

## НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ - БИОЛОШКОГ ФАКУЛТЕТА

На I редовној седници Наставно-научног већа Универзитета у Београду - Биолошког факултета, одржаној 11.10.2019. године, прихваћен је извештај ментора др Тање Берић и др Светлане Милијашевић-Марчић о урађеној докторској дисертацији Оље Ј. Станојевић, истраживача сарадника на Катедри за микробиологију Института за ботанику и Ботаничке баште „Јевремовац“ Биолошког факултета-Универзитета у Београду под насловом: **„Идентификација и карактеризација *Bacillus* spp. изолата са потенцијалом за биоконтролу фунгалних патогена шампињона”**, и одређена је Комисија за преглед и оцену докторске дисертације у саставу: др Тања Берић, ванредни професор, Универзитет у Београду - Биолошки факултет, ментор; др Светлане Милијашевић-Марчић, виши научни сарадник, Институт за пестициде и заштиту животне средине, Београд, ментор; др Ивана Поточник, виши научни сарадник, Институт за пестициде и заштиту животне средине, Београд, члан; др Славиша Станковић, редовни професор, Универзитет у Београду - Биолошки факултет, члан и др Ивица Димкић, виши научни сарадник, Универзитет у Београду - Биолошки факултет, члан.

Комисија је прегледала урађену докторску дисертацију кандидаткиње и Наставно-научном већу Универзитета у Београду - Биолошког факултета подноси следећи

### ИЗВЕШТАЈ

#### Општи подаци о докторској дисертацији

Докторска дисертација Оље Ј. Станојевић под насловом **„Идентификација и карактеризација *Bacillus* spp. изолата са потенцијалом за биоконтролу фунгалних патогена шампињона”** обухвата 111 страна и садржи осам поглавља: Увод (20 страна), Циљеви истраживања (1 страна), Материјал и методе (15 страна), Резултати (29 страна), Дискусија (13 страна), Закључци (3 стране), Литература (21 страна) и Прилози (9 страна).

Дисертација садржи 8 табела и 31 слику. Поглавље литература садржи 194 библиографске јединице. Поред наведеног теза садржи насловну страну на српском и енглеском језику, податке о менторима и члановима комисије, Сажетак на српском и енглеском језику, Садржај, биографију аутора, Изјаву о ауторству, Изјаву о истоветности штампане и електронске верзије докторске дисертације и Изјаву о коришћењу.

## Анализа докторске дисертације

У докторској дисертацији кандидата Оље Ј. Станојевић приказано је испитивање антагонистичког потенцијала *Bacillus* spp. сојева изолованих из супстрата за гајење шампињона према проузроковачима зелене плесни (*Trichoderma* spp.) и суве трулежи шампињона (*Lecanicillium fungicola*) *in vitro*, механизма њиховог деловања и ефикасности одабраних сојева у сузбијању поменутих болести у гајилишту шампињона.

Поглавље **УВОД** докторске дисертације садржи пет потпоглавља.

У потпоглављу „Комерцијална производња шампињона (*Agaricus bisporus* L.)“ описани су процес компостирања којим се припрема супстрат за раст шампињона и процес њиховог узгоја у гајилиштима.

У потпоглављу „Болести шампињона – зелена плесан и сува трулеж“ дат је преглед познатих врста гљива проузроковача ових болести, описани су екологија патогена, епидемиологија обе болести и симптоми које патогени узрокују, а приказани су и подаци о интензитету штете које патогени наносе приликом производње шампињона.

У потпоглављу „Спречавање ширења и хемијско сузбијање проузроковача зелене плесни и суве трулежи шампињона“ дат је кратак преглед правила понашања током производње шампињона којима се спречава настанак инфекција у гајилиштима али и ширење патогена унутар и између гајилишта. Осим тога, споменуто је постојање малог броја фунгицида одобрених за хемијско сузбијање патогена, описани су проблем развоја резистентности патогена на фунгициде и многобројни штетни ефекти ових супстанци на животну средину, чиме је скренута пажња на потребу за проналаском и применом нових и безбедних начина заштите шампињона.

У потпоглављу „Биолошко сузбијање патогена у производњи шампињона“ дефинисани су појмови биолошка контрола (биолошко сузбијање) и биопестициди. Поред тога, описане су значајне предности биолошког сузбијања у односу на хемијско. Највећи део потпоглавља односи се на карактеристике врста рода *Bacillus* које их чине добрим биоконтролним агенсима и механизме антагонистичког деловања, са акцентом на антибиози

и нерибозомално синтетисаним липопептидним једињењима. Приказан је и преглед малобројних успешних истраживања биолошке контроле проузроковача зелене плесни (*Trichoderma* spp.) и суве трулежи (*Lecanicillium fungicola*) шампињона.

У потпоглављу „Ограничења и изгледи биолошког сузбијања патогена“ описане су мане биолошког сузбијања у односу на хемијско, које се већином односе на недоследну ефикасност биоконтролних агенаса али и неуспешну комерцијализацију препарата услед уског спектра деловања. Објашњено је да је за што већи успех у проналаску и комерцијализацији нових биоконтролних агенаса неопходно пажљиво планирање и изведба експеримената, па су дате и смернице за постизање тог циља.

У поглављу **ЦИЉЕВИ ИСТРАЖИВАЊА** наведено је пет специфичних циљева:

1. Изолација врста рода *Bacillus* из супстрата за гајење шампињона.
2. *In vitro* испитивање антагонистичког потенцијала *Bacillus* spp. изолата према проузроковачима зелене плесни и суве трулежи шампињона.
3. Идентификација антагонистичких *Bacillus* spp. сојева молекуларним методама.
4. Испитивање механизма одговорних за антагонистичко деловање *Bacillus* spp. сојева према проузроковачима зелене плесни и суве трулежи шампињона.
5. Испитивање потенцијала одабраних *Bacillus* spp. сојева за сузбијање проузроковача зелене плесни и суве трулежи шампињона (*Trichoderma aggressivum* f. *europaeum* и *Lecanicillium fungicola* var. *fungicola*) у огледном гајилишту *in vivo*.

Поглавље **МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ** подељено је на два потпоглавља.

У потпоглављу **Материјал** приказани су бактеријски сојеви, изолати гљива, супстрати из којих је вршена изолација бактерија и микробиолошке подлоге коришћене у експериментима. У потпоглављу **Методe** описане су метода изолације *Bacillus* spp. сојева заснована на термалној инактивацији и метода двојне култивације којом је испитивано њихово антагонистичко дејство према *Trichoderma* spp. и *Lecanicillium fungicola* *in vitro*. Прелиминарна идентификација добијених изолата вршена је методом разликовања по Граму без бојења (калијум хидроксид тест) и тестом способности стварања каталазе. Описане су молекуларне методе за постизање идентификације антагонистичких *Bacillus* spp. сојева до нивоа врсте: екстракција ДНК, умножавање хиперваријабилног региона гена за 16S рРНК и *tuf* гена за елонгациони Ту фактор, и електрофореза. Такође су наведени софтвери коришћени у анализи одговарајућих секвенци и конструкцији филогенетских стабала. Испитивање механизма антагонистичког деловања одабраних *Bacillus* spp. сојева вршено је умножавањем гена који учествују у производњи липопептида, испитивањем антифунгалне

активности супернатаната *Bacillus* spp. сојева *in vitro* и испитивањем дејства липопептидног екстракта одабраног *Bacillus* spp. соја на раст патогена *in vitro*. Приложени су називи и секвенце прајмера коришћених за умножавање пет гена који учествују у синтези липопептида као и програми амплификације. Описана је дифузиона метода у бунарићима којом је испитиван ефекат супернатаната *Bacillus* spp. сојева на раст патогених гљива *in vitro*. Описана је метода етил-ацетатне екстракције липопептида из супернатанта соја *B. amyloliquefaciens* B-241 и метода радијалне инхибиције раста патогена којом је испитан ефекат екстракта *in vitro*. Описана је метода за испитивање утицаја одабраних *Bacillus* spp. сојева на раст мицелије шампињона у компосту *in situ*. Описани су *in vivo* експерименти за испитивање ефикасности одабраних *Bacillus* spp. сојева у сузбијању патогена *Trichoderma aggressivum* f. *europaeum* и *Lecanicillium fungicola* var. *fungicola* у условима вештачке инфекције и њиховог утицаја на принос шампињона. Наведени су софтвери и тестови коришћени за статистичку обраду добијених резултата.

Поглавље **РЕЗУЛТАТИ** подељено је на шест потпоглавља.

У првом потпоглављу описани су резултати изолације бактерија и формирања колекције *Bacillus* spp. изолата Института за пестициде и заштиту животне средине. Приказан је број изолата добијен из сваког материјала коришћеног за изолацију (сламе, стајњака, компоста I фазе 3, 8, и 14. дана компостирања, пастеризованог компоста II фазе, компоста III фазе и тресета), при чему су преовладавали изолати из компоста II фазе (47 од укупно 284 изолата). Приказана је и морфологија колонија пет одабраних изолата, типична за бактерије рода *Bacillus*.

У другом потпоглављу приказани су резултати испитивања антагонистичког дејства *Bacillus* spp. изолата на раст патогених гљива шампињона. У првој години истраживања испитано је антагонистичко дејство 101 *Bacillus* spp. изолата према патогенима *Trichoderma aggressivum* f. *europaeum* T77, *Trichoderma harzianum* T54, *Trichoderma koningii* T39 и *Trichoderma atroviride* T33. Чак 22 изолата инхибирало је раст све четири патогене гљиве. Како би се проширила колекција антагонистичких сојева, испитана је антифунгална активност 183 нових изолата *Bacillus* spp. према *T. aggressivum* f. *europaeum* T77 и *T. harzianum* T54, као најзначајнијим патогенима од четири врсте рода *Trichoderma*. Инхибицију раста обе гљиве изазвало је 53 изолата, који су потом заједно са 22 антагонистичка соја из прве године тестирани и против проузроковача суве трулежи шампињона *L. fungicola* var. *fungicola* Ša2V6. На овај начин је формирана колекција од 33 *Bacillus* spp. изолата са антагонистичким дејством против три патогене гљиве (*T. aggressivum*

*f. europaeum* T77, *T. harzianum* T54 и *L. fungicola* var. *fungicola* Ša2V6), који су коришћени у наставку истраживања.

Треће потпоглавље односи се на идентификацију 33 антагонистичка *Bacillus* spp. изолата. Прелиминарно су сви изолати окарактерисани као грам-позитивне бактерије са способношћу производње ензима каталазе, отпорне на високе температуре коришћене приликом изолације, чиме су одређени као припадници рода *Bacillus*. Идентификација изолата до нивоа врсте вршена је молекуларним методама, на основу делимичне секвенце гена за 16С рРНК и *tuf* гена за елонгациони Ту фактор. Секвенца хиперваријабилног региона гена за 16С рРНК омогућила је успешну идентификацију изолата, при чему је највећи број изолата био сродан сојевима врсте *B. subtilis* (23), затим *B. pumilus* (6), *B. amyloliquefaciens* (3) а само један изолат идентификован је као сој врсте *B. licheniformis*. Анализа секвенци *tuf* гена није резултовала довољно дискриминаторном идентификацијом изолата *Bacillus* spp., тачније није омогућено разликовање блиских врста унутар *B. subtilis* и *B. pumilus* групе.

У четвртом потпоглављу приказани су резултати испитивања антибиозе као механизма антагонистичког деловања *Bacillus* spp. сојева. Код свих антагонистичких *Bacillus* spp. сојева утврђено је присуство бар једног гена за синтезу липопептида. Највећи број сојева у свом геному носило је гене курстакинског оперона (32), затим ген за сурфактин синтетазу (15), фенгицин синтетазу (10), бациломицин Д синтетазу (9) и део итуринског оперона (6), при чему је код 13 сојева утврђено присуство три од пет гена, 13 сојева имало је два од пет гена а седам сојева је било позитивно на један од пет тестираних гена. У испитивању антифунгалног утицаја безћелијских супернатаната 33 антагонистичка *Bacillus* spp. соја, најосетљивијом од три гљиве показа се *T. harzianum* T54 чији је раст инхибирало чак 23 сојева. Инхибицију раста *T. aggressivum* f. *europaeum* T77 индуковало је седам *Bacillus* spp. сојева док је супернатант само једног соја *B. amyloliquefaciens* B-241 имао антифунгалну активност према *L. fungicola* var. *fungicola* Ša2V6. Да би се потврдила улога липопептида у антагонизму према фунгалним патогенима шампињона тестирана је смеша липопептида добијена етил-ацетатном екстракцијом из супернатанта соја *B. amyloliquefaciens* B-241 на радијални раст мицелије патогена *in vitro*. Раст *T. aggressivum* f. *europaeum* T77 и *T. harzianum* T54 инхибиран је за 56,8% односно 45,6% док је раст *L. fungicola* var. *fungicola* Ša2V6 инхибиран за 28,9%.

У петом потпоглављу приказан је ефекат одабраних *Bacillus* spp. сојева на раст мицелије шампињона у компосту *in situ*. Није било статистички значајних разлика у стопи раста мицелије *A. bisporus* у нетретираном компосту (контрола) и компосту третираном појединачним *Bacillus* spp. сојевима, чиме је искључен инхибиторни ефекат антагониста на раст шампињона.

У шестом потпоглављу приказана је ефикасност три *Bacillus* spp. соја, комерцијалног фунгицида и биофунгицида у сузбијању проузроковача зелене плесни *T. aggressivum* f. *europaeum* T77 у два независна *in vivo* експеримента. У првом експерименту најефикаснији третмани били су комерцијални фунгицид прохлораз-манган, затим *B. amyloliquefaciens* B-241, комерцијални биофунгицид на бази *B. velezensis* QST 713, *B. pumilus* B-138 и *B. subtilis* B-233. У другом експерименту прохлораз-манган је такође био најефикаснији третман, праћен третманом сојевима *B. velezensis* QST 713, *B. amyloliquefaciens* B-241, *B. pumilus* B-138 и *B. subtilis* B-233. У испитивању потенцијала *Bacillus* spp. сојева за сузбијање проузроковача суве трулежи шампињона *L. fungicola* var. *fungicola* Ša2V<sub>6</sub> најефикаснији у оба експеримента био је третман фунгицидом прохлоразом. Следећи по ефикасности у првом експерименту били су *B. amyloliquefaciens* B-241, *B. velezensis* QST 713, *B. subtilis* B-348 и *B. subtilis* B-124, док је у другом експерименту комерцијални сој *B. velezensis* QST 713 показао бољу ефикасност од соја *B. amyloliquefaciens* B-241. Поред овога, приказани су резултати утицаја тестираних *Bacillus* spp. сојева на принос шампињона при чему није забележено негативно дејство сојева *in vivo*.

Поглавље **ДИСКУСИЈА** чини једну целину у којој аутор темељно расправља о добијеним резултатима у сваком сегменту истраживања и пореди сопствене резултате са досадашњим подацима из исте области истраживања. Аутор започиње ово поглавље кратким објашњењем потребе за изведеним истраживањем и постављањем крајњег циља истраживања. Најпре се скреће пажња на значај адекватно спроведених почетних фаза истраживања која се тичу одабира извора потенцијалних антагонистичких бактерија и како то утиче на успех читаве студије. Дискутује се о супстрату за гајење шампињона као значајном извору антагонистичких бактерија рода *Bacillus*, при чему се нарочито истичу истраживања у којима су изоловани сојеви са инхибиторним дејством према *Trichoderma* spp. и *L. fungicola*. Даље се анализира осетљивост три најзначајнија фунгална патогена шампињона (*T. aggressivum* f. *europaeum* T77, *T. harzianum* T54 и *L. fungicola* var. *fungicola* Ša2V<sub>6</sub>) на дејство 33 *Bacillus* spp. сојева. Дискутује се о важности прецизне идентификације антагонистичких сојева која омогућава да се из истраживања искључе потенцијално штетне врсте које не би биле погодне за заштиту усева. Због велике хетерогености рода *Bacillus* молекуларна идентификација вршена је на основу секвенци два гена, при чему се хиперваријабилни регион гена за 16S рРНК показао као информативнији од *tuf* гена. Наглашава се да међу 33 антагонистичких *Bacillus* spp. сојева нема потенцијалних патогена већ да они припадају врстама које су званично проглашене безбедним по здравље. Следећи део овог поглавља односи се на анализу механизма деловања антагонистичких бактерија.

Пореде се резултати молекуларне детекције гена за липопептиде, утицаја безћелијских супернатаната и ефектра липопептидног екстракта на раст патогена *in vitro*, међусобно и са подацима из других истраживања. Дискутује се о дистрибуцији гена за липопептиде у колекцији антагонистичких бактеријских сојева и добијени подаци пореде се са сазнањима из сличних истраживања. Скреће са пажња на сој *B. amyloliquefaciens* В-241 који носи гене итуринског, курстакинског и бациломицин Д оперона и чији је супернатант једини инхибирао раст сва три патогена, што је подстакло и тестирање антифунгалног дејства екстракта липопептида. Потврђено је да су за антагонистичко дејство овог соја одговорна управо липопептидна једињења и дискусија се води у односу на постојеће податке о утицају липопептида *Bacillus* spp. сојева на фитопатогене гљиве, с обзиром на мањак истраживања која испитују њихов утицај на фунгалне патогене шампињона. Скреће се пажња на чињеницу да присуство гена за липопептиде не гарантује његову експресију и синтезу продукта, што је показано у многим досадашњим истраживањима, укључујући и ову дисертацију. У наредној целини аутор тумачи резултате *in vivo* експеримената. Најпре се дискутује о утицају третмана на смањење учесталости симптома зелене плесни, при чему се добијени резултати пореде са малобројним објављеним истраживањима. Даље се дискутује о постигнутој задовољавајућој супресији суве трулежи шампињона сојем *B. amyloliquefaciens* В-241, што представља и први успешан пример биолошког сузбијања проузроковача ове болести. Поред ефикасности третмана, у овом истраживању испитиван је и њихов утицај на раст самог шампињона. Као и у случају *in situ* испитивања, ни у једном *in vivo* експерименту није забележен негативан утицај третмана на раст домаћина, тачније није било статистички значајних разлика у приносу шампињона између свих 12 тестираних варијанти. С обзиром на то да проузроковач зелене плесни *T. aggressivum* f. *europaeum* Т77 има способност брзе и ефикасне колонизације компоста што је у већини постојећих истраживања довело до смањења приноса у инокулисаним варијантама, дискутује се о могућим разлозима за одсуство овог феномена. На крају поглавља истиче се новоизоловани сој *B. amyloliquefaciens* В-241 који је показао најбољу ефикасност у сузбијању зелене плесни и суве трулежи шампињона, и потенцијал за употребу у гајилиштима шампињона.

У поглављу **ЗАКЉУЧЦИ** изнето је 15 закључака проистеклих из резултата истраживања приказаног у овој докторској дисертацији. Као крајњи закључак истакнута је могућност употребе соја *B. amyloliquefaciens* В-241 као замене за синтетичке фунгициде у току производње шампињона, због постизања најбоље ефикасности у сузбијању зелене плесни и суве трулежи *in vivo*, без негативног утицаја на раст самог шампињона.

У поглављу **ЛИТЕРАТУРА** наведено је 194 библиографских јединица. Наведени литературни извори од значаја за тематику докторске дисертације, покривају све области обрађене у докторској дисертацији и адекватно су цитирани у самом тексту.

У поглављу **ПРИЛОЗИ** приказане су шифре свих 284 *Bacillus* spp. изолата коришћених у прелиминарном испитивању антагонистичког дејства према фунгалним патогенима шампињона и прелиминарној идентификацији до нивоа рода, одговарајући супстрат из ког су изолати добијени и година изолације.

## **Радови и конгресна саопштења из докторске дисертације**

### **Б1. Радови у часописима међународног значаја**

1. **Stanojević, O.**, Milijašević-Marčić, S., Potočnik, I., Stepanović, M., Dimkić, I., Stanković, S., Berić, T. (2016). Isolation and identification of *Bacillus* spp. from compost material, compost and mushroom casing soil active against *Trichoderma* spp. Archives of Biological Sciences, 68(4), 845-852. **M23 (IF = 0,554)**  
<https://doi.org/10.2298/ABS151104073S>
2. **Stanojević, O.**, Berić, T., Potočnik, I., Rekanović, E., Stanković, S., Milijašević-Marčić, S. (2019). Biological control of green mould and dry bubble diseases of cultivated mushroom (*Agaricus bisporus* L.) by *Bacillus* spp. Crop Protection, 126, 104944. **M21 (IF = 2,172)**  
<https://doi.org/10.1016/j.cropro.2019.104944>

### **Б2. Конгресна саопштења на скуповима међународног значаја штампана у изводу**

1. **Stanojević, O.**, Milijašević-Marčić, S., Potočnik, I., Stepanović, M., Dimkić, I., Stanković, S., Berić, T. (2016). Diversity of *Bacillus* spp. strains during *Agaricus bisporus* substrate production and their antagonistic activity against four *Trichoderma* species. Proceedings of the 19<sup>th</sup> International Congress on the Science and Cultivation of Edible and Medicinal Fungi, International Society of Mushroom Science, Amsterdam, Holland, 450.
2. **Stanojević, O.**, Berić, T., Potočnik, I., Stanković, S., Milijašević-Marčić, S. (2019). Biological control of green mould disease of *Agaricus bisporus* by antagonistic *Bacillus* spp. strains. 15th Symposium on Bacterial Genetics and Ecology, Lisabon, Portugalija, e-Abstract book, 122.



3. **Stanojević, O.**, Berić, T., Milić, A., Potočnik, I., Stanković, S., Milijašević-Marčić, S. (2019). Mode of action of *Bacillus* spp. in the control of green mould of *Agaricus bisporus*. 8<sup>th</sup> Congress of European Microbiologists, Glasgow, Scotland, e-Abstract book, 369.

### **БЗ. Конгресна саопштења на скуповима домаћег значаја штампана у изводу**

1. Гуњак, М., Милијашевић-Марчић, С., Поточник, И., Степановић, М., **Станојевић, О.**, Станковић, С., Берић, Т. (2016). Изолација и идентификација антагонистичких бактерија из компостног материјала у циљу сузбијања микопатогена шампињона. XV Симпозијум о заштити биља, Златибор, Србија, Зборник резимеа радова, 80.
2. **Станојевић, О.**, Берић, Т., Поточник, И., Станковић, С., Милијашевић-Марчић, С. (2018). *In vitro* испитивање потенцијала *Bacillus* spp. сојева за сузбијање проузроковача суве трулежи шампињона. Други конгрес биолога Србије, Кладово, Србија, Књига сажетака, 238.
3. Милијашевић-Марчић, С., **Станојевић, О.**, Милинковић, С., Берић, Т., Станковић, С., Поточник, И. (2018). Ефикасност *Bacillus* spp. сојева у сузбијању *Lecanicillium fungicola* var. *fungicola*, проузроковача суве трулежи шампињона. саветовање о заштити биља, Златибор, Србија, Зборник резимеа, 36.

### **Провера оригиналности докторске дисертације**

Извештај провере оригиналности докторске дисертације Оље Ј. Станојевић, добијен коришћењем програма iThenticate у Универзитетској библиотеци Светозар Марковић у Београду, показао је индекс сличности од 10%. Увидом у Извештај утврђено је да су подударна углавном последица претходно публикованих резултата истраживања проистеклих из докторандове дисертације, личних имена, латинских имена и библиографских података о коришћеној литератури у самом тексту, искључујући списак литературе. Додатно, одређени делови текста код којих је утврђено подударање нису повезани и немају смисао. На основу изнетог, а у складу са чланом 8. став 2. Правилника о поступку провере оригиналности докторских дисертација које се бране на Универзитету у Београду, изјављујемо да извештај указује на оригиналност докторске дисертације, те се прописани поступак припреме за њену одбрану може наставити.

## Мишљење и предлог Комисије

Докторска дисертација кандидата Оље Ј. Станојевић под насловом „Идентификација и карактеризација *Bacillus* spp. изолата са потенцијалом за биоконтролу фунгалних патогена шампињона” представља оригиналан научно-истраживачки рад који се бави испитивањем могућности употребе бактерија из рода *Bacillus* за биолошку контролу проузроковача зелене плесни (*Trichoderma* spp.) и суве трулежи (*Lecanicillium fungicola*) шампињона. Целокупни резултати овог истраживања допринели су откривању једног одличног кандидата за сузбијање поменутих патогена, у *in vitro* и *in vivo* условима као и разумевању механизма којим овај биоконтролни сој испољава свој ефекат. Дисертација се одликује јасно дефинисаним циљевима, адекватним методама и успешно реализованим експериментима. Остварени резултати објављени су у оквиру два оригинална научна рада, што потврђује актуелност и значајност добијених резултата.

На основу увида у експериментални рад, постигнуте резултате као и написану докторску дисертацију, Комисија закључује да су задаци постављени у циљевима испуњени, тако да позитивно оцењује докторску дисертацију и има задовољство да предложи Наставно-научном већу Биолошког факултета-Универзитета у Београду, да прихвати позитивну оцену докторске дисертације кандидата Оље Ј. Станојевић и омогући кандидату јавну одбрану рада.

У Београду, 14.10.2019. године

### КОМИСИЈА:

др Тања Берић, ванредни професор  
Универзитет у Београду - Биолошки факултет

др Светлана Милијашевић-Марчић, виши научни сарадник  
Институт за пестициде и заштиту животне средине, Београд

др Ивана Поточник, виши научни сарадник  
Институт за пестициде и заштиту животне средине, Београд

др Славиша Станковић, редовни професор  
Универзитет у Београду - Биолошки факултет

др Ивица Димкић, научни сарадник  
Универзитет у Београду – Биолошки факултет