

Факултет Пољопривредни

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

32/11-7.1.
(Број захтева)

Веће научних области
биотехничких наука

(Назив већа научне области коме се захтев
упућује)

30.10.2019.
(Датум)

ЗАХТЕВ

за давање сагласности на одлуку о прихватању теме докторске дисертације и о одређивању ментора

Молимо да, сходно члану 47. ст. 5. тач. 3. Статута Универзитета у Београду ("Гласник Универзитета", број 186/15-пречишћени текст и 189/16), дате сагласност на одлуку о прихватању теме докторске дисертације:

„Каротеноиди, њихов антиоксидативни капацитет и биолошка активност у одабраним сортама
паприке и њиховим традиционалним производима “
(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ Ратарство и повртарство

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

Име, име једног од родитеља и презиме кандидата:

1. Стефан, Маријана, Колашинац

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

Универзитет у Београду

Пољопривредни факултет, студијски програм
Пољопривреда, модул Ратарство и повртарство

3. Година завршетка
претходног нивоа студија: 2015.

4. Година уписа на докторске студије: 2016/2017.

5. Назив студијског програма
докторских студија: Пољопривредне науке, модул Ратарство и повртарство

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ:

Име и презиме ментора: Зора Дајић Стевановић

Звање: редовни професор

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Volić, M. Pajić-Lijaković, I., Djordjević, V., Knežević-Jugović, Z., Pećinar, I., Dajić-Stevanović, Z., Veljović, Dj., Hadnadjev, M. (2018): Alginate/soy protein system for essential oil encapsulation with intestinal delivery. *Carbohydrate Polymers* 200: 15-24.
2. Stanković, M., Petrović, M. Godjevac, D., Dajić-Stevanović, Z. (2015): Screening inland halophytes from the central Balkan for their antioxidant activity in relation to total phenolic compounds and flavonoids: Are there any prospective medicinal plants? *Journal of Arid Environments* 120: 26-32.
3. Stanković, J., Gođevac, D., Tešević, V., Dajić-Stevanović, Z. Ćirić, A., Soković, M., Novaković, M. (2019): Antibacterial and Antibiofilm Activity of Flavonoid and Saponin Derivatives from *Atriplex tatarica* against *Pseudomonas aeruginosa*. *Journal of Natural Products* 10.1021/acs.jnatprod.8b00970.
4. Bošnjak, J. Radaković, M., Ninoslav, Dj., Vuković-Gačić, B., Dajić-Stevanović, Z, Kolarević, S., Mišić, D., Stanković, M., Knezević-Vukcević, J., Spremo-Potparević, B, Stanimirović, Z. (2017): *Nepeta rtanjensis* (Lamiaceae), a plant endemic to the Balkans: Phenolic composition, antioxidant activity, and in vitro antigenotoxic effects in triiodothyronine-induced DNA damage in human lymphocytes. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences* 30:625-634.
5. Dajić-Stevanović, Z. P., Bošnjak-Neumueller, J., Pajić-Lijaković, I. S., Jog, R., Vasiljević, M. (2018): Essential Oils as Feed Additives - Future Perspectives, *Molecules* 23: 1-20. 10.3390/molecules23071717.

Обавештавамо вас да је Наставно-научно веће Пољопривредног факултета

на седници одржаној 30.10.2019. 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 Душан Живковић

- Прилог
1. Одлука Наставно-научног већа о прихватању теме и одређивању ментора
 2. Извештај Комисије

Универзитет у Београду
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ
Број: 32/11-7.1.
Датум: 30.10.2019. године
БЕОГРАД-ЗЕМУН

На основу члана 51. и 52. Правилника о правилима докторских академских студија и члана 44. Статута Пољопривредног факултета, Наставно-научно веће факултета на седници одржаној 30.10.2019. године, донело је

О Д Л У К У

I ПРИХВАТА СЕ тема докторске дисертације коју је поднео **СТЕФАН КОЛАШИНАЦ, мастер** и одобрава израда дисертације под насловом: **«КАРОТЕНОИДИ, ЊИХОВ АНТИОКСИДАТИВНИ КАПАЦИТЕТ И БИОЛОШКА АКТИВНОСТ У ОДАБРАНИМ СОРТАМА ПАПРИКЕ И ЊИХОВИМ ТРАДИЦИОНАЛНИМ ПРОИЗВОДИМА».**

II За ментора се именује др Зора Дајић Стевановић, редовни професор.

III На одлуку о прихватању теме докторске дисертације и одређивању ментора сагласност даје одговарајуће Веће научних области Универзитета у Београду.

Образложење

Наставно-научно веће факултета разматрало је и усвојило Извештај о позитивној оцени научне заснованости теме докторске дисертације коју је поднео Стефан Колашинац, мастер.

Наставно-научно веће факултета је приликом доношења одлуке оцењивало да ли је реч о оригиналној идеји и да ли је тема од значаја за развој науке, примену њених резултата, односно развој научне мисли уопште.

Сходно изнетом одлучено је као у диспозитиву.

**ПРЕДСЕДНИК
НАСТАВНО-НАУЧНОГ ВЕЋА
ДЕКАН**

(Проф. др Душан Живковић)

Доставити: кандидату, ментору, Институту за ратарство и повртарство, Студентској служби и архиви.

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ

Број:

Дана: 21. 6. 2019. године

Београд- Земун

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ ФАКУЛТЕТА

Предмет: Извештај Комисије за оцену научне заснованости теме докторске дисертације кандидата Стефана Колашинаца

Одлуком Наставно-научног већа Пољопривредног факултета Универзитета у Београду број 32/8-4.3. од 29.5.2019. године, именовани смо у Комисију за оцену научне заснованости докторске дисертације под насловом: **„Каротеноиди, њихов антиоксидативни капацитет и биолошка активност у одабраним сортама паприке и њиховим традиционалним производима“** кандидата Стефана Колашинаца. Кандидат је дана 10.6.2019. године одбранио пријављену тему докторске дисертације, а потписан записник предат је у Студентску службу 10.6.2019. године. У име Комисије председник др Зора Дајић Стевановић, редовни професор, подноси

ИЗВЕШТАЈ

1. Основни подаци о кандидату и дисертацији

1.1. Биографија кандидата

Стефан (Маријана) Колашинац, маг. инж. пољопривреде, рођен 26. фебруара 1990. године у Београду. Основну и средњу школу завршио је у Београду. После завршене средње школе уписује Пољопривредни факултет Универзитета у Београду, Одсек за ратарство и повртарство на коме је дипломирао 14.10.2014. године са одличним успехом (просек 9,56). Награђен је као најбољи студент Одсека за ратарство и повртарство у школској 2013/2014. години. У току основних студија био је ангажован као сарадник- волонтер у оквиру пројекта финансираног од стране Министарства спољних послова Краљевине Норвешке У оквиру програма "HERD" – High Education, research and development for Western Balkans fertilizer carrier". Након тога уписује мастер студије на Одсеку за ратарство и повртарство и полаже све предмете предвиђене програмом са просечном оценом 10 (десет). Академски назив Мастер инжењер пољопривреде стекао је 24.11. 2015. године одбравивши Мастер рад под називом: "Утицај исхране биљака цинком на минерални састав плода и семена парадајза" са оценом 10 (десет).

Школске 2016/2017. године Стефан Колашинац уписује докторске студије на Пољопривредном факултету, група Ратарство и повртарство под менторством проф. др Зоре Дајић Стевановић. Од 2017. године је стипендиста Министарства просвете, науке и технолошког развоја Р. Србије

Стефан Колашинац је упознат са радом различитих лабораторијских техника (екстракција и полимеризација ДНК и PCR технологије, светлосна, флуоресцентна и електронска микроскопија. Поред тога, упознат је са радом Оптичке емисионе спектроскопије са индукованом плазмом (ICPOES), затим са CHNS анализатором.

Током докторских студија упознао се са спектроскопским методама (ИЦ, УВ, Раманова и масена спектроскопија), методама термалне анализе, методом гасне хроматографије и методом високопритисне течне хроматографије високих перформанси. Наведена знања Стефан је стекао слушајући и полагајући 3 предмета (Инструменталне методе анализа, Виши курс органске хемије и Хемијске и биохемијске трансформације производа биљног порекла) са студијског програма Прехрамбена технологија на докторским студијама.

Стефан Колашинац је до сада публикувао укупно 6 радова, од чега 2 у научним часописима (1 са SCI листе). Учествовао је на 2 научне конференције, од чега на једној међународној.

Стефан Колашинац тренутно учествује на једном националном пројекту Министарства просвете, науке и технолошког развоја (Савремени биотехнолошки приступ решавању суше у пољопривреди Србије), као и три међународна пројекта (билатерални пројекти са Хрватском и Словенијом и посебан пројекат научне сарадње са Р. Кином: „Biological effects of extracts and molecules isolated from plants from the Balkans"). Био је учесник и међународног DAAD пројекта са СР Немачком ("Application of infrared (IR) and Raman spectroscopy for identification and localization of various bioactive substances in various medical and aromatic plants").

Стефан Колашинац је члан удружења "Association on Medicinal and Aromatic Plants of Southeast Europaeen Countries – AMAPSEEC".

1.2. Предлог теме докторске дисертације

Предложена тема дисертације „Каротеноиди, њихов антиоксидативни капацитет и биолошка активност у одабраним сортама паприке и њиховим традиционалним производима“ у потпуности одражава предвиђене циљеве, програм и предмет истраживања. Пружа јасну слику шта ће бити урађено и шта треба очекивати од истраживања која ће бити обављена.

2. Предмет и циљ дисертације

2.1.Предмет и програм истраживања

Предмет истраживања ове докторске дисертације је карактеризација доминантних каротеноида одабраних сорти и линија паприке и традиционалног производа од паприке, ајвара. Такође, испитиваће се антиоксидативна активност екстракта паприке применом различитих тестова док ће део истраживања обухватити хеометријску обраду Раманских спектра каротеноида у циљу њихове квантификације и локализације.

Паприка (*Capsicum annuum* L.) припада фамилији Solanaceae и представља једну од највише гајених и коришћених повртарских врста (Huang et al., 2014). Род *Capsicum* се састоји од 22 дивље и 5 domestikованих врста: *C. annuum*, *C. baccatum*, *C. chinense*, *C. frutescens* и *C. pubescens*. Плод паприке може варирати у боји, облику и величини, између и у оквиру врсте. Боја зрелог плода варира од беле до јарко црвене. Са аспекта преференције конзумента, интензитет црвене боје и степен љутине се наводе као главни атрибути квалитета плода (Arimboor et al., 2015).

Плодови паприке различитих сорти, линија и популација јасно се разликују у погледу хемијског састава, укључујући количину аскорбинске киселине (витамин Ц), токоферола, као и типова каротеноида и присуства различитих флавоноида (Kim et al., 2011). *C. annuum* и *C. frutescens* (чили паприка) су највише коришћене врсте паприка у исхрани људи у свету. Плодови се могу користити у свежем и осушеном стању, замрзнати, конзервисани или прерађени.

Свежи плодови су значајан извор органских једињења која поседују антиоксидативни ефекат као што су: аскорбинска киселина, каротени и оксигеновани каротени (ксантофили), као и различити полифеноли (Matsufuji et al., 1998). До сада је у црвеној паприци идентификовано више од 50 каротеноида (Giuffrida et al., 2013; Cervantes-Pazetal, 2014). Количина укупних каротеноида у плоду паприке креће се од 0.1-3.2 g/100 g суве материје (Simpson, 1983).

Каротеноиди су широко распрострањени у биљном свету, а поред биљака могу се наћи и у алгама, бактеријама и гљивама. Природно се јављају као жути, наранџасти или црвени пигменти и познати су по својој структурној разноврсности и вишеструкој функцији. До сада је пронађено око 750 природних каротеноида, од којих је око 500 потпуно окарактерисано (Britton et al., 2004).

Каротеноиди присутни у храни, су углавном С40 тетратерпени/терпеноиди, формиран из осам С5 изопренских јединица повезаних системом глава – реп, изузев централног дела где су повезани системом реп – реп што резултује симетричним молекулом. Најзначајнија структурна карактеристика каротеноида је централни део молекула који се састоји од низа двоструких веза (коњуговане везе) у којима су π – електрони делокализовани кроз читав полиенски ланац. Систем двоструких веза представља хромофор који апсорбује светлост и даје каротеноидима атрактивну боју. Међутим, хромофор такође чини молекуле каротеноида подложним изомеризацији и оксидативној деградацији (Rodriguez – Amaya, 2016).

Зрели плодови различитих сорти и варијетета паприке (*C. annuum*) су важан извор каротеноидних пигмената због њихове високе концентрације (Mínguez-Mosquera i Fernández-Díez, 1981). Паприка је широко коришћена у сушеном млевеном стању, али су каротеноиди у том производу врло нестабилни. Појава одређених типова канцера је повезана са недостатком одређених оксигенованих каротеноида (ксантофила) у исхрани, па се стога ова компонента може сматрати антитумор компонентом (Moon i Itri, 1984).

Бројне су физиолошке користи које дају каротеноиди. β -каротен, заједно са α -каротеном и β -криптоксантином су извори провитамина А. Студије су показале инверзну повезаност између неких хроничних обољења и уношења каротеноида кроз исхрану. Истраживања су показала да каротеноиди редукују оксидативни стрес (Edge et al., 1997), инхибирају ћелије тумора (Maoka et al., 2001) и штите од кардиоваскуларних болести (Voutilainen et al., 2006) и катаракте (Gale et al., 2003). Биолошка доступност каротеноида зависи од количине каротеноида, као и од природе каротеноида који се уносе у организам. Поред тога, биолошка доступност зависи и од начина обраде након бербе, начина складиштења и начина припремања производа (Pugliese et al., 2013).

Предмет истраживања докторске дисертације обухватиће квалитативну и квантитативну анализу доминантних каротеноида као и испитивање антиоксидативног капацитета екстракта одабраних сорти паприке, као и традиционалних производа од паприке (ајвара и мариниране паприке).

Програмом дисертације биће обухваћена идентификација различитих каротеноида, као и њихово мапирање применом Раманове спектроскопије, при чему ће се вршити хеометријска анализа добијених података.

2.2. Научни циљ истраживања

Основни циљ истраживања је да се утврди садржај доминантних каротеноида у свежој паприци и традиционалним производима од паприке (ајвар и маринирана паприка) као и њихов антиоксидативни капацитет. Испитивања ће се обавити на три сорте и једној линији паприке створених у Институту за ратарство и повртарство у Новом Саду). Порет наведених, испитивање ће се обавити и на једној аутохтоној сорти (Вртка).

Резултати истраживања ће омогућити да се утврде разлике између одабраних сорти у типовима и количини каротеноида, као и промене каротеноида током зрења плода и током технолошке прераде у финалне производе.

Такође, циљ ових истраживања јесте испитивање антиоксидативног капацитета каротеноида, из екстракта добијених од свежих паприка у технолошкој и физиолошкој зрелости, као и екстракта од традиционалних производа.

Посебно ће се испитати везе између одговарајућих морфолошких карактеристика плодова (сува маса, однос суве и свеже масе, дужина петелке, дужина плода, број семена по плоду) и количине различитих каротеноида.

Коначно, применом Раманове спектроскопије биће могуће изабрати статистички модел који ће послужити квантитативну анализу спектра каротеноида у плодовима и производима паприке, што може имати велики практичан значај обзиром на предности ове методе у анализи квалитета различитих биолошких материјала хране.

3. Основне хипотезе од којих се полази у истраживању

- У постојећим истраживањима полази се од претпоставке да постоје разлике у садржају доминантних каротеноида у свежој паприци, ајвару и маринираној паприци, као и разлике између одабраног материјала и разлике у односу на време сазревања плода (посебно на нивоу технолошке и физиолошке зрелости).
- Традиционални производи од плодова паприке (ајвар и маринирана паприка) су потенцијално добри извори каротеноида.
- Постоје разлике у антиоксидативном капацитету екстраката одабраног материјала свеже паприке и традиционалних производа од паприке (ајвар и маринирана паприка) у зависности од типова и количине испитиваних каротеноида.
- Очекује се да ће резултати добијени применом Раманове спектроскопије бити у сагласности са резултатима добијеним стандардним хемијским анализама (HPTLC).

4. Методе и материјал који ће се користити у истраживањима

Истраживање ће бити обављено у лабораторијима Пољопривредног факултета Универзитета у Београду, као и Хемијском факултету Универзитета у Београду.

У истраживању ће се користити три сорте и једна линија произведени у Институту за ратарство и повртарство у Новом Саду (Куртовска капија, Амфора, Уна, Амфора х Уна) као и једна домаћа аутохтона сорта (Вртка).

За квалитативну и квантитативну анализу HPTLC методом сакупиће се 15 плодова по сорти у пуној зрелости. Након убирања, узорци ће бити исецкани, замрзнути и самплевени након чега ће се приступити процесу лиофилизације. Производи од паприке (ајвар) ће се припремити по традиционалном рецепту у лабораторији. Леофилизовани узорци свеже паприке и производа од паприке ће се подвргнути екстракцији различитим растварачима.

У узорку од укупно 30 зрелих плодова код све 3 сорте и једне линије мериће се морфолошке карактеристике као што су дужина плода, свежа и сува маса, дужина петелјке, број семена по плоду. Свежи узорци ће се сушити на температури од 55 °C у сушници (Thermo Scientific, Heareaus) у трајању од 48 часова а затим ће се приступити мерењу масе коришћењем аналитичке ваге и израчунавању процента суве масе у узорку.

За квалитативну и квантитативну анализу екстраката каротеноида биће користиће се метода танкослојне хроматографије високог степена раздвајања –HPTLC. Анализа ће се обавити помоћу система CAMAG који се састоји од LINOMATA 5 (за наношење узорка), каде за развијање плоча (ADC2 CAMAG), TLC скенера и HPTLC силика гел 60 F254 алуминијумске плоче димензије 20 cm × 20 cm (Merck, Немачка).

За квалитативну анализу ће се користити Раманова спектроскопија. Анализа ће бити

рађена помоћу Раман спектрометра XploRA (Horiba Jobin Yvon). Раманово расејање ће бити побуђено Nd/YAG ласером на таласној дужини 532 nm. За калибрацију ће се користити силикон са карактеристичном траком на 520.47 cm^{-1} . Опсег спектра ће се анализирати у интервалу од 800 до 1800 cm^{-1} . У оквиру овог опсега, идентификоваће се специфични вибрациони модули доминантних каротеноида (Baranski et al., 2005). За анализу ће бити коришћени стандарди високе чистоће (Sigma Aldrich).

Антиоксидативни капацитет добијених екстракта биће одређен DPPH, FRAP и ABTS методама. DPPH тест је базиран на теорији да је донор водоника антиоксиданс и мери антиоксидативни капацитет биљног екстракта као „хватача” 1,1-дифенил-2-пикрилхидразил (DPPH) радикала. Основни принцип овог теста јесте редукција љубичастог 2,2 дифенил-1-пикрилхидразил (DPPH) радикала у реакцији са „scavenger”-има слободних радикала до жуто обојеног дифенилпикрил-хидразина. Ова промена боје представља меру јачине „scavenger”-а и прати се спектрофотометријски на таласној дужини 517-525 nm. За процењивање укупне антиоксидативности узорка користиће се и FRAP (Ferric Reducing Antioxidant Power) тест, који се заснива на редукцији Fe^{3+} -TPTZ (Fe^{3+} -2, 4, 6-трипиридил -S-триазин) комплекса до плаво обојеног Fe^{2+} облика, чији се интензитат боје мери спектрофотометријски. Добијене вредности (nmol Fe^{2+}) ће се прерачунати и изразити као ммол Fe^{2+} /mg сувог екстракта (FRAP вредност). TEAC (ABTS) тест представља способност спаривања слободног електрона плаво-зеленог ABTS (2,2'-азинобис(3-етилбензотиазолин)-6-сулфонатних) радикал-катиона, који апсорбује у блиском IR-подручју на 734, 645 и 815 nm у односу на ту способност тролокса. Антиоксиданси смањују апсорпцију на 734 nm и то се смањење искориштава за одређивање антиоксидативне активности.

Добијени резултати ће се статистички обрадити у следећим пакетима: Excel, XLSTAT, SPSS, R и Unscrambler. Примениће се методе дескриптивне статистике, корелациона анализа, као и низ мултиваријационих метода.

5. Очекивани резултати и научни допринос

Истраживања на тему каротеноида на предложеним сортама и њиховим традиционалним производима нису раније рађена. Значај каротеноида у људској исхрани је велики, посебно β -каротена који представља провитамин А и с обзиром на то значај ових истраживања је од велике важности. Поред тога, ајвар је традиционални производ који је у великој мери заступљени у исхрани људи са ових простора.

Анализа (квалитативна и квантитативна) доминантних каротеноида у овим производима омогући ће увид у степен њихове промене од свеже паприке до финалног производа. Мерењем антиоксидативног капацитета свеже паприке и производа добиће се информација о његовој промени.

Праћењем промена каротеноида (квалитативних и квантитативних), као и антиоксидативне активности различитих екстраката у 5 фаза зрелости доћи ће се до закључка у којој фази је најбоље конзумирати испитиване сорте са аспекта здравственог бенефита.

Раманова спектроскопија има велики значај у анализи каротеноида због њихове лаке идентификације овом инструменталном методом. Проналажењем одговарајућег

статистичког модела отворила би се могућност њихове брзе квантитативне анализе. Највећа предност ове методе је њена недеструктивност и непотребност припремања узорака.

6. Закључак

На основу анализе поднете пријаве теме докторске дисертације, квалитета јавне одбране теме, као и предложеног програма рада и очекиваних резултата докторске дисертације Стефана Колашинца, маг. инж. пољ., под насловом „Каротеноиди, њихов антиоксидативни капацитет и биолошка активност у одабраним сортама паприке и њиховим традиционалним производима“, Комисија сматра да је предложена тема актуелна и да има велики научни и практични значај. Научни допринос истраживања предвиђених у овој докторској дисертацији је у карактеризацији различитих типова каротеноида применом више инструменталних метода, које се по први пут примењују на одабраном биолошком материјалу. Методе хеометрије и локализације каротеноида путем Раманове спрегтроскопије ће се применити на домаћим сортама и њиховим производима. Програм дисертације има велики практичан значај, у смислу сагледавања квалитета (квалитативна и квантитативна анализа каротеноида) и антиоксидативног капацитета домаћих сорти, као и једне аутохтоне сорте паприке, које до сада са ових аспеката нису проучаване. Такође, значај ове дисертације огледа се и кроз изналажење одговарајућег статистичког модела који ће омогућити квантификацију типова каротеноида у одабраном биолошком материјалу Рамановом спектроскопијом, што може имати потенцијалну примену у контроли квалитета сировине и прехрамбених производа.

На основу свега наведеног, Комисија позитивно оцењује поднету пријаву и предлаже Наставно – научном већу Пољопривредног факултета Универзитета у Београду да прихвати и одобри израду докторске дисертације Стефана Колашинца, под насловом: „Каротеноиди, њихов антиоксидативни капацитет и биолошка активност у одабраним сортама паприке и њиховим традиционалним производима“. За ментора при изради ове дисертације, Комисија предлаже др Зору Дајић Стевановић, редовног професора Пољопривредног факултета Универзитета у Београду.

7. Име и референце предложеног ментора

Име и презиме ментора: **Зора Дајић Стевановић**

Звање: **редовни професор**

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Volić, M. Pajić-Lijaković, I., Djordjević, V., Knežević-Jugović, Z., Pećinar, I., Dajić-Stevanović, Z., Veljović, Dj., Hadnadjev, M. (2018): Alginate/soy protein system for essential oil encapsulation with intestinal delivery. Carbohydrate Polymers 200: 15-24.

2. Stanković, M., Petrović, M. Godjevac, D., Dajić-Stevanović, Z. (2015): Screening inland halophytes from the central Balkan for their antioxidant activity in relation to total phenolic compounds and flavonoids: Are there any prospective medicinal plants? *Journal of Arid Environments* 120: 26-32.
3. Stanković, J., Gođevac, D., Tešević, V., Dajić-Stevanović, Z. Ćirić, A., Soković, M., Novaković, M. (2019): Antibacterial and Antibiofilm Activity of Flavonoid and Saponin Derivatives from *Atriplex tatarica* against *Pseudomonas aeruginosa*. *Journal of Natural Products* 10.1021/acs.jnatprod.8b00970.
4. Bošnjak, J. Radaković, M., Ninoslav, Dj., Vuković-Gačić, B., Dajić-Stevanović, Z, Kolarević, S., Mišić, D., Stanković, M., Knezević-Vukcević, J., Spremo-Potparević, B, Stanimirović, Z. (2017): *Nepeta rtanjensis* (Lamiaceae), a plant endemic to the Balkans: Phenolic composition, antioxidant activity, and in vitro antigenotoxic effects in triiodothyronine-induced DNA damage in human lymphocytes. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences* 30:625-634.
5. Dajić-Stevanović, Z. P., Bošnjak-Neumueller, J., Pajić-Lijaković, I. S., Jog, R., Vasiljević, M. (2018): Essential Oils as Feed Additives - Future Perspectives, *Molecules* 23: 1-20. 10.3390/molecules23071717

У Београду,

21.6. 2019. године

Чланови комисије

др Зора Дајић Стевановић, редовни професор,
Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет,
(ужа научна област- Пољопривредна ботаника)

др Драгосав Мутавцић, научни сарадник,
Институт за мултидисциплинарна истраживања
(ужа научна област - Хеометрија)

др Илинка Пећинар, доцент,
Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет,
(ужа научна област- Пољопривредна ботаника)

Прилози:

- Прилог 1- Списак саопштених и објављених научних и стручних радова кандидата
- Прилог 2- списак литературе која ће се користити
- Одлука већа катедре за агроботанику
- Одлука наставно-научног већа Института за ратарство и повртарство

Прилог 1. Списак саопштених и објављених научних и стручних радова

Научни радови:

Научни радови објављени у часописима међународног значаја са SCI листе **Рад у истакнутом међународном часопису, M22**

Kolašinac, S., Bosnić, P., Lekić, S., Golijan, J., Petrović, T., Todorović, G., Kostić, A. (2018): Bioaccumulation process and health risk assessment of toxic elements in tomato fruit grown under Zn nutrition treatment. *Environmental Monitoring and Assessment*, 190: 508.

Научна саопштења:

Саопштење са научног скупа штампано у изводу, M34

Kolašinac, S., Pećinar, I., Lević, S., Rančić, D., Dajić Stevanović, D., Schulz, H. (2018): Raman Spectroscopic Characterization of Carotenoids from Rose Hips Herbal Tea Mixtures. In: Carović- Stanko, K. and Grdiša, M. (Ed.), 10th Conference on Medicinal and Aromatic Plants of Southeast European Countries. Split, Republic of Croatia, pp. 121.

Kolašinac, S., Golijan, J., Moravčević, Đ, Popović, A. (2017): Challenges and Possibilities of Organic Seed Production with the Emphasis on Control of Pathogens. In: Đurić, G. (Ed.), 6th International Symposium on Agricultural Sciences. Banja Luka, Republic of Srpska, pp. 143.

Draganić, I., Kolašinac, S., Vukadinović, D., Lekić, S. (2015): A review of seed vigour test methods. In: Miklic, V. and Babic, V. (Ed.), The Eight Scientific - Research Meeting on Breeding and Seed Production of the Serbian Association of Plant Breeding and Seed Production, Serbian Association of Plant Breeding and Seed Production. Belgrade, Serbia. pp. 66-67.

Lekić, S., Draganić, I., Pešić, V., Kolašinac, S., Vukadinović, D. (2015): Serbian seed industry an University after transition. In: Miklic, V. and Babic, V. (Ed.), The Eight Scientific – Research Meeting on Breeding and Seed Production of the Serbian Association of Plant Breeding and Seed Production, Serbian Association of Plant Breeding and Seed Production. Belgrade, Serbia. pp. 19-20.

Рад у часопису националног значаја, M51

Kolašinac, S., Golijan, J., Lekić, S., Moravčević, Đ., Popović, A. (2017): Challenges and possibilities of organic seed production with the emphasis on control of pathogens. *Agro-knowledge Journal*, 18: 307-315.

Прилог 2. Списак литературе која ће се користити

- Arimboor, R., Natarajan, R.B., Lekshmi, K., Chandrasekhar, P., Moorkoth, V. (2015): Red pepper (*Capsicum annuum*) carotenoids as a source of natural food colors: analysis and stability - a review. *Journal of Food Science and Technology* 52: 1258–1271.
- Baranski, R., Baranska, M., Schulz, Hartwig. (2005): Changes in carotenoid content and distribution in living plant tissue can be observed and mapped in situ using NIR-FT-Raman spectroscopy. *Planta* 222: 448-457.
- Britton, G., Liaaen-Jensen, S., Pfander, H. (2004): Carotenoid handbook. Birkhauser Basel, Basel.
- Cervantes-Paz, B., Yahia, E.M., Ornelas-Paz, J.J., Victoria-Campos, C.I., IbarraJunquera, V., Pérez-Martínez, J.D., Escalante-Minakata, P. (2014): Antioxidant activity and content of chlorophylls and carotenoids in raw and heat-processed Jalapeño peppers at intermediate stages of ripening. *Food Chemistry* 146:188–196.
- Edge, R., McGarvey, D.J., Truscott, T.G. (1997): The carotenoids as anti-oxidants - a review. *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology* 41: 189-200.
- Gale, C.R., Hall, N.F., Phillips, D.I.W., Martyn, C.N. (2003): Lutein and zeaxanthin status and risk of age-related macular degeneration. *Investigative Ophthalmology & Visual Science* 44:2461–2465.
- Giuffrida, D., Dugo, P., Torre, G., Bignardi, C., Cavazza, A., Corradini, C., Dugo, G. (2013): Characterization of 12 *Capsicum* varieties by evaluation of their carotenoid profile and pungency determination. *Food Chemistry* 140:794–802.
- Huang, Y., So, Y. J., Hwang, J. R., Yoo, K. M., Lee, K. W., Lee, Y. J., Hwang, I. K. (2014): Comparative studies on phytochemicals and bioactive activities in 24 new varieties of red pepper. *Korean Journal of Food Science and Technology* 45: 395-403.
- Kim, J. S., Ahn, J. Y., Ha, T. Y., Rhee, H. C., Kim, S. (2011): Comparison of phytochemical and antioxidant activities in different color stages and varieties of paprika harvested in Korea. *Korean Journal of Food Science and Technology* 43:564–569.
- Maoka, T., Mochida, K., Kozuka, M., Ito, Y., Fujiwara, Y., Hashimoto, K., Enjo, F., Ogata, M., Nobukuni, Y., Tokuda, H., Nishino, H. (2001): Cancer chemopreventive activity of carotenoids in the fruits of red paprika *Capsicum annuum* L. *Cancer Letters* 172:103–109.
- Matsufuji, H., Nakamuro, H., Chino, M. And Mitsuharo, T. (1998): Antioxidant activity of capsanthin and the fatty acid esters in paprika (*Capsicum annuum*). *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 46: 3462–3472.
- Mínguez-Mosquera, I., Fernández-Díez, M. J., (1981): Ripe Spanish Red Pepper *Capsicum* genus. Relationship between Red and Yellow Carotenoid Pigments. *Grasas y Aceites* 32: 293- 298.
- Moon, R. C., Itri, L. M. (1984): The Retinoids. In: Sporn, B., Roberts, A. B., Goodman, D. S. (Eds.), *Retenoids and Cancer* Chapter 14. Academic Press, New York, pp 327.
- Pugliesea, A., Loizzoa, M.R., Tundis, R., O’Callaghanb, Y., Galvinb, K, Menichini, F.,

O'Brien, N. (2013): The effect of domestic processing on the content and bioaccessibility of carotenoids from chili peppers (*Capsicum* species). Food Chemistry 141:2606–2613.

Rodriguez-Amaya, D. (2016): Food carotenoids, chemistry, biology and technology. Wiley, Blackwell, United Kingdom.

Simpson, K. L. (1983): Relative Value of Carotenoids as Precursors of Vitamin A. Proceedings of the Nutrition Society, 42: 7-17.

Voutilainen, S., Nurmi, T., Mursu, J., Rissanen, T.H. (2006): Carotenoids and cardiovascular health. The American Journal of Clinical