

# ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

## ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

Презиме, име једног родитеља и име	Стојановић, Славица, Јелена	ТЕХНОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ ЛЕСКОВАЦ
Датум и место рођења	15. 11. 1985., Врање	

### Основне студије

Универзитет	Универзитет у Нишу
Факултет	Технолошки факултет
Студијски програм	Прехрамбено инжењерство
Звање	Дипломирани инжењер прехрамбене технологије
Година уписа	2004.
Година завршетка	2009.
Просечна оцена	8,12
Наслов завршног рада	Садржај и састав липида корена целера, роткве и пашканата

Примљ.	18	10	2017	
Орган.	Б			НОСТ
Институција				
	04	635/1	-	-

### Магистарске студије

Универзитет	
Факултет	
Студијски програм	
Звање	
Година уписа	
Година завршетка	
Просечна оцена	
Научна област	
Наслов завршног рада	

### Докторске студије

Универзитет	Универзитет у Нишу
Факултет	Технолошки факултет
Студијски програм	Технолошко инжењерство
Година уписа	2011.
Остварен број ЕСПБ бодова	180
Просечна оцена	10,00

### НАСЛОВ ТЕМЕ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Наслов теме докторске дисертације	Утицај замеса и термичке обраде на антиоксидативну активност пшеничног брашна са додатком брашна печурке <i>Boletus edulis</i>
Име и презиме ментора, звање	Нада Николић, редовни професор
Број и датум добијања сагласности за тему докторске дисертације	НСВ број 8/20-01-008/14-006, од 13.10.2014. године

### ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Број страна	136
Број поглавља	6
Број слика (шема, графикона)	76
Број табела	46
Број прилога	1

1.	<p>Nada Nikolić, <b>Jelena Stojanović</b>, Jelena Mitravić, Miodrag Lazić, Ivana Karabegović, Gordana Stojanović, THE ANTIOXIDANT ACTIVITY AND THE COMPOSITION OF FREE AND BOUND PHENOLIC ACIDS IN DOUGH OF WHEAT FLOUR ENRICHED BY <i>Boletus edulis</i> AFTER MIXING AND THERMAL PROCESSING, <i>International Journal of Food Science and Technology</i>, 51 (9) (2016) 2019–2025, (Food Science and Technology, 60/124, IF=1,504, za 2015.) DOI: 10.1111/IJFS.13172</p> <p>Испитан је садржај и састав слободних и везаних фенолних киселина теста од мешавине пшеничног и брашна вргања (70:30 м/м) након замеса и термичке обраде. Резултати су показали да се након замеса теста садржај слободних полифенола повећава за око 70%. Термичка обрада доводи до смањења овог садржаја на 1764 µg/g, али тај садржај је још увек већи од садржаја у мешавини брашна. Стабилност појединих фенолних киселина зависи да ли се оне налазе у слободном или везаном облику, а резултати показују да је након термичке обраде 87% укупног садржаја фенолних киселина задржано.</p>	M22
2.	<p><b>J. Stojanović</b>, M. Lazić, G. Stojanović, N. Nikolić, COMPOSITION AND RADICAL SCAVENGING OF PHENOLIC COMPOUNDS IN WHEAT-CHICKPEA DOUGH, <i>International Journal of Food Properties</i>, 17 (2014), 1861-1871. (Food Science and Technology, 75/112, IF=0,915, za 2014).</p> <p>У раду је испитан садржај, састав и капацитет неутралисања ДППХ радикала фенолних једињења екстрахованих из смеше пшеничног и брашна леблебије (60:40 м/м) и теста добијеног од ове мешавине, као и стабилност појединих фенолних једињења након замеса теста. Резултати су поређени са резултатима добијеним за пшенично брашно и показали су да додаток брашна леблебије повећава капацитет неутралисања ДППХ радикала. Фенолна једињења као што су кверцетин-, генкванин- и апигенин-гликозиди били су стабилни током замеса јер је њихов садржај после замеса био исти као у мешавини брашна.</p>	M23
3.	<p>N. Nikolić, Z. Todorović, <b>J. Stojanović</b>, D. Veličković, M. Lazić, THE FATTY ACIDS AND ACYLGLYCEROLS IN CHICKPEA AND LENTIL FLOUR, <i>AgroFOOD industry Hi-tech</i>, 24 (1) (2013) 66-68 (Food Science and Technology, 117/128, IF=0,225 za 2011).</p> <p>Презентовани су и поређени резултати испитивања састава масних киселина и ацилглицерола брашна леблебије и леће. Брашно леблебије и леће имај сличан састав масних киселина и садрже олеинску, линолну и палмитинску киселину као главне. Разлика је у томе што брашно леблебије садржи палмитолеинску киселину која није присутна у брашну леће, док брашно леће садржи миристинску, хењикозилинску и еикозатетраеноинску киселину које нису детектоване у брашну леблебије. Однос садржаја укупних незасићених и садржаја укупних засићених масних киселина у оба брашна био је око пет. Од ацилглицерола, садржај триацилглицерола у оба брашна био је највећи, а садржај моноацилглицерола најмањи.</p>	M23
4.	<p>N. Nikolić, <b>J. Stojanović</b>, G. Stojanović, J. Mastilović, I. Karabegović, G. Petrović, M. Lazić, THE EFFECT OF SOME PROTEIN RICH FLOURS ON FARINOGRAPH PROPERTIES OF THE WHEAT FLOUR, <i>Advanced Technologies</i>, 1 (2) (2013) 20-25.</p> <p>Испитана су фаринографска својства мешавина пшеничног и брашна соје и печурке вргања са уделом од 5, 10, 15 и 20%. Резултати су показали да мешавине имају већу моћ упијања воде и да су протеини соје и вргања одговорни за апсорпцију воде. Додатак оба брашна продужује време развоја и стабилности теста. Статистичка анализа је показала да брашно соје има веће сличности са пшеничним и да је погодније од брашна вргања за замену дела пшеничног брашна. Препоручују се удели од 5 до 15% сојиног, односно 5 до 10% брашна вргања за добијање мешавина са фаринографским својствима сличним пшеничном брашну.</p>	M52
5.	<p><b>J. Stojanović</b>, N. Nikolić, M. Lazić, I. Karabegović, G. Stojanović, DPPH RADICAL SCAVENGING CAPACITY AND REDUCING POWER OF FREE AND BOUND PHENOLICS FROM WHEAT AND PORCINO (<i>Boletus edulis</i>) FLOUR, <i>Advanced Technologies</i>, 2 (3) (2014) 52-57.</p> <p>У раду је испитана и поређена антиоксидативна активност слободних и везаних полифенола пшеничног и брашна печурке вргања. Код теста <math>IC_{50}</math> вредност неутралисања ДППХ радикала за слободне и везане феноле пшеничног брашна била је 2,48 односно 0,23 mg/ml, док је та вредност код брашна вргања била 0,22 и 0,06 mg/ml. Код испитивања редукционе снаге <math>IC_{50}</math> вредност за слободне и везане феноле пшеничног брашна била је 5,12 односно 0,21 mg/ml, а за брашно вргања, 0,87 и 0,28 mg/ml. Резултати указују да додаток брашна вргања пшеничном брашну може повећати антиоксидативни потенцијал мешавине брашна, а тиме и финалних прехранбенох производа који би се добили од ње.</p>	M52
6.	<p>N. Nikolić, <b>J. Stojanović</b>, J. Mastilović, M. Lazić, I. Karabegović, G. Stojanović, RHEOLOGY PROPERTIES, ACYLGLYCEROLS AND FATTY ACIDS COMPOSITION OF WHEAT FLOUR SUPPLEMENTED WITH <i>Boletus edulis</i> FLOUR, <i>Advanced Technologies</i>, 42 (2) (2015) 79-85.</p> <p>Презентовани су резултати испитивања реолошких својстава и састава масних киселина и ацилглицерола пшеничног брашна са различитим уделима брашна вргања. Додатак брашна вргања повећава моћ упијања воде (за око 8%) и максимални вискозитет суспензије, продужује време стабилности, а смањује енергију теста. Садржај слободних масних киселина, моно- и ди-ацилглицерола и укупних незасићених масних киселина се повећава, а садржај триацилглицерола и укупних засићених масних киселина се смањује са повећањем удела брашна вргања у мешавинама. У циљу побољшања пшеничног брашна компонентама липида вргања и добијања теста са задовољавајућим реолошким својствима, препоручен је удео брашна вргања од 10%.</p>	M52

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

### ИСПУЊЕНОСТ УСЛОВА ЗА ОДБРАНУ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Докторска дисертација Јелене С. Стојановић структурно садржи све делове прописане Статутом Технолошког факултета и Универзитета у Нишу и у складу је са Законом о високом образовању. У дисертацији је анализирана актуелна и стручна проблематика, тема је систематично обрађена и успешно је реализована у складу са постављеним циљевима коришћењем одговарајућих метода које су детаљно описане. Написана је добрим научним речником, текст је логично распоређен, разумљив и читак, а део резултата објављен је у часописима међународног и националног значаја и саопштен на скуповима међународног и националног значаја. у пелини или изволу.

ДА

НЕ

Кандидат као првопотписани аутор има рад објављен у часопису који издаје Факултет Универзитета у Нишу и рад објављен у часопису са импакт фактором са SCI листе. Комисија закључује да су испуњени услови за одбрану дисертације предвиђени Статутом Технолошког факултета и Универзитета у Нишу и у складу за Законом о високом образовању.

## ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Кратак опис појединих делова дисертације (до 500 речи)

У Општем делу је дат хемијски састав, употреба и ботаничка класификација пшенице и вргања, преглед литературе у вези садржаја полифенола у вргању и пшеници, њиховој антиоксидативној активности као и преглед литературе у вези садржаја липида. Посебан литературни осврт односи се на садржај везаних полифенола, у циљу сагледавања укупног садржаја полифенола и удела слободних и везаних полифенола на укупну антиоксидативну активност. У овом делу посебно су обрађени процеси током замеса и термичка обрада теста, и презентовани резултати досадашњих испитивања утицаја ових процеса на садржај и антиоксидативну активност полифенолних једињења, садржај и састав појединих фенолних киселина, минералних материја, липида и протеина.

У Експерименталном делу су описани коришћени узорци, начин добијања брашна од свеже печурке вргања, методе одређивања садржаја танина, полифенола и флавоноида, објашњени поступци испитивања реологије теста са различитим уделима брашна вргања и методе екстракције слободних и везаних полифенола. Описана је GC метода за одређивање садржаја и састава масних киселина липида, HPLC метода за одређивање садржаја и састава ацилглицерола липида и састава појединих фенолних киселина у екстрактима полифенола. Детаљно је дата рецептура припреме и методе карактеризације финалног производа од мешавине пшеничног и брашна вргања. Описане су методе статистичке обраде добијених резултата одређивања корелационих коефицијената и дендрограма.

**Резултати и дискусија** садрже табеларни и графички приказ добијених резултата. Резултати хемијског састава и садржаја главних минерала, олигоелемената и липида приказани су у табелама, а резултати испитивања реологије теста одговарајућим фаринограмима, естензиограмима и амилограмима. Резултати испитивања антиоксидативне активности, представљени су сликама на основу којих су одређене IC<sub>50</sub> вредности, резултати испитивања састава масних киселина и ацилглицерола липида и састава појединих фенолних киселина, приказани су одговарајућим табелама и хроматограмима у Прилогу. Посебан део чине резултати испитивања утицаја замеса и термичке обраде на садржај појединих компоненти хемијског састава, садржај слободних и везаних полифенола и њихову антиоксидативну активност и резултати карактеризације добијеног финалног производа. Приказан је изглед добијеног финалног производа од мешавине пшеничног и брашна вргања, а добијени резултати поређени су са резултатима добијеним за производ добијен само од пшеничног брашна и доступним литературним подацима.

У Закључку је сумирано да додатак брашна вргања пшеничном брашну:

- повећава садржај протеина, липида, пепела, целулозе, танина, слободних масних киселина, моноацилглицерола и укупних незасићених масних киселина, а смањује садржај угљених хидрата, глутена, ди- и три-ацилглицерола и садржај укупних засићених масних киселина,
- повећава садржај Mg, Na, K, и Fe,
- повећава садржај укупних полифенола, а екстракти слободних и везаних фенола брашна вргања имају знатно већу антиоксидативну активност од одговарајућих екстраката пшеничног брашна,
- након замеса теста и термичке обраде, повећава садржај слободних полифенола, а да након термичке обраде садржај укупних детектованих фенолних киселина већим делом остаје неразграђен (око 87%),
- даје финални производ добијен по описаној рецептури има већи садржај укупних полифенола, бољу антиоксидативну активност, мањи губитак масе током термичке обраде и већу запремину у односу на производ добијен само од пшеничног брашна.

На основу добијених резултата за добијање прехранбених производа препоручена је мешавина са уделом брашна вргања од 10-15%.

Посебан део дисертације чини **Прилог** у коме се налазе калибрационе праве, графици за одређивање IC<sub>50</sub> вредности, GC хроматограми липида и HPLC хроматограми слободних и везаних полифенола испитиваних узорака.

## ВРЕДНОВАЊЕ РЕЗУЛТАТА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

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

Предмет ове дисертације била је карактеризација брашна вргања одређивањем хемијског састава брашна вргања са еко-подручја Пискупово, Лесковац, са посебним освртом на састав ацилглицерола, масних и фенолних киселина киселина, као и испитивање садржаја слободних и везаних полифенолних једињења и њихове антиоксидативне активности. У оквиру предложене дисертација планирани циљеви били су:

- испитивање реолошких својстава теста добијеног од мешавина пшеничног и различитог процентуалног удела брашна вргања,
- изоловање и испитивање састава ацилглицерола и масних киселина мешавине пшеничног и оптималниг удела брашна вргања,
- одређивање садржаја слободних и везаних полифенола мешавине пшеничног и оптималниг удела брашна вргања,
- испитивање антиоксидативне активности мешавине пшеничног и оптималниг удела брашна вргања,
- испитивање утицаја замеса и печења теста на антиоксидативну активност и садржај неких фенолних киселина,

- корелација хемијских, антиоксидативних и реолошких својстава теста од мешавине пшеничног и брашна вргања након замеса и печења,

- доношење закључка о оптималном уделу брашна од вргања и процена могућности коришћења брашна од вргања у прехранбеној индустрији.

На основу праћења израде експерименталног рада, прочитаног текста докторске дисертације и објављених радова, Комисија закључује да је кандидат успешно остварио све постављене циљеве докторске дисертације.

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

Резултати истраживања добијени у овој докторској дисертацији представљају оригинални научни допринос карактеризацији брашна вргања и испитивању реолошких својстава теста добијеног од мешавина пшеничног и различитог процентуалног удела брашна вргања. Посебно су значајни резултати одређивања садржаја везаних полифенола и њиховог састава, као и утицаја обраде теста (замеса и термичке обраде) на садржај и састав ацилглицерола, масних киселина, садржај слободних и везаних полифенола и њихове антиоксидативне активности. Утицај обраде теста на садржај појединих фенолних киселина (хлорогене, галне, протокатехинске, кафеинске, ферулинске и генистинске) посебно је обрађен и добијени резултати објављени у истакнутом међународном часопису (M22). Урађена је и карактеризација производа добијеног од мешавине пшеничног и брашна вргања одређивањем губитка масе током термичке обраде, држањем теста током замеса и термичке обраде и његове запремине. У дисертацији су презентовани резултати статистичке обраде података одређивањем одговарајућих корелационих коефицијената и дендрограма који су били потпора донешењу јасних закључака, нарочито о оптималном уделу брашна вргања у мешавини са пшеничним брашном. Резултати дисертације могу дати допринос развоју нових прехранбених производа у циљу производње функционалне хране биљног порекла.

Оцена самосталности научног рада кандидата

Јелена С. Стојановић је показала велику самосталност у разради теме докторске дисертације, обради, тумачењу и поређењу резултата са подацима доступним у литератури, као и извођењу закључака на основу добијених експерименталних и резултата статистичке обраде података. Експериментални део дисертације је већим делом резултат самосталног рада кандидаткиње.

## ЗАКЉУЧАК

На основу изнетих чињеница, Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације 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 Јелене С. Стојановић, под називом „Утицај замеса и термичке обраде на антиоксидативну активност пшеничног брашна са додатком брашна печурке *Boletus edulis*“.





## КОМИСИЈА

Број одлуке ННВ о именовању Комисије

8/20-01-002/17-017

Датум именовања Комисије

3. 4. 2017.

Р. бр.	Име и презиме, звање	Потпис
1.	<b>Миодраг Лазић</b> , редовни професор Технолошко инжењерство, Прехрамбене технологије и биотехнологија Технолошки факултет у Лесковцу, Универзитет у Нишу	председник 
2.	<b>Нада Николић</b> , редовни професор Технолошко инжењерство, Прехрамбене технологије и биотехнологија Технолошки факултет у Лесковцу, Универзитет у Нишу	ментор, члан 
3.	<b>Гордана Стојановић</b> , редовни професор Хемија, Органска хемија и биохемија Природно математички факултет, Одсек за хемију, Ниш Универзитет у Нишу	члан 
4.	<b>Јасна Мاستиловић</b> , научни саветник Биотехничке науке, Прехрамбено инжењерство (научна дисциплина: Технологија биљних производа, Квалитет и безбедност хране биљног порекла Научни институт за прехранбе технологије, Нови Сад, Универзитет у Новом Саду	члан 
5.	<b>Ивана Карабеговић</b> , доцент Технолошко инжењерство, Прехрамбене технологије и биотехнологија Технолошки факултет у Лесковцу, Универзитет у Нишу	члан 