

Факултет Пољопривредни

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

Веће научних области
биотехничких наука

32/5-4.1.

(Број захтева)

23.02.2022.

(Датум)

(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:

„Евалуација агрономских особина и биолошке активности листа артичоке (*Cynara scolymus* L.)“

(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ Ратарство и повртарство

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

Име, име једног од родитеља и презиме кандидата:

1. Анкица, Ненад, Максимовић

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

Универзитет у Београду

Пољопривредни факултет, Пољопривреда

3. Година завршетка

претходног нивоа студија: 2015

4. Година уписа на докторске студије: 2015/2016.

5. Назив студијског програма
докторских студија:

Пољопривредне науке, модул Ратарство и повртарство

ПОДАЦИ О ПРВОМ МЕНТОРУ:

Име и презиме ментора: др Славица Јелачић

Звање: редовни професор

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Pljevljakušić, D., Bigović, D., Janković, T., Jelačić, S., Šavikin, K. (2018): Sandy Everlasting (*Helichrysum arenarium* (L.) Moench): Botanical, Chemical and Biological Properties. *Frontiers in Plant Science*, section Plant Metabolism and Chemodiversity, 9, Article 1123, pp. 1-12. <https://doi.org/10.3389/fpls.2018.01123>
2. Plić, A., Antić, M., Jelačić, S., Šolević Knudsen, T. (2019): Chemical composition of the essential oils of three *Ocimum basilicum* L. cultivars from Serbia. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 47(2):347-351. <https://doi.org/10.15835/nbha47111250>
3. Beatović, D., Jelačić, S., Oparnica, Č., Krstić-Milošević, D., Glamoclija, J., Ristić, M., Šiljegović, J. (2013). Chemical composition, antioxidative and antimicrobial activity of essential oil *Ocimum sanctum* L. *Chemical industry*, 67(3), 427-435. <http://dx.doi.org/10.2298/HEMIND120615086B>
4. Pljevljakušić, D., Janković, T., Jelačić, S., Novaković, M., Menković, N., Beatović, D., DajićStevanović, Z. (2014). Morphological and chemical characterization of *Arnica montana* L. under different cultivation models. *Industrial crops and products*, 52, 233-244. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2013.10.035>
5. Beatović, D., Krstić-Milošević, D., Trifunović, S., Šiljegović, J., Glamoclija, J., Ristić, M., Jelacic, S. (2015). Chemical composition, antioxidant and antimicrobial activities of the essential oils of twelve *Ocimum basilicum* L. cultivars grown in Serbia. *Records of Natural Products*, 9 (1):62-75. https://www.acgpubs.org/RNP/2015/Volume9/Issue%201/5-RNP-EO_1208-054.pdf

ПОДАЦИ О ДРУГОМ МЕНТОРУ:

Име и презиме ментора: др Дејан Пљевљакушић

Звање: виши научни сарадник

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Jovanović, A., Djordjević, V., Petrović, P., Pljevljakušić, D., Zdunić, G., Šavikin, K., Bugarski, B.(2021). The influence of different extraction conditions on polyphenol content, antioxidant and antimicrobial activities of wild thyme. *Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants* 25, 100328. <https://doi.org/10.1016/j.jarmap.2021.100328>
2. Markovic, M., Pljevljakušić, D., Nikolic, B., Miladinovic, D., Djokic, M., Rakonjac, Lj., Stankov Jovanovic, V. (2021). Ethnoveterinary knowledge in Pirot County (Serbia). *South African Journal of Botany* 137, 278–289. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2020.10.025>
3. Drinić, Z., Pljevljakušić, D., Janković, T., Zdunić, G., Bigović, D., Šavikin, K. (2021). Hydrodistillation and microwave-assisted distillation of *Sideritis raeseri*: Comparison of the

composition of the essential oil, hydrolat and residual water extract, Sustainable Chemistry and Pharmacy 24, 100538. <https://doi.org/10.1016/j.scp.2021.100538>

4. Marković, M., Pljevljakušić, D., Nikolić, B., Miladinović, D., Djokić, M., Rakonjac, Lj., Stankov Jovanović, V. (2021). Ethnoveterinary knowledge in Pirot County (Serbia), South African Journal of Botany 137, 278-289. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2020.10.025>
5. Pljevljakušić, D., Bigović, D., Janković, T., Jelačić, S., Šavikin, K. (2018): Sandy Everlasting (*Helichrysum arenarium* (L.) Moench): Botanical, Chemical and Biological Properties. Frontiers in Plant Science, section Plant Metabolism and Chemodiversity, 9, Article 1123, pp. 1-12. <https://doi.org/10.3389/fpls.2018.01123>

Обавештавамо вас да је Наставно-научно веће Пољопривредног факултета

на седници одржаној 23.02.2022. 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: 32/5-4.1.
Датум: 23.02.2022. године
БЕОГРАД-ЗЕМУН

На основу члана 44. Статута Пољопривредног факултета (2018. година), Наставно-научно веће факултета на седници одржаној 23.02.2022. године, донело је

О Д Л У К У

I ПРИХВАТА СЕ извештај о позитивној оцени пријаве теме докторске дисертације коју је поднела **АНКИЦА МАКСИМОВИЋ, мастер** и одобрава израда дисертације под насловом: **«ЕВАЛУАЦИЈА АГРОНОМСКИХ ОСОБИНА И БИОЛОШКЕ АКТИВНОСТИ ЛИСТА АРТИЧОКЕ (*Cynara scolymus* L.)».**

II За првог ментора се именује др Славица Јелачић, редовни професор Универзитета у Београду - Пољопривредног факултета.

За другог ментора се именује др Дејан Пљевљакушић, виши научни сарадник Института за проучавање лековитог биља „др Јосиф Панчић“.

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 Душан Живковић)

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

**НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ
ПОЉОПРИВРЕДНОГ ФАКУЛТЕТА**

Универзитета у Београду

Датум: 04.01.2022.године

Београд –Земун

Предмет: Извештај Комисије о оцени пријаве докторске дисертације Анкице Максимовић, мастера.

Одлуком Наставно-научног већа Пољопривредног факултета Универзитета у Београду бр:32/2-3.1 од 24.11.2021. године именовани смо у Комисију за оцену пријаве докторске дисертације Анкице Максимовић, мастера, под насловом „Утицај генотипа, густине усева и локалитета на морфолошке, производне, хемијске и биолошке особине листа артичоке (*Cynara scolymus* L.). Комисија у саставу др Славица Јелачић, редовни професор, др Дејан Пљевљакушић, виши научни сарадник Института за проучавање лековитог биља „Др Јосиф Панчић“ у Београду и др Ђорђе Моравчевић, ванредни професор, после разматрања пријаве кандидата, узимајући у обзир све релевантне чињенице од значаја за пријаву израде ове докторске дисертације подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Назив дисертације

Кандидат Анкица Максимовић, мастер, је поднела пријаву за израду докторске дисертације под горе наведеним насловом, а Комисија предлаже да се пријава прихвати под измењеним насловом који гласи: „Евалуација агрономских особина и биолошке активности листа артичоке (*Cynara scolymus* L.)“.

2. Предмет и програм истраживања

Предмет истраживања ове докторске дисертације биће испитивање могућности гајења артичоке у агроеколошким условима Србије и Републике Српске, чији ће се лист (*Cynarae folium*) користити као биљна лековита сировина.

Таксономски, артичока (*Cynara scolymus* L.) припада фамилији главочика (Asteraceae). Медитеранско подручје се сматра њеним примарним центром порекла. У том региону артичока се гаји на 93.460 ха што чини чак 76% укупних светских површина. Ту се налазе и највећи светски произвођачи, међу којима предњаче Италија (378.820 t), Египат (296.899 t) и Шпанија (199.940 t). Од укупне светске производње која износи 1.594.385 t, само ове три земље произведу 55 %. Изван овог медитеранског подручја значајнију производњу артичоке имају још Перу, Аргентина, Кина и САД (FAO, 2019). У Србији и Босни и Херцеговини се артичока, као поврће, гаји на веома малим површинама, а слична је ситуација и са артичоком чија се лисна маса

употребљава као биљна лековита сировина. Због те чињенице ова планирана истраживања имају још већи научни и практични значај.

Cynara cardunculus (синоним *Cynara scolymus*) представља комплексну врсту коју сачињавају три форме: гајена артичока (*C. cardunculus* L. subsp. *scolymus* Hayek), кардун (*C. cardunculus* var. *altilis* DC), и њихов предак, дивљи кардун (*C. cardunculus* var. *sylvestris* Lam.), (Sonnante *et al.*, 2009; Ierna and Mauromicale, 2010). Последњих година у сродним истраживањима, када се говори о гајеној артичоки, користи се скраћени назив *Cynara scolymus* јер су и молекуларна испитивања потврдила многобројне заједничке особине кардуна и гајене артичоке, које воде порекло од заједничког претка (Gatto *et al.*, 2013). Такав назив одобравају и Европска фармакопеја и Европска агенција за лекове, те наводе врсту *Cynara scolymus* као легитиман извор биљне дроге *Cynarae folium* (Ph. Eur. 10.0, 2019; ЕМА, 2018).

Артичока, због садржаја инулина, влакана и минерала има значајну нутритивну вредност као поврће код којег меркантилни део представљају недозреле цвасти сачињене од брактеја које обавијају цветну чашицу другачије називану главица. Међутим, процесом екстраховања свих зеластих делова биљке који чине преко 80 % од укупне биљне масе, садржај ових материја се значајно повећава (Lattanzio *et al.*, 2009; Ceccarelli *et al.*, 2010; Pandino *et al.*, 2011).

Цвасти артичоке садрже и до 20% суве материје, одличне хранљиве вредности (6,8% угљених хидрата и 2,9% протеина). Оне представљају и значајан извор минерала, пре свега калијума и калцијума, али и витамина Ц чије вредности се крећу око 10 mg/100 g свеже масе (Gil-Izquierdo *et al.*, 2001; Romani *et al.*, 2006).

Поред тога, артичока спада у важну лековиту врсту јер су листови и главице богати полифенолним једињењима (Moglia *et al.*, 2008; Bekheet and Sota, 2019), док су флавоноиди, антоцијанини, сесквитерпени и тритерпени у нешто мањим количинама заступљени код артичоке (de Falco *et al.*, 2015). Према истраживањима које су спровели Fritsche *et al.* (2002) доказано је да на антиоксидативни ефекат екстракта листа артичоке велики утицај имају хлорогена киселина, цинарин, лутеолин и лутеолин-7-О-глукозид, док El-Ghany (2017) својим резултатима потврђује да су екстракти листа артичоке богати флавоноидима, танинима, сапонинима и алкалоидима. Zhu *et al.* (2004) су изоловали из екстракта листа артичоке четири деривата кафеоилхинске киселине (хлорогену киселину; цинарин; 3,5-ди-О-кафеоилхининску киселину и 4,5-ди-О-кофеоилхининску киселину) и четири флавоноида (лутеолин-7-рутинозид; цинарозид; апигенин-7-рутинозид и апигенин-7-О-β-D-глукопиранозид).

Артичоку као вишегодишњу биљку одликује снажан корен вретенастог облика из чијег врата израстају нови изданци. Биљке су укупне висине до 150 cm. Изгледу ове врсте доприносе широке лисне розете и високе цветносне стабљике. Листови су перасто урезани, крупни (дужине 70 cm и ширине 30 cm), назубљеног обода зашиљени при врху. Доњи листови су на лисним дршкама, а горњи седећи. Наличје листа је беличасто-зелене боје, а лице зелено, нерватура је изражена. Терминално су смештене главичасте цвасти обрасле љуспама. Цваст је љубичасте или плаве боје, пријатног мириса. Плод чине издужене ахеније, мрке боје. Према истраживањима Bianco (2006) сви биљни делови артичоке имају значајну тржишно-економску вредност.

Артичока, захваљујући свом дубоком кореновом систему, лако подноси суровије климатске услове и тешка земљишта грубе структуре. Јавља се на сувим и топлим стаништима (Gominho *et al.*, 2001). Артичока је прилагођена семиаридним или изразито аридним условима климе, које карактеришу благе зиме, релативно ниске ноћне температуре и висока релативна влажност ваздуха (Ali, 2011). Како наводи Yang (2002) у својим истраживањима, артичока може да поднесе температурни опсег између 7 и 29 °C, а одрасле биљке могу преживети и краткотрајну појаву јачег мраза уз последице по принос.

У многим земљама артичока је од давнина позната као народни лек за регулацију дијабетеса, хиперлипидемије, хипертензије, анемије, дијареје, грознице, чирева и гихта. Остале индикације укључују лечење диспепсије, синдрома иритабилног колона и хроничне албуминурије. Екстракт артичоке употребљава се за лечење болести јетре, високог нивоа холестерола и бубрежне инсуфицијенције. У свим системима биљне медицине у којима има примену, артичока се користи као холагог, холеретик и за повећање контрактивне снаге жучног канала (холекинетичко дејство). Артичока се, такође, користи за детоксикацију услед хепатичке стеатозе (масне јетре) и тако спречава појаву хепатитиса, и као природно помоћно средство за смањење холестерола (Kraft, 1997; Schütz *et al.* 2004; Joy and Haber, 2007; Ali, 2011; Gouveia and Castilho, 2012; Salem *et al.*, 2015).

Предмет истраживања докторске дисертације обухватиће првенствено оцену произвођачких параметара лековите сировине листа три сорте и једне популације артичоке у различитим моделима гајења. Квалитет сировине оцењиваће се квалитативном и квантитативном анализом фенолних једињења издвојених екстракцијом. Биолошке активности биће оцењиване путем антиоксидативних тестова. У току истраживања упоређиваће се сортимент артичоке у четири густине сетве на два локалитета. Утицај фактора оцењиваће се кроз излазне параметре трофакторијалног 4×4×2 огледа (сорта × густина сетве × локалитет). Поређење нивоа индукованих фактора, као и њихова међусобна интеракција, биће праћени кроз оцену морфолошких, производних и хемијских параметара, док ће биолошка активност бити оцењивана само на одабраним узорцима.

3. Научни циљ истраживања

Основни циљ истраживања у овој докторској дисертацији је проучавање приноса и његових компоненти, као и квалитета и биолошке активности биљне лековите сировине листа артичоке (*Cynarae folium*) у односу на сортимент, густину сетве и локалитет.

Циљ је да се одреде компоненте приноса лисне розете артичоке (пречник розете, број листова у розети, пречник нерва највећег листа у розети, површина лиске највећег листа у розети и рандман лисне плоче) и да се утврди јачина везе посматраног својства са висином приноса као супер својством.

Такође, квалитет добијене сировине ће се одредити преко садржаја хлорогене киселине као стандарда прописаног Европском фармакопејом.

Посебна пажња ових истраживања биће усмерена на изналажењу најоптималније технологије гајења артичоке за потребе фармацеутске индустрије, а у циљу добијања максималних приноса фармаколошки вредне сировине листа.

4. Основне хипотезе од којих се полази

На основу претходних истраживања пошло се од претпоставке да се очекују статистички значајне разлике између:

- морфолошких, производних и хемијских особина испитиваног сортимента артичоке;
- морфолошких, производних и хемијских особина испитиваног сортимента артичоке на два различита локалитета гајења;
- морфолошких, производних и хемијских особина испитиваног сортимента артичоке у различитим густинама усева;
- јачина везе морфолошких параметара и приноса листа артичоке;
- екстракта листа артичоке у тестовима биолошких активности (антидијабет, TRP, DPPH) у зависности од генотипа.

5. Материјал и методе истраживања

Пољски оглед ће бити постављен на два локалитета и то на огледном добру Пољопривредног факултета „Радмиловац“ и на приватном газдинству у селу Баткуша у Републици Српској (БиХ), у експерименталном дизајну латинског квадрата (4x4). Површина елементарне парцелице износиће 25 m². Поред две локације у експерименту ће бити испитиване три сорте и једна популација артичоке које ће бити гајене у четири различите густине.

Испитиваће се једна популација, узета из колекције Института за проучавање лековитог биља „Др Јосиф Панчић“, и три стандардне сорте артичоке: Грин Глоб (Green globe), Вајлет (Violet) и Кардун (Cardoon).

Артичока ће се гајити на међуредном размаку од 70 cm, а четири густине усева биће добијене променама растојања биљака у реду. Растојањима биљака у реду 10, 20, 30 и 40 cm, добиће се следеће густине усева: 142.800, 71.400, 47.600 и 35.700 биљака/ha.

Пре заснивања огледа извршиће се хемијска анализа земљишта, током јесени ће се урадити дубоко орање и одговарајуће ђубрење. У пролеће ће се извршити предсетвена припрема земљишта, а у првој половини априла и сетва артичоке. Сетва ће се обавити ручно, сејањем по три семенке на унапред одређена растојања. Након ницања биљака извршиће се проређивање, остављањем само по једне биљке. Током извођења огледа примењиваће се све потребне, стандардне, агротехничке мере. Прве године ће се кренути са узорковањем лисне розете. Пошто је артичока вишегодишња

врста, позиција огледа ће свих година истраживања бити иста. Нега усева је због тога специфична. Пре појаве првих мразева уклањаће се сви надземни делови биљке, а задебљали корен и приземни део биљке ће се загртати земљом, како би се спречило измрзавање. У пролеће из задебљалог корена биљка се поново регенерише и развија. Овај поступак током јесени се понавља сваке огледне године. Мере неге у наредним годинама, биће усмерене пре свега на борбу против корова.

Планиране су по три жетве лисне масе у прве две огледне године и једна жетва у трећој огледној години. Са сваке парцелице узорковаће се по десет биљака на којима ће бити вршена анализа морфолошких и производних параметара, а касније и одговарајућа хемијска анализа осушене биљне масе. Узорци ће се узимати када у лисној розети буде најмање 10-12 потпуно формираних листова (листови дужине веће од 15 cm).

Од морфолошких и производних параметара одређиваће се:

1. Пречник розете, мерењем у пољу њеног најширег дела;
2. Број листова у розети, пребројавањем;
3. Пречник нерва највећег листа у розети, на позицији одсеченог дела код лисне дршке;
4. Површина лиске највећег листа у розети;
5. Рандман лисне плоче - удео лисне плоче у ваздушно сувом листу без главног лисног нерва (%) и
6. Принос ваздушно сувог листа.

Одређивање хемијског састава листа артичоке, ће се обавити у лабораторијама Института за проучавање лековитог биља „Др Јосиф Панчић“, по процедури описаној у VIII европској фармакопеји (Ph.Eur. 8.0).

Антиоксидативни капацитет добијених екстраката биће одређен DPPH, TRP и антидијабет методама.

Припрема екстраката:

У балон запремине 200 ml убациће се 0,5 g самлевоног узорка и прелиће се са 50 ml чистог метанола. Грејаће се 1 час на 70°C на воденом купатилу са повратним кондензатором. Након центригирања супернатант ће се пребацити у нормалан суд од 200 ml. Цео поступак са остатком узорка ће се још једном поновити. Након поновљеног поступка урадоже се поново центрифугирање екстракта који ће се додати у нормалан суд са претходним супернатантом. На крају ће се раствор разблажити у нормалном суду дестилованом водом до 200 ml.

Припрема стандарда:

Раствориће се 5 mg стандарда хлорогене киселине у 50 ml чистог метанола. Пребациће се 5 ml овог раствора у нормалан суд величине 20 ml, и додаће се 5 ml чистог метанола и све ће се разблажити дестилованом водом до нивоа 20 ml.

За квалитативну и квантитативну анализу екстракта користиће се метода течне хроматографије (Agilent 1200 RR HPLC).

DPPH тестом одредиће се способност једињења, која су саставни део екстракта, да донирају водоников атом, што доводи до спаривања електрона у молекулу DPPH и смањења апсорпције овог једињења на 517 nm. У питању је колориметријска метода у којој ће се користити 1,1-дифенил-2-пикрилхидразил, DPPH (C₁₈H₁₂N₅O₆) слободни радикал. DPPH слободни радикал поседује један неспарени делокализирани електрон због чега не гради димере, па је на собној температури стабилан. Растварањем у метанолу развија тамнољубичасту боју са максимумом апсорпције на 517 nm. У реакцији са антиоксидантима DPPH слободни радикал се редукује при чему се боја раствора мења у жуту (дифенилпикрил-хидразина), а апсорбанца опада. Ова промена боје представља меру јачине „хватача“ и прати се спектрофотометријски на таласној дужини 517-525 nm. Апсорбанција ће бити измерена користећи Jenway 7315 UV / видљиви спектрофотометар. Смањење апсорпције DPPH биће израчунато за то предвиђеном формулом (ознака *A_c* представља апсорбанцију негативне контроле, док је апсорбанција испитиваних узорка означена са *A_s*), а резултати ће бити представљени као проценат инхибиције DPPH ± стандардна девијација.

$$\text{Инхибиција DPPH радикала (\%)} = \frac{A_c - A_s}{A_c} \times 100$$

Одређивање антиоксидативне активности тестом редукујућег потенцијала (TRP)

Тестом укупног редукујућег потенцијала одредиће се способност антиоксиданата из екстракта да буду донори електрона и редукују фери (Fe³⁺) у феро (Fe²⁺) јон, што ће довести до повећања апсорпције на таласној дужини од 700 nm. Повећана апсорпција указује на повећану редукујућу активност.

Укупна редуктивна снага (TRP) биће одређена по узору на метод Tusevski *et al.* (2014) са незнатним изменама. У реакциону смешу ће се додати 100 µL узорка у концентрацији од 0,5 mg / mL, 200 µL фосфатног пуфера (0,2 M, pH 6,6) и 200 µL 1% калијум-ферицијанида. После инкубација (20 минута на 50°C), биће додато 200 µL 10% трихлорсирћетне киселине, 200 µL дестиловане воде и 40 µL 0,1% гвожђе (III) хлорида. Референтни узорци (бланко или „слепа проба“) ће бити припремљени на исти начин. Апсорбанција ће бити измерена на 700 nm после 10 минута инкубације на собној температури, користећи Jenway 7315 UV / видљиви спектрофотометар. TRP узорци ће бити представљени као µmol еквивалента аскорбинске киселине (AAE) по граму сувог екстракта (µmol AAE / g сувог екстракта).

Тест антидијабетске активности

Одређивање инхибицијске активности α-глукозидазе биће одрађено према узору на метод Wan *et al.* (2013). Укратко, исте количине (20 µL) фосфатног пуфера (0,1 M, pH 6,9), α-глукозидазе (0,5 U / mL) и узорка (S) у концентрацији од 0,5 mg / mL ће бити преинкубиране током 5 минута на 37 °C. Након тога, 20 µL pNPG (15 mg / 10 mL) као супстрата ће бити додато у смешу и инкубација ће бити настављена још 20 минута на 37 °C. На крају, реакција ће бити заустављена додавањем 80 µL 0.2 M натријум

карбоната и апсорбација ће бити измерена на 405 nm користећи *Multiscan Sky Scientific, Finland* спектрофотометар. Контрола (C) ће садржати пуфер раствор уместо узорка, док ће бланко (B) садржавати пуфер раствор уместо ензима. Акарбоза код концентрација 0,1 mg / mL биће коришћена као позитивна контрола. Проценат инхибиције α -глукозидазе биће израчунат према предвиђеној једначини.

$$\text{Инхибиција } \alpha\text{-глукозидазе (\%)} = \frac{C - (S - B)}{C} \times 100$$

Добијени резултати биће статистички обрађени применом методе дескриптивне статистике, корелационе анализе, као и низом мултиваријационих метода, а у зависности од карактера података који се добију у експерименту.

6. Списак стручне 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 објављених радова дат је у Прилогу 2.

8. Биографија кандидата

Анкица Максимовић, мастер инжењер пољопривреде, рођена је 15. децембра 1991. године у Брчком (БиХ). Основну школу „Симо Петровић“ у Обудовцу (Република Српска) завршила је 2006. године са одличним успехом. Средњу Општу гимназију „Никола Тесла“ у Босанском Шамцу завршила је 2010. године и исте године је уписала Основне академске студије на Пољопривредном факултету Универзитета у Београду, модул Хортикултура. Основне студије завршила је 2014. године. Завршни рад је био из области Лековитог, ароматичног и зачинског биља на тему „Утицај супстрата на квалитет расада лаванде (*Lavandula angustifolia* Mill.)“.

Мастер академске студије уписала је 2014. године на модулу Хортикултура. Мастер академске студије завршила је 2015. године одбраном мастер рада под насловом: „Примјена биљних љековитих сировина у биолошкој и конвенционалној пољопривредној производњи“.

Докторске академске студије уписала је школске 2015/2016. године на студијском програму Пољопривредне науке, модул Ратарство и повртарство. Као студент докторских студија асистирала је на вежбама предмета основних академских студија из области Лековитог, ароматичног и зачинског биља.

9. Закључак и предлог

Артичока је значајна лековита врста јер су листови и главице богати полифенолним једињењима, флавоноидима, антоцијанима, сесквитерпенима и тритерпенима. Артичока се користи у многим традиционалним медицинама, а и по концепту савремене фитотерапије. Тренд је да се од стандардизованог екстракта

листова израђују прави фитопрепарати који показују ефикасност код одређених индикација: за регулацију дијабетеса, хиперлипидемије, хипертензије, диспепсије, синдрома иритабилног колона и бубрежне инсуфицијенције. Артичока се, такође, користи за детоксикацију услед хепатичке стеатозе (масне јетре) и тако спречава појаву хепатитиса.

Без обзира на значај артичоке, као извора биљне лековите сировине и у исхрани корисног поврћа, код нас се до сада нису спроводила истраживања. Стога ова дисертација треба да да решења за начине гајења, али и да препоручи сортимент који поред приноса даје и најквалитетнију биљну лековиту сировину за израду фитопрепарата.

На основу чињеница изнетих у пријави докторске дисертације Анкице Максимовић, мастера, а које се односе на научни и стручни значај одабране проблематике, актуелности теме, полазних хипотеза, предложених метода рада и очекиваних резултата може се закључити да ће се битно унапредити производња и квалитет биљне сировине значајне за израду фитопрепарата за лечење одређених болести. Истовремено се испитује погодност агроеколошких услова и сортимента артичоке за добијање сировине високог квалитета код нас и у Републици Српској.

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 Анкице Максимовић, мастера, под измењеним насловом који гласи: **„Евалуација агрономских особина и биолошке активности листа артичоке (*Synara scolymus* L.)“**. За менторе при изради ове докторске дисертације Комисија предлаже: ментор 1 - др Славица Јелачић, редовни професор Пољопривредног факултета; ментор 2 - др Дејан Пљевљакушић, виши научни сарадник Института за проучавање лековитог биља „Др Јосиф Панчић“.

Београд, 04.01.2022. година

Чланови Комисије:

др Славица Јелачић, редовни професор
Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет

др Дејан Пљевљакушић, виши научни сарадник
Института за проучавање лековитог биља „Др Јосиф Панчић“

др Ђорђе Моравчевић, ванредни професор
Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет

Прилог 1

Списак кључних референци које оправдавају избор теме

1. Ali, S. (2011). Leaf Yield and Polyphenols of Artichoke (*Cynara cardunculus* L.) Influenced by Harvest Frequency and Herbicide Stress. Faculty of Agricultural and Nutritional Sciences, Home Economics and Environmental Management Justus Liebig University Giessen, Germany; VVB Laufersweiler, 1-94.
2. Bekheet, S., Sota, V. (2019). Biodiversity and medicinal uses of globe artichoke (*Cynara scolymus* L.) plant. Journal of Biodiversity Conservation and Bioresource Management, 5(1), 39-54.
3. Bianco, V.V. (2006). Present and prospect of utilization of fresh and processed artichoke. In VI International Symposium on Artichoke, Cardoon and Their Wild Relatives 730, 23-37.
4. Ceccarelli, N., Curadi, M., Picciarelli, P., Martelloni, L., Sbrana, C., Giovannetti, M. (2010). Globe artichoke as a functional food. Mediterranean Journal of Nutrition and Metabolism, 3(3), 197-201.
5. De Falco, B., Incerti, G., Amato, M., Lanzotti, V. (2015). Artichoke: botanical, agronomical, phytochemical, and pharmacological overview. Phytochemistry reviews, 14(6), 993-1018.
6. El-Ghany, A. (2017). Evaluation of antibacterial activity, gas chromatography analysis and antioxidant efficacy of artichoke (*Cynara scolymus* L.). Journal of Agricultural Chemistry and Biotechnology, 8(11), 265-280.
7. EMA (2018). European Medicines Agency.
8. FAO (2019). Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAOSTAT Statistical Database.
9. Fritsche, J., Beindorff, C.M., Dachtler, M., Zhang, H., Lammers, J.G. (2002). Isolation, characterization and determination of minor artichoke (*Cynara scolymus* L.) leaf extract compounds. European food research and technology, 215(2), 149-157.
10. Gatto, A., De Paola, D., Bagnoli, F., Vendramin, G.G., Sonnante, G. (2013). Population structure of *Cynara cardunculus* complex and the origin of the conspecific crops artichoke and cardoon. Annals of botany, 112(5), 855-865.
11. Gil-Izquierdo A, Gil MI, Conesa MA, Ferreres F (2001). The effects of storage temperatures on vitamin C and phenolic content of artichoke (*Cynara scolymus* L.) heads. Innov Food Sci Emerg Technol 2:199–202.
12. Gominho, J., Fernandez, J., Pereira, H. (2001). *Cynara cardunculus* L. – a new fibre crop for pulp and paper production. Industrial Crops and Products, (13), 1-10.
13. Gouveia, S.C., Castilho, P.C. (2012). Phenolic composition and antioxidant capacity of cultivated artichoke, Madeira cardoon and artichoke-based dietary supplements. Food research international, 48(2), 712-724.
14. Ierna, A. and Mauromicale, G. (2010). *Cynara cardunculus* L. genotypes as a crop for energy purposes in a Mediterranean environment. Biomass and bioenergy, 34(5), 754-760.
15. Joy J.F. and Haber, S.L. (2007). Clinical uses of artichoke leaf extract. American Journal of Health-System Pharmacy, (64), 1904-1909.
16. Kraft, K. (1997). Artichoke leaf extract-recent findings reflecting effects on lipid metabolism, liver, and gastrointestinal tracts. Phytomedicine, 4(4), 369-378.

17. Lattanzio, V., Paul, A.K., Lansalta, V., Cardinali, A. (2009). Globe artichoke: a functional food and source of nutraceutical ingredients. *Journal of Functional Foods*, (1), 131–144.
18. Moglia, A., Lanteri, S., Comino, C., Acquadro, A., De Vos R., Beekwilder, J. (2008). Stress induced biosynthesis of dicaffeoylquinic acids in globe artichoke. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, (56), 8641-8649.
19. Pandino, G., Lombardo, S., Mauromicale, G., Williamson, G. (2011). Phenolic acids and flavonoids in leaf and floral stem of cultivated and wild *Cynara cardunculus* L. genotypes. *Food Chemistry*, (126), 417–422.
20. Ph.Eur. 8.0. (2013). European Pharmacopoeia 8.0., Artichoke leaf (*Cynarae folium*), Nördlingen (Germany), 1154-1155.
21. Ph.Eur. 10.0. (2019). European Pharmacopoeia 10.0., Council of Europe, Strasbourg Cedex, France.
22. Romani A, Pinelli P, Cantini C, Cimato A, Heimler D (2006). Characterization of Violetto di Toscana a typical Italian variety of artichoke (*Cynara scolymus* L.). *Food Chem* 95:221–225.
23. Salem, M.B., Affes, H., Ksouda, K., Dhouibi, R., Sahnoun, Z., Hammami, S., Zeghal, K.M. (2015). Pharmacological studies of artichoke leaf extract and their health benefits. *Plant foods for human nutrition*, 70(4), 441-453.
24. Sonnante, G., Morgese, A., Sonnante, G., Pignone, D. (2009). The evolution of *Cynara*: diversity and domestication of artichoke and cardoon. In VII International Symposium on Artichoke, Cardoon and Their Wild Relatives, (942), 61-66.
25. Schütz, K., Kammerer, D., Carle, R., Schieber, A. (2004). Identification and quantification of caffeoylquinic acids and flavonoids from artichoke (*Cynara scolymus* L.) heads, juice, and pomace by HPLC-DAD-ESI/MS n. *Journal of agricultural and food chemistry*, 52(13), 4090-4096.
26. Taylor, L. (2005). The healing power of rainforest herbs: A guide to understanding and using herbal medicinals, Square One Publishers, Inc., Garden City Park, NY.
27. Tusevski, O., Kostovska, A., Iloska, A., Trajkovska, L., Simic, S. (2014). Phenolic production and antioxidant properties of some Macedonian medicinal plants, *Central European Journal of Biology*, 9(9), 888-900.
28. Wan, L.S., Min, Q.X., Wang, Y.L., Yue, Y.D., Chen, J.C. (2013). Xanthone Glycoside Constituents of *Swertia kouitchensis* with α -Glucosidase Inhibitory Activity, *Journal of Natural Products*, 76(7), 1248–1253.
29. Yang, Y. (2002). Application of Gibberellic Acid (GA3) and Lipo-Chitin Oligosaccharides (LCOs) on Annual Production. Of Globe Artichoke (*Cynara scolymus* L.) in Southwestern Quebec. Master thesis, Department of Plant Science, McGill University, Montreal, Quebec, Canada.
30. Zhu, X., Zhang, H., Lo R. (2004). Phenolic Compounds from the Leaf Extract of Artichoke (*Cynara scolymus* L.) and Their Antimicrobial Activities. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, (52), 7272–7278.

Прилог 2

Списак саопштених и објављених научних радова:

1. Sredojević, Z., Vlahović, B., Maksimović, A. (2015). Ekonomski pokazatelji različitih načina proizvodnje jagode na porodičnom gazdinstvu, *Agroekonomika* 44(66):114-124.
2. Maksimović, A., Milošević, M., Jelačić, S. (2018). Unapređenje proizvodnje rasada lavande (*Lavandula angustifolia* Mill.) primenom domaćih sirovina, Institut PKB Agroekonomik - Zbornik naučnih radova, 2018. 24(1-2):195-202.
3. Maksimović, A., Milošević, M., Jelačić, S. (2018). Uticaj supstrata na kvalitet rasada miloduha (*Hyssopus officinalis* L.), Institut PKB Agroekonomik - Zbornik naučnih radova 2018, 24(1-2):203-210.
4. Maksimović, A., Pljevljakušić, D., Jelačić, S. (2018). Evaluation of genotypes of artichoke (*Cynara cardunculus* var. *scolimus* L.) as a source of medicinal herbs – first communication, 9th International Scientific Agricultural Symposium „Agrosym 2018“, October 4-7, 2018, Jahorina, Book of Proceedings, pp. 269-274.
5. Maksimović, A., Pljevljakušić, D., Jelačić, S. (2019). Yield of artichoke leaf (*Cynara scolimus*) in Serbia and Republic of Srpska“, 9th Symposium with international participation Innovations in Crop and Vegetable Production, October 17-18, 2019, Belgrade. Book of abstracts, pp. 44-45.

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ 1

Име и презиме: **Славица Јелачић**

Звање: редовни професор

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Pljevljakušić, D., Bigović, D., Janković, T., **Jelačić, S.**, Šavikin, K. (2018): Sandy Everlasting (*Helichrysum arenarium* (L.) Moench): Botanical, Chemical and Biological Properties. *Frontiers in Plant Science*, section Plant Metabolism and Chemodiversity, 9, Article 1123, pp. 1-12. <https://doi.org/10.3389/fpls.2018.01123>
2. Ilić, A., Antić, M., **Jelačić, S.**, Šolević Knudsen, T. (2019): Chemical composition of the essential oils of three *Ocimum basilicum* L. cultivars from Serbia. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 47(2):347-351. <https://doi.org/10.15835/nbha47111250>
3. Beatović, D., **Jelačić, S.**, Oparnica, Č, Krstić-Milošević, D., Glamoclija, J., Ristić, M., Šiljegović, J. (2013). Chemical composition, antioxidative and antimicrobial activity of essential oil *Ocimum sanctum* L. *Chemical industry*, 67(3), 427-435. <http://dx.doi.org/10.2298/HEMIND120615086B>
4. Pljevljakušić, D., Janković, T., **Jelačić, S.**, Novaković, M., Menković, N., Beatović, D., Dajić-Stevanović, Z. (2014). Morphological and chemical characterization of *Arnica montana* L. under different cultivation models. *Industrial crops and products*, 52, 233-244. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2013.10.035>
5. Beatović, D., Krstić-Milošević, D., Trifunović, S., Šiljegović, J., Glamoclija, J., Ristic, M., **Jelacic, S.** (2015). Chemical composition, antioxidant and antimicrobial activities of the essential oils of twelve *Ocimum basilicum* L. cultivars grown in Serbia. *Records of Natural Products*, 9 (1):62-75. https://www.acgpubs.org/RNP/2015/Volume9/Issue%201/5-RNP-EO_1208-054.pdf

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ 2

Име и презиме: **Дејан Пљевљакушић**

Звање: виши научни сарадник

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Jovanović, A., Djordjević, V., Petrović, P., **Pljevljakušić, D.**, Zdunić, G., Šavikin, K., Bugarski, B.(2021). The influence of different extraction conditions on polyphenol content, antioxidant and antimicrobial activities of wild thyme. Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants 25, 100328. <https://doi.org/10.1016/j.jarmap.2021.100328>
2. Markovic, M., **Pljevljakušić, D.**, Nikolic, B., Miladinovic, D., Djokic, M., Rakonjac, Lj., Stankov Jovanovic, V. (2021). Ethnoveterinary knowledge in Pirot County (Serbia). South African Journal of Botany 137, 278–289. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2020.10.025>
3. Drinić, Z., **Pljevljakušić, D.**, Janković, T., Zdunić, G., Bigović, D., Šavikin, K. (2021). Hydro-distillation and microwave-assisted distillation of *Sideritis raeseri*: Comparison of the composition of the essential oil, hydrolat and residual water extract, Sustainable Chemistry and Pharmacy 24, 100538. <https://doi.org/10.1016/j.scp.2021.100538>
4. Marković, M., **Pljevljakušić, D.**, Nikolić, B., Miladinović, D., Djokić, M., Rakonjac, Lj., Stankov Jovanović, V. (2021). Ethnoveterinary knowledge in Pirot County (Serbia), South African Journal of Botany 137, 278-289. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2020.10.025>
5. **Pljevljakušić, D.**, Bigović, D., Janković, T., Jelačić, S., Šavikin, K. (2018): Sandy Everlasting (*Helichrysum arenarium* (L.) Moench): Botanical, Chemical and Biological Properties. Frontiers in Plant Science, section Plant Metabolism and Chemodiversity, 9, Article 1123, pp. 1-12. <https://doi.org/10.3389/fpls.2018.01123>