

PRAĆENJE TEHNOLOGIJE PROIZVODNJE I NAVIKA POTROŠAČA BUČINOŠ ULJA

Devčić, Stela

Undergraduate thesis / Završni rad

2022

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:112:991874>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-12**



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



STELA DEVČIĆ, 0253052014

PRAĆENJE TEHNOLOGIJE PROIZVODNJE I NAVIKA POTROŠAČA BUČINOGR ULJA *ZAVRŠNI RAD*

Požega, 2022. godine

VELEUČILIŠTE U POŽEGI

POLJOPRIVREDNI ODJEL

PREDDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ PREHRAMBENA TEHNOLOGIJA

**PRAĆENJE TEHNOLOGIJE PROIZVODNJE I
NAVIKA POTROŠAČA BUČINOŠ ULJA
*ZAVRŠNI RAD***

IZ KOLEGIJA PREHRAMBENO – TEHNOLOŠKO INŽENJERSTVO

MENTOR: doc.dr.sc. Maja Ergović Ravančić

KOMENTOR: Nives Lovrić, dipl.ing.stroj.

STUDENT: Stela Devčić

JMBAG studenta: 0253052014

Požega, 2022. godine

Sažetak

Buča se uzgaja zbog svog ploda, on ima visoko kvalitetne sjemenke koje obiluju uljem. Ulje od bučinih sjemenki se dobiva mehaničkim postupcima, a može biti hladno prešano, djevičansko i rafinirano ulje. Prvo se moraju obraditi sjemenke na način da se peru i suše. Zatim se melju, pa kondicioniraju i prže (ukoliko je riječ o djevičanskom ulju) i na kraju prešaju. Nakon prešanja dobije se ulje kao glavni proizvod i bučina pogača kao nusproizvod. Bučino ulje ima specifičnu tamno zelenu boju i narančasti do crveni odsjaj. Zadatak rada je prikazati tehnološki postupak proizvodnje djevičanskog bučinog ulja, mikrobiološku ispravnost te kvalitetu ulja na temelju kemijskih analiza. Provedena je i anketa kojom je ustanovljeno da stanovnici Požeško – slavonske županije konzumiraju bučino ulje u količini manje od jedne litre mjesečno i da su im pri konzumaciji najvažniji okus i proizvođač ulja.

Ključne riječi: buča, ulje, mljevenje, prešanje, potrošnja ulja

Der Auszug

Kürbis wird wegen seine Früchte angenut, er hat hochwertige Samen, die reich an Öl sind. Kürbiskernöl wird auf mechanischem Wege gewonnen und kann kaltgepresst und natieves Öl sein. Zünaschst müssen die Samen gewaschen werden und getrocknet. Dann werden sie gemahlen, dann konditioniert und frittiert (wenn es sich um natives Öl handelt) und schließlich gepresst. Nach dem pressen erhalten wir das Öl als Hauptprodukt und Kürbisfladen als Nebenprodukt. Das Öl hat eine spezifische dunkelgrüne Farbe und einen Orangen bis Roten Shimmer. Die Aufgabe der Arbeit ist es, den technologischen Prozess der Herstellung von nativem Kürbisöl vorzustellen und mikrobiologische Richtigkeit und Ölqualität anhand von Analysen. Um das herauszufinden, wurde eine Umfrage durchgeführt. Es wurde festgestellt, dass die Einwohner von Požega – Kreis Slawonien konsumieren weniger als einem Liter Kürbisöl pro Monat und dass ihr Geschmack und ihr Ölgehalt das Wichtigste beim Verzehr sind.

Die zentral Worte: der Kürbis, das Öl, mahlen, pressen, Ölverbrauch,

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. PREGLED LITERATURE	2
2.1. Buča	2
2.2. Jestiva biljna ulja	3
2.3. Proces proizvodnje bučinog ulja.....	3
2.3.1. Berba	3
2.3.2. Čišćenje sjemenki	4
2.3.3. Pranje i sušenje sjemenki	4
2.3.5. Mljevenje sjemenki	5
2.3.6. Kondicioniranje brašna i prženje bučinog tijesta	6
2.3.7. Prešanje tijesta	7
2.3.8. Postupak čišćenja ulja	9
2.3.9. Punjenje u boce i skladištenje	10
2.4. Sastav bučinog ulja.....	10
2.4.1. Triacilgliceroli.....	10
2.4.2. Masne kiseline	10
2.4.3. Negliceridne komponente	12
2.5. Karakteristike bučinog ulja.....	14
2.5.1. Fizičke karakteristike	14
2.5.2. Kemijske karakteristike	14
3. MATERIJALI I METODE	15
3.1. Zadatak	15
3.2. Tehnološki postupak dobivanja bučinog ulja	15
3.3. Kemijska analiza bučinog ulja i bučine pogače.....	17
3.4. Anketa o konzumaciji bučinog ulja	17
4. REZULTATI.....	18
4.2. Analitičko izvješće kojim se utvrđuje kvaliteta i autentičnost ulja	18
4.3. Osnovna kemijska analiza bučine pogače	20
4.4. Anketa.....	20
5. RASPRAVA.....	25
6. ZAKLJUČAK	27
7. LITERATURA.....	28
8. POPIS TABLICA, SLIKA, KRATICA	30
PRILOG 1.	32

1. UVOD

Bučino ulje se dobiva iz sjemenki ploda uljne tikve ili buče. Za proizvodnju ulja, danas se u najvećoj mjeri koristi sorta buče čije sjemenke nemaju ljusku, pa se naziva i buča golica (*Cucurbita pepo*) (Rac, 1964: 103). U današnje vrijeme, sve je više konzumenata zainteresirano za ulja koja su dobivena mehaničkim postupcima, koja nisu rafinirana niti su se koristila kemijska sredstva za ekstrakciju (Mađarević Pavetić, 2015: 2). Prema pravilniku o jestivim uljima i mastima (NN 11/2019), na taj način, mogu se iz bučinih sjemenki dobiti hladno prešano ulje i djevičansko ulje. Postupak proizvodnje je sličan, ali postoje određene razlike u procesu proizvodnje. Za dobivanje obje vrste bučinog ulja, potrebno je oprane i osušene bučine sjemenke samljeti. Kod hladno prešanog ulja, sjemenke se zatim prešaju pri sobnoj temperaturi u pužnoj preši bez prethodnog kondicioniranja. Za proizvodnju djevičanskog bučinog ulja, sjemenke se nakon mljevenja kondicioniraju određenom količinom soli i vode te se prije prešanja zagrijavaju na temperature preko 100 °C. Nakon procesa prešanja u oba slučaja se dobiva vrijedno bučino ulje te nusproizvod prerade – bučina pogača koja je različita oblika i karakteristika kod ova dva različita načina dobivanja ulja iz sjemenki buče (Kalšan, 2015: 5; Jureta, 2021: 21,22).

Bučino ulje ima posebnu tamnu boju koju mu daju velike količine klorofila (zelenog) i karotenoida (narančastog) pigmenta (Rac, 1964: 104). Ima posebnu aromu koja asocira na pržene sjemenke i oplemenjena je notama orašastih plodova (Neđeral et al., 2012: 1). Zbog tih karakteristika, ali i zbog činjenice da ima nisku točku dimljenja, najčešće se koristi kao salatno ulje (Markić, 2017: 1). Osim atraktivnih organoleptičkih svojstava, bučino ulje ima i veliku nutritivnu vrijednost. Sadrži velike količine nezasićenih masnih kiselina, osobito esencijalnih, koje ljudski organizam ne može sintetizirati sam, a prijeko su mu potrebne. Izuzetnoj kvaliteti bučinog ulja doprinose i vitamini koju su topivi u uljima (A, D, E i K) te mineralne tvari, steroli i drugi spojevi (Delaš, 2010: 39).

Cilj ovog rada je bilo prikazati kako se proizvodi bučino ulje, kvalitetu ulja uz pomoć kemijskih i mikrobioloških analiza te istražiti u kojoj mjeri ga stanovništvo kupuje i konzumira, na primjeru 100 ispitanika u Požeško – slavonskoj županiji.

2. PREGLED LITERATURE

2.1. Buča

Ljudi su si kultiviranjem tikve prije više od 10 000 godina osigurali novi izvor hrane i drugih proizvoda. Buče predstavljaju važan prehrambeni usjev, a najznačajniji su njihovi plodovi (Murkovic, 2009: 1). Uljna tikva (*Cucurbita pepo*) je porijeklom iz Amerike i kasnije se prenosi u Europu, Aziju i Afriku. Danas se uzgaja zbog svojih sjemenki koje obiluju uljem. Postoje uljne tikve koje daju sjemenku sa ljuskom i one koje daju sjemenku bez ljuske (golica), njihova je jezgra obložena tankom opnom koja je tamnozeleno boje. Golica daje više ulja i pogače (nusproizvod) s velikim udjelom bjelančevina, a s manjom količinom celuloze (Čorbo, 2008: 66). U današnje vrijeme, bučino ulje ima status kvalitetnog i skupog ulja na čiju je konzumaciju naviknut ograničen dio populacije (Moslavac et al., 2017: 86; Kalšan, 2017).

Uljna tikva raste kao jednogodišnja biljka, njezina morfološka svojstva su slijedeća: rebrasta ili bodljikava stabljika (vriježa) na kojoj se nalaze kratke dlačice ili oštre bodlje, a može biti razgranata ili puzeća te može narasti i do 10 metara. Plod ima čvrstu vanjsku koru koja može biti glatka ili naborana, i pokožica je čvrsta te može biti narančaste ili zeleno-crne boje (Slika 1.). Meso ili pulpa dolazi u narančastoj, žutoj ili bijeloj boji. Promjer ploda je od 15 do 50 centimetara. Sjemenke su u obliku elipse, jajolike, plosnate, dužina može biti 5 do 15 mm (Čorbo, 2008: 66).



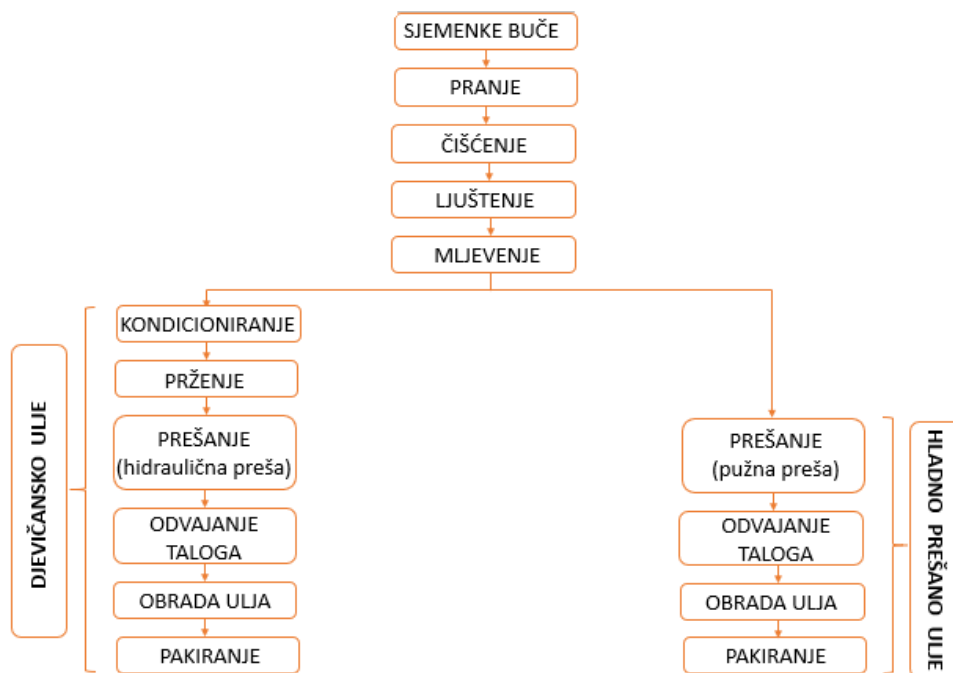
Slika 1. Uljna tikva (RWA, 16.6.2022., URL)

2.2. Jestiva biljna ulja

Postoje tri skupine ulja s obzirom na tehnološki postupak proizvodnje, a to su rafinirana ulja, hladno prešana ulja i djevičanska ulja. Rafinirana ulja se dobivaju postupkom rafinacije. Hladno prešana i djevičanska ulja se dobivaju isključivo mehaničkim postupcima kao što je prešanje. Kod hladno prešanih ulja se ne primjenjuje toplina, dok se djevičanska ulja dobivaju primjenom topline (Pravilnik o jestivim uljima i mastima, NN 11/2019).

2.3. Proces proizvodnje bučinog ulja

Proizvodnja bučinog ulja započinje sjemenkama koje su prethodno izdvojene iz buče, potrebno ih je oprati i osušiti, zatim se čiste, ljušti se pokožica i onda se mogu mljeti. Nakon mljevenja dolazi razlika u procesu proizvodnje djevičanskog i hladno prešanog ulja. Djevičansko ulje se prije prešanja kondicionira i prži te potom preša u hidrauličnoj preši. Nasuprot tome, hladno prešano ulje se preša bez prethodnog zagrijavanja u pužnoj preši. Nakon što se dobije ulje, iz obje vrste se odvaja talog i ide na eventualnu daljnju obradu te se pakira (Slika 2.).



Slika 2. Shema proizvodnje bučinog ulja (Izvor: autor)

2.3.1. Berba

Berba buča obavlja se na način da se plodovi odvajaju od stabljike, ručno ili strojem. Buče se istovremeno slažu u redove i kad je taj posao obavljen, na redu je kombajn koji prolazi

kroz redove. On lomi buče i odvaja koštice iz njih, a buče ostaju u polju (Šišić i Rekanović, 2015: 3).

2.3.2. Čišćenje sjemenki

Sjemenke se čiste od nečistoća koje mogu imati nepovoljan utjecaj na uskladištenu masu. Nečistoće bi mogle i štetno djelovati na ulje ili pogaču te uzrokovati oštećenja na uređajima koji prerađuju sjemenke. Nečistoće koje se mogu pojaviti među sjemenkama mogu biti vlastite, to su polomljene sjemenke, ljuske i dijelovi same biljke. Nečistoće mogu biti i strane, mineralnog ili organskog porijekla (Slika 3.) (Šišić i Rekanović, 2015: 3).



Slika 3. Sjemenke buče golice (Biovert – u skladu s prirodom, 16.6.2022., URL)

2.3.3. Pranje i sušenje sjemenki

Na sjemenkama mogu zaostati dijelovi pulpe i sluzi, pa je potrebno sjemenke detaljno oprati kako se ne bi slijepile pri sušenju i oštetile (Šišić i Rekanović, 2015: 3). Pranje se vrši u uređajima s bubnjem pomoću mlaza vode. Potom se sjemenke moraju ocijediti i to se odvija u kontejnerima koji imaju perforirano ili mrežasto dno. U kontejnerima se sjemenke prevoze do sušare (Mađarević Pavetić, 2015: 14).

Sjemenke nakon sakupljanja iz polja sadrže udio vlage od 35 – 40 % (Šišić i Rekanović 2015: 3). Tri su vrste vode u sijemeni. Prva je slobodna voda, nalazi se na površini i lako se uklanja. Zatim higroskopna voda čiji sadržaj ovisi o relativnoj vlažnosti zraka i ona se teže uklanja. Tu je i kristalna voda čije je uklanjanje moguće samo povišenom temperaturom (Rac 1964). Nakon pranja se udio vode povećava na 50 – 55 %. Operacija sušenja je od presudne važnosti za kvalitetu osušenih sjemenki. Svrha sušenja je postići količinu vlage u sjemenci koja

je potrebna za letentan život sjemenke, svesti biološku aktivnost prisutnih mikroorganizama na minimum kako bi se zaustavila biološka i enzimska aktivnost. Sušenje se obavlja u kontroliranim uvjetima, posebno se pazi na temperaturu i protok zagrijanog zraka koji ima važnu ulogu za kakvoću osušenih sjemenki. Vremenski period kroz koji će se sjemenke sušiti ovisi o nizu faktora. To je temperatura i protok zraka za sušenje, količina sirovine te način njezina miješanja. Temperatura poželjna za sušenje vrlo vlažnih sjemenki je oko 55 °C. Sjemenke se obično suše 10 – 14 sati odnosno dok se ne postigne udio vode u sjemenkama 6 – 8 % (Šišić i Rekanović, 2015: 3). Pri sušenju se najprije izdvaja slobodna voda, zatim se voda difuzijom odvodi prema površini sjemenke i s površine se uklanja sušenjem. Sušenje završava uspostavljanjem ravnoteže u vlazi između zraka u prostoru i sjemenke (Dimić, 2005). Tako osušene sjemenke se mogu uskladištiti i čuvati do 12 mjeseci. Poželjna temperatura skladištenja je 10 – 12 °C, a relativna vlažnost zraka oko 70 % (Šišić i Rekanović, 2015: 3).

2.3.4. Završno čišćenje sjemenki

Prašina i sitne nečistoće odstranjuju se u čistilici pomoću gravitacijske sile. Metalni dijelovi koji bi mogli biti prisutni odstranjuju se magnetom. Kombinirani prečistači koji rade na principu prosijavanja i aspiracije se koriste kod uklanjanja komadića osušene pulpe koji su zaostali i drugih dijelova biljke te kamenčića. Ljuska koja je najvećim dijelom celuloza se odvaja uređajima ljuštilicama, to se odvija prije mljevenja jer bi ljuska otežala obradu samljevene mase (Šišić i Rekanović, 2015: 3).

2.3.5. Mljevenje sjemenki

U prošlosti su se sjemenke uljarica usitnjavale tucanjem i nakon toga na kamenim mlinovima. Razvitkom uljne industrije pojavili su se mlinovi na valjke koji se koriste za mljevenje sjemenki. Izvedba mlinova na valjke ovisi o broju valjaka i međusobnom položaju valjaka. Moguće je da mlinovi imaju jedan par valjaka, dva para ili tri para valjaka, a mogu biti i trovaljci koji imaju tri valjka te petovaljci koji imaju pet valjaka. Koliki će biti promjer valjaka ovisi o veličini sjemenke koja se melje i o tome koliko je fino mljevenje. Veće zrno daje manji otpor na površini valjka pa za takvo zrno i promjer valjka treba biti veći (Šišić i Rekanović, 2015: 4). Mlinovi na valjke se međusobno razlikuju i po glatkoći odnosno nazubljenosti površine valjaka (Kalšan, 2015: 5). Mljevenje bučine sjemenke se provodi sa nazubljenim ili pločastim valjcima (Dimić, 2005).

Veličina čestica na koju se melju sjemenke ovisi o vrsti sirovine odnosno o debljini i čvrstoći stanične stijenke, veličini stanica i čvrstoći strukture unutar stanice. Sjemenke koje

imaju jake stjenke, sitne stanice i staničnu strukturu velike čvrstoće melju se fino (Rac, 1964: 204).

2.3.6. Kondicioniranje brašna i prženje bučinog tijesta

Kondicioniranje se provodi u svrhu lakšeg izdvajanja ulja iz čvrstog materijala, to je priprema brašna prije operacije prešanja (Slika 4.) (Čorbo, 2008: 131). Kondicioniranje podrazumijeva dodavanje 10 – 15 % vruće vode i 0,5 – 2 % soli (Šišić i Rekanović, 2015: 4).



Slika 4. Kondicioner i kolica za punjenje kotla (Izvor: autor)

Priređeno tijesto se prži u pržioniku ili kotlu uz konstantno miješanje, temperature koje se postižu su 110 – 130 °C kroz vremenski period od 45 – 90 minuta (Slika 5.). Pri postupku prženja umiješana voda isparava, a bjelančevine bubre pod utjecajem visoke temperature. To rezultira pucanjem staničnih stjenki i koagulacijom bjelančevina pa se ulje sakuplja u kapljice i tako lakše oslobađa pri prešanju. Prženje tijestu daje posebnu boju, miris i aromu što značajno utječe na senzorska svojstva ulja (Slika 6. i 7.) (Markić, 2017: 5). Kondicioniranje i prženje su operacije koje se provode kod proizvodnje djevičanskog bučinog ulja.



Slika 5. Kotlovi (Izvor: autor)



Slika 6. Početak prženja tijesta (Izvor: autor) Slika 7. Završetak prženja tijesta (Izvor: autor)

2.3.7. Prešanje tijesta

Prešanje je jedan od najstarijih načina za izdvajanje ulja iz sjemenki koji je usavršen i danas se najviše koristi za dobivanje ulja (Čorbo, 2008: 135; Šišić i Rekanović, 2015: 4). U proizvodnji hladno prešanih ulja koristi se pužna preša, a za djevičanska ulja primjenjuje se hidraulična preša (Mađarević Pavetić, 2019: 17).

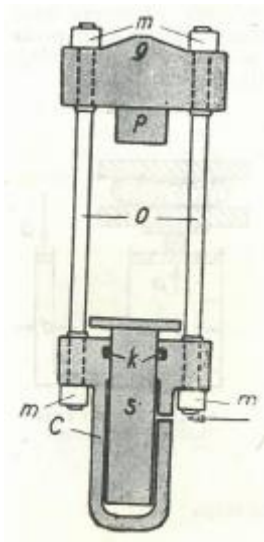
Pužna preša može raditi kontinuirano i diskontinuirano, veći kapacitet prerade imaju kontinuirane preše koje se više koriste u proizvodnji biljnih ulja. U osnovi, to su pužni transporter i imaju volumen koji se mijenja ovisno o materijalu. Tako se mijenja radni tlak u preši i nadomješta gubitak tlaka za vrijeme istjecanja isprešanog ulja (Jureta, 2021: 22). Prema tekstu „kontinuirana pužna preša sastoji se od vodoravnog puža na glavnoj osovini, koša oko puža, uređaja za regulaciju debljine pogače, uređaja za punjenje i doziranje materijala i kućišta preše.“ (Jureta, 2021: 22). Masa za prešanje se potiskuje iz većeg u manji zatvoreni prostor uz

pomoć puža i tamo dolazi do sabijanja materijala, porasta tlaka i cijedenja sirovog ulja (Slika 8. i 9.) (Jureta, 2021: 22).



Slika 8. Pužna preša (Oblizeki. 18.6.2022., URL) Slika 9. Pogača (Oblizeki. 18.6.2022., URL)

Djelovanje hidraulične preše se temelji na Pascalovom zakonu. Prema tom zakonu, u tekućinama se tlak širi na sve strane podjednako. Kod hidraulične preše taj je zakon tehnički dobro iskorišten, pa se pomoću malih sila dobivaju veliki tlakovi. Hidraulična preša može biti otvorenog i zatvorenog tipa, ovisno o načinu ulaganja materijala, za proizvodnju bučinog ulja koristi se zatvorena preša (Rac, 1964: 209, 210). Prema knjizi ovog autora „glavni dijelovi hidraulične preše su: tlačni cilindar (c), stap (S), spojne osovine (o), s maticama (m) i glava preše (g) s protustapom (p). Stap se brtvi kožnatom manšetom (K).“ (Rac, 1964: 210). Kod zatvorene preše između stapa i protustapne glave postoji porozni cilindar i u njega se naizmjenično stavljaju materijal za prešanje i čelične ploče (slojnice) (Slike 10. – 13.) (Rac, 1964: 211). Krajnji rezultat prešanja je djevičansko bučino ulje i bučina pogača kao nusproizvod.



Slika 10. Shema hidraulične preše
(Rac, 16.6.2022., URL)



Slika 11. Hidraulična preša (Izvor: autor)



Slika 12. Bučina pogača (Izvor: autor)



Slika 13. Slojnice (Izvor: autor)

2.3.8. Postupak čišćenja ulja

Prema Pravilniku o jestivim uljima i mastima, kod djevičanskih ulja se može izvršiti postupak čišćenja (bistrenja) pranjem vodom, dekantiranjem, filtriranjem i centrifugiranjem (Pravilnik, 2019). U sirovom ulju koje je svježe isprešano, mehaničke ili netopljive nečistoće su masna prašina i dijelovi sjemenki koji mogu biti sitniji ili krupniji. Količina nečistoća ovisi

o vrsti sirovine i tome koliko je fino usitnjena, o konstrukciji preše i tlaku u preši (Mađarević Pavetić, 2015: 19).

Taloženje ili sedimentacija je najjednostavniji način uklanjanja nečistoća. Taloženje se vrši tako da isprešano ulje određeno vrijeme odležava u rezervoarima pri sobnoj temperaturi. Bistro ulje se ispušta kroz ventile, a nečistoće zaostaju na dnu rezervoara (Mađarević Pavetić, 2015: 19).

2.3.9. Punjenje u boce i skladištenje

Djevičanska ulja i hladno prešana su osjetljiva i nestabilna tijekom skladištenja, pa utjecaj kisika, svjetlosti, temperature i drugih faktora može negativno utjecati na kakvoću tih prehrambenih proizvoda. Ambalaža u kojoj se ulje čuva mora ga štititi od neželjenih vanjskih faktora (Mađarević Pavetić, 2015: 19). Bučino ulje se puni u tamne staklene boce koje imaju etikete sa svojim LOT brojem i potom se stavlja u transportne kutije (HACCP, 2021).

2.4. Sastav bučinog ulja

Sjemenke buče su same po sebi nutritivno vrlo vrijedna namirnica koja sadrži značajan udio proteina (25 – 37 %) i ulja (37 – 45 %). Količina ugljikohidrata je 10 – 20 % i 5 % vode. Proteini su visoko vrijedni jer imaju uravnotežen sadržaj aminokiselina i velik udio lizina. Sjemenke sadrže minerale (magnezij, mangan, kalcij i manje bakra) i vitamine (znatnu količinu A i C te B, D i K) (Jarni, 2017: 12).

2.4.1. Triacilgliceroli

Najveći dio ulja čine triacilgliceroli koji su građeni najvećim dijelom iz masnih kiselina (84 – 98 %), a drugi sastojak su neosapunjive tvari. Triacilgliceroli su esteri masnih kiselina i trovalentnog alkohola glicerola. Alkoholni dio triacilglicerola može stvarati monoestere, diestere i triestere. Oni se prema broju masnih kiselina koje su vezane na molekulu glicerola nazivaju monoacilgliceroli, diacilgliceroli i triacilgliceroli (Čorbo, 2008: 11).

2.4.2. Masne kiseline

Masne kiseline su kiseline dugog lanca, građene od ugljikovodika koji ima karakterističnu kiselinsko – karboksilnu skupinu (COOH). Masne kiseline se međusobno razlikuju po različitim svojstvima. Fizikalna i kemijska svojstva ulja ovise o vrsti masnih kiselina koje se nalaze u njima (Tablica 1.). Prema broju ugljikovih atoma, masne kiseline mogu biti niskomolekularne i visokomolekularne. Prema stupnju zasićenosti veza dijele se na

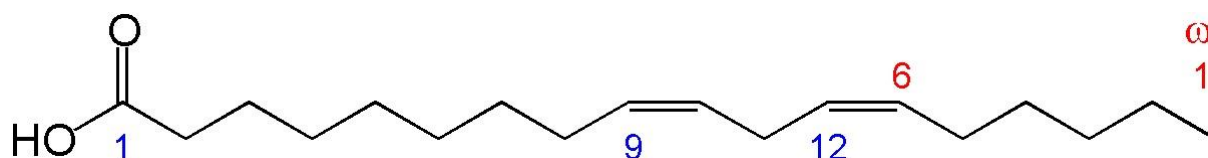
zasićene i nezasićene masne kiseline (Čorbo, 2008: 14). Sadržaj masnih kiselina u bučinom ulju je vrlo sličan sadržaju masnih kiselina u bučinoj sjemenki (Fruhvirth i Hermetter, 2008: 639).

Tablica 1. Zahtjevi kvalitete za bučino ulje s obzirom na udio masnih kiselina (Pravilnik, 2019)

Sastav masnih kiselina	Udio, %
Miristinska C _{14:0}	ND – 0,2
Palamitinska C _{16:0}	6 – 16
Palmitoleinska C _{16:1}	0 – 0,2
Stearinska C _{18:0}	3 – 13
Oleinska C _{18:1}	16 – 43
Linolna C _{18:2}	38 – 58
Linolenska C _{18:3}	ND – 1
Arahinska C _{20:0}	ND – 1
Gadoleinska C _{20:1}	ND – 0,5
Behenska C _{22:0}	ND – 0,3

* ND – nije detektirano

Esencijalne masne kiseline prevladavaju u bučinom ulju, ima ih više od 50 % u ukupnom udjelu masnih kiselina. Zasićenih masnih kiselina u bučinom ulju ima manje u odnosu na ostala ulja (Delaš, 2010). Linolna, oleinska, palmitinska i stearinska masna kiselina čine oko 98 % masnih kiselina u bučinom ulju (Slika 14.). Pojedinačni udio ostalih masnih kiselina je u prosjeku manji od 0,5 %. Udio jednostruko nezasićenih masnih kiselina je oko 35 %. Značajan je udio višestruko nezasićenih masnih kiselina koje su esencijalne za ljude. To su ω-6 kiseline kao na primjer linolna kiselina i ω-3 kiseline čiji je predstavnik linolenska kiselina. Udio zasićenih masnih kiselina oko 17 % (Markić, 2017: 6, 7).



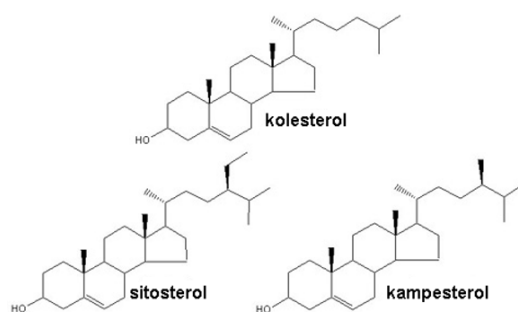
Slika 14. Struktura linolne masne kiselina (Glavni, 18.6.2022., URL)

2.4.3. Negliceridne komponente

Negliceridne komponente su zastupljene 1 do 3,5 % u prirodnim biljnim uljima (Čorbo 2008: 21). To su spojevi koji ne sadržavaju glicerol. Oni ne daju sapune u reakciji s lužinama, pa se nazivaju i neosapunjivi spojevi (Markić, 2017: 7). Neke negliceridne komponente su važni sastojci i treba paziti na to da se sačuvaju prilikom prerade. Postoje i one koje nisu povoljne za kakvoću ulja (Čorbo, 2008: 21). Negliceridne komponente koje su prisutne u bučinom ulju su pigmenti, steroli, sklaveni, tokoferoli, vitamini, antioksidansi i hlapljivi spojevi (Markić, 2017: 7).

Bučino ulje je tamno zelene boje s narančastim do crvenim odsjajem (Fruhworth i Hermetter, 2008: 640). Pigmenti su kemijski spojevi i oni uljima daju određenu boju. (Čorbo, 2008: 27). Klorofil je zeleni pigment, u bučinom ulju se nalazi u većim količinama i njegov udio je 8,4 – 27,3 mg/kg (Kalšan, 2015: 9; Markić, 2017: 7). Bučino ulje je potrebno čuvati u bocama koje imaju tamno staklo jer klorofil pod utjecajem svjetla djeluje kao prooksidans. Karoteni su polinezasićeni ugljikovodici koji su, prema izoprenskoj hipotezi, sastavljeni od izoprenskih jedinica (Čorbo, 2008: 21). Teorija je postavljena jer se spojevi kao što su karoteni i npr. terpeni, odnosno njihove formule mogu zamisliti kao umnošci formule izoprena. Također je postavljena jer izopren nastaje termičkom razgradnjom karotena (izopren, Hrvatska enciklopedija). Od karotena dolazi žuta do crvena boja u ulju, no ona tijekom tehnoloških procesa prerade prelazi u svjetlo žutu (Čorbo, 2008: 22). Postoji mnogo vrsta karotena od kojih su najvažniji α -, β - i γ -karoten, zatim likopen te ksantofili od kojih su važni kriptoksantin, lutein i zeaksantin. Najvažniji je udio luteina kojeg u bučinom ulju ima oko 71 % (Kalšan, 2015: 8).

Steroli su visokomolekularni ciklični alkoholi i mogu biti prisutni od 0,03 do 1 % (Slika 15.). Steroli u bučinom ulju porijeklom su fitosteroli od kojih su najvažniji sitosterol i sigmasterol (Čorbo, 2008: 25). Bučino ulje bogato je sterolima koji imaju sličnu strukturu kolesterolu, zoosterolu zastupljenom u životinjskim mastima. Zbog sličnosti strukture, steroli imaju sposobnost sniženja kolesterola u krvi (Čorbo, 2008: 25, Trtanj i Velagić, 2015: 5). Skvaleni su prekursori raznih hormona i iz njih nastaju steroli biosintezom, njihova koncentracija u ulju je 2200 – 3500 mg/kg (Markić, 2017: 8).



Slika 15. Steroli (inPharma, 18.6.2022., URL)

Tablica 2. Zahtjevi kvalitete za bučino ulje s obzirom na udio sterola (Pravilnik, /2019)

Sastav sterola	Udio, %
Kolesterol	< 0,3
Brasikasterol	< 0,1
Kampesterol	0,1 – 5
Stigmasterol	0,1 – 3
Beta-sitosterol	1 – 8
Spinasterol	20 – 40
Stigmastatrienol	16 – 30
Stigmastadienol	17 – 40

Tokoferoli su izomerni oblici u kojima je prisutan vitamin E u ulju, to su α -, β -, γ - i δ -tokoferol. Količina tokoferola u bučinom ulju je oko 650 mg/g. Najbolje antioksidativno djelovanje ima γ -tokoferol, a najveći potencijal u ulozi provitamina ima α -tokoferol. U bučinom ulju, koncentracija vitamina E je velika i ona pridonosi tome da je ulje otpornije na oksidaciju i stabilno, a važan je i za zdravlje čovjeka (Delaš, 2010: 41). U bučinom ulju prisutan je i vitamin A, budući da je β -karoten prekursor vitamina A (Fruhirth i Hermetter, 2008: 639; Markić, 2017: 7).

Antioksidansi su spojevi u ulju koji su zaslužni za smanjenu oksidaciju i pojavu užeglosti. To su fitosteroli, tokoferoli i skvaleni koji su već spomenuti (Markić, 2017: 8).

Hlapljivi spojevi su aldehidi, ketoni, alkoholi, derivati furana, spojevi sa sumporom i n-heterociklički spojevi. Ti spojevi su važni za specifičnu aromu bučinog ulja. Aldehidi i ketoni su organski spojevi koji imaju karbonilnu skupinu. Senzorska svojstva koja imaju aldehidi su mirisa po zelenom i masti te blago voćnog okusa. Stoga oni ulju daju svježiu mirisnu notu, a

nastaju oksidacijom lipida. Ketoni daju voćne note u mirisu ulja. Pirazini su najzaslužniji za karakterističnu aromu koju ima bučino ulje. Oni su produkti Maillardovih reakcija, nastaju tijekom prženja sjemenki (Markić, 2017: 8).

2.5. Karakteristike bučinog ulja

Karakteristike ulja mogu se odrediti fizičkim i kemijskim metodama. Fizičke karakteristike ovise o sastavu triacilglicerola. Tako se raspoznaju sastav i osobine, te se vrši identifikacija ulja (Tablica 3.). Na osnovi tih analiza određuje se kakvoća ulja, njegova primjena u ljudskoj prehrani i u tehničke svrhe (Čorbo, 2008: 31).

2.5.1. Fizičke karakteristike

Gustoća (g/ml) predstavlja masu jedinice volumena koja se nalazi u jednom mililitru pri određenoj temperaturi (Čorbo, 2008: 33).

Indeks refrakcije je, prema knjizi „kvocijent sinusa kuta ulazeće zrake svjetla i sinusa ugla pod kojim se zraka svjetlosti lomi, prolazeći kroz ulje.“ (Čorbo, 2008: 33).

2.5.2. Kemijske karakteristike

Broj osapunjenja predstavlja miligrame kalijeva hidroksida (KOH) koji su potrebni za osapunjenje jednog grama ulja. Ovisi o sastavu masnih kiselina (Čorbo, 2008: 34)

Jodni broj je, prema Čorbo, 2008: 34 „količina joda u gramima koji se veže na 100 grama masti“. Određivanjem jodnog broja se dobiva slika o stupnju nezasićenosti ulja. Masti koje imaju veliki udio nezasićenih masnih kiselina imaju jodni broj veći od 130, a one sa nižim udjelom imaju jodni broj manji od 80. Određivanje jodnog broja je važno za praćenje procesa hidrogenacije i termooksidativnih promjena kod ulja (Čorbo, 2008: 34).

Tablica 3. Zahtjevi kvalitete za bučino ulje, fizičke i kemijske karakteristike (Pravilnik, 2019)

Identifikacijski zahtjev	Iznos
Gustoća	0,916 – 0,923 g/ml
°C ulja/voda na 20 °C	20 °C/20 °C
Indeks refrakcije	1,470 – 1,475
Jodni broj	105 – 125
Broj osapunjenja	187 – 197 mg KOH/g ulja

3. MATERIJALI I METODE

3.1. Zadatak

Zadatak rada je prikazati tehnološke operacije u proizvodnji djevičanskog bučinog ulja i prikazati parametre kvalitete na temelju analitičkih izvještaja. Napravljena je i anketa koja pokazuje koliko stanovnici Požeško-slavonske županije konzumiraju bučino ulje i koje osobine ulja su im važne.

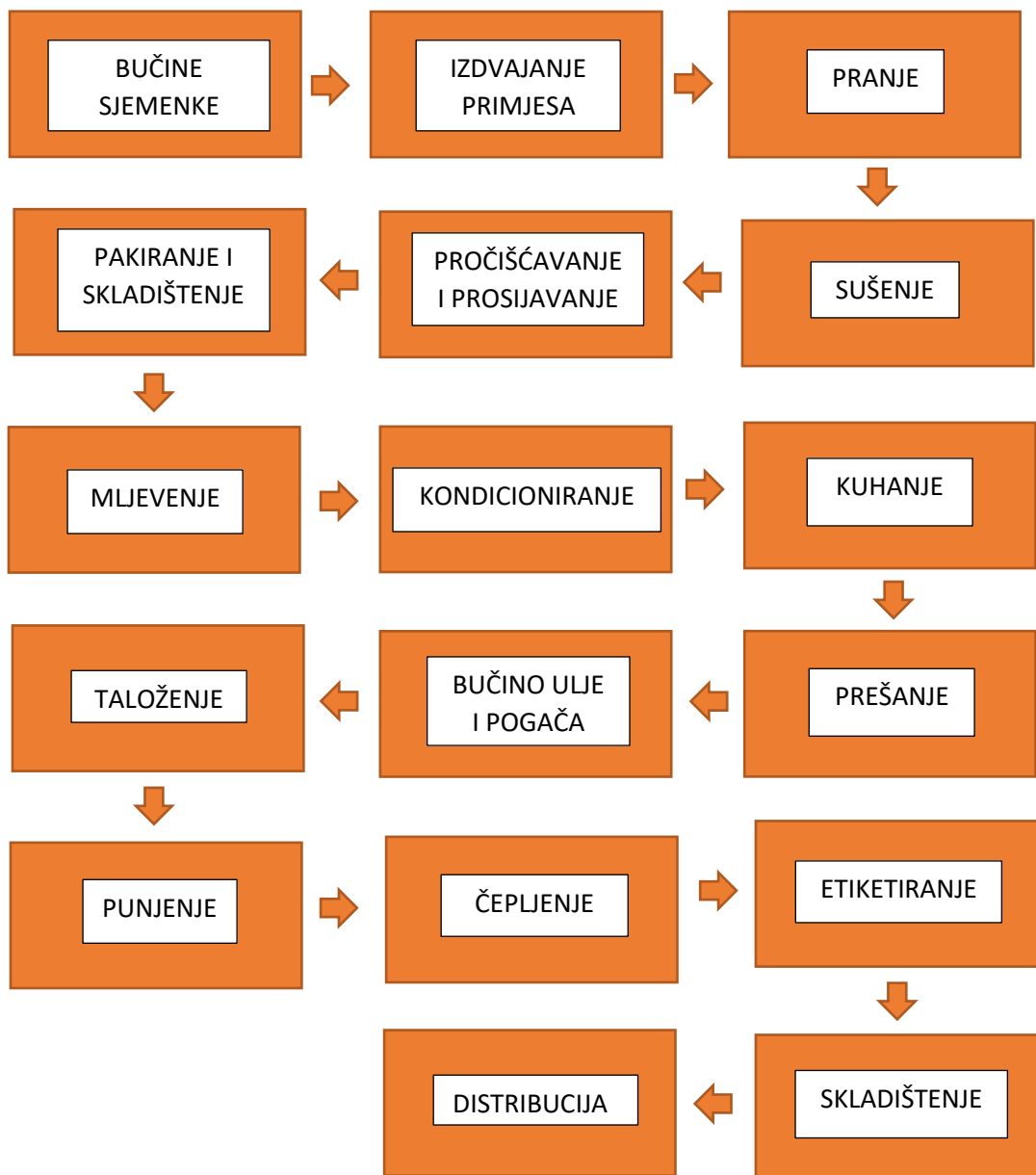
3.2. Tehnološki postupak dobivanja bučinog ulja

Da bi se dobila sirovina za proizvodnju bučinog ulja, sjemenke, najprije ih je potrebno izdvojiti iz buča i očistiti od pulpe. Taj period traje od rujna do studenog. Sjemenke se odvajaju iz buča u polju, a potrebno ih je očistiti i od primjesa kao što su kamenje, zemlja, dijelovi biljke, metal, staklo. Nakon što se sjemenke izdvoje iz buče moraju se oprati i osušiti. Sjemenke se peru kada su transportirane do proizvodnog dijela za pranje, unutar 6 sati. Sjemenke se suše toplim zrakom sve dok se ne postigne zadovoljavajuća količina vlage u njima, to je 7 – 8 %. Ta količina vlage omogućava dugotrajno skladištenje sjemenki. Osušene sjemenke se još pročišćavaju u struji zraka i prosijavaju. Tako očišćene sjemenke se mogu zapakirati i uskladištiti. Pakiraju se u prozirne namjenske vreće mase 500 do 1000 kg koje se označavaju i skladište do početka proizvodnje. Vreće u kojima se zaprimaju sjemenke u skladište imaju oznaku šarže i masu. Skladišni prostor je zatvoren i u njemu se kontrolira temperatura (HACCP, 2021).

Nakon što je dobivena sirovina koja je prikladno uskladištena, može se započeti s postupkom proizvodnje bučinog ulja. Sjemenke se melju u mlinu koji ima dijamantu oštricu, moraju se samljeti u fini prah. Samljevene sjemenke se miješaju (kondicioniraju) pri čemu im se dodaje voda i sol. Na 30 kg samljevenih sjemenki se dodaje 600 grama soli i 2,5 litre vode. Smjesa se ispušta u zagrijani kotao u kojem se uz miješanje povećava temperatura. Temperatura i vrijeme kuhanja se kontroliraju, smjesa je gotova kad postigne temperaturu 125 °C i u prosjeku se kuha 1 sat i 30 minuta. Skuhana smjesa se vadi iz kotlova i odvozi do uređaja za prešanje. Prešanje se vrši u hidrauličnoj preši koja pritiskom odvaja ulje od čvrste mase (Slika 16.). Tako se dobije bučino ulje i pogaču (čvrsto prešana čvrsta masa kuhane smjese). Iz 30 kg sjemenki se dobije 10 – 12 litara ulja (HACCP, 2021).

Kada se dobije ulje, ono se taloži u inox spremniku oko 5 dana (Slika 16.). Nakon taloženja se odvaja ulje od taloga koji ostaje na dnu spremnika. Zatim se ulje puni u tamne, staklene boce koje se čepe na stroju i na koje se stavlja odgovarajuća etiketa s LOT brojem.

Boce se zatim stavljaju u transportne kutije na palete. Ulje je potrebno skladištiti u dobro izoliranom i hladnom skladišnom prostoru (HACCP, 2021).



Slika 16. Proces proizvodnje djevičanskog bučinog ulja (Izvor: autor)

3.3. Kemijska analiza bučinog ulja i bučine pogače

Obavljena je mikrobiološka analiza za djevičansko bučino ulje i bučinu pogaču. Također su tu i rezultati ispitivanja za djevičansko bučino ulje kojim se utvrđuje kvaliteta i autentičnost te osnovna kemijska analiza bučine pogače.

3.4. Anketa o konzumaciji bučinog ulja

Ovaj rad je imao za zadaću odrediti u kojoj mjeri stanovnici Požeško – slavonske županije konzumiraju bučino ulje i koji kriteriji su im važni pri tome koje bučino ulje će odabrati. Anketi je pristupilo 100 punoljetnih ispitanika različitih dobnih skupina. Ispitani su pripadnici oba spola. Anketa se sastoji od pitanja koja su ispitanike podijelila u određene skupine, osim po dobi i spolu, poznato je i njihovo obrazovanje te primanja i koliko mjesečno izdvajaju na hranu. Anketa daje uvid u to kolika je mjesečna potrošnja bučinog ulja određenog ispitanika. Postavlja se pitanje koji parametri su bitni kod kupnje i konzumacije i te parametre su ispitanici mogli ocijeniti odabirom ocjene na ljestvici od 1 do 5 (Prilog 1.).

4. REZULTATI

4.1. Mikrobiološka analiza bučinog ulja i pogače

Tablica 4. Mikrobiološka analiza za djevičansko bučino ulje

Naziv pokazatelja	Kriteriji	Rezultat	Udovoljava
Aerobne mezofilne bakterije	10 cfu/g	< 10	DA
Kvasci i plijesni	10 cfu/g	< 10	DA
Enterobacteriaceae	10 cfu/g	< 10	DA
Listeria monocytogenes	100 cfu/g	< 100	DA

Tablica 5. Mikrobiološka analiza bučine pogače

Naziv pokazatelja	Kriteriji	Rezultat	Udovoljava
Aerobne mezofilne bakterije	10 ⁴ cfu/g	< 10 000	DA
Sulfitreducirajuće klostridije	10 ² cfu/g	< 100	DA
Plijesni	10 ² cfu/g	< 100	DA
Salmonella spp.	n.n. u 25 g	n.n.	DA
Enterobacteriaceae	10 cfu/g	< 10	DA

4.2. Analitičko izvješće kojim se utvrđuje kvaliteta i autentičnost ulja

Tablica 6. Rezultati ispitivanja za bučino ulje

Naziv analize	Rezultat
Slobodne masne kiseline (kao oleinska)	0,90 %
Peroksidni broj	3,73 mmol O ₂ /kg
Gustoća	0,9188
Indeks refrakcije	1,4723
Jodni broj	104
Neosapunjive tvari	0,68 %

Voda	0,09 %
Broj osapunjenja	197,5 mg KOH/g

Tablica 7. Sastav masnih kiselina

Sastav masnih kiselina i trans izomera	Rezultat, %
Miristinska C 14:0	0,1
Palmitinska C 16:0	11,3
Palmitoleinska C 16:1	0,1
Heptadekanska C 17:0	0,1
Stearinska C 18:0	6,4
Oleinska C 18:1	41,0
Linolna C 18:2	40,0
Linolenska C18:3n3	0,2
Arahinska C 20:0	0,4
Gadoleinska C 20:1	0,1
Behenska C 22:0	0,1
Lignocerinska C 24:0	0,1
Trans masne kiseline	Rezultat, %
C 18:1 (trans)	< 0,008
C 18:2 + C 18:3	0,038

Tablica 8. Sastav sterola

Sastav sterola	Rezultat, %
Kampesterol	1,8
Delta-7-kampesterol	1,6
Delta-5-stigmasterol	1,1
Delta-5,23-stigmastadienol	1,8
Beta-sitosterol	4,7
Spinasterol	25,6
Stigmastatrienol	20,9
Stigmastadienol	22,2

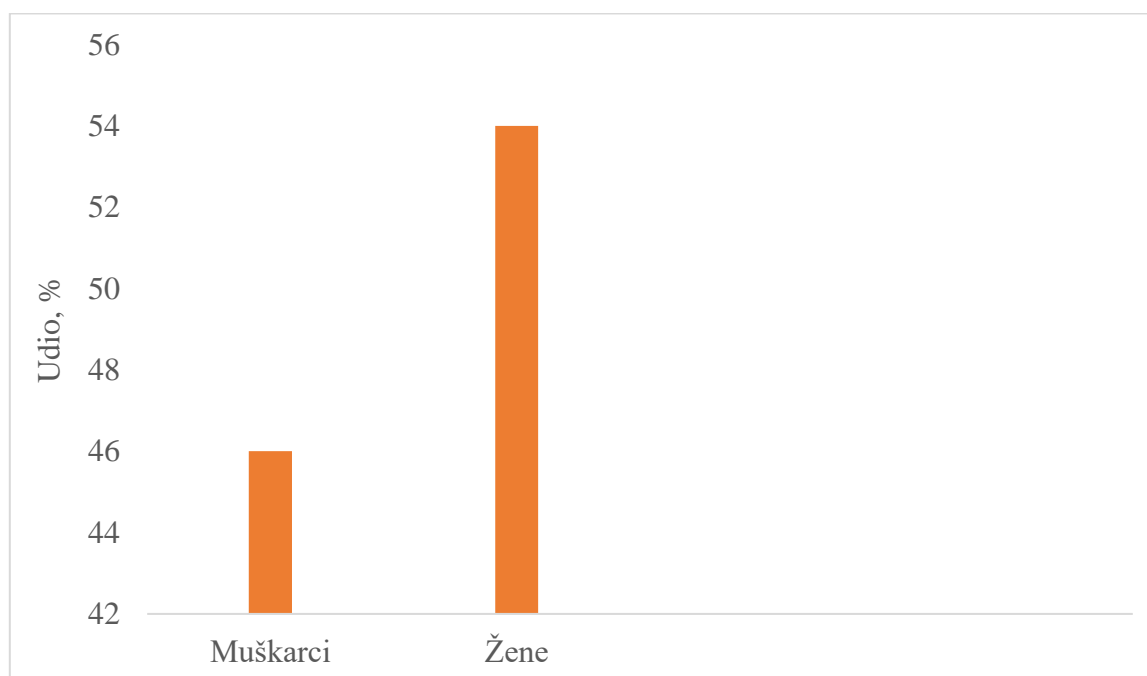
Delta-7-stigmasterol	3,5
Sastav sterola	Rezultat, mg/kg
Ukupni steroli	2 459
Stigmastadieni	< 0,01

4.3. Osnovna kemijska analiza bučine pogače

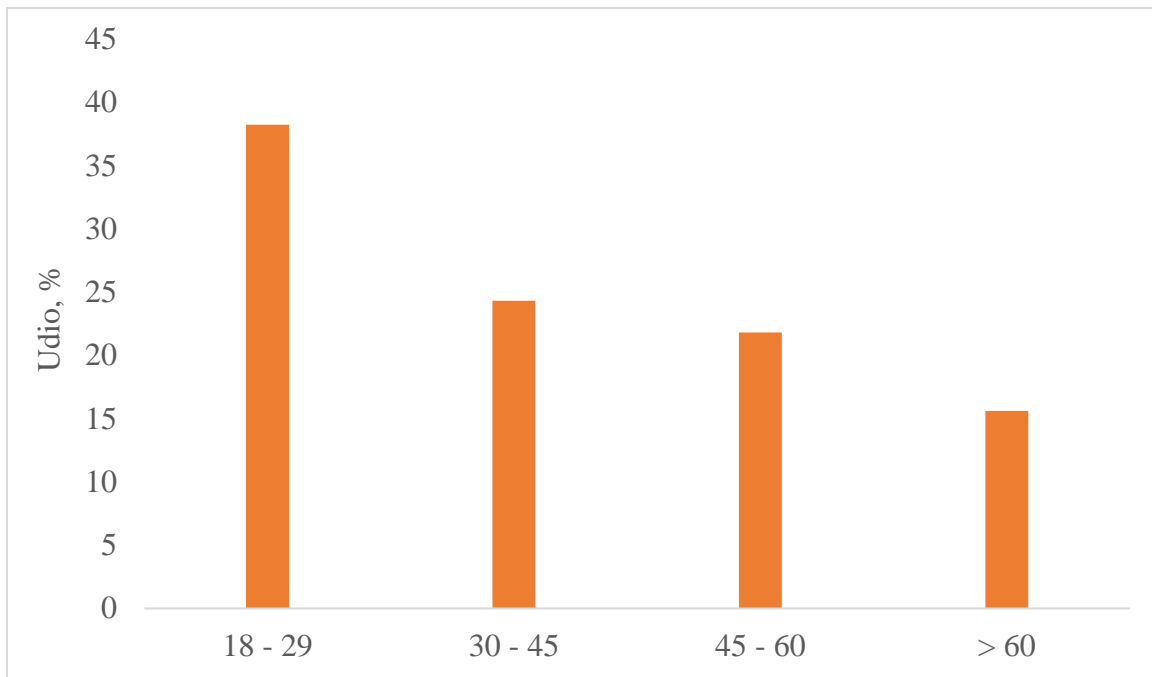
Tablica 9. Sastav bučine pogače

Sastav	Udio, %
Sirove bjelančevine	52,89
Sirove masti	16,29
Sirova vlakna	3,94
Sirovi pepeo	8,51
Suha tvar	93,85
Neutralna detergent vlakna	12,23

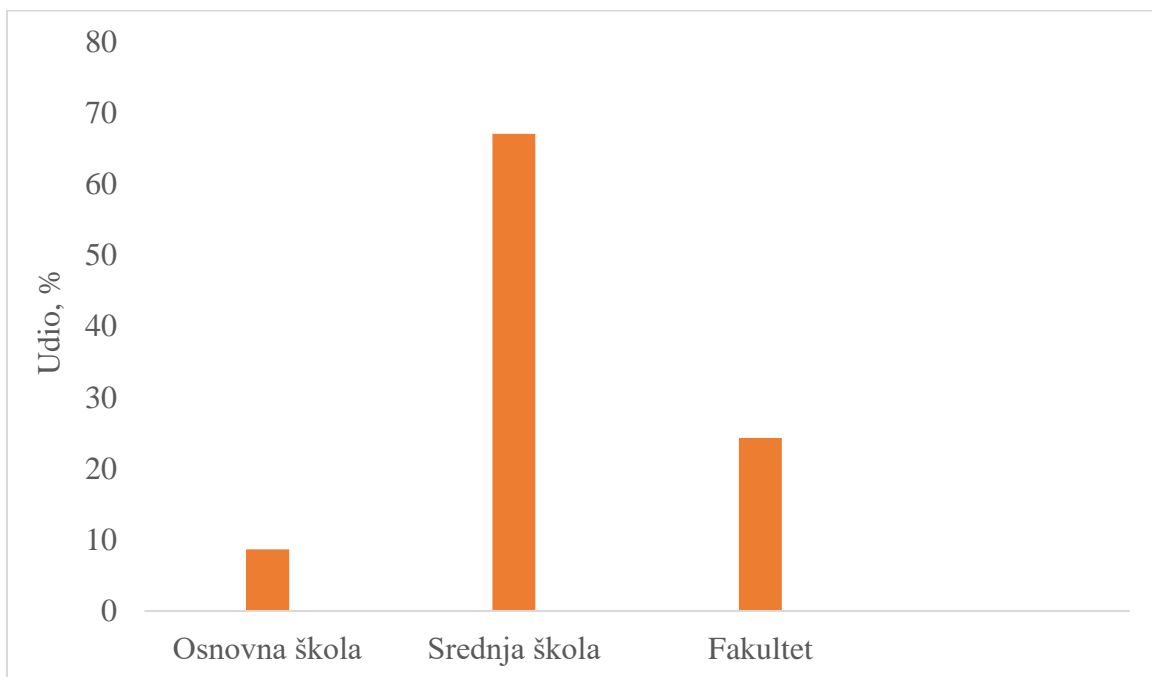
4.4. Anketa



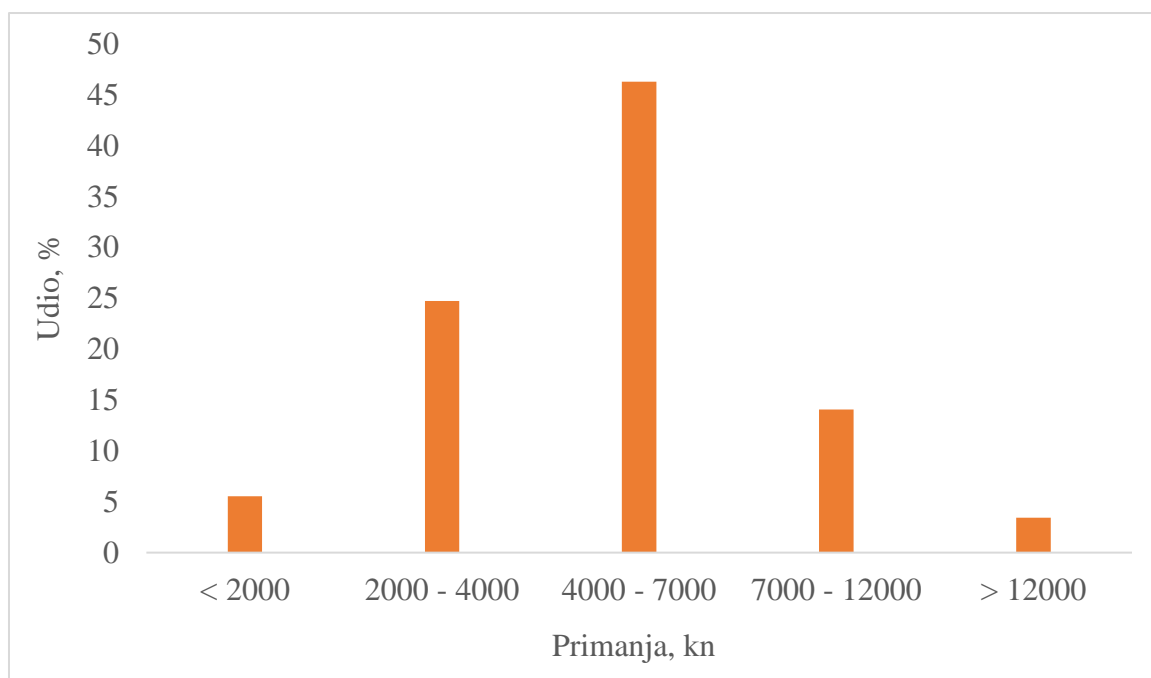
Slika 17. Spol ispitanika



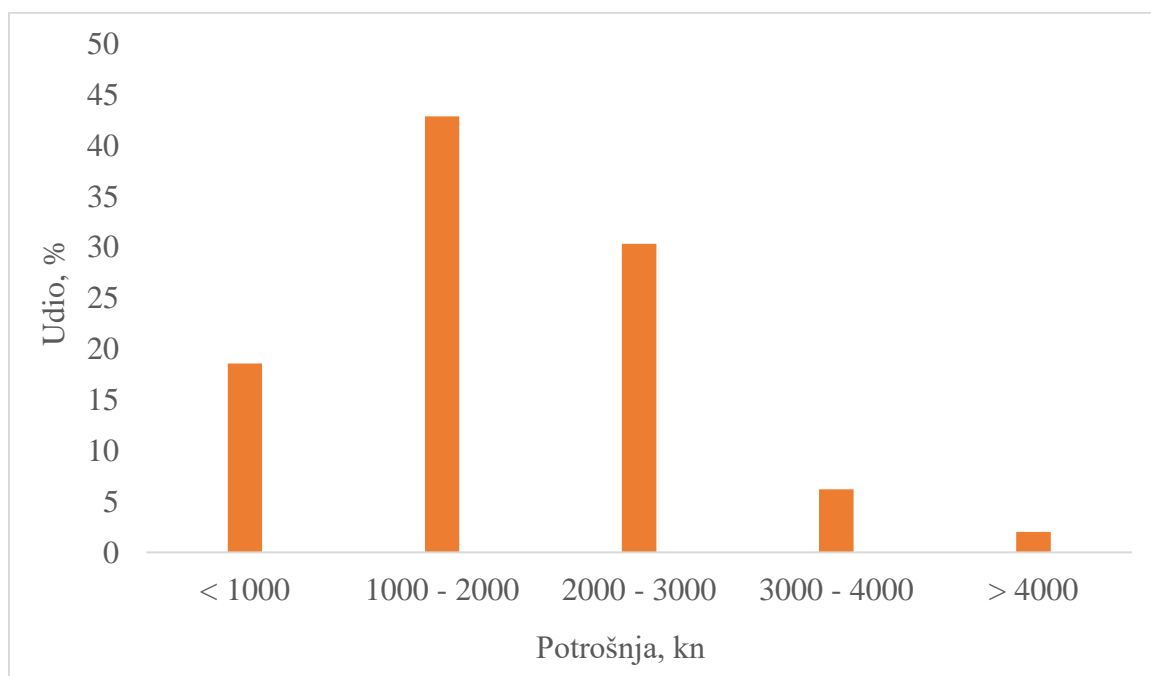
Slika 18. Dob ispitanika



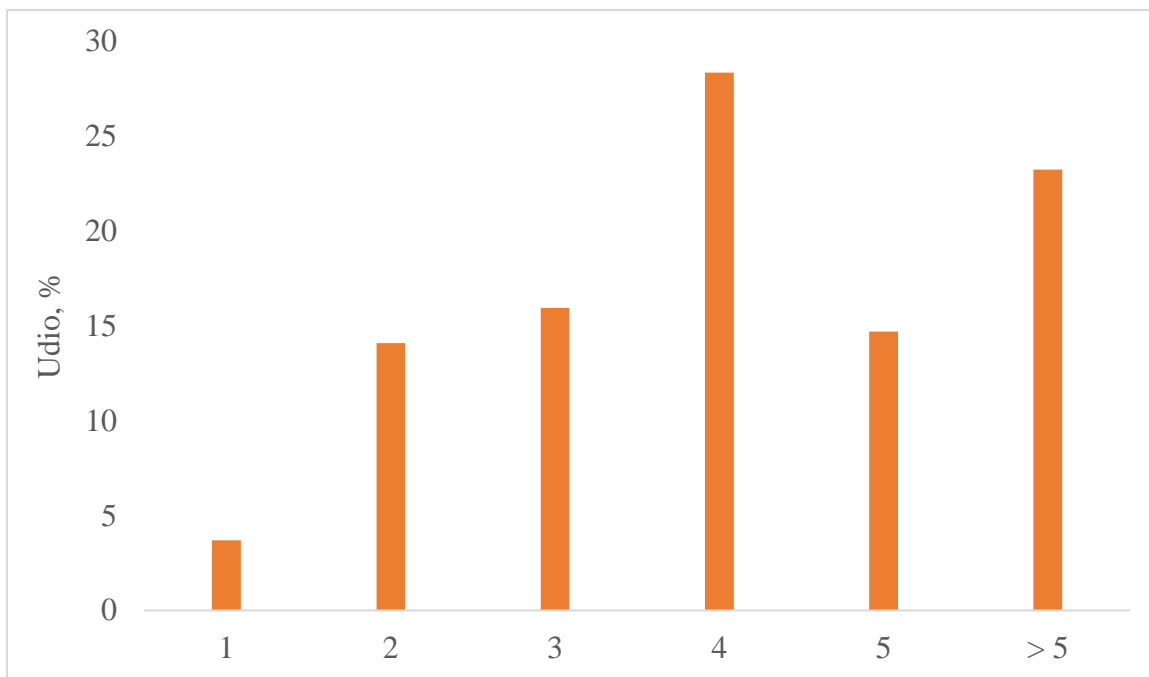
Slika 19. Obrazovanje ispitanika



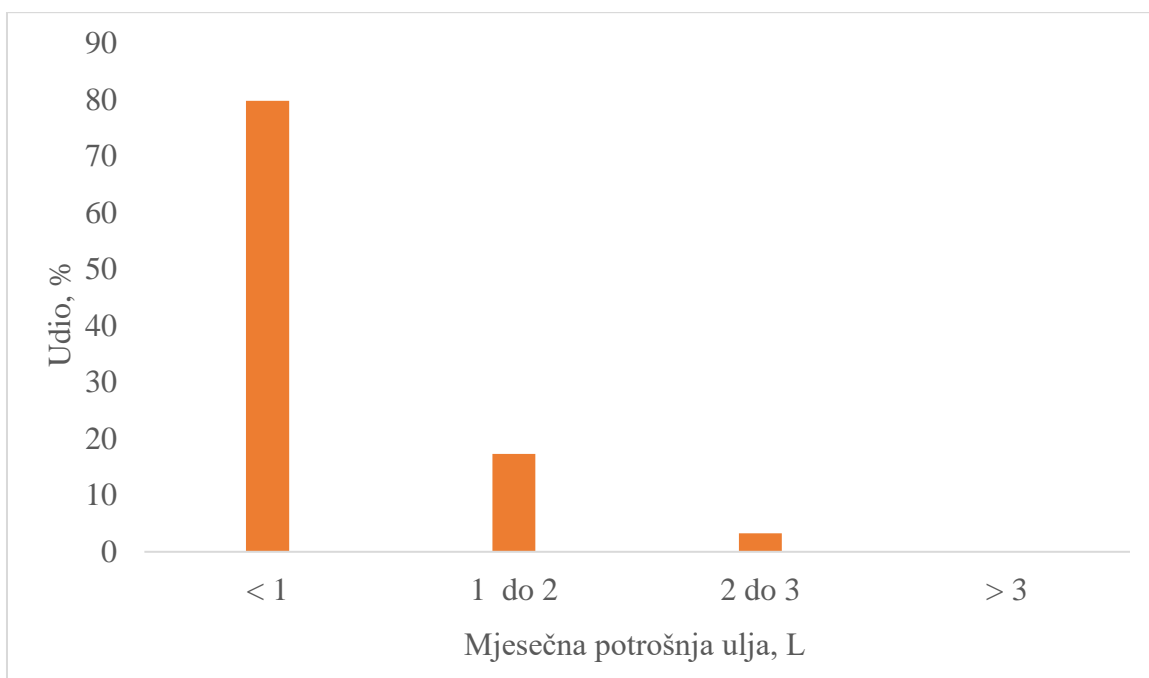
Slika 20. Mjesečna obiteljska primanja ispitanika



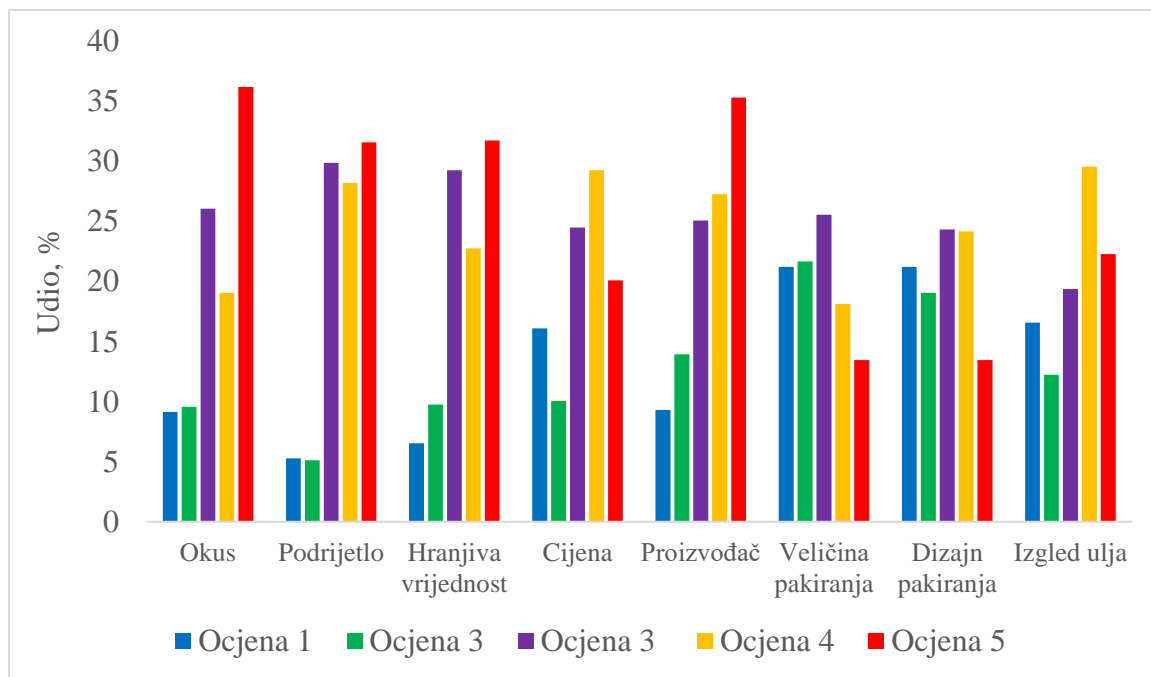
Slika 21. Mjesečna potrošnja za hranu



Slika 22. Broj članova u kućanstvu ispitanika



Slika 23. Mjesečna potrošnja bučinog ulja



Slika 24. Važnost pojedinih svojstava bučinog ulja

5. RASPRAVA

Osiguravanje kvalitete i prepoznatljivosti proizvoda zahtjeva konstantan angažman proizvođača, od sirovine do konačnog proizvoda. Na taj način stvara se autentični proizvod sa svojim specifičnim senzorskim i nutritivnim svojstvima. S druge strane, važno je da je proizvod u konačnici zdravstveno ispravan i da udovoljava propisima kvalitete prema Pravilniku (2019).

Analitički izvještaj u kojemu je prikazana provedena mikrobiološka analiza bučinih ulja pokazuje kako svi rezultati udovoljavaju propisanim kriterijima što je vidljivo u Tablici 4, kao i za mikrobiološku analizu bučine pogače, prikazanu u Tablici 5. Što se tiče analitičkog izvješća koje utvrđuje kvalitetu i autentičnost uzoraka bučinog ulja, ono pokazuje kako svi rezultati odgovaraju normativu kako je vidljivo u Tablicama 6.- 8. koje prikazuju fizičke i kemijske karakteristike ulja, sastav masnih kiselina te sastav sterola. Bučino ulje je značajan izvor nezasićenih masnih kiselina koje povoljno utječu na zdravlje. U analiziranim uzorcima nalazi se 41 % oleinske masne kiseline te čak 40 % esencijalne linolne masne kiseline.

Vrlo učinkovita metoda kojom se može utvrditi patvorenje ulja je udio sterola u ulju kao i njihova profila budući da se bučino ulje sa sadržajem $\Delta 7$ -sterola razlikuje od ostalih biljnih rafiniranih ulja koja sadrže većinom $\Delta 5$ -sterole. U Tablici 8. prikazan je sastav sterola s pripadajućim udjelima. Analizirano ulje sadrži najveći udio spinasterola (25,6 %). Ukupni steroli iznose 2459 mg/kg što je u skladu s Pravilnikom (2019) gdje su propisane vrijednosti od 2100 do 5600 mg/kg.

Osnovna kemijska analiza bučine pogače prikazana je u Tablici 9. Zbog izuzetnog nutritivnog sastava najčešće se upotrebljava kao sirovina u pekarskoj industriji. Nakon prešanja ulja iz sjemenki, u analiziranoj pogači je ostalo još 16,29 % ulja, dok je udio bjelančevina 52,89 %.

Preferencije potrošača prema bučinom ulju ispitane su na 100 ispitanika oba spola, od čega je sudjelovalo 54 % žena te 46 % muškaraca što prikazuje Slika 17. Dob ispitanika je prikazana na Slici 18. Anketu je ispunilo najviše najmlađe populacije od 18 – 29 godina (38,24 %). Podjednako su sudjelovale dobne skupine od 30 do 45 godina (24,32 %) te od 46 do 60 godina (21,82 %). U najmanjem postotku su sudjelovali pripadnici starije životne dobi, preko 60 godina (15,62 %). Slika 19. predočava koju razinu obrazovanja imaju ljudi koji su sudjelovali u anketi. Većina ispitanika ima srednju stručnu spremu (67,03 %), manje njih ima fakultetsko obrazovanje (24,32 %), a tek mali dio završenu osnovnu školu (8,65 %). Na Slici 20. su prikazana mjesečna primanja u obitelji ispitanika. Većina ispitanika (46,30 %) ima

mjesečna obiteljska primanja između 4000 i 7000 kuna. Zatim slijede oni sa 2000 do 4000 kuna (24,75 %), a još manje je onih čija su obiteljska primanja 7000 do 12000 kuna u mjesecu (14,09 %). Mjesečna obiteljska primanja koja ne prelaze 2000 kuna mjesečno ima 5,56 %. Najmanje je onih čija primanja prelaze 12000 kuna (3,43 %). Slika 21. pokazuje koliko novca obitelj ispitanika mjesečno izdvaja za hranu. Najviše njih izdvaja 1000 do 2000 kuna (42,87 %), zatim ih slijede oni koji izdvajaju 2 000 do 3 000 kuna (30,35 %). Na trećem mjestu su oni koji troše manje od 1000 kuna za hranu (18,56 %). Naposljetku su tu oni koji za hranu izdvajaju 3000 do 4000 kuna (6,20 %) i oni koji daju preko 4000 kuna za hranu u mjesecu (2,01 %).

Na Slici 22. je prikazano koliko članova kućanstva imaju ispitanici. Najviše je četveročlanih obitelji (28,34 %) i onih s preko pet članova (23,23 %). Slijede ih oni s tri člana (15,94 %), pet članova (14,69 %) i dva člana (14,09 %) obitelji. Najmanje je samaca (3,7 %). Slika 23. prikazuje koliko ispitanici potroše bučinog ulja u mjesec dana. Najviše je onih koji potroše manje od 1 litre i ima ih 79,8 %. Onih koji potroše 1 do 2 litre je 17,35 %, a 2 do 3 litre konzumiraju tek 3,26 % ispitanika. Da upotrebljava više od 3 litre bučinog ulja u mjesecu se nije izjasnio niti jedan ispitanik.

Slika 24. prikazuje koliko su pojedina svojstva bučinog ulja bitna ispitanicima kod odabira bučinog ulja. Većina ispitanika je najvažnijim ocijenila okus ulja, odnosno najviše njih je tom obilježju ulja dalo ocjenu 5 i to njih 36,19 %, gotovo jednako važno im je i tko je proizvođač jer je njega ocijenilo peticom 35,31 % ispitanika. Slijedeća dva obilježja, kod kojih također prevladava ocjena 5 su hranjiva vrijednost (31,72 %) i podrijetlo (31,56 %). Za ispitanike je najmanje bitna veličina i dizajn pakiranja koji oboje imaju 21,21 % ocjene 1. Ocjena 4 prevladava kod izgleda ulja (29,55 %) i kod cijene (29,26 %).

6. ZAKLJUČAK

Sve kemijske analize pokazuju kako je proizvedeno djevičansko bučino ulje ne sadrži bakterije, kvasce ili plijesni u razinama u kojima ih ne bi smjelo biti, kao niti bučina pogača. Ono udovoljava svim zahtjevima kvalitete od fizikalnih i kemijskih karakteristika do sastava masnih kiselina i sterola. Bučina pogača je također primjerena sastava.

Ispitani stanovnici Požeško – slavonske županije su se izjasnili kako ih velika većina konzumira bučino ulje manje od jedne litre u jednom mjesecu. Među 100 ispitanih, podjednak je broj žena i muškaraca, najviše su sudjelovali mladi, a najmanje pripadnici treće životne dobi. U anketi je najviše sudjelovalo ljudi sa srednjom stručnom spremom. Gledano na ukupna mjesečna primanja, najviše je onih čija su primanja 4000 do 7000 kuna, a najmanje onih gdje su minimalna i maksimalna primanja. Najveći broj ispitanika na hranu troši 1000 do 2000 kuna, postotci kod broja članova kućanstva su jednoliko raspoređeni s daleko najmanjim udjelom samaca. Kod odabira koje će ulje kupiti, većini ljudi su najvažniji okus i tko je proizvođač, a najmanje bitna im je veličina pakiranja i njegov dizajn.

7. LITERATURA

1. Čorbo, S. (2008.) *Tehnologija ulja i masti*. izd: Sarajevo: Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu.
2. Delaš, I. (2010) Zaboravljene vrijednosti – bučino ulje. *Hrvatski časopis za prehrambenu tehnologiju, biotehnologiju i nutricionizam*, 5, str. 38.-42.
3. Dimić, E. (2005) *Hladno ceđena ulja*. Novi Sad: Tehnološki Fakultet.
4. Fruhwirth, O. i Hermetter, A. (2008) Production technology and characteristics of Styrian pumpkin seed oil. *European journal of lipid science and technology*, 110, 637.-644.
5. Gourmet and health – Promoting specialty Oils. Murkovic, M. *Pumpkin seed oli*. / priredili: Robert Moreau, Afaf Kamal-Eldin. Urbana, IL: AOCS Press, 2009.
6. HACCP, Grbić d.o.o. (2021) *Tehnološki postupak proizvodnje bučinog ulja*.
7. Jarni, K. (2017) *Primjena bučine pogače i prosa u razvoju obogaćenog bezglutenskog kruha*. Diplomski rad. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu.
8. Jureta, D. (2021) *Utjecaj vrste pužnice i procesnih parametara prešanja na iskorištenje bučinog ulja*. Diplomski rad. Osijek: Sveučilište J. J. Strossmayera.
9. Kalšan, M. (2015) *Proizvodnja bučinog ulja*. Završni rad. Osijek: Sveučilište J. J. Strossmayera.
10. Kalšan, M. (2017) *Utjecaj frekvencije elektromotora, nastavka za izlaz pogače i temperature glave preše na proizvodnju bučinog ulja*. Diplomski rad. Osijek: Sveučilište J. J. Strossmayera.
11. Mađarević Pavetić, T. (2015) *Utjecaj uvjeta prerade koštice buče na iskorištenje i oksidacijsku stabilnost ulja*. Završni specijalistički. Osijek: Sveučilište J. J. Strossmayera.
12. Markić, I. (2017) *Utjecaj temperature prženja sjemenki na senzorska svojstva nerafiniranog bučinog ulja*. Završni rad. Osijek: Sveučilište J. J. Strossmayera.
13. Moslavac T. et al. (2017) Utjecaj prešanja koštice buče i dodatka antioksidanasa na iskorištenje i oksidacijsku stabilnost hladno prešanog ulja. *Glasnik zaštite bilja*. 40(6), 86 -96.
14. Neđeral, S. et al. (2012) Chemical composition and oxidative stability of roasted and cold pressed pumpkin seed oils. *Journal of the american oil chemists' society*, 89(9), 1763-1779.
15. Rac, M. (1964.) *Ulja i masti: Sirovine, kemija i tehnologija jestivih ulja i masti*. izd: Beograd: Poslovno udruženje proizvođača biljnih ulja
16. Šišić I. i Rekanović S. (2015) Istraživanje međusobnih veza procesnih operacija u proizvodnji nerafiniranih ulja sa bilansiranjem materijala i energije. *U: 10th International*

Scientific Conference on Production Engineering, Development and modernization of production Bihać: Univerzitet u Bihaću, 1-6.

MREŽNE STRANICE

1. Biovrt – u skladu s prirodom, url: <https://www.biovrt.com/katalog/povrce/tikva-golica/> (2022-06-16)
2. Glavni (2019) Vijesti. *Koja je razlika između linolne kiseline i konjugirane linolne kiseline.* url: <https://hr.weblogographic.com/what-is-difference-between-linoleic-acid> (2022-06-18)
3. InPharma. Časopis za stručnu javnost. *Fitosteroli i njihova uloga u borbi protiv kolesterola.* url: <http://www.inpharma.hr/index.php/news/36/19/Fitosteroli-i-njihova-uloga-u-borbi-protiv-kolesterola> (2022-06-18)
4. Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2021. url: <https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=28346> (2022-06-13)
5. Oblizeki (2021) *Edukacijsko-prezentacijski centar bučina ulja nikao iz bučijade i – vizije o bučinu ulju.* url: <http://oblizeki.com/edukacijsko-prezentacijski-centar-bucina-ulja-nikao-iz-bucijade-i-vizije-o-bucinu-ulju-26168> (2022-06-18)
6. Pravilnik o jestivim uljima i mastima. (NN 11/2019) url: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_11_229.html (2020-06-11)
7. RWA url: <https://rwa.hr/merkantil/uljana-tikva/> (2022-06-16)
8. Trtanj I. i Velagić D. (2015) *Procjena autentičnosti bučinog ulja primjenom plinske kromatografije s masenom spektrometrijom, kolorimetrije i spektroskopije u bliskom infracrvenom području.* Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Prehrambeno-biotehnološki fakultet url: file:///C:/Users/Korisnik/Downloads/Trtanj_Velagic_rad_rektorova_2015.pdf (2022-06-13)

8. POPIS TABLICA, SLIKA, KRATICA

POPIS TABLICA

Tablica 1. Zahtjevi kvalitete za bučino ulje s obzirom na udio masnih kiselina

Tablica 2. Zahtjevi kvalitete za bučino ulje s obzirom na udio sterola

Tablica 3. Zahtjevi kvalitete za bučino ulje, fizičke i kemijske karakteristike

Tablica 4. Mikrobiološka analiza za djevičansko bučino ulje

Tablica 5. Mikrobiološka analiza bučine pogače

Tablica 6. Rezultati ispitivanja za bučino ulje

Tablica 7. Sastav masnih kiselina

Tablica 8. Sastav sterola

Tablica 9. Sastav bučine pogače

POPIS SLIKA

Slika 1. Uljna tikva

Slika 2. Shema proizvodnje bučinog ulja

Slika 3. Sjemenke buče golice

Slika 4. Kondicioner i kolica za punjenje kotla

Slika 5. Kotlovi

Slika 6. Početak prženja tijesta

Slika 7. Završetak prženja tijesta

Slika 8. Pužna preša

Slika 9. Pogača

Slika 10. Shema hidraulične preše

Slika 11. Hidraulična preša

Slika 12. Bučina pogača

Slika 13. Slojnice

Slika 14. Struktura linolne masne kiseline

Slika 15. Steroli

Slika 16. Proces proizvodnje djevičanskog bučinog ulja

Slika 17. Spol ispitanika

Slika 18. Dob ispitanika

Slika 19. Obrazovanje ispitanika

Slika 20. Mjesečna obiteljska primanja ispitanika

Slika 21. Mjesečna potrošnja za hranu

Slika 22. Broj članova u kućanstvu ispitanika

Slika 23. Mjesečna potrošnja bučinog ulja

Slika 24. Važnost pojedinih svojstava bučinog ulja

POPIS KRATICA

ND – nije detektirano

PRILOG 1.

Anketa: Potrošnja bučinog ulja u Požeško – slavonskoj županiji

Uzorak: 100 ispitanika

Ispitanik br. _____

Spol	a) muško b) žensko
Dob	a) 18 – 29 god. b) 30 – 45 god. c) 46 – 60 god. d) > 60 god.
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 na 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 bučinog ulja	a) manje od 1 L b) 1 – 2 L c) 2 – 3 L d) više od 3 L

Važnost pojedinih obilježja bučinog ulja	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
--	--

IZJAVA O AUTORSTVU RADA

Ja, **Stela Devčić**, pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor završnog rada pod naslovom **Praćenje tehnologije proizvodnje i navika potrošača bućinog ulja** te da u navedenom radu nisu na nedozvoljen način korišteni dijelovi tuđih radova.

U Požegi, 1. srpnja. 2022.

Stela Devčić
