

## ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

### ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

Презиме, име једног  
родитеља и име Лакићевић Хранислав Светлана  
Датум и место рођења 07.08.1962, Костадиновац код Прокупља

ТЕХНОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ  
ЛЕСКОВАЦ

Пријављено: 06. 11. 2019

Орг. јед. Број

02 9/39

### Основне студије

Универзитет Универзитет у Нишу  
Факултет Технолошки факултет у Лесковцу  
Студијски програм Фармацеутско-козметичко инжењерство  
Звање Дипломирани инжењер  
Година уписа 1981.  
Година завршетка 1987.  
Просечна оцена 7,03

### Магистар студије, магистарске студије

Универзитет Универзитет у Нишу  
Факултет Технолошки факултет у Лесковцу  
Студијски програм Биохемијско инжењерство  
Звање Магистар техничких наука  
Година уписа 1999.  
Година завршетка 2006.  
Просечна оцена 9,16

Научна област Технолошко инжењерство  
Наслов завршног рада Екстракција и метанолиза уља семена дувана (*Nicotiana tabacum* L.) типа отља

### Докторске студије

Универзитет  
Факултет  
Студијски програм  
Година уписа  
Остварен број ЕСПБ бодова  
Просечна оцена

### НАСЛОВ ТЕМЕ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Наслов теме докторске дисертације Кинетика алкохолне ферментације и карактеризација вина добијеног од шире са додатком лековитог биља

Име и презиме ментора, звање Миодраг Лазић, редовни професор

Број и датум добијања сагласности за тему докторске дисертације НСВ број 8/20-01-009/15-025 од 07.12.2015. године

### ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Број страна 214  
Број поглавља 7  
Број слика (шема, графикона) 70  
Број табела 52  
Број прилога 1

**ПРИКАЗ НАУЧНИХ И СТРУЧНИХ РАДОВА КАНДИДАТА  
који садрже резултате истраживања у оквиру докторске дисертације**

Р. бр.	Аутор-и, наслов, часопис, година, број волумена, странице	Категорија
1	<p>Svetlana H. Lakićević, Jelena B. Popović Djordjević, Boris Pejin, Aleksandra S. Djordjević, Saša M. Matijašević, Miodrag L. Lazić, An insight into chemical composition and bioactivity of 'Prokupac' red wine, <i>Natural Product Research</i>, 2018, <a href="https://doi.org/10.1080/14786419.2018.1516219">https://doi.org/10.1080/14786419.2018.1516219</a></p> <p>У раду је испитан хемијски састав и биолошка активност црвеног вина добијеног од аутохтоне сорте грожда Прокупац (<i>Vitis vinifera</i> L.) са додатком изабраног лековитог биља и то: пелин (<i>Artemisia absinthium</i>), цимет (<i>Cinnamomum zeylanicum</i>) сладић (<i>Glycyrrhiza glabra</i>) и анис (<i>Pimpinella anisum</i>). Полифенолни профил вина одређен је HPLC-DAD методом. Садржај укупних фенола (TPC) и флавоноида (TFC) као и антиоксидативна активност је значајно већа у свим узорцима у којима је додато лековито биље док је садржај антоцијана смањен у поређењу са „чистим“ вином. Вино Прокупац са додатком цимета и пелина показују највећу антиоксидативну (EC<sub>50</sub>, 0,021 ± 0,001 mg/mL) и антибактеријску (<i>Enterococcus faecalis</i>, MIC/MBC 15,63/62,50 mL/mL) активност.</p>	M22
2	<p>Svetlana H. Lakićević, Ivana T. Karabegović, Nada Č. Nikolić, Goran M. Petrović, Aleksandra S. Djordjević, Miodrag L. Lazić, The Kinetics of Alcoholic Fermentation, Phenolic Content, Antioxidant and Antimicrobial Activity of the Wine obtained from Plovdina Grape with the Addition of Aromatic Herbs, <i>Advanced technologies</i>, 7 (2) 2018 11-18.</p> <p>Испитиван је утицај додатка лековитог биља на кинетику алкохолне ферментације, садржај фенола, антиоксидативну и антимикробну активност црвеног вина Пловдина. Садржај укупних фенола и флавоноида расте са додатком лековитог биља. Највећу антиоксидативну активност показује вино Пловдина са додатком цимета (EC<sub>50</sub>=0,023±0,001 mg/ml), док контролни узорак показује најмању активност (EC<sub>50</sub>=0,067±0,0006 mg/ml). Сви испитивани узорци вина показују антимикробну активност према G(+) бактерији <i>Bacillus subtilis</i> али не и према Gram(-) бактеријама: <i>Escherichia coli</i>, <i>Salmonella typhimurium</i>, и квасцу <i>Candida albicans</i>.</p>	M51
3	<p>Svetlana H. Lakićević, Ivana T. Karabegović, Nada Č. Nikolić, Aleksandra S. Đorđević, Sandra Stamenković Stojanović, Miodrag L. Lazić, ANTIOXIDANT AND ANTIMIROBIAL ACTIVITY OF THE WINE MADE FROM THE GRAPE VARIETY 'PROKUPAC' WITH ADDITION OF AROMATIC HERBS, 4<sup>th</sup> International Conference on Natural Product Utilization: From Plants to Pharmacy Shelf, 29 Maj-01 Jun 2019, Albena, Bulgaria, Book of Abstracts PP 100.</p> <p>Вино добијено од грожда Прокупац са додатком семена аниса (<i>Pimpinella anisum</i> L.), коре цимета (<i>Cinnamomum zeylanicum</i>), листа пелина (<i>Artemisia absinthium</i>) и сладића (<i>Glycyrrhiza glabra</i>) ферментацијом помоћу квасца <i>Saccharomyces cerevisiae</i> Lalvin V1116 на 25 °C у току 6 дана и после шестомесечног чувања је испитивано на антимикробну и антиоксидативну активност. Највећу антиоксидативну активност је показало вино са додатком цимета (EC<sub>50</sub> = 0,005±0,0005 mL/mL), а најмању вино без лековитог биља (EC<sub>50</sub>=0,022±0,0016 mg/ml). Антимикробну активност у распону од 15 µL/mL-500 µL/mL вино је показало према неколико актеријских сојева: <i>Staphylococcus aureus</i>, <i>Bacillus cereus</i>, <i>Clostridium perfringens</i>, <i>Enterococcus faecalis</i>, <i>Sarcina lutea</i>, <i>Pseudomonas aeruginosa</i> и <i>Salmonella enteritidis</i>.</p>	M34
4	<p>Svetlana Lakićević S. Stojićević, Ivana Karabegović, nada Nikolić, Snežana Stanković, Ivana Mošić, M. Lazić, THE PHENOLICS CONTENT AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF THE RED WINE OBTAINED BY FERMENTATION OF MUST WITH THE ADDITION OF AROMATIC PLANTS, XI Simpozijum i privredni razvoj, Leskovac, 23 i 24 oktobar, 2015, Zbornik izvoda radova, str. 39.</p> <p>Црвено вино без додатка ароматичног биља има најмањи садржај укупних фенола (640,4 mg GAE/l), као и најмањи садржај укупних флавоноида (443,3 mg STE/l). Додатак ароматичног биља у вино повећава садржаја укупних фенола и укупних флавоноида. Вино са додатком цимета садржи највише укупних фенолних материја (820,8 mg GAE/l) и укупних флавоноида (640,2 mg STE/l). Садржај слободних антоцијана има другачији тренд и кретао се од 148,9 mg/l за вино са додатком сладића до 241,4 mg/l у вино без додатка ароматичног биља. Додатак ароматичног биља довео је до повећања нијансе боје вина.</p>	M64
5	<p>Svetlana H. Lakićević, Aleksandra S. Djordjević, Ivana T. Karabegović, Nada Č. Nikolić, Sandra Stamenković Stojanović, Miodrag L. Lazić, ANTIOXIDANT AND ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF PLOVDINA WINE WITH AROMATIC PLANTS, 25<sup>th</sup> Congress of Chemists and Technologists of Macedonia, 19-22 September 2018, Ohrid, Macedonia, Book of Abstracts PFT P-12</p> <p>Највећу антиоксидативну активност показује вино Пловдина са додатком цимета (EC<sub>50</sub>=0,023±0,001 mg/ml) а најмању без додатка лековитог биља (EC<sub>50</sub> = 0,067±0,0006 mg/ml). Сви узорци показују антимикробн активност према G(+) соју бактерије <i>Bacillus subtilis</i> док не показују активност према Gram(-) сојевима бактерија: <i>Escherichia coli</i>, <i>Salmonella typhimurium</i> и квасцу <i>Candida albicans</i>.</p>	M64
6	<p>Lakićević S., Karabegović I., Nikolić N., Stanković S., Mošić I., Lazić M. (2017), Effects of aromatic herbs addition on the phenolic content and sensory characteristics of the prokupac wine, 12<sup>th</sup> Symposium "Novel Technologies and Economic Development" with international participation, Book of abstracts, 55 (BFT-21), Faculty of Technology, Leskovac, 20-21. October 2017, Leskovac.</p> <p>Сензорне карактеристике вина испитане су после три месеца чувања. Додатак лековитог биља повећава пигментацију вина са истовременом редукијом интензитета. Највећим бројем поена оцењено је вино са додатком коре цимета (17,30 поена), а најмањим са додатком пелина (16,20 поена). Садржај слободних антоцијана кретао се у опсегу од</p>	M64

**НАПОМЕНА:** уколико је кандидат објавио више од 3 рада, додати нове редове у овај део документа

### ИСПУЊЕНОСТ УСЛОВА ЗА ОДБРАНУ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Кандидат испуњава услове за оцену и одбрану докторске дисертације који су предвиђени Законом о високом образовању, Статутом Универзитета и Статутом Факултета.

ДА	НЕ
----	----

На основу приложене документације Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације констатовала је да кандидат мр Светлана Х. Лакићевић испуњава све услове предвиђене Законом о високом образовању, Статутом Универзитета у Нишу и Статутом Технолошког факултета у Лесковцу за оцену и одбрану докторске дисертације под називом: Кинетика алкохолне ферментације и карактеризација вина добијеног од шире са додатком лековитог биља.

Докторска дисертација структурно је у сагласности са прописаним стандардима; бави се стручном и савременом проблематиком; У складу са постављеним циљевима научног истраживања и примењеним научним методама, тема дисертације је успешно обрађена и реализована; писана је логичним распоредом, разумљивим и читким научним речником. Као првопотписана Светлана Х. Лакићевић је објавила радове који садрже истраживања спроведена у оквиру докторске дисертације и то: рад у међународном часопису (M22) са имакт фактором са SCI листе, рад који издаје Факултет универзитета у Нишу шу (M51), саопштење са међународног скупа штампаног у изводу (M34) и 3 саопштења са националном скупу са међународним учешћем штампана у изводу (M64).

### ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Кратак опис појединих делова дисертације (до 500 речи)

У **Теоријском делу** је дат осврт на алкохолну ферментацију, преглед и класификација квасаца изазивача алкохолне ферментације као и утицај појединих фактора на ток и кинетику алкохолне ферментације. Детаљно је описано лековито биље које ће бити коришћено у експерименталном делу као и хемијски састав вина са посебним освртом на садржај фенолних једињења која се налазе у вину. Аутохтоне сорте грозђа Прокупац и Пловдина су детаљно описане.

У **Експерименталном делу** су хемикалија и материјала који је коришћен у раду описане хемијске, микробиолошке и методе инструменталне хемијске анализе којима су одређени параметри на основу којих су доношени закључци о кинетици алкохолне ферментације, хемијском саставу као и антиоксидативном и антимицробном дејству вина.

У поглављу **Резултати и дискусија** дати су графички и табеларни прикази добијених резултата као и компарација са литературним подацима. Анализиран је утицај додатка лековитог биља на кинетику алкохолне ферментације као и хемијски састав вина и као последица промене хемијског састава вина промене у антиоксидативном и антимицробном дејству вина. Дате су корелације између садржаја фенолних једињења и антиоксидативне активности узорака вина. Инструменталне методе (HPLC-DAD и HPLC-MS) омогућиле су одређивање садржаја појединих фенолних компоненти вина као и ароматски профил вина.

У делу **Закључак** сумирани су резултати спроведених испитивања и закључено да додаток лековитог биља у шире добијену од сорти грозђа Прокупац и Пловдина пре алкохолне ферментације мења хемијски састав добијеног вина а последично и његове антиоксидативне и антимицробне особине. Генерално, додаток лековитог биља повећава укупни садржај фенолних једињења и флавоноида што у случају Прокупца са додатком цимета износи 530,0 mg GAE/l и 205,0 mg STE/l респективно. За случај Пловдине то износи 451,9 mg GAE/l и 180,7 mg STE/l. Додатак лековитог биља повећава антиоксидативну активност вина те и у случају вина добијеног од Прокупца и Пловдина највеће повећање показује вино са додатком цимета и износи  $EC_{50}=0,005\pm 0,0005$  mg/ml) односно  $EC_{50}=0,023\pm 0,0011$  mg/ml, респективно. Додатак лековитог биља променио је и сензорне карактеристике вина па је Прокупац са додатком сладића оцењен најмањом (53,30) а са додатком цимета највећом (78,70) оценом. Сличан распон оцена имало је и вино од Пловдине.

Прилог дисертације садржи калибрационе праве, табеле и слике узорака вина као и хроматограме.

### ВРЕДНОВАЊЕ РЕЗУЛТАТА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Ниво остваривања постављених циљева из пријаве докторске дисертације (до 200 речи)

Предмет ове дисертације било је испитивање кинетика алкохолне ферментације шире добијене од аутохтоних сорти грозђа: Прокупац и Пловдина са додатком лековитог биља као и сензорне карактеристике, хемијски састав, антиоксидативно и антимицробно дејство вина.

Постављени циљеви испитивања били су:

Испитивање утицаја додатка лековитог биља на кинетику алкохолне ферментације шећера из

шире и дефинисање оптималног времена трајања алкохолне ферментације.

- Испитивање сензорних карактеристика вина добијеног ферментацијом са додатком лековитог биља.
- Одређивање садржаја фенолних и флавоноидних материја у узорцима вина добијеног ферментацијом шире са додатком лековитог биља.
- Одређивање антиоксидативне активности вина добијеног ферментацијом шире са додатком лековитог биља ДППХ методом и утврђивање корелација са садржајем фенола и флавоноида
- Испитивање антимикуробне активности вина на изабране сојеве микроорганизама
- HPLC анализа узорака вина

На основу реализације експерименталног рада, текста докторске дисертације и публикованих радова, проистеклих из реализације истраживања у оквиру докторске дисертације, Комисија констатује да је кандидат са успехом реализовао све постављене циљеве.

#### Вредновање значаја и научног доприноса резултата дисертације (до 200 речи)

Одређивањем утицаја додатка лековитог биља и процесних услова на кинетичке параметре алкохолне ферментације шире аутохтоних сорти грожђа Прокупац и Пловдина, промене у хемијском саставу вина као и његовог антиоксидативног и антимикуробног дејства на изабране сојеве микроорганизама дат је научни допринос познавању кинетике и хемијског састава овако добијеног вина као и могућности коришћења као специјалне врсте вина. Испитивање сензорних карактеристика вина са додатком лековитог биља показало је да вино са додатком лековитог биља има боље оцене у односу на стандардна вина добијена од истих сорти грожђа што фаворизује употребу вина са додатком лековитог биља у односу на вино добијено стандардним поступком. Испитивање антиоксидативне и антимикуробне активности вина са додатком лековитог биља потврђују закључке о препоруци коришћења вина са додатком лековитог биља.

#### Оцена самосталности научног рада кандидата (до 100 речи)

Светлана Х. Лакићевић је под надзором ментора др Миодраг Лазића успешно урадила докторску дисертацију. У току израде докторске дисертације показала је велику самосталност у експерименталном раду, обради и интерпретацији резултата као и њиховој компарацији са литературним подацима. На основу систематизованих експерименталних резултата и анализе експерименталних података донети су јасни и научно засновани закључци.

#### ЗАКЉУЧАК (до 100 речи)

Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације, на основу изнетих чињеница, предлаже Наставно-научном већу Технолошког факултета у Лесковцу да предложи Научно-стручном већу за техничко-технолошке науке Универзитета у Нишу да усвоји извештај и одобри одбрану докторске дисертације кандидата Светлане Х. Лакићевић, под називом: Кинетика алкохолне ферментације и карактеризација вина добијеног од шире са додатком лековитог биља.




#### КОМИСИЈА

Број одлуке ННВ о именовању Комисије

НСВ број 8/20-01-006/19-017

Датум именовања Комисије

09.09.2019.

Р. бр.	Име и презиме, звање		Потпис
1.	др Предраг Вукосављевић, редовни професор	председник	
	Биотехничке науке, Наука о конзервасању (Ужа научна област)	Пољопривредни факултету Земуну (Установа у којој је запослен)	
2.	др Миодраг Лазић, редовни професор	ментор, члан	
	Технолошко инжењерство, Прехрамбене технологије и Биотехнологија (Ужа научна област)	Технолошки факултет у Лесковцу (Установа у којој је запослен)	
3.	Др Ивана Карабеговић, ванредни професор	члан	
	Технолошко инжењерство, Прехрамбене технологије и Биотехнологија	Технолошки факултет у Лесковцу	

	(Ужа научна област)	(Установа у којој је запослен)	
4.	Др Јелена Поповић Ђорђевић, ванредни професор Хемијске науке, Органска хемија	Пољопривредни факултету Земуну	<i>Jelena Popovic-Djordjevic</i>
	(Ужа научна област)	(Установа у којој је запослен)	

Датум и место:

01.11.2019. Земун, Лесковац