



Broj 07-3652/2
Podgorica 14.10.2021

UNIVERZITET CRNE GORE

-Centru za doktorske studije -

Poštovani,

U prilogu akta dostavljamo vam na dalju nadležnost Odluku (Mišljenje) Vijeća Biotehničkog fakulteta na Izvještaj - Ocjenu podobnosti doktorske teze i kandidata mr Marije Markoč.

S poštovanjem,



DEKAN

Prof. dr. Božidarka Marković

Dostaviti:

- Centru za doktorske studije
- a/a



Broj:	07-3652
Podgorica:	14.10.2021

Na osnovu člana 64 stav 2 tačka 9 Statuta Univerziteta Crne Gore i člana 35 stav 3 Pravila doktorskih studija, Vijeće Biotehničkog fakulteta je na 57. sjednici (petog saziva), održanoj dana 15.10.2021. godine, donijelo:

ODLUKU

I

Daje se pozitivno mišljenje na Izvještaj – Ocjenu podobnosti doktorske teze i kandidata mr Marije Markoč, br. 07-3337 od 28.09.2021. godine (naslov predložene teme „Biopomološke i biohemijske karakteristike autohtonih sorti masline i sporednih proizvoda prerade“), koji je, nakon sprovedene procedure javnog izlaganja prijave doktorske teze, održanog dana 15.09.2021. godine, pred Komisijom u sastavu:

- Prof. dr Biljana Lazović, mentor, Biotehnički Fakultet Univerziteta Crne Gore,
 - Prof. dr Đina Božović, član, Biotehnički Fakultet Univerziteta Crne Gore,
 - Prof. dr Dejan Prvulović, član, Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Novom Sadu,
- sačinila navedena Komisija na obrascu D1.

II

Ova odluka i Ocjena podobnosti doktorske teze i kandidata mr Marije Markoč (potpisan obrazac D1), br. 07-3337 od 28.09.2021. godine, dostavljaju se Centru za doktorske studije na dalju nadležnost.

PREDSJEDNIK VIJEĆA

Prof. dr Božidarka Marković, dekan


Dostaviti:

- Centru za doktorske studije
- a/a

OCJENA PODOBNOSTI DOKTORSKE TEZE I KANDIDATA

OPŠTI PODACI O DOKTORANDU	
Titula, ime i prezime	Mr Marija Markoč
Fakultet	Biotehnički fakultet, Podgorica
Studijski program	Biotehnika
Broj indeksa	03/2019
Podaci o magistarskom radu	"Impacts of soil properties on soil moisture mapping and irrigation requirements in Montenegro: The case of ancient olive groves in the coastal Mediterranean region" Naučna oblast: Upravljanje vodnim i zemljišnim resursima Mediterranean Agronomic Institute of Bari (CIHEAM Bari) Odbranjen 16.10.2019. Srednja ocjena:10
NASLOV PREDLOŽENE TEME	
Na službenom jeziku	Biopomološke i biohemijske karakteristike autohtonih sorti masline i sporednih proizvoda prerade
Na engleskom jeziku	Biopomological and biochemical characteristics of autochthonous olive varieties and olive processing waste
Datum prihvatanja teme i kandidata na sjednici Vijeća organizacione jedinice	09.03.2021. god
Naučna oblast doktorske disertacije	Suptropsko voćarstvo - maslinarstvo
Za navedenu oblast matični su sljedeći fakulteti	
Biotehnički fakultet Podgorica	
A. IZVJEŠTAJ SA JAVNE ODBRANE POLAZNIH ISTRAŽIVANJA DOKTORSKE DISERTACIJE	
<p>U skladu sa članom 35. Pravila doktorskih studija Univerziteta Crne Gore sprovedena je procedura javnog izlaganja prijave doktorske teze mr Marije Markoč, radi ocjene podobnosti doktorske teze i kandidata. Izlaganje je zakazano za srijedu 15.09.2021. god. u 13:00 sati putem Zoom platforme.</p> <p>Komisiju za ocjenu podobnosti doktorske teze i kandidata, prema Odluci Rektora (br- 03-551/3) činili su:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prof. dr Biljana Lazović vanredni profesor Biotehničkog fakulteta UCG (mentor), - Prof. dr Đina Božović, redovni profesor Biotehničkog fakulteta UCG, - Prof. dr Dejan Prvulović, vanredni profesor Poljoprivrednog fakulteta Univerziteta u Novom Sadu. <p>Prezentacija prijave doktorske disertacije doktoranda mr Marije Markoč počela je u zakazanom terminu. U toku tridesetominutnog izlaganja kandidatkinja je upoznala prisutne sa osnovnom idejom istraživanja, literaturom vezanom za problematiku istraživanja, predstavila dosadašnja istraživanja u toj oblasti u svijetu i kod nas, obrazložila postavljene hipoteze i ciljeve, detaljno predstavila materijal i metode istraživanja. Na samom kraju ukazala je na naučni doprinos predloženih istraživanja.</p>	

Nakon prezentacije, članovi Komisije su dali svoje komentare, sugestije i postavili pitanja vezana za pojašnjenje terminologije i metodologiju istraživanja, kao i na mogućnost praktične primjene očekivanih rezultata.

Imajući u vidu izlaganje i odgovore na postavljena pitanja članovi Komisije su bili jednoglasni da je kandidatkinja veoma dobro predstavila prijavu svoje doktorske teze i dala potpune i jasne odgovore na sva postavljena pitanja. Na osnovu toga Komisija je odbranu polaznih istraživanja doktoranda mr Marije Markoč ocijenila veoma uspješnom.

B. OCJENA PODOBNOSTI TEME DOKTORSKE DISERTACIJE

B1. Obrazloženje teme

Staro gotovo koliko i ljudska civilizacija, maslinarstvo je naročito značajna poljoprivredna grana mediteranskog područja kojem pripada i Crna Gora. Povoljni ekološki uslovi duž cijelog Crnogorskog primorja omogućili su širenje i uspješno gajenje masline u periodu dužem od 2000 godina. Komparativnim istraživanjem pomoloških i biohemijskih karakteristika autohtonih sorti, kao i sporednih proizvoda prerade, pomoći će razumijevanju polimorfizma među najznačajnijim sortama masline. Takođe, doprinijeće karakterizaciji postojećeg genetičkog diverziteta masline nastalog pod uticajem biotičkih i abiotičkih faktora. Ova istraživanja biće osnova za dalje analize biohemijskih komponenti izolovanih iz sporednih proizvoda prerade masline u Crnoj Gori i ukazati na mogućnosti njihove valorizacije.

B2. Cilj i hipoteze

Opšti cilj istraživanja je da se izvrši biopomološka karakterizacija vegetativnih i reproduktivnih organa autohtonih sorti masline i najvažnijih klonova iz kolekcije „Podlastva“, kao i biohemijsko profilisanje uzoraka lista, cvasti i ploda, kao i sporednih proizvoda prerade (komina i otpadna voda) iz savremenih i tradicionalnih mlinova na području Crnogorskog primorja.

Specifični ciljevi:

- Morfološka i biološka karakterizacija autohtonih sorti masline i nekih klonova iz kolekcije „Podlastva“.
- Utvrđivanje sortne različitosti sa aspekta biohemijskih karakteristika lista i ploda masline.
- Karakterizacija sastava otpada od prerade masline (komina i otpadna voda) i korelacija sa biohemijskim karakteristikama analiziranih organa masline.

Polazne hipoteze:

H1 – Potvrđen polimorfizam autohtonih sorti i klonova masline na osnovu analiziranih morfoloških i biohemijskih karakteristika.

H2 – Sorta, tj. klon i fenofaza u kojoj se biljka nalazi utiču na količinu i sastav biohemijskih komponenti u listu i plodu masline.

H3 – Utvrđena pozitivna korelacija u sastavu i količini fenolnih komponenti i antioksidativne aktivnosti u uzorcima lista i ploda masline sa uzorcima otpada iz prerade.

B3. Metode i plan istraživanja

Ovo naučno istraživanje obuhvata proučavanje domaćih i inostranih literaturnih izvora, rad na terenu (prikupljanje uzoraka u maslinjacima i uljarama), rad u domaćim (Biotehnički fakultet u Baru) i inostranim laboratorijama (Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Novom Sadu i BOKU University of Natural Resources and Life Sciences – Institute of Environmental Biotechnology u Beču, Austrija), kao i statističku obradu dobijenih rezultata o biopomološkim i biohemijskim karakteristikama autohtonih sorti masline i otpada od prerade.

Stabla šest autohtonih i jedne introdukovane sorte (Leccino) će biti odabrana iz 10 godina stare kolekcije „Podlastva“, što će uticaj pedoklimatskih uslova svesti na minimum, te omogućiti uporedivost analiziranih parametara.

Sa ciljem ispitivanja sortnog polimorfizma uzimajući biološke karakteristike u obzir, pratiće se tok fenofaza cvjetanja i zrenja (početak, puno cvjetanje/zrenje, kraj) po metodologiji *Barranco i sar. (2000)*. Takođe, mogućnost samooplodnje i stranooplodnje ispitivanih sorti će biti utvrđena, kao i ukupan prinos sa analiziranih stabala. Morfološka karakterizacija obuhvata određivanje bujnosti stabla pred početak vegetativnog perioda, kao i redovno uzorkovanje vegetativnih (list) i reproduktivnih (cvast, plod) organa masline. Uzorci će sadržati po 40 listova, cvasti i plodova, kao i po 10 rodnih grančica, i biće uzimani sa južne strane krošnje u visini ramena. Mjerenja će biti izvršena na osnovu deskriptora (*Barranco i sar., 2000; EU/COI, 1997, Cimato i sar., 1997*) koji se koriste kao standardi prilikom evaluacije morfoloških karakteristika. Biće opisani i sljedeći parametri lista (dužina, širina i indeks oblika), internodija (dužina), cvasti (dužina, broj cvjetova u cvasti, broj i procenat imperfektnih cvjetova, kompaktnost cvasti), ploda (dužina, širina, indeks oblika, masa, masa i procenat mezokarpa, randman – odnos ploda i endokarpa, broj plodova u 1kg) i endokarpa (dužina, širina, indeks oblika, masa). Takođe, biće procentualno određen i udio vlage i suve materije u plodu, kao i procenat ulja u svježoj i suvoj materiji.

Biohemijske analize će se vršiti na Poljoprivrednom fakultetu Univerziteta u Novom Sadu, a nakon sticanja znanja i vještina potrebnih za samostalan rad na spektrofotometru i drugim neophodnim aparatima, dio uzoraka će se analizirati i u laboratoriji Biotehničkog fakulteta u Baru. Prosječan uzorak od 25-30 g lista sa ciljem određivanja biohemijskih karakteristika autohtonih sorti masline, uzeće se sa 3 stabla od svake ispitivane sorte, po metodi *Kiritsakis i sar. (2009)* i *Ranalli i sar. (2006)*. Uzorci lista će biti uzeti u toku 6-8 faza godišnjeg ciklusa (diferencijacija pupoljaka, porast cvasti, izduživanje cvasti, cvjetanje, zametanje ploda, otvrdnjavanje endokarpa, početak zrenja, kraj zrenja). Uzorak ploda (30g) biće uzet na kraju faze otvrdnjavanja endokarpa, kao i na početku i u punom zrenju. Iz organskog rastvarača (metanol, etanol ili aceton), biće određena koncentracija ukupnih fenola i tanina, a takođe sprovedeni i spektrofotometrijski testovi za određivanje antioksidativnog kapaciteta ekstrakata lista masline, dok će iz puferskog rastvarača biti određeni neki od enzima (antioksidativni enzimi i enzimi metabolizma fenola), kao i lipidna peroksidacija.

Sporedni proizvodi, tj. otpad iz maslinarstva i uljarstva ranije nisu proučavani u našem području. Stoga će prikupljanje informacija o količinama koje se generišu kroz preradu masline

u Crnoj Gori biti jedan od inovativnih segmenata ovog dokorskog istraživanja. Kroz saradnju sa inostranim laboratorijama analiziraće se sastav otpada, a isprobaće se i različiti tehnološki procesi prerade u cilju nalaženja najpovoljnije mogućnosti iskorišćenja.

Uzorkovanje sporednih proizvoda prerade (komine i otpadne vode) će biti izvršeno na početku i na kraju procesa prerade. Navedeni uzorci će biti uzeti iz najmanje 2 savremena i jednog tradicionalnog mlina na Crnogorskom primorju. Poređenje biohemijskog sastava u listu i sporednim proizvodima će biti moguće nakon analize gore navedenih parametara u uzorcima sporednih proizvoda (po 50 g), u laboratoriji Poljoprivrednog fakulteta u Novom Sadu.

Određivanje detaljnijeg biohemijskog sastava uzoraka komine i otpadne vode, procjena količine sporednih proizvoda koji se stvaraju iz sektora maslinarstva i uljarstva Crne Gore na godišnjem nivou, kao i kreiranje preporuka za lokalne maslinare sa ciljem valorizacije sporednih proizvoda će biti sprovedene u saradnji sa Univerzitetom BOKU iz Beča, Austrija. Pregledom trenutnih praksi i standarda u oblasti valorizacije navedenih sporednih proizvoda u vodećim maslinarskim zemljama Mediterana, te poređenje sa stanjem i potencijalima Crne Gore ukazaće se na brojne inovativne mogućnosti u ovoj oblasti (melioracija zemljišta, karbonizacija, proizvodnja biogasa, prečišćavanje otpadnih voda itd.).

Za određivanje značajnosti razlika biomorfoloških parametara među analiziranim sortama biće primijenjen LSD test (0.05%), koristeći program Statistix 7.0. Za ispitivane morfološke parametre, biće urađena deskriptivna statistika, korelacije, analiza glavnih komponenti (Principal component analysis; PCA) i klaster analiza. Podaci će biti standardizovani i urađen dendrogram korišćenjem metode (Unweighted par-group average UPGMA) sa squared Euclidean distance, koristeći program Statistica 5.0. Pomoću Multi-factor ANOVA analize varijanse, biće izvršeno višestruko poređenje masenih koncentracija ukupnih fenola i antioksidativnog kapaciteta, uz LSD test (0.05%).

B4. Naučni doprinos

Uzimajući u obzir da je do sada na području Crne Gore rađena biomorfološka karakterizacija autohtonih sorti masline djelimičnog obuhvata, dok je biohemijska karakterizacija reproduktivnih i vegetativnih organa gotovo izostala usljed nedostatka neophodne savremene opreme i finansijskih sredstava, ova doktorska disertacija će predstavljati multidisciplinarno inovativno naučno istraživanje za područje Crne Gore sa mogućnošću internacionalizacije rezultata, koje će služiti kao platforma za buduće naučne doprinose. Saznanja o količinama, sastavu i mogućnostima valorizacije sporednih proizvoda, tj. otpadnog biljnog materijala daće doprinos održivom maslinarstvu kroz iniciranje razvoja biorafinerije kod nas, što je u skladu sa regulativama Evropske Unije u oblasti zaštite životne sredine i deklaracijom o ekološkoj državi Crnoj Gori.

B5. Finansijska i organizaciona izvodljivost istraživanja

Mr Marija Markoč je upisala doktorske studije Biotehničkog fakulteta, smjer Biotehnika, u decembru 2019. godine, kao samofinansirajući student. Mr Markoč doktorske studije finansira iz sopstvenih izvora prihoda na osnovu stalnog zaposlenja, u iznosu od 1,000.00 eura po semestru. Kako je tri godine pokrivala poziciju samostalnog savjetnika III - administratora na projektima u Službi predsjednika Opštine Bar, lokalna uprava je prepoznala značaj ovog naučnog istraživanja, te finansirala isto uplatom jednog semestra u iznosu od 1,000.00 eura.

S obzirom da doktorska disertacija „Biopomološke i biohemijske karakteristike autohtonih sorti

masline i sporednih proizvoda“ obuhvata opsežne laboratorijske analize, od kojih se većina, usljed nedostatka savremene opreme, ne može sprovesti u Crnoj Gori, mr Markoč su u saradnji sa mentorkom prof. dr Biljanom Lazović, omogućena kratkotrajna istraživanja i rad na rezultatima putem sljedećih grantova i projekata:

- CEEPUS grant (CIII-RS-1607-01-2122 - Resilient management of bioactive compounds from plants and organic wastes in Middle-Europe) za mobilnost na Poljoprivrednom fakultetu Univerziteta u Novom Sadu, na Departmanu za ratarstvo i povrtarstvo, u trajanju od mjesec dana.
- Bilateralni projekat „Tretman otpada iz mlinova za preradu masline“ između Biotehničkog fakulteta Univerziteta Crne Gore i Univerziteta za prirodne resurse i prirodne nauke (BOKU, Austrija), u trajanju do mjesec dana.
- Projekat „*High technologies for sustainable autochthonous olive cultivation and innovations in traditional food value chain*“ prijavljen u okviru grant šeme „*Scientific potential in support of innovation development*“ koji je raspisalo Ministarstvo finansija i socijalnog staranja Crne Gore – projekat je prošao administrativnu provjeru i ukoliko bude odobren, cjelokupno naučno istraživanje (i znatan broj drugih aktivnosti) će biti finansiran putem ovog projekta.

Takođe će Biotehnički fakultet, u cilju realizacije ovih istraživanja, staviti kandidatu na raspolaganje Laboratoriju za maslinovo ulje: radni prostor, cjelokupnu opremu i po potrebi tehničko osoblje. Ukoliko se ukaže potreba za korišćenje drugih laboratorija koje su u sklopu fakulteta, menadžment će kandidatu omogućiti pristup i korišćenje.

Mišljenje i prijedlog komisije


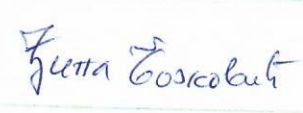
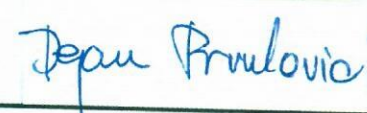

Nakon javne odbrane prijave teze i detaljnog razmatranja teksta prijave, Komisija za ocjenu podobnosti doktorske teze i kandidata iznosi sljedeće mišljenje.

- Tema doktorske teze je u skladu sa savremenim naučnim kretanjima u oblasti maslinarstva. Polimorfizam najvažnijih autohtonih sorti masline na području Crnogorskog primorja utvrdiće se na osnovu njihovih biopomoloških i biohemijskih karakteristika.
- Aktuelnost i značaj teme naročito se ogleda u činjenici da su istraživanjima obuhvaćeni i sporedni proizvodi tj. otpad iz maslinarstva što ranije nije proučavano kod nas. Stoga će prikupljanje informacija o količinama koje se generišu kroz preradu masline u Crnoj Gori biti jedan od inovativnih segmenata ovog dokorskog istraživanja.
- Kroz saradnju sa inostranim laboratorijama analiziraće se sastav otpada, a isprobaće se i različiti tehnološki procesi prerade u cilju nalaženja najpovoljnije mogućnosti iskorišćenja, što je u skladu sa savremenim istraživanjima koja se u oblasti maslinarstva sprovode u svijetu. Plan realizacije istraživanja i metode koje su predviđene za analizu ploda, lista i sporednih proizvoda, ukazuju da teza odgovara međunarodnim kriterijumima kvaliteta disertacija.
- Imajući u vidu predloženi program istraživanja, naučni cilj i osnovne hipoteze, metode istraživanja i očekivani naučni doprinos Komisija jednoglasno konstatuje da je doktorand mr Marija Markoč uspješno odbranila polazna istraživanja predložene doktorske disertacije.

Komisija predlaže da se radni naslov teze: **Biopomološke i biohemijske karakteristike autohtonih sorti masline i sporednih proizvoda prerade**, neznatno modifikuje, tj. da se preciznije formuliše, kako bi se u potpunosti uskladio sa predmetom i ciljevima istraživanja.

Prijedlog izmjene naslova
Biopomološke i biohemijske karakteristike autohtonih sorti masline i sporednih proizvoda
Prijedlog promjene mentora i/ili imenovanje drugog mentora
Komisija smatra da nema potrebe za promjenu mentora.
Planirana odbrana doktorske disertacije
Ljetnji semester sudijske 2022/2023
Izdvojeno mišljenje
Komisija je usaglasila mišljenja i stavove, te nije bilo izdvojenog mišljenja.

Napomena	
(popuniti po potrebi)	
ZAKLJUČAK	
Predložena tema po svom sadržaju odgovara nivou doktorskih studija.	DA
Tema je originalan naučnoistraživački rad koji odgovara međunarodnim kriterijumima kvaliteta disertacije.	DA
Kandidat može na osnovu sopstvenog akademskog kvaliteta i stečenog znanja da uz adekvatno mentorsko vođenje realizuje postavljeni cilj i dokaže hipoteze.	DA

Komisija za ocjenu podobnosti teme i kandidata	
Prof. dr Biljana Lazović, mentor Biotehnički fakultet Podgorica, Crna Gora	
Prof. dr Dina Božović, član Biotehnički fakultet Podgorica, Crna Gora	
Prof. dr Dejan Prvulović, član Poljoprivredni fakultet Novi Sad, Srbija U Podgorici,	
22.09.2021.	 DEKAN
MP	

PRILOG

PITANJA KOMISIJE ZA OCJENU PODOBNOSTI DOKTORSKE TEZE I KANDIDATA	
Prof. dr Biljana Lazović	- Koji segment istraživanja je po Vašem mišljenju najpraktičniji i koji će Vam najviše značiti u daljem radu nakon odbrane disertacije?
Prof. dr Đina Božović	- Prilikom prerade ploda masline kako utiče određena količina listova na finalni proizvod (ulje)? - Da li je naslov teze jasno formulisan i usklađen sa cjelokupnim sadržajem istraživanja?
Prof. dr Dejan Prvulović	- Kakve rezultate očekujete, pozitivnu ili negativnu korelaciju? - Koliko godina će se raditi analize i kada i koliko puta će se uzimati uzorci u toku godine?
PITANJA PUBLIKE DATA U PISANOJ FORMI	
(Ime i prezime)	
(Ime i prezime)	
(Ime i prezime)	
ZNAČAJNI KOMENTARI	
<p>Komisija je razmatrala sve detalje prijave doktorske teze i ocijenila da je, radi bolje usklađenosti predloženog naziva teze i strukture planiranih istraživanja, neophodno izvjesno modifikovanje, tj. preciznije definisanje naziva teme. Kandidatkinja je u cjelosti prihvatila sugestije Komisije i u inovirani predlog prijave ugrađen je novi naziv teme doktorske teze, kao i sve predložene korekcije u tekstu Prijave teze.</p>	

PRIJAVA TEME DOKTORSKE DISERTACIJE

OPŠTI PODACI O DOKTORANDU	
Titula, ime i prezime	mr Marija Markoč
Fakultet	Biotehnički fakultet – Univerzitet Crne Gore
Studijski program	Biotehnika
Broj indeksa	3/19
Ime i prezime roditelja	Savo Markoč
Datum i mjesto rođenja	25.10.1994. godine; Bar, Crna Gora
Adresa prebivališta	Čeluga b.b. 85354 Bar
Telefon	+382 68 284 058
E-mail	marija.markoc@t-com.me
BIOGRAFIJA I BIBLIOGRAFIJA	
Obrazovanje	<p>2018 – 2019: Master of Science in Land and Water Resources Management: Irrigated Agriculture <i>cum maxima laude</i> („A“ 10.00) - Master Secondo Livello (120 ECTS) CIHEAM Bari, Italija</p> <p>2017 – 2018: Master of MAI-Bari in Land and Water Resources Management: Irrigated Agriculture <i>cum maxima laude</i> („A“ 10.00) – Master Primo Livello (60 ECTS) CIHEAM Bari, Italija</p> <p>2016 – 2017: Specijalista (Spec.Sci) voćarstva i vinogradarstva Specijalističke akademske studije, smjer Voćarstvo i vinogradarstvo – „A“ (10.00) Biotehnički fakultet – Univerzitet Crne Gore</p> <p>2013 – 2016: Bachelor (BSc) biljne proizvodnje – „A“ (10.00) Osnovne akademske studije, smjer Biljna proizvodnja Biotehnički fakultet – Univerzitet Crne Gore</p>
Radno iskustvo	<p>Jul 2021 – u toku: Izvršna direktorica firme d.o.o. „Barska uljara“</p> <p>Septembar 2018 – Jul 2021: Samostalni savjetnik – Administrator na projektima Kancelarija za upravljanje projektima – Služba predsjednika Opštine Bar</p> <p>Jul 2018 – Septembar 2018: Direktorat za vodoprivredu – Ministarstvo poljoprivrede i ruralnog razvoja</p> <p>Mart 2017 – Mart 2018: NVO „Zaštita životne sredine i zemljišta – Protection of Environment and Soil (ProES)“</p> <p>Januar 2017 – Decembar 2017: Tehnički dizajn naučnog časopisa „Agriculture and Forestry“ Biotehnički fakultet – Univerzitet Crne Gore – Program stručnog osposobljavanja lica sa</p>

	<p>stećenim visokim obrazovanjem (pripravnički staž).</p> <p>Jun 2017 – Oktobar 2017: Centar izvrsnosti u Bioinformatici (BIO-ICT)</p> <p>Član radnih grupa za izradu nacionalnih / lokalnih dokumenata:</p> <p>Opština Bar (2020). <i>Odluka o proglašenju zaštićenog prirodnog dobra „Stablo stare masline (Olea europaea L.) na Mirovici u Baru“</i>. Sl. list CG br. 45 od 28.12.2020. godine.</p> <p>Ministarstvo održivog razvoja i turizma u Vladi Crne Gore (2020). <i>Nacionalni plan za borbu protiv dezertifikacije zemljišta</i>.</p> <p>Opština Bar (2019). <i>Strateški plan razvoja Opštine Bar za period 2020-2025. godine</i>.</p>
<p>Popis radova</p>	<p>Rondović, I., Markoč, M., Kamarad, L., Lazović, B., Adakalić, M., (2021). Biochemical methane potential of olive mill waste compared to other substrates for biogas production - potential for Mediterranean countries. <i>Proceedings of SEEP2021, 13-16 September 2021, BOKU, Vienna, Austria</i>.</p> <p>Markoč, M. (2020). Impact of soil properties on soil moisture mapping and irrigation requirements in Montenegro: the case of ancient olive groves in the coastal Mediterranean region. In Čupina et al. (Eds.), <i>Proceedings book of the 44th Conference for Students of Agriculture and Veterinary Medicine with international participation</i>, Novi Sad, Serbia, pp. 51-60.</p> <p>Bigaran, F., Šmid Hribar, M., Stamatiki, E., Terlević, S., Pio di Leo, A. & Markoč, M. (2020, October 5-7). <i>Insights from the ECOVINEGOALS/ADRION project: agroecological best practices, landscape enhancement and communities' participation</i> [Poster presentation]. FORUM 2020: Origin, Diversity and Territories, Eure, France.</p> <p>Martinović, D. & Markoč, M. (2020). <i>Local environmental economic tourist development plan</i>. Municipality of Bar – CROSS BORDER OL Interreg IPA CBC Italy Albania Montenegro 2014-2020., pp. 1-60.</p> <p>Knežević, M., Markoč, M., Topalović, A., Lazović, B., & Lekić, D. (2020). Olive growing in Montenegro: Water and Soil requirements. In Stričević, R. & Pejić, B. (Eds.), <i>Proceedings of the Irrigation and drainage in the light of climate change Symposium with international participation</i>, Vršac, Serbia, pp. 7.</p> <p>Knežević, M., Markoč, M. & Topalović, A. (2020, May 28). <i>Mapping the ancient olive trees and identification of best conservation practices in Džidžarin plantation</i> [Poster presentation]. GEA (Geo Eco-Eco Agro) International Conference, University of Montenegro, Podgorica, Montenegro.</p> <p>Markoč, M., Živanović, A. & Mašović D. (2019). <i>Best agronomic practices for conservation of ancient olive orchards – Najbolje poljoprivredne prakse</i>. Municipality of Bar – CROSS BORDER OL Interreg IPA CBC Italy Albania Montenegro 2014-2020, pp. 1-46.</p> <p>Markoč, M., Čolović, M., Allam, G. A. E., Basel, S. & Al-Ali, Q.</p>

	<p>(2018): Design of large scale on-demand irrigation system in the agricultural area of Corato, Apulia, Italy, <i>Agriculture and Forestry</i>, 64(3), pp. 89-103. https://doi.org/10.17707/AgricultForest.64.4.11</p> <p>Mitrović, D., Dubljević, R., Jugović, M., Markoč M. & Đorđević, N. (2017). Energy consumption and energy efficiency in lucerne ensiling, <i>Agriculture and Forestry</i>, 63(3): pp. 137-146. https://doi.org/10.17707/AgricultForest.63.3.14</p>
--	--

NASLOV PREDLOŽENE TEME

Na službenom jeziku	Biopomološke i biohemijske karakteristike autohtonih sorti masline i sporednih proizvoda
Na engleskom jeziku	Biopomological and biochemical characteristics of autochthonous olive varieties and by-products

Objasnenje teme

Staro gotovo koliko i ljudska civilizacija, maslinarstvo je naročito značajna poljoprivredna grana mediteranskog područja kojem pripada i Crna Gora. Povoljni ekološki uslovi duž cijelog Crnogorskog primorja omogućili su širenje i uspješno gajenje masline u periodu dužem od 2000 godina. Komparativnim istraživanjem pomoloških i biohemijskih karakteristika autohtonih sorti, kao i sporednih proizvoda prerade, pomoći će razumijevanju polimorfizma među najznačajnijim sortama masline. Takođe, doprinijeće karakterizaciji postojećeg genetičkog diverziteta masline nastalog pod uticajem biotičkih i abiotičkih faktora. Ova istraživanja biće osnova za dalje analize biohemijskih komponenti izolovanih iz sporednih proizvoda prerade masline u Crnoj Gori i ukazati na mogućnosti njihove valorizacije.

Pregled istraživanja

Maslinjaci u Crnoj Gori podignuti su u podnožju planinskih masiva Orjena, Lovćena i Rumije, uglavnom na nagnutim terenima (85%), najviše do 500 metara nadmorske visine. Povoljni ekološki uslovi koji vladaju na Crnogorskom primorju omogućili su da ova mediteranska kultura postane vodeća voćna vrsta, rasprostranjena na oko 3200 ha (*Lazović i sar., 2018; Lazović i sar., 2007*). Iako se sa sigurnošću ne može potvrditi kada je počela da se uzgaja, svjedoci duge tradicije maslinarstva u Crnoj Gori su hiljadugodišnja stabla, kao što su Stara maslina na Mirovici u Baru i Velja maslina u Ivanovićima, blizu Budve.

Na osnovu autohtone sortne strukture, rejon Crnogorskog primorja se može podijeliti na dva podrejona: Barski (opštine Ulcinj, Bar i Budva) i Bokokotorski (opštine Tivat, Kotor i Herceg Novi). Sorta Žutica dominira sa 65% (tj. oko 98% u Barskom podrejonu), zatim Crnica (14.8%), Sitnica (5.5%), Lumbardeška (6.6%) i Šarulja (4.5%), dok su ostale sorte zastupljene sa oko 3% ukupno (*Lazović i sar., 2007*).

Jedan od ključnih zadataka u unapređivanju maslinarstva je sveobuhvatna karakterizacija lokalnog sortimenta na morfološkom i molekularnom nivou, kao i poznavanje i izdvajanje klonova iz glavnih sorti masline (*Lazović i sar., 2014*).

Morfološka karakterizacija predstavlja početni, ali i najvažniji polazni korak u opisivanju, klasifikaciji i sveukupnom istraživanju germplazme masline. Morfološke karakteristike ploda i endokarpa se smatraju veoma efikasnim biopomološkim parametrima koji omogućavaju uvid u stepen genetičke raznolikosti (*Lazović i sar., 2018; Lazović i Adakalić, 2012*).

Ispitivanjem biopomoloških osobina autohtonih sorti masline (Šarulja, Gloginja, Zinzulača, Fran i Barkinja) zaključeno je da se razmatrane sorte mogu klasifikovati na sorte za ulje (Šarulja, Gloginja) i sorte kombinovanih svojstava (Zinzulača, Fran i Barkinja) (*Miranović i sar., 2008*). *Lazović i Adakalić (2012)* su pratili fenofaze cvjetanja i sazrijevanja i određivali produktivnost šest

autohtonih sorti masline (Žutica, Crnica, Sitnica, Lumbardeška, Barkinja i Gloginja). Utvrđeno je da prvenstveno karakteristike ploda i endokarpa, ali i cvasti, lista i internodija imaju veliki značaj u identifikaciji sorti masline i njihovom grupisanju u klastere. Stepenn varijabilnosti u morfološkom i pomološkom smislu, karakterističan je i za stara stabla masline (*Adakalić i sar., 2014*).

Osim navedenog, ukazano je i na postojanje unutar-sortnog polimorfizma autohtonih sorti masline na Crnogorskom primorju (*Lazović i sar., 2018; Adakalić i sar., 2014*). *Lazović i sar. (2018)* su prikazali visoku varijabilnost morfoloških karakteristika ploda sorte Žutica, te ukazali na opravdanu mogućnost postojanja određene unutar-sortne varijacije. Unutar-sortne razlike kod Crnice, nastale usljed dugogodišnjeg uzgajanja i nesistematske selekcije, tj. ukrštanja sa drugim genotipovima, prikazali su *Adakalić i sar. (2014)*.

Ranije istraživanje koncentracije i sastava fenola u listovima i plodovima 22 sorte masline (autohtone i uvedene) u Crnoj Gori (*Malenčić i sar., 2009*), pokazalo je veću koncentraciju ukupnih fenola u listovima u odnosu na plodove, te značajno variranje u zavisnosti od sorte. U istraživanju *Pasković i sar. (2020)*, sorta Istarska bjelica je pokazala stabilne visoke koncentracije oleuropeina u listu, što se povezuje sa njenom otpornošću na niske temperature. S druge strane, niske temperature su uticale na povećanje koncentracije oleuropeina i antioksidativne aktivnosti u ekstraktima listova italijanske sorte Leccino i hrvatskih sorti Oblica, Levantinka i Drobница. Noviji rezultati istraživanja (*Lukić i sar., 2020*) ukazuju na korelaciju količine i sastava fenola zavisno od sortimenta, vremena uzorkovanja lista i geografske lokacije maslinjaka. Ponovo je dokazano da sorta Istarska bjelica ima najveću koncentraciju fenola, naročito oleuropeina, kao i da vrijeme uzorkovanja naročito utiče na promjenjivost koncentracije fenola verbaskosida. *Kovačić i sar. (2017)* nalaze da je antioksidativna aktivnost naročito povezana sa vrijednošću ukupnih flavonoida i neflavonoidnih fenola. Brojna inostrana istraživanja su potvrdila da je najznačajnija fenolna komponenta iz lista masline oleuropein, što je i dokazano kod sorti Koroneiki i Fougii (*Kiritsakis i sar., 2009; Mohamad i sar., 2018*). *Özcan i sar. (2019)* istraživali su uticaj sorte i vremena uzorkovanja na koncentraciju ukupnih i pojedinačnih fenola i antioksidativnu aktivnost u lišću i plodovima pet autohtonih turskih sorti masline. Sortna varijabilnost ustanovljena je kod svih analiziranih parametara, dok je najveća koncentracija ukupnih fenola u lišću i plodovima zabilježen u decembru, najveća antioksidativna aktivnost iz ekstrakta ploda u avgustu, a lista u novembru i decembru, što je u korelaciji sa zaključcima *Gongoulias i sar. (2017)*. *Blasi i sar. (2016)* navode da je koncentracija bioaktivnih komponenti najveća u toku decembra i marta mjeseca, kada se lišće generiše kao sporedni proizvod iz prerade i rezidbe, što predstavlja potencijal za njegovu valorizaciju. *Ryan i sar. (2003)* istraživali su kvantitativne promjene u sastavu fenola u mlađem i starijem lišću, mezokarpu, endokarpu i sjemenci ploda tokom godišnjeg ciklusa masline, te dokazali sinergijsko djelovanje određenih estara, oleuropeina i hidroksitirosola u mezokarpu i lišću.

Veoma značajna količina sporednih proizvoda generiše se kroz maslinarstvo (ostaci rezidbe) i uljarstvo (lišće, komina i vegetativna voda), za čiju valorizaciju postoji interesovanje istraživača kako u poljoprivrednom, tako i u energetskom, medicinskom, farmaceutskom i drugim sektorima (*Romero-García i sar., 2014*). U modernim, industrijskim pogonima za ekstrakciju maslinovog ulja razlikuju se dvofazni i trofazni sistemi separacije. Dvofazno centrifugiranje generiše otpad koji predstavlja mješavinu komine, maslinovog ulja i vode, dok trofazno centrifugiranje izdvaja kominu niske vlažnosti (40-45%) i otpadnu, tj. vegetativnu vodu (*Miklavčić Višnjevac i sar., 2021*). Otpad iz mlina, iako prirodni produkt metabolizma masline, smatra se fitotoksičnim usljed visoke koncentracije fenolnih i drugih hemijskih komponenti, te direktno odlaganje istog u životnu sredinu (zemljišne i vodne resurse) nije preporučljivo, s obzirom da može prouzrokovati negativan ekološki uticaj. U Crnoj Gori nema trofaznih linija za preradu, a otpadna voda nastaje

tokom prerade masline kamenim mlinovima na tradicionalan način. Stoga, istraživanje sporednih proizvoda značajno je sa ciljem identifikacije i kvantifikacije fenolnih jedinjenja u komini i vegetativnoj vodi nastaloj prilikom proizvodnje maslinovog ulja. Više od 50 različitih fenolnih komponenti identifikovano je u komini i otpadnoj vodi, i to: prosti fenoli, derivati benzoeve i cinamične kiseline, flavonoidi, lignani i sekoiridoidi. Osim navedenog, komina sadrži i ugljene hidrate, lipide, kao i značajnu količinu jona metala i soli (Romero-Garcia i sar., 2014). Korelacija ukupnih fenola i antioksidativne aktivnosti je naročito izražena, što potvrđuje mišljenje da je antioksidativna aktivnost kompleksan pojam, koji nastaje kao rezultat sinergijskog djelovanja pojedinačnih komponenti (Miklavčić Višnjevac i sar., 2021). Niska koncentracija prostih fenolnih jedinjenja, a visoka koncentracija složenih u sporednim proizvodima prerade ukazuje na mogućnost valorizacije istih u prehrambenoj, kozmetičkoj i farmaceutskoj industriji (Ribeiro i sar., 2020; Tlais i sar., 2020). Najnovija istraživanja u oblasti valorizacije sporednih proizvoda iz maslinarstva i uljarstva ukazuju na brojne mogućnosti korišćenja komine (izdvajanje ulja komine, antioksidanasa, oligosaharida, lignina, kao đubrivo, za kompostiranje, u ishrani životinja, za proizvodnju različitih oblika bioenergije itd.) (Miklavčić Višnjevac i sar., 2021; Medouni-Haroune, 2018), kao i otpadne vode (izdvajanje polifenola i enzima, proizvodnja bio-uglja, bio-ulja, metana, etanola, glinenih cigli, kao konzervans itd.) (Jeguirim i sar., 2020; Galanakis i sar., 2018). Takođe, prečišćena otpadna voda se može koristiti i za navodnjavanje maslinjaka, te doze do 100 m³/ha/godišnje uzrokuju povećanje koncentracije hlorofila, karotenoida, minerala, fenola, rastvorljivih šećera, intenziviraju fotosintezu i antioksidativnu aktivnost (Magdich i sar., 2016). Primijećen je rast ukupnog organskog ugljenika, azota i fosfora u zemljištu, kao i aktivacija dehidrogenaze i ureaze i intenzifikacija procesa respiracije zemljišta (Piotrowska i sar., 2005).

Cilj i hipoteze

Opšti cilj istraživanja je da se izvrši biopomološka karakterizacija vegetativnih i reproduktivnih organa autohtonih sorti masline i najvažnijih klonova iz kolekcije „Podlastva“, kao i biohemijsko profilisanje uzoraka lista, cvasti i ploda, kao i sporednih proizvoda prerade (komina i otpadna voda) iz savremenih i tradicionalnih mlinova na području Crnogorskog primorja.

Specifični ciljevi:

1. Morfološka i biološka karakterizacija autohtonih sorti masline i nekih klonova iz kolekcije „Podlastva“.
2. Utvrđivanje sortne različitosti sa aspekta biohemijskih karakteristika lista i ploda masline.
3. Karakterizacija sastava otpada od prerade masline (komina i otpadna voda) i korelacija sa biohemijskim karakteristikama analiziranih organa masline.

Polazne hipoteze:

H1 – Potvrđen polimorfizam autohtonih sorti i klonova masline na osnovu analiziranih morfoloških i biohemijskih karakteristika.

H2 – Sorta, tj. klon i fenofaza u kojoj se biljka nalazi utiču na količinu i sastav biohemijskih komponenti u listu i plodu masline.

H3 – Utvrđena pozitivna korelacija u sastavu i količini fenolnih komponenti i antioksidativne aktivnosti u uzorcima lista i ploda masline sa uzorcima otpada iz prerade.

Materijali, metode i plan istraživanja

Ovo naučno istraživanje obuhvata proučavanje domaćih i inostranih literaturnih izvora, rad na terenu (prikupljanje uzoraka u maslinjacima i uljarama), rad u domaćim (Biotehnički fakultet u Baru) i inostranim laboratorijama (Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Novom Sadu i BOKU University of Natural Resources and Life Sciences – Institute of Environmental Biotechnology u Beču, Austrija), kao i statističku obradu dobijenih rezultata o biopomološkim i biohemijskim karakteristikama autohtonih sorti masline i otpada od prerade.

Stabla šest autohtonih i jedne introdukovane sorte (Leccino) će biti odabrana iz 10 godina stare kolekcije „Podlastva“, što će uticaj pedoklimatskih uslova svesti na minimum, te omogućiti

uporedivost analiziranih parametara.

Sa ciljem ispitivanja sortnog polimorfizma uzimajući biološke karakteristike u obzir, pratiće se tok fenofaza cvjetanja i zrenja (početak, puno cvjetanje/zrenje, kraj) po metodologiji *Barranco i sar. (2000)*. Takođe, mogućnost samooplodnje i stranooplodnje ispitivanih sorti će biti utvrđena, kao i ukupan prinos sa analiziranih stabala. Morfološka karakterizacija obuhvata određivanje bujnosti stabla pred početak vegetativnog perioda, kao i redovno uzorkovanje vegetativnih (list) i reproduktivnih (cvast, plod) organa masline. Uzorci će sadržati po 40 listova, cvasti i plodova, kao i po 10 rodni grančica, i biće uzimani sa južne strane krošnje u visini ramena. Mjerenja će biti izvršena na osnovu deskriptora (*Barranco i sar., 2000; EU/COI, 1997, Cimato i sar., 1997*) koji se koriste kao standardi prilikom evaluacije morfoloških karakteristika. Biće opisani i sljedeći parametri lista (dužina, širina i indeks oblika), internodija (dužina), cvasti (dužina, broj cvjetova u cvasti, broj i procenat imperfektnih cvjetova, kompaktnost cvasti), ploda (dužina, širina, indeks oblika, masa, masa i procenat mezokarpa, randman – odnos ploda i endokarpa, broj plodova u 1kg) i endokarpa (dužina, širina, indeks oblika, masa). Takođe, biće procentualno određen i udio vlage i suve materije u plodu, kao i procenat ulja u svježoj i suvoj materiji.

Biohemijske analize će se vršiti na Poljoprivrednom fakultetu Univerziteta u Novom Sadu, a nakon sticanja znanja i vještina potrebnih za samostalan rad na spektrofotometru i drugim neophodnim aparatima, dio uzoraka će se analizirati i u laboratoriji Biotehničkog fakulteta u Baru. Prosječan uzorak od 25-30 g lista sa ciljem određivanja biohemijskih karakteristika autohtohnih sorti masline, uzeće se sa 3 stabla od svake ispitivane sorte, po metodi *Kiritsakis i sar. (2009)* i *Ranalli i sar. (2006)*. Uzorci lista će biti uzeti u toku 6-8 faza godišnjeg ciklusa (diferencijacija pupoljaka, porast cvasti, izduživanje cvasti, cvjetanje, zametanje ploda, otvrdnjavanje endokarpa, početak zrenja, kraj zrenja). Uzorak ploda (30g) biće uzet na kraju faze otvrdnjavanja endokarpa, kao i na početku i u punom zrenju. Iz organskog rastvarača (metanol, etanol ili aceton), biće određena koncentracija ukupnih fenola i tanina, a takođe sprovedeni i spektrofotometrijski testovi za određivanje antioksidativnog kapaciteta ekstrakata lista masline, dok će iz puferskog rastvarača biti određeni neki od enzima (antioksidativni enzimi i enzimi metabolizma fenola), kao i lipidna peroksidacija.

Sporedni proizvodi, tj. otpad iz maslinarstva i uljarstva ranije nisu proučavani u našem području. Stoga će prikupljanje informacija o količinama koje se generišu kroz preradu masline u Crnoj Gori biti jedan od inovativnih segmenata ovog doktorskog istraživanja. Kroz saradnju sa inostranim laboratorijama analiziraće se sastav otpada, a isprobaće se i različiti tehnološki procesi prerade u cilju nalaženja najpovoljnije mogućnosti iskorišćenja.

Uzorkovanje sporednih proizvoda prerade (komine i otpadne vode) će biti izvršeno na početku i na kraju procesa prerade. Navedeni uzorci će biti uzeti iz najmanje 2 savremena i jednog tradicionalnog mlina na Crnogorskom primorju. Poređenje biohemijskog sastava u listu i sporednim proizvodima će biti moguće nakon analize gore navedenih parametara u uzorcima sporednih proizvoda (po 50 g), u laboratoriji Poljoprivrednog fakulteta u Novom Sadu.

Određivanje detaljnijeg biohemijskog sastava uzoraka komine i otpadne vode, procjena količine sporednih proizvoda koji se stvaraju iz sektora maslinarstva i uljarstva Crne Gore na godišnjem nivou, kao i kreiranje preporuka za lokalne maslinare sa ciljem valorizacije sporednih proizvoda će biti sprovedene u saradnji sa Univerzitetom BOKU iz Beča, Austrija. Pregledom trenutnih praksi i standarda u oblasti valorizacije navedenih sporednih proizvoda u vodećim maslinarskim zemljama Mediterana, te poređenje sa stanjem i potencijalima Crne Gore ukazaće se na brojne inovativne mogućnosti u ovoj oblasti (melioracija zemljišta, karbonizacija, proizvodnja biogasa, prečišćavanje otpadnih voda itd.).

Za određivanje značajnosti razlika biomorfoloških parametara među analiziranim sortama biće primijenjen LSD test (0.05%), koristeći program Statistix 7.0. Za ispitivane morfološke parametre, biće urađena deskriptivna statistika, korelacije, analiza glavnih komponenti (Principal component analysis; PCA) i klaster analiza. Podaci će biti standardizovani i urađen dendrogram

korišćenjem metode (Unweighted par-group average UPGMA) sa squared Euclidean distance, koristeći program Statistica 5.0. Pomoću Multi-factor ANOVA analize varijanse, biće izvršeno višestruko poređenje masenih koncentracija ukupnih fenola i antioksidativnog kapaciteta, uz LSD test (0.05%).

Očekivani naučni doprinos

Uzimajući u obzir da je do sada na području Crne Gore rađena biomorfološka karakterizacija autohtonih sorti masline djelimičnog obuhvata, dok je biohemijska karakterizacija reproduktivnih i vegetativnih organa gotovo izostala usljed nedostatka neophodne savremene opreme i finansijskih sredstava, ova doktorska disertacija će predstavljati multidisciplinarno inovativno naučno istraživanje za područje Crne Gore sa mogućnošću internacionalizacije rezultata, koje će služiti kao platforma za buduće naučne doprinose. Saznanja o količinama, sastavu i mogućnostima valorizacije sporednih proizvoda, tj. otpadnog biljnog materijala daće doprinos održivom maslinarstvu kroz iniciranje razvoja biorafinerije kod nas, što je u skladu sa regulativama Evropske Unije u oblasti zaštite životne sredine i deklaracijom o ekološkoj državi Crnoj Gori.

Spisak objavljenih radova kandidata

- Markoč, M.** (2020). Impact of soil properties on soil moisture mapping and irrigation requirements in Montenegro: the case of ancient olive groves in the coastal Mediterranean region. In Ćupina et al. (Eds.), *Proceedings book of the 44th Conference for Students of Agriculture and Veterinary Medicine with international participation*, Novi Sad, Serbia, pp. 51-60.
- Markoč, M., Živanović, A. & Mašović D.** (2019). *Best agronomic practices for conservation of ancient olive orchards – Najbolje poljoprivredne prakse*. Municipality of Bar – CROSS BORDER OL Interreg IPA CBC Italy Albania Montenegro 2014-2020, pp. 1-46.
- Markoč, M., Čolović, M., Allam, G. A. E., Basel, S. & Al-Ali, Q.** (2018): Design of large scale on-demand irrigation system in the agricultural area of Corato, Apulia, Italy, *Agriculture and Forestry*, 64(3), pp. 89-103. <https://doi.org/10.17707/AgricultForest.64.4.11>

Popis literature

1. Adakalić, M., Lazović, B., Perović, T., & Ćizmović, M. (2014). Variability of biopomological properties of olive variety Crnica in Montenegro. *Agriculture and Forestry*, 60(2), 69-75.
2. Barranco, D., Cimato, A., Fiorino, P., Rallo, L., Touzani, A., Castañeda, C., Serafín, F. & Trujillo, I. (2000). World catalogue of olive varieties. *International Olive Oil Council, Madrid*, 360.
3. Blasi, F., Urbani, E., Simonetti, M.S., Chiesi, C. & Cossignani, L. (2016). Seasonal variations in antioxidant compounds of *Olea europaea* leaves collected from different Italian cultivars. *Journal of Applied Botany and Food Quality*, 89, 202-207. <https://doi.org/10.5073/JABFQ.2016.089.025>
4. Cimato, A., C. Cantini, G. Sani & M. Marranci. (1997). Il germoplasma dell'olivo in Toscana. Ed. Regione Toscana, Firenze.
5. EU/COI, Consejo Oleicola Internacional. (1997). Methodology for primary and secondary characterization of olive varieties. Project RESGEN-CT (67/97).
6. Galanakis, C.M., Tsatalas, P. & Galanakis, I.M. (2018). Implementation of phenols recovered from olive mill wastewater as UV booster in cosmetics. *Industrial Crops and Products*, 111, 30-37. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2017.09.058>
7. Gougoulias, N., Giurgiulescu, L., Vagelas, I., Wogiatzi, E. & Ntalla, M.N. (2017). Changes in total phenol content and antioxidant activity of greek table olive cultivar amfissis during maturation. *Studia Universitatis Babeş-Bolyai Chemia*, 62, 387-396. <https://doi.org/10.24193/subbchem.2017.2.31>
8. Jeguirim, M., Goddard, M.L., Tamosiunas, A., Berrich-Betouche, E., Azzaz, A.A.,

- Praspaliauskas, M. & Jellali, S. (2020). Olive mill wastewater: From a pollutant to green fuels, agricultural water source and bio-fertilizer. *Biofuel production. Renewable Energy*, 149, 716-724. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2019.12.079>
9. Kiritsakis, K., Kontominas, M.G., Kontogiorgis, C., Hadjipavlou-Litina, D., Moustakas, A. & Kiritsakis, A. (2010). Composition and antioxidant activity of olive leaf extracts from Greek olive cultivars. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 87(4), 369-376. <https://doi.org/10.1007/s11746-009-1517-x>
 10. Kovačić, I., Bilić, J., Dudaš, S. & Poljuha, D. (2017). Phenolic content and antioxidant capacity of Istrian olive leaf infusions. *Poljoprivreda*, 23(2), 38-45. <http://dx.doi.org/10.18047/poljo.23.2.6>
 11. Lazović, B. & Adakalić, M. (2012). Važnije karakteristike za razlikovanje autohtonih sorti masline (*Olea europaea* L.) iz Crne Gore. *Novi raziskovalni pristup v oljkarstvu, Zbornik znanstvenih pripremkov z mednarodnega posveta*, 23-32.
 12. Lazović, B., Adakalić, M. & Perović, T. (2014). Olive growing in Montenegro—current state and perspectives. *Comptes rendus de la réunion*, 108, 3-11.
 13. Lazović, B., Adakalić, M., Perović, T. & Ljutica, S. (2007). Unapređenje maslinarstva u Crnoj Gori. *Savremena poljoprivreda*, 56(6), 214-219.
 14. Lazović, B., Perović, T. & Adakalić, M. (2018). Fruit and endocarp properties in relation to intra-varietal morphological diversity of Montenegrin olive variety 'Žutica'. *Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus*, 17(2), 71-81. <https://doi.org/10.24326/asphc.2018.2.6>
 15. Lukić, I., Pasković, I., Žurga, P., Germek, V.M., Brkljača, M., Marcelić, Š., Ban, D., Grozić, K., Lukić, M., Užila, Z. & Ban, S.G. (2020). Determination of the variability of biophenols and mineral nutrients in olive leaves with respect to cultivar, collection period and geographical location for their targeted and well-timed exploitation. *Plants*, 9(12), 1667. <https://doi.org/10.3390/plants9121667>
 16. Magdich, S., Abid, W., Boukhris, M., Rouina, B.B. & Ammar, E. (2016). Effects of long-term olive mill wastewater spreading on the physiological and biochemical responses of adult Chemlali olive trees (*Olea europaea* L.). *Ecological Engineering*, 97, 122-129. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2016.09.004>
 17. Malenčić, D., Lazović, B. & Popović, M. (2009). Total polyphenols, tannin concentration and DPPH-radical scavenging activity in olive varieties from Montenegro. *Planta Medica*, 74(9). <https://doi.org/10.1055/s-0028-1084868>
 18. Medouni-Haroune, L., Zaidi, F., Medouni-Adrar, S., & Kecha, M. (2018). Olive pomace: From an olive mill waste to a resource, an overview of the new treatments. *Journal of Critical Reviews*, 5, 1-6. <https://dx.doi.org/10.22159/jcr.2018v5i5.28840>
 19. Miklavčič Višnjevčec, A., Baker, P., Charlton, A., Preskett, D., Peeters, K., Tavzes, Č., Kramberger, K. & Schwarzkopf, M. (2021). Developing an Olive Biorefinery in Slovenia: Analysis of Phenolic Compounds Found in Olive Mill Pomace and Wastewater. *Molecules*, 26(1), 7. <https://doi.org/10.3390/molecules26010007>
 20. Miranović, K., Lazović, B. & Kecojević, N. (2008). Bio-pomological traits of some autochthonous olive (*Olea europaea* L.) cultivars of Montenegrin coast. *Acta Horti*, 791, 177-183. <https://doi.org/10.17660/ActaHort.2008.791.24>
 21. Mohamed, M.B., Guasmi, F., Ali, S.B., Radhouani, F., Faghim, J., Triki, T., Kammoun, N.G., Baffi, C., Lucini, L. & Benincasa, C. (2018). The LC-MS/MS characterization of phenolic compounds in leaves allows classifying olive cultivars grown in South Tunisia. *Biochemical Systematics and Ecology*, 78, 84-90. <https://doi.org/10.1016/j.bse.2018.04.005>
 22. Özcan, M.M., Findik, S., Aljuhaimi, F., Ghafoor, K., Babiker, E.E. & Adiamo, O.Q. (2019). The effect of harvest time and varieties on total phenolics, antioxidant activity

- and phenolic compounds of olive fruit and leaves. *Journal of food science and technology*, 56(5), 2373-2385. <https://doi.org/10.1007/s13197-019-03650-8>
23. Pasković, I., Lukić, I., Žurga, P., Majetić Germek, V., Brkljača, M., Koprivnjak, O., Major, N., Grozić, K., Franić, M., Ban, D. & Marčelić, Š. (2020). Temporal variation of phenolic and mineral composition in olive leaves is cultivar dependent. *Plants*, 9(9), 1099. <https://doi.org/10.3390/plants9091099>
24. Pasković, I., Lukić, I., Žurga, P., Majetić Germek, V., Brkljača, M., Koprivnjak, O., Major, N., Grozić, K., Franić, M., Ban, D. & Marčelić, Š. (2020). Temporal variation of phenolic and mineral composition in olive leaves is cultivar dependent. *Plants*, 9(9), 1099. <https://doi.org/10.3390/plants9091099>
25. Piotrowska, A., Iamarino, G., Rao, M.A. & Gianfreda, L. (2006). Short-term effects of olive mill waste water (OMW) on chemical and biochemical properties of a semiarid Mediterranean soil. *Soil Biology and biochemistry*, 38(3), 600-610. <https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2005.06.012>
26. Ranalli, A., Contento, S., Lucera, L., Di Febo, M., Marchegiani, D. & Di Fonzo, V. (2006). Factors affecting the contents of iridoid oleuropein in olive leaves (*Olea europaea* L.). *Journal of Agricultural and Food chemistry*, 54(2), 434-440.
27. Ribeiro, T.B., Oliveira, A., Coelho, M., Veiga, M., Costa, E.M., Silva, S. & Pintado, M., (2020). Are olive pomace powders a safe source of bioactives and nutrients? *Journal of the Science of Food and Agriculture*. <https://doi.org/10.1002/jsfa.10812>
28. Romero-García, J., Niño, L., Martínez-Patiño, C., Álvarez, C., Castro, E. & Negro, M.J. (2014). Biorefinery based on olive biomass. State of the art and future trends. *Bioresource Technology*, 159, 421-432. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2014.03.062>
29. Ryan, D., Prenzler, P.D., Lavee, S., Antolovich, M. & Robards, K. (2003). Quantitative changes in phenolic content during physiological development of the olive (*Olea europaea* L.) cultivar Hardy's Mammoth. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51(9), 2532-2538. <https://doi.org/10.1021/jf0261351>
30. Tlais, A.Z.A., Fiorino, G.M., Polo, A., Filannino, P. & Di Cagno, R. (2020). High-value compounds in fruit, vegetable and cereal byproducts: an overview of potential sustainable reuse and exploitation. *Molecules*, 25(13), 2987. <https://doi.org/10.3390/molecules25132987>

(do 30 referenci)

SAGLASNOST PREDLOŽENOG/IH MENTORA I DOKTORANDA SA PRIJAVOM

Odgovorno potvrđujem da sam saglasan sa temom koja se prijavljuje.

Prvi mentor	Prof. dr Biljana Lazović	
Drugi mentor	(Ime i prezime)	(Potpis)
Doktorand	mr Marija Markoč	

IZJAVA

Odgovorno izjavljujem da doktorsku disertaciju sa istom temom nisam prijavila ni na jednom drugom fakultetu.

U Podgorici,
2021. godine

Ime i prezime doktoranda
 Marija Markoč

UNIVERZITET CRNE GORE
Biotehnički fakultet Podgorica

Vijeću Fakulteta

IZVJEŠTAJ KOMISIJE ZA DOKTORSKE STUDIJE

Komisija za doktorske studije je elektronskim putem prihvatila Ocjenu podobnosti doktorske teze i kandidata za doktorande Rakonjac Vladana i Markoč Marije, kao i korigovanu prijavu teme doktorskog rada doktoranda Markoč Marije.

Na zahtjev Komisije za doktorske studije doktoranad Vladan Rakonjac je upodobio prijavu svoje doktorske teze na način kako je to predložila komisija za ocjenu podobnosti doktorske teze i kandidata i korigovanu verziju dostavio Komisiji za doktorske studije.

Komisija za doktorske studije predlaže Vijeću Fakulteta da usvoji dostavljene izvještaje i proslijedi Odboru za doktorske studije na dalje postupanje.

Predsjednik Komisije za doktorske studije

Prof. dr Zoran Jovović



U Podgorici, 08.10.2021.