

Факултет Пољопривредни

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

33/6-5.2.

(Број захтева)

27.03.2018.

(Датум)

Веће научних области  
биотехничких наука

(Назив већа научне области коме се захтев  
упућује)

## 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:

„Сузбијање корова у питомој нани (*Mentha x piperita* L.) применом природних и синтетичких малчева“.

(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ Фитомедицина

#### ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

Име, име једног од родитеља и презиме кандидата:

1.

Ана, Владислав, Матковић

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

Универзитет у Београду -

Пољопривредни факултет, Студијски програм  
Фитомедицина

3. Година завршетка

претходног нивоа студија: 2013.

4. Година уписа на докторске студије: 2013/2014.

5. Назив студијског програма  
докторских студија:

Пољопривредне науке, модул Фитомедицина

## ПОДАЦИ О ПРВОМ МЕНТОРУ:

Име и презиме ментора: Драгана Божић

Звање: ванредни професор

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Vrbničanin S., Kresović M., Božić D., Simić A., Maletić R., Uludag A. (2012): The effect of ryegrass (*Lolium italicum*) stand densities on its competitive interaction with cleavers (*Galium aparine* L.). Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 36: 121-131.
2. Bozic D., Saric M., Malidza G., Ritz C., Vrbnicanin S. (2012): Resistance of sunflower hybrids to imazamox and tribenuron-methyl. Crop Protection, 39: 1-10.
3. Bozic D., Saric M., Onc-Jovanovic E., Pavlovic D., Vrbnicanin S. (2013): Effect of nicosulfuron on plant traits of *Xanthium strumarium*. Journal of Plant Diseases and Protection, 120(5/6): 233–237.
4. Bozic D., Pavlovic D., Bregola V., Di Loreto A., Bosi S., Vrbnicanin S. (2015): Gene Flow from Herbicide-Resistant Sunflower Hybrids to Weedy Sunflower. Journal of Plant Diseases and Protection, 122(4): 183–188.
5. Vrbničanin S., Onć-Jovanović E., Božić D., Sarić-Krsmanović M., Pavlović D., Malidža G., Jarić S. (2017): Velvetleaf (*Abutilon theophrasti* Medik.) productivity in competitive conditions. Archives of Biological Sciences, 69(1): 157-166.

## ПОДАЦИ О ДРУГОМ МЕНТОРУ:

Име и презиме ментора: Татјана Марковић

Звање: научни саветник

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Dajic Stevanovic Z., Nastovski T., Ristic M., Radanovic D. (2009): Variability of Essential Oil Composition of Cultivated Feverfew (*Tanacetum parthenium* (L.) Schultz Bip.) Populations. Journal of Essential Oil Research, 21: 292-294.
2. Chatzopoulou P., Markovic T., Radanovic D., Koutsos T., Katsiotis S. (2009): Essential oil composition of a Serbian *H. perforatum* local population cultivated in different ecological conditions. Journal of Essential Oil Bearing Plants, 12(6): 666-673.
3. Nikolić M., Jovanović K., Marković T., Marković D., Gligorijević N., Radulović S., Soković M. (2014): Study on chemical composition, antimicrobial and cytotoxic properties of five *Lamiaceae* essential oils. Industrial Crops and Products, 61: 225-232.
4. Duduk N., Marković T., Vasić M., Duduk B., Vico I., Obradović A. (2015): Antifungal activity of three essential oils against *Colletotrichum acutatum*, the causal agent of strawberry anthracnose. Journal of Essential Oil Bearing Plants, 18(3): 529-537.

5. Filipović V., Radanović D., Marković T., Ugrenović V., Protić R., Popović V., Sikora V. (2016): Productivity and tuber quality of *Helianthus tuberosus* L. cultivated on different soil types in Serbia. Romanian Biotechnological Letters, 21(4): 11691-11700.

Обавештавамо вас да је Наставно-научно веће Пољопривредног факултета

на седници одржаној 27.03.2018. размотрило предложену тему и закључило да је тема подобна за израду докторске дисертације јер садржи оригиналну идеју и да је од значаја за развој науке, примену њених резултата, односно развој научне мисли уопште.

**ДЕКАН ФАКУЛТЕТА**

Проф. др Милица Петровић

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

Универзитет у Београду  
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ  
Број: 33/6-5.2.  
Датум: 27.03.2018. године  
БЕОГРАД-ЗЕМУН

На основу члана 44. Статута Пољопривредног факултета, Наставно-научно веће факултета на седници одржаној 27.03.2018. године, донело је

### О Д Л У К У

**I ПРИХВАТА СЕ** извештај о позитивној оцени пријаве теме докторске дисертације коју је поднела **АНА МАТКОВИЋ, мастер** и одобрава израда дисертације под насловом: **«СУЗБИЈАЊЕ КОРОВА У ПИТОМОЈ НАНИ (*Mentha x piperita* L.) ПРИМЕНОМ ПРИРОДНИХ И СИНТЕТИЧКИХ МАЛЧЕВА».**

**II** За првог ментора се именује др Драгана Божић, ванредни професор.  
За другог ментора се именује др Татјана Марковић, научни саветник Института за проучавање лековитог биља “Др Јосиф Панчић” у Београду.

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

**ПРЕДСЕДНИК  
НАСТАВНО-НАУЧНОГ ВЕЋА  
ДЕКАН**

---

**(Проф. др Милица Петровић)**

Доставити: кандидату, менторима, Институту за фитомедицину, Студентској служби и архиви.

**НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ  
ПОЉОПРИВРЕДНОГ ФАКУЛТЕТА  
УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ**

Датум: 26.02.2018. година

БЕОГРАД-ЗЕМУН

**Предмет: Извештај Комисије о оцени пријаве докторске дисертације Ане Матковић, мастер**

Одлуком Наставно-научног већа Пољопривредног факултета Универзитета у Београду бр 33/4-3.2. од 31.01.2018. године именовани смо у Комисију за оцену пријаве докторске дисертације **Ане Матковић**, мастер, под насловом „**Сузбијање корова у питомој нани (*Mentha x piperita* L.) применом природних и синтетичких малчева**“.

Комисија у саставу др Драгана Божић, ванредни професор, др Татјана Марковић, научни саветник, Институт за проучавање лековитог биља „Др Јосиф Панчић“, Београд, др Сава Врбничанин, редовни професор, после разматрања пријаве кандидата, узимајући у обзир све релевантне чињенице од значаја за пријаву израде наведене дисертације, подноси следећи

## **ИЗВЕШТАЈ**

### **1. Назив дисертације**

Кандидат Ана Матковић, мастер, је поднела пријаву за израду докторске дисертације, коју је комисија прихватила под насловом „**Сузбијање корова у питомој нани (*Mentha x piperita* L.) применом природних и синтетичких малчева**“.

### **2. Предмет и програм истраживања**

У образложењу теме кандидат указује да је *Mentha x piperita* L. (фамилија *Lamiaceae*, род *Mentha*, у народу позната као питома, папрена, црна нана, мента или метвица) захваљујући лековитим својствима, широко препозната од стране фармацеутске, козметичке и прехранбене индустрије, а и у народу је добро позната и често се користи за припрему чаја или као зачин у кулинарству. Она је једна од најстаријих гајених лековитих и ароматичних биљних врста у свету, а у нашем поднебљу се гаји још од XIX века. У свету се гаји на приближно 54 000 ha (Кишгеци и сар., 1998), док се у Србији гаји на око

200 ha и то на највећим површинама у Војводини, Поморављу и Колубарском округу (Степановић и Радановић, 2011). Због вишеструке употребе и великих потреба за њеном биљном сировином, листом (*Mentha piperitae folium*) и надземним делом (*Mentha piperitae herba*), као и етарским уљем које се из ње добија (*Aetheroleum menthae piperitae*), питома нана заузима једно од водећих места у производњи лековитог и ароматичног биља код нас.

Докторанд указује да је сузбијање корова један од значајнијих проблема у производњи нана. С обзиром да нема званично регистрованих хербицида за примену у лековитом биљу, укључујући и питому нану (Тим приређивача, 2016) препорука је да се у лековитом биљу проблем закоровљености решава нехемијским мерама, што овакву производњу поистовећује са органском (Радановић и Настовски, 2002). Иако је механичко сузбијање корова могуће решење, услед евидентног недостатка радне снаге или средстава за њено финансирање (Радановић и Настовски, 2002), постоји потреба за проналажењем прихватљивијих начина за сузбијање корова у овим засадима. Стога су нехемијске мере за сузбијање корова у лековитом биљу, укључујући примену малчева, предмет великог интересовања истраживача широм света (Fontana et al., 2006; Carrubba and Militello, 2013). Међутим, мало је података о примени малчева у засадима врста из рода *Mentha*. Наиме, подаци о примени малчева у нани постоје само за врсту *Mentha arvensis* у Индији (Singh and Saini, 2008), која има сасвим другачије агро-еколошке услове него наша земља.

Малчеви, било да су природног или синтетичког порекла, могу утицати на развој, односно сузбијање корова (Carrubba and Militello, 2013; Singh and Saini, 2008), појаву патогена и штеточина (Dhawan et al., 2013), температуру, влажност и pH реакцију земљишта (Unger, 1978; Sonsteby et al., 2004); а могу представљати и превентивну меру за спречавање ерозије у случају интензивних падавина или јаког ветра (Döring et al., 2005). Захваљујући сузбијању корова и стварању повољних хидротермичких услова у обрадивом слоју земљишта, малчеви испољавају позитивне ефекте на квантитет и квалитет приноса гајених биљака, укључујући и лековите врсте *Coriandrum sativum* (коријандер), *Foeniculum vulgare* (морач), *Plantago psyllium* (афричка боквица) (Carrubba and Militello, 2013), *Mentha arvensis* (нана пољска) (Singh and Saini, 2008), *Rosmarinum officinalis* (рузмарин), *Thymus serpyllum* (мајчина душица), *Lavandula officinalis* (лаванда) (Fontana et al., 2006), *Arnica montana* (арника) (Радановић и сар., 2007) и *Gentiana lutea* (линцура) (Радановић и сар., 2016).

У образложењу теме кандидат указује да се ефикасност малчева у сузбијању корова углавном постиже механичким притиском малч простирке (Ferguson et al., 2008), али и смањењем количине светлости која продире до површинског слоја земљишта, што условљава одложено клијање и ницање корова (Unger, 1978; Teasdale and Mohler, 1993; Rupalienè et al., 2015). Тиме се даје предност гајеној врсти да се боље и брже развије у односу на корове (Jodaugienè et al., 2012). Ипак, ефикасност малч простирке првенствено зависи од врсте синтетичког или органског материјала од кога је сачињена, његове дебљине, односно покровне моћи (Jodaugienè et al., 2012), као и његове постојаности у вишегодишњим засадима (Skroch et al., 1992).

Према објашњењима докторанда синтетички малчеви се обично производе у виду фолија, а најчешће су то полиетиленске (ПЕ-) фолије, мада се у сврху заштите од корова у шећерној репи малч од папира користио још 1914. године (Smith, 1931). Међутим, употребу фолија у пољопривредној производњи ограничава потреба за њиховим уклањањем са поља након жетве усева, јер у супротном могу да доведу до загађења

животне средине (Kasirajan and Ngouajio, 2012). Стога се у данашње време све више користе еколошки прихватљивији биоразградиви и фото-биоразградиви малчеви, чији су ефекти на загревање земљишта, очување влажности и повећање приноса усева слични ефектима ПЕ-фолије, али се након употребе разграђују под утицајем чинилаца животне средине (Kasirajan and Ngouajio, 2012). Ефикасност фолија зависи од њихове боје и дебљине, при чему се производе црне, браон, црвене, сиве и сребрне фолије, као и комбинације ових боја (сребрно-браон, црно-браон и сл.), а најчешће дебљине су 15, 20, 25 или 30  $\mu\text{m}$ . Ове фолије претварају сунчеву енергију у топлотну, што доводи до загревања површинског слоја земљишта (Dhawan et al., 2013). Неке од ових фолија (углавном сребрне), могу да рефлектују сунчеве зраке, чиме одбијају нападе инсеката, а ако су у питању инсекти који су вектори болести тиме се спречава и заражавање усева (Dhawan et al., 2013). Такође, стварају средину која погодује активностима земљишне микрофлоре, чиме индиректно утичу на побољшање структуре земљишта, што даље омогућава бољи развој кореновог система гајених биљака. Радановић и сар. (2016) су потврдили да у сузбијању корова у гајеној линцури (*Gentiana lutea*) агротекстилна (водопропусна) фолија испољава бољу ефикасност у поређењу са синтетичком сребрном ПЕ-фолијом, при чему је остварен и бољи принос корена линцуре. Насупрот томе, биоразградиве фолије нису показале задовољавајући ефекат у сузбијању корова у засадима коријандра и морача, иако су имале позитиван ефекат на принос семена (Carrubba and Militello, 2013).

Кандидат указује да органски малчеви имају широку примену у пољопривредној производњи. Најчешће су то сасушени делови биљака, попут жетвених остатака у виду сламе (Unger, 1978), осушених иглица различитих четинара (Yang et al., 2003), компоста (Yang et al., 2003), коре дрвећа (Sonsteby et al., 2004; Ferguson et al., 2008), пиљевине (Pupalienè et al., 2015), као и неких других материјала органског порекла. Ефикасност органских малчева зависи од тога да ли се малч поставља у једногодишњем или вишегодишњем усеву/засаду, врсте материјала, дебљине слоја који се поставља на површину земљишта и временских прилика. Jodaugienè et al. (2012) су потврдили да је малч од сламе постављен у слоју од 10 cm испољио бољи ефекат у сузбијању вишегодишњих корова од истог малча постављеног у тањем слоју (5 cm). Осим тога, показало се да је овај малч био ефикаснији од пиљевине различитих врста дрвећа постављене у истој дебљини. Позитивна страна органских малчева је и њихова постојаност, која обезбеђује продужено деловање у поређењу са нпр. хербицидима и копањем. Тако су, Skroch et al. (1992) утврдили да је малч од дугих иглица бора постављен у слоју од 9 cm остао непромењен и након 230 дана на отвореном пољу, док се дугорочно (након 630 дана од постављања) као најпостојанији показао малч од коре бора, иако је због природних процеса разградње изгубио 17% своје првобитне запремине.

Малчеви осим сузбијања корова, могу утицати и на карактеристике земљишта. Покривање земљишта малчем доводи до очувања влажности (Teasdale and Mohler, 1993) и спречава нагле промене температуре у ораничном слоју земљишта (Teasdale and Mohler, 1993), при чему снижава максималну а повећава минималну дневну температуру земљишта (Skroch et al., 1992). Овај ефекат је посебно користан у случају голомразице, када ниске температуре доводе до измрзавања земљишта и уништавања његове микрофлоре. Захваљујући томе што малч штити земљишну микрофлору, он ствара повољније услове за усвајање хранива од стране гајене биљке (Yang et al., 2003). Разградња неких органских малчева може утицати и на имобилизацију азота у земљишту, и у вези с тим Sonsteby et al. (2004) утврдили су смањење количине усвојеног азота у

засаду јагоде након примене малча од коре оморике (*Picea* spp.). Pakdel et al. (2012) су утврдили да различити малчеви (коре, пиљевине, шљунка и компоста), примењени у засадима платана (*Platanus orientalis*), утичу на побољшање услова за усвајање N, P и K из земљишта, док њихов утицај на pH земљишта није био забележен.

У овој докторској дисертацији ће се у трогодишњим пољским огледима и лабораторијским анализама са различитих аспеката проучавати примена малчева за сузбијање корова у питомој нани, при чему ће се утврдити ефикасност природних и синтетичких малчева у сузбијању корова у нани, затим њихова ефикасност у комбинацији са механичким уклањањем корова, као и утицај метеоролошких услова на ефикасност природних и синтетичких малчева у сузбијању корова у засаду нане. Такође, биће утврђен утицај природних и синтетичких малчева на принос надземног и подземног дела нане, односно столона, које се користе као репродуктивни материјал за подизање нових засада, затим на садржај и хемијски састав етарских уља у листу нане, као и на особине (температуру и pH реакцију) земљишта на коме се нана гаји.

### **3. Научни циљ истраживања**

Основни циљеви истраживања у овој докторској дисертацији су да се:

- испитају могућности употребе природних и синтетичких малчева за сузбијање корова у нани;
- испитају могућности комбиноване примене природних, односно синтетичких малчева и механичких мера за сузбијање корова у нани;
- утврди разлика у ефикасности између природних и синтетичких малчева;
- изабери малчеви који дају најбоље резултате у сузбијању корова;
- утврди ефекат одабраних природних и синтетичких малчева на принос надземног дела и столона нане;
- утврди ефекат одабраних природних и синтетичких малчева на удео листа и стабла у надземној биомаси нане;
- утврди ефекат одабраних природних и синтетичких малчева на садржај и хемијски састав етарских уља у листу нане;
- утврди ефекат одабраних природних и синтетичких малчева на температуру и pH реакцију површинског слоја земљишта;
- утврди утицај метеоролошких услова на ефикасност природних и синтетичких малчева у сузбијању корова у нани.

### **4. Основне хипотезе од којих се полази**

На основу претходних истраживања пошло се од претпоставки да ће:

- природни и синтетички малчеви, као и њихово комбиновање са механичким уклањањем корова редуковати бројност и биомасу корова у засаду нане;
- се ефекат различитих (природних и синтетичких) малчева на сузбијање корова у нани разликовати;
- природни и синтетички малчеви утицати на принос надземног дела нане и столона

- природни и синтетички малчеви утицати на удео листа и стабла у надземној биомаси нане, као и на садржај и хемијски састав етарских уља у надземном приносу нане;
- природни и синтетички малчеви утицати на особине (температуру и рН реакцију) површинског слоја земљишта на коме се гаји нана, али и да ће њихова ефикасност малчева у сузбијању корва зависити од метеоролошких услова.

## 5. Материјал и методе рада

Истраживања ће бити изведена кроз пољске огледе на производним површинама Института за проучавање лековитог биља “Др. Јосиф Панчић” у Панчеву (44°52'20.0" N, 20°42'04.7" E, 81 m н.в.), Јужни Банат. Анализа садржаја етарских уља и њиховог хемијског састава ће бити урађена у Лабораторији за хемију у Институту за пестициде и заштиту животне средине, Београд.

У првој години истраживања биће тестирано 14 (9 огранских и 5 синтетичких) малчева у засаду питоме нане (*Mentha x piperita* L.). Одабир малчева извршен је на основу прегледа доступне литературе. Малчеви који ће бити коришћени у истраживањима су: T1 – биоразградива црна фолија (дебљина 30 µm, пропушта атмосферске падавине, постојана до 1 године; произвођач: Windhager, Немачка); T2 – перфорирана ПЕ црна фолија (дебљина 20 µm, пропушта атмосферске падавине; произвођач: FloraSelf, Немачка); T3 – ПЕ сиво-црна фолија (дебљина 25 µm, не пропушта атмосферске падавине, рефлектује сунчеве зраке; произвођач: GINEGAR Plastic Products Ltd., Израел); T4 – ПЕ црна фолија (дебљина 30 µm, не пропушта атмосферске падавине; произвођач: GINEGAR Plastic Products Ltd., Израел); T5 – агротекстилна црна фолија (дебљина 1 mm, пропушта атмосферске падавине; произвођач: GINEGAR Plastic Products Ltd., Израел); T6 – слама (од постжетвених остатака пшенице, уситњена и сува; произвођач: Институт „Тамиш“, Панчево); T7 – кора бора (уситњени комади (2x2 cm); произвођач: О.Д. „Силвер“, Бајина Башта); T8 – пиљевина багрема (Произвођач: „Пилана и огрев КЗС“, Сремска Митровица); T9 – комади картона (дебљина 2 mm; произвођач: рециклажа великих картонских кутија из сектора Производња, Институт „Др Ј. Панчић“, Панчево); T10 – иглице црног бора (осушене иглице; порекло: ЈП „Србијашуме“, Авала, Београд); T11 – кукурузовина (уситњена кукурузовина преостала након жетве; произвођач: Институт „Тамиш“, Панчево); T12 – кора багрема (ситнији комади око 2x2 cm ; произвођач: д.о.о. Колибица, Голубинци); T13 – компост 1 (садржи 23,0% органске и 34,6% минералне материје, рН 7,3, настао као резултат збрињавања биолошког отпада; произвођач: Одељење примарне прераде биља, Институт „Др Ј. Панчић“); T14 – компост 2 (садржи 27,9% органске и 25% минералне материје, рН 7,7, настао као резултат збрињавања биолошког отпада; произвођач: Одељење екстракције и дестилације, Институт „Др Ј. Панчић“). У огледима ће бити постављена и три контролна третмана: K1 – редовно окопавање и плевљење на сваке 2 недеље; K2 – окопавање само у међуреду (на 2 недеље); K3 – без окопавања, као и уништавања корова на било који други начин.

Садни материјал за заснивање засада нане биће узет са производних површина Института „Др Ј. Панчић“, Панчево. Садња ће бити обављена у јесен (новембар), а малчеви ће бити постављани наредне године у пролеће (крајем марта – почетком априла)

када се појаве први листови питоме нане. Органски малчеви (Т 6-14) ће бити постављени између редова са посађеним столонама питоме нане у слоју дебљине 5-10 cm и ширине од 0,5 m, као и синтетички малч ТЗ. Преостали синтетички малчеви (Т1, Т2, Т4, Т5), биће постављени дуж редова са столонама, у ширини од 0,7 m, при чему ће на средини фолија, на сваких 10 cm реда, бити направљени кружни отвори Ø 10 cm, за потребе ницања гајене биљке. Експериментални дизајн ће бити потпуно случајан распоред, са три понављања у оквиру сваког подтретмана. Сваки третман ће бити подељен у 2 подтретмана, при чему ће у периоду од ницања нане па све до краја вегетације, у једном подтретману корови у зони реда бити ручно уклањани на сваке две недеље изизев у третману КЗ, а у другом подтретману корови неће бити уклањани у реду нане. У истом временском интервалу (на сваке 2 недеље) термометром „Testo 110“ помоћу убодне сонде од неруђајућег челика биће измерена температура земљишта на различитим дубинама (5 и 15 cm), како у зони реда - уз саму гајену биљку, тако и у зони међуреда - испод одабраних малчева. Урадиће се четири мерења у оквиру сваког третмана као и у контролама.

На основу резултата из прве (прелиминарне) године истраживања, биће одабрана четири најпогоднија малча за сузбијање корова у питомој нани на основу следећих критеријума:

1. Принос питоме нане (kg/ha);
2. Остварена редукција корова (%);
3. Практичност примене малча и његова расположивост на тржишту.

Одабрани третмани (малчеви) ће бити детаљно тестирани у двогодишњем огледу, који ће бити постављен по истом принципу као и прелиминарни оглед. Експериментални дизајн ће бити потпуно случајни блок систем, у 4 понављања. Површина експерименталне парцеле ће износити 8,4 m<sup>2</sup> (3 x 2,8 m).

Пре заснивања огледа биће урађена хемијска анализа ораничног слоја земљишта, ради одабира врсте и количине ђубрива које ће бити примењено. Припрема земљишта за јесењу садњу столона ће обухватити дубоко орање, фрезирање и ђубрење одговарајућим количинама NPK ђубрива (15:15:15). Прихрана засада одговарајућим количинама азотног ђубрива, KAN (27% N) ће бити обављена у пролеће (почетком априла) и након прве жетве (јул). Корови у зони реда, са површине која није покривена малчем, ће бити ручно уклањани.

Жетва надземног дела питоме нане биће обављена у два наврата: почетак јула и у септембру – октобру у зависности од временских прилика. Обе жетва ће бити обављене ручно (српом), на висини од 5 cm од површине земљишта. У току вегетације, на сваких месец дана, почев од периода интензивног пораста корова до I жетве, као и између две жетве, биће пратићена појава корова и оцена закоровљености према Braun-Blanquet-овој скали. Након узорковања из међуреда (4 узорка / третману) уз примену насумично постављаног дрвеног рама (P=0,35 m<sup>2</sup> / основној парцели), коровске врсте ће бити детерминисане уз помоћ одговарајућих кључева (Јосифовић, 1974; Јаворка, 1975), а потом ће бити одређена њихова бројност. Ммаса корова разврстаних по врстама биће измерена на техничкој ваги, након сушења узорака и прерачуната по јединици површине. У време жетве биће одређен интензитет озеленелости листова помоћу хлорофилметра (Chlorophyll meter, SPAD-502) читавањем на вршним листовима нане, у 10 понављања по елементарној парцели. Такође ће бити измерен свеж и ваздушно сув принос надземног

дела питоме нане у обе жетве (kg/ha), а након сушења ће се одредити удео листа и стабла у њему (%).

На крају вегетације, са дела огледа ( $P=1,4 \text{ m}^2$  / понављању) на техничкој ваги ће бити измерен принос репродуктивних органа – свежих столона питоме нане (kg/ha). Такође биће формирани збирни узорци (два узорка столона по понављању ће бити обједињена, а ће затим по принципу случајности бити узет узорак за даљу анализу) са којих ће детаљним испирањем у води бити одстрањене све нечистоће, а потом ће 30 g узорка бити осушено у сушари (према стандардној процедури) до апсолутно суве масе. Проценат влаге који буде утврђен, биће коришћен за прерачунавање апсолутно суве масе столона по јединици површине (kg/ha). Непосредно након друге жетве, са 3 различите дубине (0-5 cm, 5-10 cm, 10-15 cm) биће узети узорци земљишта (по 10 који ће се спојити у један узорак за сваку дубину / понављању) за одређивање рН реакције земљишта. Вредност рН земљишта ће бити одредијена потенциометријски, у суспензији земљиште/  $\text{H}_2\text{O}$  и  $\text{KCl}$  (10 g: 50  $\text{cm}^3$ ), рН метром, према стандардној процедури (Цецел, 1966).

Количина и садржај етарског уља у произведеној биљној дроги тј. листу питоме нане (*Mentha piperita folium*) ће бити одређена након дестилације помоћу водене паре. Дестилација уља воденом паром ће се радити на апаратури по Кленцеру и по поступку прописаном Југословенском фармакопејом (2000). У колбу од 1000 ml са наставком за дестилацију биће одмерено 400 ml воде, у коју ће бити додато 20 g сувог листа нане. Затим ће бити загрејана до кључања преко азбестне мрежице и дестилација ће трајати 2 h. Запремина етарског уља (ml) ће бити прочитана 30 min. по завршетку дестилације, а затим ће бити прерачуната запремина (ml) етарског уља у 100 g биљне дроге, што ће представљати проценат етарског уља у добијеном приносу питоме нане. Проценат етарског уља додатно ће окарактерисати квалитет произведене сировине које су прописане нормативама (Ph European Pharmacopoeia, 2004; Степановић и Радановић, 2011).

Хемијска карактеризација етарског уља ће бити рађена на гасном хроматографу (Agilent GC 7890 A модел) опремљеном сплит/сплитлес ињектором и пламен-јонизујућим детектором (GC-FID), на HP5 капиларној колони, док ће се детекција хемијских компоненти вршити на масеном спектрометру GC-MS (Varian CP-3800/Saturn 2200). У оба случаја, етарско уље у н-хексану ће бити убризгано у сплит режиму (1:20). Да би се одредио ретенциони индекс (RI), мешавине н-алкана ( $\text{C}_6\text{-C}_{28}$ ) ће бити анализирани на поменутој GC-FID и GC-MS апаратури под истим условима као и етарска уља. Идентификација компоненти ће се радити уз помоћ базе података за масену спектрометрију (Wiley 7.0) и на основу добијених података за RI, а по потреби и додатне литературе.

### Статистичка обрада података

Добијени резултати биће анализирани помоћу софтвера STATISTIKA ® 7.0, при чему ће бити одређени параметри дескриптивне статистике (средња вредност, минимум, максимум, стандардна девијација, проценат редукције). Такође, биће урађена једнофакторска анализа варијансе (ANOVA) у прелиминарном огледу, док ће се за одабрана четири малча урадити обрада података помоћу двофакторијалне анализе варијансе (ANOVA), при чему ће као фактори бити узети у обзир година (метеоролошки услови) и врста малча.

## 6. Списак литературе која ће се користити:

Списак кључних референци које оправдавају избор теме докторске дисертације дат је у Прилогу 1.

## 7. Списак саопштених и објављених научних и стручних радова кандидата

Списак саопштених и објављених радова кандидата дат је у Прилогу 2.

### 1. Биографија кандидата

Мастер инжењер пољопривреде Ана (Владислав) Матковић рођена је 29. марта 1989. године у Београду. Пољопривредни факултет Универзитета у Београду, Студијски програм Биљна производња, модул Фитомедицина завршила је 2012. године са просечном оценом 9,15 одбравивши дипломски рад под насловом: "Утицај вилине косице (*Cuscuta* sp. L.) на анатомске промене стабла луцерке (*Medicago sativa* L.) у условима са и без примене хербицида".

Мастер академске студије Пољопривредног факултета Универзитета у Београду завршила је 2013. године са просечном оценом 9,50 одбравивши мастер рад под насловом: "Утицај вилине косице (*Cuscuta* sp. L.) на анатомске промене стабла и листа луцерке (*Medicago sativa* L.) у условима са и без примене хербицида".

Докторске академске студије на студијском програму Фитомедицина, Пољопривредног факултета Универзитета у Београду, уписала је школске 2013/14 године.

Током трајања основних и мастер студија била је стипендиста Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије, а од априла 2014. године постаје стипендиста докторских студија. Од тада је као стипендиста ангажована на пројекту Министарства просвете, науке и технолошког развоја, ИИИ 46008: "Развој интегрисаних система управљања штетним организмима у биљној производњи са циљем превазилажења резистентности и унапређења квалитета и безбедности хране", руководиоца проф. др Алекса Обрадовић, при чему јој је ментор на пројекту др Татјана Марковић, виши научни сарадник из Института за проучавање лековитог биља „Др Ј. Панчић“. Од 2014. године кандидат као стипендиста је ангажована у Одсеку за истраживање и развој у пољопривреди (ОПИР), Института за проучавање лековитог биља "Др Јосиф Панчић" у Београду, где реализује и истраживања за докторску дисертацију. У звање истраживач сарадник изабрана је 26.4.2016. године, на период од четири године. Од октобра 2017. године засновала је радни однос у трајању од годину дана у истом Институту, где је ангажована на наведеном пројекту као истраживач сарадник.

Кандидат се активно служи енглеским и немачким језиком. Члан је Друштва за заштиту биља Србије и Херболошког друштва Србије. До сада је публиковала 23 библиографске јединице и то 5 научних радова и 17 саопштења (Прилог 2).

### 2. Закључак и предлог

На основу чињеница изнетих у пријави докторске дисертације Ане Матковић, мастер, а које се односе на научни и стручни значај изабране тематике, савременост теме, полазне хипотезе, предложене методе и очекиване резултате може се закључити да ће се егзактно: (1) утврдити ефикасност природних и синтетичких малчева у сузбијању корова у засаду питоме нане; (2) утврдити утицај комбиноване примене природних и синтетичких малчева и механичког уклањања корова на сузбијање корова у засаду нане; (3) дефинисати утицај

природних и синтетичких малчева на принос надземног и подеземног дела (столона) нане; (4) егзактно утврдити утицај природних и синтетичких малчева на садржај и хемијски састав етарских уља у листу нане; (5) утврдити утицај малчева на особине (температуру и рН реакцију) земљишта на коме се гаји нана; (6) проценити утицај метеоролошких услова на ефикасност природних и синтетичких малчева у сузбијању корова у нани и (7) предложити најподеснији/је малч/еве за сузбијање корова у нани. Истраживања ове врсте ће се први пут реализовати у нашој земљи, а таквих је веома мало и у свету, и очекује се да ће ова докторска дисертација пружити значајан допринос у унапређењу мера борбе против корова у питомој нани, као и значајан допринос у осмишљавању стратегија борбе против корова у лековитом биљу. На основу свега изнетог постоје реалне основе за мишљење да предложена тема "Сузбијање корова у питомој нани (*Mentha x piperita* L.) применом природних и синтетичких малчева" пружа добру основу за израду квалитетне докторске дисертације.

Полазећи од наведених констатација, Комисија позитивно оцењује поднету пријаву и предлаже Наставно-научном већу Пољопривредног факултета Универзитета у Београду да прихвати и одобри израду докторске дисертације Ане Матковић, мастер, под насловом **"Сузбијање корова у питомој нани (*Mentha x piperita* L.) применом природних и синтетичких малчева"**. Комисија предлаже за првог ментора при изради ове докторске дисертације др Драгану Божић, ванр. проф. Пољопривредног факултета Универзитета у Београду, а за другог ментора др Татјану Марковић, научног саветника, Института за проучавање лековитог биља „Др Јосиф Панчић“, Београд.

Београд, 26.02.2018.

Чланови Комисије:

др Драгана Божић, ванр. проф.  
Пољопривредног факултета  
Универзитета у Београду  
(ужа научна област: Хербологија)

др Татјана Марковић, научни саветник  
Институт за проучавање лековитог биља „Др Јосиф Панчић“, Београд  
(ужа научна област: Ратарство и повртарство- лековито биље)

др Сава Врбничанин, ред. проф.  
Пољопривредног факултета  
Универзитета у Београду  
(ужа научна област: Хербологија)

## Прилог 1.

### Списак кључних референци које оправдавају избор теме:

1. Carrubba A., Militello M. (2013): Nonchemical weeding of medicinal and aromatic plants. *Agronomy for Sustainable Development*, 33(3): 551-561.
2. Цецељ, Љ. (1966): Одређивање реакције земљишта. У Богдановић, М., Великоња, Н., Рацз, З. (ур.): Приручник за испитивање земљишта. Књига I: Хемијске методе испитивања земљишта, Југословенско друштво за проучавање земљишта, Београд.
3. Dhawan A., Singh B., Bhullar M., Arora R. (2013): *Integrated Pest Management*. Scientific Publishers (India), Jodhpur, 301-324.
4. Döring T., Brandt M., Heß J., Finckh M., Saucke H. (2005): Effect of straw mulch on soil nitrate dynamics, weeds, yield and soil erosion in organically grown potatoes. *Field Crop Research*, 94(2-3): 238-249.
5. European Pharmacopoeia 5th ed., Council of Europe, Strasbourg 2004.
6. Ferguson J., Rathinasabapathi B., Warren C. (2008): Southern red cedar and southern magnolia wood chip mulches for weed suppression in containerized woody ornamentals. *Hort Technology*, 18(2): 266-270.
7. Fontana E., Hoeberechts J., Nicola S. (2006): Effect of mulching in medicinal and aromatic plants in organic farm guest houses. *Acta Horticulturae*, 723: 405-410.
8. Javorka, S. (1975): *Iconographia Florae Partis Austro-Orientalis Europae Centralis*. Budapest.
9. Jodaugienė D., Pupalienė R., Marcinkevičienė A., Sinkevičienė A. (2012): Integrated evaluation of the effect of organic mulches and different mulch layer on agrocenosis. *Acta Scientiarum Polonorum: Hortorum Cultus*. Lublin, 11(2): 71-81.
10. Јосифовић М. (Ед.) (1974): Флора РС Србије, САНУ, Београд.
11. *Jugoslovenska farmakopeja* (2000): *Savremena Administracija*, Beograd
12. Kasirajan S., Ngouajio M. (2012): Polyethylene and biodegradable mulches for agricultural applications: a review. *Agronomy for Sustainable Development*, 32(2): 501-529.
13. Кишгеци Ј., Вукомановић Л., Степановић Б., Марковић Т. (1998): Место и улога питеме нане у систему гајења лековитог биља и њен привредни значај. У: Којић и Јанчић, 1998, Питома нана (*Mentha x piperita* L.) и друге врста рода *Mentha*, Институт за проучавање лековитог биља „др Јосиф Панчић" и ЕП „Ecolibri", Београд, 121-126.
14. Pakdel P., Tehranifar A., Nemati H., Lakzian A., Kharrazi M. (2012): Effect of different mulching materials on soil properties under semi-arid conditions in northeastern Iran. *Journal of Agricultural Research*, 2(3): 80-85.
15. Pupalienė R., Sinkevičienė A., Jodaugienė D., Bajorienė K. (2015): Weed Control by Organic Mulch in Organic Farming System. In *Weed Biology and Control*. InTech.
16. Радановић Д., Марковић Т., Васин Ј., Бањац Д. (2016): The Efficiency of Using Different Mulch Films in the Cultivation of Yellow Gentian (*Gentiana lutea* L.) in Serbia. *Field and Vegetable Crops Research*, 53(1): 30-37.
17. Радановић Д., Настовски Т. (2002): Производња лековитог и ароматичног биља по принципима органске производње. *Лековите сировине*, 22: 83-99.

18. Радановић Д., Пљевљакушић Д., Марковић Т., Ристић М. (2007): Influence of fertilization model and PE mulch on yield and quality of Arnica (*A. montana*) at dystric cambisol. Земљиште и биљка, 56: 85-95.
19. Singh M., Saini S. (2008): Planting date, mulch, and herbicide rate effects on the growth, yield, and physicochemical properties of menthol mint (*Mentha arvensis*). Weed Technology, 22(4): 691-698.
20. Skroch W., Powell M., Bilderbac T., Henry P. (1992): Mulches: durability, aesthetic value, weed control, and temperature. Journal of Environmental Horticulture, 10(1): 43-45.
21. Smith A. (1931): Effect of paper mulches on soil temperature, soil moisture, and yields of crops. Hilgardia, 6:159–201.
22. Sonstebj A., Nes A., Mage F. (2004): Effects of bark mulch and NPK fertilizer on yield, leaf nutrient status and soil mineral nitrogen during three years of strawberry production. Acta Agriculturae Scandinavica-Section B Soil and Plant, 54: 128–134.
23. Степановић Б., Радановић, Д. (2011): Технологија гајења лековитог и ароматичног биља у Србији. Институт за проучавање лековитог биља „Др Јосиф Панчић“, Београд.
24. Teasdale J., Mohler C. (1993): Light transmittance, soil temperature, and soil moisture under residue of hairy vetch and rye. Agronomy Journal, 85: 68–673.
25. Тим припређивача (2016): Пестициди у пољопривреди и шумарству у Србији. Друштво за заштиту биља Србије, Београд.
26. Unger P. (1978). Straw mulch effects on soil temperatures and sorghum germination and growth. Agronomy Journal, 70: 858-864.
27. Yang Y., Dungan R., Ibekwe M., Valenzuela-Solano C., Crohn D., Crowley D. (2003): Effect of organic mulches on soil bacterial communities one year after application. Biology and Fertility of Soils, 38(5): 273-281.

**Прилог 2. Списак саопштених и објављених радова кандидата са пуним референцама:**

1. Božić D., Filipović V., Matković A., Marković T., Vrbničanin S. (2015): Effect of composting on weed seeds survival. Proceedings of VII Congress on Plant Protection: "Integrated Plant Protection – Knowledge-Based Step Towards Sustainable Agriculture, Forestry & Landscape Architecture", Zlatibor, Serbia, 24-28<sup>th</sup> November, 2014, pp. 171-174.
2. Matković A., Božić D., Marković T., Vrbničanin S. (2017): Effect of essential oils on germination and seedling growth of two ragweed species. Proceedings of 6<sup>e</sup> Conférence sur les Moyens Alternatifs de Protection pour une Production Intégrée, 21-23<sup>th</sup> March, Lille, France, pp. 438-444.
3. Matković A., Marković T., Vrbničanin S., Filipović V., Radanović D., Božić D. (2017): Survey of mulches application for weed control in *Mentha x piperita* cultivation. Proceedings of 6<sup>e</sup> Conférence sur les Moyens Alternatifs de Protection pour une Production Intégrée, Lille, France, 21-23<sup>th</sup> March, pp. 565-570.
4. Matković A., Sarić-Krsmanović M., Božić D., Saulić M., Vrbničanin S. (2017): Effect of *Bacillus licheniformis* on seed germination of different weed species. Proceedings of 6<sup>e</sup> Conférence sur les Moyens Alternatifs de Protection pour une Production Intégrée, Lille, France, 21-23<sup>th</sup> March, pp. 238-243.
5. Saulić M., Stojićević D., Matković A., Božić D., Vrbničanin S. (2013): Population variability of weedy sunflower as invasive species. Proceedings of the 4<sup>th</sup> ESENIAS Workshop: International Workshop on IAS in Agricultural and Non-Agricultural Areas in ESENIAS Region, Çanakkale, Turkey, 16-17 December, pp. 79-85.
6. Matković A., Božić D., Vrbničanin S., Marković T. (2015): Integrated weed management in medicinal plants. VII Congress on Plant Protection: "Integrated Plant Protection – Knowledge-Based Step Towards Sustainable Agriculture, Forestry & Landscape Architecture", Zlatibor, Serbia, 24-28<sup>th</sup> November, Book of abstracts, pp. 189-190.
7. Matković A., Božić D., Marković T., Vrbničanin S. (2017): Effect of essential oils on germination and seedling growth of two ragweed species. 6<sup>e</sup> Conférence sur les Moyens Alternatifs de Protection pour une Production Intégrée. 21-23<sup>th</sup> March, 2017, Lille, France. Book of abstracts, 140.
8. Matković A., Božić D., Vrbničanin S., Marković T. (2014): Effect of essential oils on germinated seeds of ragweed. 8<sup>th</sup> International Conference on Biological Invasions "NEOBIOTA 2014: From understanding to action", Antalya, Turkey, 3-8<sup>th</sup> November, Book of abstracts, pp. 182-183.
9. Matković A., Božić D., Vrbničanin S., Radanović D., Marković T. (2016): The effect of different organic mulches on weed control in experimental cultivation of *Mentha x piperita*. 7<sup>th</sup> International Weed Science Congress, Prague, Czech Republic, 19-25<sup>th</sup> June, Book of abstracts, 646.
10. Matković A., Marković T., Vrbničanin S., Filipović V., Radanović D., Božić D. (2017): Survey of mulches application for weed control in *Mentha x piperita* cultivation. 6<sup>e</sup> Conférence sur les Moyens Alternatifs de Protection pour une Production Intégrée. 21-23<sup>th</sup> March, 2017, Lille, France. Book of abstracts, 192.
11. Matković A., Sarić-Krsmanović M., Božić D., Saulić M., Vrbničanin S. (2017): Effect of *Bacillus licheniformis* on seed germination of different weed species. 6<sup>e</sup> Conférence sur

- les Moyens Alternatifs de Protection pour une Production Intégrée. 21-23<sup>th</sup> March, 2017, Lille, France. Book of abstracts, 90.
12. Filipović V., Božić D., Aćimović M., Matković A., Marković T., Ugrenović V., Popović V. (2016): The use of herbal preparations and foliar nutrition in production of white mustard. 5th International Symposium on Agricultural Sciences (AgroREs, 2016), Banja Luka, Republika Srpska, 29<sup>th</sup> February -3<sup>rd</sup> March, Book of abstracts, 146.
  13. Филиповић В., Аћимовић М., Угреновић В., Радановић Д., Марковић Т., Поповић В., Матковић А. (2015): Корен одољена (*Valeriana officinalis* L.) произведен у јесењем и пролећном року садње. Лековите сировине, 35: 131-139.
  14. Matković A., Božić D., Filipović V., Radanović D., Vrbničanin S., Marković T. (2015): Mulching as a physical weed control method applicable in medicinal plants cultivations. Lekovite sirovine, 35: 37-51.
  15. Matković A., Marković T., Filipović V., Radanović D., Vrbničanin S., Božić D. (2016): Preliminary investigation on efficiency of mulches and other mechanical weeding methods applied in *Mentha piperita* L. cultivation. Lekovite sirovine, 36: 61-74.
  16. Матковић А., Врбничанин С, Марковић Т, Божић Д. (2014): Методе примењиве за проучавање корова у лековитом биљу. Лековите сировине, 34: 29-43.
  17. Стојићевић Д., Радивојевић Н., Стевановић С., Матковић А., Божовић Д. (2012): Реакције *Avena fatua* L. на пироксулам. Acta herbologica, 21(2): 87-93.
  18. Матковић А., Божић Д., Радосевић Р., Сарић-Крсмановић М. (2012): Утицај вилине косице (*Cuscuta campestris* YUNCK.) на анатомску грађу стабла лицерке (*Medicago sativa* L.) у условима са и без примене хербицида. Зборник резимеа радова 14. Симпозијума о заштити биља и 9. Конгреса о коровима. 26-30. новембар, Златибор, стр. 150-151.
  19. Матковић А., Радановић Д., Марковић Т., Врбничанин С., Божић Д. (2015): Сузбијање корова у питомој нани (*Mentha x piperita*) применом малчева. Зборник резимеа радова XIII саветовања о заштити биља, Златибор, 45.
  20. Филиповић В., Поповић В., Аћимовић М., Угреновић В., Марковић Т., Матковић А., Радановић Д. (2016): Утицај агроеколошких фактора на принос и квалитет сувог листа першуна лишћара (*Petroselinum sativum* Hoffm.). Књига апстраката В Симпозијума секције за оплемењивање организама, 27-31.мај, Кладово, Србија, стр. 65-66.
  21. Матковић А., Марковић Т., Филиповић В., Радановић Д. (2016): Коровска флора усева лековитог биља на подручју Панчева. Зборник резимеа X конгреса о коровима, 21-23. септембар, Врдник, Србија, 55.
  22. Матковић А., Марковић Т., Холик Т., Павловић Ј., Радановић Д., Божић Д. (2016): Утицај малчева на појаву и бројност корова у гајеној нани (*Mentha x piperita*). Зборник резимеа X конгреса о коровима, 21-23. септембар, Врдник, Србија, 54.
  23. Матковић А., Марковић Т., Врбничанин С., Радановић Д., Филиповић В., Холик Т., Божић Д. (2017): Ефекат малчирања на редукцију биомасе корова у питомој нани (*Mentha x piperita* L.). XIV саветовање о заштити биља, 27.11. – 01.12.2017. Златибор, Србија. Зборник резимеа радова, стр. 44-45.

## ПОДАЦИ О МЕНТОРИМА

**Име и презиме ментора:** Драгана Божић, ментор један

Звање: ванр. проф.

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Vrbničanin S., Kresović M., Božić D., Simić A., Maletić R., Uludag A. (2012): The effect of ryegrass (*Lolium italicum*) stand densities on its competitive interaction with cleavers (*Galium aparine* L.). Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 36: 121-131.
2. Božić D., Saric M., Malidza G., Ritz C., Vrbnicanin S. (2012): Resistance of sunflower hybrids to imazamox and tribenuron-methyl. Crop Protection, 39: 1-10.
3. Božić D., Saric M., Onc-Jovanovic E., Pavlovic D., Vrbnicanin S. (2013): Effect of nicosulfuron on plant traits of *Xanthium strumarium*. Journal of Plant Diseases and Protection, 120(5/6): 233–237.
4. Božić D., Pavlovic D., Bregola V., Di Loreto A., Bosi S., Vrbnicanin S. (2015): Gene Flow from Herbicide-Resistant Sunflower Hybrids to Weedy Sunflower. Journal of Plant Diseases and Protection, 122(4): 183–188.
5. Vrbničanin S., Onć-Jovanović E., Božić D., Sarić-Krsmanović M., Pavlović D., Malidža G., Jarić S. (2017): Velvetleaf (*Abutilon theophrasti* Medik.) productivity in competitive conditions. Archives of Biological Sciences, 69(1): 157-166.

## ПОДАЦИ О МЕНТОРИМА

**Име и презиме ментора:** Татјана Марковић, ментор два

Звање: научни саветник

Институт за проучавање лековитог биља „Др Јосиф Панчић“, Београд

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Dajic Stevanovic Z., Nastovski T., Ristic M., Radanovic D. (2009): Variability of Essential Oil Composition of Cultivated Feverfew (*Tanacetum parthenium* (L.) Schultz Bip.) Populations. *Journal of Essential Oil Research*, 21: 292-294.
2. Chatzopoulou P., Markovic T., Radanovic D., Koutsos T., Katsiotis S. (2009): Essential oil composition of a Serbian *H. perforatum* local population cultivated in different ecological conditions. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 12(6): 666-673.
3. Nikolić M., Jovanović K., Marković T., Marković D., Gligoriјеvić N., Radulović S., Soković M. (2014): Study on chemical composition, antimicrobial and cytotoxic properties of five *Lamiaceae* essential oils. *Industrial Crops and Products*, 61: 225-232.
4. Duduk N., Marković T., Vasić M., Duduk B., Vico I., Obradović A. (2015): Antifungal activity of three essential oils against *Colletotrichum acutatum*, the causal agent of strawberry anthracnose. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 18(3): 529-537.
5. Filipović V., Radanović D., Marković T., Ugrenović V., Protić R., Popović V., Sikora V. (2016): Productivity and tuber quality of *Helianthus tuberosus* L. cultivated on different soil types in Serbia. *Romanian Biotechnological Letters*, 21(4): 11691-11700.