

ПР. БРОЈ:	26.05.2021
Орг.	ОПШТИНА КРАГУЈЕВАЦ
03	190/16

Извештај
Ј. Ј. Ј.

**НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКОГ ФАКУЛТЕТА
У КРАГУЈЕВЦУ
ВЕЋУ ЗА ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКЕ НАУКЕ УНИВЕРЗИТЕТА У
КРАГУЈЕВЦУ**

Предмет: Извештај Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације **Весне М. Величковић**

На седници Наставно-научног већа Природно-математичког факултета у Крагујевцу одржаној 09.12.2020. године (број одлуке 580/XVII-1) и седници Већа за природно-математичке науке одржаној 20.01.2021. године (број одлуке IV-01-18/6) донете су одлуке о именовању Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације под насловом:

„Полифенолни профил и биохемијска активност екстраката одабраних биљних врста као извора потенцијалних природних нутрацеутика”

кандидата **Весне М. Величковић**, спец.биохемије.

Кандидат, Весна Величковић је предала рукопис докторске дисертације Наставно-научном већу Природно-математичког факултета, Универзитета у Крагујевцу, на оцену и проверу. Чланови Комисије су имали детаљан увид у поменути рукопис, пажљиво га прегледали и проценили научни квалитет докторске дисертације, при чему су дали сугестије, предложили корекције и на тај начин побољшали квалитет научног материјала и добијених резултата у оквиру докторске дисертације. Такође, на основу Извештаја о провери оригиналности докторске дисертације и Оцене ментора поменутог извештаја, достављеног дана 17.02.2021., а поштујући члан 7. Правилника о поступку провере на плагијаризам на Универзитету у Крагујевцу, чланови комисије су констатовали да утврђено подударање текста износи 10% и да је подударање текста искључиво последица цитата, библиографских података о коришћеној литератури, општих података и претходно публикованих резултата који су проистекли из докторске дисертације кандидата и уредно су цитирани у складу са академским правилима. Кандидат је прихватио све сугестије чланова Комисије чиме су се стекли услови да Комисија поднесе Наставно-научном већу Природно-математичког факултета следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Значај и допринос докторске дисертације са становишта актуелног стања у одређеној научној области

Ова докторска дисертација се бави истраживањима из области биохемије, односно, биохемије биљака. Ова грана биохемије је примарно фокусирана на биосинтезу молекула који могу имати примену у другим сферама као нови лекови, конзерванси, потенцијални нутрацеутици и др. Од тих молекула, посебну пажњу заузимају полифенолна једињења, која имају велики број познатих и доказаних биохемијских активности и фармаколошких особина. Нека полифенолна једињења су нутрацеутици - производи који се осим у исхрани могу примењивати и као лек. Нутрацеутски производ је супстанца која доводи до физиолошких ефеката корисних организму, а пружа и заштиту од разних хроничних болести. То су производи између хране и лека који испољавају бројне позитивне ефекте на људско здравље, тако да их је пожељно уврстити у превенцију, лечење и третман различитих обољења због њихове ефикасности и сигурности. Постоје различите врсте и категорије нутрацеутика. За ова истраживања су интересантни природни нутрацеутици, посебно они који воде порекло од биљака. Доказано је да биљни нутрацеутици испољавају бројне позитивне ефекте. Они успоравају процес старења, учествују у подизању имунолошког обрамбеног система чиме делују превентивно те тиме умањују ризик од бројних обољења, доприносе продужењу човековог животног века и подржавају нормално функционисање организма у целини. Поред свих наведених утицаја, нутрацеутици доприносе и смањењу трошкова здравствене неге. Интересовање научне јавности за нутрацеутике је у непрекидном порасту, што се да видети и у повећању броја научних истраживања и студија последњих деценија на овом пољу. Из свега наведеног, може се закључити да је испитивање хемије и биохемије биљака врло атрактивно поље истраживања у области биохемије.

Истраживања ове докторске дисертације су усмерена на биљне врсте које су широј научној јавности недовољно познате, *Lavatera thuringiaca* L. *Erica carnea* L. и *Satureja hortensis* L.. Досадашња испитивања биљне врсте *L. thuringiaca* су веома оскудна, док су истраживања везана за биљну врсту *E. carnea* и *S. hortensis* непотпуна. Хемијске анализе, антимикуробне, фармаколошке и биохемијске активности екстраката наведених биљака нису довољно испитане, да би се евентуално сврстали у нутрацеутике.

Ова докторска дисертација је конципирана са циљем да се испита полифенолни профил као и потенцијална биохемијска дејства екстраката добијених различитим техникама екстракције (конвенционалним и неконвенционалним) одабраних биљних врста *Lavatera thuringiaca*, *Erica carnea* и *Satureja hortensis*. Од конвенционалних екстракција су примењене Соклетова (Soxlet) екстракција и мацерација, а од савремених ултразвучна екстракција, микроталасна екстракција и субкритична екстракција водом. Такође, ова истраживања су усмерена у правцу пружања могућности наведених биљних екстраката као извора потенцијалних природних нутрацеутика. У том смислу, у овој докторској дисертацији су представљени резултати следећих испитивања: идентификација компонената екстраката биљних врсти *L. thuringiaca*, *E. carnea* и *S.hortensis*; квантитативна анализа компонената екстраката биљних врсти *L. thuringiaca*, *E. carnea* и *S.hortensis*; биохемијска активност екстраката биљних врста *L. thuringiaca*, *E. carnea* и *S.hortensis*; одређивање опште токсичности и генотоксичности испитиваних екстраката биљних врста *L. thuringiaca*, *E. carnea* и *S.hortensis*, како би се утврдила могућност примене истих као потенцијалних природних нутрацеутика.

Резултати испитивања и биохемијске активности екстраката представљају смернице за даље проучавање и примену ових биљних врста као извора природних нутрацеутика у превентивне и терапијске сврхе. Квалитативном и квантитативном идентификацијом доказано је присуство полифенолних једињења у екстрактима биљних врста *L. thuringiaca*, *E. carnea* и *S. hortensis* у великом проценту. Анализом екстраката добијених помоћу пет екстрактивних техника показано је да сви екстракти имају јаку антиоксидативну, антимицробну и цитотоксичну активност и не показују општу токсичност, као ни генотоксичност. Значај добијених резултата је евидентан као допринос научном напретку на пољу биохемије, медицине, фармације, фармакотерапије у виду проширења сазнања о активним састојцима биљака и њиховог позитивног деловања у третману различитих болести, али и у профилакси ради очувања здравља као најважнијег ресурса са којим човек располаже. Ова истраживања дају могућност и развоју прехранбене индустрије. Добијени резултати дају значајан допринос на коме би се могла засновати нова истраживања у области биохемије хране и исхране.

На основу свега наведеног, комисија констатује да су у овој докторској дисертацији представљени резултати добијени истраживањем актуелних области биохемије биљака, а такође могу бити занимљиви и другим научним гранама, биохемије хране и исхране, медицинске хемије и хемије природних производа.

2. Оцена да је урађена докторска дисертација резултат оригиналног научног рада

Докторска дисертација под насловом „Полифенолни профил и биохемијска активност екстраката одабраних биљних врста као извора потенцијалних природних нутрацеутика” кандидата **Весне М. Величковић**, припада научној области Хемија, односно ужој научној области Биохемија. У оквиру ове докторске дисертације извршена је фитохемијска и биохемијска карактеризација екстраката биљних врста *L. thuringiaca*, *E. carnea* и *S. hortensis* који су добијени помоћу пет екстрактивних техника. У раду су примењене две конвенционалне и три савремене технике екстракције. Од конвенционалних екстракција су примењене Сокслетова (*Soxlet*) екстракција и мацерација, а од савремених ултразвучна екстракција, микроталасна екстракција и субкритична екстракција водом. На основу резултата који су добијени након извршених анализа могу се извести следећи закључци:

- Испитивањем екстраката биљних врста *L. thuringiaca*, *E. carnea* и *S. hortensis* добијених помоћу пет екстрактивних техника спектрофотометријским методама је показано да сви екстракти садрже фенолна једињења у великим количинама. Највећу количину фенолних једињења поседују екстракти добијени савременим техникама екстракције - ултразвучном, микроталасном и субкритичном екстракцијом водом. Ови екстракти садрже фенолна једињења у знатно вишим концентрацијама од оних које се налазе у екстрактима који су добијени конвенционалним методама - Сокслетовом екстракцијом и мацерацијом. Од савремених техника екстракције техника која је доминантна у односу на остале је субкритична екстракција водом. Овом екстрактивном техником се добијају екстракти испитиваних биљака са највећим садржајем полифенола.
- Екстракти биљних врста *L. thuringiaca*, *E. carnea* и *S. hortensis* који су добијени савременим техникама екстракције су богатији флавоноидима од екстраката који су добијени конвенционалним методама. Исти тренд запажен је и у случају кондензованих танина, галотанина и антоцијана. Наведена једињења су у знатно већој количини у екстракту добијеном савременом техником субкритичне екстракције водом у односу на екстракте добијене осталим примењеним екстрактивним како савременим, тако и конвенционалним техникама.
- У погледу приноса екстракта, према добијеним резултатима може се закључити да принос екстраката веома зависи од примењене технике екстракције. Разлика је приметна између конвенционалних и савремених метода. Већи принос је добијен

код свих екстраката биљних врста *L. thuringiaca*, *E. carnea* и *S. hortensis* када су у питању савремене технике екстракције. Највећи принос екстраката добијен је поступком субкритичне екстракције водом која је супериорнија у односу на остале три савремене, али и далеко ефикаснија у односу на примењене конвенционалне технике екстракције. Техником микроталасне екстракције се добија нешто мањи, али задовољавајући принос у односу на технику субкритичне екстракције водом.

- Хроматографским испитивањима (HPLC) у екстрактима биљних врста *L. thuringiaca*, *E. carnea* и *S. hortensis* детектован је већи број полифенолних једињења. Ова фенолна једињења припадају различитим класама, почев од фенолних киселина, флавоноида, танина, антоцијана, до разних других једињења која су деривати наведених класа једињења, попут естера, гликозида и др.

Испитивања биохемијске активности биљних врста *L. thuringiaca*, *E. carnea* и *S. hortensis* која су вршена у погледу антиоксидативних, цитотоксичних и антибактеријских активности у *in vitro* условима довела су до следећих закључака:

1) У погледу антиоксидативне активности екстраката испитиваних биљака установљено је да у *in vitro* условима екстракти биљних врста *L. thuringiaca*, *E. carnea* и *S. hortensis* испољавају изузетан антиоксидативни потенцијал. Резултати који су добијени при истраживању за биљну врсту *L. thuringiaca*, *E. carnea* и *S. hortensis* указују да изузетну антиоксидативну активност показује екстракт који је добијен савременом техником екстракције, субкритичном екстракцијом водом. Разлог овако успешног антиоксидативног дејства можемо приписати присуству фенолних једињења (фенолних киселина, флавоноида и деривата ових једињења), за која велики број научних студија и радова потврђује ефикасност као изузетно добрих антиоксиданаса, што додатно потврђује примену као потенцијални природни нутрацеутици.

2) У погледу цитотоксичности добијени резултати наводе на следеће закључке:

За биљну врсту *L. thuringiaca* цитотоксичност према одабраним линијама ћелија на којима су вршена тестирања као што су RD ћелије (хумана ћелијска линија добијена од људског рабдомиосаркома), Нер2с ћелије (хумана ћелијска линија карцинома цервикса) и L2ОВ ћелије (ћелијска линија добијена из фибробласта миша), највећу ефикасност показује екстракт биљне врсте који је добијен поступком субкритичне екстракције водом. Овај екстракт несумњиво показује најјачу активност на све третиране ћелијске линије. Екстракти добијени микроталасном и ултразвучном екстракцијом такође показују добру активност према свим ћелијским линијама, док

екстракт добијен конвенционалном методом мацерације показује изражену активност према L2OB ћелијској линији.

Добијени резултати за биљну врсту *E. carnea* показују да највећу ефикасност испољава екстракт који је добијен поступком субкритичне екстракције водом. Овај екстракт несумњиво поседује најјачу активност независно од дате три коришћене ћелијске линије. Екстракти добијени микроталасном и ултразвучном екстракцијом показују сличну активност, док екстракт добијен конвенционалном методом Сокслетове екстракције показује најмању активност.

Добијени резултати за биљну врсту *S. hortensis* показују да највећу ефикасност испољава екстракт који је добијен поступком субкритичне екстракције водом. Овај екстракт несумњиво поседује најјачу активност независно од испитиване ћелијске линије. Екстракти добијени микроталасном и ултразвучном екстракцијом показују сличну активност, док екстракт добијен конвенционалном методом Сокслетове екстракције показује најмању активност.

На основу ових резултата може се закључити да се добијени екстракти биљних врста *L. thuringiaca*, *E. carnea* и *S. hortensis* могу примењивати као помоћни агенси у терапији онколошких пацијената, заједно са другим/конвенционалним видовима терапије. Израз „употреба“ првенствено овде указује на помоћно средство које би могло побољшати перформансе организма у борби са слободним радикалима који узрокују оксидативни стрес и болести које из њега произилазе.

3) У погледу антибактеријског дејства може се закључити да су екстракти биљака *L.thuringiaca*, *E.carnea* и *S.hortensis* испољили веома добру антибактеријску активност, нарочито екстракти који су добијени савременом техником ултразвучне екстракције.

Испитивани екстракти биљних врста *L. thuringiaca*, *E. carnea* и *S. hortensis* не показују значајне генотоксичне ефекте. За све испитиване екстракте свих биљних врста код примене у концентрацијама већим од 125 mg/ml треба бити обазрив да би се избегли могући нуз ефекти. На основу добијених резултата за испитивање опште токсичности и генотоксичности може се закључити да испитивани екстракти биљних врста *L. thuringiaca*, *E. carnea* и *S. hortensis* не продукују токсичне и генотоксичне ефекте. Ради потпуно безбедне примене испитиваних екстраката биљних врста *L. thuringiaca*, *E. carnea* и *S. hortensis* препоручују се концентрације ниже од 125 mg/ml. Сви испитивани екстракти су још увек далеко од мутагености добијене за позитивну контролу, што заправо даје могућност употребе истих као потенцијалних природних нутрацеутика.

На основу добијених и презентованих резултата који су проистекли из рада у оквиру ове дисертације у коме су проучавани екстракти добијени од три биљне врсте *L. thuringiaca*, *E. carnea* и *S. hortensis* може се закључити да ова докторска дисертација даје већи број података од постојећих а веома оскудних, који се односе на недовољно истражене биљне врсте *L. thuringiaca*, *E. carnea* и *S. hortensis*. Истраживања су вршена у циљу одговора на питање да ли се екстракти ове две биљне врсте могу употребити као потенцијални извори природних нутрацеутика ради примене у терапеутске сврхе, за лечење али исто тако и за превенцију различитих болести са којима се човек данас свакодневно суочава.

На основу добијених резултата може се закључити да биљне врсте *L. thuringiaca*, *E. carnea* и *S. hortensis* показују веома висок биолошки потенцијал и на основу састава екстраката види се да садрже компоненте које служе и као лек и као храна, те самим тим могу послужити и могу се искористити као извор природних нутрацеутика. Извршена испитивања и резултати који проистичу из бројних тестирања на њима указују да екстракти испитиваних биљних врста садрже високу концентрацију активних једињења као што су феноли, фенолне киселине, флавоноиди, танини, галотанини, антоцијани, као и њихових деривата за која је одраније познато да испољавају бројне позитивне ефекте обезбеђујући тиме бенефите по људско здравље. Статистичка анализа је показала високу корелацију између садржаја испитиваних класа једињења и биолошке активности припремљених екстраката односно, она је потврдила допринос позитивном дејству присутних једињења у добијеним екстрактима биљака. Позитивно дејство ових једињења је проучавано у смислу одређивања њихове потенцијалне антиоксидативне, антипролиферативне и антибактеријске активности путем више различитих тестова, на различите ћелијске линије канцера као и на бактеријске сојеве. Такође, екстракти нису токсични а не показују ни да су генотоксични у одређеним концентрацијама. Спроведеним анализама потврђени су резултати претходно изведених научних студија да количина једињења која ће се наћи у екстракту зависи од примењене екстрактивне технике, њених основних карактеристика и параметара који је карактеришу, почев од избора самог растварача који се користи до осталих као што су експериментални услови под којима се екстракција изводи.

Екстракти биљних врста *L. thuringiaca*, *E. carnea* и *S. hortensis* су извори великог броја биолошки активних једињења која могу активно учествовати у доприносу великом броју позитивних ефеката по људско здравље. Они могу послужити као одлични борци

против слободних радикала у организму, разних стања индукованих оксидативним стресом, затим као успешни антибактеријски агенси у борби са различитим сојевима грампозитивних и грамнегативних бактерија данас веома раширених. Такође, испољавају антипролиферативно дејство према одабраним ћелијским линијама хуманог канцера, што их сврстава у ред потенцијално интересантних једињења у домену фармацеутике и медицине, као успешних агенаса у борби против канцера. Екстракти биљних врста *L. thuringiaca*, *E. carnea* и *S. hortensis* се на основу свега претходно наведеног могу препоручити за коришћење у превентивне и терапијске сврхе као потенцијални природни извор нутрацеутика. Међутим, потребно је напоменути да добијени резултати у оквиру испитивања на све испитиване биљне врсте ради даље првенствено безбедне употребе морају пратити и додатна истраживања и додатне анализе као допуна проучавања великог потенцијала екстраката ових биљних врста. Ова напомена је првенствено у превентивне сврхе, како би се обезбедило да неће бити нежељених реакција и нежељених дејстава на организам на коме се примењују. Дакле, наставак на пољу испитивања ових биљних врста би био препоручљив, чиме би и научни напредак на пољу биохемије и фитотерапије био већи.

Добијени подаци о полифенолном профилу и биохемијском потенцијалу који је утврђен испитивањем антиоксидативног, антибактеријског и цитотоксичног деловања екстраката добијених из биљних врста *L. thuringiaca*, *E. carnea* и *S. hortensis* су од врло великог научног значаја. Они представљају смернице за даље проучавање и примену ових биљних врста као извора природних нутрацеутика у превентивне и терапијске сврхе. Ови резултати дају уједно и допринос научном напретку на пољу биохемије, медицине, фармације, фармакотерапије у виду проширења сазнања о активним састојцима биљака и њиховог позитивног деловања приликом третмана различитих обољења, али и у профилакси ради остварења јединственог циља, очувања здравља људи.

Резултати истраживања спроведених у оквиру ове дисертације су објављена у три научна рада у међународним часописима.

Такође, за докторску дисертацију кандидата Весне Величковић, извршена је провера оригиналности на основу Правилника о поступку провере на плагијаризам докторских дисертација које се бране на Универзитету у Крагујевцу софтвером iThenticate. Извештај генерисан из програма показује подударња која су искључиво последица цитата, библиографских података о коришћеној литератури, општих података

и претходно публикованих резултата који су проистекли из докторске дисертације и који су адекватно цитирани. Ова подударња се никако не могу сматрати плагијаризмом.

Након разматрања наведених чињеница, комисија је закључила да је докторска дисертација продукт оригиналног научног рада кандидата Весне Величковић.

3. Преглед остварених резултата рада кандидата

Весна Величковић је у досадашњем научно-истраживачком раду постигла значајне резултате из области биохемије, публикавањем научних радова у часописима од међународног (категорије M20). Поред тога, кандидат је учествовала на различитим научним конференцијама, како домаћег, тако и међународног карактера (M30 и M60). Резултати досадашњег научно-истраживачког рада Весне Величковић публиковани су у научним часописима од међународног значаја, у научним часописима од националног значаја и у виду саопштења на међународним и националним научним скуповима.

Научни радови публиковани у врхунским часописима међународног значаја (M21):

1. **Velickovic Vesna**, Djurovic Sasa, Radojkovic Marija M., Cvetanovic Aleksandra D., Svarc-Gajic Jaroslava V., Vujic Jelena M., Trifunovic Srecko R., Maskovic Pavle Z., 2017., Application of conventional and non-conventional extraction approaches for extraction of *Erica carnea* L.: Chemical profile and biological activity of obtained extracts,
Journal of Supercritical Fluids, 128 (2017) 331-337,
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.supflu.2017.03.023>
ISSN: 0896-8446
(IF = 3,122 за 2017. годину; 34/137; M21; област: Engineering, Chemical)
2. Maskovic Pavle Z., **Velickovic Vesna**, Mitic Milan N., Djurovic Sasa, Zekovic Zoran P., Radojkovic Marija M., Cvetanovic Aleksandra D., Svarc-Gajic Jaroslava V., Vujic Jelena M., (2017), Summer savory extracts prepared by novel extraction methods resulted in enhanced biological activity,
Industrial Crops and Products, 109 (2017) 875-881
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2017.09.063>,
ISSN: 0926-6690,

(IF = 3,849 за 2017. годину; 2/14; M21; област: Agricultural Engineering)

3. Pavle Z. Mašković, Vesna Veličković, Saša Đurović, Zoran Zeković, Marija Radojković, Aleksandra Cvetanović, Jaroslava Švarc-Gajić, Milan Mitić, Jelena Vujić, (2018.) Biological activity and chemical profile of *Lavatera thuringiaca* L. extracts obtained by different extraction approaches,
Phytomedicine, 38 (2018) 118–124
ISSN: 0944-7113,
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.phymed.2017.11.010>
(IF = 4,180 за 2018. годину; 8/61; M21; област: Chemistry, Medicinal)

Списак научних саопштења на скупу међународног значаја штампаних у изводу (M34):

1. P. Z. Mašković, M. Radojković, V. Veličković, S. Solujić,
Antioxidant and anti-cancer potentials of *Lavatera thuringiaca* L. extracts.
Fifteenth Annual Conference "YUKOMAT 2013"
Herceg Novi, septembar 2-6, 2013.
<http://www.mrs-se:bia.org.rs>. p.143 (M34)
2. V.Veličković, S.Đurović, M.Radojković, P.Z.Mašković,
Optimization of the extraction process of *Satureja hortensis* antioxidants using response surface methodology,
Fifth International conference sustainable postharvest and food technologies - INOPTER 2017 and 29th National conference processing and energy in agriculture - PTER 2017,
Vršac, Serbia, April 23- 28, 2017, pp. 131-135. (M34)
3. P. Nikšić, V.Veličković,
Municipal waste management and opportunities for recycling at Moravica district at the theritory of the city Čačak,

18th Symposium on Thermal Science and Engineering of Serbia,

Sokobanja, Serbia, October, 17-20, 2017. (M34)

Списак научних саопштења на националним конференцијама штампаним у целини (M64):

1. Pavle Mašković, Saša Đurović, Marija Radojković, Aleksandra Cvetanović, **Vesna Veličković**, Zoran Zeković, Nemanja Miletić,

Isolation and chemical profile of *Thymus serpyllum* L. and *Lavandula angustifolia* Mill. Essential oils,

XXII Savetovanje o Biotehnologiji sa međunarodnim učešćem,

ISBN: 978-86-87611-48-1,

Vol. 22.(24), 2017. Čačak, 10.-11. Mart 2017. str. 541.548. (M63)

4 Научни резултати докторске дисертације

Резултати научно-истраживачког рада кандидата **Весне Величковић** у оквиру ове докторске дисертације су објављени у међународним часописима (**три рада из категорије M21**). Укупан импакт фактор радова проистеклих из докторске дисертације је 11,151. Поред тога, кандидат је резултате своје дисертације презентовао у виду саопштења на међународним и националним научним скуповима.

4.1. Научни радови публиковани у међународним часописима у оквиру теме докторске дисертације

1. **Velickovic Vesna**, Djurovic Sasa, Radojkovic Marija M., Cvetanovic Aleksandra D., Svarc-Gajic Jaroslava V., Vujic Jelena M., Trifunovic Srecko R., Maskovic Pavle Z., 2017., Application of conventional and non-conventional extraction approaches for extraction of *Erica carnea* L.: Chemical profile and biological activity of obtained extracts,

Journal of Supercritical Fluids, 128 (2017) 331-337,

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.supflu.2017.03.023>

ISSN: 0896-8446

(IF = 3,122 за 2017. годину; 34/137; M21; област: Engineering, Chemical)

2. Maskovic Pavle Z., **Velickovic Vesna**, Mitic Milan N., Djurovic Sasa, Zekovic Zoran P., Radojkovic Marija M., Cvetanovic Aleksandra D., Svarc-Gajic Jaroslava V., Vujic Jelena M., (2017), Summer savory extracts prepared by novel extraction methods resulted in enhanced biological activity,
Industrial Crops and Products, 109 (2017) 875-881
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2017.09.063>,
ISSN: 0926-6690,
(IF = 3,849 за 2017. godinu; 2/14; M21; област: Agricultural Engineering)
3. Pavle Z. Mašković, **Vesna Veličković**, Saša Đurović, Zoran Zeković, Marija Radojković, Aleksandra Cvetanović, Jaroslava Švarc-Gajić, Milan Mitić, Jelena Vujić, (2018.) Biological activity and chemical profile of *Lavatera thuringiaca* L. extracts obtained by different extraction approaches,
Phytomedicine, 38 (2018) 118–124
ISSN: 0944-7113,
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.phymed.2017.11.010>
(IF = 4,180 за 2018. godinu; 8/61; M21; област: Chemistry, Medicinal)

4.2. Списак научних саопштења на скупу међународног значаја штампаних у изводу (M34):

1. P. Z. Mašković, M. Radojković, **V. Veličković**, S. Solujić,
Antioxidant and anti-cancer potentials of *Lavatera thuringiaca* L. extracts.
Fifteenth Annual Conference "YUKOMAT 2013"
Herceg Novi, septembar 2-6, 2013.
<http://www.mrs-serbia.org.rs>. p.143 (M34)
2. **V.Veličković**, S.Đurović, M.Radojković, P.Z.Mašković,
Optimization of the extraction process of *Satureja hortensis* antioxidants using response surface methodology,

Fifth International conference sustainable postharvest and food technologies - INOPTER 2017 and 29th National conference processing and energy in agriculture - PTER 2017,

Vršac, Serbia, April 23- 28, 2017, pp. 131-135. (M34)

5. Оцена испуњености обима и квалитета у односу на пријављену тему

Комисија је закључила да су сви задаци који су предвиђени приликом пријаве теме за израду докторске дисертације под насловом „**Полифенолни профил и биохемијска активност екстраката одабраних биљних врста као извора потенцијалних природних нутрацеутика**” по обиму и квалитету добијених научних резултата у потпуности остварени, као и да резултати приказани у овој дисертацији представљају оригинални научни допринос.

6. Применљивост и корисност резултата у теорији и пракси

Предмет истраживања ове докторске дисертације је испитивање полифенолног профила као и потенцијалног биохемијског дејства екстраката добијених различитим техникама екстракције (конвенционалним и неконвенционалним) одабраних биљних врста *Lavatera thuringiaca*, *Erica carnea* и *Satureja hortensis* L. Од конвенционалних екстракција су примењене Соклетова (Soxlet) екстракција и мацерација, а од савремених ултразвучна екстракција, микроталасна екстракција и субкритична екстракција водом. Ова истраживања су служила и за откривање могућности наведених биљних екстраката као извора потенцијалних природних нутрацеутика. У том смислу, у овој докторској дисертацији су презентовани резултати следећих испитивања:

- квалитативна идентификација компонената екстраката биљних врсти *L. thuringiaca* L., *E. carnea* L. и *S. hortensis* L,
- квантитативна анализа компонената екстраката биљних врсти *L. thuringiaca* L., *E. carnea* L. и *S. hortensis* L,
- биохемијска активност екстраката биљних врста *L. thuringiaca* L., *E. carnea* L. и *S. hortensis* L,
- одређивање опште токсичности и генотоксичности испитиваних екстраката биљних врста *L. thuringiaca* L., *E. carnea* L. и *S. hortensis* L., како би утврдили могућност примене истих као потенцијалних природних нутрацеутика.

На основу резултата свих спроведених истраживања, мође се закључити да су екстракти добијени из биљних врста *L. thuringiaca*, *E. carnea* и *S.hortensis* од великог научног значаја. Они за даље проучавање и примену ових биљних врста као извора природних нутрацеутика у превентивне и терапијске сврхе. Осим тога, дају допринос напретку истраживањима на пољу биохемије, медицине, фармације, фармакотерапије у виду проширења сазнања о активним састојцима биљака и њиховог позитивног деловања у третману различитих болести, али и за очувања здравља.

Имајући у виду наведене чињенице, комисија констатује да су добијени резултати у оквиру ове дисертације од значаја у области биохемије биљака, биохемије хране и исхране као и хемије природних производа. Ови резултати указују на потенцијал испитиваних биљних врста као потенцијалних извора природних нутрацеутика.

7. Начин презентовања резултата научној јавности

Научни допринос ове докторске дисертације је потврђен публикавањем научних резултата у облику **три научна рада** у међународним часописима (три рада из категорије **M21**), као и два саопштења на научним конференцијама.

Докторска дисертација је написана на 156 страна и садржи 46 слика, 27 табела, 7 шема, 15 хистограма и 318 литературних података. Дисертација је по целинама подељена на: **Апстракт**, **Увод** (1-2), **Теоријски део** (3-49), **Циљ и задаци истраживања** (50-51), **Материјал и методе истраживања** (52-65), **Резултати и дискусија** (66-116), **Закључак** (117-121), **Литературу** (122-139) и **Биографију** (140-156).

Такође, резултати ће бити презентовани и на јавној одбрани докторске дисертације, након прихватања овог извештаја од стране Наставно-научног већа Природно-математичког факултета и Већа за природно-математичке науке Универзитета у Крагујевцу.

ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ КОМИСИЈЕ

Поднети рукопис докторске дисертације кандидата **Весне Величковић** под насловом „Полифенолни профил и биохемијска активност екстраката одабраних биљних врста као извора потенцијалних природних нутрацеутика” представља оригинални научни рад из области биохемија. Урађен је под менторством др Павла Машковића, ванредног професора Агрономског факултета у Чачку, Универзитета у Крагујевцу.

На основу представљених резултата спроведених истраживања, екстракти добијени из биљних врста *L. thuringiaca*, *E. carnea* и *S. hortensis* су од великог научног значаја. Они дају смернице за даље проучавање и примену ових биљних врста као извора природних нутрацеутика у превентивне и терапијске сврхе. Наведени резултати значајно доприносе проширењу сазнања о активним састојцима испитиваних биљака и могућностима њиховог позитивног деловања у превенцији и третману различитих болести.

Квалитет научних резултата ове докторске дисертације је потврђен њиховим публикавањем у облику **три научна рада** у часописима са SCI листе (сва три рада из категорије **M21**, са укупним импакт фактором 11,151) и **два** саопштења на међународном и националном научном скупу.

С обзиром на све наведене чињенице, Комисија сматра да су испуњени сви научни, стручни и административни услови за прихватање наведене докторске дисертације као оригиналног научног рада. Предлажемо Наставно-научном већу Природно-математичког факултета и Већу за природно-математичке науке Универзитета у Крагујевцу да кандидату **Весни Величковић** одобри јавну одбрану докторске дисертације под наведеним насловом.

У Крагујевцу,

18.03.2021. године

КОМИСИЈА

Suzana Jovanovic

др Сузана Јовановић Шанта, ванредни професор
Природно-математички факултет,
Универзитет у Новом Саду
(председник Комисије)
Ужа научна област: Биохемија

D Kostic

Др Данијела Костић, редовни професор,
Природно-математички факултет,
Универзитет у Нишу
(члан Комисије)
Ужа научна област: ~~Органска~~ хемија и биохемија

Др Владимир Михајловић, доцент,
Природно-математички факултет,
Универзитет у Крагујевцу
(члан Комисије)
Ужа научна област: Биохемија



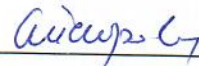
**НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКОГ ФАКУЛТЕТА
УНИВЕРЗИТЕТА У КРАГУЈЕВЦУ
И
ВЕЋУ КАТЕДРЕ ИНСТИТУТА ЗА ХЕМИЈУ
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКОГ ФАКУЛТЕТА УНИВЕРЗИТЕТА У КРАГУЈЕВЦУ**

Извештај Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације под називом „Полифенолни профил и биохемијска активност екстраката одабраних биљних врста као извора потенцијалних природних нутрацеутика” кандидата **Весне Величковић** задовољава критеријуме прописане Законом о високом образовању, Правилником о пријави, изради и одбрани докторске дисертације Универзитета у Крагујевцу и Правилником о докторским академским студијама на Природно-математичком факултету Универзитета у Крагујевцу.

Напомена: Кандидат Весна Величковић уписала је докторске студије на Природно-математичком факултету Универзитета у Крагујевцу школске 2012/13. Одлуком Већа за природно-математичке науке Универзитета у Крагујевцу од 11.07.2018. год., одобрена јој је израда докторске дисертације под наведеним насловом. Кандидат је из теме докторске дисертације публиковао укупно 3 научна рада (два у 2017. год. и један у 2018. год.). Радови су публиковани пре ступања на снагу критеријума који су прописани Правилником о пријави, изради и одбрани докторске дисертације на Природно-математичком факултету Универзитета у Крагујевцу (члан 6, став 4) од 05.11.2019. год.

У Крагујевцу,
22.03.2021. год.

Руководилац докторских студија
на Институту за хемију



Проф. др Биљана Петровић