

## **НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ ПОЉОПРИВРЕДНОГ ФАКУЛТЕТА УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ**

**Предмет:** Извештај Комисије о оцени урађене докторске дисертације кандидата Тијане Бањанин, мастер инж.

Одлуком Наставно-научног већа Пољопривредног факултета Универзитета у Београду бр. 32/6-6.6 од 30.03.2022. године, именовани смо у Комисију за оцену урађене докторске дисертације кандидата Тијане Бањанин, мастер инж., под насловом: „Карактеризација квантитативних и квалитативних особина сорте винове лозе Блатина у агроколошким условима Требиња“.

Комисија у саставу др Зорица Ранковић-Васић, ванредни професор Пољопривредног факултета Универзитета у Београду, др Саша Матијашевић, ванредни професор Пољопривредног факултета Универзитета у Београду, др Мирјам Вујадиновић Мандић, ванредни професор Пољопривредног факултета Универзитета у Београду, др Миленко Блесић, редовни професор Пољопривредно-прехрамбеног факултета Универзитета у Сарајеву, др Татјана Јовановић-Цветковић, ванредни професор Пољопривредног факултета Универзитета у Бања Луци прегледала је и оценила докторску дисертацију и о томе подноси следећи

### **ИЗВЕШТАЈ**

#### **1. ОПШТИ ПОДАЦИ О ДИСЕРТАЦИЈИ**

Докторска дисертација Тијане Бањанин, мастер инж., под насловом „Карактеризација квантитативних и квалитативних особина сорте винове лозе Блатина у агроколошким условима Требиња“, је написана на 177 страна текста формата А4, од којих је 169 нумерисано. Дисертација садржи 59 табела, 11 графикана и 16 слика. Испред основног текста налази се сажетак са кључним речима на српском и енглеском језику, као и приказ садржаја дисертације.

Докторска дисертација садржи осам основних поглавља: 1. Увод (стр. 1-3); 2. Циљ истраживања и основне полазне хипотезе (стр. 4); 3. Преглед литературе (стр. 5-27); 4. Објекат, материјал и методе (стр. 28-43); 5. Резултати истраживања (стр. 44-111); 6. Дискусија (стр. 112-133); 7. Закључак (стр. 134-138); 8. Литература (стр. 139-164). Поглавља: Преглед литературе; Објекат, материјал и методе; Резултати истраживања и Дискусија садрже више потпоглавља. У докторској дисертацији је цитирано и у литератури наведено 403 референце. На крају текста дисертације налазе се: Биографија (стр. 165); Изјава о ауторству (стр. 166); Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада (стр. 167) и Изјава о коришћењу (стр. 168-169).

#### **2. ПРИКАЗ И АНАЛИЗА ДИСЕРТАЦИЈЕ**

**Увод.** У уводном делу дисертације дат је осврт на историјат гајења винове лозе у Босни и Херцеговини, те на тренутно стање. Наводи се да је традиција гајења винове лозе на подручју Босне и Херцеговине дуга више од 2000 година. Ширењу винове лозе и унапређењу виноградарства допринели су Римљани који су то подручје заузели половином трећег века пре Христа. Са доласком Словена у седмом и осмом веку

настављен је развој виноградарства. До стагнације у развоју долази са доласком Османлија у другој половини XV века. Долазак Аусто-Угарске значио је прекретницу у пољопривредној производњи на овом подручју. У тадашњи примитивни начин производње уводе се савремене мере обраде, резидбе и ђубрења. Уведена је пракса гајења винове лозе уз наслон што до тада није био случај. Истиче се да је филоксера у Херцеговину дошла нешто касније (1912. године) него у околна подручја. Будући да се филоксера јавила уочи Првог светског рата, у ратном раздобљу није била могућа нормална обнова винограда. Крајем двадесетих и почетком тридесетих година двадесетог века почиње прва обнова винограда, при чему су гајене сорте калемљене на америчке подлоге које су отпорне на филоксеру. Затим почиње Други светски рат и ново пропадање винограда. Након Другог светског рата почиње друга обнова винограда, при чему долази до повећања површина под виноградима али исто тако и унапређења технике производње па се повећавају и приноси. Рат деведесетих година поново је довео до стагнирања виноградарства у Републици Српској. Од 2000-тих до данас површине под виноградима у Републици Српској се постепено повећавају.

Кандидат даље посебно истиче значај правилног избора сорте у виноградарству, те даје осврт на значај сорте Блатина, као најважнијег обележја херцеговачког виноградарства и винарства. Блатина је аутохтона црна винска сорта Херцеговине, заступљена спорадично и на подручју Далмације. Вино од сорте Блатина је било међу првим врхунским винима заштићеног имена и географског порекла на јужнословенским просторима. Због функционално женског типа цвета и великих варијација параметара приноса и квалитета грожђа, на подручју Херцеговине се често могу срести и синоними за сорту Блатина, од којих су најпознатији: „Злород“, „Празнобачва“, али и „Блатина велика“ и „Блатина мала“. Такође кандидат, наводи и значај сорти Вранац, Мерло и Каберне совиньон, на локалном и светском нивоу.

**Циљ истраживања и основне полазне хипотезе.** Кандидат истиче да су циљеви истраживања докторске дисертације били да се одреде елементи *terroir- a* (климатске карактеристике, метеоролошки чиниоци, механичке особине и хемијски састав земљишта) на локалитету Требиње. Климатске карактеристике локалитета су дефинисане на основу анализе одговарајућих биоклиматских индекса, у односу на вишегодишњи референтни период. Такође је урађена анализа метеоролошких чинилаца, механичког састава и хемијских особина земљишта. Ова истраживања су омогућила сагледавање специфичности локалитета Требиње у оквиру виноградарског рејона Херцеговина. Такође, циљ рада је био карактеризација агробилошких и привредно-технолошких особина сорте Блатина, као и карактеризација истих особина код сорти Вранац, Мерло и Каберне совиньон, детаљно анализирајући хемијска и биоактивна својства, минерални састав и антиоксидативну активност семенки и листова, фенолни састав вина као и њихове сензорне карактеристике.

Кандидат истиче да су основне полазне хипотезе ове дисертације да ће анализа климатских карактеристика, приказана кроз најважније биоклиматске индексе, као и анализа метеоролошких чинилаца, механичког састава и хемијских особина земљишта показати одговарајуће повољне услове локалитета Требиње за даље ширење сорте Блатине, те да ће аутохтона сорта винове лозе Блатина гајена на локалитету Требиње испољити своје специфичности у погледу хемијских и биоактивних својстава, минералног састава и антиоксидативне активности покожице, семенки и листова, као и фенолног састава вина. Код сорти Вранац, Мерло и Каберне совиньон такође су се очекивале специфичне квантитативне и квалитативне карактеристике на основу којих су сагледане особине сорте Блатине.

**Преглед литературе.** Ово поглавље састоји се из тринаест потпоглавља у којима су представљени до сада објављени подаци из литературе у вези са предметом

проучавања докторске дисертације. У потпоглављу *Terroir и утицај на винову лозу* кандидат наводи дефиниције других аутора појама *terroir* и његовог утицаја на винову лозу. Затим је у потпоглављу *Утицај климе и климатских промена на винову лозу* приказан је преглед најзначајних истраживања у вези са утицајем климе и климатских промена на винову лозу, те дат преглед најзначајније литературе у вези са биоклиматским индексима и њиховим значајем у виноградарској зонификацији. У склопу потпоглавља *Утицај температуре на винову лозу* наведени су радови аутора у којима се истиче значај утицаја температуре на трајање фенофаза, хемијски састав и квалитет грожђа, те на фенолни састав грожђа и вина. Потпоглавље *Утицај падавина на винову лозу* садржи резултате истраживања других аутора о утицају падавина на винову лозу и њен принос и квалитет. Подаци из литературе о утицају хемијског и механичког састава, плодности, дубине и водног капацитета земљишта на винову лозу дати су у потпоглављу *Утицај земљишта на винову лозу*. Потпоглавље *Сортимент винове лозе* садржи податке о броју сорти винове лозе и површинама под овом културом у свету. Кандидат потом наводи значај избора сорте као предуслова за успешну производњу, те наводи најважније особине сорти Вранац, Мерло и Каберне совинјон. У следећем потпоглављу *Аутохтоне сорте* кандидат наводи литературу која истиче значај аутохтоних сорти као представника региона на којима се узгајају због јединствених карактеристика и аутентичности коју дају произведеним винима, те значај и особине сорте Блатина. У потпоглављу *Фенолошке особине сорти* приказани су резултати других аутора о особинама најважнијих фенолошких фаза у годишњем циклусу развоја винове лозе. Потпоглавље *Родност окаца и ластара* садржи литературу о родности окаца и ластара и њиховом значају. Преглед ранијих истраживања о фенолном саставу покожице, мезокарпа и семена грожђа, те утицају спољних фактора на њихов садржај и значају за људско здравље дат је у потпоглављу *Фенолни састав и антиоксидативна активност бобице*. У потпоглављу *Хемијски састав и антиоксидативна активност листова винове лозе* представљени су литературни подаци о садржају фенолних једињења и минералном саставу листова винова лозе, те њиховој примени у медицини. Преглед литературе у вези са проценом квалитета црвеног вина и параметрима који на њега утичу дат је у потпоглављу *Хемијски састав и сензорна анализа вина*. У склопу последњег потпоглавља *Фенолни састав вина* дат је преглед ранијих истраживања у вези са садржајем фенолних једињења црвених вина и фактора који утичу на њихов садржај.

**Објекат, материјал и методе.** У склопу овог поглавља налазе се три потпоглавља, у оквиру који су описани објекат, материјал и методе истраживања примењене у оквиру докторске дисертације. У делу који се односи на *Објекат* кандидат наводи да су трогодишња истраживања обављена у производном засаду АД Попово поље - Дубљани и производном засаду АД Агрофин Петрово поље, на локалитету Требиње. Размак садње за све четири сорте био је  $2,8 \times 1$  m, док је правац пружања редова био север-југ. У склопу потпоглавља *Материјал* кандидат наводи да су као материјал у дисертацији коришћене четири сорте: Блатина, Вранац, Мерло и Каберне совинјон, те да је као подлога за све четири сорте била *Vitis berlandieri* x *Vitis riparia* Kober 5BB. Дат је њихов приказ који садржи синонине, распрострањеност, ботанички опис и привредно-технолошка својства.

У потпоглављу *Методе* кандидат описује начине и поступке прикупљања података за потребе дисертације. У склопу овог потпоглавља има тринаест потпоглавља. Методом случајног узорка је одабрано 120 чокота за испитивање, тако да је свака сорта била заступљена са по 30 чокота. Чокоти су груписани у 3 понављања, у сваком понављању по 10 чокота. Како би се обезбедило исто оптерећење, код свих огледних чокота је обављена мешовита резидба у периоду мировања, где је на чокотима остављено по 14 окаца. Лабораторијска истраживања су извршена у лабораторијама за

хортикултуру Пољопривредног факултета Универзитета у Београду, лабораторији за хемију Природно-математичког факултета Универзитета у Нишу, лабораторији за хемијске анализе земљишта Пољопривредног факултета у Источном Сарајеву (БиХ - Република Српска), у лабораторији Федералног завода за агропедологију у Сарајеву (БиХ), лабораторији за хемију Института за биолошка истраживања „Синиша Станковић“ Универзитета у Београду, лабораторији за прехранбени инжењеринг Пољопривредног факултета Селчук Универзитета (Република Турска) и лабораторијама Пољопривредно-прехранбеног факултета Универзитета у Сарајеву (БиХ). Потпоглавље *Анализа климатских карактеристика локалитета* урађена је кроз одређивање вредности Винклеровог индекса, Хуглиновог хелиотермичког индекса, индекса свежине ноћи, индекса суше, средње температуре вегетационог периода, броја дана у периоду вегетације са минималном дневном температуром мањом од 0°C, броја дана у периоду вегетације са максималном дневном температуром већом или једнаком 35°C, броја дана у периоду мировања са минималном дневном температуром мањом од или једнаком -15°C, датума почетка вегетационог периода, датума краја вегетационог периода, дужине вегетационог периода, датума појаве последњег пролећног мраза, датума појаве првог јесењег мраза, дужине безмразног периода и суме активних температура. Потпоглавље *Механичке особине и хемијски састав земљишта* садржи опис испитивања параметара механичких особина и хемијског састава земљишта. Одређени су: активна и супституциона киселост, садржај хумуса, лако приступачног P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и K<sub>2</sub>O у земљишту, а од параметара механичког састава одређени су: постотни садржај честица земљишта са промером у mm 2-0,02; 0,02-0,002; <0,002 – пипет методом са натријум-пирофосфатом (интернационална Б-метода) и текстурна ознака по Ehwald-у (1963). *Фенолошке особине сорти* као део потпоглавља *Методe*, приказује како је вршено евидентирање појединих фенофаза. Све сорте су праћене на терену помоћу ВВСН идентификационе скале за фенолошке фазе растења винове лозе (Lorenz et al., 1994). Одређене су следеће фенолошке особине сорти: почетак сузења, почетак развоја окаца, почетак, пуно и крај цветања, дужина трајања цветања, пораст бобица, почетак шарка и сазревање грожђа. Део *Родност окаца* приказује начине израчунавања коефицијената потенцијалне, релативне и апсолутне родности који су одређени по методи Лазаревског, модификованој према Марковићу и Пржићу (2020). *Принос грожђа* садржи опис начина одређивања приноса. Наиме, у периоду бербе грожђа, мерењем масе свих гроздова са чокота је утврђен принос грожђа (kg/чокоту), број гроздова по чокоту и принос грожђа по јединици површине (kg/ha). Потпоглавље *Привредно-технолошке особине сорти* садржи опис механичке анализе грозда и бобице (увољшка анализа) модификованом методом Prostoserdova (1946). У лабораторијским условима је утврђен структурни састав грозда, дужина (cm), ширина (cm) и маса грозда (g), број, маса (g) и проценат бобица (%), маса (g) и проценат огроздине (%). Од структурних показатеља бобице одређена је маса бобице (g), број и маса семенки (g), маса мезокарпа (g), проценат покожице, семенки и мезокарпа. Од параметара хемијског састава шире одређени су: рН вредност, садржај шећера (%) и укупних киселина у шири (g/l). Метод одређивања фенолног састава покожице дат је у потпоглављу *Фенолни састав покожице*. Од фенолних компоненти покожице на HPLC повезаним на TSQ Quantum Access Max масени спекрометар са детектором одређене су: протокатехуинска киселина (mg/kg), неофлорогенска киселина (mg/kg), кафена киселина (mg/kg), рутин (mg/kg), кверцетин-3-О-гликозид (mg/kg), дихидрокверцетин (mg/kg), елагинска киселина (mg/kg), кверцетин-3-О-рамнозид (mg/kg), кемпферол-3-О-гликозид (mg/kg), кверцетин (mg/kg), изорхамнетин (mg/kg), малвидин-3-О-гликозид (mg/kg) и петунидин-3-гликозид (mg/kg). У потпоглављу *Хемијска и биоактивна својства семенки и уља из семенки* приказане су методе испитивања хемијских и биоактивних компоненти семенки од којих

су одређени: садржај влаге, укупни протеини, укупни феноли, фенолни састав (гална киселина, катехин, кверцетин, ресвератрол, кемферол, кафена и кумаринска киселина, 3,4 дихидроксибензојева киселина), масне киселине (мирцетинска, палмитинска, стеаринска, олеинска, линолеинска), токофероли и минерали (P, K, Ca, Mg, S, B, Fe, Cu, Mn, Zn) као и антиоксидативна активност. У склопу потпоглавља *Хемијске компоненте листова*, дат је приказ метода којима је одређен садржај влаге, протеина, уља, каротеноида, укупних фенола и укупних флавоноида, антиоксидативна активност, фенолна једињења и минерални састав лишћа. Потпоглавље *Микровинификација* садржи опис производње вина проучаваних сорти, док *Хемијска и сензорна анализа вина* садржи опис физичко-хемијске анализе вина која је обухватила следеће параметре: стварни алкохол (vol. %), укупни екстракт (g/l), укупне киселине (g/l), укупни сумпордиоксид (mg/l), слободни сумпордиоксид (mg/l), пепео (g/l) и укупни полифеноли (g/l). За оцењивање сензорних особина вина кориштена је метода позитивних бодова од 0 до 100 (Правилник о начину и поступку производње и о квалитету стоних вина као и вина са географским пореклом „Службени гласник РС”, број 41/09). Код добијених вина оцењивани су: боја, бистрина, мирис и укус. У потпоглављу *Фенолни састав вина* приказане су методе испитивања фенолног састава вина, који је рађен на HPLC уређају повезаном са UV - Vis детектором. Одређени су следећи параметри: гална и ванилинска киселина (mg/L), катехин (mg/L), епикатехин (mg/L), кверцетин гликозид (mg/L), кверцетин (mg/L), рутин (mg/L), морин (mg/L), малвидин-3-гликозид (mg/L), малвидин-3-гликозид ацетат (mg/L), малвидин-3-гликозид пара кумарат (mg/L), пеонидин-3-гликозид (mg/L), петунидин гликозид (mg/L), цијанидин гликозид (mg/L), делфинидин гликозид (mg/L), укупни кверцетин (mg/L) и укупни феноли (mg/L). *Анализа података* садржи опис обраде и приказивања података добијених током трогодишњег периода истраживања. Добијени експериментални подаци анализирани су путем дескриптивне и аналитичке статистике уз помоћ статистичког пакета SPSS (*Statistical Package for Social Science, Ver. 21*, Пољопривредни факултет, Београд, Србија). За испитиване особине израчунати су показатељи дескриптивне статистике: средња вредност ( $\bar{X}$ ), стандардна девијација (S) и коефицијент варијације (Cv). Значајност утицаја године на анализиране особине сорте Блатина извршена је једнофакторском анализом варијансе, а затим Tukey HSD тестом за нивое значајности  $p < 0,05$  и  $p < 0,01$ . Поређења фенолног састава вина сорте Блатина из експерименталних година је извршено је уз помоћ t-теста. Приликом међусобног поређења сорте Блатина са сортама Вранац, Мерло и Каберне совиньон о утицају посматраних фактора (сорта и година) на промену испитиваних својстава коришћена је двофакторска анализа варијансе (ANOVA) за нивое значајности  $p < 0,05$  и  $p < 0,01$ . За поређење сорте Блатина са сортама Вранац, Мерло и Каберне совиньон коришћен је Dunnett-ов тест за нивое значајности  $p < 0,05$  и  $p < 0,01$ . Како би се утврдила значајност утицаја године и заједничког утицаја сорте и године (сорта x година) за посматрана својства коришћен је Tukey HSD тест за нивое значајности  $p < 0,05$  и  $p < 0,01$  (Hadživuković, 1991; Montgomery, 2001; Petrović, 2007).

**Резултати истраживања.** Резултати истраживања приказани су јасно и концизно у шест потпоглавља, уз одговарајућа објашњења, оригиналне фотографије, графиконе и табеле које употпуњују добијене резултате, тако да читалац са лакоћом може да прати ток објављених истраживања.

У оквиру првог потпоглавља – *Климатске карактеристике локалитета Требиње*, наведене су климатске карактеристике и положај локалитета Требиње. Друго потпоглавље, *Анализа климатолошких и метеоролошких чинилаца* садржи три потпоглавља од којих прво *Температура ваздуха* приказује промене у температури ваздуха у два климатолошка периода и у току огледних година. Анализирајући податке локалитета Требиње за посматране климатолошке периоде (1971-1990 и 2000-2019)

кандидат закључује да је дошло до повећања средње годишње температуре ваздуха за 2°C и средње вегетационе температуре ваздуха за 2,4°C. Нормална максимална годишња температура ваздуха порасла је за 1,8°C а нормална минимална за 2°C. Од огледних година најтоплија је била 2018, са средњом годишњом температуром за 0,6°C и средњом вегетацијом температуром за 1,1°C већом од климатолошке нормале за период 2000-2019. Нису забележене значајније промене NTN0 и NTN15, док је услед загревања дошло до чешће појаве топлих временских екстрема и значајног пораста NTX35, са 2 дана (1971-1990) на 13,7 дана (2000-2019). Од огледних година у погледу NTX35 се издваја 2017. година када су забележена 23 дана са температуром ваздуха већом од 35°C. Потпоглавље *Падавине* садржи информације о падавинама и променама у количини падавина у току два климатолошка периода и огледних година. Кандидат наводи да је за подручје Требиња дошло је до повећања годишње количине падавина у периоду 2000-2019. година за 6% и смањења вегетацијске количине падавина за 4,6% у односу на климатолошки период 1971-1990. За време извођења огледа година са веома малом количином падавина (23,7 % мање годишњих и 42,8 % мање падавина у току вегетације) у односу на нормалу из периода 2000-2019, била је 2017. У потпоглављу *Биоклиматски индекси* приказане су промене у вредностима најважнијих виноградарских индекса. Између два посматрана климатолошка периода, просечни почетак вегетационог периода се померио за 15 дана ка почетку године, док се просечно његов крај померио за 9 дана ка крају године. То је довело до повећања просечне дужине вегетације од 23,7 дана. Услед повећања температуре у току вегетационог периода и његовог продужења дошло је до повећања суме активних температура, док је због повећања минималних температура дошло до померања просечних датума последњег пролећног (за 7 дана ка почетку године) и првог јесењег мрза (9 дана ка крају године), што је повећало просечну дужину безмразног периода за 16,1 дан. Клима винограда на подручју локалитета Требиње се последњих педесет година (1971-2019) на основу вредности WI променила са Региона III на Регион V, док је дошло и до реквалификације према HI из умерено топлог у топли регион и CI из хладних ноћи у умерене ноћи. Уочене су и разлике у вредности DI између посматраних климатолошких периода и огледних година где је дошло до промене из субхумидне (1971-1990; 2000-2019) у умерено суву (2016 и 2017. година).

Потпоглавље *Земљиште* даје увид у најважније механичке особине и хемијски састав земљишта. На основу ФАО класификације земљиште на локалитету Петрово поље где су гајене сорте Вранац, Мерло и Каберне совињон припада *Calcaric Cambisols* типу земљишта, док на локалитету Попово поље где је гајена сорта Блатина припада *Calcaric fluvisolsu*. На основу механичке анализе земљишта утврђено је да по својој текстури земљиште на ком је гајена сорта Блатина спада у иловасте глинуше, на ком су гајене Вранац и Мерло спада у иловаче, док је земљиште на ком је гајена сорта Каберне совињон песковита иловача. На основу резултата хемијске анализе земљишта може се закључити да су земљишта на локалитетима гајења испитиваних сорти јако кречна до кречна, те да су слабо хумусна. Средње су обезбеђена до богата лакоприступачним минералним азотом. У погледу садржаја лакоприступачног P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> спадају у категорију земљишта са врло ниским до средње обезбеђених. Садржај лакоприступачног K<sub>2</sub>O био је у опсегу од средњег до високог.

Кандидат у потпоглављу *Фенолоке особине сорти* Блатина, Вранац, Мерло и Каберне совињон наводи да су фенофаза сузења и бубрења окаца најраније почињале код сорте Вранац, док је фенофаза цветања најраније почињала код сорте Мерло. Пораст бобица најраније је почињао код сорти Блатина и Мерло, док је шарак најраније почињао код сорте Вранац. Пуну зрелост грожђа најраније је достигала сорта Блатина. Све проучаване фенофаза најкасније су почињале код сорте Каберне совињон. Анализа суме активних температура (GDD) показала је да је најмања GDD од фенофаза развоја окаца

до пуног цветања била потребна сорти Мерло (277,7°C, 2017. године), за шарак сорти Вранац (893,85°C, 2018. године) а за зрелост сорти Блатина (1916,55°C, 2017. године). Код све четири испитивање сорте током све три огледне године забележене су високе вредности стандардне девијације за фенофазу шарка. У погледу фенофаза проучаване сорте су испољиле сортне карактеристике и зависност од агроколошких услова.

Потпоглавље *Квалитативна и квантитативна анализа сорте Блатина* садржи пет потпоглавља. У оквиру првог потпоглавља *Особине чокота сорте Блатина* наводи се да је највећи број развијених и родних ластара сорте Блатина био 2016. године и статистички је веома значајно виши него 2017. и 2018. године. Година је имала веома значајан утицај на број развијених и родних ластара сорте Блатина, а на број гроздова по чокоту утицај године није статистички значајан. У другом потпоглављу *Коефицијенти родног потенцијала сорте Блатина* се истиче да је утицај године веома значајан за коефицијенте релативне и апсолутне родности сорте Блатина, док на коефицијент потенцијалне родности утицај године није статистички значајан. У трећем потпоглављу *Принос и особине грозда сорте Блатина* кандидат наводи да за принос по чокоту, укупан број гроздова и масу грозда сорте Блатина утицај године није значајан, док је значајан за ширину грозда и број бобица у грозду, а веома је значајан за дужину грозда и масу шепурине. У сколопу четвртог потпоглавља је анализиран *Механички састав бобице сорте Блатина*, и кандидат истиче да је утицај године значајан је за масу 100 бобица и масу мезоркапа у 100 бобица, док на остале показатеље особина бобице утицај године није статистички значајан. Код посматраних особина бобице постоји статистички значајна разлика између 2016. и 2018. године, где су просечне вредности значајно веће него у 2018. години. Последење потпоглавље *Фенолни састав вина сорте Блатина* садржи резултате о најважнијим фенолним једињењима проучаваних сорти и њиховом односу. Кандидат наводи да је у вину сорте Блатина идентификовано је 17 показатеља фенолног састава који се за две године испитивања статистички веома значајно разликују. Код пет показатеља (гална киселина, кверцетин гликозид, кверцетин, рутин и укупни кверцетин) се бележе вредности веће 2017. него 2016. године.

Потпоглавље *Квалитативна и квантитативна анализа сорти Блатина, Вранац, Мерло и Каберне совињон* садржи десет потпоглавља. У првом потпоглављу *Особине чокота* кандидат наводи да сорта Блатина има веома значајно мањи број развијених и родних ластара него сорте Вранац и Каберне совињон, као и веома мањи број гроздова по чокоту него сорта Каберне совињон. Постоји веома значајна разлика између посматраних сорти за све показатеље родности окаца и ластара, осим броја окаца по чокоту који је за све сорте и све посматране године износио 14. Заједнички утицај сорте и године је веома значајан за број развијених ластара и број родних ластара. Кандидат у другом потпоглављу *Коефицијенти родног потенцијала* наводи да је коефицијент потенцијалне родности сорте Блатина (1,24) је веома значајно мањи него код сорте Каберне совињон (1,68), а статистички значајно се не разликује од остале две сорте. Коефицијенти релативне (1,68) и апсолутне (2,29) родности сорте Блатина су веома значајно већи него код сорте Вранац (1,13 и 1,74), а статистички значајно се не разликују од остале две сорте. У потпоглављу *Принос и особине грозда* кандидат истиче да за показатеље приноса и особина грозда (принос по чокоту, маса грозда, ширина грозда и маса шепурине) сорта Блатина има веома значајно више вредности него сорта Каберне совињон. Укупан број гроздова Блатине је статистички веома значајно мањи него код Каберне совињона. Поредићи сорту Блатина са сортом Мерло уочава се да разлике нису значајне сем код дужине грозда и броја бобица у грозду где сорта Блатина има веома значајно ниже вредности ових показатеља. Сорте Блатина и Вранац се статистички значајно разликују по броју бобица у грозду и веома значајно по маси шепурине. За остале показатеље разлике нису статистички значајне. Највећи принос грожда по

јединици површине имала је сорта Вранац 2017. године (19404 kg/ha), а најмањи Каберне совињон 2016. године (9106 kg/ha). Током 2016. године забележен је најмањи принос по јединици површине за све четири испитиване сорте. Највећи принос сорти Каберне совињон и Мерло забележен је током 2018. године, а сорти Блатина и Вранац 2017. године. У склопу потпоглавља *Механички састав бобице*, са истиче да је утврђено да постоји веома значајна разлика између посматраних сорти за све показатеље механичког састава бобице. Сорта Блатина има веома значајно већу масу 100 бобица него сорте Мерло и Каберне совињон, а од Вранца се статистички значајно не разликује. Маса покожице у 100 бобица сорте Блатина је статистички веома значајно мања него код сорте Вранац, али је статистички веома значајно већа него код остале две сорте. Маса мезоркапа у 100 бобица сорте Блатина је значајно већа него код Вранца и веома значајно већа него код остале две сорте. Сорта Блатина има статистички веома значајно мању масу семенки у 100 бобица од сорте Вранац, али веома значајно већу него сорта Каберне совињон. По овом показатељу статистички значајно се не разликује од Мерлоа. Утицај године је веома значајан за све анализиране показатеље особине бобице, осим за масу 100 семенки где утицај године није значајан. Заједнички утицај сорте и године је веома значајан за све посматране показатеље. У делу *Хемијски састав шире* се наводи да је у току огледних година најмањи садржај шећера (19%) и киселина (4,57 g/l) у шири имала сорта Блатина, док је највећи садржај шећера имала сорта Мерло (24,4%), а киселина Каберне совињон (9,15 g/l). У склопу потпоглавља *Фенолни састав покожице* кандидат наводи да је анализом покожице проучаваних сорти утврђено је да су рутин и кверцетин-3-О-гликозид најзаступљенија једињења из групе флавонола, малвидин-3-гликозид био је најзаступљенији антоцијан, док је од фенолних киселина највећи садржај имала неохлорогенска киселина. Статистичком анализом података утврђено је да је дошло до значајног смањења вредности показатеља фенолног састава покожице 2017. у односу на 2016. годину. Од 13 измерених параметара утврђено је опадање вредности 12 показатеља фенолног састава покожице сорте Блатина, 11 показатеља код сорте Каберне совињон, 9 показатеља код сорте Мерло и 5 код сорте Вранац током 2017. године у односу на 2016. годину, услед дејства високих температура. Потпоглавље *Хемијска и биоактивна својства семенки и уља из семенки грожђа* садржи резултате који показују да су преовладавајући феноли у узорцима семена били су 1,2-дихидроксibenzen, (+) - катехин, 3,4-дихидроксibenзоева киселина, гална киселина, кафеина киселина, рутин трихидрат, транс-ферулинска киселина и сиригинска киселина. Занимљиво је да је највиши садржај сиригинске киселине, рутин трихидрата, транс-ферулинске киселине, апигенин-7-гликозида и кверцетина пронађен у екстракту семена грожђа сорте Вранац. Такође, наводи се да нарингенин није пронађен у узорцима семена сорте Мерло, а каемпферол у узорцима сорте Каберне совињон. Међутим, статистичке разлике нису примећене у садржају ресвератрола, транс-циметној киселини и исорхамнетину, док су статистичке разлике примећене међу осталим фенолима једињења присутним у екстрактима семенки грожђа. Стеаринска, палмитинска, олеинска и линолеинска киселина су биле доминантне масне киселине у уљу семенки грожђа. Највиши садржај у свим узорцима уља из семена грожђа имала је линолеинска киселина, затим олеинска, палмитинска и стеаринска киселина. Највиши садржај од свих токоферола имао је  $\gamma$ -токоферол, а затим следе  $\beta$ -токофероли, DL –  $\alpha$ -токоферол и  $\delta$ -токофероли. У погледу минералног састава семена проучаваних сорти су садржала највише К, Р, Са и Mg, док су В и Си били најмање заступљени. Потпоглавље *Хемијске компоненте листова* код проучаваних сорти приказује да је анализом листова испитиваних сорти утврђено да листови код сорте Блатина садрже највише уља, протеина, каротеноида и укупних фенола, док су листови сорте Каберне совињон имали највећи садржај флавоноида. У погледу фенолних једињења листови испитиваних сорти садржали су највише (+)-



катехина, 1,2-дихидроксibenзена, 3,4-дихидроксibenзоеве киселине и рутин трихидрата. Најзаступљенији минерални елементи у листовима проучаваних сорти били су К, Са, Р, Mg и Na. Најнижи удео у листовима имали су Ni и Pb, што је предност за све проучене листове винове лозе. Највећи садржај P, Na, Ni и Cu имали су листови сорте Блатина, Mg, Mn, Pb, Zn, B сорте Вранац, Са и Fe листови сорте Мерло, а К сорте Каберне совиньон. Већина испитиваних параметара показала је дјелимичне разлике у зависности од сорти винове лозе. У склопу потпоглавља *Хемијска и сензорна анализа вина* наведени су резултати који показују да је физичко-хемијска анализа вина проучаваних сорти показала да су вредности укупног садржаја киселина за сорте Блатина и Вранац биле прилично уједначене током обе године истраживања, док је код сорти Мерло и Каберне совиньон опсег вредности киселина био знатно шири. Вино сорте Каберне совиньон произведено 2017. године имало је највећи садржај полифенола, док је најмањи садржај имало вино сорте Мерло произведено 2016. године. Вина произведена од грожђа сорти Блатина, Вранац и Каберне совиньон, из бербе 2017. године, имала су већи садржај полифенола. Такође, забележен је мањи садржај пепела у вину произведеном 2017. године код сорти Блатина, Вранац и Мерло. Све четири испитиване сорте су у вину произведеном од грожђа из бербе 2017. године имале већи садржај алкохола и укупног екстракта. Највеће сензорне оцене имало је вино сорте Вранац (80, 2017. године), а најмање вино сорти Мерло (68, 2016. године) и Каберне совиньон (68, 2016. године). У последњем потпоглављу *Фенолни састав вина* кандидат наводи да је на основу анализе фенолног састава вина утврђено је да сорта Блатина има статистички веома значајно мање вредности за галну киселину, ванилинску киселину, (+)- катехин, кверцетин гликозид, рутин и малвидин-3-глукозид ацетат него остале три посматране сорте. За показатељ кверцетин и пеонидин-3-гликозид сорта Блатина има веома значајно веће просечне вредности од остале три сорте. У погледу садржаја (-)- епикатехина сорта Блатина има веома значајно веће просечне вредности од Вранца и Мерлоа, али статистички веома значајно мању вредност него сорта Каберне совиньон. За показатељ морин сорта Блатина има веома значајно мање просечне вредности од Вранца и Мерлоа, али статистички веома значајно већу вредност него сорта Каберне совиньон. За показатељ малвидин-3-гликозид сорта Блатина има веома значајно већу просечну вредност од Мерлоа и Каберне совиньона, али статистички веома значајно мању вредност него сорта Вранац. За показатељ малвидин-3-глукозид-пара-кумарат сорта Блатина има веома значајно већу просечну вредност од Каберне совиньона, али статистички веома значајно мању вредност него сорта Вранац и Мерло. Утврђено да постоји веома значајна разлика између посматраних сорти за све показатеље фенолног састава вина. Утицај године и заједнички утицај сорте и године је веома значајан за све анализиране показатеље.

**Дискусија.** У поглављу Дискусија коментарисани су резултати истраживања дисертације и упоређени са резултатима других аутора који су радили на истој и сличној проблематици. Кандидат је детаљно и добро дискутовао добијене резултате нагласивши да су они углавном у складу са већином доступних литературних података. У неколико случајева кандидат је такође логично тумачио одступање добијених резултата од података у литературним изворима. Поглавље дискусија садржи десет потпоглавља.

Докторанд наводи литературне изворе из којих се може закључити да је у последњих неколико деценија дошло до повећања температура и промене најзначајних виноградарских индекса на светском нивоу, што је у складу са резултатима ове дисертације. Такође, кандидат наводи да је на подручју Требиња дошло до повећања годишње количине падавина али и до смањења вегетацијске суме падавина, што је у складу са наводима других аутора. Анализа резултата механичких особине и хемијског састав земљишта истиче значај структурног састава и најважнијих хемијских елемената

на гајење винове лозе. Кандидат истиче да је на основу ранијих проучавања наведено да је редослед одвијања појединих фенофаза условљен наследном основом и еколошким факторима средине. Најчешће је под утицајем метеоролошких чинилаца, сорте, лозне подлоге, примењене ампелотехнике, па у зависности од ових чинилаца дужина трајања фенофаза може бити различита из године у годину. Резултати проучавања фенолошких фаза у овој дисертацији показали су разлике међу испитиваним сортама, а уочене су разлике и између испитиваних година. Према кандидату, али и ранијим истраживањима, принос, компоненте приноса и квалитет грожђа су под знатним утицајем метеоролошких фактора, а од значаја су и рељеф, експозиција и примењена агротехника. Варирање показатеља приноса и особина грозда и бобице, као и параметара квалитета грожђа у овој дисертацији било је различито у зависности од саме особине, сорте и године. Кандидат наводи да су вредности фенолног састава покожице проучаваних сорти у погледу садржаја антоцијана незнатно одступале од вредности које наводе други аутори, док су за садржај флавонола и фенолних киселина ниже у односу на вредности других аутора. Као разлоге наведених разлика кандидат наводи утицај метеоролошких фактора и примењених агротехничких мера. Докторанд констатује да су хемијска и биоактивна својства семенки и уља из семенки грожђа у значајној мери условљена разликама између сорти, климатским факторима и условима гајења. Такође, добијени резултати за хемијске компоненте листова показали су варирање у зависности од сорте, земљишта, климатских фактора што је у сагласности са резултатима других аутора. Резултати истраживања везани за хемијску и сензорну анализу вина имали су одређена одступања у односу на литературне податке, а кандидат констатује да су настала услед утицаја еколошких чинилаца локалитета на сорту, зрелости грожђа, дужине трајања мацерације и других поступака приликом производње вина. Резултати истраживања у вези фенолног састава вина варирали су у зависности од испитиваног једињења, сорте и године испитивања и потврдили су ранија истраживања .

**Закључак.** У закључном разматрању, кандидат правилно сумира резултате, подвлачи најважније сегменте рада који у потпуности произилазе из истраживања. Кандидат истиче да су истраживања у оквиру ове докторске дисертације показала низ специфичних особина сорте Блатина, а такође и сорти Вранац, Мерло и Каберне совињон. Утврђени су њихови потенцијали за производњу квалитетног винског грожђа и квалитетног вина. Анализирана су њихова хемијска и биоактивна својства, минерални састав и антиоксидативна активност семенки и листова, те фенолни састав покожице и вина. Одређени су елементи *terroir-a* локалитета Требиње и сагледане његове специфичности у оквиру виноградарског рејона Херцеговина. Резултати ове дисертације могу бити корисни у сагледавању и савладавању изазова климатских промена које су пред нама и помоћи у одабиру одговарајуће енолошке праксе за производњу вина високог квалитета са оптималном количином биоактивних материја.

**Литература.** У дисертацији је на правилан начин цитирано 403 литературна извора. С обзиром да се ради о великом броју литературних извора, долази се до закључка да је кандидат темељно проучила дату проблематику. Избор литературних извора је актуелан, а цитирање је изведено на правилан начин.

### 3. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

Докторска дисертација Тијане Бањанин, мастер инж., под насловом „**Карактеризација квантитативних и квалитативних особина сорте винове лозе Блатина у агроеколошким условима Требиња**“, представља оригиналан научни рад из области Виноградарства. Одабрана тема је интересантна како са научног, тако и са

практичног становишта. Предмет истраживања у докторској дисертацији била је аутохтона сорта винове лозе Блатина гајена у агроколошким условима локалитета Требиње. Специфичности локалитета су дефинисане кроз анализу климатских карактеристика два вишегодишња периода (1971-1990; 2000-2019), анализу најважнијих биоклиматских индекса, као и анализу метеоролошких чинилаца, механичког састава и хемијских особина земљишта у годинама истраживања (2016-2018). Програм докторске дисертације обухватио је три целине истраживања. Прва се односи на утицај специфичности локалитета као елемената *terroar*-а на услове гајења, родни потенцијал и квалитативне карактеристике аутохтоне сорте винове лозе Блатина. У оквиру друге урађена је карактеризација и вредновање квантитативних и квалитативних особина сорте Блатина, док је у трећој целини урађена упоредна анализа агробиолошких и привредно-технолошких особина сорте Блатина у поређењу са сортама Вранац, Мерло и Каберне совинјон које су такође гајене на локалитету Требиње. Клима винограда се на подручју локалитета Требиње последњих педесет година (1971-2019) променила. Анализирајући податке за посматране климатолошке периоде (1971-1990 и 2000-2019) утврђено је повећање средње годишње температуре ваздуха за 2°C и средње вегетационе температуре ваздуха за 2,4°C. У периоду 2000-2019. година дошло је до повећања годишње количине падавина за 6% и смањења вегетационе суме падавина за 4,6% у односу на климатолошки период 1971-1990. Између два посматрана климатолошка периода, просечни почетак вегетационог периода се померио за 15 дана ка почетку године, док се просечно његов крај померио за 9 дана ка крају године. То је довело до повећања просечне дужине вегетације од 23,7 дана. Уочена је промена вредности биоклиматских индекса (WI, CI, HI, DI и NTX35). Све ове промене су имале утицаја и на квалитет произведеног грожђа и вина код испитиваних сорти. Хемијском анализом је утврђено смањење вредности параметара фенолног састава покожице услед негативног дејства високих температура (NTX35 = 23 дана) током 2017. године. Од 13 измерених (протокатехуинска киселина, неохлаорогенска киселина, кафена киселина, рутин, кверцетин-3-о-гликозид, дихидрокверцетин, елагинска киселина, кверцетин-3-о-рамнозид, каемпферол-3-о-гликозид, кверцетин исорхамнетин, петунидин-3-гликозид, малвидин-3-гликозид), утврђено је опадање вредности 12 показатеља фенолног састава покожице сорте Блатина, 11 показатеља код сорте Каберне совинјон, 9 показатеља код сорте Мерло и 5 показатеља код сорте Вранац. Резултати хемијске и сензорне анализе вина указали су на значајан утицај метеоролошких чинилаца на његов квалитет. У вину сорте Блатина код 12 од 17 идентификованих показатеља фенолног састава се бележе мање вредности 2017. у односу на 2016. годину. У погледу фенофаза проучаваних сорти уочено је варирање у зависности од сорте и године истраживања. Највеће варирање родности окаца и приноса грожђа испољиле су сорта Блатина и Вранац. Параметри хемијског састава семена и листова такође су значајно варирали у зависности од сорте винове лозе. Највећи садржај уља, протеина, каротеноида и укупних фенола утврђен је у листовима сорте Блатина. Аутохтона сорта винове лозе Блатина гајена на локалитету Требиње испољила је низ специфичности у погледу хемијских и биоактивних својстава покожице, минералног састава семенки и листова, као и фенолног састава вина.

Научни допринос дисертације је одређивање садржаја квантитативних и квалитативних компоненти у семенкама, покожици бобице, листовима и вину. Ово су прва истраживања којима је детаљно анализиран садржај уља у семенкама и листовима, као и садржај минералних материја у овим органима код сорте Блатина. Резултати ове дисертације могу бити корисни у сагледавању и савладавању утицаја климатских промена при гајењу сорте Блатина и помоћи у одабиру одговарајуће енолошке праксе приликом производње вина, што представља њен практичан значај.

Добијени резултати ове докторске дисертације у потпуности испуњавају програм постављених истраживања. Кандидат се придржавао радних хипотеза и задатака које је поднео приликом пријаве докторске дисертације. Рад је написан јасним стилем и разумљивим језиком и технички је добро уређен.

Имајући у виду све претходно наведено Комисија позитивно оцењује докторску дисертацију Тијане Бањанин, мастер инж., под насловом **„Карактеризација квантитативних и квалитативних особина сорте винове лозе Блатина у агроеколошким условима Требиња“**, и предлаже Наставно-научном већу Пољопривредног факултета Универзитета у Београду да прихвати ову позитивну оцену и да кандидату омогући да јавно брани докторску дисертацију.

### ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

У Београду,  
30.04.2022. године

---

др Зорица Ранковић-Васић, ванредни професор  
Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду  
Ужа научна област: Опште виноградарство

---

др Саша Матијашевић, ванредни професор  
Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду  
Ужа научна област: Посебно виноградарство

---

др Мирјам Вујадиновић Мандић, ванредни професор  
Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду  
Ужа научна област: Метеорологија

---

др Милеко Блесић, редовни професор  
Пољопривредно-прехранбени факултет, Универзитет у Сарајеву  
Ужа научна област: Храна и пиће

---

др Татјана Јовановић-Цветковић, ванредни професор  
Пољопривредни факултет, Универзитет у Бања Луци  
Ужа научна област: Хортикултура (воћарство, виноградарство и винарство,  
повртарство, лековито и ароматично биље, украсно биље и уређење околине)

## Прилог

Објављен рад Тијане Бањанин, магистра пољопривреде, у научном часопису на SCI листи:

Banjanin, T., Özcan, M.M., Al Juhaimi, F., Ranković-Vasić, Z., Uslu, N., Mohamed, I.A., Ghafoor, K., Babiker, E.E., Osman, M.A., Gasseem, M.A., Salih, H.A. (2019). Effect of varieties on bioactive compounds, fatty acids, and mineral contents in different grape seed and oils from Bosnia and Herzegovina. *Journal of Food Processing and Preservation*, 43(7), e13981.

**ОЦЕНА ИЗВЕШТАЈА О ПРОВЕРИ ОРИГИНАЛНОСТИ ДОКТОРСКЕ  
ДИСЕРТАЦИЈЕ**

На основу Правилника о поступку провере оригиналности докторских дисертација које се бране на Универзитету у Београду и налаза у извештају из програма iThenticate којим је извршена провера оригиналности докторске дисертације под насловом: „**Карактеризација квантитативних и квалитативних особина сорте винове лозе Блатина у агроеколошким условима Требиња**“, аутора **Тијане Бањанин**, констатујем да утврђени индекс подударности текста износи **12%**. Овај степен подударности текста последица је цитата, личних имена, библиографских података из коришћене литературе, општих места и података, као и претходно публикованих резултата докторанда, који су проистекли из његове дисертације, што је у складу са чланом 9. Правилника.

На основу свега изнетог, а у складу са чланом 8. став 2. Правилника о поступку провере оригиналности докторских дисертација које се бране на Универзитету у Београду, изјављујем да извештај указује на оригиналност докторске дисертације, те се прописани поступак припреме за њену одбрану може наставити.

**Ментор**

---

Др Зорица Ранковић-Васић, ванредни професор  
Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет  
(ужа научна област: Опште виноградарство)