanjanja slobodnih masnih kiselina, bijeljenje i filtriranje radi postizanja karakteristične boje i dezodoriziranja radi uklanjanja nepoželjnih mirisa (Čorbo, 2006; Rac, 1964).

Cilj ovog rada je odrediti potrošnju pojedinih vrsta ulja na području Požeško –slavonske županije.

## 2. PREGLED LITERATURE

### 2.1. Biljna ulja

Biljna ulja u prehrani ljudi zauzimaju posebno mjesto, zbog esencijalnih masnih kiselina kao i brojnih drugih hranjivih sastojaka. U biljnim uljima masne kiseline su zastupljene u udjelu od 84 do 98 % i one predstavljaju veći dio triacilglicerola, dok ostatak čine minorni sastojci koji pripadaju neosapunjivim tvarima. Svojstva triacilglicerola zavise o svojstvima masnih kiselina. Triglicerol kao alkoholna komponenta može stvarati monoestere, diestere i triestere, koji se prema broju vezanih masnih kiselina na molekulu glicerola nazivaju monoacilglicerol, diacilglicerol i triacilglicerol (Čorbo, 2008).

Gledano s nutricionističkog stajališta, ulja i masti su, uz ugljikohidrate i bjelančevine, najvažniji izvor energije jer ljudski organizam zahtijeva da se iz masti podmiri 25 do 35 % energetske potrebe. Jedan gram masti daje 37,62 kJ, odnosno 9 kcal, dok jedan gram bjelančevina i ugljikohidrata 16,7 kJ, odnosno 4 kcal. Ulja i masti unesene putem hrane, iako su organizmu neophodne, ipak mogu predstavljati poteškoće ako ih je previše kada se pohranjuju kao masno tkivo. Takva uskladištena mast dovodi do porasta tjelesne mase zbog čega se javljaju brojne zdravstvene poteškoće (šećerna bolest, povećan krvni tlak i bolesti srca).

S druge strane, unos ulja i masti s visokim udjelom nezasićenih i esencijalnih masnih kiselina djeluje blagotvorno na ljudski organizam. Upravo je zbog toga preporuka za unos  $\omega$ -6 masnih kiselina 2 % od ukupne dnevne energije, dok je za  $\omega$ -3 iznos 0,5 % (Ergović Ravančić, 2017).

Prema važećoj hrvatskoj zakonskoj regulativi iz područja sigurnosti hrane (Pravilnik o jestivim uljima i mastima, 2012; 2013; Pravilnik o temeljnim zahtjevima za jestiva ulja i masti, margarine i njima sličnim proizvodima, majoneze, umake, preljeve, salate i ostale proizvode na bazi jestivih ulja i masti, 1999; 2002), masti i ulja koja se stavljaju u promet moraju ispunjavati određene uvjete u pogledu mirisa, okusa, boje, izgleda, točke topljenja kao i sadržaja vode, slobodnih masnih kiselina i neosapunjivih tvari.

Ovisno o uvjetima proizvodnje i vrsti sirovina, jestiva se ulja stavljaju u promet kao:

1. Jestivo biljno ulje – proizvod dobiven postupkom rafinacije jedne ili više vrsta sirovih biljnih ulja. Na deklaraciji za jestivo biljno ulje kao naziv proizvoda navodi se samo „Jestivo biljno ulje" i trgovačko ime, ukoliko ga proizvod ima, bez navođenja osnovnog sastava i bez slike i/ili crteža uljarica korištenih za proizvodnju ovog ulja.

2. Jestivo ulje s naznakom sirovine iz kojih su proizvedena – proizvod dobiven postupkom rafinacije iz odgovarajućih sirovih ulja uz uvjet da udio drugih ulja ne prelazi 3 %.

3. Hladno prešano jestivo ulje – proizvod dobiven postupcima prešanja i/ili taloženja, filtriranja, centrifugiranja iz odgovarajućih sirovina na temperaturi do 50 °C, a u promet se stavljaju kao:

- a) hladno prešano suncokretovo ulje,
- b) hladno prešano sojino ulje,
- c) hladno prešano repičino ulje,
- d) hladno prešano ulje kukuruznih klica,
- e) ostala hladno prešana jestiva ulja.

4. Nerafinirana jestiva ulja – proizvodi dobiveni postupcima prešanja i/ili centrifugiranja, pranja, sušenja, filtriranja iz odgovarajućih sirovina uz toplinsku obradu. U promet se stavljaju kao:

- a) nerafinirano jestivo suncokretovo ulje,
- b) bučino ulje ,
- c) ostala nerafinirana jestiva ulja.

## **2.2. Tehnološki proces proizvodnje ulja**

Sirovine za proizvodnju ulja se dijele na:

- a) Biljne sirovine: kokosov orah, kakaovac, uljana palma, kikiriki, maslina, pamuk, suncokret, kukuruz, pšenica, riža, uljana tikva, soja, lan, konoplja, uljana repica, ricinus, mak.
- b) Animalne sirovine: svinjska mast, loj goveda, ovaca i koza, mliječne masnoće, masti morskih sisavaca, kafilerijske masti.

Sirovine za proizvodnju ulja uglavnom dopijevaju u isto vrijeme, a prerada se vrši tijekom cijele godine pri čemu ih je potrebno adekvatno skladištiti kako bi se maksimalno sačuvali sastojci u zrnu, u cilju poboljšanja karakteristika prerade (Čorbo, 2008).

### **2.2.1. Čišćenje sjemenki i ploda uljarica**

Kod svih uljarskih sirovina, bez obzira na način branja, nečistoće su u manjem ili većem udjelu prisutne. Ako su sjemenke ubirane ručno, sadržaj nečistoća je nešto manji u odnosu na branje uz pomoć različitih uređaja. Primjese prisutne u zrnu mogu biti organskog podrijetla koje

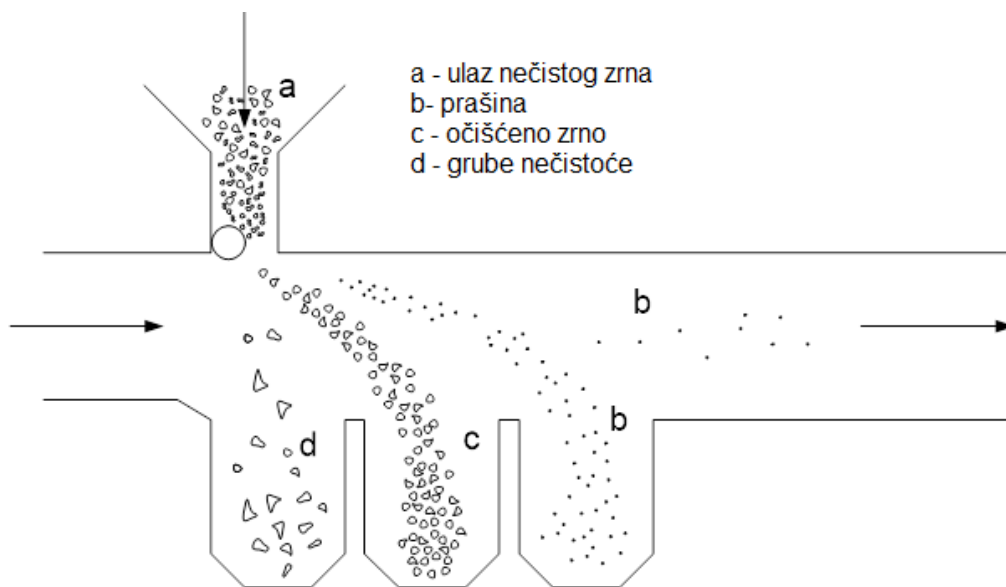


čine 90 % od ukupne mase, te anorganske koje su zastupljene s oko 10 %. Organske nečistoće potječu od same biljke, kao što su list, drška, glavica i zrna drugih biljaka. Neorganske nečistoće su zemlja, kamenčići, metalni dijelovi i drugo. Svrha čišćenja je da se odstrane nečistoće koje štetno djeluju na uskladištene sjemenke. Nečistoće utječu na smanjenje sadržaja ulja u sjemenkama te mogu oštetiti uređaje prilikom prerade.

Čišćenje zrna se vrši kod ulaza u skladište i nakon sušenja, kao i prije prerade. Za čišćenje se koriste isti principi i uređaji kao i za čišćenje žitarica (vibrirajuća sita, trijeri i magnetski odvajач). Uklanjaju se primjese koje mogu biti anorganske (zemlja, kamenčići) i organske (dijelovi drugih biljaka). Osim njih primjese mogu biti i vlastite (polomljena zrna, štura zrna).

Postoje razni principi kojima se nečistoće odjeljuju od uljarica kao što su (Čorbo, 2008):

- na osnovi veličine čestica (vibrirajuća sita),
- na osnovi aerodinamičnih svojstava (aspiratori) (Slika 1.),
- po obliku (trijeri),
- na osnovi magnetizma (magnetni odvajач),
- na osnovi različite specifične težine (flotacija).



Slika 1. Čišćenje sjemena s provjetravanjem (Čorbo, 2008).

## 2.2.2. Sušenje sjemenki i ploda uljarica

Da bi se sjemenke uljarica mogle uskladištiti dulje vrijeme, količina vlage u njima ne smije biti prevelika te se iz toga razloga prije skladištenja sjemenke suše. Kod sušenja se oslobađa samo slobodna voda, a vezana voda ostaje u proizvodu. Uljarice uzgajane u različitim klimatskim uvjetima imaju različit sadržaj vlage, što prvenstveno zavisi od vrste sirovine. Kritična vlaga je granična vlaga iznad koje počinje intenzivnije disanje zrna te da bi se zrno moglo skladištiti, ono se mora osušiti ispod kritične vlažnosti, odnosno na vrijednost skladišne vlage. Skladišna vlaga je ona vlaga koja uz ostale uvjete mora osigurati normalno čuvanje zrna na duži vremenski period.

Sjemenke uljarica duže vremena je moguće čuvati u skladištu ukoliko je sadržaj vlage niži. Ukoliko je vlažnost sjemena previše niska, može doći do djelomičnog ljuštenja. Zrna se mogu sušiti ishlapljivanjem i isparavanjem, dok odnos smjera kretanja sjemenki i sredstva za sušenje može biti istostrujno, protustrujno te kombinirano.

Načini sušenja sjemenki su (Čorbo, 2008):

- a) kondukcijom,
- b) konvekcijom,
- c) radijacijom,
- d) strujom visoke frekvencije.

Vrste sušara u uljarskoj industriji:

- a) protočna sušara,
- b) sušara s rotirajućim valjkom,
- c) koritasta sušara,
- d) vakuum sušara.

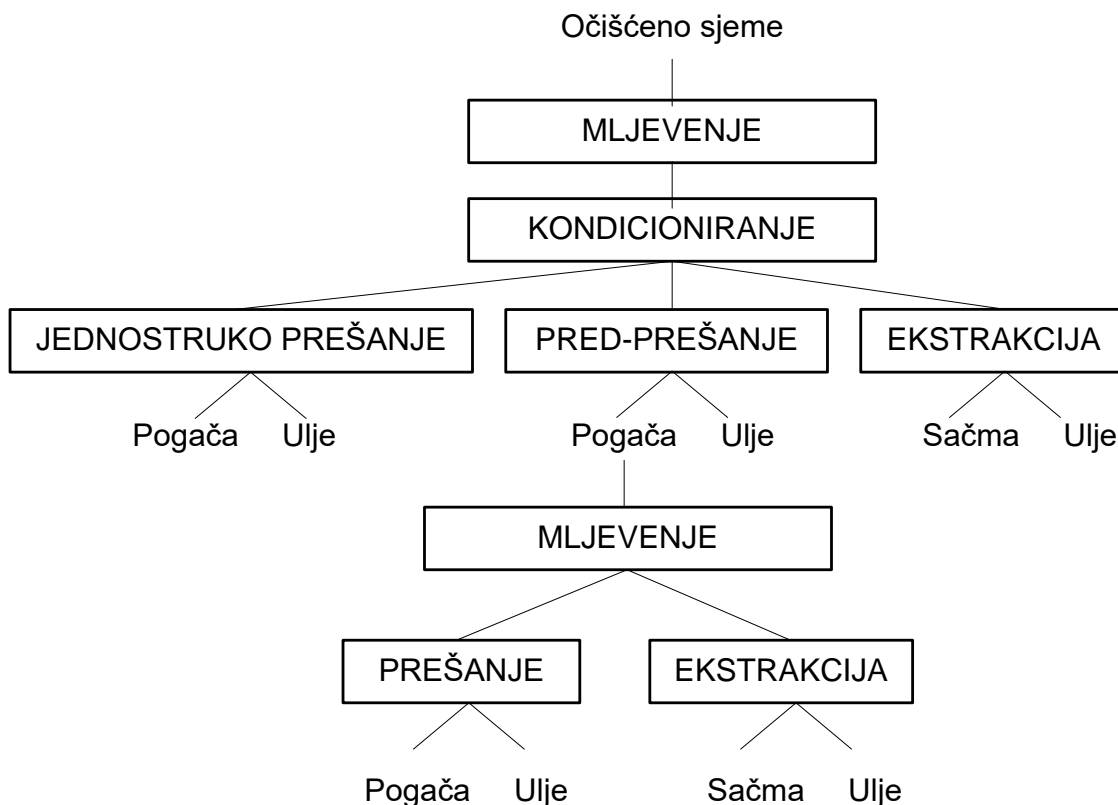
## 2.2.3. Ljuštenje sjemenki uljarica

Uloga ljuske je da štiti zrno od klimatskih i u drugih štetnih faktora. Ljuska se od jezgre odvaja ljuštenjem te se kasnije može koristiti u ishrani stoke ukoliko, kemijskoj i papirnoj industriji. Da bi se pravilno obavile operacije transporta, skladištenja i prerade, potrebno je poznavati fizički oblik i svojstva zrna. Sirovine koje se prerađuju su plodovi uljarica, dijelovi ploda i zrna.

Zrno se sastoji od ljuske ploda, ljuske zrna i ljuske na samoj jezgri. Osim ljuske koja je neposredno vezana za jezgru, zrno ima još jednu ljusku, koja je nježne strukture.

Ljuska sjemenki ili plodova sadrži vrlo male količine lipida i sastoji se uglavnom od celuloznih i hemiceluloznih tvari. Ljuštenje sjemenki koja kasnije idu na prešanje obavlja se radi poboljšanja kvalitete ulja, povećanja kapaciteta i iskorištenja preše te poboljšanja kvalitete pogače. Sirovina za dobivanje ulja je vrlo raznovrsna, pa je sadržaj ljuske različit. Karakteristike ljuske se također značajno razlikuju što zahtjeva posebne uređaje za ljuštenje, pa tako svaka vrsta uljarica zahtjeva određenu konstrukciju ljuštilice s obzirom na oblik i veličinu sjemenke, te karakteristike ljuske. Sortiranjem sirovine po veličini prije ljuštenja može znatno povećati efikasnost procesa uklanjanja ljuske (Dimić, 2005).

Metode ljuštenja sjemenki mogu biti biološke, kemijske i mehaničke. Biološke metode se manje koriste, i to samo za pojedine vrste ulja, a podrazumijevaju enzimatsku razgradnju ljuske. Kemijske metode se koriste samo za razaranje dlačica i omekšavanje ljuske sjemena pamuka za sjetvu uz primjenu sumporne kiseline. Za industrijske razmjere prerade koristi se mehanička metoda ljuštenja sjemena plodova uljarica (Rac, 1964). Pucanje ljuske izaziva se tako da se sjemenke uvode u bubanj s rotorom u kojem se nalaze mlatilice, a unutrašnjost bubnja je u obliku rebara. Zbog udarca o rebra i mlatilicu ljuske pucaju. Uklanjanje odvojene ljuske uglavnom se vrši na osnovi aerodinamičnih svojstava pomoću aspiratora (Čorbo, 2008). Očišćene sjemenke idu dalje na preradu s ciljem dobivanja ulja kao glavnog proizvoda (Slika 2.).



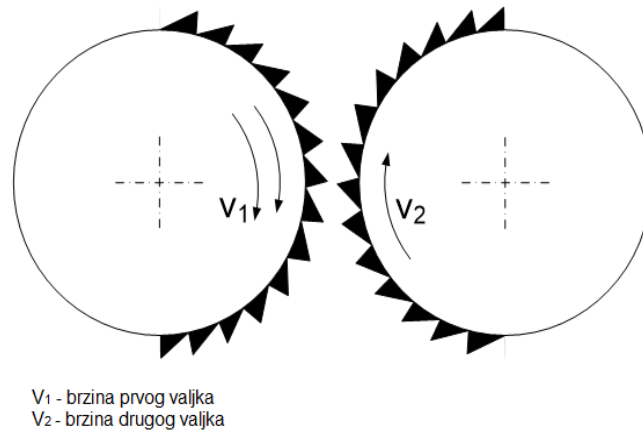
Slika 2. Prerada sjemenki i plodova uljarica (Čorbo, 2008.)

#### 2.2.4. Mljevenje sjemenki i plodova uljarica

Mljevenje sjemenki i plodova uljarica se primjenjuje bez obzira na to da li će se ulje izdvajati prešanjem ili ekstrakcijom. Mljeti se može cijelo zrno (plod) ili samo jezgra, ali i uljana pogača i sačma (u tom slučaju mljevenje je pomoćna operacija). Prije samog mljevenja čestice koje su dovoljno sitne, odvoje se s razlogom da se energija za mljevenje ne troši suvišno.

Mljevenjem sjemenki i plodova uljarica postiže se razaranje stanične strukture kako bi se omogućilo lakše prešanje ili ekstrakcija ulja (Slika 3.). Samljevene čestice moraju biti određene veličine, ne smiju biti prevelike niti premale kako bi se spriječila neujednačenost procesa tj. otežano prešanje i otežana daljnja difuzija kod ekstrakcije. Također se mljevenjem povećava površina sirovine pa je iskorištenje uljarice veće.

U slučaju jednokratnog prešanja, mljevenje prije samog procesa mora biti što finije. Ako se ulje izdvaja ekstrakcijom, sirovina se melje na tanke listiće jer je taj oblik najpogodniji za ekstrakciju zbog kraćeg puta difuzije u odnosu na neki drugi oblik (Čorbo, 2008).



Slika 3. Valjci za mljevenje sa zupcima (Čorbo, 2008).

### 2.2.5. Kondicioniranje

Kondicioniranje je toplinska obrada grijanja i vlaženja sirovine koja se obavlja prije prešanja i ekstrakcije. To je složen proces gdje se odvijaju značajne promjene u sirovini i tako omogućavaju lakše izdvajanje ulja tijekom prešanja. Važni tehnološki učinci tijekom procesa kondicioniranja su (Čorbo, 2008):

- a) koagulacija proteina,
- b) razbijanje uljne emulzije u stanicama,
- c) pucanje staničnih membrana,
- d) snižavanje viskoznosti ulja,
- e) povećanje plastičnosti materijala,
- f) inaktivacija termo-osjetljivih enzima.

### 2.2.6. Prešanje sjemenki uljarica

Prešanje je jedna od najstarijih metoda, koja je danas tako usavršena da se u nekim slučajevima više primjenjuje od ekstrakcije otapalima. Izdvajanje ulja iz zrna uljarice ili plodova vrši se prešanjem i ekstrakcijom otapalima. Ulje dobiveno prešanjem je kvalitetnije jer manje gubi na svojoj nutritivnoj vrijednosti, manje je onečišćeno nepoželjnim sastojcima pa se pri rafinaciji može obrađivati blagim sredstvima, te ima bolja organoleptička svojstva.

Ekstrakcijom je iskorištenje veće, odnosno manje ulja zaostaje u sačmi nego u pogači. Uljna sačma je čvrsti ostatak nakon ekstrakcije, a uljna pogača nakon prešanja. Nekad su se

koristile hidraulične preše dok se danas koriste kontinuirane pužne preše koje u odnosu na hidrauličke mogu razviti veći tlak i postići bolje iskorištenje. Hidrauličke preše se koriste uglavnom za preradu plodova masline i tikvinih koštica, a mogu biti otvorenog i zatvorenog tipa. Pužne preše se sastoje od koša u kojem se nalazi pužnica na glavnoj osovini, uređaja za punjenje i doziranje materijala te uređaja za reguliranje debljine isprešane pogače (Slika 4.). Najčešće se promjer koša smanjuje ili promjer osovine povećava kako bi učinak prešanja bio što bolji (Čorbo, 2008).



Slika 4. Pužna preša (Ergović Ravančić, 2017).

#### 2.2.7. Ekstrakcija sjemenki uljarica

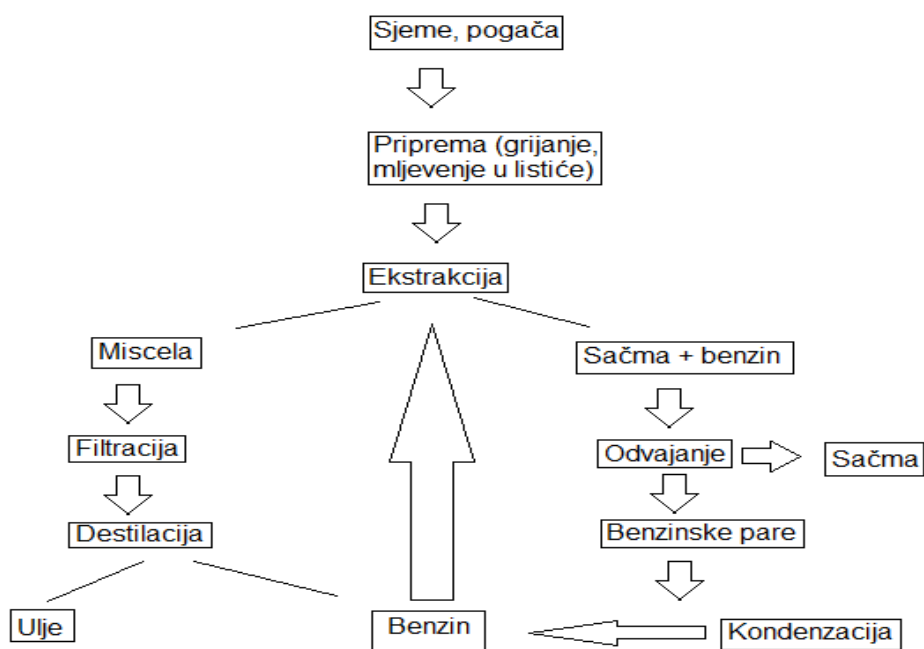
Ekstrakcija pomoću otapala je postupak čiji je cilj izdvojiti što više ulja iz sirovine nakon prešanja. Provodi se kod sirovina koje sadrže 20 % ili manje ulja te kod pogača koje su nastale nakon predprešanja. Izbor otapala za ekstrakciju ovisi o sljedećim uvjetima (Rac 1964):

- a) otapalo mora biti selektivno, da otapa samo lipide i triglicerole masnih kiselina,
- b) mora imati povoljne toplinske konstante, kao specifičnu toplinu, toplinu isparavanja, nisko vrelište i što niži parcijalni pritisak para na površini pri sobnoj temperaturi,
- c) ne smije kemijski djelovati na lipide,
- d) mora se lako odvajati od vode,
- e) ne smije biti zapaljivo, eksplozivno i štetno za zdravlje ljudi,
- f) mora biti stabilno i jeftino.

Otapala koja u potpunosti odgovaraju ovakvim uvjetima ne postoje pa se upotrebljavaju ona koja su najpovoljnija za ekstrakciju. Najčešće se koriste heksan, aceton, etanol i benzin. Ulje se otapa u otapalu ili ako stanica nije prethodno razorena ulje difundira iz stanice. Otapalo koje se primjenjuje za ekstrakciju mora biti lako isparljivo, ne smije biti otrovno, ne smije mijenjati organoleptička svojstva ulja te se mora lako odvajati od vode. Tehnološki proces proizvodnje ulja ekstrakcijom sastoji se od nekoliko faza:

- priprema sjemena za ekstrakciju,
- ekstrakcija s otapalom,
- čišćenje miscele (smjesa otapala i ulja) i odvajanje otapala od ulja,
- odjeljivanje otapala od sačme i obrada sačme,
- rekuperacija otapala (vraćanje dijela otapala natrag u proces) (Slika 5.).

Za ekstrakciju je važno da se sjemenke samelju u obliku listića budući da je tada učinkovitija te da se prije mljevenja kondicionira kako ne bi došlo do pucanja prilikom mljevenja. Kod ekstrakcije kretanje sjemena i otapala odvija se protustrujno radi većeg iskorištenja. Miscela se čisti destilacijom pri čemu lako hlapivo otapalo prelazi u plinovito stanje i uklanja se, a ulje zaostane (Slika 5.) (Čorbo, 2008).



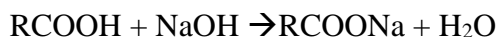
Slika 5. Dobivanje ulja ekstrakcijom (Čorbo, 2008).

## 2.2.8. Rafinacija ulja

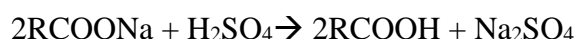
Većinu jestivih biljnih ulja potrebno je prije upotrebe rafinirati, osobito ulja dobivena ekstrakcijom. Cilj rafinacije je uklanjanje nepoželjnih sastojaka koji umanjuju senzorska svojstva i održivost ulja. Nepoželjni sastojci u ulju mogu biti sastojci koji se nalaze u ulju, a topljivi su u ulju, razgradni produkti koji nastaju u zrnu ili tijekom skladištenja, kemikalije koje su se dodavale za bolji rast biljke i tijekom prerade, razgradni produkti i derivati tih kemikalija, onečišćenja iz opreme ili drugih ulja. Rafinacijom se uklanjaju i vrijedni sastojci iz sirovog ulja, a da bi se oni što više sačuvali potrebno je procese rafinacije voditi što kraće vrijeme, pri što nižoj temperaturi i pod vakuumom. U industriji se provodi klasična i fizikalna rafinacija.

Prije procesa rafinacije provodi se predfinacija ili degumiranje ulja, pri čemu se uklanjaju tzv. sluzne tvari koje se talože u spremnicima i otežavaju samu rafinaciju. Degumiranje ulja je postupak kojim se iz ulja uklanjaju fosfolipidi, bjelančevine, lipoproteini kao i drugi spojevi koji stvaraju poteškoće zbog taloženja, a zbog emulgatorskih svojstava uzrokuju visoke rafinacijske gubitke. Osim toga kod povišene temperature u pojedinim fazama rafinacije došlo bi do njihove razgradnje i nastajanja nepoželjnih produkata koji mijenjaju okus, miris i boju ulja. Degumiranje se može provesti različitim postupcima, a najčešće se provodi hidratacijom tj. dodatkom 2 – 3 % vode.

Izbor postupka ovisi o količini i vrsti sluznih tvari, kao i o tome da li će se izdvojeni talog dalje koristiti za dobivanje lecitina. Neutralizacijom se iz sirovog ulja uklanjaju slobodne masne kiseline koje su nastale hidrolizom triacilglicerola, obično još u samim sjemenkama. U praksi se neutralizacija najčešće provodi s natrij – hidroksidom pri čemu nastaju u ulju netopivi sapuni:



Nastali sapuni odvajaju se iz ulja i podvrgavaju hidrolizi sumpornom kiselinom pri čemu se dobiju rafinacijske masne kiseline:



Nakon izdvajanja sapuna, ulje se uzastopno nekoliko puta ispere vodom te se suši u vakuumu nakon čega se provodi proces bijeljenja.

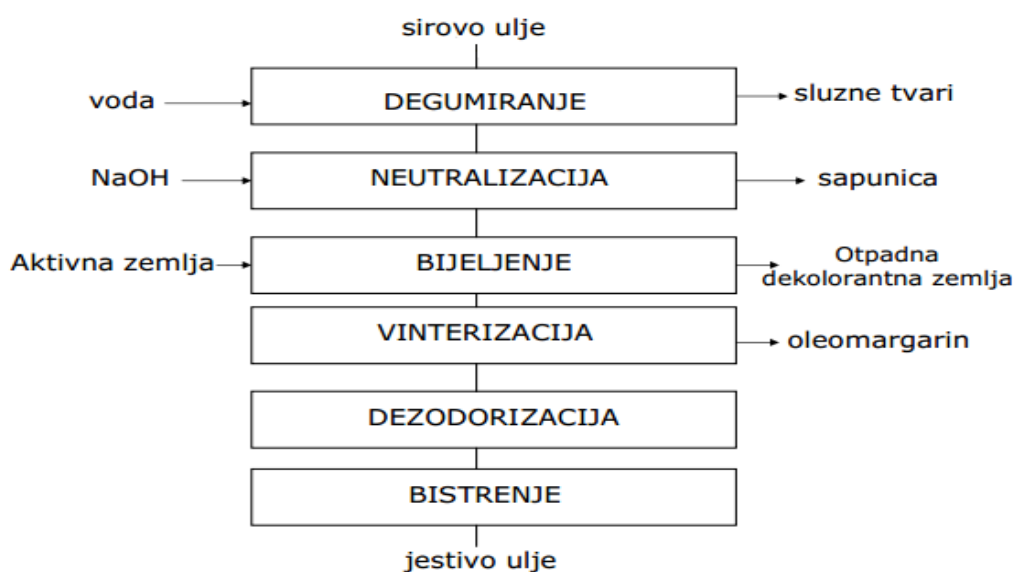


Bijeljenje je proces kojim se iz ulja uklanjaju prvenstveno pigmenti, ali i fosfolipidi, tragovi metala, hidroperoksidi i drugi nepoželjni sastojci, kao i neki korisni spojevi. Sredstva za bijeljenje mogu biti: aktivni ugljen, prirodno aktivne zemlje, aktivirane zemlje kao i neki drugi adsorbensi. Prirodno aktivne zemlje posjeduju zbog velike aktivne površine, moć izbjeljivanja i bez dodatne aktivacije (Rade, Mokrovčak & Štrucelj, 2001; Čorbo, 2008).

Nakon neutralizacije i bijeljenja, a prije dezodorizacije provodi se vinterizacija ulja. Postupak se sastoji u tome da se ulje ohladi, pri čemu se stvaraju kristali voskova i triacilglicerola višeg tališta, koji se filtracijom odvoje od ulja. Na taj način se izbjegava zamućivanje jestivog ulja pri nižoj temperaturi.

Dezodorizacija je proces kojim se destilacijom vodenom parom iz ulja uklanjaju hlapivi sastojci koji daju ulju neugodan miris i okus. Dezodorizacijom se uklanjaju slobodne masne kiseline, aldehidi, ketoni, peroksidi, hlapljivi esteri, karotenoidi i drugi spojevi. Tijekom dezodorizacije mogu nastati i neki nepoželjni spojevi, posebice ako prethodne faze rafinacije nisu pravilno provedene. Dezodorizacija se provodi pri visokoj temperaturi kako bi se povećala hlapljivost spojeva koji se uklanjaju, ali pri smanjenom tlaku da se spriječi oksidacija ulja i hidroliza ulja parom, a i smanji količina potrebne pare. Proces dezodorizacije prati se organoleptički.

Nakon dezodorizacije ulje se hladi, najprije u samom dezodorizatoru pod vakuumom, a završno u posebnim hladionicima. Nakon hlađenja ulje se ponovno filtrira na komornim filter prešama ili na slojnim filterima te tako dobiveno bistro ulje ide na punjenje (Slika 6.) (Rac 1964; Rade, Mokrovčak & Štrucelj, 2001; Čorbo, 2008).



Slika 6. Rafinacija ulja (Čorbo, 2008.)

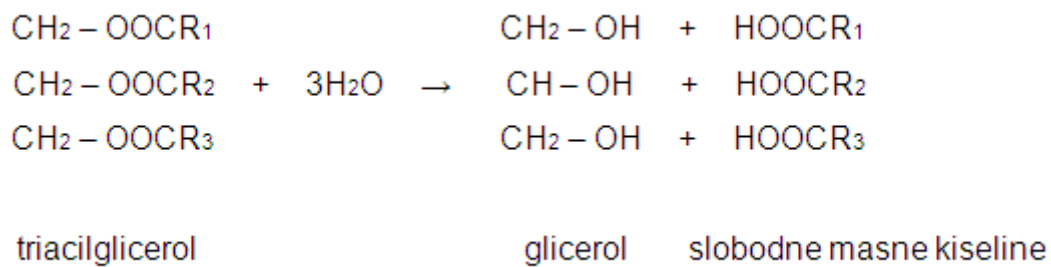
## 2.3. Kvarenje biljnih ulja

Ulja i masti imaju ograničeni rok trajanja nakon kojeg dolazi do raznih nepoželjnih promjena uslijed kemijskih reakcija i enzimskih ili mikrobioloških procesa. Posljedica ovih reakcija je kvarenje ulja i masti. Prilikom kvarenja dolazi do promjene organoleptičkih svojstava ulja i masti te promjene njihove prehrambene vrijednosti. Također dolazi i do mijenjanja ili gubitka jednog djela biološki aktivnih tvari kao što su esencijalne masne kiseline, vitamini, provitamini i drugi sastojci.

Posljedica kvarenja su razgradni produkti (posebno isparljive karbonilne skupine i niže molekularne masne kiseline) koji ulju daju neugodan okus i miris. Sva ulja i masti imaju svoj rok trajanja, nakon toga podliježu neželjenim promjenama, bez obzira na to da li su sastavni dio sirovine, ili prehrambenog proizvoda. Stupanj kvarenja ovisi o kemijskom sastavu, vrsti sirovine, uvjetima prerade i skladištenja. Posljedice kvarenja su uvijek iste, bez obzira o kojoj vrsti kvarenja se radi. Za jestiva ulja i masti bitno je da se od trenutka proizvodnje do potrošnje sačuvaju njihova početna i karakteristična kvaliteta. Prema utjecajima koji uzrokuju kvarenje poznata su dva osnovna načina, hidrolitičko i oksidacijsko (Čorbo, 2008).

### 2.3.1. Hidrolitičko kvarenje

Produkti hidrolitičkog kvarenja su ketoni, koji daju neugodan miris i okus. Djelovanjem lipolitičkih enzima uz prisutstvo vode dolazi do hidrolize triacilglicerola, uz oslobađanje jedne, dvije ili u krajnjem slučaju tri molekule masnih kiselina i glicerola, što ima za posljedicu povećanje udjela slobodnih masnih kiselina u ulju (Čorbo, 2008). Optimalna temperatura za aktivnost lipaze je 45 °C, a viša temperatura (do 55 °C) ubrzava proces, dok na temperaturi iznad 80°C i ispod - 20 °C dolazi do inaktivacije enzima (Ergović Ravančić, 2017). Do ove vrste kvarenja dolazi prvenstveno u ulju dok je još u sjemenkama ili plodovima. Osim u sirovini ove reakcije se odvijaju i u maslinovom ulju, maslacu, margarinu, mastima mesnih i mliječnih proizvoda i drugim proizvodima koji uz mast sadrže vodu. Reakcija hidrolitičkog kvarenja odvija se prema slijedećoj kemijskoj jednadžbi (Čorbo 2008):



### 2.3.2. Oksidacijsko kvarenje ulja

Ovaj tip kvarenja je najčešći, a predstavlja proces oksidacije ugljikovodikovog lanca masnih kiselina. Zasićene masne kiseline su relativno inertne i na njih djeluje kisik samo pod vrlo ostrim uvjetima ili biološkom katalizom. U tom slučaju se kisik gotovo redovno veže na C – 3 tj. β – položaj, pa se ta reakcija naziva β – oksidacija. Do β – oksidacije masti i namirnica dolazi rijetko pri normalnim uvjetima, a uzrokuju je mikroorganizmi ili enzimi i to onda kad ulja nisu čista ili su dio neke namirnice gdje se uz masti nalazi voda i druge tvari kao hranjivi supstrat mikroorganizmima. Sprječavanje β – oksidacije postiže se pasterizacijom, sterilizacijom, podešavanjem pH sredine ili dodavanjem nekih konzervansa proizvodima koji naginju ovoj vrsti kvarenja. Kod nezasićenih masnih kiselina, a koje se nalaze u većoj ili manjoj mjeri u svim prirodnim mastima i uljima, dolazi do vezanja kisika iz zraka na dvostruke veze.

Oksidacijsko kvarenje ulja kisikom iz zraka naziva se autooksidacijom jer nastali produkti katalitički pospešuju daljnji tijek oksidacije. Ovo je najčešći način kvarenja čistih ulja. Proces autooksidacije može u početku biti vrlo spor, ali se djelovanjem autokatalitičkih procesa ubrzava, a količina produkata uvećava. Početna faza autooksidacije ulja, kojoj je količina produkata oksidacije tako mala da ne djeluje ni na organoleptička svojstva, ni na prehrambenu vrijednost ulja, naziva se vrijeme indukcije. Hoće li do autooksidacije doći brže ili sporije ovisi o sastavu ulja, uvjetima čuvanja i prisutnosti sastojaka koji ubrzavaju odnosno usporavaju ovu reakciju. Primarni produkt oksidacije nastaje reakcijom nezasićene masne kiseline s kisikom iz zraka pri čemu nastaju slobodni radikali. Nakon toga kisik se veže na slobodne radikale masnih kiselina i stvaraju se hidroperoksidi i slobodni radikali peroksida. Nastali produkt je bez okusa i mirisa (Moslavac, Volmut & Benčić, 2009).

Razgradnjom hidroperoksida nastaje veliki broj sekundarnih produkata poput aldehida, ketona, alkohola, oksidi i epoksi masnih kiselina i ostalih sličnih produkata. Navedeni produkti mogu nastati direktno razgradnjom peroksida ili naknadnim reakcijama. Smatra se da aldehidi i ketoni nastaju direktno iz hidroperoksida, a iz ketona naknadno nastaju masne kiseline.

Produkti autooksidacije uljima i mastima daju neugodan okus i miris, čak i u vrlo malim koncentracijama. Oksidacijom ulja i masti gube se esencijalne masne kiseline koje kao polinezasićene masne kiseline najbrže oksidiraju.

U slučaju konzumiranja hrane koja sadrži polinezasićene masne kiseline i njihove proizvode oksidacije, oksidacija se može nastaviti in vivo kada slobodni radikali i njihovi produkti reakcije sudjeluju u stvaranju brojnih bolesti. Zbog toga je vrlo važno spriječiti oksidaciju jestivih ulja i masti upotrebom antioksidanasa koji značajno usporavaju brzinu oksidacije (Ergović Ravančić, 2017).

### 2.3.3. Antioksidansi

Antioksidansi su tvari koje u jako maloj koncentraciji dodane u ulje mogu znatno usporiti proces oksidacije. Danas je poznat veći broj prirodnih i sintetičkih antioksidanasa koji se koriste za stabilizaciju ulja i masti. Djelovanje antioksidansa ovisi o koncentraciji u kojoj je dodan, vrsti ulja i masti te o uvjetima čuvanja. Dodatak antioksidansa ne produžuje samo održivost ulja i masti već i svih prehrambenih proizvoda koji ih sadrže. Biljna ulja sadrže prirodne antioksidanse (tokoferol i neke fenolne antioksidanse) pa ih nije potrebno dodavati. Tako se mogu čuvati od šest mjeseci do godinu dana, a da ne dođe do kvarenja. Životinjske masti ne sadrže prirodne antioksidanse pa ih je potrebno dodavati.

Antioksidansi moraju zadovoljavati slijedeće uvjete (Čorbo, 2008):

- a) dobro se otapati u uljima i mastima,
- b) aktivno djelovati prilikom dodavanja u vrlo malim koncentracijama (0,001 do 0,02 %),
- c) ne smiju prouzrokovati stran okus i miris ni nakon duljeg skladištenja,
- d) moraju djelovati na proizvod u kojem se nalazi, a ne samo na trigliceride,
- e) identifikacija i određivanje antioksidansa mora biti jednostavna,
- f) ne smiju biti previše skupi.

### 2.3.4. Održivost ulja

Održivost ulja i masti određuje se na osnovu oksidativne stabilnosti. Održivost je ono vrijeme za koje se ulje može sačuvati, a da ne dođe do oksidacije. Poznavanje održivosti veoma je važno, kako bi se unaprijed odredilo vrijeme tijekom kojeg se proizvodi mogu čuvati bez promjene kvalitete. Poznavanje održivosti važno je i u definiranju roka trajanja ulja. Održivost

najviše ovisi o vrsti ulja, odnosno o sastavu masnih kiseline zato što se polinezasićene masne kiseline oksidiraju puno brže nego mononezasićene i zasićene masne kiseline (Swern, 1972).

## 2.4. Suncokretovo ulje

Suncokret je uljana kultura koja zbog svog kemijskog sastava i hranljive vrijednosti sjemenki predstavlja odličan izvor ulja i proteina. Uglavnom se koristi u proizvodnji jestivog ulja i hrane za životinje. Suncokretovo ulje ima visoki sadržaj vitamina E i oksidativno je stabilnije usporedno s drugim jestivim uljima (Slika 7.).



Slika 7. Suncokret i suncokretovo ulje (Kokosovo ulje, 23.11.2017., URL)

Standardno suncokretovo ulje sadrži najveći udio linolne kiseline (40-74 %), zatim oleinske (13-40 %), dok je sadržaj linolenske izuzetno nizak (< 0,3 %). S nutritivnog stajališta gledano, sastav suncokretovog ulja ima dvije prednosti – izvor je esencijalne linolne kiseline i nizak udio palmitinske kiseline, koja povećava sadržaj LDL kolesterola u krvi (Čorbo, 2008).

## 2.5. Maslinovo ulje

Maslinovo ulje dobiva se postupkom mljevenja (gnječenja) i prešanja zrelih plodova masline. Kvalitetno ulje je tamnozeleno, prozirno i bez trpkog okusa (Slika 8.). Maslinovo ulje karakterizira ugodna i jedinstvena aroma koja potječe od različitih sastojaka (vitamina E, fenola, hidrokarbona, sterola, aromatičnih tvari i dr.) koji su prisutni u vrlo malim količinama.



Slika 8. Plod masline i maslinovo ulje (Uredi svoj dom, 23.11.2017., URL)

U maslinovom ulju prisutne su sljedeće zasićene masne kiseline: laurinska, miristinska, palmitinska, stearinska, arahinska, behenska i lignocerinska kiselina. Nezasićene masne kiseline predstavljaju bitan čimbenik po kojem se maslinovo ulje razlikuje od ostalih masnoća. Najzastupljenija jednostruko nezasićena masna kiselina s parnim brojem ugljikovih atoma u maslinovom ulju je oleinska kiselina (18:1, n-9), a predstavlja 55 do 83 % svih masnih kiselina u maslinovom ulju. Ima visoku biološku i prehrambenu vrijednost i lako je probavljiva. Pored oleinske u maslinovom ulju još su prisutne: palmitoleinska kiselina (16:1, n-7) u udjelu od 0,3 do 3,5 %, gadoleinska (eikosenska) kiselina (20:1, n-11) koja je zastupljena u neznatnoj količini (maksimalno do 0,5 % od ukupne količine masnih kiselina). U maslinovom ulju osim jednostruko nezasićenih s parnim brojem nalaze se i one jednostruko nezasićene s neparnim brojem ugljikovih atoma (9-heptadecenska), a zastupljene su u vrlo malim količinama (najviše do 0,3 %). Najznačajnije esencijalne masne kiseline u maslinovom ulju su: linolna (18:2, n-6), u udjelu od 3,5 do 21 %, i linolenska kiselina (18:3, n-3) u udjelu maksimalno do 0,9 %. Omjer u kojem se nalaze navedene esencijalne masne kiseline u maslinovom ulju odgovara omjeru tih kiselina u majčinom mlijeku. Stoga se maslinovo ulje preporučuje koristiti već u prehrani dojenčadi (Žanetić & Gugić, 2006).

Ekstra djevičansko ulje dobiva se prvim prešanjem sirovine. Ono sadrži najveći dio ekstraktivnih (aromatičnih) tvari i tamnozeleno je boje. Kiselost ulja (izraženo kao udio oleinske kiseline) je do 1 %, što označava najkvalitetniji tip maslinova ulja. Djevičansko maslinovo ulje dobiveno je na jednak način kao i ekstra djevičansko, ali ima manje nedostatke

u aromi. Zbog slabije kvalitete maslina i lošijih klimatskih uvjeta kiselost ulja (izražena kao udio oleinske kiseline) je do 2 %.

Rafinirano maslinovo ulje je ulje najslabije kvalitete, a dodatkom malih količina ekstra djevičanskog maslinovog ulja poboljšava mu se aroma i boja. Kiselost takvog ulja (izražena kao udio oleinske kiseline) je do 5 %. Maslinovo ulje najvažniji je izvor masnoća mediteranske prehrane, koja obiluje biljnom hranom i umjerenim količinama namirnica životinjskog podrijetla (Čorbo, 2008).

## 2.6. Bučino ulje

Po senzorskim svojstvima ulja sjemenki buče se razlikuju od ulja drugih uljarica. Senzorska svojstva su vrlo specifična i jedinstvena. Aroma ulja, prvenstveno okus, sličan je aromi sirovog, nepečenog sjemena tikve, bez ikakve arome na „prženo“. Relativno visoka temperatura i određeno vrijeme pečenja (duže od 45 min) su neophodni kako bi se razvila karakteristična i intenzivna aroma ulja (Slika 9.).



Slika 9. Bučine sjemenke i ulje (Alternativa za vas, 24.11.2017., URL)

Mirisne komponente ulja dobivenog od pečenih sjemenki su detaljno analizirane. Identificirane su 24 aktivne mirisne komponente, pri čemu je karakteristična aroma bučinog ulja u velikoj mjeri prepoznatljiva. Ulje se vizualno opisuje kao gusta viskozna tekućina, tamno crvenkasto-smeđe boje, sa narančasto-zelenim nijansama (Čorbo, 2008).

## 2.7. Ulja u ljudskoj prehrani

Osim energetske uloge, ulja imaju i druge važne funkcije u ljudskom organizmu s obzirom da su sastavni dio fosfolipida te se nalaze u staničnim membranama svih tkiva, izgrađuju lipoproteine, služe kao prekursori pojedinih hormona. Važna je uloga masti u metabolizmu liposolubilnih vitamina (A, D, E, K), a njihova prisutnost u prehrani čini pojedine namirnice probavljivijima. One usporavaju probavu i produžuju osjećaj sitosti. Pojedine višestruko nezasićene masne kiseline su neophodne za normalni rad ljudskog organizma koji ih sam nije u stanju sintetizirati, već se unose isključivo uzimanjem hrane. To su linolna i  $\alpha$ -linolenska kiselina koje se stoga nazivaju esencijalnim masnim kiselinama.

Dnevna potreba organizma za mastima je 50-60 g, što predstavlja 25-30 % ukupnih energetske potrebe. Optimalna količina esencijalnih masnih kiselina je od 2 do 6 % od ukupnih kalorija uključenih u jednom režimu prehrane, a njihova ukupna količina ne bi trebala prijeći 10 % od ukupnog unosa lipida. Uz to su stalno potrebne antioksidacijske tvari u prehrani, među kojima u prvom redu  $\alpha$ -tokoferoli ili vitamin E (Žanetić & Gugić, 2006).

U sastavu triglicerida dominiraju pojedine masne kiseline, što daje posebnost određenog prehrambenog proizvoda. Trigliceridi u biljnim uljima se razlikuju po svojoj strukturi od onih u životinjskim masnoćama. Tako na primjer, sastav triglicerida u maslinovom ulju varira i promjenjiv je s obzirom na porijeklo proizvoda. Na osnovi sastava triglicerida moguće je odrediti porijeklo točno određenog maslinovog ulja (Bizzozero, 1998). O građi i kemijsko-fizikalnim svojstvima zastupljenih masnih kiselina ovisi i kemijska svojstva samog ulja.

Slobodni radikali su kemijski nestabilni i vrlo reaktivni spojevi, a s obzirom da se u ljudskom organizmu stalno odvijaju reakcije koje dovode do stvaranja slobodnih radikala potrebno ga je zaštititi. Direktne posljedice se ne uočavaju odmah, budući da je organizam zaštićen prisutnošću antioksidacijskih tvari koje, u određenim granicama, održavaju ravnotežno stanje. Ova ravnoteža može se poremetiti nedostatkom antioksidansa, povećanjem prooksidansa i/ili povećanjem peroksidacijskog supstrata. Tada dolazi do tzv. oksidacijskog stresa koji, kao posljedicu, ima poremećaj normalnog rada stanice ili čak dovodi u pitanje preživljavanje same stanice (Žanetić & Gugić, 2006).

Antioksidansi su  $\alpha$ -tokoferol,  $\beta$ -karoten i drugi nevitaminski karotenoidi, askorbinska kiselina, razni enzimi (npr. glutation peroksidaza) i dr. Kao prooksidansi (spojevi koje favoriziraju oksidaciju) se javljaju slobodni radikali koji mogu nastati pod utjecajem štetnih tvari iz okoline, ionizacijskog zračenja, iz duhanskog dima, djelovanjem nekih metala (željezo, bakar), prakticanjem intenzivne sportske aktivnosti ili čak iz atmosferskog kisika (redukcijom



u vodi nastaje mala količina intermedijarnih slobodnih radikala koji su visoko reaktivni). Jednom kada nastanu, slobodni radikali podliježu lančanim reakcijama u kojima teže postizanju ravnotežnog stanja i privlače atom vodika nekog drugog supstrata. Općenito, nastajanje slobodnih radikala dovodi do ubrzanog starenja stanica organizma, do nastajanja raznih bolesti kao što su reumatoidni artritis, psorijaza, ateroskleroza, dijabetes i dr.

Zaštita organizma od djelovanja slobodnih radikala provodi se nizom obrambenih mehanizama enzimatskog ili neenzimatskog karaktera. Enzimatske reakcije karakterizira prisutnost enzima antioksidacijskog karaktera: superoksidodismutaze, katalaze i peroksidaze (posebno glutation peroksidaze), dok su kod neenzimatskih reakcija prisutni kao antioksidansi vitamini E i C te karotenoidi ( $\beta$  - karoten), uz ostale manje zastupljene spojeve. Brojna ulja po svojem sastavu sadrže značajnu količinu prirodnih antioksidansa koje ga štite od oksidacije, ali isto tako i povoljno djeluju na ljudski organizam (Žanetić & Gugić, 2006).

### **3. MATERIJALI I METODE**

#### **3.1. Zadatak**

Cilj ovog rada je odrediti potrošnju različitih vrsta ulja u Požeško-slavonskoj županiji te navike potrošača s obzirom na spol, dob, stupanj obrazovanja i mjesečna primanja.

#### **3.2. Metode ispitivanja**

Potrošnja i navike potrošača različitih vrsta ulja u Požeško-slavonskoj županiji je određena anketiranjem 100 slučajnih prolaznika na području Požeško-slavonske županije. Anketni upitnik sadržavao je 14 pitanja, kojima je cilj prikupiti informaciji i potrošnji različitih vrsta ulja ispitanika različitog spola, dobi, stupnja obrazovanja i različitih mjesečnih obiteljskih primanja (Slika 10.).

**Potrošnja različitih vrsta ulja u Požeško – slavonskoj županiji**

Uzorak ukupni: 100 ispitanika

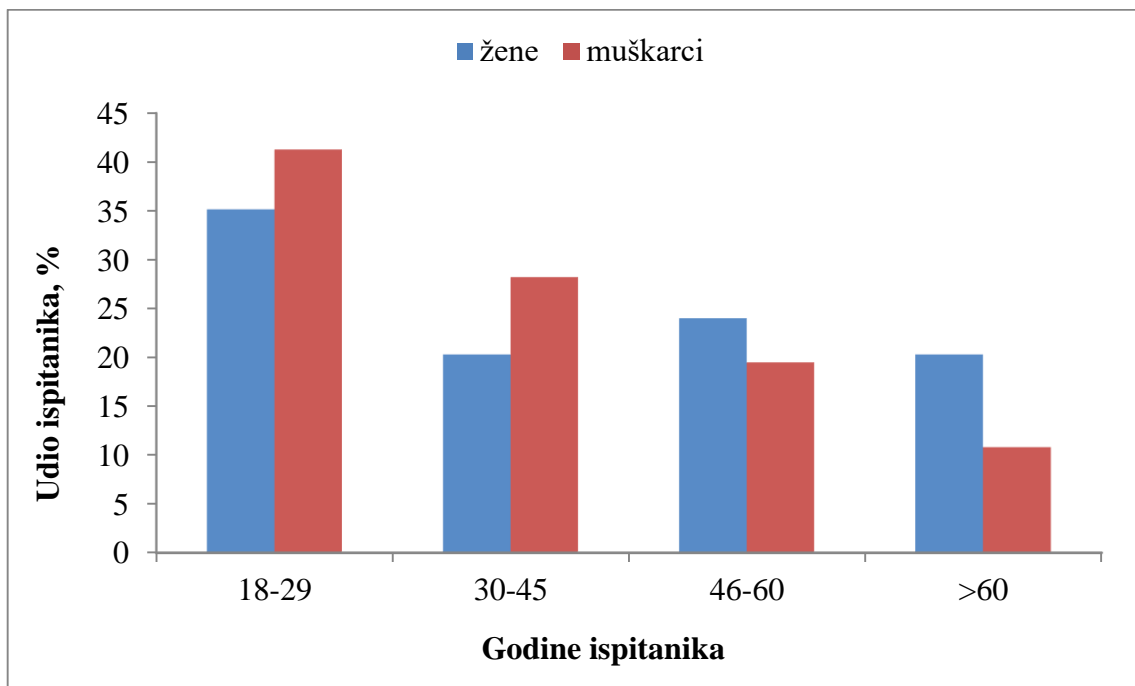
Ispitanik br. \_\_\_\_\_

+	Spol	a) muško b) žensko
	Dob	a) 18 – 29 g b) 30 – 45 g c) 46 – 60 g d) više od 60 g
	Stupanj obrazovanja	a) osnovna škola b) srednja stručna sprema c) visoka ili viša stručna sprema
	Mjesečna obiteljska primanja	a) manje od 2 000 kn b) 2 000 – 4 000 kn c) 4 000 – 7 000 kn d) 7 000 – 12 000 kn e) više od 12 000 kn
	Mjesečna potrošnja za hranu	a) manje od 1 000 kn b) 1 000 – 2 000 kn c) 2 000 – 3 000 kn d) 3 000 – 4 000 kn e) više od 4 000 kn
	Broj članova u kućanstvu	a) 1 b) 2 c) 3 d) 4 e) 5 f) više
	Mjesečna potrošnja <u>suncokretovog ulja</u>	a) manje od 1 L b) 1 – 2 L c) 2 – 3 L d) više od 3 L
	Važnost pojedinih obilježja <u>suncokretovog ulja</u>	a) okus 1 2 3 4 5 b) podrijetlo 1 2 3 4 5 c) hranjiva vrijednost 1 2 3 4 5 d) cijena 1 2 3 4 5 e) proizvođač 1 2 3 4 5 f) veličina pakiranja 1 2 3 4 5 g) dizajn pakiranja 1 2 3 4 5 h) izgled ulja 1 2 3 4 5
	Mjesečna potrošnja <u>maslinovog ulja</u>	a) manje od 1 L b) 1 – 2 L c) 2 – 3 L d) više od 3 L

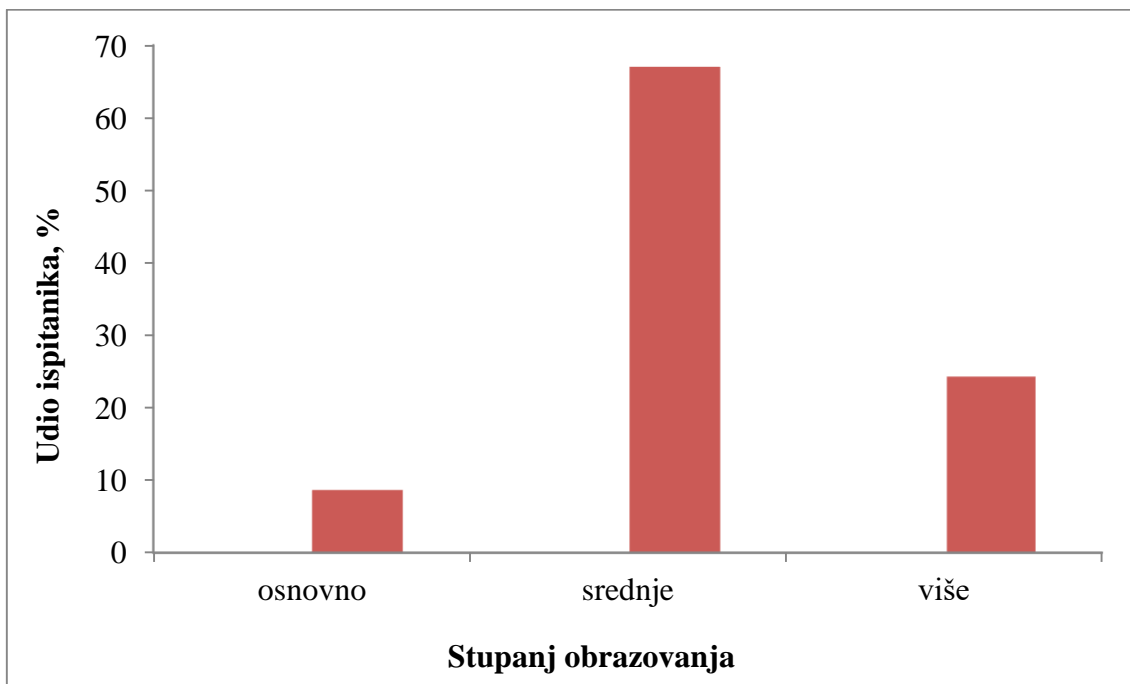
Važnost pojedinih obilježja <b>maslinovog ulja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) okus 1 2 3 4 5</li> <li>b) podrijetlo 1 2 3 4 5</li> <li>c) hranjiva vrijednost 1 2 3 4 5</li> <li>d) cijena 1 2 3 4 5</li> <li>e) proizvođač 1 2 3 4 5</li> <li>f) veličina pakiranja 1 2 3 4 5</li> <li>g) dizajn pakiranja 1 2 3 4 5</li> <li>h) izgled ulja 1 2 3 4 5</li> </ul>
Mjesečna potrošnja <b>bučinog ulja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) manje od 1 L</li> <li>b) 1 – 2 L</li> <li>c) 2 – 3 L</li> <li>d) više od 3 L</li> </ul>
Važnost pojedinih obilježja <b>bučinog ulja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) okus 1 2 3 4 5</li> <li>b) podrijetlo 1 2 3 4 5</li> <li>c) hranjiva vrijednost 1 2 3 4 5</li> <li>d) cijena 1 2 3 4 5</li> <li>e) proizvođač 1 2 3 4 5</li> <li>f) veličina pakiranja 1 2 3 4 5</li> <li>g) dizajn pakiranja 1 2 3 4 5</li> <li>h) izgled ulja 1 2 3 4 5</li> </ul>
Mjesečna potrošnja ostalog <b>biljnog ulja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) manje od 1 L</li> <li>b) 1 – 2 L</li> <li>c) 2 – 3 L</li> <li>d) više od 3 L</li> </ul>
Važnost pojedinih obilježja ostalih <b>biljnih ulja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) okus 1 2 3 4 5</li> <li>b) podrijetlo 1 2 3 4 5</li> <li>c) hranjiva vrijednost 1 2 3 4 5</li> <li>d) cijena 1 2 3 4 5</li> <li>e) proizvođač 1 2 3 4 5</li> <li>f) veličina pakiranja 1 2 3 4 5</li> <li>g) dizajn pakiranja 1 2 3 4 5</li> <li>h) izgled 1 2 3 4 5</li> </ul>

Slika 10. Izgled anketnog upitnika (Izvor: „autor“)

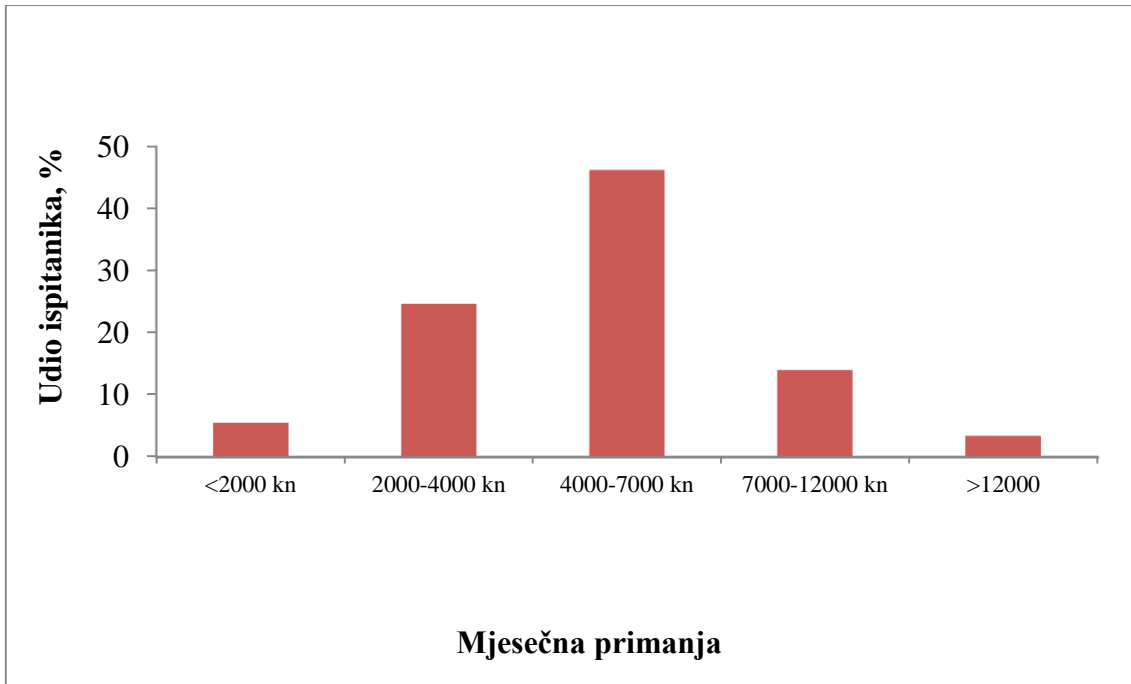
## 4. REZULTATI



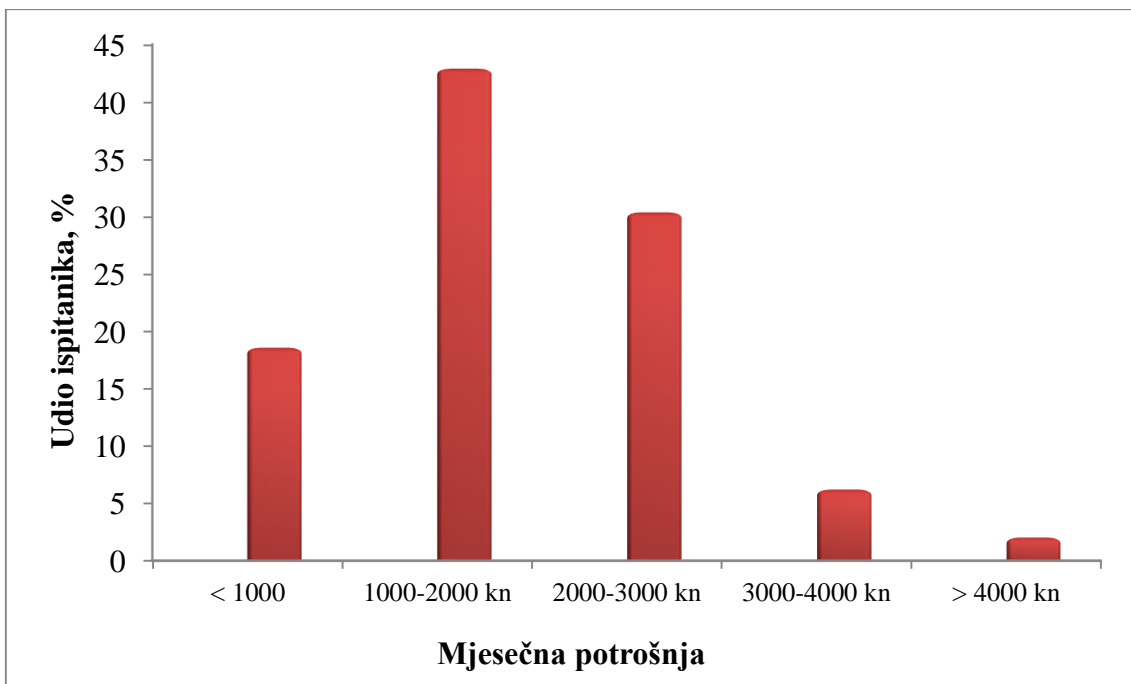
Slika 11. Udio ispitanika s obzirom na spol i dob



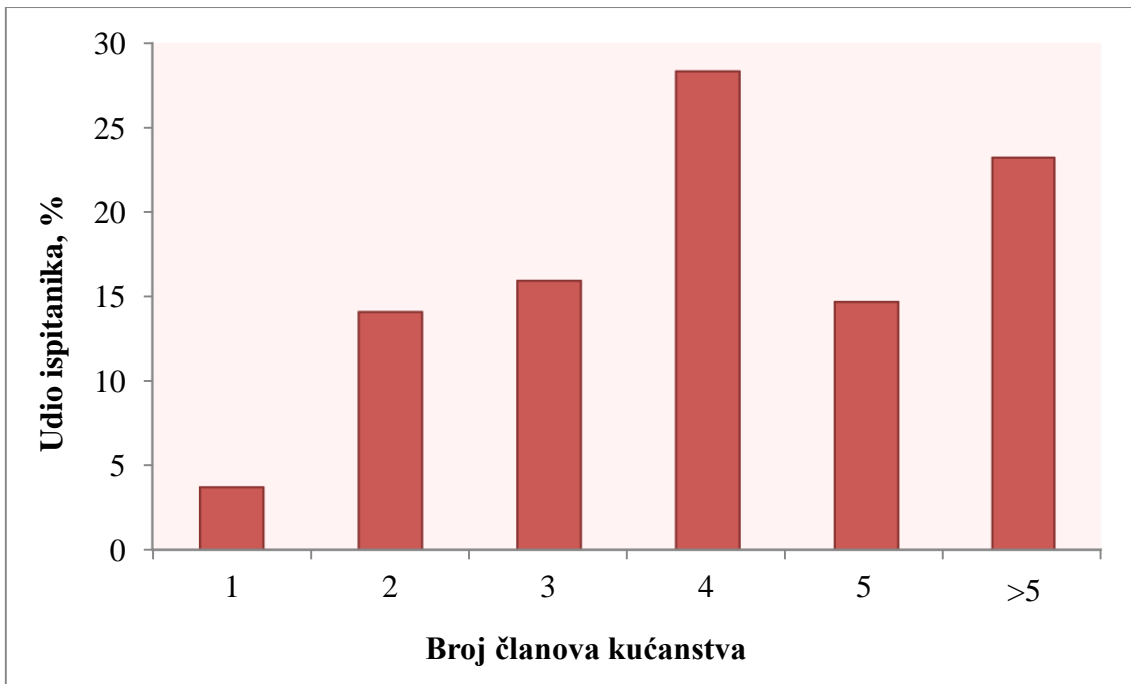
Slika 12. Udio ispitanika s obzirom na stupanj obrazovanja



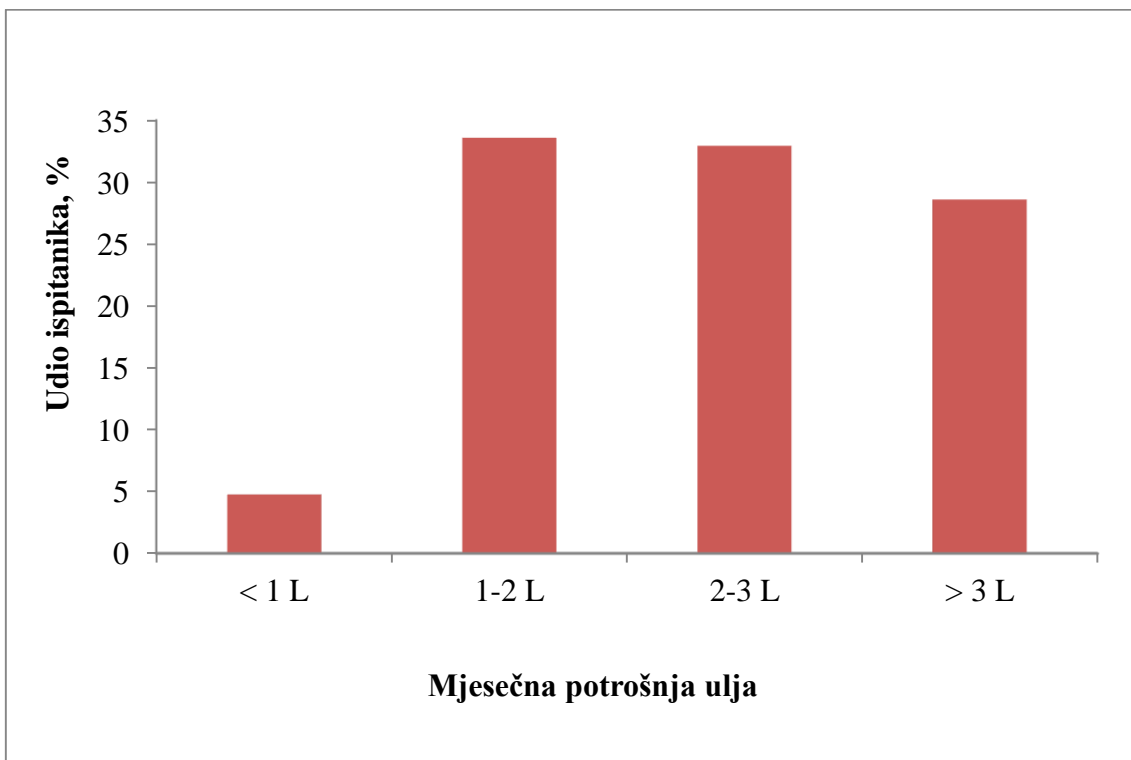
Slika 13. Udio ispitanika s obzirom na mjesečna obiteljska primanja



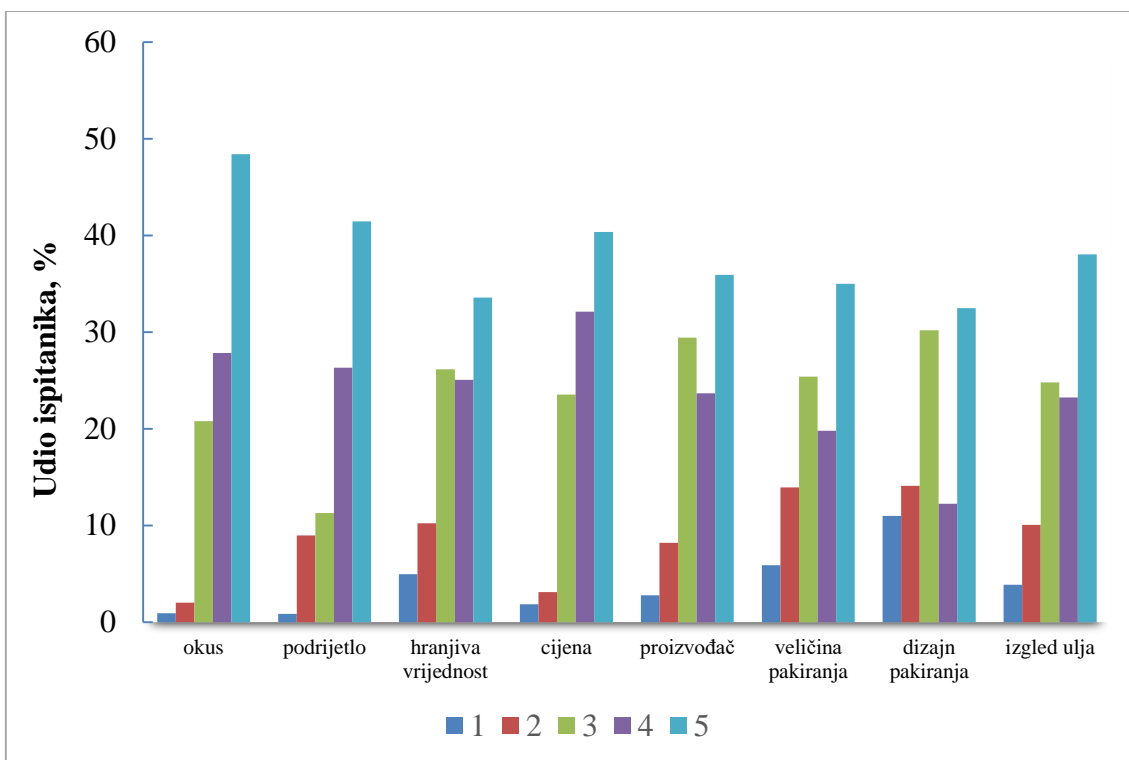
Slika 14. Udio ispitanika s obzirom na mjesečnu potrošnju za hranu



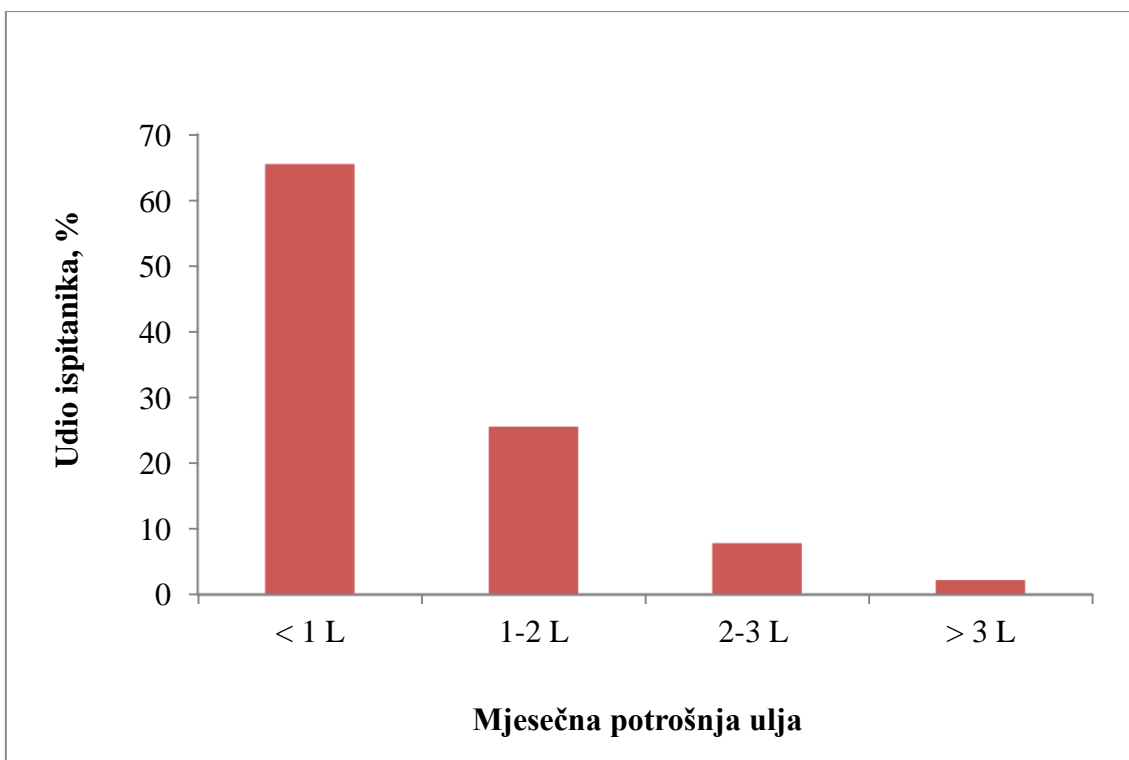
Slika 15. Udio ispitanika s obzirom na broj članova u kućanstvu



Slika 16. Udio ispitanika s obzirom na mjesečnu potrošnju suncokretovog ulja

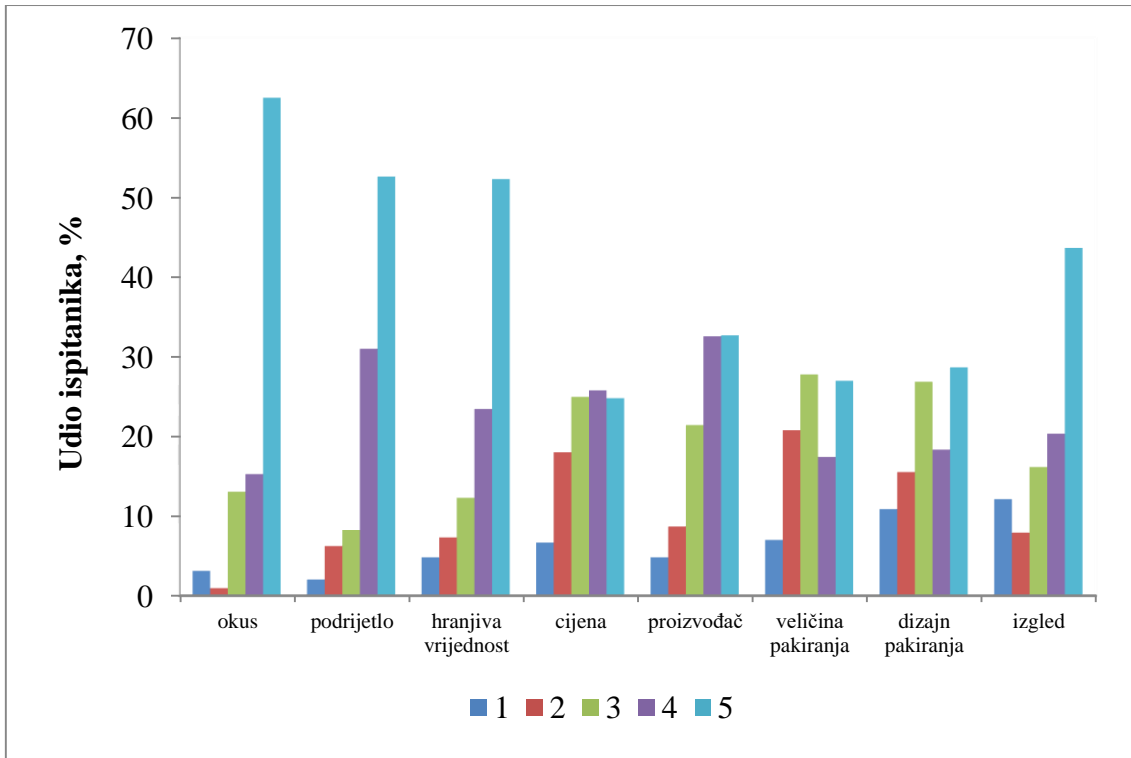


Slika 17. Udio ispitanika s obzirom na ocjenjenu važnost pojedinih obilježja suncokretovog ulja

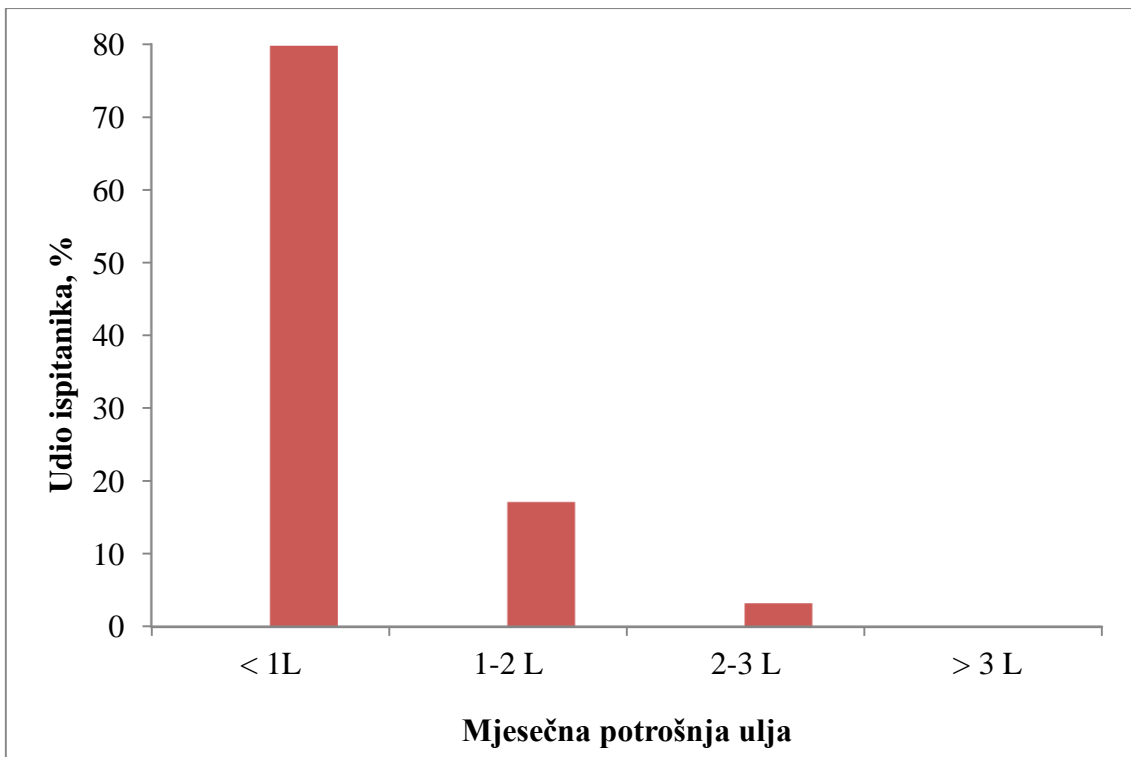


Slika 18. Udio ispitanika s obzirom na mjesečnu potrošnju maslinovog ulja

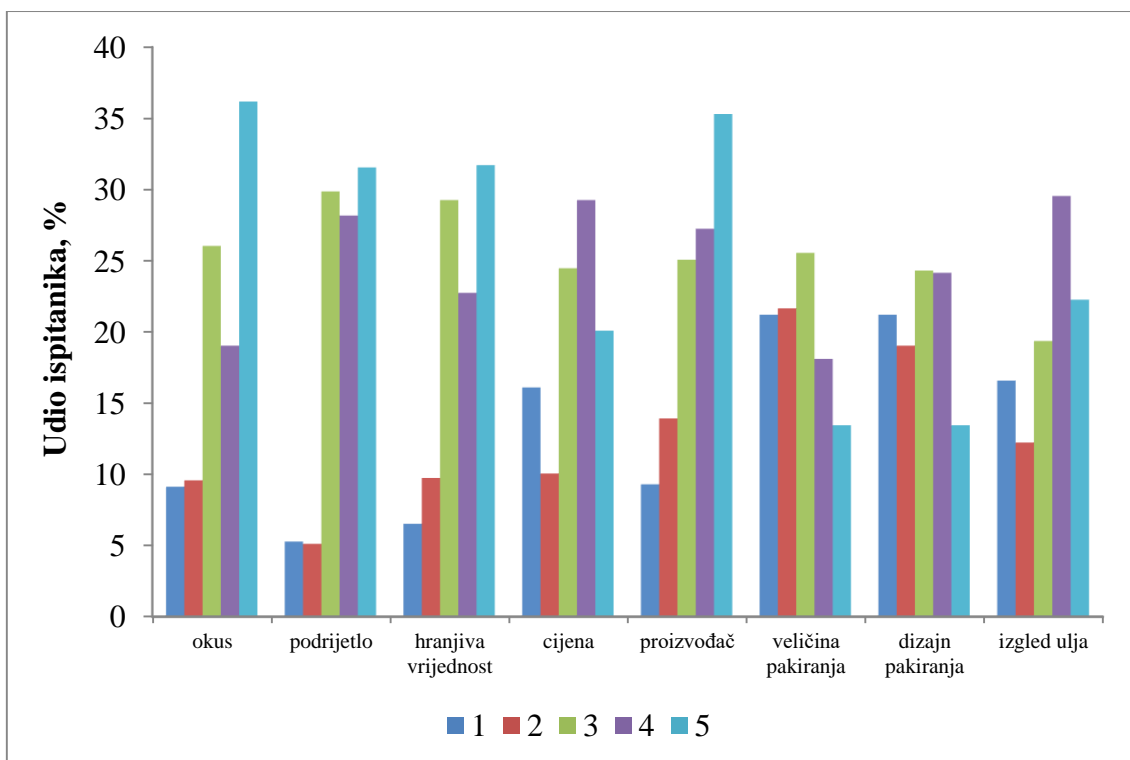




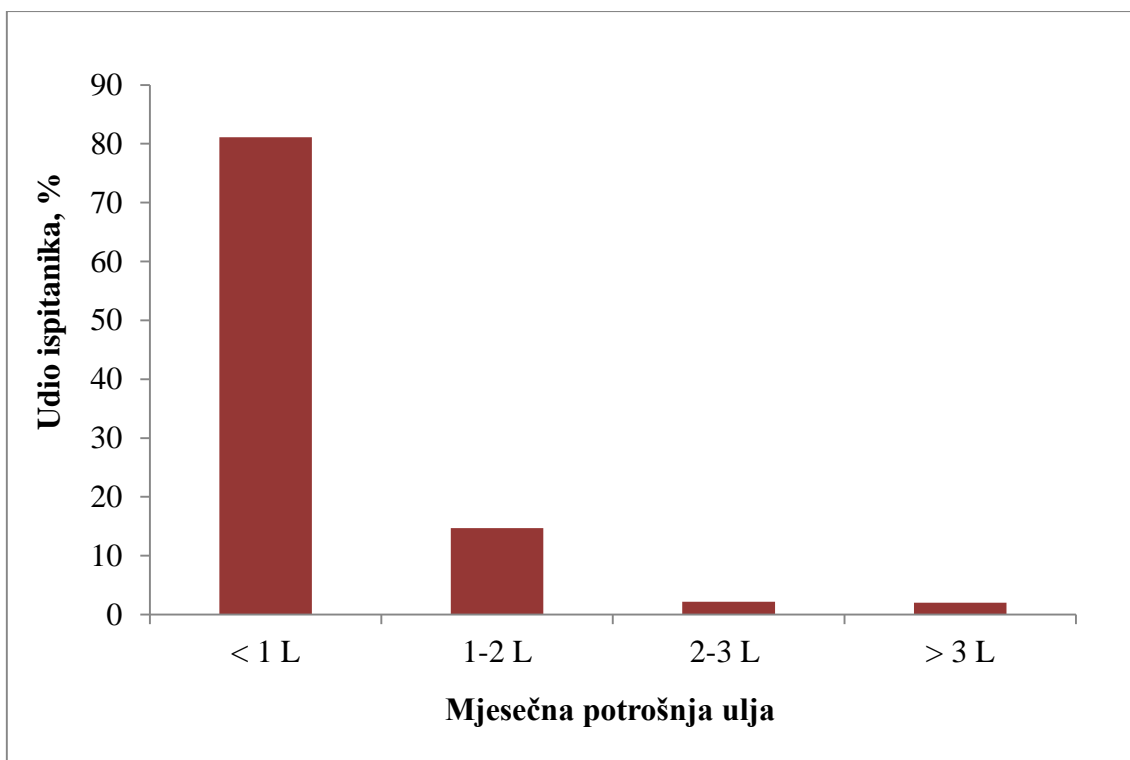
Slika 19. Udio ispitanika s obzirom na ocjenjenu važnost pojedinih obilježja maslinovog ulja



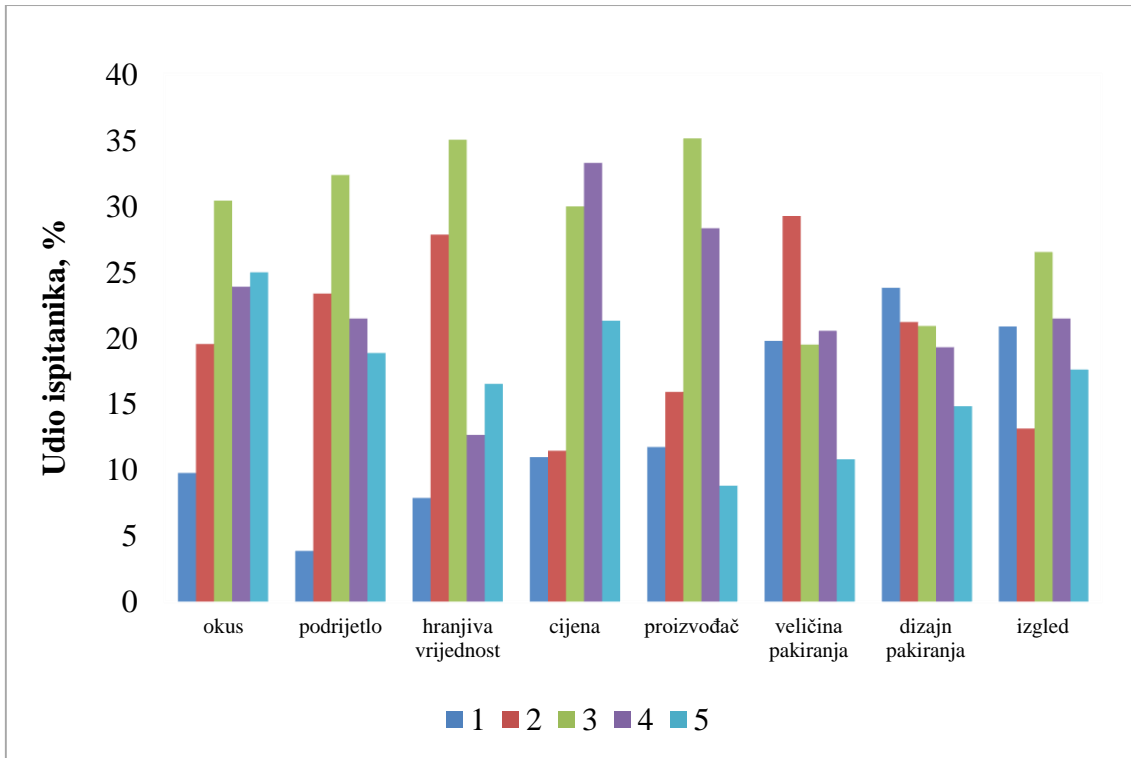
Slika 20. Udio ispitanika s obzirom na mjesečnu potrošnju bučinog ulja



Slika 21. Udio ispitanika s obzirom na ocjenjenu važnost pojedinih obilježja bučinog ulja



Slika 22. Mjesečna potrošnja ostalog biljnog ulja



Slika 23. Udio ispitanika s obzirom na ocjenjenu važnost pojedinih obilježja ostalih biljnih ulja

## 5. RASPRAVA

Na Slikama 11. do 23. prikazani su rezultati anketnog ispitivanja 100 slučajnih prolaznika o njihovim navikama u kupovini i konzumaciji različitih ulja na području Požeško-slavonske županije.

Na Slici 11. vidljiva je zastupljenost potrošača s obzirom na dob i spol ispitanika. U provedenoj anketi sudjelovalo je 100 ispitanika od čega su 46 % muškarci, a 54 % žene. Najveći udio ispitanika je mlađe životne dobi budući da 38,24 % ispitanika ima od 18 do 29 godina. Približno je jednak udio ispitanika između 30 i 45 godina (24,32 %) te između 46 i 60 godina (21,82 %) dok je najmanje ispitanika starijih od 60 godina, svega 15,62 %.

Na Slici 12. vidljiv je udio ispitanika s obzirom na stupanj obrazovanja. Najviše ispitanika ima završenu srednju školu (67,03 %), dok osnovnu školu ima samo 8,65 % ispitanika. Gotovo četvrtina ispitanika ima završen fakultet (24,32 %). Gledano na mjesečna obiteljska primanja prikazanim na Slici 13., gotovo polovica ispitanika ima između 4000 i 7000 kuna. Najmanje je ispitanika sa primanjima većim od 12000 kn (3,42 %), dok je nešto veći udio ispitanika sa iznosom manjim od 2000 kuna (5,55 %).

Najveći broj ispitanika živi u kućanstvu s 4 člana (28,35 %) što je vidljivo na Slici 15., dok najmanji udio među ispitanicima čine samci, svega 3,7 %.

Potrošnja različitih vrsta ulja prikazana je na Slikama 16., 18., 20. i 22. na kojima je vidljivo kako najveći broj ispitanika kupuje i konzumira suncokretovo ulje i to najviše u količinama od jedne do tri litre mjesečno (Slika 16.). Najmanja je potrošnja ostalih biljnih ulja koji su neuobičajeni u svakodnevnoj ljudskoj prehrani (npr. sojino, ulje sjemenki grožđa, laneno itd.) (Slika 22.). Prema potrošnji, nakon suncokretovog najčešće korišteno ulje je maslinovo (Slika 18). Bučino ulje je unatoč svojim povoljnim nutritivnim svojstvima još nedovoljno zastupljeno u svakodnevnoj potrošnji te je ona uglavnom manja od jedne litre mjesečno (Slika 20.).

Na Slikama 17., 19., 21. i 23. prikazana je važnost pojedinih obilježja različitih ulja od strane ispitanika. Način dodjeljivanja brojeva pojedinim značajkama je sljedeći: broj jedan je dodijeljen ukoliko ponuđena značajka nije bitna prilikom kupovine i potrošnje određene vrste ulja, a broj 5 je dodijeljen ukoliko je ponuđena značajka presudna za kupovinu i potrošnju točno određene vrste ulja. Od najveće važnosti prilikom izbora suncokretovog, maslinovog i bučinog ulja je okus. Okus je značajka koja je najviše cijenjena kod maslinovog ulja kod 62,52 % ispitanika (Slika 19.). Podrijetlo pojedine vrste ulja kao i njegova hranjiva vrijednost također

su najbitnije kod maslinovog ulja. Cijena pojedine vrste ulja je bitna značajka, ali nije presudna za odabir određenog ulja. Značajka koja je izuzetno bitna trećini potrošača suncokretovog, maslinovog i bućinog ulja je proizvođač, dok je najmanje bitna potrošačima ostalih biljnih ulja. Veličina i dizajn pakiranja najviše privlači potrošače suncokretovog ulja, a najmanje ostalih biljnih ulja. Izgled maslinovog ulja je presudna značajka za kupovinu za gotovo polovicu potrošača (43,64 %) dok je potrošačima bućinog i suncokretovog ulja izgled manje bitan.

Unatoč spoznajama o blagotvornom učinku maslinovog i bućinog ulja, najviše je konzumirano suncokretovo ulje. Ipak, njihova potrošnja je u porastu u odnosu na prijašnje godine. Posljednjih godina se u Hrvatskoj se bilježi pozitivan trend konzumiranja maslinovog i bućinog ulja u prehrani. Pri tome treba istaknuti velike regionalne razlike. U primorskom dijelu Hrvatske ta je potrošnja na razini mediteranske, a u kontinentalnoj je Hrvatskoj zanemariva. Istraživanje agencije GFK iz 2010. godine pokazuje da maslinovo ulje u pripremi hrane koristi 51% hrvatskih potrošača. U Dalmaciji i Istri ono je druga najčešće korištena masnoća, iza drugih biljnih ulja, ali ga svakodnevno najviše troše Zagrepčani. Istraživanje koje je provela agencija Henda 2010. godine je pokazalo da osamdeset četiri posto korisnika maslinovog ulja koristi maslinovo ulje svaki dan ili nekoliko puta tjedno. Većina korisnika konzumira maslinovo ulje podjednako često cijele godine. Pri kupnji maslinovog ulja korisnicima je najvažnija kvaliteta. Od ostalih elemenata također su im važni zemlja porijekla, dostupnost, vrsta maslinovog ulja i cijena. Manje su im važni ugled proizvođača i širina asortimana, dok im je izgled pakiranja najmanje važan. Većina ispitanika (79 %) smatra da je cijena maslinovog ulja u Hrvatskoj previsoka, dok manji dio (21 %) smatra da cijena nije previsoka (Perica, Cerjak, & Mikuš, 2010).

## 6. ZAKLJUČAK

Ispitujući navike potrošača različitih vrsta ulja u Požeško – slavonskoj županiji moguće je zaključiti sljedeće:

- Većina ispitanika konzumira najviše suncokretovo ulje i to u mjesečnoj količini od jedne do tri litre.
- Unatoč brojnim spoznajama o blagotvornom djelovanju maslinovog i bućinog ulja na zdravlje, njihova potrošnja je smanjena u odnosu na suncokretovo ulje te je ona uglavnom manja od jedne litre mjesečno.
- Ostala biljna ulja su najmanje popularna među ispitanim potrošačima u Požeško – slavonskoj županiji.
- Što se tiče značajki pri odabiru pojedine vrste ulja, ispitanicima su najbitniji okus i podrijetlo, dok cijena nije presudna značajka.
- Prilikom kupovine pojedine vrste ulja, anketiranim ispitanicima su najmanje bitni veličina i dizajn ambalaže.

## 7. POPIS LITERATURE

1. Čorbo, S. (2008) *Tehnologija ulja i masti*. Sarajevo: Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu.
2. Bizzozero, N., Ghiringhelli, L., Pistis, A., Sprocati, G. (1998) Composizione trigliceridica e acidica di campioni commerciali di olio d'oliva. *Industrie Alimentari* 37:187-190.
3. Dimić, E. (2005d) *Hladno ceđena ulja*. Novi sad: Tehnološki fakultet, 102-105.
4. Ergović Ravančić, M. (2017) *Tehnologija ulja i masti - priručnik za vježbe*. Požega: Veleučilište u Požegi.
5. Moslavac, T.; Volmut, K.; Benčić, Đ. (2009) Oksidacijska stabilnost biljnih ulja s dodatkom antioksidansa. *Glasnik zaštite bilja*, 6/2009, 136.
6. Narodne novine (2012; 2013) *Pravilnik o jestivim uljima i mastima*. Zagreb: Narodne novine d.d., 41/12, 70/13, 141/13.
7. Narodne novine (1999; 2002) *Pravilnik o temeljnim zahtjevima za jestiva ulja i masti, margarine i njima sličnim proizvodima, majoneze, umake, preljeve, salate i ostale proizvode na bazi jestivih ulja i masti*, Zagreb: Narodne novine d.d., 39/99, 34/02.
8. Perica, E., Cerjak, M., Mikuš, O. (2010) Opportunities and potential threats to Croatian olive oil sector in the European Union. *Pomologia Croatica*. 16(3-4), 1330-6626.
9. Rac, M. (1964) *Ulja i masti*. Beograd: Poslovno udruženje proizvođača biljnih ulja.
10. Rade D., Mokrovčak Ž., Štrucelj D.: *Priručnik za vježbe iz kemije i tehnologije lipida*. Durieux, Zagreb, 2001.
11. Swern, D. (1972) *Industrijski proizvodi ulja i masti po Bailey-u*. Zagreb: Nakladni zavod Znanje.
12. Žanetić, M., Gugić, M. (2006) Zdravstvene vrijednosti maslinovog ulja. *Pomologia Croatica*, 12(2), 156 – 173.

### Mrežne stranice:

1. Biljna ulja - Wikipedija (16.08.2017.)  
URL: [https://sh.wikipedia.org/wiki/Biljno\\_ulje](https://sh.wikipedia.org/wiki/Biljno_ulje)
2. Dobivanje ulja – Plantagea (16.08.2017.)  
URL: <http://www.plantagea.hr/aromaterapija/biljna-ulja-2/dobivanje-biljnih-ulja-2/>

3. Ulja u prehrani – She  
URL: <http://she.hr/biljna-ulja-u-prehrani/>
4. Alternativa za vas (24.11.2017.)  
URL: <http://alternativa-za-vas.com/index.php/clanak/article/bucino-ulje>
5. Uredi svoj dom (23.11.2017.)  
URL: [https://www.uredisvojd.com/article/368/maslinovo\\_ulje](https://www.uredisvojd.com/article/368/maslinovo_ulje)
6. Kokosovo ulje (23.11.2017.)  
URL: <https://www.kokosovoulje.com/suncokretovo-ulje-za-kosu-kozu-suncanje-i-cena/>



## 8. POPIS SLIKA, TABLICA, KRATICA I SIMBOLA

### POPIS SLIKA

- Slika 1. Čišćenje sjemena s provjetravanjem
- Slika 2. Prerada sjemena i plodova uljarica
- Slika 3. Valjci za mljevenje sa zupcima
- Slika 4. Hidraulička preša
- Slika 5. Dobivanje ulja ekstrakcijom
- Slika 6. Rafinacija ulja
- Slika 7. Suncokret i suncokretovo ulje
- Slika 8. Plod masline i maslinovo ulje
- Slika 9. Bučine sjemenke i ulje
- Slika 10. Izgled anketnog upitnika
- Slika 11. Udio ispitanika s obzirom na spol i dob
- Slika 12. Udio ispitanika s obzirom na stupanj obrazovanja
- Slika 13. Udio ispitanika s obzirom na mjesečna obiteljska primanja
- Slika 14. Udio ispitanika s obzirom na mjesečnu potrošnju za hranu
- Slika 15. Udio ispitanika s obzirom na broj članova u kućanstvu
- Slika 16. Udio ispitanika s obzirom na mjesečnu potrošnju suncokretovog ulja
- Slika 17. Udio ispitanika s obzirom na važnost pojedinih obilježja suncokretovog ulja
- Slika 18. Udio ispitanika s obzirom na mjesečnu potrošnju maslinovog ulja
- Slika 19. Udio ispitanika s obzirom na važnost pojedinih obilježja maslinovog ulja
- Slika 20. Udio ispitanika s obzirom na mjesečnu potrošnju bučinog ulja
- Slika 21. Udio ispitanika s obzirom na važnost pojedinih obilježja bučinog ulja
- Slika 22. Udio ispitanika s obzirom na mjesečnu potrošnju ostalog biljnog ulja
- Slika 23. Udio ispitanika s obzirom na važnost pojedinih obilježja ostalih biljnih ulja

### POPIS KRATICA

LDL - lipoproteini niske gustoće

### POPIS SIMBOLA

- 1.  $\beta$ - beta
- 2. pH - mjera kiselosti

## **IZJAVA O AUTORSTVU RADA**

Ja, **Kristina Utvić**, pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor završnog/diplomskog rada pod naslovom **Potrošnja različitih vrsta ulja u Požeško-slavonskoj županiji**, te da u navedenom radu nisu na nedozvoljen način korišteni dijelovi tuđih radova.

U Požegi, 05.12.2017.

Ime i prezime studenta

---