

Факултет Пољопривредни

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

Веће научних области
биотехничких наука

32/5-4.2.

(Број захтева)

23.02.2022.

(Датум)

(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:

„Полифенолни састав и антиоксидативни капацитет вина од сорти винове лозе *Merlot* и *Cabernet sauvignon* из различитих географских подручја“
(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ Прехрамбена технологија

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

Име, име једног од родитеља и презиме кандидата:

1. Сабина, Сафет, Шаћировић

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

Универзитет у Приштини

Природно-математички факултет, Хемија

3. Година завршетка

претходног нивоа студија: 2014

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

5. Назив студијског програма
докторских студија:

Прехрамбена технологија

ПОДАЦИ О ПРВОМ МЕНТОРУ:

Име и презиме ментора: др Малиша Антић

Звање: редовни професор

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Samelak, I., Balaban, M., Antić, M., Šolević Knudsen, T., Jovančević, B. (2020): Geochromatographic migration of oil pollution from a heating plant to river sediments. *Environmental Chemistry Letters*, 18 (2), pp. 459-466. <https://doi.org/10.1007/s10311-019-00937-2> (M21a)
2. Stojićević, A.S., Pastor, F.T., Gorjanović, S.Ž., Šolević Knudsen, T.M., Antić, M.P. (2020): Modification of DC polarographic antioxidant assay-Application to aromatic plants and their active principles. *Flavour and Fragrance Journal*, 35 (2), pp. 219-226. <https://doi.org/10.1002/ffj.3555> (M22)
3. Petrović, M., Vukosavljević, P., Đurović, S., Antić, M., Gorjanović, S. (2019). New herbal bitter liqueur with high antioxidant activity and lower sugar content: innovative approach to liqueurs formulations, *Journal of Food Science and Technology*, 56 (10), pp. 4465-4473. <https://doi.org/10.1007/s13197-019-03949-6> (M22)
4. Ilić, A.S., Antić, M.P., Jelačić, S.C., Šolević Knudsen, T.M. (2019). Chemical composition of the essential oils of three *Ocimum basilicum* L. cultivars from Serbia, *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 47 (2), pp. 347-351. <https://doi.org/10.15835/nbha47111250> (M23)
5. Stojanovic, M., Marinoni, L., Cabassi, G., Antic, M., Lavelli, V. (2018). Development of Semiliquid Ingredients from Grape Skins and Their Potential Impact on the Reducing Capacity of Model Functional Foods, *Journal of Food Quality*, 2018, art. no. 1969680. <https://doi.org/10.1155/2018/1969680> (M22)

ПОДАЦИ О ДРУГОМ МЕНТОРУ:

Име и презиме ментора: др Александар Петровић

Звање: доцент

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Cakar, U.D., Colovic, M.B., Milenkovic, D., Medic B.M., Krstic, D.Z., Petrovic, A.V., Djordjevic B.I. (2021): Protective Effects of Fruit Wines against Hydrogen Peroxide-Induced Oxidative Stress in Rat Synaptosomes. *Agronomy Basel*, 11 (7):1414. <https://doi.org/10.3390/agronomy11071414> (M21)
2. Lisov, N., Petrovic, A., Cakar, U., Jadranin, M., Tesevic, V., Gojkovic-Bukarica, Lj. (2020). Extraction kinetic of some phenolic compounds during Cabernet Sauvignon alcoholic fermentation and antioxidant properties of derived wines. *Macedonian Journal of*

Chemistry and Chemical Engineering, 39(2):185–196.
<http://dx.doi.org/10.20450/mjcce.2020.2060> (M23)

3. Milovanović, M., Zeravik, J., Oboril, M., Pelcova, M., Lacina, K., Cakar, U., Petrovic, A., Glatz, Z., Skladal, P. (2019): A novel method for classification of wine based on organic acid. Food Chemistry, 248:296-302. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.01.113> (M21a) 12

4. Čakar, U., Petrović, A., Janković, M., Pejin, B., Vajs, V., Čakar, M., Đorđević, B. (2018): Differentiation of wines made from berry and drupe fruits according to their phenolic profiles. European Journal of Horticultural Science, 83(1):49-61. DOI:10.17660/eJHS.2018/83.1.7 (M23)

5. Čakar, U., Grozdanić, N., Pejin, B., Vasić, V., Čakar, M., Petrović, A., Đorđević, B. (2018): Impact of vinification procedure on fruit wine inhibitory activity against *α*glucosidase. Food Bioscience, 25:1-7. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2018.06.009> (M21)

Обавештавамо вас да је Наставно-научно веће Пољопривредног факултета

на седници одржаној 23.02.2022. 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: 32/5-4.2.
Датум: 23.02.2022. године
БЕОГРАД-ЗЕМУН

На основу члана 44. Статута Пољопривредног факултета (2018. година), Наставно-научно веће факултета на седници одржаној 23.02.2022. године, донело је

О Д Л У К У

I ПРИХВАТА СЕ извештај о позитивној оцени пријаве теме докторске дисертације коју је поднела **САБИНА ШАЋИРОВИЋ, мастер** и одобрава израда дисертације под насловом: **«ПОЛИФЕНОЛНИ САСТАВ И АНТИОКСИДАТИВНИ КАПАЦИТЕТ ВИНА ОД СОРТИ ВИНОВЕ ЛОЗЕ MERLOT И CABERNET SAUVIGNON ИЗ РАЗЛИЧИТИХ ГЕОГРАФСКИХ ПОДРУЧЈА».**

II За првог ментора се именује др Малиша Антић, редовни професор Универзитета у Београду - Пољопривредног факултета.

За другог ментора се именује др Александар Петровић, доцент Универзитета у Београду - Пољопривредног факултета.

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, менторима, Институту за прехранбену технологију и биохемију, Студентској служби и архиви.

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

Датум: 19.01.2022.

Београд-Земун

ПРЕДМЕТ: Извештај Комисије о оцени пријаве докторске дисертације Сабине Шаћировић, мастер

Одлуком Наставно-научног већа Пољопривредног факултета Универзитета у Београду бр: 32/3-3.1. од 29.12.2021. године именовани смо у Комисију за оцenu пријаве докторске дисертације мастер хемичара Сабине Шаћировић, под насловом: "Полифенолни састав и антиоксидативни капацитет вина од сорти грожђа Merlot и Cabernet Sauvignon из различитих виногорја".

Комисија у саставу др Малиша Антић, редовни професор Пољопривредног факултета Универзитета у Београду, др Александар Петровић, доцент Пољопривредног факултета Универзитета у Београду, др Саша Матијашевић, ванредни професор Пољопривредног факултета Универзитета у Београду, др Зоран Марковић, научни саветник Института за информационе технологије Универзитета у Крагујевцу и др Ивана Средовић Игњатовић, доцент Пољопривредног факултета Универзитета у Београду, после разматрања пријаве кандидата подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Назив дисертације

Чланови комисије сматрају да предложени наслов докторске дисертације **"Полифенолни састав и антиоксидативни капацитет вина од сорти грожђа Merlot и Cabernet Sauvignon из различитих виногорја"** није адекватан и да треба да гласи **"Полифенолни састав и антиоксидативни капацитет вина од сорти винове лозе Merlot и Cabernet Sauvignon из различитих географских подручја"** који одговара предложеном програму.

2. Предмет и програм истраживања

Предмет истраживања ове дисертације ће бити анализа испарљивих једињења, полифенолног састава и антиоксидативне активности комерцијалних вина од сорти винове лозе Merlot и Cabernet Sauvignon пореклом из Србије, Словеније, Молдавије и Чилеа.

Грожђе садржи фенолна једињења која су веома значајне биоактивне компоненте са антиоксидативним, антиинфламаторним, антиканцерогеним, антимикробним и антивирусним својствима (Sartora et al., 2017; Xia et al., 2010). Квалитетна вина обично садрже висок ниво испарљивих фенолних једињења (Yacco et al., 2016) која значајно

доприносе ароми, боји и својствима која утичу на здравље људи (антиоксиданси) (Tomera, 1999; Алексић и Аздејковић, 2003). Главна фенолна једињења која се налазе у грожђу и вину су деривати хидроксициментне киселине, стилбени, антоцијани и танини (Ortega-Regules et al., 2008). Полифеноли се ослобађају када се на бобице грожђа делује физички, али и поступком дуготрајне мацерације долази до издвајања одређеног дела укупних полифенола присутних у грожђу (Bindon et al., 2014). Полифеноли значајно утичу на квалитет вина, јер доприносе сензорним својствима вина: боји, адстрингентности и горчини.

Полифенолна једињења имају антиоксидативна својства (Paixao et al., 2007) и позитивно утичу на људско здравље (Alonso et al., 2002). Истраживања показују да фенолна једињења имају позитиван утицај на здравље људи, јер смањују учесталост коронарних болести, агрегацију тромбоцита, антиоксидативни капацитет и антиканцерогену заштиту (Ganesan et al., 2018; Pozo-Bayon et al., 2012; Bagchi et al., 2000). Могу се поделити на не-флавоноидна (деривати хидроксибензојеве и хидроксициментне киселине, и стилбени) и флавоноидна једињења (флавоноли, флаволи, флаван-3-оли (флаваноли), флаванони, изофлаволи, антоцијанини и проантоцијанидини). Антоцијани су одговорни за боју црног грожђа и црвених вина, хидроксициментна и хидроксибензојева киселина делују као копингмети, стилбени као антиоксиданси, а флаван-3-оли су углавном одговорни за трпкост, горчину и структуру вина, учествујући и у стабилизацији боје током старења. Показало се да на врсту и концентрацију фенолних састојака у вину углавном утичу сорта винове лозе и технолошки поступци приликом производње (Siren et al., 2015).

Испарљива органска једињења су карактеристичне супстанце у вину, која су предмет интересовања не само за научнике већ и дегустаторе. Ове супстанце су одговорне за буке вина и представљају компоненте мириса/арома, и утичу на целокупан укус који се осећа приликом конзумирања (Waterhouse et al., 2016). У односу на порекло разликују су три групе ових једињења: примарне ароме (потичу од грожђа), секундарне ароме (потичу од процеса винификације, и често су резултат метаболизма квасаца или бактерија), терцијарне ароме (резултат су хемијских реакција и/или екстракција дрвета током одлежавања производа у дрвеним бурадима) (Bakker и Clarke, 2011). Бројна истраживања указују на начине формирања једињења која чине арому вина током процеса ферментације. Алкохолна ферментација укључује прелазак хексозних шећера у етанол и угљен-диоксид, и поред осигурања одржавања и раста квасаца, гликолитички и други путеви обезбеђују испарљиве и неиспарљиве метаболите који доприносе укусу вина. Фактори који утичу на формирање ових једињења могу бити садржај нутријената за квасце у кљуку, услова ферментације, врсте употребљених квасаца (Robinson et al., 2014). Показало се да је улога квасца веома значајна у развоју ароматског карактера вина. Такође, приликом одлежавања у дрвеном суду могу се екстраховати једињења из дрвета, која имају додатан утицај на арому. Најзначајнија једињења која могу бити садржана у испарљивој фази су алкохоли, естри, алдехиди и кетони, ацетали, лактони и фуранони, испарљиве киселине, амини и амиди, терпени, пиразини, меркаптани (González-Barreiro et al., 2015). Иако су темељно истражене, главне испарљиве супстанце не представљају нужно кључне мирисе одговорне за специфичне ароме. Састојци у траговима са веома

ниским прагом детекције мириса могу имати велики утицај на атрибуте ароме и перцепцију мириса. Детаљна анализа испарљивих састојака, идентификација карактеристичних једињења ароме и полифенолних једињења могу бити од користи у диференцијацији вина произведених од грозђа различитих сорти винове лозе, утврђивању критеријума за квалитет, оригиналност, географско порекло и спречавању превара (Ranaweera et al., 2021).

Током пораста и сазревања бобица грозђа, различити фактори утичу на развој и састав грозђаног сока: микроклима, мезоклима (карактеристике положаја винограда), земљиште, виноградарска пракса, и генетски потенцијал сваке од различитих сорти винове лозе (Tintunen and Lehtonen, 2001). Поред тога, проиловна вина укључује разне микробиолошке, биохемијске и хемијске промене, као и технолошке иновације, што све заједно доприноси квалитету вина (Atanacković et al., 2012; Siren et al., 2015). Хемијске и биохемијске реакције започињу након дезинтеграције-муљања грозђа, а настављају се током ферментације и одлежавања вина, доприносећи сензорним својствима вина (Zafrilla et al., 2003).

Познато је да сорте винове лозе гајене на различитим локацијама дају вина различитих карактеристика, чак и ако су виногради физички близу, имају сличну микроклиму и спроведене сличне ампелотехничке мере. Истраживања су потврдила значајан утицај времена бербе (Pérez-Magariño et al., 2006) на садржај појединих компоненти грозђа и вина, попут шећера, полисахарида и антоцијана, али и на количину алкохола и испарљивих једињења, сензорног профила и типичности вина (Fang et al., 2008).

У циљу утврђивања квалитета вина, неопходно је применити инструменталне аналитичке методе високих перформанси (Adams, 2007, Fang et al., 2007), а велики број варијабли намеће употребу хеометрије (Arduini et al., 2021; Versari et al., 2014), чији резултати дају корисне и лако визуализујуће информације извучене из аналитичких података уз истовремено одбацивање бескорисних информација (аналитичка бука и сувишне информације). Анализа главних компоненти (РСА) је хеометријски поступак који ротира оригинални простор у други чији версори су главне компоненте (РС) оријентисане дуж праваца који садрже максималну објашњену варијансу (ЕV) и међусобно су ортогонални. Добијају се дијаграми на основу аналитичких резултата, што омогућава лаку визуализацију расподеле узорака и варијабли и верификацију њихове улоге у аналитичком проблему. Линеарна дискриминантна анализа (LDA) је мултиваријантна класификациона алатка која ротира оригинални простор, али за разлику од РСА њен циљ је да максимизира раздвајање између класа, минимизирајући у исто време раздаљине између објеката у истој класи (Melucci et al., 2016).

3. Научни циљ истраживања

Један од циљева истраживања у оквиру предложене докторске дисертације је да се утврди, како просторна удаљеност локалитета на којима су гајене дате сорте винове лозе чије је грозђе употребљено за припрему вина, утиче на антиоксидативни капацитет и полифенолни састав испитиваних вина. Други циљ је да се одреде разлике у садржају одабраних фенолних једињења, као и антиоксидативним својствима у винима произведеним од грозђа различитих сорти винове лозе. Пошто се за

квантификацију испарљивих једињења користе различите аналитичке технике и методе, циљ је да се изврши оптимизација и валидација гасно-хроматографске методе са аспекта утврђивања тачности, поновљивости и граница детекције и квантификације. Применом хеометријског приступа у обради експерименталних резултата, очекује се утврђивање класа и расподеле узорака на основу географског порекла вина произведеног од поменутих сорти винове лозе и године производње.

4. Основне хипотезе од којих се полази

На основу претходних разматрања полази се од следећих претпоставки:

- Очекују се разлике у антиоксидативном капацитету, не само као последица разлике у сортама винове лозе од које је припремљено анализирано вино (Merlot и Cabernet Sauvignon) већ и различитог географског поднебља на коме је грожђе произведено.
- Оптимизацијом, валидирањем и верификовањем изабране гасно-хроматографске технике, очекује се развој методе, за анализу испарљивих једињења, бољих аналитичких карактеристика са аспекта линеарности, осетљивости и селективности.
- Очекују се разлике у фенолном профилу (одређеног течно-хроматографском методом) анализираних вина са аспекта сорте винове лозе од којих су произведена, као и географског порекла.
- Очекује се процена утицаја различитих гентипова и порекла вина на његов полифенолни састав, на основу хеометријске обраде резултата течно-хроматографске анализе, применом линеарне дискриминантне анализе и анализе главних компоненти.
- Применом статистичке технике PCA биће покушано да се изврши раздвајање (груписање) вина на основу садржаја фенолних једињења (антоцијана, кверцетина, ритина, изораментина, и других) која потичу из различитих географских подручја.

5. Материјал и методе

Анализом ће бити обухваћено укупно 17 узорака вина. Осам вина произведених у Србији и девет вина произведених у Словенији, Молдавији и Чилеу, која су доступна на домаћем тржишту.

Узорци вина

У оквиру овог рада анализираће се 17 узорака вина сорти Merlot и Cabernet Sauvignon произведених 2015. и 2016. године. Од овог броја 8 узорака вина је произведено у Србији, 6 у Словенији, два у Молдавији и један у Чилеу. У циљу одређивања полифенолног профила, испарљивих једињења и антиоксидативног капацитета користиће се течно-хроматографске, гасно-хроматографске и спектрофотометријске технике.

Анализа испарљивих једињења у винима

Све анализе ће бити извршене коришћењем гасног хроматографа са пламено јонизацијом детектором (FID; Agilent 7890A) и аутосамплером (Agilent G1888A). Узорак вина (1 mL) се пребаци у бочицу од 20 mL за хедспејс раздвајање, која се потом затворен. Бочица се потом инкубирана на 100 °C 10 минута. Након инкубације, гасна фаза се пребаци у улаз гасног хроматографа. Температура улаза је 250 °C, а подела је 100:1. Проток азота (носећи гас) је 1 mL/мин. Анализа се одвија на капилярној колони DB-624 (30m x 0,32mm x 1,80µm). Програм пећи је следећи: почетна температура 40 °C (5 мин), затим 10 °C/мин до 150 °C, а одмах потом 25 °C /мин до 200 °C (задржава се 2 мин). Температура пламена у FID детектору је 300 °C, док су протоци азота, ваздуха и водоника 25 mL/мин, 400 mL/мин и 30 mL/мин, респективно. Идентификација једињења ће бити извршена поређењем ретенционог времена непознатих једињења са ретенционим временом стандарда (Arduini et al., 2021). Квантификација ће бити урађена конструисањем калибрационе криве за свако анализирано једињење. Од испарљивих једињења биће анализирани: ацеталдехид, метанол, изо-пропанол, н-пропанол, етил-ацетат, 2-бутанол, изоамил алкохол, н-пентанол и изоамил-ацетат.

Анализа фенолних једињења у винима

За одређивање фенолних једињења биће коришћен HPLC систем (Shimadzu, Јапан) који се састоји од дегазера DGU-20A3, аналитичке пумпе LC-20AT, 7125 ињектора и спектрофотометријског (DAD) детектора SPD-M20A и јединице за контролу система CBM-20A. анализа. Након убризгавања 20 µL узорка, аналити ће бити раздвајани на реверзнофазној Supelco (Bellfonte, PA, САД) AquaQ C18 (150mm x 4,6mm, величина честица 5 µm) колони, применом градијентног протока мобилне фазе. За припрему мобилне фазе користиће се ацетонитрил, мравља киселина и дејонизована вода HPLC чистоће. За аквизицију и обраду хроматографских података користиће се рачунарски софтвер LC Solution (Shimadzu). Идентификација пикова ће се вршити поређењем ретенционог времена и UV спектра са комерцијалним стандардима, као и са онима који се налазе у литератури (Zafrilla et al., 2003; Gomez-Alonso et al., 2007). Применом DAD детектора, биће омогућено селективније одређивање фенолних једињења: 254 nm за фенолне киселине, 280 nm за флаваноле и стилбене; 340 nm за флавоноле; и 520 nm за антоцијанине. Следећа фенолна једињења биће анализирани: епикатехин галат, гална киселина, хлорогенска киселина, катехин, цијанидин-3-софорозид, кризин, кемпферол, апигенин, ванилинска киселина, кафеинска киселина, цијанидин-3-глукозид, сирингинска киселина, епикатехин, *n*-кумаринска киселина, рутиферин, синапинска киселина, ресвератрол, нарингин, мирицетин, кверцетин и нарингенин.

Одређивање антиоксидативног капацитета и укупних полифенола

За одређивање антиоксидативног капацитета примењиваће се: FRAP (Benzie и Strain, 1996), DPPH (Brand-Williams et al, 1995), и TEAC тест (Re et al. 1990). Садржај укупних полифенола у узорцима одређиваће се спектрофотометријском методом по Folin-Ciocalteu (Singleton и Rossi, 1965; Singleton et al., 1999).

5. Списак литературе цитиране у тексту пријаве

Списак референци које оправдавају избор теме докторске дисертације дат је у Прилогу 1.

7. Списак саопштених и објављених научних и стручних радова

Списак објављених и саопштених научних радова кандидата је дат у Прилогу 2.

8. Биографија кандидаткиње

Кандидат Сабина Шаћировић је рођена 29.04.1991. године у Новом Пазару, где је завршила основну и средњу школу. Државни Универзитету у Новом Пазару, Департман за хемијско-технолошке науке, смер-хемија уписала је школске 2009/10. године и дипломирала 2013. године, са средњом оценом 8,77 и темом дипломског рада „Синтеза и карактеризација нових комплексних једињења гвожђа(III), никла(II) и кобалта(II) који садрже сулфатизол и цефалоспоринске антибиотике као лиганде“. На обележавању дана и годишњице Државног Универзитета у Новом Пазару 2011. године проглашена је за најбољег студента на Департману за хемијско-технолошке науке.

Од фебруара 2013. до новембра 2014. године радила је као студент-демонстратор на Државном Универзитету у Новом Пазару, Департману за хемијско-технолошке науке на студијским програмима хемија, прехранбена технологија и пољопривредна производња. Од децембра 2014. године ради као наставник хемије у средњој Економској школи у Новом Пазару.

Школске 2013/14 године на Природно-математичком факултету у Косовској Митровици уписала је мастер студије на смеру хемија и мастерирала 2014. године, са средњом оценом 9,00 и темом мастер рада „Одређивање нано-количина Cu(II) јона у реалним узорцима кинетичко-спектрофотометријском и компаративном ICP-OES методом“- Докторске студије је уписала школске 2014/15. године на Пољопривредном факултету, Универзитета у Београду, Одсек за прехранбену технологију.

Коаутор је једног рада објављеног у истакнутом међународном часопису, једног рада у међународном часопису и три рада саопштена на скуповима међународног и националног значаја.

9. Закључак и предлог

Кандидат мастер хемичар Сабина Шаћировић поднела је пријаву за израду докторске дисертације под насловом "Полифенолни састав и антиоксидативни капацитет вина од сорти грожђа Merlot и Cabernet Sauvignon из различитих виногорја".

На основу наслова и садржаја пријаве теме докторске дисертације кандидата Сабине Шаћировић, циља истраживања, материјала и метода, Комисија сматра да је испитивање полифенолног састава и антиоксидативног капацитета значајно, имајући у виду да ће се испитивати вина из различитих географски удаљених подручја.

Програм истраживања је добро планиран, хипотезе од којих се полази су добро конципиране, циљ истраживања је значајан, методе су савремене, што је веома важно за реализацију предложених задатака предвиђених планом и програмом истраживања. Очекује се да ће резултати хемијске анализе, обрађени и анализирани хеометријским

приступом, омогућити класификацију испитиваних вина на основу сорте и географског подручја порекла грозђа од кога су произведена. Тако ће се анализа главних компоненти (РСА) применити за успостављање односа и диференцијације између варијабли, док ће се кластер анализа (СА) користити за утврђивање принципа груписања узорака.

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 кандидата мастера Сабине Шаћировић под измењеним насловом **"Полифенолни састав и антиоксидативни капацитет вина од сорти винове лозе Merlot и Cabernet Sauvignon из различитих географских подручја"**.

За ментора докторске дисертације Комисија предлаже др Малишу Антића, редовног професора Пољопривредног факултета Универзитета у Београду (ментор 1) и др Александра Петровића, доцента Пољопривредног факултета Универзитета у Београду (ментор 2).

У Београду, 19.01.2022.

Чланови Комисије:

др Малиша Антић, редовни професор
Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет
(Ужа научна област: Хемија)

др Александар Петровић, доцент
Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет
(Ужа научна област: Наука о врењу)

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

Др Зоран Марковић, научни саветник
Универзитет у Крагујевцу, Институт за информационе технологије
(Ужа научна област: Хемија)

др Ивана Средовић Игњатовић, доцент
Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет
(Ужа научна област: Хемија)

Прилог 1. Списак референци које оправдавају избор теме

1. Adams, R. P. (2007): Identification of essential oil components by gas chromatography/mass spectrometry, 4th ed., Allured Publishing Corp., Carol Stream, IL.
2. Алексић, И., Аздејковић, Б.(2003): ВИНО И ЗДРАВЉЕ – ПОТРАГА ЗА ИСТИНОМ. Дом културе „Стеван Мокрањац“, Неготин.
3. Alonso, A.M., Guillen, D.A., Barroso, C.G., Puertas, B., Garcia, A. (2002): Determination of antioxidant activity of wine byproducts and its correlation with polyphenolic content. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 50(21): 5832-5836
4. Arduini, S., Zappi, A., Locatelli, M., Sgrò, S., Melucci, D. (2021): An Authentication Study on Grappa Spirit: The Use of Chemometrics to Detect a Food Fraud. *Analytica* 2: 84-92.
5. Atanacković, M., Petrović, A., Jović, S., Gojković-Bukarica, Lj., Bursać, M., Cvejić, J. (2012): Influence of winemaking techniques on the resveratrol content, total phenolic content and antioxidant potential of red wines. *Food Chemistry*, 131: 513-518
6. Bagchi, D., Bagchi, M., Stohs, S.J., Das, D.K., Ray, S.D., Kuszynski, C.A., Joshi, S.S., Pruess, H.G. (2000): Free radicals and grape seed proanthocyanidin extract: importance in human health and disease prevention. *Toxicology* 148(2-3): 187-197.
7. Bakker, J., Clarke, J.R (2011): *Wine Flavour Chemistry*. 2nd Ed., Wiley-Blackwell
8. Benzie F.F.I., Strain J.J. (1996): The Feric Reducing Ability of Plasma (FRAP) as a Measure of "Antioxidant Power": The FRAP Assay. *Analytical Biochemistry* 239: 70-76
9. Bindon, K.A., Madani, S.H., Pendleton, P., Smith, P.A., Kennedy, J.A. (2014): Factors affecting skin tannin extractability in ripening grapes. *Journal of Agricultural Food and Chemistry* 62: 1130–1141
10. Brand-Wiliams, W., Cuvelie, M.E., Berset, C. (1995): Use of radical method to evaluate antioxidant activity. *Lebensmittel-Wissenschaft und Technologie* 28: 25-30
11. Fang, F., Li, J.M., Pan, Q.H., Huang, W.D. (2007): Determination of red wine flavonoids by HPLC and effect of aging. *Food Chemistry* 101(1): 428-433
12. Fang, F., Li, J.M., Zhang P., Tang, K., Wang, W., Pan, Q.H., Huang, W.D. (2008): Effects of grape variety, harvest date, fermentation vessel and wine ageing on flavonoid concentration in red wines. *Food Research International* 41(1): 53-60
13. Ganesan, K., Jayachandran, M., Xu, B. (2018): A critical review on hepatoprotective effects of bioactive food components. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 58(7:)1165-1229
14. Gomez-Alonso, S., Garcia-Romero, E., Hermosin-Gutierrez, I. (2007): HPLC analysis of diverse grape and wine phenolics using direct injection and multidetection by DAD and fluorescence. *Journal of Food Composition and Analysis* 20(7): 618-627
15. González-Barreiro, C., Rial-Otero, R., Cancho-Grande, B., Simal-Gándara, J. (2015): Wine aroma compounds in grapes: a critical review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 55: 202-218
16. Melucci, D., Bendini, A., Tesini, F., Barbieri, S., Zappi, A., Vichi, S., Conte, L., Toschi, T.G. (2016): Rapid direct analysis to discriminate geographic origin of extra virgin olive oils by flash gas chromatography electronic nose and chemometrics. *Food Chemistry* 204: 263-273

17. Ortega-Regules, A., Ros-García, J.M., Bautista-Ortín, A.B., López-Roca, J.M., Gómez-Plaza, E (2008): Changes in skin cell wall composition during the maturation of four premium wine grape varieties. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 88: 420-428
18. Paixao, N., Perestrelo, R., Marques, J.C., Camara, J.S. (2007): Relationship between antioxidant capacity and total phenolic content of red, rosé and white wines. *Food Chemistry* 105(1): 204-214
19. Pérez-Magariño, S., González-San José, L.(2006): Polyphenols and colour variability of red wines made from grapes harvested at different ripeness grade. *Food Chemistry* 96(2): 197-208
20. Pozo-Bayon, M.A., Monagas, M., Bartolomé, B., Moreno-Arribas, M. V. (2012): Wine features related to safety and consumer health. An integrated perspective. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 52: 31-54
21. Ranaweera, K.R.R., Gilmore, A.M., Capone, D.L., Bastian, S.E.P., Jeffery, D.W. (2021): Authentication of the geographical origin of Australian Cabernet Sauvignon wines using spectrofluorometric and multi-element analyses with multivariate statistical modeling. *Food Chemistry* 335: 127592
22. Re, R., Pellegrini, N., Proteggente, A., Pannala, A., Yang, M., Rice-Evans, C., (1999): Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cationde colorization assay. *Free Radical Biology and Medicine* 26: 1231-1237
23. Robinson, A.L., Boss, P.K., Solomon, P.S., Trengove, R.D., Heymann H., Ebeler, S.E. (2014) Origins of grape and wine aroma. Part 1. Chemical components and viticultural impacts. *American Journal of Enology and Viticulture* 65: 1-24
24. San Juan, F., Cacho, J., Ferreira, V., Escudero, A. (2012): Aroma chemical composition of red wines from different price categories and its relationship to quality, *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 60(20): 5045–5056.
25. Sartor, S., Caliari, V., Malinovski, L.I, Toaldo I.M, Bordignon-Luiz, M.T (2017): Bioactive profiling of polyphenolics and oenological properties of red wines from Italian grapes (*Vitis vinifera* L.) cultivated in a selected subtropical region, *International Journal of Food Properties* 20(sup2): 1319-1328.
26. Singleton, V.L., Orthofer, R., Lamuela-Raventos, R.M. (1999): Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. *Methods in Enzymology* 299: 152-178
27. Singleton, V.L., Rossi, J.A. (1965): Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungsticacid reagents. *American Journal of Enology and Viticulture* 16: 144-158
28. Siren, H., Siren, K., Siren, J. (2015): Evaluation of organic and inorganic compounds levels of red wines processed from Pinot Noir grapes. *Analytical Chemistry Research* 3: 26-36
29. Tintunen, S., Lehtonen, P. (2001): Distingusing organic wines from normal wines on the basis of concentration of phenoli compounds and a spectral data. *European Food Research and Technology* 212: 390–394
30. Tomera J.F. (1999): Current knowledge of the health benefits and disadvantages of wine consumption. *Trends in Food Science and Technology* 10(4-5): 129-138

31. Versari, A., Laurie, F., Ricci, A., Laghi, L., Parpinello, G.P. (2014): Progress in authentication, typification and traceability of grapes and wines by chemometric approaches. *Food Research International* 60: 2-18.
32. Waterhouse, A.L., Sacks, G.L., Jeffrey D.W. (2016): Understanding wine chemistry. Wiley Online Library, ISBN: 9781118730720
33. Xia, E.Q., Deng, G.F., Guo, Y.J., Li, H.B. (2010): Biological Activities of Polyphenols from Grapes. *International Journal of Molecular Sciences* 11(2): 622-646
34. Yacco, R.S., Watrelot, A.A., Kennedy, J.A. (2016): Red wine tannin structure-activity relationships during fermentation and maceration. *Journal of Agricultural Food Chemistry* 64: 860–869
35. Zafrilla, P., Morillas, J., Mulero, J., Cayuela, J.M., Martinez-Cacha, A., Pardo, F., Nicolas, J.M.L. (2003): Changes during Storage in Conventional and Ecological Wine: Phenolic Content and Antioxidant Activity. *Journal of Agricultural Food Chemistry* 51: 4694-4700

Прилог 2. Списак објављених и саопштених радова кандидата

Рад у истакнутом међународном часопису (M22)

1. Šorgić S., Sredović Ignjatović I., Antić M., Šaćirović S., Pezo L., Čejčić V., Đurović S. (2022): Monitoring of the wines' quality by gas chromatography: HSS-GC/FID method development, validation, verification, for analysis of volatile compounds, *Fermentation*, 8, 38 (ISSN 2311-5637) (DOI:10.3390/fermentation8020038)

Рад у међународном часопису (M23)

2. Šaćirović S., Đorović Jovanović J., Dimić D., Petrović Z., Simijonović D., Manojlović N., Antić M., Marković Z. (2021): On the origin of the antioxidant potential of selected wines: combined HPLC, QSAR, and DFT study. *Monatshefte für Chemie-Chemical Monthly* 152, 1173-1181 (DOI: 10.1007/s00706-021-02828-1)

Рад саопштен на скупу међународног значаја, штампан у целини (M33)

3. Šaćirović S., Ćirić A., Antić M., Marković Z. (2021): HPLC analysis of phenols of Slovenian red wines: Cabernet Sauvignon and Merlot. *1st International Conference on Chemo and Bioinformatics*, 26.10.-27.10.2021., Kragujevac, Serbia, Book of Proceedings, pp.165-168 (DOI: 10.46793/ICCB121.165S)

Рад саопштен на скупу међународног значаја, штампан у изводу (M34)

4. Šaćirović S., Antić N., Dekić M., Antić M., Marković Z. (2017): Determination of volatile compounds in serbian red wines from cabernet sauvignon, frankovka and merlot varieties. *The Third International Symposium on Agricultural Engineering*, 20.10.-21.10.2017. Belgrade-Zemun, Serbia, Book of Abstracts, p.26 (ISBN 978-86-7834-287-5)

Рад саопштен на скупу националног значаја, штампан у целини (M63)

5. Šaćirović S., Marković Z., Manojlović N., Antić M. (2020): HPLC analiza vina vinarije Miletić: Cabernet Sauvignon, Merlot i Frankovka. *XXV SAVETOVANJE O BIOTEHNOLOGIJI – sa međunarodnim učešćem*, 13.03-14.03.2020. Čačak, Zbornik radova2, pp.571-578 (ISBN 978-86-87611-740)

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ 1

Име и презиме: **Малиша Антић**

Звање: **редовни професор**

1. Samelak, I., Balaban, M., **Antić, M.**, Šolević Knudsen, T., Jovančičević, B. (2020): Geochromatographic migration of oil pollution from a heating plant to river sediments. *Environmental Chemistry Letters*, 18 (2), pp. 459-466. <https://doi.org/10.1007/s10311-019-00937-2> (M21a)
2. Stojićević, A.S., Pastor, F.T., Gorjanović, S.Ž., Šolević Knudsen, T.M., **Antić, M.P.** (2020): Modification of DC polarographic antioxidant assay-Application to aromatic plants and their active principles. *Flavour and Fragrance Journal*, 35 (2), pp. 219-226. <https://doi.org/10.1002/ffj.3555> (M22)
3. Petrović, M., Vukosavljević, P., Đurović, S., **Antić, M.**, Gorjanović, S. (2019). New herbal bitter liqueur with high antioxidant activity and lower sugar content: innovative approach to liqueurs formulations, *Journal of Food Science and Technology*, 56 (10), pp. 4465-4473. <https://doi.org/10.1007/s13197-019-03949-6> (M22)
4. Ilić, A.S., **Antić, M.P.**, Jelačić, S.C., Šolević Knudsen, T.M. (2019). Chemical composition of the essential oils of three *Ocimum basilicum* L. cultivars from Serbia, *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 47 (2), pp. 347-351. <https://doi.org/10.15835/nbha47111250> (M23)
5. Stojanovic, M., Marinoni, L., Cabassi, G., **Antic, M.**, Lavelli, V. (2018). Development of Semiliquid Ingredients from Grape Skins and Their Potential Impact on the Reducing Capacity of Model Functional Foods, *Journal of Food Quality*, 2018, art. no. 1969680. <https://doi.org/10.1155/2018/1969680> (M22)

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ 2

Име и презиме: **Александар Петровић**

Звање: **доцент**

1. Cakar, U.D., Colovic, M.B., Milenkovic, D., Medic B.M., Krstic, D.Z., **Petrovic, A.V.**, Djordjevic B.I. (2021): Protective Effects of Fruit Wines against Hydrogen Peroxide-Inducted Oxidative Stress in Rat Synaptosomes. *Agronomy Basel*, 11 (7):1414. <https://doi.org/10.3390/agronomy11071414> (M21)
2. Lisov, N., **Petrovic, A.**, Cakar, U., Jadranin, M., Tesevic, V., Gojkovic-Bukarica, Lj. (2020). Extraction kinetic of some phenolic compounds during Cabernet Sauvignon alcoholic fermentation and antioxidant properties of derived wines. *Macedonian Journal of Chemistry and Chemical Engineering*, 39(2):185–196. <http://dx.doi.org/10.20450/mjcce.2020.2060> (M23)
3. Milovanović, M., Zeravik, J., Oboril, M., Pelcova, M., Lacina, K., Cakar, U., **Petrovic, A.**, Glatz, Z., Skladal, P. (2019): A novel method for classification of wine based on organic acid. *Food Chemistry*, 248:296-302. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.01.113> (M21a)

4. Čakar, U., **Petrović, A.**, Janković, M., Pejin, B., Vajs, V., Čakar, M., Đorđević, B. (2018): Differentiation of wines made from berry and drupe fruits according to their phenolic profiles. *European Journal of Horticultural Science*, 83(1):49-61. DOI:10.17660/eJHS.2018/83.1.7 **(M23)**
5. Čakar, U., Grozdanić, N., Pejin, B., Vasić, V., Čakar, M., **Petrović, A.**, Đorđević, B. (2018): Impact of vinification procedure on fruit wine inhibitory activity against α -glucosidase. *Food Bioscience*, 25:1-7. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2018.06.009> **(M21)**