

Факултет Пољопривредни

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

32/12-5.1.

(Број захтева)

27.11.2019.

(Датум)

Веће научних области
биотехничких наука

(Назив већа научне области коме се захтев
упућује)

ЗАХТЕВ

за давање сагласности на одлуку о прихватању теме докторске дисертације и о одређивању ментора

Молимо да, сходно члану 47. ст. 5. тач. 3. Статута Универзитета у Београду ("Гласник Универзитета", број 186/15-пречишћени текст и 189/16), дате сагласност на одлуку о прихватању теме докторске дисертације:

„Морфолошка и молекуларна карактеризација винских сорти винове лозе“

(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ

Воћарство и
виноградарство

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

Име, име једног од родитеља и презиме кандидата:

1.

Кристина, Драгомир, Милишић

2. Претходно образовање (назив и седиште факултета,
студијски програм):

Универзитет у Београду

Пољопривредни факултет, студијски програм

Пољопривреда, модул Хортикултура

3. Година завршетка

претходног нивоа студија: 2014.

4. Година уписа на докторске студије: 2014/2015.

5. Назив студијског програма
докторских студија:

Пољопривредне науке, модул Воћарство и виноградарство

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ:

Име и презиме ментора: Зорица Ранковић-Васић

Звање: ванредни професор

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Nikolić, D., Miljković, J., Rakonjac, V., Radojević, I., **Ranković-Vasić, Z.** (2018). Inheritance and phenotypic correlations of agronomic traits in grapevine offsprings. *Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus*, 17(5), 87-99.
2. Nikolić, D., Banjanin, T., **Ranković-Vasić, Z.** (2018). Variability and heredity of some qualitative and quantitative grapevine characteristics. *Genetika*, 50(2), 549-560.
3. Marković, N., Pržić, Z., Rakonjac, V., Todić, S., **Ranković-Vasić, Z.**, Matijašević, S., Bešlić Z., (2017). Ampelographic characterization of *Vitis* cv "Prokupac" clones by multivariate analysis. *Romanian Biotechnological Letters*, 22(5), 12868-12875.
4. Ruml, M., Vuković, A., Vujadinović, M., Đurđević, V., **Ranković-Vasić, Z.**, Atanacković, Z., Sivčev, B., Marković, N., Matijašević, S., Petrović, N. (2012). On the use of regional climate models: Implications of climate change for viticulture in Serbia, *Agricultural and Forest Meteorology*, 158-159, 53-62.
5. Sivčev, B., Petrović, N., **Ranković-Vasić, Z.**, Radovanović, D., Vuković, A., Vujadinović, M. (2011). Effect of genotype-environmental interaction on phenotype variation of the bunch weight in white wine varieties. *Archives of Biological Sciences* 63(2), 365-370.

Обавештавамо вас да је Наставно-научно веће Пољопривредног факултета

на седници одржаној 27.11.2019. размотрило предложену тему и закључило да је тема подобна за израду докторске дисертације јер садржи оригиналну идеју и да је од значаја за развој науке, примену њених резултата, односно развој научне мисли уопште.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Проф. др Душан Живковић

- Прилог
1. Одлука Наставно-научног већа о прихватању теме и одређивању ментора
 2. Извештај Комисије

Универзитет у Београду
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ
Број: 32/12-5.1.
Датум: 27.11.2019. године
БЕОГРАД-ЗЕМУН

На основу члана 44. Статута Пољопривредног факултета (2018. година), Наставно-научно веће факултета на седници одржаној 27.11.2019. године, донело је

О Д Л У К У

I ПРИХВАТА СЕ извештај о позитивној оцени пријаве теме докторске дисертације коју је поднела **КРИСТИНА МИЛИШИЋ, мастер** и одобрава израда дисертације под насловом: **«МОРФОЛОШКА И МОЛЕКУЛАРНА КАРАКТЕРИЗАЦИЈА ВИНСКИХ СОРТИ ВИНОВЕ ЛОЗЕ».**

II За ментора се именује др Зорица Ранковић-Васић, ванредни професор.

III На одлуку о прихватању теме докторске дисертације и одређивању ментора сагласност даје одговарајуће Веће научних области Универзитета у Београду.

**ПРЕДСЕДНИК
НАСТАВНО-НАУЧНОГ ВЕЋА
ДЕКАН**

(Проф. др Душан Живковић)

Доставити: кандидату, ментору, Институту за хортикултуру, Студентској служби и архиви.

**НАСТАВНО – НАУЧНОМ ВЕЋУ
ПОЉОПРИВРЕДНОГ ФАКУЛТЕТА
УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ**

Датум: 23. 10. 2019.

**Предмет: Извештај Комисије за оцену пријаве теме докторске дисертације
мастер инж. Кристине Милишић**

Одлуком Наставно – научног већа Пољопривредног факултета Универзитета у Београду бр. 32/10-4. од 25.09.2019. године, именовани смо у Комисију за оцену пријаве теме докторске дисертације мастер инж. Кристине Милишић, под насловом: „Морфолошка и молекуларна карактеризација винских сорти винове лозе“.

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 Зоран Бешлић, ванредни професор Пољопривредног факултета Универзитета у Београду, др Драган Николић, редовни професор Пољопривредног факултета Универзитета у Београду и др Драгослав Иванишевић, ванредни професор Пољопривредног факултета Универзитета у Новом Саду, после разматрања пријаве кандидата, подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Наслов дисертације

Чланови Комисије су сагласни да наслов докторске дисертације „**Морфолошка и молекуларна карактеризација винских сорти винове лозе**“ одговара предложеном програму.

2. Предмет и програм истраживања

Винова лоза је једна од најважнијих пољопривредних култура, како са економског тако и са социјалног аспекта. Гаји се широм света у различитим виноградарским регионима. Процењује се да постоји велики број сорти различитих намена: око 9.500 винских сорти, близу 4.500 стоних сорти, више од 1.200 сорти комбинованих својстава и око 110 сорти за сушење (Törpfer et al., 2011), али и даље постоје сорте чији генотип је непознат и чије карактеристике су делимично описане (Gonzales et al., 2016). Одавно је уочена несразмера у заступљености сорти на светском тржишту у поређењу са сортама које се чувају у колекционим засадама. Приближан број различитих сорти винове лозе које се чувају у колекцијама широм света износи око 10.000 (This et al., 2006).

Процес инвентаризације сорти у Европи је започет 1983. године, у Институту за селекцију винове лозе са седиштем у Гајвелорхофу (Немачка), оформљен је Међународни каталог сорти (*Vitis International Variety Catalogue - VIVC*) који је доступан од 1996. године и где је обезбеђен инвентар генетичких ресурса винове лозе са пасошким подацима, примарним и секундарним дескрипторима, библиографијом и фотографијама. До 2012. године, база података за род *Vitis* се проширила на 32.410

accession-a, који се налазе у 35 колекционих засада у 22 државе. Карактеризација је доступна за 2.132 (6,6%) *accession*-a старих-древних сорти, 4.323 (13,3%) садржи генотипове са SSR маркерима, статус присуства вируса 464 (1,4%) и 3.678 фотографија које садрже опис сорти/појединих органа винове лозе (Maul et al., 2012).

Идентификација сорти је важна, али је праћена са одређеним проблемима. У многим виноградарским регионима постоје синоними (различити називи за исту сорту), као и хомоними (различите сорте идентификоване под истим именом). Рађене су бројне студије у оквиру којих је доказано присуство синонима, хомонима као и погрешно именовање појединих сорти винове лозе. Током дугог периода култивације, имена сорти су се често мењала, због замене локалног имена, присутности клонова унутар сорти, лоше документације и недостатка знања које резултира бројним генотиповима винове лозе које имају синониме и хомониме унутар и међу земљама (García-Muñoz et al., 2012). Број сорти винове лозе би могао вероватно бити смањен када се утврди генотипизација и поређење сорти (Ranković-Vasić и Nikolić, 2017). Зато истраживање мора бити детаљно и укључује ампелографску и генетску идентификацију. Ампелографске методе се заснивају на морфолошким односно фенотипским карактеристикама и ослањају се на дескрипторе. У Бечу је 1873. године основан Међународни ампелографски одбор, који је припремио прве међународне стандарде за класификацију сорти заснованих на морфолошким особинама (Tomić et al., 2013). Данас се у употреби налазе дескриптори које су дефинисале најзначајније међународне организације у овој области: Интернационални савет за биљне генетичке ресурсе (International Plant Genetic Resources Institute - IPGRI), Међународна унија за заштиту нових биљних сорти (International Union for the Protection of New Varieties of Plants - UPOV) и Међународна организација за винову лозу и вино (International Organisation of the Vine and Wine - OIV).

Недостатак ампелографских метода је што су засноване на фенотипским особинама на које велики утицај испољавају биолошке специфичности сваке јединке, еколошки чиниоци локалитета, исхрана и здравствено стање чокота (Hladnik et al., 2014), па ове методе често не пружају довољно објективан и брз приступ, јер је таква истраживања потребно спроводити дужи низ година како би се смањило утицај спољашњих фактора на посматран фенотип сорте. Такође, употребом класичних ампелографских метода није могуће установити филогенетске односе међу сортама као ни прецизну идентификацију синонима и хомонима (Vilanova et al., 2009).

Молекуларне методе се заснивају на анализи генетске информације „записане“ у молекулу ДНК уз употребу молекуларних маркера. Карактеризација по молекуларним маркерима је поузданија у поређењу са амфелографском карактеризацијом (Dokupilová et al., 2013) због могућности анализе током целе године, веће прецизности и могућности поређења у различитим лабораторијама. Последњих двадесет година успостављене су различите технике за карактеризацију сорти на нивоу ДНК (RFLP, RAPD, AFLP, SCAR, SNP и SSR маркери) и изоензима. За прецизну идентификацију сорти винове лозе најпогоднија је анализа SSR маркера и то за 9 микросателитских локуса. SSR маркери су поуздани при сортној идентификацији и одређивању синонима и хомонима (Hladnik et al., 2014). Žulj et al. (2013) испитујући генотипове сорти које се гаје у Југоисточној Европи, наводе примере синонима и хомонима које су идентификовали применом SSR маркера. Приликом утврђивања филогенетског и географског порекла сорти, такође су применљиви SSR маркери (Dokupilová et al., 2013). Генетичка карактеризација анализама SSR маркера великог броја сорти доприноси бољој организацији колекција винове лозе и једноставнијој идентификацији сорти, као и размени података (Štajner et al., 2013).

У Србији постоје три колекције винове лозе: у Сремским Карловцима (Пољопривредни факултет, Универзитет у Новом Саду), на О.Д. „Радмиловац“ (Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду) и у Центру за виноградарство и винарство (Ниш). Евидентирано је 1.723 узорака од тога 941 различитих, док су остало понављања (Korać et al., 2009).

Очување гермплазме винове лозе је веома важно како за стварање нових сорти, тако и за будуће генерације (Rakonjac et al., 2014). Стварање нових сорти винове лозе у циљу комбиновања пожељних карактеристика изабраних родитељских партнера један је од важних сегмената савременог виноградарства (Nikolić et al., 2018). Према Cindrić et al. (2003) одржавање и проучавање генетичких ресурса има етички и историјски значај. Економски значај се остварује после дугог временског периода, кроз учешће сорти родитеља при креирању нових признатих сорти/клонова. Генетско-статистичка анализа родитељских партнера и њиховог потомства, које, између осталог, укључује и одређивање начина наслеђивања и облика корелације особина, важан је корак у оплемењивању винове лозе. Интеграција добијених генетичких података са ампелографским подацима је веома важна за тачну идентификацију и пружа значајан алат у очувању и коришћењу сорте винове лозе (Žulj et al., 2013).

Предмет ове докторске дисертације је да се испитају морфолошке и молекуларне карактеристике винских сорти винове лозе које припадају различитим еколошко-географским групама. Код проучаваних сорти испитаће се најважније ампелографске карактеристике појединих органа. Поред њих за идентификацију сорти користиће се и различити SSR (*Simple Sequence Repeats*) маркери.

Програмом истраживања биће обухваћено укупно 30 винских сорти винове лозе. Од најважнијих ампелографских карактеристика испитаће се морфолошке особине младог ластара, младог листа, ластара, цвета, одраслог листа, грозда и бобице, као и најважније привредно-технолошке карактеристике (принос грозђа, садржај шећера и укупних киселина у шири и рН шире). Молекуларна карактеризација сорти извршиће се применом одговарајућих микросателита карактеристичних за детерминацију сорти винове лозе.

3. Научни циљ истраживања

Банке биљних гена служе за очување биљних генетичких ресурса и имају примарни задатак да сачувају сву генетичку разноликост у оквиру појединих врста културних биљака. Потреба њиховог формирања је настала као последица напретка пољопривреде и настојања произвођача да првенствено гаје сорте које дају најбоље резултате, односно финансијске ефекте. Крајњи циљ Банке биљних гена је коришћење генетичких ресурса у оплемењивачком раду.

На основу увида у проблематику очувања генетичких ресурса и значаја појединих сорти винове лозе за гајење у одговарајућим локалитетима Србије циљеви ове докторске дисертације су следећи:

1. Спровести морфолошку карактеризацију испитиваних сорти на основу ампелографских дескриптора, проучавањем особина младог ластара, младог листа, ластара, цвета, одраслог листа, грозда и бобице, као и значајних особина које одређују њихову привредно-технолошку вредност. На основу ових истраживања омогућиће се лакша идентификација сорти која је значајна за очување њиховог генетичког идентитета приликом гајења у различитим агроеколошким условима;

2. Извршити молекуларну карактеризацију - генотипизацију испитиваних сорти помоћу SSR маркера кроз протоколе: екстракције укупне DNK, избора и дизајна

прајмера, PCR протокола и анализа DNK секвенци са посебним освртом на варијабилност између прикупљених узорака сорти винове лозе. На основу ових анализа доћи ће се до оцене степена полиморфизма између сорти и група сорти.

На крају свега извршиће се анализа откривених генетских односа унутар и између генотипизираних сорти у односу на бројне референтне базе података чиме ће се доћи до закључка да ли одређене испитиване сорте представљају синониме или хомониме, а све у сврху њихове даље привредно-технолошке евалуације и могућности гајења.

4. Основне хипотезе од којих се полази

На основу ампелографских испитивања, у овим истраживањима полази се од претпоставке да ће испитиване винске сорте показати висок степен фенотипске варијабилности проучаваних морфолошких и привредно-технолошких особина. Ова сазнања могу се искористити за детерминацију и идентификацију сорти винове лозе.

На основу проучавања одабраних сорти винове лозе применом молекуларних маркера, очекује се добијање јединственог генетичког профила за сваку анализирану сорту, амплификацијом алела са одабраних локуса микросателита.

Међусобном анализом генетичких профила очекује се евентуално присуство синонима или хомонима у анализираном материјалу. Такође се очекује ефикасност одабраног сета микросателита у веродостојном раздвајању испитиваних сорти винове лозе.

Сprovedена морфолошка и молекуларна карактеризација винских сорти винове лозе требало би да пружи увид у ниво варијабилности испитиване гермплазме чиме ће се олакшати и убрзати избор сорти за гајење и оплемењивачки процес код винове лозе.

5. Методе и материјал који ће се користити у истраживањима

Истраживања ће се обавити на О.Д. „Радмиловац“ Пољопривредног факултета Универзитета у Београду, који на основу нове рејонизације из 2015. године, припада Београдском рејону, Грочанском виногорју.

Лабораторијска испитивања биће вршена у лабораторијама Института за хортикултуру, лабораторији за молекуларну карактеризацију и идентификацију воћака и винове лозе Пољопривредног факултета Универзитета у Београду и лабораторијама Биотехничког факултета Универзитета у Љубљани.

Пољски оглед ће бити постављен у колекционом засаду винове лозе који је подигнут 1991/1993. године. Као материјал биће коришћено 30 винских сорти винове лозе које по свом пореклу припадају различитим еколошко-географским групама. Сорте су посађене на растојању 3 x 1 м и окалемљене на подлогу *Berlandieri* x *Riparia* Kober 5 BB. Код издвојених винских сорти винове лозе биће анализиране најважније морфолошке и молекуларне карактеристике.

1. Морфолошке карактеристике:

Опис карактеристика:

Ампелографске особине младог ластара, младог листа, ластара, цвета, одраслог листа, грозда и бобице као и најважније привредно-технолошке карактеристике (принос грозђа, садржај шећера и укупних киселина у шири и рН шире), биће утврђене помоћу одговарајућих дескриптора за винову лозу (OIV, 2009).

Особине врха младог ластара - дела изнад првог развијеног листа биће одређене визуелно, у односу на стандарде, при дужини од 10 до 30 cm. Посматраће се 10 врхова ластара.

Особине младог листа - (четвртог дисталног листа) и *особине ластара* биће утврђене током цветања на узорку од 10 ластара.

Тип цвета ће бити описан на најмање 10 цвасти у току цветања, при случајном избору 10 цветова из сваке цвасти.

Особине одраслог листа - испитиваће се у периоду од зацветања до почетка сазревања бобице. За опис ће бити коришћено 10 листова са средње трећине неколико ластара.

Карактеристике грозда и бобице - У време пуне зрелости грозђа утврђиваће се карактеристике грозда и бобице. За особине грозда биће коришћена средња вредност свих гроздова са 10 ластара, а за особине бобице ће се користити 30 бобица узетих из средњег дела 10 гроздова.

Принос грозђа - У периоду бербе грозђа, мерењем масе свих гроздова биће утврђен принос грозђа (kg) и број гроздова по чокоту, а потом ће се рачунским путем израчунати принос грозђа по јединици површине.

Квалитет грозђа - Показатељи квалитета грозђа одредиће се на просечним узорцима одмах након бербе. Садржај шећера у шири (%) утврдиће се рефрактометром, садржај укупних киселина у шири (g/l) титрацијом са $n/4$ NaOH, а pH шире биће одређена пехаметром.

Анализа резултата:

Морфолошке карактеристике ће бити обрађене и приказане уз коришћење софтверског пакета 'Statistica' (StatSoft, Inc., Tulsa, Oklahoma, USA). За процену односа између сорти биће примењена Кластер анализа, а PCA анализа ће се користити за утврђивање варијабилности између података. Добијени резултати биће приказани табеларно и путем кластер дендограма.

2. Молекуларне карактеристике:

Екстракција DNK:

Као материјал за екстракцију укупне DNK користиће се млади, свежи листови испитиваних сорти добијени методом провокације окаца. Са испитиваних чокота 68 винских сорти винове лозе биће узети узорци ластара, током фебруара месеца и од њих ће се формирати резнице дужине 2-3 окца. Резнице ће бити постављене на перфориране стиропорске плоче које плутају на води у пластичним посудама. У периоду од 20 дана, при оптималним условима средине доћи ће до развоја младих ластара са листовима.

За екстракцију ће бити коришћено 150 mg свежег лисног ткива које ће бити уситњено уз помоћ течног азота (Messer Tehnogas) до финог праха. Екстракција укупне DNK биће обављена по протоколу „ZR Plant/Seed DNA MiniPrep (USA)“.

Мерење концентрације DNK:

Мерење концентрације DNK биће обављено на "Implen NanoPhotometer P300". Након читавања концентрације узорци ће бити чувани на температури од -20°C до даље анализе.

PCR амплификација:

PCR реакција ланчаног умножавања микросателитске DNK („Polymerase Chain Reaction-PCR“) биће обављена у PCR машини "Eppendorf Master Cycler Nexus GSX1" уз коришћење различитих температурних циклуса (Žulj et al., 2013).

Анализа микросателита:

Сет од девет високо полиморфних микросателитских локуса, који је коришћен и препоручен од стране Европског конзорцијума „GrapeGen06“ (<https://www1.montpellier.inra.fr/grapegen06/accueil.php>) као стандардни за скрининг колекција винове лозе, биће употребљен и у овом раду. Сет чине локуси: VVS2 (Tomas i Scott, 1993), VVMD5, VVMD7, VVMD25, VVMD27, VVMD28, VVMD32 (Bowers et al., 1999), VrZAG62 и VrZAG79 (Sefc et al., 1999) помоћу којих ће бити извршена анализа микросателита. Сви "forward" прајмери су обележени са 6-FAM, VIC, PET, или NED флуоресцентним бојама (Vilanova et al., 2009).

Припрема узорка за капиларну електрофору:

Пратећи PCR амплификацију, узорци ће се припремити за капиларну електрофору. Због употребе четири различите боје у генотипизацији, четири различита локуса, ће се спојити заједно (PCR мултиплексирање). То ће бити урађено на такав начин да се из сваке PCR реакције одпипетира по 4 µl од сваког амплификованог узорка (6-FAM, VIC, PET и NED). Тако комбиновани узорци се добро измешају и кратко центрифугирају. После центрифугирања се пребаци по 1 µl здружених узорка у 96 коморни панел MicroAmp® (Applied Biosystems) који је компатибилан са уређајем за капиларну електрофору. За анализу је потребно сваком узорку додати 0,5 µl “GeneScan600-LIZ size standard (Applied Biosystems, US)” и 10,6 µl формамида. Формамид је јак денатурант који разграђује структуру двоструке спирале ДНК. У зависности од броја узорка који су припремљени за анализу се израчунава колико је потребно стандарда и формамида. Они се заједно помешају у 1,5 µl епрувету, добро центрифугирају и са аутоматском пипетом се одпипетира 11 µl узорка на плочу. Треба да се добије иста количина стандарда у свим узорцима. Плоче са припремљеним узорцима се мешају и центрифугирају и шаљу на анализу на аутоматски секвенционер „ABI 3130XL Genetic Analyzer (Applied Biosystems, US)”.

Капиларна електрофора:

За раздвајање и визуелизацију PCR продуката биће употребљен капиларни секвенционер „ABI 3130XL Genetic Analyzer (Applied Biosystems, US)” код кога су коришћени флуоресцентно означени прајмери. Систем се заснива на принципу капиларне електрофоре и потпуно је аутоматизован и са високим перформансама. Намењен је за секвенцирање и друге фрагментарне технике анализе. Систем садржи 16 капилара, што омогућава истовремену анализу 16 узорка. Детекција ДНК фрагмената базирана је на принципу да специјалне флуоресцентне боје осветљене ласером емитују светлост (флуоресценцију). „ABI 3130XL Genetic Analyzer” може детектовати истовремено пет различитих боја (плаву, зелену, црвену, жуту и наранџасту). Наранџаста боја се користи за интерни стандард („size standard”), познатих величина фрагмената помоћу кога се софтверски израчунава величина осталих фрагмената. За анализу узорка биће коришћен “GeneScan600-LIZ size standard (Applied Biosystems, US)”. За саму анализу, доставља се оператеру одговарајућа таблица података (на пример, имена сорти и коришћени локус). Са анализе подаци се добијају у виду „FSA” датотека.

Анализа података:

Амплификовани алели биће анализирани уз помоћ „GeneMapper® 3.7 (Applied Biosystems, US)” софтвера у који се “увозе” FSA датотеке са подацима добијеним из капиларног секвенционера „ABI 3130XL Genetic Analyzer (Applied Biosystems, US)”. SSR локуси ће приликом анализе бити окарактерисани по квалитету амплификационих продуката. У „GeneMapper® 3.7 (Applied Biosystems, US)” софтверу добијају се подаци о присутности и дужини алела и величини флуоресцентног сигнала. Подаци о дужини

алела ће се чувати у Ексел датотеци, записани у двоколонском формату где се два пута записује дужина алела на хомозиготу и дужина алела на хетерозиготу, три алела код триплоида, а у изузетним случајевима и три алела код диплоидних сорти. Добијени подаци ће првенствено бити коришћени за поређење са неким референтним сортама и за сортну идентификацију. На крају ће се анализирати откривени генетски односи унутар и између генотипизираних сорти, у односу на бројне референтне базе података.

6. Списак литературе која ће се користити

Списак коришћене литературе је дат у Прилогу 1.

7. Списак саопштених и објављених научних и стручних радова

Списак радова је дат у Прилогу 2.

8. Биографија кандидата

Кристина Милишић је рођена 10.04.1990. године у Сарајеву, Република Босна и Херцеговина. Медицинску школу у Ваљеву, завршила је 2009. године са одличним успехом. Исте године је уписала Пољопривредни факултет, Универзитета у Београду, Студијски програм Биљна производња, Модул: Хортикултура. Дипломирала је у року, 15.10.2013. године са општим успехом 8,12 (осам, дванаест) у току студија и оценом 10 (десет) на завршном раду. Године 2013. је уписала мастер студије на Студијском програму Пољопривреда, Модул: Хортикултура, на Пољопривредном факултету, Универзитета у Београду. Ове студије је завршила у року, са просечном оценом 9,38 (девет, тридесет осам) у току студија и оценом 9 (девет) на мастер раду. Школске 2013/2014. године уписала је Докторске академске студије на студијском програму Пољопривредне науке, Модул: Воћарство и виноградарство на Пољопривредном факултету Универзитета у Београду. Од маја 2019. године запослена је као истраживач на Институту за повртарство у Смедеревској Паланци.

9. Закључак и предлог

На основу анализе поднете пријаве докторске дисертације мастер. инж. Кристине Милишић, под насловом: „Морфолошка и молекуларна карактеризација винских сорти винове лозе“, Комисија сматра да је предложена тема значајна за виноградарску науку и праксу. На основу предложеног плана рада, научног циља, материјала и метода истраживања, Комисија такође сматра да се ради о веома актуелним и интересантним истраживањима. У раду ће се проучавати морфолошка и молекуларна карактеризација 30 винских сорти винове лозе које припадају различитим еколошко-географским групама.

Научни допринос ове докторске дисертације огледа у томе што ће се након одабирања сорти које припадају различитим еколошко-географским групама извршити њихова морфолошка карактеризација. На основу тога омогућиће се лакша идентификација сорти која је значајна за очување њиховог генетичког идентитета приликом гајења у различитим агроеколошким условима. Молекуларна карактеризација ће допринети идентификацији и правилној систематизи мање истражене гермплазме аутохтоних сорти винове лозе као и гермплазми интродукованих сорти.

Програм рада је правилно и организовано планиран, хипотезе од којих се полази су добро постављене, изабране су одговарајуће и савремене методе као и материјал за истраживања, што представља основу за успешну реализацију задатака предложених програмом докторске дисертације. Може се очекивати да ће се током ових истраживања добити резултати значајни за карактеризацију и вредновање генетичких ресурса винских сорти винове лозе који ће се користити у оплемењивачком раду, као и процени и могућностима гајења сорти у одређеним ареалима, посебно на основу њихових привредно-технолошких особина.

Имајући у виду наведене констатације, Комисија позитивно оцењује поднету пријаву и предлаже Наставно - научном већу Пољопривредног факултета Универзитета у Београду, да прихвати и одобри израду докторске дисертације кандидаткиње мастер инж. Кристине Милишић, под насловом „**Морфолошка и молекуларна карактеризација винских сорти винове лозе**“.

На предлог чланова Комисије, Комисија за ментора дисертације предлаже др Зорицу Ранковић-Васић, ванредног професора Пољопривредног факултета Универзитета у Београду.

У Београду, 23. 10. 2019. године

Чланови Комисије

Др Зорица Ранковић-Васић, ванредни професор
Пољопривредног факултета Универзитета у Београду.
Ужа научна област: Опште виноградарство

Др Саша Матијашевић, ванредни професор
Пољопривредног факултета Универзитета у Београду.
Ужа научна област: Посебно виноградарство

Др Зоран Бешлић, ванредни професор
Пољопривредног факултета Универзитета у Београду.
Ужа научна област: Опште виноградарство

Др Драган Николић, редовни професор
Пољопривредног факултета Универзитета у Београду.
Ужа научна област: Оплемењивање воћака и винове лозе

Др Драгослав Иванишевић, ванредни професор
Пољопривредног факултета Универзитета у Новом Саду.
Ужа научна област: Виноградарство

Прилог 1.

Списак кључне литературе

- Bowers, J.E., Dangl, G.S., Meredith, C.P. (1999). Development and characterization of additional microsatellite DNA markers for grape. *American Journal of Enology and Viticulture*, 50, 243-246.
- Cindric, P., Korać, N., Kovač, V. (2003). Grape Breeding for Resistance. *Acta Horticulturae*, 603, 385-392.
- Dokupilová, I., Šturdík, E., Mihálik, D. (2013). Characterization of vine varieties by SSR markers. *Acta Chimica Slovaca*, 6(2), 227-234.
- García-Muñoz, S., Lacombe, T., Teresa De Andrés, M., Gaforio, L., Muñoz-Organero, G., Laucou, V., This, P., Cabello, F. (2012). Grape varieties (*Vitis vinifera* L.) from the Balearic Islands: genetic characterisation and relationship with Iberian Peninsula and Mediterranean Basin. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 59, 589-605.
- Gonzalez, A., Massera, F., Moscoso, D., Hinrichsen, P., Montenegro, G., Laucou, V., Lacombe, T., Boursiquot, J.M., Tomaszewski, P. (2016). Identification and characterization of an original grapevine cultivar (*Vitis vinifera*) found in Chile. *Ciencia e Investigación Agraria*, 43(2), 21-31.
- Hladnik, M., Jakše, J., Bandelj, D., Tomažič, I. (2014). The characterisation of *Vitis vinifera* 'Refošk' with AFLP and SSR molecular markers and ampelographic traits. *Acta Agriculturae Slovenica*, 103(1), 55-64.
- Korać, N., Cindrić, P., Ivanišević, D., Žunić, D., Sivčev, B., Todić, S., Radojević, I., Ranković, V., Ristić, M. (2009). Genetički resursi vinove loze Srbije, str 101-116. (Ed: Škorić D.: Upravljanje genetičkim resursima biljnih i životinjskih vrsta Srbije). Knjiga 3. *Srpska akademija nauke i umetnosti*, Beograd.
- Maul, E., Sudharma, K.N., Kecke, S., Marx, G., Müller, C., Audeguin, L., Boselli, M., Boursiquot, J.M., Bucchetti, B., Cabello, F., Carraro, R., Crespan, M., De Andrés, M.T., Eiras Dias, J., Ekhvaia, J., Gaforio, L., Gardiman, M., Grando, S., Gyropoulos, D., Jandurova, O., Kiss, E., Kontic, J., Kozma, P., Lacombe, T., Laucou, V., Legrand, D., Maghradze, D., Marinoni, D., Maletic, E., Moreira, F., Muñoz-Organero, G., Nakhutsrishvili, G., Pejic, I., Peterlunger, E., Pitsoli, D., Pospisilova, D., Preiner, D., Raimondi, S., Regner, F., Savin, G., Savvides, S., Schneider, A., Sereno, C., Simon, S., Staraz, M., Zulin, L., Bacilieri, R., This, P. (2012). The European *Vitis* Database (www.eu-vitis.de) a technical innovation through an online uploading and interactive modification system. *Vitis*, 51, 79-85.
- Nikolić, D., Banjanin, T., Ranković-Vasić, Z. (2018). Variability and heredity of some qualitative and quantitative grapevine characteristics. *Genetika*, 50(2), 549-560.
- OIV; (2009). OIV descriptor list for grape varieties and *Vitis species* (2nd edition). O. I. V. (Off. Int. Vigne Vin), Dedon, Paris.
- Rakonjac, V., Korać, N., Todić, S., Medić, M., Bešlić, Z., Kuljančić, I., Ivanišević, D., Popov, M. (2014). Genetic diversity of a Serbian grapevine germplasm collection based on morphoagronomic characteristics. *Genetika*, 46, 3, 719-730.
- Ranković-Vasić, Z., Nikolić, D. (2017). Ekstrakcija DNA i primena SSR markera u genetičkoj indentifikaciji sorti vinove loze, str. 48-65 (Ed: Rapić-Ostin, V., Lazić, D., Vucelić-Radović, B., Nikšić, M. Primena molekulskih metoda i Ramanove mikroskopije/spektroskopije u poljoprivrednim i prehrambeno-tehnološkim naukama). *Praktikum sa teorijskim osnovama*. Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Beograd.

- Sefc, K.M., Lopes, M.S., Lefort, F., Botta, R., Roubelakis-Angelakis, K.A., Ibanez, J., Pejic, I., Wagner, H.W., Glossl, J., Steinkellner, H. (2000). Microsatellite variability in grapevine cultivars from different European regions and evaluation of assignment testing to assess the geographic origin of cultivars. *Theoretical and Applied Genetics*, 100, 498-505.
- Štajner, N., Tomić, L., Ivanišević, D., Korać, N., Cvetković-Jovanović, T., Beleski, K., Angelova E., Maraš, V., Javornik, B. (2013). Microsatellite inferred genetic diversity and structure of Western Balkan grapevines (*Vitis vinifera* L.). *Tree Genetics & Genomes* 10, 127-140.
- This, P., Lacombe, T., Tomas, M. (2006). Historical origins and genetic diversity of wine grapes. *Trends Genetics*, 22(9), 511-519.
- Thomas, M.R., Scott, N.S. (1993). Microsatellite repeats in grapevine reveal DNA polymorphisms when analysed as sequence-tagged sites (STSs). *Theoretical and Applied Genetics*, 86(8), 985-990.
- Tomić, L., Štajner, N., Javornik, B. (2013). Characterization of grapevines by the use of genetic markers. Chapter 1, 1-25 (Ed: Poljuha, D., Sladonja, B. The Mediterranean genetic code - grapevine and olive) *Intech Open Science*. Rijeka, HR.
- Töpfer, R., Hausmann, L., Eibach, R. (2011). Molecular breeding. In: Adam-Blondon, A., Martinez-Zapater, J., Kole, C. (Eds.), *Genetic, genomics and breeding of grapes*, Boca Raton, CRC Press, USA, 160-185.
- Vilanova, M., De la Fuente, M., Fernández-González, M., Masa, A. (2009). Identification of new synonymies in minority grapevine cultivars from Galicia (Spain) using microsatellite analysis. *American Journal of Enology and Viticulture*, 60(2), 236-240.
- Žulj Mihaljević, M., Šimon, S., Pejić, I., Carka, F., Sevo, R., Kojić, A., Gaši, F., Tomić, L., Jovanović Cvetković, T., Maletić, E., Preiner, D., Božinović, Z., Savin, G., Cornea, V., Maraš, V., Tomić Mugoša, M., Botu, M., Popa, A. Beleski, K. (2013). Molecular characterization of old local grapevine varieties from South East European countries. *Vitis*, 52(2), 69-76.

Прилог 2.

Списак саопштених и објављених научних радова Кристине Милишић

- Jančić, R., Žunić, D., Ranković-Vasić, Z., Sivčev, B., **Milišić, K.** (2016). Rodni potencijal i kvalitet autohtone sorte vinove loze Krstač bijeli. 15. Kongres voćara i vinogradara Srbije sa međunarodnim učešćem, 21-23.09.2016, Kragujevac, Srbija. *Zbornik abstrakata*. Poster II/25.
- Sivčev, B., Ranković-Vasić, Z., Petrović, A., Jančić, R., **Milišić, K.** (2018). Fruit characteristics of the merlot clones in Belgrade wine growing region, Serbia. *Journal of Advancements in Plants Science*, 1(2), 1-4.

Подаци о ментору

Име и презиме ментора: др Зорица Ранковић-Васић

Звање: ванредни професор

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Nikolić, D., Miljković, J., Rakonjac, V., Radojević, I., **Ranković-Vasić, Z.** (2018). Inheritance and phenotypic correlations of agronomic traits in grapevine offsprings. *Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus*, 17(5), 87-99.
2. Nikolić, D., Banjanin, T., **Ranković-Vasić, Z.** (2018). Variability and heredity of some qualitative and quantitative grapevine characteristics. *Genetika*, 50(2), 549-560.
3. Marković, N., Pržić, Z., Rakonjac, V., Todić, S., **Ranković-Vasić, Z.**, Matijašević, S., Bešlić Z., (2017). Ampelographic characterization of *Vitis* cv “Prokupac” clones by multivariate analysis. *Romanian Biotechnological Letters*, 22(5), 12868-12875.
4. Ruml, M., Vuković, A., Vujadinović, M., Đurđević, V., **Ranković-Vasić, Z.**, Atanacković, Z., Sivčev, B., Marković, N., Matijašević, S., Petrović, N. (2012). On the use of regional climate models: Implications of climate change for viticulture in Serbia, *Agricultural and Forest Meteorology*, 158-159, 53-62.
5. Sivčev, B., Petrović, N., **Ranković-Vasić, Z.**, Radovanović, D., Vuković, A., Vujadinović, M. (2011). Effect of genotype-environmental interaction on phenotype variation of the bunch weight in white wine varieties. *Archives of Biological Sciences* 63(2), 365-370.