

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ

Број захтева: 461/5-3.3.

Датум: 22.02.2017.

ВЕЋЕ НАУЧНИХ ОБЛАСТИ
БИОТЕХНИЧКИХ НАУКА

ЗАХТЕВ

**за давање сагласности на предлог теме докторске дисертације
за кандидата на докторским студијама**

Молимо да, сходно члану 47. ст. 5. тач. 3. Статута Универзитета у Београду ("Гласник Универзитета", број 162/11-пречишћени текст, 167/12 и 172/13), дате сагласност на предлог теме докторске дисертације: насловом: **„Оптимизација технолошког процеса производње препеченице од шљивовог вина типа Прувин”**.

Научна област: Прехрамбена технологија

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

1. Име, име једног од родитеља и презиме кандидата:

МАРКО (Нуа) ЉЕКОЧЕВИЋ

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

Универзитет у Београду - Пољопривредни факултет,
Одсек за прехрамбену технологију, група Технологија конзервисања и врења

3. Година дипломирања:

Основне студије: 1986. године

Магистарске студије: 1992. године

4. Година уписа на докторске студије:

2015/2016.

5. Назив студијског програма докторских студија: Прехрамбена технологија.

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

Име и презиме: **Нинослав Никићевић**

Звање: **редовни професор**

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. **N. Nikićević.**, Veličković,M., Jadranin,M., Vučković,I., Novaković,M., Vujisić,Lj., Stanković,M., Urošević,I., Tešević,V. (2011): The effects of the cherry variety on the chemical and sensorial characteristic of cherry brandy, Journal of the Serbian Chemical Society 76 (9) 1219-1228, SSCS-4198.
2. Vulić T., **Nikićević N.**, Stanković Lj., Veličković M., Todosijević M., Popović B., Urošević I., Stanković M., Beraha I., Tešević V. (2012): Chemical and sensorial characteristics of fruit spirits produced from different black currant (*Ribes Nigrum L*) and red currant (*Ribes Rubrum L*) cultivars. Macedonian Journal of Chemistry and Chemical Engineering, Vol.31, No.2, pp: 217-227. ISSN 1857-5552.
3. Pecić,S., Veljković,M., Despotović,S., Leskošek-čukalović,I., Jadranin,M., Tešević,V., Nikšić.M., **Nikićević,N.** (2012): Effect of maturation conditions on sensory and atioxidant properties of old Serbian plum brandies. European Food Research and Technology, ISSN: 1438-2377, DOI: 10.1007/s00217-012-1775-y, Vol.235, pp: 479-487.
4. Bonić,M., Tešević,V., **Nikićević,N.**, Cvejić,J., Milosavljević,S., Vajs,V., Mandić,B., Urošević,I., Veličković,M., Jovanić,S. (2013): "Heavy metals content in Serbian old plum brandies", Journal of the Serbian Chemical Society, 78 (0)1-19 JSCS-5539.
5. Pecić S., **Nikićević N.**, Veljović M.,, Jardanin M., Tešević V., Belović M., Nikšić M. (2016): The influence of extraction parameters on physicochemical properties of special grain brandies with *Ganoderma lucidum*. Chemical Industry&Chemical Engineering Quaterly 22 (2) 181-189.

У случају менторства дисертације на докторским студијама у групацији техничко-технолошких, природно-математичких и медицинских наука ментор треба да има најмање пет радова са SCI, SSCI, AHCI или SCle листе, као и Math-Net.Ru листи.

Обавештавамо вас да је Наставно-научно веће Пољопривредног факултета на седници одржаној 22.02.2017. године 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 Милица Петровић

Универзитет у Београду
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ
Број: 461/5-3.3.
Датум: 22.02.2017. године
БЕОГРАД-ЗЕМУН

На основу члана 123. Закона о високом образовању ("Сл. гласник РС", бр. 76/2005, 100/2007 - аутентично тумачење, 97/2008, 44/2010, 93/2012, 89/2013, 99/2014, 45/2015 - аутентично тумачење, 68/2015 и 87/2016), Наставно-научно веће факултета на седници одржаној 22.02.2017. године, донело је

О Д Л У К У

ПРИХВАТА СЕ извештај о позитивној оцени пријаве теме докторске дисертације коју је поднео **мр МАРКО ЉЕКОЧЕВИЋ** и одобрава израда дисертације по добијању сагласности од Универзитета под насловом: **«ОПТИМИЗАЦИЈА ТЕХНОЛОШКОГ ПРОЦЕСА ПРОИЗВОДЊЕ ПРЕПЕЧЕНИЦЕ ОД ШЉИВОВОГ ВИНА ТИПА ПРУВИН»**.

За ментора се именује др Нинослав Никићевић, редовни професор.

**ПРЕДСЕДНИК
НАСТАВНО-НАУЧНОГ ВЕЋА
ДЕКАН**

(Проф. др Милица Петровић)

Доставити: кандидату, ментору, Институту за прехранбену технологију и биохемију, Студентској служби и архиви.

**НАСТАВНО НАУЧНОМ ВЕЋУ
ПОЉОПРИВРЕДНОГ ФАКУЛТЕТА
УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ
Датум: 28.09.2016**

Предмет: Извештај Комисије за оцену пријаве докторске дисертације Марка Љекочевића, магистар

Одлуком Наставно-научног већа факултета од 29.06.2016 године, бр 33/10-3-1., именовани смо у Комисију за оцену пријаве докторске дисертације под насловом: **"Технолошки поступак производње препеченице од шљивовог вина типа Прувин"**, кандидата мр Марка Љекочевића, па пошто смо проучили поднету пријаву, подносимо следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Наслов докторске дисертације

Комисија је, анализирајући Пријаву докторске дисертације коју је поднео мр Марко Љекочевић, оценила да наслов **"Технолошког поступак производње препеченице од шљивовог вина типа "Прувин"** није потпуно адекватан и предлаже да нови наслов докторске дисертације гласи: **"Оптимизација технолошког процеса производње препеченице од шљивовог вина типа Прувин"**.

2. Предмет и програм истраживања

У Србији се више од 80% годишњег рода шљива преради у ракију шљивову препеченицу, најчешће се користе ракијске сорте шљиве као и сорте шљиве комбинованих својстава. У ракијске сорте шљива спадају Пожегача, Црвена ранка као две најзаступљеније сорте, а у многим крајевима Србије доста се користе и Метлаш, Белошљива, Трновача и Трношљива. Сорте са комбинованим својствима су веома заступљене и ту спадају Чачанска родна, Стенлеј, Чачанска лепотица и Ваљевка. Прерадом Пожегаче и Црвене ранке добијају се ракије врхунског квалитета, Чачанска родна даје квалитетну ракију, сорта Стенлеј ракију слабијег квалитета, а Чачанска лепотица и Ваљевка висококвалитетну ракију (Porović i sar. 2006; Никићевић и Тешевић, 2009; Поповић i sar. 2009).

Код већине воћних врста које се користе за производњу воћних ракија моменат брања воћа је у потпуној технолошкој зрелости, када плодови садрже максималну количину шећера, или чак и благо презрели плодови (Никићевић, 2008; Никићевић и Тешевић, 2010).

У току сазревања плодова воћа долази до сложених биохемијских трансформација и промена садржаја и заступљености појединих шећера, органских киселина, минералних, азотних, пектинских, фенолних и ароматичних материја (Никићевић, 2010). Степен зрелости утиче на хемијски састав плодова воћа, а тиме и на принос ракије, њен хемијски састав, а нарочито на садржај појединих састојака од значаја

за здравствену исправност и арому воћне ракије (Ribereau-Gayon i sar, 2000). У току сазревања воћа мења се однос шећера и пектина, као и активност пектолитичких ензима, што утиче на потенцијални садржај метанола у ракији (Никићевић, 2014). Ради што прецизнијег одређивања степена зрелости, јер тиме добијамо плодове најпогодније за прераду, и данас се спроводе истраживања о моменту бербе шљиве. Промене сензорних (боја pokožице, чврстина, изглед попречног пресека, арома, сласт, киселост, укус), хранљивих и биоактивних карактеристика свежих плодова и производа од шљиве, најчешће се доводе у везу са променама садржаја појединих компонената хемијског састава плодова шљиве у току зрења (Diaz-Mula at al., 2008; Usenik at al. 2008; Nunes at al., 2009).

До значајних промена током сазревања плодова долази у садржају и уделу појединих ароматичних материја - C_6 алдехида и алкохола, терпенских алкохола, C_8 - C_{10} лактона и естара. C_6 алдехиди и алкохоли су најчешће одговорни за тзв „зеленчивост“ дестилата, али у зависности од концентрације, могу да допринесу пријатном, свежем воћном мирису (Schwab at al. 2008).

Поред квалитета сировине, од великог значаја за квалитет воћних ракија су и начин примарне прераде воћа и изазивачи и услови врења (Поповић i sar. 2008). Ако се цео плод воћа ставља у судове за ферментацију без претходног дезинтегрисања, ферментација ће бити успорена, нарочито ако су плодови нешто чвршћи. Такође је битан утицај коштице код коштичавог воћа свести на најмању могућу меру. Бензалдехид и цијановодонична киселина из коштице имају велики утицај на органолептичке карактеристике воћних ракија, у већој концентрацији негативно утичу, а такође су и прекурсори за настајање једињења етилкарбамат, које има канцерогена својства (Никићевић и Пауновић, 2013). Применом селекционисаних квасаца може се, такође, утицати на хемијски састав и сензорне карактеристике ракије (Нума at al. 2011)..

Програмом истраживања у овој дисертацији предвиђено је упоредно испитивање квалитета шљивове препеченице произведене дестилацијом вина од шљиве, и шљивове препеченице произведене по класичном поступку. Извршиће се механичка и хемијска анализа плодова ради одређивања параметара квалитета шљива који су од значаја за хемијски састав и сензорне карактеристике шљивових препеченица. Прерада плодова шљива биће обављена у две варијанте које обухватају различите начине примарне прераде плодова (дезинтеграција и пасирање) и различите изазиваче алкохолног врења (епифитна микрофлора и додатак селекционисаних квасаца) како би се утврдио утицај технолошког поступка производње на квалитет шљивових препеченица произведених од плодова шљива истих сорти и од исте количине. Испитаће се и хемијски састав и сензорне карактеристике произведених шљивових препеченица.

3. Научни циљ истраживања

Циљ истраживања је утврђивање оптималног технолошког поступка производње шљивове препеченице од шљивовог вина, ради добијања препеченице високог квалитета.

Значај испитивања огледа се у чињеници да се у Србији воће све више прерађује у ракије, а процене су да се годишње у Србији произведе око 20 милиона литара воћних ракија, где шљивовица заузима значајно место. Утврђивањем нивоа квалитета при коришћењу посебног технолошког поступка производње од шљивовог вина,

допринеће се бољем разумевању и подизању квалитета шљивове препеченице.

Употребом технолошког поступка производње за добијање шљивове препеченице од шљивовог вина, добиће се ракија другачијих карактеристика. Остварење основног циља предложених истраживања би допринело да се утврди да ли прерада шљива значајно утиче на квалитет (хемијски састав, сензорне карактеристике и здравствену исправност) шљивове препеченице. Нарочито је значајно да се утврди разлика у квалитету између ракија које се добијају дестилацијом шљивовог вина и ракија које се добијају класичним поступком.

Технолошким поступком производње шљивове препеченице од шљивовог вина, отварају се широке могућности за производњу воћних ракија различитих типова, различитих сензорних карактеристика, којима се могу задовољити потребе потрошача различитих укуса.

4. Основне хипотезе од којих се полази

Програм и циљеви истраживања произилазе из следећих претпоставки:

- Претпоставља се да ће различити начини примарне прераде и коришћење различитих изазивача алкохолног врења плодова шљива, убраних у истом стадијуму зрелости, утицати на појаву разлика у хемијском саставу и сензорним карактеристикама произведених шљивових препеченица добијених дестилацијом шљивовог вина "Прувин",
- Претпоставља се да ће се ферментацијом течног дела шљивовог сока, а затим његовом дестилацијом добити ракија са сниженим садржајем метанола, цијановодоничне киселине, бензалдехида и етилкарбамата.

5. Методе и материјал који ће се користити у истраживањима

а) Сорте шљиве

За производне огледе користиће се ракијске сорте шљиве локалитета Косјерића и то оне које су највише заступљене: Трновача 60%; Црвена ранка 30% и Пожегача 10%. У воћњацима из којих ће се узимати плодови шљива за прераду у ракију, примењују се уобичајене агротехничке мере.

б) Момент бербе

Берба подразумева да степен зрелости плодова шљива буде онај који се најчешће користи у производњи ракије (меки плодови, почетак смежуравања појединих плодова). Берба ће се обавити ручно, уз одабир здравих и зрелих плодова.

в) Физичко-хемијске анализе плодова шљиве

Физичко - хемијском анализом плодова воћа одредиће се растворљива сува материја (рефрактометријски), укупан шећер, директно редукујући шећер и сахароза (метода по Luff-Schoorl-y), укупне киселине (неутрализацијом) и рН вредност (потенциометријски).

г) Прерада шљива у ракију шљивовицу

Прерада свих испитиваних сората шљиве у шљивову препеченицу обавиће се

применом следећих технолошких поступака:

I. *За препеченицу од шљивовог вина типа ПРУВИН*

Одвајање коштица, затим цеђење сока, па инокулација селекционисаним квасцем, затим ферментација затвореног типа, па прво претакање, затим тиха ферментација, а онда друго претакање, затим чување вина до дестилације, онда прва дестилација и на крају редестилација.

II. *За препеченицу по класичном поступку производње*

На ферментацију се стављају цели плодови са коштицама, па спонтано алкохолно врење, затим дестилација одмах по завршеном алкохолном врењу.

Оба ова два технолошка поступак производње ракије користиће се при преради свих испитиваних сората шљиве, у току две године.

Динамика алкохолног врења у свим варијантама прераде шљива пратиће се одређивањем смањења садржаја растворљиве суве материје у кљуку (рефрактометријски), уз истовремену контролу температуре у ферментишућој средини.

Дестилација преврелог вина и кљукa обавиће се дисконтинуелном колоном за дестилацију, израђеном од електролитичког бакра, без одвајања фракција. Садржај етанола у сировој мекој ракији биће 28% v/v. За сваку варијанту прераде одредиће се принос сирове меке ракије шљивовице.

Редестилација добијене сирове меке ракије, обавиће се помоћу дестилационог апарата шарантског типа, уз одвајање фракција првенца (1%), срца (садржај етанола 60-70% v/v) и патоке. За хемијске, гаснохроматографске и сензорне анализе користиће се само средња (главна) фракција, сведена на 42% v/v етанола.

д) *Анализа произведених шљивових препеченица*

Анализа произведених шљивових препеченица обухватиће:

- 1) Одређивање хемијског састава воћних ракија - садржај етанола, укупног екстракта, укупних киселина, естара, виших алкохола, укупних алдехида, фурфурала, бензалдехида и HCN, стандардним методама (Сл. Лист СФРЈ 70/1987);
- 2) Одређивање испарљивих састојака воћних ракија (ацеталдехида, етилацетата, метанола, 1-пропанола, 2 метил-1-пропанола, 1 бутанола, изоамилалкохола, 1-хексанола) методом гасне хроматографије (ГХ). Као интерни стандард користиће се 4-метил-1-пентанол. За гаснохроматографску анализу користиће се гасни хроматограф Hewlett-Packard 5890 Series II са FID детектором. Користиће се гаснохроматографска колона „CHROMPACK CP-WAX 52 CB“ (капиларна колона дужине 50 m, стационарна фаза - полиетиленгликол, унутрашњи пречник 0.32 mm, дебљина филма 1,2 µm). Температура инјектора ће бити 233°C, инјектоваће се 2 µl узорка у режиму сплит (1:1).
- 3) Температурни програм: од 40 до 222°C брзином од 4,3 °C/min и 20 min на 222°C. Носећи гас ће бити водоник (H₂) са протоком 1,2 ml/min. Детектор: пламенојонизујући (FID), на температури 300°C.
- 4) Одређивање ароматичних састојака шљивове препеченице, након течне екстракције ракије у одговарајућем растварачу, обавиће се методом GC-MS (Тешевић и сар., 2005).
- 5) Сензорно оцењивање квалитета шљивових препеченица - комисијски.

6. Списак литературе која ће се користити

Списак литературе је дат у Прилогу 1.

7. Списак саопштених и објављених научних и стручних радова

Пауновић Р., Љекочевић М. (1991): "Утицај врсте и сорте коштичавог воћа на садржај цијановодоничне киселине и бензалдехида у ракијама". Зборник радова пољопривредног факултета, I саветовање прехранбених технолога Србије. Београд, стр: 131-141.

8. Биографија кандидата

Марко Љекочевић рођен је 08. маја 1961. године у Шипчанику. Основну школу и средњу пољопривредну завршио је у Тузима. Пољопривредни факултет у Београду, Одсек за прехранбену технологију, Група конзервисања и врења уписао је школске 1981/82. године, а завршио 19. маја 1986. године.

Од 1986. до 1992. године радио је у "ПОВЛЕН" Косјерић, као главни технолог у производњи јаких алкохолних пића, где је 1987 године значајно допринео заштити географског порекла шљивове препеченице Косјерићког краја.

Последипломске студије на групи Технологија врења на Пољопривредном факултету у Земуну уписао је школске 1986/87. годин. Одбранио је магистарску тезу под називом „Утицај врста и сорти коштичавог воћа на могући садржај цијановодоничне киселине и бензалдехида у ракијама" 18. новембра 1992. године на Пољопривредном факултету у Земуну, Универзитета у Београду.

Од 1992 до 1995 радио је у "Плантажама" Подгорица као технолог у производњи вина и ракија.

Од 1994 до данас у д.о.о. "НЕРА " Тузи ради у производњи сокова, леда, кафе и ПЕТ амбалаже,

Од 2005 до данас пројектовао је, пустио у рад и води комплетну технологију у "Дестилерију Зарић", Косјерић.

Од 2012 до данас пројектовао је, пустио у рад и води комплетну производњу воде, газираних и негазираних пића, енергетских пића и кашастих сокова у "АРСЕНИ" Скадар-Албанија.

ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

На основу предмета и програма истраживања, научног циља и методике која ће се користити у истраживањима, који су предочени у Пријави докторске дисертација мр Марка Љекочевића, Комисија оцењује да предложена тема има оправдања и са научног и са практичног становишта. Комисија сматра да ће докторска дисертација допринети значајном проширивању научних сазнања везаних за технологију и квалитет воћних ракија, нарочито како технолошки поступак утиче, на хемијски састав и сензорне карактеристике ракије која је добијена класичним поступком, у односу на ракију добијена по предложеном технолошком процесу од шљивовог вина. Комисија, стога предлаже Наставно – научном већу Пољопривредног факултета у Београду да одобри њену изразу, под измењеним насловом **"Оптимизација технолошког процеса производње препеченице од шљивовог вина типа Прувин"**.

За ментора дисертације се предлаже др Нинослав Никићевић, редовни професор Пољопривредног факултета Универзитета у Београду.

Чланови комисије:

Др Нинослав Никићевић, редовни професор
Универзитет у Београду- Пољопривредни факултет,
Ужа научна област-Наука о врењу

Др Александар Петровић, доцент
Универзитет у Београду- Пољопривредни факултет,
Ужа научна област-Наука о врењу

Др Веле Тешевић, ванредни професор
Универзитет у Београду- Хемијски факултет,
Ужа научна област-Органска хемија

ПРИЛОГ 1

Списак литературе која је коришћена

1. Tesevic V., Nikicevic N., Jovanovic A., Djokovic D., Vujisic L., Vuckovic I., Bonic M. (2005): Volatile components from old plum brandies. Food Technology. And Biotechnology. 43 (4): 367-372.
2. Popovic B., Nikicevic N., Gavrilovic-Damnjanovic J., Mitrovic O., Petrovic A., Ogašanovic D. (2006): Tehnoloska svojstva plodova vaznijih sorata sljive kao sirovine za proizvodnju rakije sljivovice, J.Sci.Agric.Research/Arh.Poljopr.nauke, Vol. 67, N^o. 238, str: 73-82.
3. Diaz-Mula H. M., Zapata P. J., Guillen F., Castillo S., Martinez-Romero D., Valero D., Serrano M. (2008): Changes in physicochemical and nutritive parameters and bioactive compounds during development and on-tree ripening of eight plum cultivars: a comparative study. Journal of the Science of Food and Agriculture, 88: 2499-2507.
4. Popovic B., Nikicevic N., Gavrilovic-Damnjanovic J., Mitrovic O., Sreckovic M., Ogašanovic D.: Uticaj momenta destilacije prevrelog kljuka šljive na kvalitet šljivovice. XIII Kongres voćara i vinogradara Srbije (sa međunarodnim učešćem), Novi Sad, 2008.
5. Schwab W., Davidovich - Rikanati R., Lewinsohn E. (2008): Biosynthesis of plant-derived flavor compounds. The Plant Journal, 54: 712-732.
6. Usenik V., Kastelec D., Veberic R., Stampar F. (2008): Quality changes during ripening of plums (*Prunus domestica* L.). Food Chemistry, 111: 830-836.
7. Nunes S, Rato A. E., Barros A. S., Saraiva J. A., Coimbra M. A. (2009): Search for suitable maturation parameters to define the harvest maturity of plums (*Prunus domestica* L.): A case study of candied plums. Food Chemistry, 112: 570-574.
8. Popovic B., Gavrilovic-Damnjanovic J., Mitrovic O., Ogašanovic D., Nikicevic N., Tesevic V. (2009): Major Volatile Components and Sensory Characteristics of Plum Brandies Produced from Plum Cultivars Developed in Cacak. Proceedings of 1st Balkan Symposium on Fruit Growing, Plovdiv, Bulgaria, Acta Horticulturae 825: 575-581.
9. Katie E. Hyma, Sofie M. Saerens, Kevin J. Verstrepen & Justin C. Fay (2011): Divergence in wine characteristics produced by wild and domesticated strains of *Saccharomyces cerevisiae*. FEMS Yeast Research 11, 540–551