

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ

Број захтева: 32/5-6.1.

Датум: 23.02.2022.

ВЕЋЕ НАУЧНИХ ОБЛАСТИ
БИОТЕХНИЧКИХ НАУКА

ЗАХТЕВ

**за давање сагласности на реферат о урађеној докторској дисертацији
за кандидата на докторским студијама**

Молимо да, сходно члану 47. ст. 5. тач. 4. Статута Универзитета у Београду ("Гласник Универзитета", број 186/15-пречишћени текст и 189/16), дате сагласност на одлуку о усвајању извештаја Комисије за оцену докторске дисертације:

Кандидат **ВЛАДИМИР (Остоја) МИЛАДИНОВИЋ**, студент докторских студија на студијском програму Пољопривредне науке, модул Ратарство и повртарство, пријавио је докторску дисертацију под називом: „Утицај формирања азотофиксирајућих нодула на морфолошке особине, принос и квалитет семена соје“ из научне области Ратарство и повртарство.

Универзитет је дана 09.07.2019. године, својим актом 02-08 Број: 61206-2872/2-19 дао сагласност на предлог теме докторске дисертације која је гласила: **«Утицај формирања азотофиксирајућих нодула на морфолошке особине, принос и квалитет семена соје»**.

Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације образована је на седници одржаној 24.11.2021. године, одлуком Факултета број 32/2-6.1. у саставу:

име и презиме члана комисије, звање, научна област, установа у којој је запослен

1. др Зора Дајић Стевановић, редовни професор, Пољопривредна ботаника, Универзитет у Београду - Пољопривредни факултет,
2. др Владан Угреновић, виши научни сарадник, Ратарство и повртарство – индустријско биље и стрна жита, Институт за земљиште у Београду,
3. др Илинка Пећинар, ванредни професор, Пољопривредна ботаника, Универзитет у Београду - Пољопривредни факултет,
4. др Драгосав Мутавцић, научни сарадник, Мултидисциплинарне науке - хеометрија, Универзитет у Београду - Институт за мултидисциплинарна истраживања,
5. др Биљана Кипровски, виши научни сарадник, Физиологија и биохемија биљака, Институт за ратарство и повртарство у Новом Саду.

Наставно-научно веће факултета прихватило је реферат Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације на седници одржаној 23.02.2022. године.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА
Проф. др Душан Живковић

Универзитет у Београду
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ
Број: 32/5-6.1.
Датум: 23.02.2022. године
БЕОГРАД-ЗЕМУН

На основу члана 44. Статута Пољопривредног факултета, 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 урађене докторске дисертације коју је поднео **ВЛАДИМИР МИЛАДИНОВИЋ, мастер** и одобрава јавна одбрана дисертације по добијању сагласности од Универзитета, под насловом: **«УТИЦАЈ ФОРМИРАЊА АЗОТОФИКСИРАЈУЋИХ НОДУЛА НА МОРФОЛОШКЕ ОСОБИНЕ, ПРИНОС И КВАЛИТЕТ СЕМЕНА СОЈЕ».**

II Универзитет је дана 09.07.2019. године, актом 02-08 број: 61206-2872/2-19, дао сагласност на предлог теме докторске дисертације.

III Рад кандидата у научном часопису који га квалификује за одбрану докторске дисертације:

Miladinović V., Kolašinac S., Pećinar I., Kiprovski B., Mutavdžić D., Ugrenović V., Dajić-Stevanović Z. (2021). Effects of genotype and Bradyrhizobium inoculation on morphological traits, grain yield and protein content of soybean varieties. Genetika, 53(2), 911-925.
<https://doi.org/10.2298/GENSR2102911M>

**ПРЕДСЕДНИК
НАСТАВНО-НАУЧНОГ ВЕЋА
ДЕКАН**

(Проф. др Душан Живковић)

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

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ
ПОЉОПРИВРЕДНОГ ФАКУЛТЕТА
УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ Датум:
31.12.2021.

Предмет: Извештај Комисије за оцену урађене докторске дисертације Владимира О. Миладиновића, мастера заштите животне средине у пољопривреди

Одлуком Наставно-научног већа Пољопривредног факултета Универзитета у Београду број: 32/2-6.1. од 24.11.2021. године, именовани смо у Комисију за оцену и одбрану урађене докторске дисертације под насловом: **»УТИЦАЈ ФОРМИРАЊА АЗОТОФИКСИРАЈУЋИХ НОДУЛА НА МОРФОЛОШКЕ ОСОБИНЕ, ПРИНОС И КВАЛИТЕТ СЕМЕНА СОЈЕ«**, кандидата Владимира О. Миладиновића, мастера заштите животне средине у пољопривреди.

Комисија у саставу др Зора Дајић Стевановић, редовни професор Пољопривредног факултета Универзитета у Београду, др Владан Угреновић, виши научни сарадник Института за земљиште у Београду, др Илинка Пећинар, ванредни професор Пољопривредног факултета Универзитета у Београду, др Драгосав Мутавцић, научни сарадник Института за мултидисциплинарна истраживања Универзитета у Београду и др Биљана Кипровски, виши научни сарадник Института за ратарство и повртарство у Новом Саду, на основу прегледане докторске дисертације подноси следећи:

ИЗВЕШТАЈ

1. ОПШТИ ПОДАЦИ О ДИСЕРТАЦИЈИ

Докторска дисертација Владимира О. Миладиновића, мастера заштите животне средине у пољопривреди „Утицај формирања азотофиксирајућих нодула на морфолошке особине, принос и квалитет семена соје “ написана је у складу са „Упутством о облику и садржају докторске дисертације која се брани на Универзитету у Београду“, у обиму од 148 страница, од којих је 140 нумерисано, и садржи 9 слика, 36 графикана, 23 табеле и 165 литературних навода, као и два прилога. Докторска дисертација састоји се од: насловне стране на српском и енглеском језику, стране са информацијама о члановима Комисије, стране са изјавама захвалности, стране са сажетком и кључним речима на српском и енглеском језику, и приказа садржаја следећих поглавља: УВОД (стр. 1-2), ТЕОРИЈСКИ ДЕО (стр. 2-15), ЦИЉ И ХИПОТЕЗЕ ИСТРАЖИВАЊА (стр. 16), МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ ИСТРАЖИВАЊА (стр. 17-23), РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА (стр. 24-96), ЗАКЉУЧАК (стр. 97-99), ЛИТЕРАТУРА (стр. 100-109), ПРИЛОГ I (стр. 112-129), ПРИЛОГ II (130-137), Биографија аутора (стр. 110) и Изјаве о ауторству, о истовестности штампане и електронске верзије докторског рада и о коришћењу (стр. 138-140). Поглавља Теоријски део (преглед литературе), Материјал и методе истраживања и Резултати и дискусија садрже више потпоглавља.

2. ПРИКАЗ И АНАЛИЗА ДИСЕРТАЦИЈЕ

Увод. У овом поглављу указано је на историју гајења соје, истраживања на њено порекло, као и пораст производње ове културе у 20. и 21. веку. Посебна пажња је посвећена обиму производње и површинама на којима се соја гаји у свету, у Европи и Републици Србији.

Теоријски део. У овом поглављу, које је подељено на **осам потпоглавља** са више подналова, кандидат је дао студиозан приказ досадашњих релевантних литературних података из области која је предмет проучавања ове докторске дисертације. У првом потпоглављу, **Морфолошке карактеристике и развиће вегетативних и репродуктивних органа**, дат је осврт на грађу биљних органа соје и подела према типу раста стабла, према којој је могуће разликовати индетерминанти, детерминантни и полудетерминантни тип. Описане су и сликом приказане морфолошке карактеристике репродуктивних органа цвета, плода и семена соје. У потпоглављу **Групе зрења соје** обрађена је осетљивост соје на дужину дана која утиче на промену, тј. прелаз вегетативног у репродуктивну фазу развића. На основу ове особине, установљено је 13 група зрења и указано која географска подручја погодују гајењу соје из одговарајуће групе. У потпоглављу **Фазе развоја соје** описане су различите фенофазе, као што су: клијање, ницање, развој листова, развој стабла, цветање, развој плода, сазревање плода и старење плода. У потпоглављу **Агротехника производње соје** указано је да је остваривање успешне производње соје и постизање високих приноса условљено низом потребних агроеколошких услова, избором одговарајућег сортимента и квалитетно примењене агротехнике. Детаљно су описани начини и рокови сетве, прихрана и ђубрење, нега усева, плодоред, као и важнији аспекти жетве. Истакнута је мера инокулације азотофиксирајућом бактеријом *Bradyrhizobium japonicum* као стандардног предсметеног поступка, чиме се обезбеђује ефикасност нодулације и тиме, процеса азотофиксације. У потпоглављу **Процес азотофиксације код соје** дат је детаљан приказ успостављања симбионтског односа између корена соје и сојева грам-негативне бактерије *Bradyrhizobium japonicum*, који се одвија се у више корака. Најзначајнији чиниоци за успешно успостављање контакта између микроорганизама и биљке домаћина јесу Nod фактор бактерије и структура рецептора Nod фактора (NFR) биљке домаћина (Fernandez-Göbel et al., 2019). Флавоноиди које биљка излучује из корена, посебно из групе изофлавона, долазе у контакт са Nod протеином бактерије и активирају процес транскрипције бактеријских гена под контролом NodD протеина (Del Cerro et al., 2019), што резултира биосинтезом липоолигосахаридних сигнала од стране бактерије, тј. појавом Nod фактора (Kondorosi, 2013). На епидермалним ћелијама корена соје налазе се специфичне LisM рецептор киназе које врше препознавање Нод фактора, чиме се стварају предуслови за појаву инфективне нити преко које се врши продор бактерија у кортекс корена (Charpentier и Oldroyd, 2013), што ће изазвати низ сигналних каскадних процеса на генетичком и метаболичком нивоу и резултирати стварањем азотофиксирајућих нодула на корену. У потпоглављу **Анатомска грађа нодула соје** представљене су информације о грађи азотофиксирајућих нодула. Активна нодула је структурно подељена на три различите зоне, и то су: спољашња кора (екстерни кортекс), унутрашња кора (кортекс) и централна зона, тј. ризобијум поље, карактеристично по јарко црвеној боји услед присуства легхемоглобина (Dupont et al., 2012). У оквиру потпоглавља **Хемијски састав и квалитет семена соје**, кандидат даје преглед релевантне литературе која се односи на хранљиву вредност семена у односу на садржај нутријената, који у највећем проценту чине протеини и уље. Од укупне количине протеина у семену, највећи део (окирно 70%) чине глицинин и β-конглицинин, у односу 60: 40. Бета конглицинин у односу на остале сојине протеине, садржи већи проценат сумпорних аминокиселина, цистеина и метионина. У оквиру последњег потпоглавља **Секундарни метаболити соје**, размотрени су литературни

подаци који указују да семе соје садржи значајну количину полифенолних једињења из групе изофлавона (пре свега у форми агликона, као што су даидзеин и генистеин), који учествују у заштити биљке од ефеката различитих патогена и представљају антиоксидантне молекуле способне да изврше неутрализацију реактивних кисеоничних врста. Улога изофлавона код соје се доводи у везу са процесима сигнализације у остваривању симбиозе са азотофиксирајућим бактеријама.

Циљ рада. Основни циљ истраживања је био да се испита утицај инокулације бактеријом *Bradyrhizobium japonicum* и ефекат сорте на морфолошке, анатомске особине и динамику развоја нодула током сукцесивних фенофаза развића одабраних сорти соје на земљишту где је претходно током више година гајена ова легуминоза. Циљеви истраживања били су и да се: изврше анализе разлика у анатомској грађи нодула током сукцесивних фенофаза развића соје, затим утврде разлике у динамици развоја азотофиксирајућих нодула у односу на сорту и извршену инокулацију, као и да се испитају евентуелни утицаји састава и садржаја изофлавона у семену соје на интензитет (број, маса и величина) и карактеристике образовања азотофиксирајућих нодула. Такође, било је значајно испитати утицаје инокулације, као и интензитета нодулације на принос и квалитет семена соје. Кључне *хипотезе* су да ће различите сорте испољити различите ефекте према инокулацији и да ће количина изофлавона у почетном семену утицати на динамику и интензитет нодулације.

Материјал и методе истраживања. Ово поглавље подељено је у три потпоглавља са више подналова. У потпоглављу *Биљни материјал и инокуланти* дати су подаци о домаћим сортама соје које су коришћене у експерименту. Одабрано је 5 сорти Института за ратарство и повртарство у Новом Саду: *Галина*, *Принцеза* (0 група зрења), *Сава*, *Аполо* (I група зрења) и *Тријумф* (II група зрења) и 4 сорте фирме Делта Селсем: *Дана*, *Дукат* (0 група зрења), *Галеб* (I група зрења) и *Горштак* (II група зрења). Друго потпоглавље, *Опис огледа*, подељено је на више мањих одељака, где је дат врло детаљан приказ начина постављања огледа. Тако су у огледу постављене 2 веће парцеле: контрола и третман, које су подељене на одговарајуће парцелице са 3 понављања - укупно 54 парцелице димензија 5 x 2 m, где су биљке посејане у 4 реда. Централна два реда су узимана за узорковање, а први и четврти за изолацију. У оквиру овог поглавља дат је опис локације, типа, агрохемијских карактеристика и микробиолошке анализе земљишта. Укупна микрофлора одређена је на агару са земљишним екстрактом (Sarić, 1989), док је *Azotobacter* узет као параметар азотофиксирајућих бактерија у земљишту, и одређен је у техничкој безазотној манитној подлози (Tchanova metoda). Број олигонитрофила је одређен на безазотној течној подлози по Фјодорову. Остатак потпоглавља *Опис огледа* укључио је преглед метеролошких показатеља у години пољског огледа, затим детаљан приказ фенофаза развића, као и морфолошке карактеризације азотофиксирајућих нодула током фенофаза (број, свежа и сува маса нодула). *Морфолошке особине биљака* праћене су током вегетационог периода соје и то: висина биљке, број махуна по биљци, број бочних грана, број спратова по биљци, висина биљке до прве махуне, тежина махуна са семеном по биљци, тежина зрна по биљци и принос семена. Нодуле су узимане кроз све фенофазе развића, а карактеризација њихове анатомске грађе вршена је имиџ анализом трајних микроскопских препарата (коришћењем софтверског пакета LEICA IM 1000 за микроскоп LEICA DMLS). У оквиру *Анатомске грађе нодула*, анализирано је 6 параметара: дебљина плуте, спољашње коре (склеренхима), унутрашње коре (паренхим), број проводних снопића, површина целог нодула и површина ризобијум поља. *Квалитет семена соје* праћен је анализом садржаја влаге семена гравиметријском методом, сушењем на 105 °C 3h (ISO 24557:2009). Садржај уља одређен је по Soxhlet-у, екстракцијом уља 8h на 70 °C (AACC 30-25.01). Одређивање садржаја азота у семену соје је извршено методом по Kjeldahl-у (AOAC 976.05), а садржај укупних протеина

перачунат је множењем добијене вредности (за садржај азота) фактором за протеине соје, $N \times 6.25$. **Одређивање садржаја укупних и појединачних полифенолних једињења у семену соје** извршено је коришћењем течне хроматографије високих перформанси (HPLC) са DAD детектором Thermo Finnigan Surveyor. Посебан део истраживања укључио је примену **Раманове спектроскопије** у циљу идентификације протеина у опсегу од 500–3200 cm^{-1} са XploRA Раман спектрометром Horiba Jobin Ivon, ласером на таласној дужини од 532 nm. У потпоглављу **Статистичка анализа** наведени су статистички модели, тестови и критеријуми примењени за статистичку обраду резултата.

Резултати истраживања и дискусија. Резултати истраживања представљени су кроз 7 потпоглавља са више подналова. Приказ резултата дат је на прегледан начин кроз графиконе, табеле и јасну текстуалну анализу. Резултати су детаљно дискутовани и поређени са резултатима сличних истраживања.

У потпоглављу **Морфолошке особине вегетативних и репродуктивних органа соје** приказани су резултати мерених морфолошких параметара на биљкама из контроле (без претходне инокулације семена) и третмана (инокулисано семе), и показано је да је инокулација дала ефекат у смислу значајне разлике у укупној висини биљака и висини биљке до прве махуне за сорте Галина, Дана и Принцеца, што је било у сагласности са литературним подацима. Насупрот томе, инокулација није забележила ефекат у смислу значајне разлике у броју бочних грана, броју спратова, броју махуна по биљци, маси махуна са семеном по биљци, маси семена по биљци без махуне и приносу, за све сорте соје у огледу. Кандидат је истакао да се нису запазиле статистички значајне разлике у приносу зрна под утицајем фактора инокулације, док је утицај сорте био изражен. Наведено је да су ефекти инокулације и даље дискутабилни, јер је претпоставка да може доћи до разлика у ефекту симбиозе између специфичних сојева бактерија и одређених генотипова домаћина (Altabegoit et al., 2008), а такође се мора узети у обзир и осетљивост симбиозе на агроколошке услове и технологију производње (Ferreira et al., 2000).

У потпоглављу **Хемијски састав семена соје** обрађене су најважније карактеристике хемијског састава. За оцену параметра садржај уља у семену, највећа вредност уочена је код сорте Аполо код неинокулисаних (21,7%), односно код сорте Дана код инокулисаних биљака (21,7%). Кандидат је правилно упоредио добијене резултате са сличним истраживањима у свету и истакао да су, на пример Janagard и Ebadi-Segherloo (2016) такође показали да инокулација није имала статистички значајне утицаје на ниво уља у семену соје. Што се тиче садржаја азота у семену соје, наведено је да се веће вредности количине азота могу довести у везу са повећањем броја активних азотофиксирајућих нодула на корену. За садржај протеина у семену, највећа вредност уочена је код сорте Галеб, и код инокулисаних (45,2%) и код неинокулисаних (45,3%) биљака соје. Најнижа вредност за садржај протеина у семену, забележена је код сорте Тријумф (40,7%) за неинокулисане, и сорте Аполо (39,7%) за инокулисане биљке соје. Такође, за оцену параметра садржај азота у семену, највећа вредност уочена је код сорте Галеб, и код неинокулисаних (7,3 %) и код инокулисаних биљака соје (7,2 %), док фактор инокулација није значајно утицала на поменуте параметре у целини.

Карактеризација и анализа варијансе протеина у семену соје применом Раманове спектроскопије указује да постоје статистички значајне разлике у интензитету амидних трака протеина. Тако, у Амид I региону показане су разлике између контроле и третмана код сорти Галина, Дана и Сава. Са друге стране, када је у питању Амид II регион, статистички значајне разлике у интензитету трака уочене су за сорте Дана, Принцеца, Дукат, Сава и Галеб. Када је у питању интензитет Амид III региона статистички значајне разлике забележене су код сорти Галина, Принцеца, Дукат и Галеб. Добијени резултати

указују да постоје разлике у карактеристикама протеина између наведених сорти које се испољавају као ефекат примењене инокулације.

Морфо-анатомска анализа нодула соје укључила је праћење већег броја параметара грађе азотофиксирајућих нодула. Код неинокулисаних сорти у огледу, највишу вредност за морфолошки параметар број нодула на корену соје имала су биљке сорте Сава у шест од укупно једанаест узорковања, и то у првом (9), другом (5,67), четвртом (9,33), шестом (10), осмом (16,33) и деветом (9) узорковању. Највишу вредност за број нодула на корену соје код инокулисаних биљака, имала је сорта Галина у три од укупно једанаест узорковања, и то у другом (11,33), шестом (8,67), и десетом (23) узорковању. Највећу масу нодула на корену соје имала је сорта Галина, а најнижу су испољиле сорте Тријумф и Сава. Већина биљака неинокулисаних сорти је имале ниже вредности броја нодула, у односу на инокулисане биљке соје. Слично добијеним резултатима из ове докторске дисертације о утицају инокулације на повећање броја нодула на корену соје, говоре и многе студије које су вршене у различитим агроеколошким условима (нпр. Rahim et al., 2016; Getu et al., 2019; Manuring et al., 2019, итд.).

Анатомске карактеристике нодула показале су да постоји јасна тенденција пораста површине ризобијум поља почев од првог узорковања, односно од вегетативних фаза развоја, па све до каснијих генеративних фаза. Максималне вредности површине ризобијум поља се уочавају у генеративној фази развоја биљке, зависно од сорте, од фенофазе R3, до фенофазе R7. Резултати истраживања показују да неинокулисане биљке имају више вредности укупне површине нодула у почетним, вегетативним фазоја биљака, да би у каснијим генеративним фазама, инокулисане биљке дале веће вредности. Прегледом резултата уочава се да сорте нулте групе зрења, Галина и Дана, и сорте прве групе зрења, Сава и Аполо, имају више вредности у поређењу са сортама друге групе зрења, Горштак и Тријумф, чије су вредности најниже од испитиваних сорти. Распон укупне површине попречног пресека нодула кретао се од 3,11 mm² (сорта Горштак, контрола, 6-то узорковање) до 30,93 mm² (сорта Сава, третман, 9-то узорковање). Може се уочити да је инокулација деловала значајно у одређеним фазама развоја, али да су укупни, просечни резултати уједначени.

У потпоглављу **Полифеноли у семену соје и ефекти на нодулацију**, истакнуто је да су у семену соје највеће вредности концентрације испољили изфлавоноиди из групе гликозида (даидзин и генистин), затим из групе ацетилглюкозида (ацетилдаидзин, ацетилгенистин и ацетилглицитин), и коначно из групе малонилглюкозида (малонилгенистин). Од свих анализираних изофлавоноид у семену испитиваних сорти соје, највиша вредност забележена је за садржај ацетилгенистина за све сорте, што је у сагласности са досадашњим резултатима. Према овом истраживању највећи утицај на процес нодулације код сорти у огледу произвео је флавоноид лутеолин рамнозид.

Последње поглавље ове докторске дисертације је **Упоредна анализа резултата**, где је кандидат довео у везу добијене резултате из посебних појединих потпоглавља, ради разумевања могућег ефекта количине сигналних изофлавоноид у почетном семену соје на формирање азотофиксирајућих нодула и капацитет нодулације (укупни, максимални, просечни број и маса нодула) као и утицаја нодулације на морфолошке особине и квалитет семена соје. Такође, посебно су анализирани утицаји фактора „сорта“ и фактора „инокулација“ на испољавање свих анализираних особина - морфолошких особина биљака, морфо-анатомских особина нодула, као и хемијског састава семена.

Закључак. У овом поглављу су сумирани најважнији резултати и изведени су релевантни закључци. По оствареним морфолошким резултатима, издвојила се сорта

Горштак, са највишим вредностима за биљке из третмана, за следеће анализиране параметре: принос (1516 kg/ha), маса зрна по биљци без махуне (20,39g), маса махуне са семеном (31,11g), број махуна по биљци (78,11), број бочних грана (3,73), висина биљке до прве махуне (10,66cm). За параметар број нодула на корену соје, присутан је тренд раста, почев од раних вегетативних фенофаза развића до крајњих репродуктивних фенофаза. Највишу просечну вредност броја нодула на корену соје за цео вегетациони период имале су биљке из третмана, сорти 0 групе зрења, Дукат (10,15) и Галина (9,94). Најнижу просечну вредност броја нодула на корену соје за цео вегетациони период имале су биљке из контроле, сорти II групе зрења, Горштак (5,06) и Тријумф (4), што указује на значајан утицај фактора инокулације.

Истраживања су показала статистички значајан утицај инокулације на висину биљке, висину биљке до прве махуне, број нодула на корену биљке, масу нодула и површину ризобијум поља, иако је оглед изведен на земљишту где је инокулисана соја гајена у плодоређу дуги низ година. Прегледом резултата за хемијски састав семена соје, применом стандардних аналитичких метода, закључено је да инокулација није статистички значајно утицала на вредност садржаја протеина, уља и азота у инокулисаним биљкама. Са друге стране, применом Раманове спектроскопије се може закључити да постоје разлике у карактеристикама протеина семена између сорти и третмана, што је омогућено применом методе које је јако осетљива, недеструктивна, брза и приступачна за процену разлика у хемијском саставу семена соје.

Литература. У дисертацији је на правилан начин наведено 165 референци, које су актуелне и одговарају предмету истраживања.

3. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

На основу анализе докторске дисертације под насловом „**Утицај формирања азотофиксирајућих нодула на морфолошке особине, принос и квалитет семена соје**“, коју је поднео кандидат кандидат **Владимир О. Миладиновић**, мастер заштите животне средине у пољопривреди, Комисија сматра да је дисертација урађена према одобреној пријави теме и да представља оригинално и самостално научно дело.

Кандидат је на основу темељно и систематски истражених литературних података дефинисао јасан циљ истраживања, осмислио план рада и одабрао и применио адекватне, савремене експерименталне методе, неопходне за успешну реализацију програма докторске дисертације. Добијени резултати су детаљно анализирани, приказани су на правилан и прегледан начин и упоређени су са резултатима других аутора. Из добијених резултата су на адекватан начин изведени закључци.

Тема и садржај ове дисертације су актуелни и значајни, како са научног, тако и са становишта примене у пракси. Резултатима ове студије је потврђено да се инокулација семена непосредно пред сетву, може препоручити пољопривредним произвођачима соје, без обзира на заступљеност азотофиксирајућих бактерија у датом земљишту, као и претходну историју гајења усева на датим локацијама. Кандидат Владимир Миладиновић је дао и значајне смернице за будућа истраживања, истичући важност праћења интензитета нодулације, активности ензима нитрогеназе и количине легхемоглобина у азотофиксирајућим нодулама, како у оптималним агроеколошким условима, тако и у условима стреса, посебно водног дефицита и високих температура.

На основу свега изнетог, Комисија позитивно оцењује докторску дисертацију Владимира О. Миладиновића, мастера заштите животне средине у пољопривреди, под

насловом: „Утицај формирања азотофиксирајућих нодула на морфолошке особине, принос и квалитет семена соје“, и предлаже Наставно-научном већу Пољопривредног факултета Универзитета у Београду да прихвати позитивну оцену и омогући кандидату јавну одбрану пред Комисијом у истом саставу.

У Београду, 31.12.2021. године

Чланови Комисије:

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

др Владан Угреновић, виши научни сарадник
Институт за земљиште у Београду,
Ужа научна област: Ратарство и повртарство –
индустријско биље и стрна жита

Др Илинка Пећинар, ванредни професор Универзитет у
Београду - Пољопривредни факултет
Ужа научна област: Пољопривредна ботаника

Др Драгосав Мутавцић, научни сарадник
Универзитет у Београду, Институт за мултидисциплинарна
истраживања
Ужа научна област: Мултидисциплинарске науке -хеометрија

Др Биљана Кипровски, виши научни сарадник
Институт за ратарство и повртарство у Новом Саду
Ужа научна област: Физиологија и биохемија биљака

Прилог:

Рад Владимира О. Миладиновића, мастера заштите животне средине у пољопривреди, објављен у научном часопису који је на SCI листи (M23):

Miladinović V., Kolašinac S., Pećinar I., Kiproviski B., Mutavdžić D., Ugrenović V., Dajić-Stevanović Z. (2021). Effects of genotype and Bradyrhizobium inoculation on morphological traits, grain yield and protein content of soybean varieties. *Genetika*, 53(2), 911-925.
<https://doi.org/10.2298/GENSR2102911M>

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

Датум: 31.12.2021.

**ОЦЕНА ИЗВЕШТАЈА О ПРОВЕРИ ОРИГИНАЛНОСТИ ДОКТОРСКЕ
ДИСЕРТАЦИЈЕ**

На основу Правилника о поступку провере оригиналности докторских дисертација које се бране на Универзитету у Београду и налаза у Извештају програма iThenticate којим је извршена провера оригиналности докторске дисертације **„УТИЦАЈ ФОРМИРАЊА АЗОТОФИКСИРАЈУЋИХ НОДУЛА НА МОРФОЛОШКЕ ОСОБИНЕ, ПРИНОС И КВАЛИТЕТ СЕМЕНА СОЈЕ“**, аутора Владимира О. Миладиновића, мастера заштите животне средине у пољопривреди, констатујем да утврђено подударање текста износи **4 %**. Овај степен подударности последица је цитата, назива и личних имена, библиографских података о коришћеној литератури и тзв. општих места и података, што је у складу са чланом 9. Правилника.

На основу свега изнетог, а у складу са чланом 8. став 2. Правилника о поступку провере оригиналности докторских дисертација које се бране на Универзитету у Београду, изјављујем да извештај указује на оригиналност докторске дисертације, те се прописани поступак припреме за њену одбрану може наставити.

У Земуну, 31.12.2021. године

Ментор:

Др Зора Дајић Стевановић, редовни професор
Универзитет у Београду- Пољопривредни факултет

Ужа научна област: Пољопривредна ботаника