

# POTROŠNJA RAZLIČITIH VRSTA ULJA U KOPRIVNIČKO-KRIŽEVAČKOJ ŽUPANIJU

---

**Turk, Anamarija**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2019**

*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:112:830863>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-30**



**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 REPOZITORIJI

# VELEUČILIŠTE U POŽEGI



ANAMARIJA TURK, 1466/15

## POTROŠNJA RAZLIČITIH VRSTA ULJA U KOPRIVNIČKO-KRIŽEVAČKOJ ŽUPANIJI

### *ZAVRŠNI RAD*

Požega, 2019. godine

**VELEUČILIŠTE U POŽEGI**  
**POLJOPRIVREDNI ODJEL**  
PREDDIPLOMSKI STRUČNI  
STUDIJ PREHRAMBENE TEHNOLOGIJE

**POTROŠNJA RAZLIČITIH VRSTA ULJA U  
KOPRIVNIČKO-KRIŽEVAČKOJ ŽUPANIJI**

***ZAVRŠNI RAD***

IZ KOLEGIJA TEHNOLOGIJA ULJA I MASTI

MENTOR: prof.dr.sc. Tihomir Moslavac

STUDENT: Anamarija Turk

Matični broj studenta: 1466/15

Požega, 2019. godine

## Sažetak:

Jestiva biljna ulja dobivaju se sušenjem, ljuštenjem, mljevenjem, prešanjem ili ekstrakcijom različitih uljarica. Takva sirova ulja sadrže primjese koje se mogu ukloniti procesom rafinacije koji uključuje postupke degumiranja da bi se odstranile sluzave tvari, neutralizacije radi izdvajanja slobodnih masnih kiselina, dekoloracije radi odvajanja obojenih pigmenata i dezodoriziranje radi ukljanjanja neugodnih mirisa i okusa.

Cilj ovog rada je praćenje potrošnje biljnih ulja na području Koprivničko – križevačke županije. U anketi je sudjelovalo 100 slučajno odabranih ispitanika različite dobi, spola, razine obrazovanja i ostalih parametara. Anketiranju je pristupilo 67 % žena i 33 % muškaraca većinom mlađe životne dobi (između 18 i 29 godina starosti). Najveći broj ispitanika završio je srednju školu (61 %), a mjesečna obiteljska primanja se kreću između 4000 – 12 000 kn (68 %). Najraširenija je potrošnja suncokretovog ulja, dok se maslinovo, bućino i ostala biljna ulja na mjesečnoj bazi ispitanika konzumiraju manje od 1 litre.

Ključne riječi: jestiva biljna ulja, potrošnja, Koprivničko – križevačka županija.

## Summary:

Edible vegetable oils can be made by drying, peeling, grinding, pressing or extraction different types of oil plants. That crude oils contain mixtures that can be removed by refining process that includes degumming processes so the mucous substances are removed, neutralization for dividing of free fatty acids, discolouration for dividing colored pigments and deodorizing for removing unpleasant taste and smell.

Purpose of this paper is tracking amount of vegetable oils that are used in Koprivničko – križevačka county. The survey was conducted on 100 random respondents that are different in age, sex, education degree and other parameters. In survey participated 67 % of women and 33 % of men (mostly at younger age – between 18 and 29 years old). Most participants finished high school (61 %) and monthly family incoms are between 4000 and 12 000 kuna (68 %). The most widespread is consumption of sunflower oil while olive, pumpking and other oils are, based on asnwers of participants, are on monthly bases used in amount under 1 l.

Key words: edible vegetable oils, consumption, Koprivničko – križevačka 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 sjemenja uljarica .....	3
2.2.2. Sušenje sjemenja uljarica .....	4
2.2.3. Ljuštenje sjemenja uljarica .....	4
2.2.4. Mljevenje sjemenja uljarica.....	5
2.2.5. Kondicioniranje .....	6
2.2.6. Prešanje.....	7
2.2.7. Ekstrakcija s organskim otapalima .....	8
2.2.8. Rafinacija ulja.....	9
2.3. Kvarenje biljnih ulja .....	11
2.3.1. Hidrolitičko kvarenje.....	11
2.3.2. Oksidacijsko kvarenje .....	12
2.3.3. Antioksidansi .....	14
2.4. Suncokretovo ulje.....	14
2.5. Bučino ulje.....	15
2.6. Maslinovo ulje .....	15
2.7. Značaj ulja u ljudskoj prehrani .....	16
3. MATERIJALI I METODE.....	18
3.1. Zadatak .....	18
3.2. Metode ispitivanja .....	18
4. REZULTATI .....	19
5. RASPRAVA .....	26
6. ZAKLJUČCI .....	27
7. POPIS LITERATURE.....	28
8. POPIS SLIKA, TABLICA, KRATICA I SIMBOLA .....	29
9. PRILOG.....	30

## 1. UVOD

Kroz veći dio čovjekove povijesti primarni izvor masnoća u prehrani bile su životinjske masti. Dobivale su se iz masnog tkiva životinja, iz mliječnih prerađevina (maslac) ili preradom riba. Neki od prvih dokumentiranih zapisa dobivanja ulja datiraju iz starog Egipta iz vremena prije više od 3500 godina kada su se zreli plodovi masline ručno gnječili u drvenim i kamenim tarionicima. Isprešano ulje filtriralo se kroz filtere načinjene od kozje vune i kasnije koristilo kao lubrikant. U nešto kasnijim razdobljima Egipćani su na sličan način proizvodili i druga ulja. Rimljani su već početkom 2. stoljeća pr. n. e. razvili nešto sofisticiranije tehnologije kamenih mlinova i začetaka hidrauličkih preša te su ih pokretali kombinacijom ljudske i životinjske snage i tako sve do kraja 18. stoljeća kada ljude i životinje polako počinju zamjenjivati snaga vjetra i hidraulika. Nakon 100 godina inovacija industrijski je standard postala hidraulička preša s minimumom iskorištenja 95 %, ali industrijalci i ulagači su htjeli još više.

Na početku 20. stoljeća izumljena je pužna preša koja se usavršava još danas i pomoću koje se proizvodi većina hladno prešanih ulja na našim policama. Njom se riješio problem kontinuiranog rada, ali za maksimalnu iskoristivost trebalo je uvesti i znanje kemije. Još su 1855. u Francuskoj počeli eksperimentirati s ekstrakcijom zaostalog ulja iz komine maslina pomoću ugljikovog disulfida da bi paralelno s razvojem naftne industrije njemački industrijalci u Hamburgu, krajem 1920-ih, otvorili prvi pogon za ekstrakciju ulja pomoću organskih otapala. I tako je potaknut razvoj „omražene“ rafinacije, ali iskorištenja su prešla 98 %, a sirovina za dobivanje ulja je moglo biti svako sjeme, čak i soja koja zbog tvrdoće i manjeg udjela ulja nije idealna za hidrauličke i pužne preše (Obranović, 2015).

Masti i ulja dijele se prema podrijetlu na životinjske masti (mliječna mast/maslac, svinjska mast, goveđi i ovčji loj i mast peradi), riblja ulja, biljna ulja (suncokretovo, sojino, repičino, maslinovo, bućino...) i biljne masti (kokosova mast, mast palminih koštica, kakaov maslac).

Cilj ovog rada je utvrditi potrošnju pojedinih vrsta jestivih biljnih ulja na području Koprivničko - križevačke županije.

## 2. PREGLED LITERATURE

### 2.1. Biljna ulja

Sastav ulja i masti čine triacilgliceroli, masne kiseline i negliceridne komponente. Biljna ulja i masti zauzimaju posebno mjesto u prehrani zbog esencijalnih masnih kiselina. To su esteri masnih kiselina i trovalentnog alkohola glicerola. Triacilgliceroli (trigliceridi) mogu stvarati spojeve koji se prema broju vezanih masnih kiselina na molekulu glicerola nazivaju mono-, diacilglicerole. Masne kiseline se prema broju C atoma dijele na nižemolekularne, srednje i višemolekularne, a prema stupnju zasićenosti na zasićene i nezasićene. Esencijalne masne kiseline i njihovi derivati (triacilgliceroli) imaju važnu funkciju u organizmu. Služe kao važan izvor energije, gradivni su elementi fosfolipida, strukturnih elemenata staničnih membrana, sastojci su lipoproteina krvne plazme kao i spojeva sa hormonskim djelovanjem.

Negliceridne komponente kao što su vitamini D, E, K, A, steroli, pigmenti, voskovi, masni alkoholi, aldehidi i ketoni, ugljikovodici, glikozidi i tragovi metala zastupljeni su 1-3,5 % u uljima.

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 – 35 % energetske potrebe. Ulja i masti unesene putem hrane iako su organizmu neophodne, ipak mogu predstavljati poteškoće ako ih je previše kada se pohranjuju kao masno tkivo. Tako uskladištena mast dovodi do porasta tjelesne mase zbog čega se javljaju brojne zdravstvene poteškoće (šećerna bolest, povećan krvni tlak, bolesti srca i krvožilnog sustava). S druge strane, unos ulja i masti s većim udjelom nezasićenih i esencijalnih masnih kiselina djeluje blagotvorno na ljudski organizam.

Prema važećoj hrvatskoj zakonskoj regulativi iz područja sigurnosti hrane, ulja su proizvodi dobiveni iz sjemenki ili plodova biljaka određenim tehnološkim postupcima od jedne ili više vrsta (Ergović Ravančić, 2017).

Ovisno o tehnološkim uvjetima proizvodnje i vrsti sirovina, jestiva se ulja stavljaju u promet kao (Pravilnik o jestivim uljima i mastima, NN 11/2019.):

1. Rafinirana ulja - proizvodi dobiveni postupkom rafinacije jedne ili više vrsta sirovih ulja biljnog podrijetla, a na tržište se stavljaju pod nazivima: »ulje« za ulja dobivena postupkom rafinacije jedne vrste sirovog ulja biljnog podrijetla ili »biljno ulje« za ulje dobiveno postupkom

miješanja i rafinacije više vrsta sirovih ulja biljnog podrijetla uz obvezno navođenje popisa sastojaka, prema padajućem redosljedju s obzirom na masu koja je utvrđena u vrijeme njihove upotrebe u proizvodnji.

2. Hladno prešana ulja - proizvodi koji se dobivaju iz odgovarajućih sirovina, samo mehaničkim postupcima, primjerice prešanjem, bez primjene topline. Može se provesti i postupak čišćenja odnosno bistrenja pranjem vodom, dekantiranjem, filtriranjem i centrifugiranjem.

3. Djevičanska ulja - proizvodi koji se dobivaju iz odgovarajućih sirovina, mehaničkim postupcima, primjerice prešanjem, uz primjenu topline. Može se provesti i postupak čišćenja odnosno bistrenja pranjem vodom, dekantiranjem, filtriranjem i centrifugiranjem.

4. Mješavine različitih vrsta i/ili kategorija ulja biljnog podrijetla - stavljaju se na tržište pod nazivom koji uključuje nazive ulja prema biljnoj vrsti i kategoriji od kojih je mješavina sastavljena.

## 2.2. Tehnološki proces proizvodnje ulja

Sirovine koje su potrebne za proizvodnju jestivih ulja su prvenstveno biljne – maslina, suncokret, soja, pšenica, lan, uljana repica, konoplja, ricinus, kukuruz, riža, kikiriki, kakaovac, kokosov orah, uljana palma, mak i druge.

Sjeme koje se ubere na polju treba sakupiti, transportirati i uskladištiti prije nego dođe red na preradu. U sjemenu je potrebno smanjiti količinu vode ispod kritične vlažnosti, držati ga na niskoj temperaturi, odstraniti štetne primjese, spriječiti razvoj mikroorganizama i uništiti štetnike u skladišnom prostoru kao i samom sjemenu.

### 2.2.1. Čišćenje sjemenja uljarica

U sjemenkama uljarica nečistoće su uglavnom strane, a mogu biti organskog i anorganskog porijekla. Organske nečistoće potječu od same biljke (dijelovi stabljike, lišće, prazne ljuške i drugi dijelovi biljke koji ne sadrže ulje), kao i od drugih biljaka koje su se našle u polju tijekom žetve. Anorganske nečistoće potječu od zemljišta na kojemu je uzgajana biljka, kamenčića, komadića metala i slično. Udio anorganskih nečistoća znatno je manji od organskih, ali ako nisu odstranjene, mogu zbog svoje tvrdoće izazvati poteškoće tijekom tehnološkog procesa (Ergović Ravančić, 2017).



Čišćenje se vrši kod ulaza u skladište, prije sušenja i poslije sušenja te prije prerade. Čišćenje sjemenja vrši se odjeljivanjem krutog od krutog prema slijedećim principima:

- odvajanje na bazi različitosti u veličini sjemenja i čestica nečistoća,
- odvajanje na bazi nejednakih aerodinamičkih svojstava,
- odvajanje po obliku,
- odvajanje prema magnetnim svojstvima,
- mehaničko odvajanje nečistoća sa površine pranjem ili četkanjem,
- odvajanje na bazi nejednakosti u gustoći (flotacija).

### 2.2.2. Sušenje sjemenja uljarica

Prevelika količina vode loše utječe na prešanje sjemenki. Količina vode u uljaricama je bitna zbog skladištenja, prešanja, ekstrakcije, djelovanja enzima te mikroorganizama. Povećana količina vode uzrokuje klijanje sjemenke što dovodi do razgradnje sastojaka. Granica do koje treba osušiti sjemenku naziva se kritična vlažnost (ispod te vrijednosti sjemenke se mogu skladištiti duže vremena, a iznad dolazi do propadanja sjemenja).

Načini sušenja sjemenja su:

- a) Kondukcijom,
- b) Konvekcijom,
- c) Radijacijom.

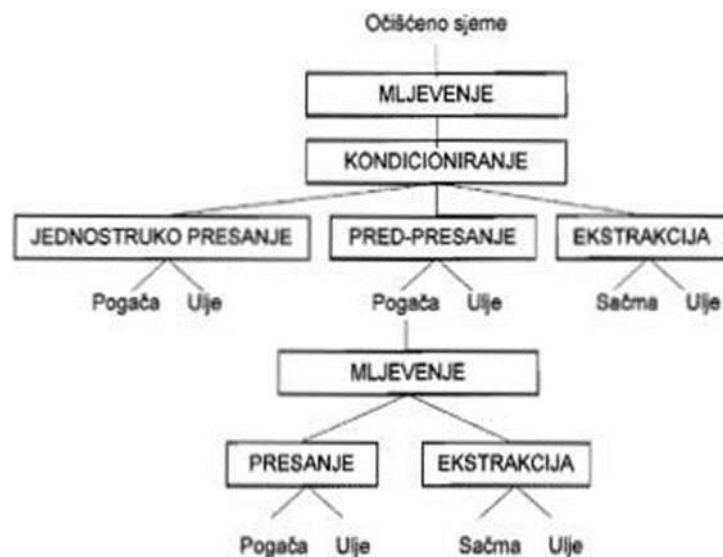
Vrste sušara za sušenje uljarica:

- a) Koritasta sušara,
- b) Sušara sa rotirajućim cilindrom,
- c) Uspravna sušara na topli zrak,
- d) Vakuum sušara.

### 2.2.3. Ljuštenje sjemenja uljarica

Ljuske sjemenja izgrađene su od celuloznih i hemiceluloznih vlakana i sadrže vrlo male količine ulja i drugih sastojaka. Iz njih se ne može izvaditi ulje, a kod same prerade sprečavalo bi potpuno vađenje ulja iz jezgre jer bi zauzimale kapacitet strojeva ispunjujući prostor, npr. u

mlinovima, prešama i ekstraktorima, tako da strojevi ne bi bili potpuno iskorišteni. Prema tome kod sjemenki koje sadrže ljusku, prije procesa mljevenja mora se odvojiti ljuska od jezgre, tj. takvo sjeme se ljušti. Od sjemenja koje je potrebno ljuštiti može se izdvojiti suncokret, pamuk, ricinus, konoplja, arašid, bundevine koštice, itd. Način ljuštenja pojedinih vrsta sjemenja je različit pa su prema tome konstruirane i različite vrste ljuštilica. Metode ljuštenja mogu biti biološke, kemijske i mehaničke. Biološkom metodom podrazumijeva se enzimatska razgradnja ljuske. Kemijskim metodama razaraju se dlačice i omekšava ljuska (pamuk). Mehaničkim metodama sjemenka se razbija i oslobađa jezgru i odvaja se ljuska. Oljušteno sjeme odlazi na daljnu preradu dobivanja konačnog produkta – ulja (Slika 1.) (Čorbo, 2008).



Slika 1. Prerada sjemenki i plodova uljarica (Čorbo, 2008.)

#### 2.2.4. Mljevenje sjemenja uljarica

Mljevenjem se razbijaju stanice sjemenja u kojima se nalazi ulje, te se na taj način oslobađa put ulju iz stanice, kao i slobodan ulaz ekstrakcijskom sredstvu do ulja u stanici, čime je omogućeno lakše vađenje ulja.

Danas se za mljevenje sjemenja i plodova najčešće upotrebljavaju mlinovi na valjke, kojih ima više vrsta, što ovisi o broju i položaju valjaka. Najjednostavniji su mlinovi sa jednim parom valjaka, ali ih ima i sa dva i tri para. Ima mlinova i s neparnim brojem valjaka. To su takozvani trovaljci i peterovaljci.

Valjci koji se upotrebljavaju u ovim mlinovima nazubljeni su da kod mljevenja što bolje zahvate sjeme. Jačina narezivanja ovisna je o veličini sjemenja ili ploda koji se melje, kao i o finoći meljave koja se želi postići. To znači da će se za sjeme koje je veće upotrebljavati jače nazubljeni valjci, dok će se za sitnije sjeme upotrebiti sitnije nazubljeni, ili čak i nenazubljeni valjci ako se želi postići fina meljava. Glatki valjci koji nisu nazubljeni, obično se upotrebljavaju kao donji valjci kod dvoparnih mlinova (Slika 2.), kad se melju sitnije vrste sjemenja, na primjer, repica, duhan, sezam, lan, konoplja i slično (Rac, 1964).



Slika 2. Dvoparni mlin na valjke (Osnove prehrambenih tehnologija, URL)

#### 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):

- koagulacija proteina,
- razbijanje uljne emulzije u stanicama,
- pucanje staničnih membrana,
- snižavanje viskoznosti ulja,
- povećanje plastičnosti materijala,
- inaktivacija termo-osjetljivih enzima.

### 2.2.6. Prešanje

Prešanje je jedna od najstarijih metoda izdvajanja ulja iz sjemenki uljarica, a koja je s vremenom sve više napredovala kako bi se dobilo što bolje iskorištenje, odnosno što veća količina ulja. Tijekom procesa dobivanja ulja prešanjem potrebno je pridržavati se tehnoloških parametara prerade uljarica kako bi se na kraju dobio što kvalitetniji proizvod s karakterističnim svojstvima:

- ulje nakon prešanja treba zadržati svoja prirodna svojstva,
- ulje nakon prešanja treba imati što manje nečistoća kako bi se tijekom rafinacije mogao obrađivati blagim sredstvima,
- ulje nakon prešanja treba biti dobre kvalitete, ugodna mirisa i okusa karakterističnog za sirovinu iz koje je dobiveno.

Najčešći način proizvodnje hladno prešanih i nerafiniranih ulja iz različitih uljarica upravo je mehanička ekstrakcija tj. prešanje.

Na kvalitetu ulja dobivenog hladnim prešanjem, pored kvalitete polazne sirovine, i drugi parametri imaju značan utjecaj. Neki od mnogobrojnih čimbenika postizanja kvalitete hladno prešanih ulja su: tehnološki parametri procesa prerade, vrijeme i uvjeti čuvanja sjemenki prije prerade, prisutnost nečistoća i drugo. Stoga, da bi se iz sirovine moglo kvalitetno proizvesti ulje, ključna je priprema same sirovine. Ona uključuje uklanjanje nečistoća, sušenje te mljevenje sjemenki kako bi se razbila stanična struktura što omogućuje bolje izdvajanje ulja te postizanje uspješnijeg iskorištenja procesa. Za proizvodnju hladno prešanih ulja koriste se kontinuirane pužne preše čiji su glavni elementi vodoravni puž na glavnoj osovini, koš oko puža koji služi za hlađenje ili grijanje mase, uređaj za punjenje i pražnjenje materijala te uređaj za reguliranje debljine isprešane pogače, zupčani prenosnik i kućište preše. Prešanje se postiže uz pomoć pužnice koja gura sjemenke u manji prostor pri čemu dolazi do porasta procesnog tlaka te na kraju do izdvajanja ulja iz sjemenki.

Nerafinirana ulja (djevičanska) proizvode se principom hidraulične preše iz prethodno tehnički pripremljene sirovine (Čorbo, 2008).

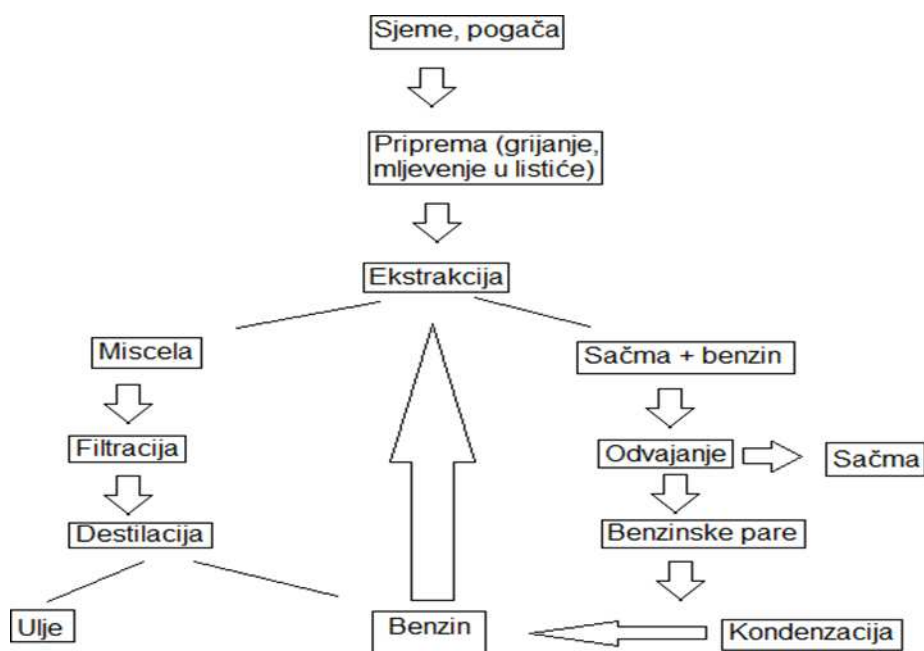
### 2.2.7. Ekstrakcija s organskim otapalima

Ekstrakcija pomoću otapala je tehnološka operacija izlučivanje jedne ili više komponenti iz neke krute ili tekuće kemijski kompleksne tvari. Ekstrakcija ulja je moguća iz uljarice ili pogače kada ulje ne bi bilo dostupno prilikom prešanja s obzirom da se mljevenjem ne mogu u potpunosti razoriti sve stanice. Direktna ekstrakcija može se provoditi kod svih sirovina koje sadrže ulje te kod pogača (nusproizvod prešanja) koje su nastale prešanjem. Izbor organskog otapala ovisi o sljedećim uvjetima (Rac, 1964):

- otapalo treba biti selektivno tj. da dobro otapa lipide, a da ne otapa druge sastojke,
- mora imati povoljne toplinske konstante kao specifičnu toplinu, toplinu isparavanja, nisko vrelište i što niži parcijalni tlak para na površini kod sobne temperature,
- ne smije kemijski djelovati na lipide ni sastojke sačme, a isto tako ne smije nagrízati materijal strojeva,
- mora se lako odijeliti od vode jer kod procesa s njom dolazi u dodir,
- ne smije biti zapaljivo, eksplozivno i štetno za zdravlje ljudi,
- mora biti jeftino i dostupno.

Najčešća otapala koja se danas koriste su heksan i ekstrakcijski benzin. Proces ekstrakcije ulja sastoji se od:

- pripreme sjemena uljarica za ekstrakciju,
- ekstrahiranja sa otapalima,
- čišćenja miscele i odvajanje otapala od ulja,
- odjeljivanja otapala od krutog ostatka sa naknadnom obradom sačme,
- rekuperacije otapala (Slika 3.).



Slika 3. Dobivanje ulja ekstrakcijom (Čorbo, 2008).

#### 2.2.8. Rafinacija ulja

Cilj procesa rafinacije ulja je uklanjanje onih sastojaka koji umanjuju senzorska svojstva i održivost ulja. Ovi sastojci su različitog podrijetla i mogu biti:

- sastojci topljivi u ulju i svojstveni za to ulje (proteini, fosfolipidi, steroli, pigmenti, sumporni spojevi itd.),
- razgradni produkti koji nastaju još u zrnu ili tijekom skladištenja sjemena (slobodne masne kiseline, peroksidi, ketoni, aldehidi itd.).

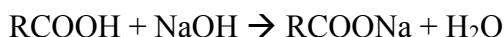
Ali, rafinacijom se uklanjaju i vrijedni sastojci iz sirovog ulja (vitamini, provitamini, antioksidansi). Da bi se ovi sastojci sačuvali tijekom prerade, potrebno je da proces rafinacije traje što kraće i da se provodi pri nižoj temperaturi i tlaku. Prije procesa rafinacije potrebno je provesti predrafinaciju ili degumiranje ulja da bi se odstranile sluzave tvari koje se talože u spremnicima i otežavaju rafinaciju.

Degumiranjem se iz sirovog ulja uklanjaju fosfolipidi, bjelančevine, lipoproteini i drugi spojevi koji uzrokuju taloženje i velike rafinacijske gubitke zbog svojih emulgatorskih svojstava. Degumiranje ulja se najčešće provodi hidratacijom, odnosno dodatkom 2-3 % vode ili nekim drugim postupkom ovisno o količini i vrsti sluzavih tvari, kao i od toga da li će se talog koristiti za dobivanje lecitina.

Neutralizacijom se izdvajaju slobodne masne kiseline iz sirovog ulja. Neutralizacija se može provesti:

- lužinom (NaOH ili KOH),
- esterifikacijom,
- destilacijom,
- povezivanjem u komplekse soli i njihovim naknadnim odvajanjem iz ulja,
- ekstrakcijom sa selektivnim otapalima.

Najčešće se provodi neutralizacija lužinama odnosno kada se slobodne masne kiseline vežu sa lužinom (NaOH) u sapune koji su topljivi u vodi:

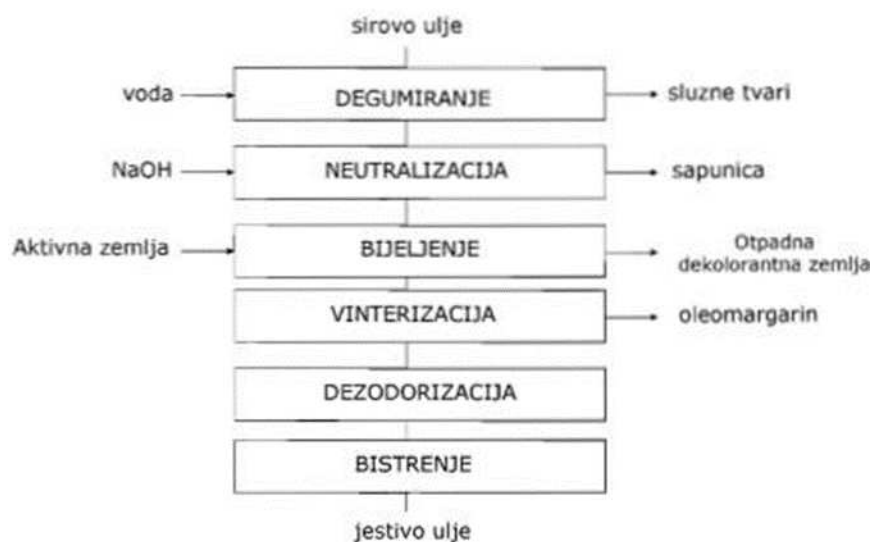


Nakon neutralizacije slijedi postupak dekoloracije. Dekoloracija je postupak kojim se odvajaju obojeni pigmenti iz ulja. Ulja i masti sadrže prirodne obojene tvari nazvane lipokromi (klorofil, karotenoidi, ksantofili, gosipol). Uz prirodne pigmente u uljima se često nalaze obojeni produkti razgradnje ili oksidacije iz loše sirovine ili kao posljedica loše vođenog tehnološkog procesa. Nedostatak dekoloracije je što se njome uklanjaju i korisni spojevi poput antioksidanasa i vitamina. Dekoloracija se provodi adsorpcijom pomoću aktivne zemlje i aktivnog ugljena.

Vinterizacija je frakcijska kristalizacija čiji je cilj da ulje na niskoj temperaturi ostane bistro (sadržaj čvrstih lipida nakon kristalizacije uzrokuje zamućenje ulja). Miješani kristalni oblici, kao i voskovi, sprječavaju rast kristala i ometaju filtraciju. Da bi se dobili kristali poželjne strukture hlađenje se vrši na temperaturi hladnjaka 1-3 dana. Vinterizacija sirovog ulja se provodi hlađenjem ulja na temperaturi ispod 15 °C pri čemu kristaliziraju voskovi koji se uklanjaju filtracijom ulja.

Dezodorizacija je proces kojim se iz ulja i masti destilacijom vodenom parom u vakuumu odstranjuju nosioci neugodnih mirisa i okusa (aldehidi, ketoni, hlapljivi esteri, zasićeni i nezasićeni ugljikovodici i slobodne masne kiseline). Provodi se na visokim temperaturama kako bi se povećala hlapljivost spojeva koji se odstranjuju i uz niski tlak kako bi se spriječila oksidacija i hidroliza ulja parom te smanjila potrebna količina pare.

Nakon dezodorizacije, ulje se najprije hladi u samom dezodorizatoru pod vakuumom (da bi se izbjegla reakcija sa kisikom iz zraka). Završno hlađenje vrši se u posebnim hladnjacima s hladnom vodom ispod 15 °C ili rashladnom tekućinom. Nakon hlađenja ulje se ponovno filtrira na komornim filter prešama, skladišti i puni u boce (Slika 4.) (Rac, 1964; Čorbo, 2008).



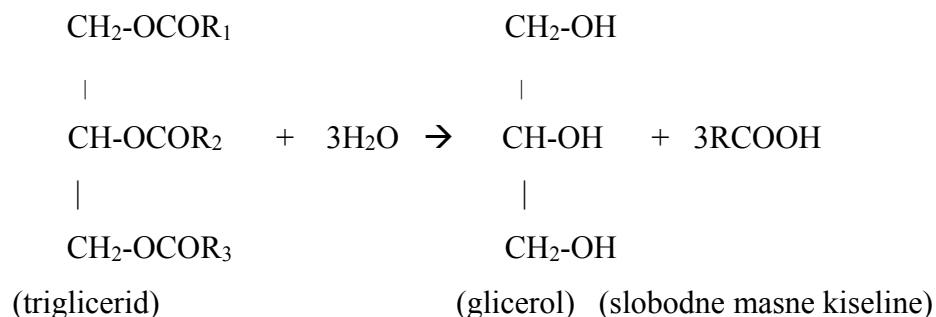
Slika 4. Proces rafinacije ulja (Čorbo, 2008)

### 2.3. Kvarjenje biljnih ulja

U periodu skladištenja ulja i masti kao i sirovina za proizvodnju ulja i masti događaju se određeni autolitički procesi (hidroliza i/ili oksidacija) koji utječu na smanjenje kvalitete. Oksidacijske promjene se događaju bez obzira u kojem se obliku nalazi masno tkivo, uljarica i proizvedena mast ili ulje, dok hidrolitičke promjene nisu karakteristične za topljenu mast.

#### 2.3.1. Hidrolitičko kvarenje

Djelovanjem lipolitičkih enzima (lipaze) uz prisutnost vode dolazi do hidrolize triglicerida što za posljedicu ima povećanje udjela slobodnih masnih kiselina:





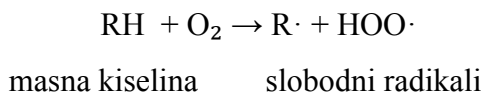
### 2.3.2. Oksidacijsko kvarenje

Nezasićene masne kiseline mnogo su reaktivnije i lako oksidiraju pod utjecajem kisika iz zraka. Proces je polagan, a započinje nastajanjem malih količina peroksida i hidroperoksida koji oslobođenom energijom i odvajanjem aktivnog kisika pospješuju daljnu oksidaciju. Zasićene masne kiseline su inertne te na njih djeluje kisik pri oštrim uvjetima, tada se kisik veže na C-3 u  $\beta$  položaju ( $\beta$  oksidacija). Posljedica toga je nastajanje peroksida koji pospješuju aktivnu oksidaciju. Do  $\beta$  oksidacije dolazi ukoliko su prisutni mikroorganizmi te kada masti nisu čiste ili su dio neke namirnice koja svojim sastavom služi kao supstrat mikroorganizmima. Primarni produkt  $\beta$  oksidacije su  $\beta$  ketokiseline, a sekundarni metil ketoni koji uzrokuju užeglost.

Da li će tijekom procesa nastati peroksidi ili hidroperoksidi ovisi o uvjetima autooksidacije. Faze autooksidacije ulja (Bigić, 2014):

#### 1. Inicijacija – prva faza oksidacije

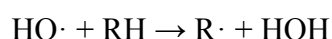
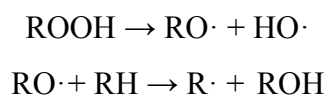
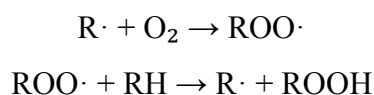
Početak autooksidacije ulja temelji se na nastanku slobodnog lipidnog radikala ( $R\cdot$ ) pod pretpostavkom da kisik iz zraka pri djelovanju na masnu kiselinu daje radikale po reakciji:



Nastanak početnog slobodnog radikala ove lančane reakcije, osim kisika, može izazvati i prisutnost iona metala, utjecaj svjetlosti, radijacije i dr. Prva faza oksidacije je usporena zato što još nema nastalih hidroperoksida ili se oni nalaze u malim količinama.

#### 2. Propagacija – druga faza oksidacije

U fazi inicijacije nastaju slobodni radikali masnih kiselina ( $R\cdot$ ) koji reagiraju s kisikom tvoreći peroksi – radikale ( $\text{ROO}\cdot$ ). Peroksi – radikali oduzimaju vodik iz molekula masnih kiselina i oslobađaju nove radikale masnih kiselina ( $R\cdot$ ) i hidroperokside ( $\text{ROOH}$ ). Hidroperoksidi su nestabilni te se raspadaju na dva nova radikala  $\text{RO}\cdot$  i  $\text{HO}\cdot$ . Također, svaki do njih oduzima vodik iz molekule masnih kiselina i tako ponovo nastaju novi radikali  $R\cdot$ , koji dalje pokreću novi niz lančanih reakcija.



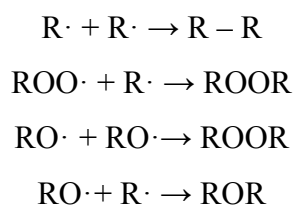
Primarni produkti (peroksidi i hidroperoksidi) i sekundarni (aldehidi, ketoni, alkoholi, masne kiseline, epoksidi i dr.) koji nastaju u ovim reakcijama daju ulju neugodan, užegnut okus i miris. Ti produkti narušavaju senzorska svojstva ulja čak i u malim količinama. Oksidacijom ulja gube se esencijalne masne kiseline, dolazi do oksidacije vitamina i provitamina dok nastali produkti djeluju toksično. Mnogi od sekundarnih produkata su vrlo reaktivni i mogu izazvati lančanu reakciju oksidacije in vivo i samim time doprinose nastanku karcinoma, arteroskleroze, srčane i alergo bolesti.

Za autooksidaciju ulja su ključne polinezasićene masne kiseline zbog njihove brže oksidacije u odnosu na mononezasićene i zasićene masne kiseline.

Vrlo je važno spriječiti kvarenje biljnih ulja tijekom proizvodnje, skladištenja i upotrebe praćenjem oksidacijske stabilnosti ili održivosti ulja.

### 3. Terminacija – završna faza oksidacije

U završnoj fazi reakcije autooksidacije dolazi do međusobne reakcije slobodnih radikala uz nastanak stabilnih polimera, koji su nereaktivni.



Procesi autooksidacije mogu se ubrzati katalizatorima autooksidacije koji se nazivaju prooksidansi (temperatura, svjetlo, tragovi metala).

### 2.3.3. Antioksidansi

Antioksidansi su tvari koje inhibiraju oksidaciju. Biljna ulja u svom prirodnom sastavu sadržavaju antioksidanse (tokoferoli, sezamol u sezamovom ulju te gosipol u ulju sjemena pamuka). Životinjske masti ne sadrže prirodne antioksidanse ili u vrlo malim količinama sadržavaju i zbog toga ih je potrebno dodavati. Djelovanje antioksidanasa može se pojačati dodatkom tvari koje su u stanju podržavati njihovo djelovanje pretvarajući ih ponovno u aktivni oblik. Takve tvari se nazivaju sinergistima (fosforna, vinska, limunska, askorbinska kiselina itd.) (Čorbo, 2008).

### 2.4. Suncokretovo ulje

Suncokret pripada skupini četiriju glavnih svjetskih uljarica i njegov udio u ukupnoj godišnjoj proizvodnji ulja je 8-10 % (Slika 5.). U sastavu masnih kiselina suncokretovog ulja dominira esencijalna linolna kiselina ( $\omega$ -6) čija količina ponekad obuhvaća gotovo  $\frac{3}{4}$  gliceridne faze. Udio glavnih masnih kiselina u suncokretovom ulju: palmitinska 5-7,6 %, stearinska 2,7-6,5 %, oleinska 14-39,4 %, linolna 48,3-74 % i linolenska 0,3 %. Hladno prešano suncokretovo ulje izrazito je dobar izvor vitamina E. Vitamin E ( $\alpha$ -tokoferol) u suncokretovom ulju poznat je po svom značajnom vitaminskom djelovanju i služi kao zaštita od oksidacije polinezasićenih masnih kiselina u staničnim membranama.



Slika 5. Suncokret i suncokretovo ulje (Pinova, URL)

Suncokretovo ulje djeluje blago adstringentno, omekšava i vlaži kožu. Koristi se u tretmanima kako suhe i opuštene, tako i masne kože. Ima snažno protuupalno djelovanje pa se upotrebljava i kod psorijaze, ekcema, upaljenih vena, hemoroida. U domaćinstvu je među najkorištenijim uljima, a upotrebljava se za sve namjene, ponajviše prženje, pečenje i priprema salata (Obranović, 2015).

## 2.5. Bučino ulje

U prehrani čovjeka tradicionalno se koristi cijeli plod – mesnati dio tikve i koštice, ali i listovi i cvjetovi spravljeni na razne načine. U sastavu masnih kiselina dominiraju linolna i oleinska kiselina koje zajedno čine 54 – 81 % svih masnih kiselina. U bučinom se ulju mogu pronaći značajnije količine karotenoida od kojih su najzastupljeniji lutein i  $\beta$  – karoten, provitamin vitamina A. Djeluju kao antioksidansi i u prevenciji raznih kroničnih bolesti. Najčešće se koristi u salatama, a dobro se kombinira i s drugim uljima. Bučino ulje (Slika 6.) primjenjuje se i za tretman kože, kose i noktiju (Obranović, 2015).



Slika 6. Buča i bučino ulje (Praktičan život, URL)

## 2.6. Maslinovo ulje

Maslinovo ulje proizvodi se izravno iz ploda masline za razliku od većine drugih biljnih ulja koja se dobivaju iz sjemena. Najcjenjenije je hladno prešano ekstra djevičansko maslinovo ulje, dok je nešto slabije kvalitete hladno prešano djevičansko ulje. Maslinova ulja dobivena ekstrakcijom organskim otapalima moraju se tako deklarirati i znatno su bljeđe boje bez

izraženog okusa i mirisa koji se uklone putem procesa rafinacije. Maslinovo ulje (Slika 7.) ističe se po visokom udjelu mononezasićene oleinske masne kiseline i u malom udjelu polinezasićenih masnih kiselina. Ima daleko najveće količine fenola, grupe prirodnih antioksidansa, s glavnim predstavnicima hidroksitirozolom, oleuropeinom i tirozolom. Najzastupljenija masna kiselina u maslinovom ulju je oleinska, može činiti između 55 % i 83% od ukupnih masnih kiselina. Fenoli najviše doprinose oksidacijskoj stabilnosti djevičanskog maslinovog ulja i odgovorni su za okusna svojstva (gorčinu) te kemestetička svojstva (trpkost i pikantnost).



Slika 7. Plod masline i maslinovo ulje (Alternativa za Vas, URL)

Maslinovo ulje potiče probavu, i čak može imati blago laksativni učinak pa se preporučuje ljudima s probavnim problemima. S obzirom na to da dobro podnosi termičku obradu na njemu se može i pirjati, peći, a često je i sastavni dio peciva, pogača, keksa i kolača.

Radi svojih blagotvornih svojstava maslinovo je ulje dobro poznato i korišteno u kozmetici. Štiti od štetnog utjecaja slobodnih radikala i usporava starenje kože. Ublažava crvenilo i iritacije. Djeluje protuupalno kod raznih bolesti kože, za zacjeljivanje rana i opekotina. Pogodno djeluje i na kosu i nokte (Obranović, 2015).

## 2.7. Značaj ulja u ljudskoj prehrani

Kako bi se stekao pravilniji stav o uljima i mastima u prehrani potrebno je prvo razumjeti kakva je njihova uloga u ljudskom organizmu (Obranović, 2015):

- odličan su izvor energije: 1 g ulja ili masti daje 9 kcal, za razliku od ugljikohidrata ili proteina od kojih se može dobiti 4 kcal,

- najbolja su i najkompaktnija opcija pohranjivanja energije; pola kilograma masnog tkiva u organizmu čuva oko 3500 kcal,
- bez ulja i masti hrana gubi aromatičnost; arome su topljive u uljima i mastima,
- daju osjećaj sitosti,
- masno tkivo štiti unutrašnje organe od udaraca, potkožno masno tkivo služi kao termoizolator,
- masti čine velik dio mijelina, ovojnice koja pokriva površinu živčanog vlakna i ima funkciju izolatora, čime se omogućava slanje živčanih impulsa,
- opskrbljuju tijelo esencijalnim masnim kiselinama,
- opskrbljuju tijelo vitaminima topljivim u mastima/uljima: A, D, E i K te brojnim drugim nutrijentima,
- neizostavan su dio svake stanične membrane.

Osim što se razlikuju prema sirovini iz koje su dobivena, prema boji, mirisu i kemijskom sastavu, ulja se razlikuju prema osjetljivosti na oksidaciju. Ulja bogata esencijalnim masnim kiselinama možda će biti „zdravija“, ali s daleko kraćim rokom trajanja i nikako pogodna za dugotrajna prženja.

Svako ulje oksidira, proces se može usporiti izborom kvalitetne sirovine, dobro uhodanim proizvodnim procesom pri samom prešanju, izborom ambalaže i dobrim uvjetima skladištenja, ali je neizbježno u uvjetima svakodnevnog korištenja i konzumacije. Prisutstvo kisika i povišena temperatura ubrzavaju oksidaciju i kvarenje ulja, izravno izlaganje sunčevim zrakama ulja bogatih klorofilom također ubrzava oksidaciju i zbog toga se ona čuvaju u tamnim bocama i podalje od svjetla, a ne na osunčanim policama. Svako ulje gubi nutritivno vrijedne sastojke kada se na njemu prži, tj. kad se zagrijava. Ako se već zagrijava, onda je svakako potrebno izbjeći točku dimljenja – temperaturu pri kojoj se ulje počinje raspadati na potencijalno toksične spojeve odnosno slobodne radikale, raspon temperatura za točku dimljenja je dosta velik, od 107 °C za hladno prešano laneno ulje do 210 °C za djevičansko maslinovo ulje ili čak 270 °C za ulje avokada. Voda u kontaktu s uljem u sjemenu, plodu, pri proizvodnji, u ambalaži ili pri pripremi hrane dovodi do hidrolize triglicerida na slobodne masne kiseline koje također mogu ubrzati oksidaciju (Obranović, 2015).

### 3. MATERIJALI I METODE

#### 3.1. Zadatak

Cilj ovog istraživanja je odrediti potrošnju različitih vrsta jestivih biljnih ulja u Koprivničko – križevačkoj županiji te navike potrošača s obzirom na dob, spol, stupanj obrazovanja i mjesečna primanja.

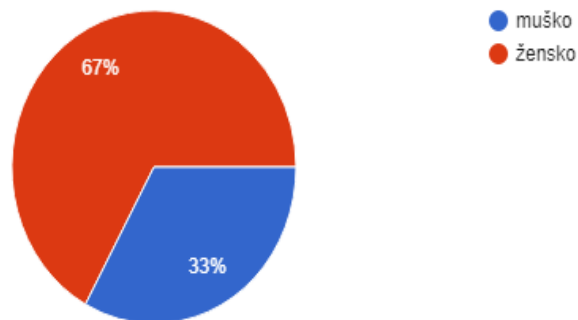
#### 3.2. Metode ispitivanja

Potrošnja i navike potrošača različitih vrsta biljnih ulja na području Koprivničko – križevačke županije određena je anketom koja je provedena na 100 slučajnih prolaznika na području Koprivničko – križevačke županije. Anketni upitnik sadržavao je 14 pitanja, kojima je cilj prikupiti informacije o potrošnji različitih vrsta ulja ispitanika ovisno o spolu, dobi, stupnju obrazovanja i mjesečnih obiteljskih primanja. Istraživanje je obuhvatilo potrošnju sljedećih biljnih ulja : rafinirano suncokretovo ulje, djevičansko maslinovo ulje, nerafinirano bučino ulje i ostalih biljnih ulja. (Prilog 1.)

## 4. REZULTATI

### Spol

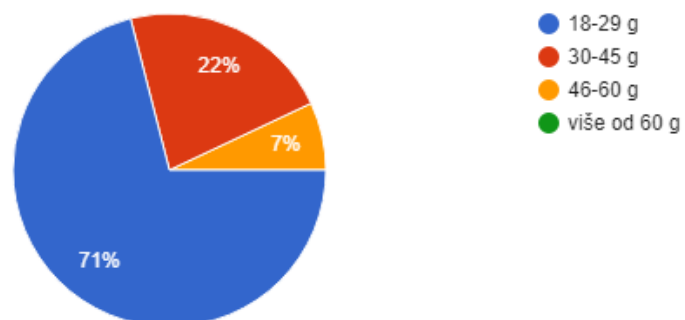
100 odgovora



Slika 8. Udio ispitanika s obzirom na spol

### Dob

100 odgovora

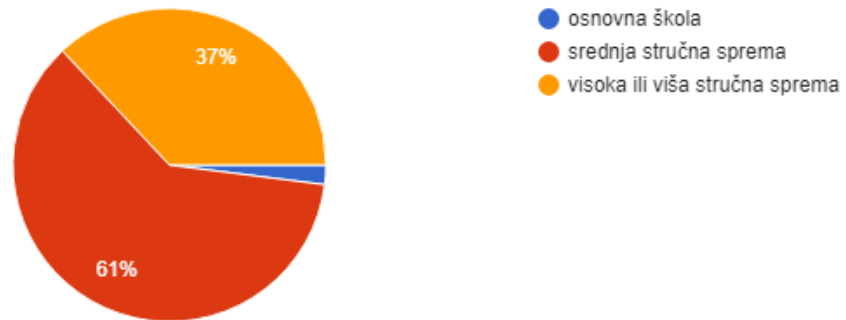


Slika 9. Udio ispitanika s obzirom na dob



## Stupanj obrazovanja

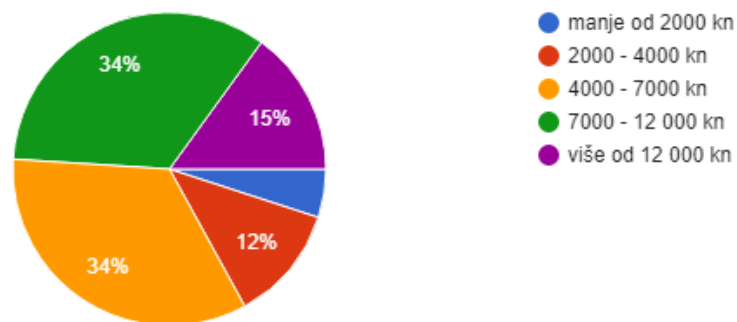
100 odgovora



Slika 10. Udio ispitanika s obzirom na stupanj obrazovanja

## Mjesečna obiteljska primanja

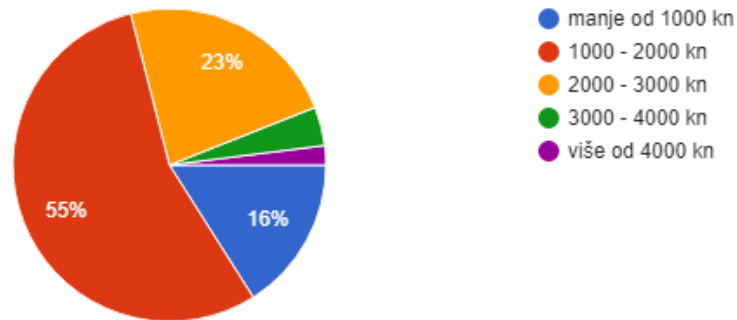
100 odgovora



Slika 11. Udio ispitanika s obzirom na mjesečna obiteljska primanja

## Mjesečna potrošnja za hranu

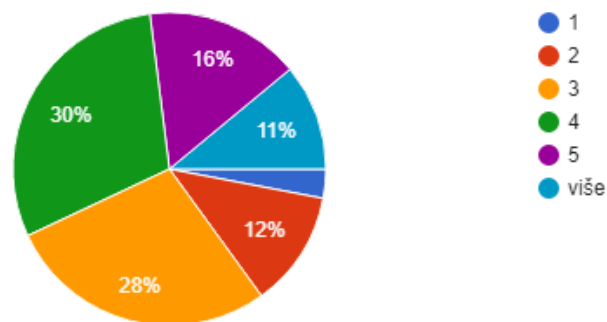
100 odgovora



Slika 12. Udio ispitanika s obzirom na mjesečnu potrošnju za hranu

## Broj članova u kućanstvu

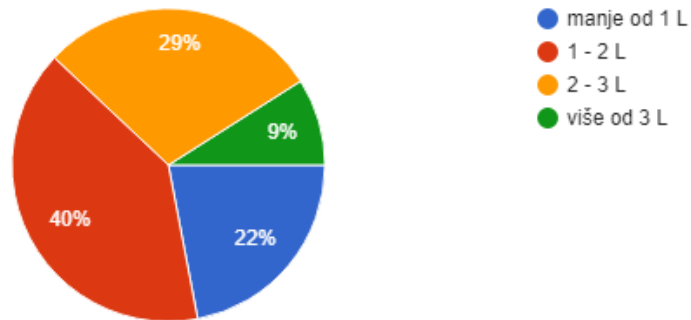
100 odgovora



Slika 13. Udio ispitanika s obzirom na broj članova u kućanstvu

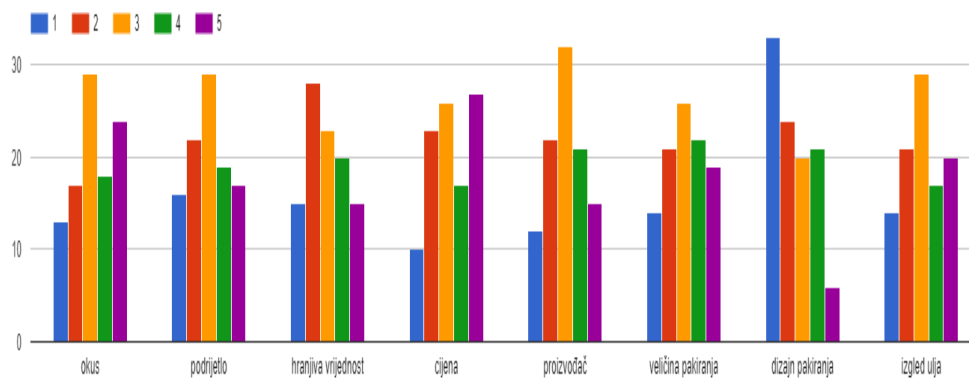
## Mjesečna potrošnja suncokretovog ulja

100 odgovora



Slika 14. Udio ispitanika s obzirom na mjesečnu potrošnju suncokretovog ulja

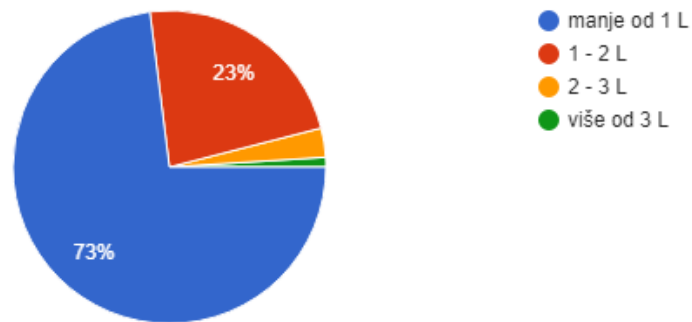
## Važnost pojedinih obilježja suncokretovog ulja



Slika 15. Odnos ispitanika prema pojedinim obilježjima suncokretovog ulja

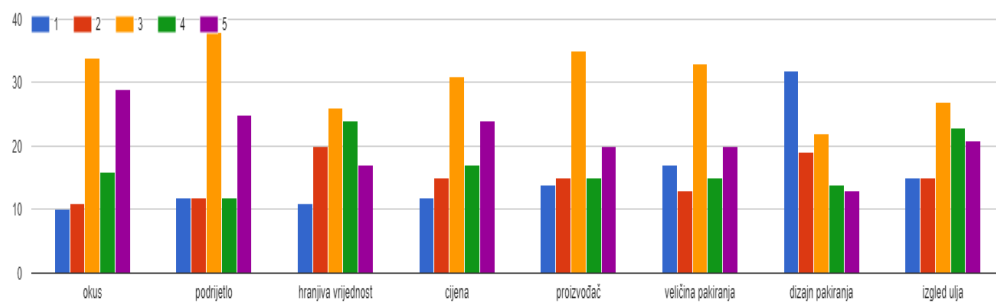
## Mjesečna potrošnja maslinovog ulja

100 odgovora



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

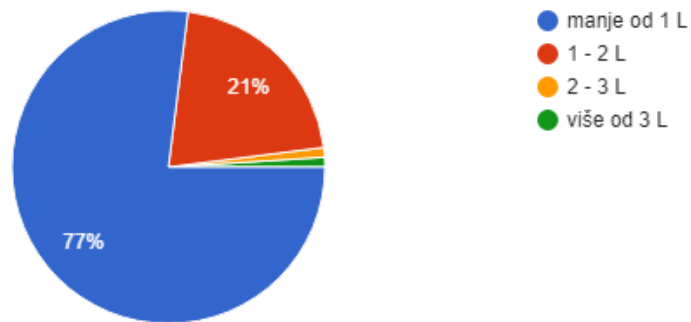
## Važnost pojedinih obilježja maslinovog ulja



Slika 17. Odnos ispitanika prema pojedinim obilježjima maslinovog ulja

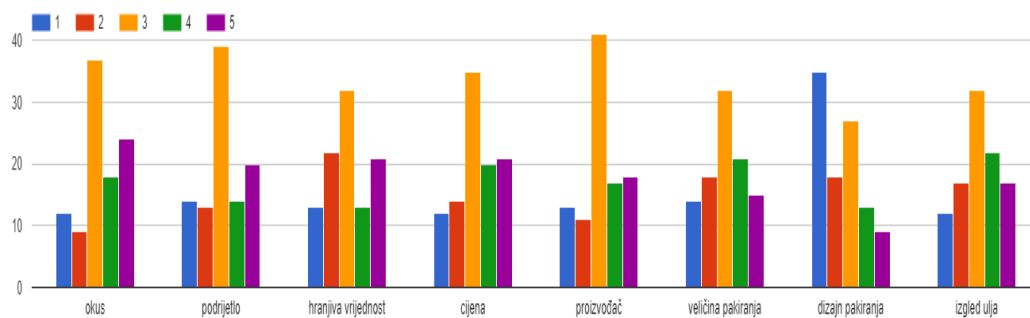
## Mjesečna potrošnja bučinog ulja

100 odgovora



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

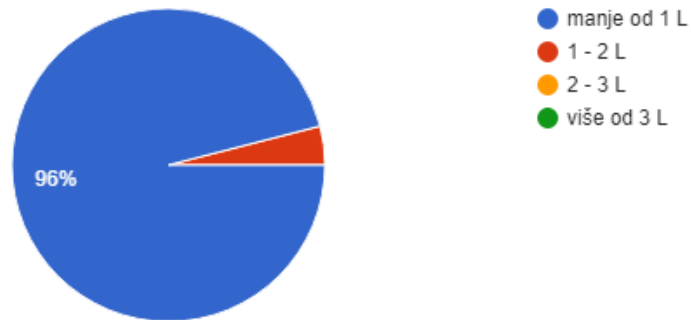
Važnost pojedinih obilježja bučinog ulja



Slika 19. Odnos ispitanika prema pojedinim obilježjima bučinog ulja

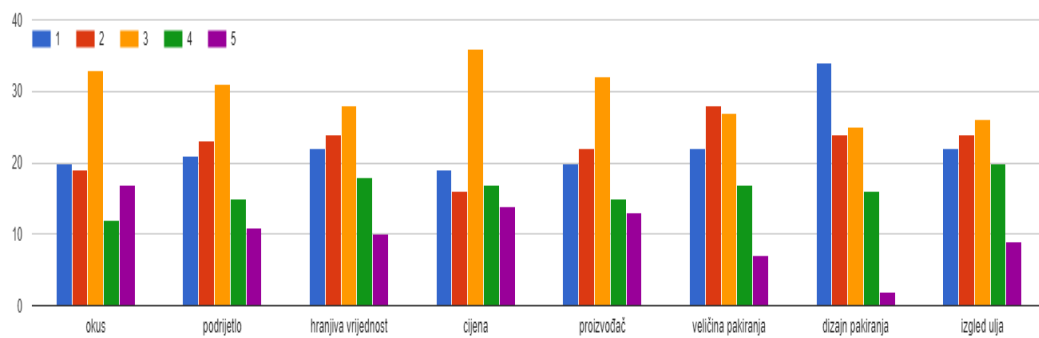
## Mjesečna potrošnja ostalog biljnog ulja

100 odgovora



Slika 20. Udio ispitanika s obzirom na mjesečnu potrošnju ostalog biljnog ulja

## Važnost pojedinih obilježja ostalih biljnih ulja



Slika 21. Odnos ispitanika prema pojedinim obilježjima ostalih biljnih ulja

## 5. RASPRAVA

Na Slikama 8. do 21. prikazani su rezultati anketnog ispitivanja 100 slučajnih prolaznika o njihovim navikama o potrošnji različitih vrsta biljnih ulja na području Koprivničko – križevačke županije.

Na Slici 8. vidljiva je zastupljenost potrošača s obzirom na spol ispitanika. U provedenoj anketi sudjelovalo je 100 ispitanika od kojih su 67 % žene, a 33 % muškarci. Na Slici 9. može se vidjeti da je anketi najviše pristupilo ispitanika mlađe životne dobi budući da 71 % ispitanika ima 18 – 29 godina. 22 % ispitanika koji su pristupili anketi su srednje životne dobi 30 – 45 godina, 7 % ispitanika ima 46 – 60 godina dok nitko stariji od 60 godina nije pristupio anketi.

Što se tiče obrazovanja 61 % ispitanika je završilo srednju stručnu spremu, njih 37 % je završilo višu ili visoku stručnu spremu, a svega 2 % je završilo samo osnovnu školu što je prikazano na Slici 10. Podjednako ispitanika ima obiteljska primanja 4000 – 7000 kn i 7000 – 12 000 (34 %), njih čak 15 % ima primanja više od 12 000 kn, nešto manje ima primanja 2000 – 4000 kn (12 %), dok manje od 2000 kn ima 5 % ispitanika što se može vidjeti na Slici 11.

Na slici 12. može se vidjeti kako najviše ispitanika (55 %) izdvaja 1000 – 2000 kn na mjesec za hranu. Najviše ispitanika živi u četveročlanoj obitelji (30 %) što je vidljivo na Slici 13., dok svega 3 % žive sami.

Potrošnja različitih vrsta biljnih ulja vidljiva je na Slikama 14., 16., 18. i 20. na kojima je zapaženo da se najviše kupuje i konzumira suncokretovo ulje i to u količinama od jedne do dvije litre mjesečno (Slika 14.). Maslinovo, bučino i ostala biljna ulja nisu toliko zastupljena u svakodnevnoj potrošnji te su ona uglavnom manja od jedne litre mjesečno (Slika 16., 18. i 20.).

Na Slikama 15., 17., 19. i 21. prikazana je važnost pojedinih obilježja različitih biljnih ulja od strane ispitanika. Način dodjeljivanja brojeva pojedinim značajkama je sljedeći: broj 1 je dodijeljen ukoliko ponuđena značajka nije uopće bitna prilikom kupovanja i potrošnje određene vrste ulja, a broj 5 je dodijeljen ukoliko je ponuđena značajka presudna prilikom kupovanja i potrošnje određene vrste ulja. Najveći broj ispitanika kupuje suncokretovo, maslinovo i bučino ulje najviše zbog okusa i cijene, dok je najmanje bitna značajka dizajn i podrijetlo. Veličina pakiranja, hranjiva vrijednost i izgled ulja nemaju toliko presudnu ulogu u kupovanju određene vrste ulja.

Neovisno o blagotvornim djelovanjima maslinovog i bučinog ulja i dalje se najviše konzumira suncokretovo ulje što se može tumačiti s prihvatljivom nižom cijenom tog ulja.

## 6. ZAKLJUČCI

Nakon provedene ankete i obrade dobivenih podataka na području Koprivničko – križevačke županije može se zaključiti sljedeće:

- Većina ispitanika na bazi mjesečne prehrane konzumira rafinirano suncokretovo ulje u količinama od 1 do 2 litre.
- Djevičansko maslinovo, nerafinirano bučino i ostala biljna ulja nisu toliko raširena među ispitanicima koji su ispunili anketu te se mjesečno konzumiraju manje od jedne litre.
- Najviše ispitanika koji su pristupili anketi pripadaju mlađoj dobnoj skupini 18-29 godina.
- Većina ispitanika je završilo srednju stručnu spremu.
- Mjesečna obiteljska primanja ispitanika iznose 2000-7000 kuna, za hranu izdvajaju najviše 2000 kuna, a uglavnom žive u četveročlanim obiteljima.
- Potrošačima je prilikom kupovanja različite vrste ulja najbitniji okus i cijena.
- Najmanje bitne značajke prilikom kupovanja određene vrste ulja su dizajn i veličina pakiranja.



## 7. POPIS LITERATURE

1. Bigić, T. (2014) *Utjecaj dodatka mješavine antioksidanasa na oksidacijsku stabilnost repičinog ulja*. Diplomski rad. Osijek: Sveučilište J.J. Strossmayera.
2. Čorbo, S. (2008) *Tehnologija ulja i masti*. Sarajevo: Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu.
3. Ergović Ravančić, M. (2017) *Tehnologija ulja i masti – priručnik za vježbe*. Požega: Veleučilište u Požegi.
4. Maštrović, Z. (2003) Zbornik: Hrvatski put u ekološku poljoprivredu. Zagreb: Majke za prirodni zakon.
5. Narodne novine (2019) *Pravilnik o jestivim uljima i mastima*. Zagreb: Narodne novine d.d. 11/19.
6. Obranović, M. (2015) *Hladno prešanja ulja: Praktični savjeti za zdravlje i ljepotu*. Zagreb: Planetopija.
7. Rac, M. (1964) *Ulja i masti*. Beograd: Poslovno udruženje proizvođača biljnih ulja.

Mrežne stranice:

1. Osnove prehrambenih tehnologija URL:  
<http://www.sraspopovic.com/Baza%20znanja%20dokumenti/Polj.i%20prehr/III%20Orazred/Osnove%20teh.ulja.pdf>
2. Pinova URL:  
[http://pinova.hr/hr\\_HR/baza-znanja/ratarstvo/suncokret](http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/ratarstvo/suncokret)
3. Praktičan život URL:  
<http://www.prakticanzivot.com/bucino-ulje-242>
4. Alternativa za Vas URL:  
<https://alternativa-za-vas.com/index.php/clanak/article/maslinovo-ulje>

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

### POPIS SLIKA

- Slika 1. Prerada sjemenki i plodova uljarica
- Slika 2. Dvoparni mlin na valjke
- Slika 3. Dobivanje ulja ekstrakcijom
- Slika 4. Procesi rafinacije ulja
- Slika 5. Suncokret i suncokretovo ulje
- Slika 6. Buča i bućino ulje
- Slika 7. Plod masline i maslinovo ulje
- Slika 8. Udio ispitanika s obzirom na spol
- Slika 9. Udio ispitanika s obzirom na dob
- Slika 10. Udio ispitanika s obzirom na stupanj obrazovanja
- Slika 11. Udio ispitanika s obzirom na mjesečna obiteljska primanja
- Slika 12. Udio ispitanika s obzirom na mjesečnu potrošnju za hranu
- Slika 13. Udio ispitanika s obzirom na broj članova u kućanstvu
- Slika 14. Udio ispitanika s obzirom na mjesečnu potrošnju suncokretovog ulja
- Slika 15. Udio ispitanika s obzirom na važnost pojedinih obilježja suncokretovog ulja
- Slika 16. Udio ispitanika s obzirom na mjesečnu potrošnju maslinovog ulja
- Slika 17. Udio ispitanika s obzirom na važnost pojedinih obilježja maslinovog ulja
- Slika 18. Udio ispitanika s obzirom na mjesečnu potrošnju bućinog ulja
- Slika 19. Udio ispitanika s obzirom na važnost pojedinih obilježja bućinog ulja
- Slika 20. Udio ispitanika s obzirom na mjesečnu potrošnju ostalog biljnog ulja
- Slika 21. Udio ispitanika s obzirom na važnost pojedinih obilježja ostalih biljnih ulja

### POPIS SIMBOLA

- 1.  $\alpha$  - alfa
- 2.  $\beta$  – beta
- 3.  $\omega$  – omega

## 9. PRILOG

### Potrošnja različitih vrsta jestivih biljnih ulja u Koprivničko – križevačkoj županiji

Anketni upitnik proveden je na 100 ispitanika pri čemu je obuhvaćen muški i ženski spol.

Prilog 1. Izgled anketnog upitnika (Izvor. "autor")

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 2000 kn b) 2000 – 4000 kn c) 4000 – 7000 kn d) 7000 – 12 000 kn e) više od 12 000 kn
Mjesečna potrošnja za hranu	a) manje od 1000 kn b) 1000 – 2000 kn c) 2000 – 3000 kn d) 3000 – 4000 kn e) više od 4000 kn
Broj članova u kućanstvu	a) 1 b) 2 c) 3 d) 4

	<ul style="list-style-type: none"> <li>e) 5</li> <li>f) više</li> </ul>
Mjesečna potrošnja rafiniranog <u>suncokretovog ulja</u>	<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 rafiniranog <u>suncokretovog ulja</u>	<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 djevičanskog <u>maslinovog ulja</u>	<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 djevičanskog <u>maslinovog ulja</u>	<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 nerafiniranog <u>bučinog ulja</u>	<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 nerafiniranog <u>bučinog ulja</u>	<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> </ul>

	<p>d) cijena 1 2 3 4 5</p> <p>e) proizvođač 1 2 3 4 5</p> <p>f) veličina pakiranja 1 2 3 4 5</p> <p>g) dizajn pakiranja 1 2 3 4 5</p> <p>h) izgled ulja 1 2 3 4 5</p>
Mjesečna potrošnja ostalih <u>biljnih ulja</u>	<p>a) manje od 1 L</p> <p>b) 1 – 2 L</p> <p>c) 2 - 3 L</p> <p>d) više od 3 L</p>
Važnost pojedinih obilježja ostalih <u>biljnih ulja</u>	<p>a) okus 1 2 3 4 5</p> <p>b) podrijetlo 1 2 3 4 5</p> <p>c) hranjiva vrijednost 1 2 3 4 5</p> <p>d) cijena 1 2 3 4 5</p> <p>e) proizvođač 1 2 3 4 5</p> <p>f) veličina pakiranja 1 2 3 4 5</p> <p>g) dizajn pakiranja 1 2 3 4 5</p> <p>h) izgled ulja 1 2 3 4 5</p>

## IZJAVA O AUTORSTVU RADA

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

U Požegi, 3.9.2019.

Anamarija Turk

---