

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

На I редовној седници Наставно-научног већа Универзитета у Београду - Биолошког факултета, одржаној 11. октобра 2024. године, на основу молбе ментора, др Јелене Лозо, редовног професора, Универзитета у Београду - Биолошког факултета, одређена је Комисија за преглед и оцену докторске дисертације Миле Д. Пешић докторанда, истраживача-сарадника, Института за земљиште у Београду, под насловом: „Идентификација молекуларних механизма интеракције мискантуса (*Miscanthus × giganteus*) и бактерија његове ризосфере“, у саставу: др Славиша Станковић, редовни професор, Универзитет у Београду-Биолошки факултет, др Тамара Ракић, редовни професор, Универзитет у Београду-Биолошки факултет, др Жељко Целетовић, научни саветник, Универзитет у Београду-Институт за примену нуклеарне енергије „ИНЕП“, др Светлана Радовић, редовни професор у пензији, Универзитет у Београду-Биолошки факултет.

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 Миле Д. Пешић под насловом „Идентификација молекуларних механизма интеракције мискантуса (*Miscanthus × giganteus*) и бактерија његове ризосфере“ обухвата 82 стране текста са 22 слике и 11 табела. Текст се састоји од 8 поглавља и то: Увод (18 страна), Циљеви рада (1 страна), Материјал и методе (15 страна), Резултати (15 страна), Дискусија (7 страна), Закључци (1 страна), Литература (15), Прилози (10 страна).

Докторска дисертација садржи и 8 уводних страна и то: насловну страну на српском и енглеском језику, страну са подацима о ментору и члановима комисије, захвалницу, сажетак на српском и енглеском језику и 2 стране садржаја. На крају

дисертације приложена су следећа документа: Биографија аутора, Изјава о ауторству, Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада и Изјава о коришћењу (5 страна).

Експериментални део рада у оквиру докторске дисертације урађен је на Катедри за биохемију и молекуларну биологију Биолошког факултета, Универзитета у Београду и делом на Катедри за екологију и географију биљака, Биолошког факултета, Универзитета у Београду као и Одељењу за радиоекологију и агрохемију Института за примену нуклеарне енергије Универзитета у Београду.

Резултати које је кандидаткиња Мила Д. Пешић пружила представљају први увид у молекуларне механизме интеракције биљке *M. × giganteus* са бактеријама из њене ризосфере и указују на гене који се активирају у одговору на присуство ризобактерија, а који су потенцијално одговорни за бољи раст и већу акумулацију метала код биљака *M. × giganteus* третираних бактеријским конзорцијумом.

## **Анализа докторске дисертације**

Поглавље **УВОД** докторске дисертације почиње са описом рода *Miscanthus* уопштено и хибрида *M. × giganteus* који је био предмет истраживања, при чему се наводи његов економски значај и карактеристике које га чине погодним кандидатом за примену у техникама фиторемедијације. У наредним потпоглављима дат је преглед постојећих техника које се примењују у ремедијацији земљишта са посебним освртом на технике фиторемедијације при чему је описан принцип сваке од метода фиторемедијације укључујући фитоекстракцију, фитостабилизацију, ризофилтрацију, фитоволатизацију, ризодеградацију и фитодеградацију. У посебном потпоглављу описане су стратегије микроорганизмима-асистираних фиторемедијације и описани су механизми којима микроорганизи потпомажу процес фиторемедијације. Потом следи потпоглавље у коме је описано усвајање метала од стране биљака као и штетни ефекти повишених концентрација метала које они остварују код биљака. У наредном потпоглављу описане су фамилије транспортера које учествују у процесима усвајања, детоксификације и транслокације метала код биљака, укључујући ZIP, NRAMP, YSL, CDF, HMA, ABC и MATE фамилију транспортера, са нагласком на недостатак доступних података о свим наведеним транспортерима код биљака рода *Miscanthus*. У наредном потпоглављу

детаљно је описано шта је познато из литературе о улози *COBRA-like* гена у регулацији биосинтезе ћелијског зида и ћелијске експанзије, а што је у вези са различитим физиолошким и развојним процесима, као што је нпр. морфогенеза корена, али и одговором биљке на стрес. У последњем потпоглављу УВОДА, детаљно су наведени познати механизми који омогућавају ризобактеријама да, на директан начин (кроз продукцију биљних хормона и промену ендогених нивоа биљних хормона, или повећавајући доступност нутријената и олакшавајући биљкама њихово усвајање) или индиректан начин (кроз инхибицију раста биљних патогена), стимулишу раст биљке и њено преживљавање.

У оквиру поглавља **ЦИЉЕВИ РАДА** кандидаткиња је нагласила да биљке активно селекују бактерије које ће бити у саставу њиховог микробиома, а чији састав зависи како од врсте биљке и бактерије, где постоји специфичност интеракције између одговарајућих врста, тако и од услова средине. У истраживању ове докторске дисертације коришћена је биљка *M. × giganteus*, а испитиван је ефекат бактерија изолованих из ризосфере биљака *M. × giganteus* гајених на одлагалишту флотационе јаловине рудника Pb, Zn и Cu, на раст и фиторемедијациони потенцијал биљке при гајењу у узорку прикупљеном са одлагалишта флотационе јаловине истог рудника, при чему је дефинисано шест задатака. Први задатак подразумева изолацију и карактеризацију бактерија из ризосфере *M. × giganteus* гајеног на одлагалишту флотационе јаловине рудника олова, бакра и цинка. Други задатак подразумева испитивање ефекта третмана *M. × giganteus* бактеријама његове ризосфере гајеног у флотационој јаловини на његов раст у односу на нетретиране биљке. Трећи задатак подразумева испитивање потенцијала третмана бактеријским конзорцијумом да поспеше фиторемедијациони потенцијал *M. × giganteus* гајеног у флотационој јаловини у односу на нетретиране контролне биљке. Четврти задатак подразумева испитивање антиоксидативног одговора и присуства оксидативних оштећења код биљака третираних конзорцијумом ризосферних бактерија и контролних (нетретираних) биљака *M. × giganteus* гајених у флотационој јаловини. Пети задатак подразумева анализу транскриптома и диференцијално експримираних гена код *M. × giganteus* гајеног у флотационој јаловини у одговору на третман бактеријским изолатима. Шести задатак обухвата испитивање ефекта третмана *M. × giganteus* бактеријама изолованих из његове

ризосфере на експресију гена укључених у раст и развиће биљке и усвајање метала из подлоге.

У поглављу **МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ** најпре је описан начин на који је извршена изолација бактерија из узорака супстрата донетих са одлагалишта флотационе јаловине рудника олова, бакра и цинка, који су узорковани на различитим удаљеностима од коренова *M. × giganteus* гајених на овом одлагалишту, при чему је дат и састав медијума коришћених за гајење бактерија, као и метода бојења по Граму. У наредном потпоглављу описане су методе за биохемијску карактеризацију изолата, укључујући: тестирање активности егзоензима (амилаза, протеиназа, липаза, ксиланаза и мананаза), тестирање способности раста изолата у екстремним условима (салинитет, осмотски и топлотни стрес), тестирање способности раста изолата у присуству токсичних метала ( $\text{NiCl}_2$ ,  $\text{CdSO}_4$ ,  $\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$ ,  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{ZnSO}_4$ ,  $\text{NaAsO}_2$ ,  $\text{MnCl}_2$ ), тестирање присуства особина које промовишу раст биљака (продукција индол-3-сирћетне киселине, активност 1-аминоциклопропан-1-карбоксилат-деаминазе, способност солубилизације неорганских фосфата, продукција сидерофора, способност слободне азотофиксације), тестирање антимикробне активности на одабране биљне патогене (*Pseudomonas syringae*, *P. fuscovaginae*, *Burkholderia glumae*, *B. cepacia*, *Xanthomonas oryzae*, *X. arboricola* и *Erwinia carotovora*), тестирање покретљивости бактерија, одређивање способности формирања биофилма. Потом су описане методе за молекуларну идентификацију изолата, које су обухватале изолацију геномске ДНК, умножавање одабраних гена (*16s rRNA*, *gyrB* и *rpoD*) и секвенцирање умножених фрагмената. Осим гена за молекуларну идентификацију, код изолата рода *Pseudomonas* умножени су и секвенцирани су и гени за антибиотике широког спектра (феназин-1-карбоксилна киселина, пиролнитрин и пиолутеорин). У наредном кораку описана је припрема ризома *M. × giganteus* за сађење, припрема бактеријског инокулума, третман ризома и поставка огледа у саксијама. Даље су наведени параметри који су измерени код биљака након гајења у огледу у саксијама, укључујући: параметре раста коренова (укупна дужина, дужина главних и латералних адвентивних коренова, сува и свежа маса коренова), параметре раста надземног дела (висина, број листова, сува и свежа маса листова и стабала), параметре стреса (релативни садржај воде, садржај водоник-пероксида, ниво липидне пероксидације и садржај пролина). У наредним потпоглављима описан је начин припреме ензимског екстракта и одређивања

концентрације протеина у њему Брадфордском методом, а затим је уследио опис спектрофотометријских метода за одређивање активности антиоксидативних ензима, укључујући супероксид-дисмутазу, аскорбат-пероксидазу, укупне пероксидазе, глутатион-редуктазу и каталазу. У наредној целини, описан је поступак одређивања концентрације Cu, Zn, Mn, Ni, Pb, Cd и Cr у биљном материјалу применом атомске апсорпционе спектрофотометрије и дате су формуле за рачунање биоконцентрационог и транслокационог фактора и индекса усвајања. У наредним одељцима, описан је поступак изолације укупне РНК из коренова *M. × giganteus*, секвенцирања и биоинформатичке обраде добијених резултата секвенцирања. Потом је детаљно описан поступак синтезе cDNK у процесу реверзне транскрипције, RT-PCR за анализу одабраних диференцијално експримираних гена методом квантитативног PCR, qPCR. У наредном кораку, описан је поступак идентификације *MATE* и *COBRA-like* гена у геному *M. lutarioriparius*, који је подразумевао претрагу коришћењем BLASTP алата и консензусних секвенци MATE и COBRA домена, као и поступак биоинформатичке анализе за одређивање молекулске тежине (MW), теоретске изоелектричне тачке (pI), укупног броја негативно наелектрисаних остатака (Asp + Glu), укупног броја позитивно наелектрисаних остатака (Arg + Lys), индекс нестабилности, алфатични индекс, GRAVY индекс за претпостављене MATE и COBRA-like протеине, као и предикцију субцелуларне локализације. Потом је описан поступак филогенетске анализе и конструисање филогенетског стабла за *MATE* и *COBRA-like* протеине коришћењем секвенци *M. lutarioriparius* и *Arabidopsis thaliana*. Статистичка обрада података обухватала је коришћење Python-а. Подаци су подвргнути one-way анализи варијансе (ANOVA) а средње вредности упоређене коришћењем Student t-теста са степеном статистичког значаја  $p < 0,05$ . Анализа главних компоненти ("Principal components analysis" - PCA) урађена је за параметре оксидативног стреса и антиоксидативне заштите.

У поглављу **РЕЗУЛТАТИ** кандидаткиња је јасно и концизно кроз пет целина приказала резултате истаживања. У оквиру прве целине, издваја се запажање да је јако мали број бактеријских изолата изолован из узорака прикупљеног са одлагалишта флотационе јаловине. Карактеризација одабраних изолата показала је да они толеришу различите врсте стресних услова (суша, топлотни стрес, салинитет, присуство токсичних концентрацијама метала), са извесним разликама у отпорности код различитих изолата.

Сви изолати продуковали су најмање два од пет тестираних егзоензима (амилаза, протеиназа, липаза, мананаза, ксиланаза). Сви изолати имали су способност кретања по типу пливања, рођења или трзања, као и изванредан степен формирања биофилма. Анализа особина које омогућавају бактеријама да директно стимулишу раст биљака (продукција индол-3-сирћетне киселине, продукција сидерофора, солубилизација неорганских фосфата, 1-аминоциклопропан-1-карбоксилат деаминазна активност, слободна фиксација азота) показала је да ови изолати поседују најмање три ове особине. Сви изолати имали су одређен ниво антимикробне активности на одабране биљне патогене. У овој целини, такође су приказани резултати молекуларне идентификације изолата. У оквиру друге целине, приказани су резултати тестирања ефекта третмана *M. × giganteus* конзорцијумом бактерија изолованих из његове ризосфере на раст и фиторемедијациони потенцијал ове биљке, као и ниво оксидативног стреса и активност антиоксидативних ензима. Резултати указују да третман бактеријама доводи до значајног повећања надземне биомасе, броја листова, дужине коренова (укупна дужина, дужина латералних и главних коренова), као и ефикасније фитоекстракције доказане вишим концентрацијама метала у надземним деловима биљке. Параметри оксидативног стреса указали су на тренд смањења нивоа оксидативних оштећења код биљака третираних бактеријама у односу на контролне биљке, упркос већој количини акумулираних метала. Активност ензима каталазе и супероксид-дисмутазе била је повишена код контролних у односу на третиране биљке, док није било разлика у активности осталих тестираних ензима. У оквиру треће целине, најпре је представљен општи преглед резултата секвенцирања укупне РНК изоловане из коренова биљака третираних бактеријама и контролних (неинокулисаних) биљака, при чему је дат број ”сирових” и ”чистих” читавања, затим квалитет читавања као и проценат укупно и јединствено мапираних читавања. Анализа података добијених секвенцирањем укупне РНК указала је на постојање већег броја диференцијално експримираних гена код биљака третираних бактеријама у односу на контролне, и то 5134 са повишеном и 4758 са сниженом експресијом. Такође, приказан је и број јединствено (7118 код третираних и 2027 код контролних биљака) односно коекспримираних (29969) гена између ове две експерименталне групе. Потом су приказани резултати ГО (енг. “*Gene Ontology*”) и КЕГГ (енг. “*Kyoto Encyclopedia of Genes and Genomes*”) анализе за диференцијално експримиране гене и представљено 20 ГО термина са највећим

статистичким значајем као и 20 КЕГГ метаболичких путева, од чега је 5 са статистичким значајем. Затим су приказани резултати RT-qPCR, којим је извршена валидација резултата РНК секвенцирања, за четири одабрана гена, при чему су *MATE40* и *COBRA-like 1* имали повишену експресију код третираних у односу на контролне биљке, *MATE14* је имао снижену а *chitinase-like 1* исту експресију код третираних и контролних биљака. У четвртој целини кандидаткиња је детаљно приказала резултате идентификације *MATE* и *COBRA-like* гена код сродне биљне врсте *M. lutarioriparius* у виду две табеле које су дате у оквиру поглавља Прилози, док су на овом месту у тексту дати уопштено подаци који се тичу броја идентификованих гена (49 *MATE* и 18 *COBRA-like*) и претпостављене дужине (400-603 код *MATE* и 360-678 код *COBRA-like*), молекулске тежине (43036,18-63540,86 Da код *MATE* и 40836,4-75101,24 Da код *COBRA-like*), изоелектричне тачке (5,34-9,79 код *MATE* и 5,35-9,05 код *COBRA-like*), укупном броју позитивно и негативно наелектрисаних остатака, као и претпостављеној ћелијској локализацији (осим два *MATE* који су локализовани у вакуоли, сви остали *MATE* као и *COBRA-like* локализовани су у ћелијској мембрани). У оквиру пете целине, урађена је филогенетска анализа претпостављених *MATE* и *COBRA-like* протеина и конструисана су два неукорењена МЛ (maximum likelihood) филогенетска стабла, за *MATE* односно *COBRA-like*, користећи секвенце *M. lutarioriparius* и *A. thaliana*.

У поглављу **ДИСКУСИЈА**, у почетном делу кандидаткиња најпре наводи факторе који утичу на састав и бројност ризосферних заједница, као и интеракцију биљке са бактеријама кроз податке познате из литературе, а као вероватни разлог малог броја изолата из флотационе јаловине наводи високе концентрације већег броја метала које се налазе у овом супстрату, дајући поређење са максималним граничним и ремедијационим вредностима које важе на територији Републике Србије. Поред тога, објашњава и могуће разлоге ниже активности неких од антиоксидативних ензима, а истовремено нижег степена оксидативних оштећења упркос већој акумулацији метала код биљака третираних бактеријским конзорцијумом. Такође, кандидаткиња објашњава значај анализе експресије гена у кореновима након третмана бактеријским конзорцијумом, као и значај и функције гена *MATE* и *COBRA-like* чија је експресија била повишена. У оквиру овог поглавља, кандидаткиња истиче значај добијених резултата, истовремено их аналитички анализира и упоређује са доступним подацима из литературе.

У поглављу **ЗАКЉУЧЦИ** кандидаткиња наводи да бактеријски изолати изоловани из ризосфере *M. × giganteus* гајеног на одлагалишту флотационе јаловине припадају родовима *Bacillus*, *Pseudomonas* и *Arthrobacter* а идентификоване врсте биле су *P. chlororaphis* - Во, *B. toyonensis* - Со, *B. safensis* - До, *Arthrobacter sp.* - В21, *B. aryabhatai* - В22 и *B. thuringiensis* - F4. Сви изолати синтетисали су протеиназу и још најмање један од тестираних егзоензима, сви изолати осим *P. chlororaphis* Во могли су да расту у условима суше, ниједан није могао да толерише присуство  $\text{HgSO}_4$ ,  $\text{BaCrO}_3$ ,  $\text{CdSO}_4$  или  $\text{ZnSO}_4$  док је најотпорнији био *B. toyonensis* Со који је могао да расте у медијуму са  $\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$ ,  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{NiCl}_2$ ,  $\text{MnCl}_2$  и  $\text{NaAsO}_2$ . Највећа продукција индол-3-сирћетне киселине забележена је код изолата *B. aryabhatai* В22 (70,309  $\mu\text{g/ml}$ ) док је ово био једини изолат без активности 1-аминоциклопропан-1-карбоксилат-деаминазе. Способност солубилизације фосфата забележена је код изолата *P. chlororaphis* Во, *B. safensis* До и *B. aryabhatai* В22. Способност фиксације азота забележена је код изолата *P. chlororaphis* Во, *Arthrobacter sp.* В21, *B. aryabhatai* В22 и *B. thuringiensis* F4, док је продукција сидерофора детектована код свих изолата осим код *B. aryabhatai* В22 и *B. thuringiensis* F4. Сви тестирани изолати имали су антимикуробну активност према биљном патогену *P. syringae* док је према *P. fuscovaginae* само *B. safensis* До испољавао дејство. Свих шест изолата имало је способност кретања по типу пливања, роњења и трзања као и у одређеном степену способност формирања биофилма након 48 сати раста. Третман ризома *M. × giganteus* конзорцијумом састављеним од свих шест изолата промовише раст биљке кроз бржи раст, мањи степен видљивих оштећења листова, већу висину, већу свежу и суву масу листова, стабла и корена, као и већу дужину корена. Третман бактеријским конзорцијумом повећао је фиторемедијациони потенцијал биљке који се огледао у повишеној акумулацији метала код третираних у односу на контролне биљке. Највише метала код обе групе акумулирано је у кореновима, осим Zn, Cr и Mn, као и Cd код третираних биљака, који су највише акумулирани у ризомима. Активност каталазе и супероксид-дисмутазе била је значајно нижа код третираних у односу на контролне биљке. Параметри стреса и водног дефицита указују на заштитни ефекат бактерија али немају статистички значајне разлике између две експерименталне групе. Анализа транскриптома указала је на повишену експресију 5134 и снижену експресију 4758 гена код третираних у односу на контролне биљке. 32 ГО термина додељено је генима са повишеном, а 64 генима са сниженом експресијом.



Добијени резултати потврдили су повишену експресију гена *MATE40* укљученог у избеживање токсичних супстанци, као и у одговор на абиотички и биотички стрес код биљке, као и гена *COBRA-like 1* укљученог у задебљавање ћелијског зида, ћелијско издуживање и повећање биомасе.

Поглавље **ЛИТЕРАТУРА** садржи 207 библиографских јединица. Литературни подаци су адекватно и на одговарајућим местима цитирани у тексту ове докторске дисертације.

Поглавље **ПРИЛОЗИ** садржи 8 прилога, од чега 7 табела и 1 слику. У Прилогу 1 дате су секвенце свих прајмера коришћених за методу RT-qPCR. Прилог 2 представља слику на којој су приказани резултати хијерархијске кластер анализе. Прилог 3 садржи табелу са ГО терминима који су додељени генима са повишеном експресијом код третираних у односу на контролне биљке, док се у Прилогу 4 налази табела са ГО терминима који су додељени генима са сниженом експресијом. У Прилогу 5 налази се табела са резултатима КЕГГ анализе. У Прилогу 6 и Прилогу 7 налазе се табеле са резултатима предикције МАТЕ односно *COBRA-like* протеина код биљке *M. lutarioriparius*. У прилогу 8 налази се табела са вредностима свих мерених параметара који су у тексту приказани у виду графика.

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

Б1. Радови у часописима међународног значаја

1. Rakić, T., **Pešić, M.**, Kostić, N., Andrejić, G., Fira, D., Dželetović, Ž., Stanković, S., Lozo, J. (2021). Rhizobacteria associated with *Miscanthus x giganteus* improve metal accumulation and plant growth in the flotation tailings. *Plant and Soil*, 462, 349-363. **M21 (IF: 4,993)**

<https://doi.org/10.1007/s11104-021-04865-5>

2. **Pešić, M.**, Radović, S., Rakić, T., Dželetović, Ž., Stanković, S., Lozo, J. (2024). Insights into the response of *Miscanthus x giganteus* to rhizobacteria: Enhancement of metal tolerance and root development under heavy metal stress. *Archives of Biological Sciences*, (00), 14-14. **M23 (IF: 0,7)** <https://doi.org/10.2298/ABS240301014P>

Б3. Конгресна саопштења на скуповима домаћег значаја

1. **Pešić, M.**, Radović, S., Rakić, T., Dželetović, Ž., Stanković, S., Lozo, J. (2022). Uticaj bakterija rizosfere *Miscanthus x giganteus* na ekspresiju njegovih gena za metalošaperone i transmembranske transportere. Treći kongres biologa Srbije, Zlatibor, Srbija. Knjiga sažetaka, 315. **M64**

### **Провера оригиналности докторске дисертације**

Докторска дисертација кандидаткиње Миле Д. Пешић, М3005/2018 послата је дана 31. октобра 2024. године на софтверску проверу оригиналности. Резултати електронске провере ове докторске дисертације показују да индекс подударности износи 10%. Увидом у Извештај утврђено је да се подударност од 1% (176 речи) односи на део општих места у тексту и претходно публикованих резултата истраживања проистеклих из докторандове дисертације, стандардне изразе из области истраживања и коришћења фраза уобичајених у датој области. Сви остали индекси подударности су мањи од 1% и углавном се односе на опште појмове и широко коришћене синтагме и скраћенице, називе реагенаса, састава медијума, поступака, апарата, лична имена, списка прајмера, латинских имена и ознака сојева бактерија, библиографских података о коришћеној литератури у самом тексту, искључујући списак литературе. Наведена преклапања краћих делова појединих различитих реченица нису повезана и не чине смислену целину.

С обзиром на наведено, а у складу са чланом 8., став 2, Правилника о поступку провере оригиналности докторских дисертација, извештај указује на оригиналност докторске дисертације кандидата Миле Д. Пешић, под насловом „Идентификација молекуларних механизма интеракције мискантуса (*Miscanthus × giganteus*) и бактерија његове ризосфере”, те се прописани поступак припреме за њену одбрану може наставити.

### **Мишљење и предлог Комисије**

Докторска дисертација кандидаткиње Миле Д. Пешић, под насловом „Идентификација молекуларних механизма интеракције мискантуса (*Miscanthus × giganteus*) и бактерија његове ризосфере” представља оригинални научни рад. Током израде и писања докторске дисертације кандидаткиња је показала критички и аналитички приступ научној проблематици, као и способност за самосталан научно-истраживачки рад

током кога је постављене циљеве успешно реализовала, а резултате квалитетно анализирао уз доношење адекватних закључака. Резултати ове докторске дисертације доприносе бољем разумевању улоге бактерија ризосфере *Miscanthus × giganteus* у поспешивању њеног раста и развића у условима екстремно неповољне животне средине, какву представља површина одлагалишта флотационе јаловине рудника метала, али и у повећању њеног фиторемедијационог потенцијала. Истраживања и резултати представљени у овој докторској дисертацији представљају прве податке који се баве молекуларним механизмима укљученим у ову интеракцију. Резултати проистекли из ове докторске дисертације публиковани су у два међународна часописа и презентовани на једном конгресу националног значаја.

На основу свега горе наведеног Комисија предлаже Наставно-научном већу Биолошког факултета Универзитета у Београду да прихвати позитивну оцену докторске дисертације кандидаткиње **Миле Д. Пешић**, под насловом „**Идентификација молекуларних механизма интеракције мискантуса (*Miscanthus × giganteus*) и бактерија његове ризосфере**” и тиме омогући кандидаткињи јавну одбрану докторске дисертације.

#### КОМИСИЈА:

У Београду, 4. 11. 2024. године

---

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

---

др Тамара Ракић, редовни професор,  
Универзитет у Београду – Биолошки факултет

---

др Жељко Целетовић, научни саветник,  
Универзитет у Београду - Институт за примену нуклеарне енергије „ИНЕП“

---

др Светлана Радовић, редовни професор у пензији  
Универзитет у Београду - Биолошки факултет