

## ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

## ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

Презиме, име једног родитеља и име	Митровић, Срђан, Јелена
Датум и место рођења	01.07.1991. године, Гњилане
<b>Основне студије</b>	
Универзитет	Ниш
Факултет	Технолошки факултет
Студијски програм	Прехрамбене технологије и биотехнологија
Звање	Дипломирани инжењер технологије
Година уписа	2010.
Година завршетка	2014.
Просечна оцена	9,80

ТЕХНОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ  
ЛЕСКОВАЦ

Примљено: 01.3.2023.

ОРГ. ЈЕД.	Број	Прилог	Вредност
02	9/2		

## Мастер студије, магистарске студије

Универзитет	Ниш
Факултет	Технолошки факултет
Студијски програм	Прехрамбене технологије и биотехнологија
Звање	Мастер инжењер технологије
Година уписа	2014.
Година завршетка	2015.
Просечна оцена	10,00
Научна област	Технолошко инжењерство
Наслов завршног рада	Садржај минералних материја у узорцима брашна од белог кукуруза

## Докторске студије

Универзитет	Ниш
Факултет	Технолошки факултет
Студијски програм	Технолошко инжењерство
Година уписа	2015.
Остварен број ЕСПБ бодова	120
Просечна оцена	10,00

## НАСЛОВ ТЕМЕ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Наслов теме докторске дисертације	Антиоксидативни потенцијал полифенола и уља семена коприве ( <i>Urtica dioica</i> L.) и карактеризација производа од пшеничног брашна са додатком семена коприве
Име и презиме ментора, звање	Нада Николић, редовни професор
Број и датум добијања сагласности за тему докторске дисертације	НСВ број 8/20-01-009/20-027 У Нишу, 17.11.2020. године

## ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Број страна	191
Број поглавља	5
Број слика (шема, графикона)	28
Број табела	32
Број прилога	25

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

Р. бр.	Аутор-и, наслов, часопис, година, број волумена, странице	Катег.
1	<p>Jelena Mitrović, Nada Nikolić, Ivana Karabegović, Miodrag Lazić, Ljubiša Nikolić, Saša Savić, Mirjana Pešić, Olivera Šimurina, Marija Stojanović-Krasić, The effect of thermal processing on the content and antioxidant capacity of free and bound phenolics of cookies enriched by nettle (<i>Urtica dioica</i> L.) seed flour and extract, Food Science and Technology = Ciencia e Tecnologia de Alimentos, 2021, 42, pp. 1-9.</p> <p>У циљу добијања прехранбеног производа са бољим функционалним својствима (већи садржај и боља антиоксидативна активност полифенолних једињења), вршена је инкорпорација семена коприве и екстракта семена коприве у производ који је добијен само од пшеничног брашна и испитан утицај термичке обраде на садржај и антиоксидативну активност полифенолних једињења. Бољи резултати (већи садржај и антиоксидативна активност) постигнута су додатком самлевоног семена коприве у односу на екстракт семена коприве. Током термичке обраде долазило је до различитих промена садржаја полифенола и антиоксидативне активности (повећање, смањење или задржавање), у зависности од облика полифенола (слободни или везани), времена термичке обраде и примењених антиоксидативних тестова (DPPAH и редукциона снага). Слободни и везани полифеноли у производу са додатком семена били су стабилнији у поређењу са контролним производом и производом са инкорпорираним екстрактом од семена коприве.</p>	M22
2	<p>Jelena Mitrović, Nada Nikolić, Ivana Karabegović, Miodrag Lazić, Gordana Stojanović, Characterization of free and insoluble-bound phenolics of chia (<i>Salvia hispanica</i> L.) seeds, Natural Product Research, 2020, 36(1), pp. 385-389.</p> <p>У раду је испитан садржај, антиоксидативна активност и састав слободних и везаних фенола из семена чие. Слободни феноли су екстраховани коришћењем етанола и метанола аналитичке чистоће, 70% v/v етанола и 70% v/v метанола. Садржај фенола добијен алкохолним растворима био је већи од садржаја добијеног употребом алкохола аналитичке чистоће. Међу идентификованим флавоноидима најзаступљенији је био атигенин 4-О-глукозид, а међу киселинама розмаринска киселина у екстракту слободних фенола и кафеинска киселина у екстракту везаних фенола. Коefицијенти корелације указују да су DPPH метода и метода редукционе снаге погодније за процену антиоксидативне активности ових екстраката од FRAP методе.</p>	M22
3	<p>Jelena Mitrović, Nada Nikolić, Ivana Karabegović, Bojana Danilović, Miodrag Lazić, Ljubiša Nikolić, Nettle (<i>Urtica dioica</i> L.) seeds as a source of free and bound phenolics: the antioxidant, antimicrobial activity and the composition, Advanced Technologies, 2020, 9(1), pp. 13-20.</p> <p>У раду је испитан садржај слободних и везаних полифенолних једињења и њихова антиоксидативна и антимикробна активност. Резултати показују да је садржај слободних полифенола у метанолном екстракту семена коприве био већи (6000,71 µg еквивалента галне киселине по g сувог семена) у односу на садржај везаних (2801,16 µg g<sup>-1</sup>). Екстракт слободних полифенола имао је већу FRAP вредност од екстракта везаних, док је екстракт везаних полифенола имао бољу капацитет неутралисања DPPH радикала и редукциону снагу. Екстракт везаних полифенола показао је и бољу антимикробну активност у поређењу са екстрактом слободних полифенола.</p>	M24
4	<p>Jelena Mitrović, Nada Nikolić, Ivana Karabegović, Miodrag Lazić, Ljubiša Nikolić, Nettle (<i>Urtica dioica</i> L.) seed oil: extraction, chemical characterisation and antioxidant activity, Journal of Hygienic Engineering and Design, 2021, 34, pp. 119-123.</p> <p>У раду је извршено поређење антиоксидативне активности, хемијске карактеризације и приноса уља семена коприве добијеног применом хексана и трихлоретилена као растварача. Антиоксидативна испитивања показала су да је уље добијено трихлоретиленом имало бољу антиоксидативну активност од уља добијеног хексаном. Резултати о приносу уља показују да нема статистички значајне разлике. Такође, не постоји статистички значајна разлика у вредностима сапонификационог броја између уља добијеног хексаном и трихлоретиленом и једног броја, али постоји статистички значајна разлика у вредностима киселинског броја и естарског броја.</p>	M52
5	<p>Jelena Mitrović, Nada Nikolić, Ivana Karabegović, Miodrag Lazić, The content, composition and antioxidant activity of phenolic compounds of different aqueous extracts of nettle (<i>Urtica dioica</i> L.) seeds, Proceedings - IV International Congress "Food Technology, Quality and Safety, Univerzitet u Novom Sadu, Institut za prehrambene tehnologije, 2018, pp. 1-5.</p> <p>У раду је вршена карактеризација екстраката семена коприве добијених употребом дестиловане и чесменске воде као нетоксичног и економски исплативог растварача за екстракцију полифенолних једињења. Садржај полифенолних једињења у екстракту добијеним дестилованом водом био је већи у односу на садржај полифенолних једињења у екстракту са чесменском водом. Гална и хлорогена киселина биле су најзаступљеније фенолне киселине, а деривати кемпферола најзаступљенија флавоноидна једињења. Екстракт добијен чесменском водом је показао већу антиоксидативну активност у односу на екстракт који је добијен дестилованом водом.</p>	M33

**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.	<b>ДА</b>	<b>НЕ</b>
Кандидаткиња Јелена Митровић испуњава све услове за оцену и одбрану докторске дисертације који су предвиђени Законом о високом образовању, Статутом Универзитета у Нишу и Статутом Факултета. Кандидаткиња је завршила све предиспитне и испитне обавезе на докторским академским студијама, објавила део резултата истраживања у међународном часопису са SCI листе (категорије M22) и универзитетском часопису (категорије M24), пријавила тему докторске дисертације (Одлука НСВ број 8/20-01-009/20-027 од 17.11.2020. године) и предала захтев за одређивање комисије за оцену и одбрану докторске дисертације.		

## ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Кратак опис појединих делова дисертације (до 500 речи)

Докторска дисертација садржи поглавља *Увод*, *Теоријски део*, *Експериментални део*, *Резултати и дискусија* и *Закључак*, *Прилози*, *Литература* и *Биографија*.

У „*Уводу*“ је дефинисан предмет истраживања и постављени су циљеви докторске дисертације, док се „*Теоријски део*“ дисертације састоји од пет потпоглавља која дефинишу теоријску базу за реализацију експерименталних истраживања и дају објашњења теме дисертације. Прво потпоглавље под називом „*Таксономија, својства и употреба коприве (Urtica dioica L.)*“ описује основна својства коприве њену морфологију, хемијски састав употребу коприве. Друго потпоглавље под називом „*Липиди*“, састоји се из четири дела у оквиру којих су посебно обрађени липиди семена коприве, испитивање њихове оксидативне стабилности применом DSC методе, тумачење термограма и одређивања кинетичких параметара оксидације. У трећем потпоглављу, „*Слободни радикали и антиоксиданси*“, приказан је механизам стварања и деловања слободних радикала, а четврто потпоглавље („*Полифенолна једињења*“) описује својства, класификацију, биосинтезу и локализацију полифенолних једињења коприве и основе екстракције слободних везаних полифенолних једињења, као и метода одређивања њиховог антиоксидативног потенцијала.

„*Експериментални део*“ докторске дисертације састоји се из дела „*Материјал*“ који описује коришћене узорке (семе коприве, пшенично брашно), хемикалије и реагенасе и дела „*Методе*“ у коме су детаљно описане методе одређивања хемијског састава семена коприве, уља, екстракта и производа (ICP-OES, гаснохроматографска и HPLC анализа), одређивање антиоксидативног потенцијала екстракта и уља (DPPH, FRAP и одређивање редукционе снаге), карактеризације уља семена коприве хемијским бројевима, одређивање термооксидативне стабилности (DSC анализа), методе карактеризације технолошког квалитета и сензорних својстава производа и статистичка анализа резултата (ANOVA са пратећим *post-hoc* и *t*-тестом и линеарна регресија).

Део „*Резултати и дискусија*“ садржи табеле, графике и слике са дискусијом добијених резултата карактеризације семена коприве (морфолошке карактеристике, хемијски и састав минералних материја), карактеризацију уља изолованог из семена коприве (садржај, састав масних киселина и ацилглицерола, хемијске бројеве и термооксидативну стабилност уља), карактеризацију полифенолних једињења семена коприве (укупни садржај и посебно садржај слободних и везаних полифенолних једињења, њихов састав, антиоксидативну и антимицробну активност, утицај примењеног растварача за екстракцију на садржај и антиоксидативни потенцијал добијених екстракта, корелацију садржаја и антиоксидативног потенцијала полифенолних једињења и посебно карактеризацију полифенолних једињења екстрахованих водом из самлевоног и несамлевоног семена коприве). Посебно је разматран утицај термичке обраде на садржај и антиоксидативни потенцијал слободних и везаних полифенола и својства производа добијених на бази пшеничног брашна са додатком самлевоног семена коприве или воденог екстракта полифенолних једињења (хемијски и састав минералних материја, морфолошке карактеристике, термооксидативну стабилност и технолошка својства).

На крају у „*Закључку*“ су сажето сумирани добијени резултати карактеризације семена коприве, екстракта слободних и везаних полифенолних једињења из семена коприве, екстрахованог уља и добијених прехранбених производа и дат крајњи закључак о семену коприве као сировини за добијање прехранбених производа са функционалним својствима. Посебан део дисертације чини „*Прилог*“ у коме се налазе праве за одређивање садржаја укупних и садржаја појединих полифенолних једињења, као и њихове антиоксидативне активности са одговарајућим стандардима применом HPLC методе, GC хроматограм масних киселина и HPLC хроматограми слободних и везаних полифенола екстракта и производа.

У „*Литератури*“ је цитирано преко 350 референци које су коришћене у постављању теоријске основе, предмета и циљева дисертације, као и за поређење добијених резултата са резултатима новијег датума публикованим нарочито у часописима међународног значаја.

## ВРЕДНОВАЊЕ РЕЗУЛТАТА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

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

Циљеви истраживања дефинисани у пријави докторске дисертације су у потпуности остварени и укључују:

- ✓ карактеризацију семена коприве одређивањем хемијског састава, садржаја слободних и везаних полифенолних једињења и њихове антиоксидативне активности;
- ✓ изоловање уља из семена коприве и његова хемијска карактеризација, одређивање удела појединих ацилглицерола, састава масних киселина и отпорности уља на оксидацију DSC анализом;
- ✓ формулацију прехранбеног производа на бази пшеничног брашна са додатком семена коприве или воденог екстракта семена коприве;
- ✓ анализу утицаја додатка семена коприве и екстракта семена коприве и испитивање утицаја термичке обраде на антиоксидативни потенцијал производа;
- ✓ карактеризацију производа (губитак масе током печења, промена запремине и облика, садржај макро и микронутритијената, садржај слободних и везаних полифенола и антиоксидативни потенцијал);
- ✓ процену могућности коришћења семена коприве у прехранбеној индустрији за добијање прехранбених производа са бољим функционалним, нутритивним и сензорним својствима у односу на производ добијен само од пшеничног брашна (контролни производ).

У дисертацији су остварени резултати истраживања изван планираних циљева и они укључују:

- ✓ резултате испитивања морфолошких карактеристике семена коприве и добијених прехранбених производа SEM анализом.

- ✓ сензорну и анализу текстуре производа и
- ✓ процену термооксидативне стабилности производа на основу резултата DSC анализе уља изолованих из добијених производа.

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

Са теоријског аспекта значај и научни допринос дисертације огледа се у систематизацији сазнања у вези хемијског састава семена коприве, посебно полифенолних једињења и метода испитивања њиховог антиоксидативног потенцијала, а експериментални део се посебно бави утицају термичке обраде на садржај, састав и антиоксидативни потенцијал полифенолних једињења, као и могућност коришћења семена коприве за формулацију прехранбених производа. Добијени резултати су показали да производи на бази пшеничног брашна са додатком самлевоног семена коприве или воденог екстракта имају:

- ✓ боља функционалних својстава (већи садржај полифенолних једињења и бољи антиоксидативни потенцијал),
- ✓ бољи нутритивни састав (већи садржај протеина, липида, влакана и пепела) и
- ✓ боља сензорна својства (изглед, текстура, мирис и укус) у односу на производе добијене само од пшеничног брашна.

Резултати у вези квалитета уља изолованог из добијених производа указују на његову добру термооксидативну стабилност и антиоксидативни потенцијал који је допринеосе стабилности самог производа.

Научни допринос докторске дисертације верификован је објављивањем резултата у часописима, један рад категорије M22, један категорије M24 и један рад категорије M52. Како су истраживања у области „функционалне хране“ данас веома актуелна, дисертација даје значајан допринос у смислу могућности примене семена коприве за производњу прехранбених производа са функционалним својствима.




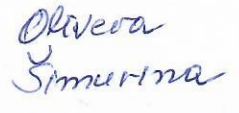

Оцена самосталности научног рада кандидата (до 100 речи)

Кандидаткиња Јелена С. Митровић је показала самосталност у разради теме докторске дисертације, обради, изради експерименталног дела, тумачењу и поређењу резултата са подацима доступним у литератури и извођењу закључака на основу добијених експерименталних и резултата статистичке обраде података.

### ЗАКЉУЧАК (до 100 речи)

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 да сагласности на Извештај о оцени докторске дисертације и одобри одбрану дисертације кандидата Јелене С. Митровић под називом „Антиоксидативни потенцијал полифенола и уља семена коприве (*Urtica dioica* L.) и карактеризација производа од пшеничног брашна са додатком семена коприве“.

### КОМИСИЈА

Број одлуке ННВ о именовању Комисије	8/20-01-001/23-023	
Датум именовања Комисије	06. 02. 2023.	
Р. бр.	Име и презиме, звање	Потпис
1.	Ивана Карабеговић, ванредни професор Технолошки инжењерство, Прехрамбене технологије и биотехнологија (Научна област) Универзитет у Нишу, Технолошки факултет у Лесковцу (Установа у којој је запослен)	председник 
2.	Нада Николић, редовни професор Технолошко инжењерство, Прехрамбене технологије и биотехнологија (Научна област) Универзитет у Нишу, Технолошки факултет у Лесковцу (Установа у којој је запослен)	ментор 
3.	Мирјана Пешић, редовни професор Хемијске науке, Биохемија (Научна област) Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет (Установа у којој је запослен)	члан 
4.	Оливера Шимурина, виши научни сарадник Биотехничке науке, Прехрамбено инжењерство (Научна област) Универзитет Нови Сад, Научни институт за прехранбене технологије у Новом Саду (Установа у којој је запослен)	члан 
5.	Саша Савић, доцент Технолошко инжењерство, Прехрамбене технологије и биотехнологија Универзитет у Нишу, Технолошки факултет у Лесковцу	члан 

Датум и место:  
фебруара, 2023.  
у Лесковцу, Београду, Новом Саду