



Broj 07-2487/2
Podgorica 16.06.2023

UNIVERZITET CRNE GORE

ODBOR ZA DOKTORSKE STUDIJE

Poštovani,

u prilogu na dalje postupanje dostavljamo odluku Vijeća Biotehničkog fakulteta sa 20. sjednice održane 09.06.2023. godine sa pozitivnim mišljenjem na Izvještaj komisije za ocjenu doktorske disertacije kandidatkinje mr Jovane Kojić.

Uz odluku dostavljamo i predmetni Izvještaj.

S poštovanjem,


DEKAN
Prof. dr Božidarka Marković



Dostaviti:

- Odboru za doktorske studije
- a/a



Broj:	OF-1487
Podgorica:	16.06.2023

Na osnovu člana 64 stav 2 tačka 9 i člana 65 Statuta Univerziteta Crne Gore (Bilten UCG br. 337/15 i 447/18) u vezi sa članom 35 Pravila doktorskih studija, Vijeće Biotehničkog fakulteta je na 20. sjednici šestog saziva održanoj 09.06.2023. godine, donijelo

ODLUKU

I Daje se pozitivno mišljenje na Izvještaj komisije za ocjenu doktorske disertacije pod nazivom „Uticaj selekcionisanih *Saccharomyces* kvasaca i malolaktičke fermentacije na aromatski profil crvenih vina različitih sorti vinove loze“ kandidatkinje mr Jovane Kojić.

II Odluka se uz Izvještaj Komisije br. 07-2096 od 16.05.2023. godine dostavlja Odboru za doktorske studije na dalje postupanje.



PREDSJEDNIK VIJEĆA

Prof. dr Božidarka Marković, dekan

Dostaviti:

- Odboru za doktorske studije UCG
- a/a

OCJENA PODOBNOSTI DOKTORSKE TEZE I KANDIDATA

OPŠTI PODACI O DOKTORANDU	
Titula, ime i prezime	M.Sc. Jovana Kojić
Fakultet	Biotehnički fakultet
Studijski program	Biotehnika
Broj indeksa	2/21
Podaci o magistarskom radu	Master teza: Dinamika usvajanja mikro i makro elemenata kod sorti vinove loze (<i>Vitis vinifera</i> L.), Poljoprivredni fakultet Univerzitet Novi Sad, 2017., srednja ocjena 9,86.
NASLOV PREDLOŽENE TEME	
Na službenom jeziku	Uticaj selekcionisanih <i>Saccharomyces</i> , ne <i>Saccharomyces</i> kvasaca i malolaktičke fermentacije na aromatski profil crvenih vina različitih sorti vinove loze
Na engleskom jeziku	Influence of selected <i>Saccharomyces</i> and non- <i>Saccharomyces</i> yeasts and malolactic fermentation on the aromatic profile of red wines from different grape varieties
Datum prihvatanja teme i kandidata na sjednici Vijeća organizacione jedinice	23.2.2023.
Naučna oblast doktorske disertacije	Vinarstvo
Za navedenu oblast matični su sljedeći fakulteti	
Biotehnički fakultet	
A. IZVJEŠTAJ SA JAVNE ODBRANE POLAZNIH ISTRAŽIVANJA DOKTORSKE DISERTACIJE	
<p>Dana, 09.05.2023. godine u 13:00h u sali A6, u zgradi Biotehničkog fakulteta, doktorand Jovana Kojić javno je branila polazna istraživanja doktorske disertacije pod nazivom "Uticaj selekcionisanih <i>Saccharomyces</i>, ne <i>Saccharomyces</i> kvasaca i malolaktičke fermentacije na aromatski profil crvenih vina različitih sorti vinove loze " u prisustvu Komisije:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Radmila Pajović Šćepanović, redovni profesor Biotehničkog fakulteta Univerziteta Crne Gore, član komisije; - Dr Tatjana Popović, docent Biotehničkog fakulteta Univerziteta Crne Gore, član komisije; - Dr Danijela Raičević, docent Biotehničkog fakulteta Univerziteta Crne Gore, član komisije – mentor. <p>Doktorandkinja je u tridesetminutnom izlaganju predstavila metodološke elemente (obrazloženje teme, ciljeve i hipoteze, materijal, metode i plan istraživanja i naučni doprinos) svojih polaznih istraživanja na jasan i metodičan način.</p> <p>Nakon prezentovanja polaznih istraživanja, članovi komisije su iznijeli svoje komentare, sugestije i postavili pitanja na koja je kandidatkinja uspješno odgovorila. Odbrana polaznih istraživanja završena je u 14:00 h.</p> <p>Na osnovu predstavljenog, komisija je odbranu polaznih istraživanja doktoranda M.Sc Jovane Kojić jednoglasno ocijenila uspješnom.</p>	

B. OCJENA PODOBNOSTI TEME DOKTORSKE DISERTACIJE

B1. Obrazloženje teme

Posljednjih decenija, u Crnoj Gori proizvodnja vina sve više dobija na ekonomskom, turističkom i kulturnom značaju. Zahvaljujući dugoj historiji i tradiciji u našoj zemlji, proizvodnja kvalitetnih vina se sve više povećava što omogućava naše jače i bolje pozicioniranje na vinskoj mapi Evrope i svijeta. Dominantno mjesto u sortimentu imaju autohtone sorte vinove loze koje se pominju još u 15. vijeku (Budvanski statut). Sorta Vranac je vodeća u proizvodnji crvenih vina, ali i u proizvodnji rakija (80%), prati je sorta Kratošija, a zatim druge internacionalne sorte (Raičević i sar., 2015; Pajović-Šćepanović i sar., 2016; Raičević i sar., 2017; Pajović-Šćepanović i sar., 2019, Raičević i sar., 2020, Maraš i sar., 2020). Od introdukovanih sorti naročito je zastupljen Cabernet Sauvignon i posljednjih godina sve više se gaji sorta Marselan (Rejonizacija vinogradarskih geografskih proizvodnih područja Crne Gore, 2017).

Jedan od bitnih činilaca „dopadljivosti“ vina su aromatične materije koje se nalaze u njemu, a koje se sastoje od nekoliko stotina različitih jedinjenja, sa koncentracijama u rasponu od 0,1 µg/L do 100 mg/L (Belda i sar., 2017). Konačna aroma poznata je kao kombinacija isparljivih jedinjenja koja potiču iz grožđa (sortna ili primarna aroma), metabolizma kvasca i bakterija (fermentacija ili sekundarna aroma), kao i post-fermentativnih postupaka proizvodnje vina, uključujući procese starenja (tercijarna aroma) (Savoi i sar., 2017). Proizvodnja aktivnih jedinjenja primarne arome vina odvija se u egzokarpu bobica grožđa i njegova konačna koncentracija u vinu je uglavnom uslovljena sortom vinove loze, uz stepen zrelosti grožđa, agronomske i enološke prakse, kao što je i pokazano prilikom istraživanja francuskih sorti (Semillion, Merlot, Chardonnay), italijanskih (Corvina, Negroamaro, Primitivo) i španskih (Tempanillo) (Hernandez-Orte i sar., 2015; Fragasso i sar., 2012; Mayr i sar. 2018). Neke aromatične sorte vinove loze imaju mirisne šire sa istim onim aromama koje možemo pronaći i u konačnom – finalnom vinu. Međutim, grožđe nekih sorti može dati izrazito mirisna vina bez obzira što im je šira bezmirisna. Njihova aroma potiče iz grožđa, ali je vezana u bezmirisnim aromatskim prekursorima. Iako isparljiva komponente iz grožđa imaju veći uticaj na senzorna svojstva, oni nastali tokom alkoholne fermentacije značajno doprinose aromi vina tako što povećavaju voćnost i kompleksnost. Međutim, tokom alkoholne fermentacije i odležavanja vina mogu nastati jedinjenja koja daju neželjene arome ili pak ona koja maskiraju sortne arome.

Nedavne studije su pokazale da kvasci koji nisu *Saccharomyces* imaju različita enološka svojstva u poređenju sa onima *S. cerevisiae*. Ova činjenica se može koristiti za rješavanje specifičnih tehnoloških problema, a u cilju unaprjeđenja i obogaćivanja senzornih osobina vina (Canonica i sar., 2019). Upotreba vrsta koje nisu *Saccharomyces* kao dio miješanih inokulanata zajedno sa *S. cerevisiae*, predlaže se kao način da se poboljša složenost vina (Ebeler i sar., 2009). Sprovedena su obećavajuća istraživanja o performansama fermentacije različitih sojeva, o njihovoj sposobnosti da poboljšaju aromu i složenost vina.

Proizvodnja vina pored alkoholne fermentacije, obuhvata i važan proces malolaktičke fermentacija (MLF) koju sprovode bakterije mliječne kiseline (LAB). Malolaktična fermentacija povećava mikrobiološku stabilnost i može uticati na ukus vina modifikacijom jedinjenja, kao što su diacetil, estri, viši alkoholi i isparljive kiseline pomoću LAB-a (Heinrich du Plessis i sar., 2017).

Interakcije između *S. cerevisiae*, ne-*Saccharomyces* kvasaca i bakterija MLF-a još uvijek nisu tako dobro istražene kao interakcije između *S. cerevisiae* i bakterija MLF-a.

Takođe, suočavajući se sa sve drastičnijim klimatskim promjenama traže se nove metode u tehnologiji proizvodnje vina, kako bi se očuvale primarne arome te postigla ravnoteža alkohola i kiselina. Kao potencijalno rješenje nudi se primjena ne-*Saccharomyces* kvasaca uz upotrebu bakterija MLF-a.

B2. Cilj i hipoteze

U cilju upoznavanja razvoja i ekspresije najboljeg aromatskog profila sortnih vina veći broj savremenih naučnih publikacija se bavi utvrđivanjem hemijskog sastava arome crvenih vina. Ovo istraživanje ima za cilj utvrđivanje uticaja selektovanih *Saccharomyces* i ne *Saccharomyces* kvasaca, kao i uticaj bakterija malolaktičke fermentacije na sadržaj isparljivih jedinjenja koja doprinose aromi. Kroz naučno istraživanje ocjenice se i senzorne karakteristike vina sorti Vranac, Kratošija, Cabernet Sauvignon i Marselan dobijenih fermentacijom koju sprovode, *Saccharomyces cerevisie* kvasci i sekvencijalnom fermentacijom ne *Saccharomyces* i *Saccharomyces cerevisie* kvasaca i to u kombinaciji bez i sa bakterijama malolaktičke fermentacije za dirigovano izvođenje MLF-e. Zadatak istraživanja je definisanje aromatskog profila sorti Vranac i Kratošija, koji se do sada nije ispitivao, ali i aromatskog profila sorti Cabernet sauvignon i Marselan, koji ove sorte daju u agroekološkim uslovima Podgoričkog subregiona. Imajući u vidu sve veći uticaj klimatskih promjena na kvalitet grožđa i vina, u prvom planu na povećan sadržaj alkohola u vinima, jedan od ciljeva istraživanja je i utvrditi način izvođenja fermentacije, kako bi se postigla ravnoteža u sadržju alkohola i kiselina.

U vezi pomenutih ciljeva, polazne hipoteze ovog istraživanja su:

H01 – Ne *Saccharomyces* kvasci u sekvencijalnoj fermentaciji imaju značajan uticaj na razvoj isparljivih jedinjenja koja doprinose aromi u odnosu na *Saccharomyces* kvasac i prirodne kvasce na grožđu.

H02 – *Torulaspota delbrueckii* pojačava sortne arome i sadržaj estara u fermentaciji dok *Lachancea thermotolerans* proizvodi manje alkohola i više mliječne kiseline.

H03 – Inakulisane bakterije MLF-a sa *Saccharomyces* i u kombinaciji *Saccharomyces* sa ne *Saccharomyces* kvascima utiču na sadržaj isparljivih jedinjenja koja doprinose aromi vina

H04 – Senzorna analiza pokazaće da li se u sekvencijalnoj fermentaciji ne *Saccharomyces* i *Saccharomyces* kvasca uz inokulaciju bakterija malolaktičke fermentacije dobijaju kompleksnija vina u odnosu na vina dobijena fermentacijom samo *Saccharomyces* kvascima.

Istraživanja su od izuzetne važnosti sa aspekta upoznavanja i određivanja ključnih tačaka stvaranja isparljivih jedinjenja u toku fermentacije, definisanja aromatskog profila vina ispitivanih sorti, a sve u cilju dobijanja kvalitetnijeg proizvoda. Praćenje dinamike stvaranja isparljivih jedinjenja u fermentaciji koja doprinose aromi ukazaće na tačke gdje se može intervenisati u cilju njihovog razvoja i poboljšanja, te će se dobiti informacije o evoluciji i razvoju pojedinih aroma u procesu proizvodnje sortnih vina Vranac, Kratošija, Cabernet sauvignon i Marselan.

B3. Metode i plan istraživanja

U ostvarivanju glavnih ciljeva i testiranja polaznih hipoteza ovog istraživanja prerađeno će biti grožđe četiri sorte Vranac, Kratošija, Cabernet sauvignon i Marselan. Po svakoj sorti urađeno će biti 8 različitih vinifikacije i to: kontrolna varijanta prirodnim kvascima koji se nalaze na grožđu sa i bez inokulacije bakterija MLF-e *Oenococcus oeni*, varijanta sa dodatkom *Saccharomyces cerevisie* (komercijalni kvasac ICVD254) sa i bez inokulacije bakterija MLF-e, sekvencijalna fermentacija sa ne *Saccharomyces Torulaspota delbrueckii* (komercijalni proizvod Biodiva) i sa *Saccharomyces cerevisie* sa i bez inokulacije bakterija MLF-e *Oenococcus oeni* i sekvencijalna fermentacija sa ne *Saccharomyces Lachancea thermotolerans* (komercijalni proizvod Laktia) sa *Saccharomyces cerevisie* sa i bez inokulacije bakterija MLF-e *Oenococcus oeni*.

Kako bi se pratila dinamika razvoja pojedinih jedinjenja koja utiču na aromu, uzorci će biti uzeti 3., 5., 7. dan fermentacije, zatim nakon alkoholne i MLF fermentacije, nakon prvog pretakanja (odležavanja na finom talogu), te nakon dva mjeseca odležavanja.

Standardna hemijska analiza vina biće izvršena prema Međunarodnoj organizaciji za vinovu lozu i vino (OIV, 2012).

Ispitivaće se sadržaj različitih isparljivih jedinjenja koja će se analizirati gasnom hromatografijom/masenom spektrometrijom (GC/MS) i gasnom hromatografijom – detekcija jonizacije plamena (GC/FID).

Senzornu ocjenu proizvedenog vina četiri različite sorte izvršiće ocjenjivači sa iskustvom u degustaciji vina i zvanično sertifikovani za senzorno ocjenjivanje vina.

Primjenom različitih statističkih testova će se obrađivati kompletni statistički podaci.

Planom je predviđeno da se vinifikacija uradi na oglednom imanju Biotehničkog fakulteta, Univerziteta Crne Gore za sorte Vranac i Kratošija, dok će vinifikacija sorti Cabernet sauvignon i Marselan biti urađena kod privatnog proizvođača ili u pogonu za mikrovinifikaciju kompanije „13.jul Plantaže“. Ogled će biti sproveden u trajanju od dvije godine.

B4. Naučni doprinos

Rezultati ovog istraživanja doprinijeće definisanju kvaliteta i aromatskog profila vina dobijenog fermentacijom prirodnim kvascima koji se nalaze na grožđu. Istraživanje će ukazati na uticaj *Saccharomyces* i ne *Saharomyces* kvasaca na sadržaj ispitivanih isparljivih jedinjenja koja doprinose aromi vina. Takođe, očekuje se da će rezultati pružiti informacije o razvoju hemijskih jedinjenja koja čine aromu vina kod četiri različite sorte u toku fermentacije. Na taj način će se dobiti informacije o evoluciji i razvoju pojedinih aroma u procesu proizvodnje sortnih vina Vranac, Kratošija, Cabernet sauvignon i Marselan. U toku istraživanja ispitaće se i uticaj bakterija MLF-a na sadržaj isparljivih jedinjenja koja doprinose aromi, ali i na senzorni profil vina. Rezultati istraživanja će ukazati na interakcije *Saccharomices*, ne-*Saccharomices* kvasaca i bakterija mliječne kiseline, i kako njihove interakcije utiču na aromu vina i ukus.

Istraživanje aromatskog profila autohtonih crnogorskih sorti Vranca i i Kratošije još uvijek nije rađeno, tako da će rezultati dati značajan doprinos boljem upoznavanju potencijala naših sorti. Rezultati dobijeni istraživanjem hemijskih jedinjenja koja učestvuju u formiranju arome vina kod introdukovanih sorti Cabernet sauvignon i Marselan u agroekološkim uslovima Podgoričkog subregiona, moguće će biti uporediti sa postojećim literaturnim podacima o ovim sortama, a samim tim o uticaju terroir-a na aromatski profil.

Rezultati senzorne analize dobijenih vina biće od praktičnog značaja i od interesa za poboljšanje kvaliteta vina, ali i za moguća rješenja na modifikacije karaktera vina koje nastaju usljed sve većeg sadržaja alkohola što je posljedica klimatskih promjena.

Imajući u vidu da je sorta Vranac potomak sorte Kratošija, a sorta Marselan potomak sorte Cabernet sauvignon, rezultati analize aromatskog profila ukazaće da moguće sličnosti vezane za potomstvo sorti.

Dobijeni rezultati će biti publikovani u međunarodnim časopisima sa impakt faktorom. Očekuje se da će iz ove doktorske disertacije proisteći nekoliko naučnih publikacija, kao i veći broj saopštenja na nacionalnim ili međunarodnim naučnim skupovima.

B5. Finansijska i organizaciona izvodljivost istraživanja

Finansijska sredstava neophodna za realizaciju ove doktorske teze obezbijediće se u saradnji sa mentorom kroz uključivane doktoranda u projekte koji se realizuju na Biotehničkom fakultetu Univerzitetu Crne Gore.


Mišljenje i prijedlog komisije

Komisija je za ocjenu podobnosti doktorske teze i kandidata, nakon detaljnog razmatranja prijavljene teme i javne prezentacije polaznih istraživanja, kao i odgovora na postavljena pitanja došla do zaključka da su polazna istraživanja doktoranda Jovane Kojić ambiciozna, aktuelna i da predstavljaju važan doprinos u tehnologiji proizvodnje vina. Stoga, komisija predlaže Vijeću Biotehničkog fakulteta da prihvati pozitivan izvještaj, kao i da predloži Senatu Univerziteta Crne Gore da odobri nastavak rada na doktorskoj tezi M.Sc. Jovane Kojić.

Prijedlog izmjene naslova

/

Prijedlog promjene mentora i/ili imenovanje drugog mentora

/		
Planirana odbrana doktorske disertacije		
2025.		
Izdvojeno mišljenje		
(popuniti ukoliko neki član komisije ima izdvojeno mišljenje)		
		Ime i prezime
Napomena		
(popuniti po potrebi)		
ZAKLJUČAK		
Predložena tema po svom sadržaju odgovara nivou doktorskih studija.	DA	NE
Tema je originalan naučno-istraživački rad koji odgovara međunarodnim kriterijumima kvaliteta disertacije.	DA	NE
Kandidat može na osnovu sopstvenog akademskog kvaliteta i stečenog znanja da uz adekvatno mentorsko vođenje realizuje postavljeni cilj i dokaže hipoteze.	DA	NE
Komisija za ocjenu podobnosti teme i kandidata		
Dr Radmila Pajović Šćepanović, redovni profesor Biotehničkog fakulteta Univerziteta Crne Gore, član komisije;	<i>Radmila Pajovic</i>	
Dr Tatjana Popović, docent Biotehničkog fakulteta, Univerzitet Crne Gore, član komisije;	<i>Tatjana Popovic</i>	
Dr Danijela Raičević, docent Biotehničkog fakulteta Univerziteta Crne Gore, član komisije (mentor)	<i>D. Raičević</i>	
U Podgorici, 16.05.2023.		
		DEKAN 



PRILOG

PITANJA KOMISIJE ZA OCJENU PODOBNOSTI DOKTORSKE TEZE I KANDIDATA	
Dr Radmila Pajović Šćepanović , redovni profesor Biotehničkog fakulteta Univerziteta Crne Gore, član komisije	Na osnovu dosadašnjih literaturnih podataka, prisustvo kojih isparljivih jedinjenja možemo očekivati kod ispitivanih sorti?
Dr Tatjana Popović , docent Biotehničkog fakulteta Univerziteta Crne Gore, član komisije	Pored autohtonih sorti Vranca i Kratošije i internacionalne sorte Cabernet sauvignon, zašto je u istraživanje uključena baš sorta Marselan?
Dr Danijela Raičević , docent Biotehničkog fakulteta Univerziteta Crne Gore, član komisije (mentor)	U kojoj mjeri će metode primijenjene u istraživanju uticati na ublažavanje posledica klimatskih promjena na aromatski profil vina?
PITANJA PUBLIKE DATA U PISANOJ FORMI	
(Ime i prezime)	
(Ime i prezime)	
(Ime i prezime)	
ZNAČAJNI KOMENTARI	