

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ		
1. Датум и орган који је именовео комисију: 12.10.2023. године, Наставно-научно веће Природно-математичког факултета у Новом Саду		
2. Састав комисије у складу са <i>Правилима докторских студија Универзитета у Новом Саду</i> :		
1. др Боришев Милан	Редовни професор	Физиологија биљака 07.07.2021.
презиме и име	звање	ужа научна област и датум избора
Природно-математички факултет, Универзитет у Новом Саду		Председник
установа у којој је запослен-а		функција у комисији
2. др Караман Маја	Редовни професор	Микробиологија 28.05.2020.
презиме и име	звање	ужа научна област и датум избора
Природно-математички факултет, Универзитет у Новом Саду		Ментор/Члан
установа у којој је запослен-а		функција у комисији
3. др Таминчић Гордана	Виши научни сарадник	Семенарство 22.03.2023.
презиме и име	звање	ужа научна област и датум избора
Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад		Ментор/Члан
установа у којој је запослен-а		функција у комисији
4. др Рашета Милена	Научни сарадник	Биохемија 28.03.2018.
презиме и име	звање	ужа научна област и датум избора
Природно-математички факултет, Универзитет у Новом Саду		Члан
установа у којој је запослен-а		функција у комисији
5. др Гојгић-Цвијовић Гордана	Научни саветник	Биохемија 31.10.2012.
презиме и име	звање	ужа научна област и датум избора
Институт за хемију, технологију и металургију, Универзитет у Београду		Члан
установа у којој је запослен-а		функција у комисији

II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

1. Име, име једног родитеља, презиме: Јована (Коста) Мишковић, рођ. Марић
2. Датум рођења, општина, држава: 7.1.1994., Сомбор, Република Србија
3. Назив факултета, назив претходно завршеног нивоа студија и стечени стручни/академски назив:
Природно-математички факултет, Универзитет у Новом Саду, мастер академске студије, мастер биолог

Природно-математички факултет, Универзитет у Новом Саду, мастер академске студије, мастер професор биологије
4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија:
2018. година, Доктор наука – биолошке науке

III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

„Биолошки потенцијал врсте *Schizophyllum commune* Fries 1815. из потопљене културе у биопрајмингу семена грашка (*Pisum sativum* L.)“

IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Навести кратак садржај са назнаком броја страница, поглавља, слика, схема, графикона и сл.

Докторска дисертација кандидаткиње Јоване Мишковић под насловом „Биолошки потенцијал врсте *Schizophyllum commune* Fries 1815. из потопљене културе у биопрајмингу семена грашка (*Pisum sativum* L.)“ представља иновативну студију о потенцијалној примени полисахарида пореклом из потопљене културе два различита соја (културе) гљиве *S. commune* пореклом из Србије и Италије у биопрајмингу семена грашка.

Докторска дисертација је написана на српском језику, ћиричним писмом и припада научној области Биологија и ужој научној области Микробиологија (Микологија). Резиме дисертације је написан на српском и енглеском језику и представљен је у оквиру кључне документације.

Пред текстом основног дела дисертације налази се насловна страница и придружени уводни материјал који укључује: Кључну документацијску информацију на српском и енглеском језику, захвалницу и посвету, као и садржај. Дисертација је написана на 321 страни, А4 формата и подељена је на 8 поглавља: 1. Увод, 2. Преглед литературе, 3. Циљ рада, 4. Експериментални део истраживања, 5. Резултати истраживања и дискусија, 6. Закључак, 7. Референце, 8. Прилог. У оквиру главног текста дисертације приказано је укупно 14 табела, 24 слике, 15 хистограма, 5 графикона и 384 литературних навода, док Прилог садржи 41 табелу, 5 слика и 54 графикона. Након завршетка основног текста дисертације дата је сажета биографија аутора, док се на крају самог документа налази План третмана података.

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

У оквиру поглавља **Увод** кандидаткиња указује на проблеме у пољопривредној производњи изазване климатским променама и употребом хемијских агенаса и пестицида и наглашава предности технике биопрајминга (употреба корисних микроорганизама) семена указујући на све хитнију потребу проналажења нових извора еколошки безбедних агенаса који би понудили ново биолошко решење у борби против суше и патогена. Кандидаткиња даље указује на савремена истраживања лигниколних гљива у контексту биотехнолошке примене у разним индустријама, са нагласком на важност и примену врсте *Schizophyllum commune* Fr. 1815. и њених продуката, посебно полисахарида шизофилана пореклом из потопљене културе. Поред тога, дат је преглед

биотехнолошке употребе и предност узгајања гљива у потопљеним културама и објашњен значај побољшања квалитета семена грашка (*Pisum sativum* L.) применом прајминга и биопрајминга. На крају поглавља јасно је истакнут предмет истраживања докторске дисертације са освртом на допринос самог истраживања.

Комисија оцењује да су у Уводу садржане све неопходне информације о предмету истраживања ове докторске тезе, да су сви битни подаци наведени јасно и систематично и да је дат сажет увид у проблематику којом се истраживање бави.

Поглавље **Преглед литературе** садржи 9 потпоглавља у оквиру којих су детаљно, научно поткрепљено обрађени одређени садржаји везани за предмет истраживања. У првом и другом потпоглављу је описано царство гљива у контексту диверзитета, таксономије, употребе и екологије, са детаљним освртом на лигниколне гљиве, њихову поделу и карактеристике гљива белих трулежница којима припада и анализирана врста *S. commune* Fr. Кандидаткиња потом даје детаљан преглед карактеристика раздела Basidiomycota, и карактеристике рода *Schizophyllum*. Наредно потпоглавље садржи детаљан приказ биолошке активности и микохемијског састава врсте *S. commune* Fr., али и дубљи увид у хемијске особине, биолошке активности, примену и технике екстракције најважнијег полисахарида изолованог из ове гљиве – шизофилана. Потом су дате основне информације о садржају секундарних метаболита ове врсте (фенола и флавоноида, сапонина, стероида, танина, тритерпеноида). Кандидаткиња затим даје детаљан опис култивације гљива у потопљеним културама, где наводи све предности, али и недостатке овог начина узгоја гљива ради добијања примарних и секундарних метаболита. Други део прегледа литературе указује на проблеме изазване климатским променама и сушом, које доводе до смањеног приноса усева и деградације земљишта. Пружен је детаљан увид у особине биљне врсте грашка, предности узгоја ове легуминозе, али су указани и проблеми који се тичу приноса и квалитета самог семена који је од економског значаја. Кандидаткиња завршава преглед литературе са описом третмана семена као потенцијалног решења, где детаљно описује методу прајминга семена, са нагласком на биопрајминг, еколошки сигурну технику хидратације семена са корисним микроорганизмима и њиховим производима.

Оцена Комисије је да су у оквиру поглавља Преглед литературе систематично, таксативно и детаљно наведени сви подаци који указују на досадашње најважније резултате у научном истраживању анализираних врста гљиве, као и проблематику и потенцијалне недостатке досадашњих истраживања њене биолошке активности и микохемијског састава. Комисија сматра да је кандидаткиња на сликовит и јасан начин описала предмет истраживања и указала на његов значај.

Поглавље **Циљ рада** садржи јасно постављен главни циљ истраживања: испитати и анализирати утицај екстраката из потопљене културе два различита соја врсте *Schizophyllum commune* Fr. (порецлом из Италије и Србије) на клијавост и квалитет семена грашка (*Pisum sativum* L.), употребом технике биопрајминга, као иновативног приступа у одрживој пољопривреди. Поред тога, сажето су представљени циљеви појединачних етапа истраживања: култивисати два различита соја гљиве у потопљеним условима, урадити детаљну упоредну *in vitro* анализу екстраката гљиве и хемијску детекцију, указати на разлике у активности и продукцији метаболита у односу на тип растварача (етанол, метанол, вода), дужину култивације, тип екстракта (биомаса/ферментациони медијум) и сој гљиве, испитати утицај полисахаридних екстраката гљиве на клијавост и квалитет семена грашка и пораст третиране биљке, урадити *in vitro* антиоксидативну анализу и хемијски профил екстраката грашка након биопрајминга у условима стреса – суше и у оптималним условима.

Комисија оцењује да су циљеви докторске дисертације адекватно формулисани и да се подударадју са пријављеном темом и садржајем дисертације.

Поглавље **Експериментални део истраживања** садржи 17 различитих потпоглавља у оквиру којег су јасно, сажето и структурисано наведене и описане све примењене методе у оквиру овог истраживања. Први део материјала и метода се осврће на молекуларну идентификацију гљиве и детаљне кораке за припрему различитих екстраката гљиве након инкубационог периода у потопљеним културама који је трајао 7, 14, 21 и 28 дана. Затим следи опис методологије која је коришћена за испитивање одређених биолошких активности екстраката гљиве, укључујући

антиоксидативну, анти-ацетилхолинестеразну и антимикуробну активност, као и детаљан опис примењених метода за микохемијску карактеризацију свих екстраката. Кандидаткиња је затим описала скрининг и начин селекције анализираних екстраката гљиве за биопрајминг грашка, али и описала корак по корак припрему полисахаридних екстраката у циљу добијања егзополисахарида (ЕПСХ) и интраполисахарида (ИПСХ). У оквиру овог поглавља приказана је методологија карактеризације ЕПСХ и ИПСХ која је укључила FTIR и NMR анализу, Congo red тест, одређивање укупног садржаја протеина, микроанализу и скенинг електронску микроскопију. Описан је и детаљан метода прајминга семена грашка, као и методе испитивања квалитета семена и почетног пораста биљака грашка у оптималним условима и у условима водног дефицита (суше). У последњем сегменту овог поглавља, кандидаткиња описује припрему биљних екстраката ради добијања метанолних екстраката надземног дела и корена грашка. Описана је и методологија испитивања ензимске (пероксидазе и каталаза тест) и неензимске антиоксидативне активности (DPPH, ABTS, OH, FRAP тестови и инхибиција липидне пероксидације), као и хемијска карактеризација метанолних екстраката грашка. На самом крају дат је опис статистичких метода (ANOVA, MANOVA, Tukey HSD и Friedman тест, Spearman и Pearson корелационе анализе, као и PCA анализа) које су коришћене за обраду података.

Комисија је утврдила да је употребљени материјал прикладан и адекватан за све наведене анализе у дисертацији. Комисија сматра да су у оквиру поглавља Експериментални део истраживања дати детаљни и задовољавајући описи адекватне методологије која се у потпуности уклапа у тему истраживања докторске дисертације, као и да су изабране методе статистичке анализе у потпуности у складу са планираним истраживањем.

Резултати истраживања и дискусија су приказани заједно у оквиру поглавља под редним бројем пет, и садржи укупно 11 потпоглавља. Резултати су представљени текстуално у комбинацији са графичким приказом (укупно 5 графика и 15 хистограма), сликовитим приказом (13 слика), као и табеларним приказом (10 табела), у циљу јасније прегледности и лакше компарације. Први део резултата и дискусије се фокусирао на испитивану врсту гљиве *S. commune* Fr. Приказана је њена молекуларна идентификација са освртом на филогенетско стабло, као и њен раст у потопљеној култури, где су детаљно и графички представљени принос филтрата и биомасе, као и разлике у појединим фазама раста код два различита соја пореклом из Србије (СРБ) и Италије (ИТА). Путем табела и хистограма приказани су резултати антиоксидативне активности етанолних и полисахаридних екстраката гљиве, са јасно указаним разликама у активностима у зависности од соја, примењеног растварача и врсте екстракта. Потврђен је и редукциони потенцијал испитиваних екстраката, као и антибактеријска активност. Јасно су представљени резултати анти-ацетилхолинестеразне активности који су указали на велику разлику у инхибицији овог ензима у зависности од врсте екстракта и примењеног растварача. Након приказа резултата дата је објективна и јасна слика о значењу добијених резултата, као и компарација активности са претходним истраживањима. Хемијска карактеризација екстраката гљиве је јасно и сажето приказана путем табела, слика и хистограма, након чега је уследила дискусија и тумачење добијених резултата. Кандидаткиња је повезала добијене активности са детектованим једињењима и детаљно образложила и протумачила могућност синергизма.

Други део резултата и дискусије се фокусирао на биопрајминг семена грашка екстрактима гљиве. Наиме, прво су дати резултати прелиминарног скрининга и објашњен је начин селекције екстраката гљиве за биопрајминг семена грашка, након чега је пружен увид у резултате карактеризације ЕПСХ и ИПСХ изолованих из два соја гљиве у потопљеним условима. Наиме, јасно су приказани и протумачени резултати FTIR и NMR анализе, Congo red теста и скенинг електронске микрографије. Штавише, образложена су сва поклапања у овим резултатима и продискутован састав полисахарида. Затим су табеларно приказани резултати испитивања квалитета семена и параметара почетног пораста биљке, након биопрајминга полисахаридима гљиве два соја у оптималним условима и у условима стреса (суша), а наглашено је и да су у питању пионирски подаци. Приказана је и детаљна статистичка анализа ових параметара и детаљно су протумачене све значајности и упоређене са доступним литературним подацима, док је топлотна мапа пружила јаснији увид у урађену корелациону анализу. Ензимска и неензимска активност екстраката надземног дела и корена грашка детаљно је табеларно и графички

приказана, упоређена и продискутована. У оквиру последњег потпоглавља детаљно су представљени резултати хемијске карактеризације метанолних екстраката грашка, који су обухватили детерминацију садржаја хлорофила, протеина, пролина, фенола, флавоноида, али и LC-MS/MS анализу. Дато је јасно тумачење свих испитиваних активности екстраката грашка у контексту детектованих једињења, док је на самом крају мултиваријациона анализа додатно повезала испитиване биоактивности са појединим једињењима.

Комисија закључује да су резултати представљени аналитично, са прецизношћу и у систематичном редоследу. Приказани резултати су такође јасно показали да је примењен мултидисциплинарни приступ у истраживању, као и да су остварени постављени циљеви. Комисија оцењује да је дискусија пажљиво усмерена на тему, циљеве и резултате истраживања, као и да је написана систематично, концизно и са јасним научним образложењем.

У оквиру поглавља **Закључак** истраживање је подељено у две тематске целине, где су у првом делу наведени закључци који се односе на испитивање биоактивности и хемијског састава екстраката гљиве, док се у другом делу наводе закључци изведени на основу резултата добијених у оквиру испитивања утицаја биопрајминга полисахаридима гљиве на квалитет семена грашка и почетни пораст, али и антиоксидативну одбрану саме биљке и њеног хемијског састава. Поред тога, дат је оригиналан научни допринос докторске дисертације, с обзиром да изложени резултати у оквиру тезе представљају значајан допринос областима микологије, биотехнологије гљива и физиологије биљака. С тим у вези, до данас нису истражени ефекти полисахарида испитиване врсте гљиве након третмана (биопрајминг) семена грашка на клијавост семена и отпорност саме биљке у оптималним и стресним условима (суша). На крају закључка наведен је значај мултидисциплинарног истраживања и дате су смернице будућих студија.

Комисија утврђује да су закључци правилно изведени, формулисани сажето, јасно и разумљиво и да су у сагласности са постављеним циљевима и хипотезама истраживања докторске дисертације.

Кандидаткиња је цитирала укупно 384 **референце** из домаћих и међународних часописа и књига. Сви литературни наводи су примерени тематици истраживања ове докторске дисертације и наведени су на одговарајући и униформан начин.

Комисија сматра да је кандидаткиња Јована Мишковић на адекватан и примерен начин приказала и навела литературне наводе који се поклапају са тематиком овог мултидисциплинарног истраживања.

Обиман и јасно структурисан **Прилог** је дат као последње поглавље ове докторске дисертације. С обзиром на обимност, приложен је и садржај самог прилога који садржи 7 потпоглавља. У оквиру прилога приказане су 41 табеле, 4 слике и 55 графика.

Комисија закључује да су сва поглавља написана адекватно и позитивно оцењује све делове докторске дисертације.

VI СПИСАК НАУЧНИХ И СТРУЧНИХ РАДОВА КОЈИ СУ ОБЈАВЉЕНИ ИЛИ ПРИХВАЋЕНИ ЗА ОБЈАВЉИВАЊЕ НА ОСНОВУ РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА У ОКВИРУ РАДА НА ДОКТОРСКОЈ ДИСЕРТАЦИЈИ:

M21 – Рад у врхунском међународном часопису

1. **Mišković, J.**; Karaman, M.; Rašeta, M.; Krsmanović, N.; Berežni, S.; Jakovljević, D.; Piattoni, F.; Zambonelli, A.; Gargano, M.L.; Venturella, G. 2021. Comparison of Two *Schizophyllum commune* Strains in Production of Acetylcholinesterase Inhibitors and Antioxidants from Submerged Cultivation. *Journal of Fungi*, 7, 115.

<https://doi.org/10.3390/jof7020115> (IF 5.724)

Рад без додељене М категорије:

1. **Mišković, J.**; Rašeta, M.; Krsmanović, N.; Karaman, M. (2023) Update on Mycochemical Profile and Selected Biological Activities of Genus *Schizophyllum* Fr. 1815. *Microbiology Research*, 14, 409-429.

<https://doi.org/10.3390/microbiolres14010031> (IF 1.5)

M34 – Саопштење са међународног скупа штампано у изводу

1. **Mišković, J.**, Rašeta, M., Jakovljević, D., Zambonelli, A., Venturella, G., Karaman, M. 2022. Comparative review of total proteins content in submerged cultures of *Schizophyllum commune* Fr. 1815 with and without Zn. The 7th international scientific meeting "Mycology, mycotoxicology, and mycoses", 2–3 June 2022, Novi Sad, Serbia. ISBN 978-86-7946-387-6
2. **Marić, J.**, Venturella, G., Zambonelli, A., Mitić, E., Karaman, M. 2018. *Schizophyllum commune* Fr. 1815 from submerged cultures – inhibition of AChE enzyme and antioxidative activity. 7th Balkan Botanical Congress, Novi Sad, Serbia, 10th -14th September 2018. ISSN: 0351 – 1588

VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА:

Резултати првог дела докторске дисертације су указали на потенцијал коришћења екстраката гљиве *S. commune* из потопљене културе у фармакологији и биотехнологији, и омогућили идентификацију једињења из најпотентнијих екстраката гљиве за даља истраживања у биопрајмингу семена грашка:

- Антирадикалска активност полисахаридних - ПСХ и етанолних - ЕТ екстраката гљиве *S. commune* је показала варијације у зависности од услова инкубације, док су екстракти са најјачом активношћу инкубирани 14 дана у потопљеним медијумима.
- ПСХ екстракти су показали највећи потенцијал инхибиције ацетилхолинестеразног ензима, са различитом активношћу код сојева СРБ и ИТА (пореклом из Србије и Италије) врсте *S. commune*. као и различитом активношћу биомасе и филтрата.
- Резултати су потврдили да тип растварача и начин екстракције утичу на испитиване активности, као и позитивну корелацију између укупног садржаја фенола и антиоксидативне активности.
- Резултати су нагласили потенцијал синергизма примарних и секундарних метаболита у свим испитиваним активностима екстраката гљиве.
- Као најпотентнији су се показали ПСХ екстракти, чија ја карактеризација додатно подржала наводе у разликама у структури и активности између различитих сојева и врсте полисахарида ПСХ (ЕПСХ и ИПСХ).

Други део истраживања је обухватио биопрајминг семена грашка *P. sativum* L. полисахаридима

(ЕПСХ и ИПСХ) изолованим из СРБ и ИТА соја гљиве *S. commune*, као и испитивање квалитета семена и почетног пораста и антиоксидативне одбране младе биљке након третмана у оптималним условима и у условима стреса (суша). Закључци овог пионирског истраживања су следећи:

- ПСХ гљиве позитивно доприносе енергији клијања и клијавости семена грашка, али и параметрима почетног пораста биљке, у оптималним и сушним условима, са нагласком на полисахариде изоловане из СРБ соја. Конкретније, ИПСХ СРБ је повећао енергију клијања за 5,50% у односу на контролу у оптималним условима, док је највећи проценат клијавости (94,70%) показало семе након биопрајминга са полисахаридима изолованим из ИТА соја. Повећан је индекс толерантности на сушу, након третмана са ЕПСХ ИТА (23,00%) и ЕПСХ СРБ (24,00%).
- Третман полисахаридима гљива је значајно побољшао ензимску активност грашка, поготово екстракт ЕПСХ СРБ који је утицао на повећање активности пирогалол пероксидазе и гвајакол пероксидазе, док је екстракт ЕПСХ ИТА појачао активност аскорбат пероксидазе и каталазе.
- Третман полисахаридима је утицао не већу неутрализацију DPPH и ABTS радикала како у оптималним условима тако и у условима стреса, док се третман са екстрактом ИПСХ СРБ показао као најделотворнији за повећање скевенџер активности.
- Потврђено је да се у условима стреса, као што је суша, биљке активније боре против слободних радикала путем повећане анти -ОН активности и липидне пероксидације.
- Резултати хемијске карактеризације метанолних екстраката грашка су указали на значајну квантитативну и квалитативну варијабилност у саставу екстраката грашка, која је имала важан утицај на испитивану антиоксидативну активност. Конкретно, утврђено је да су секундарни метаболити, са нагласком на флавоноиде, највероватније одговорни за инхибицију липидне пероксидације и неутрализацију испитиваних радикала, укључујући ABTS[•] и ОН[•] радикал, док су за ензимску активност највероватније одговорне фенолне киселине (протокатехинска киселина).
- ИПСХ СРБ је испољила јачи ефекат на неензимску антиоксидативну активност екстракта грашка, док је ЕПСХ СРБ имао већи утицај на ензимску активност, што указује да су за детектоване активности највероватније одговорни и примарни и секундарни метаболити (синергистички ефекат), што је потврдила и хемијска карактеризација НМР-ом.

Резултати докторске дисертације јасно указују да биопрајминг полисахаридима изолованим из гљиве *S. commune* Fr. би могао бити од суштинског значаја за стимулисање ране фазе развоја, односно клијања семена, као и за увећање биомасе и приноса у каснијим фазама развоја грашка, али и значајно допринети побољшању антиоксидативне активности у екстрактима грашка. Поред тога резултати су пружили јасан увид у потенцијал коришћења полисахарида изолованих из врсте *S. commune* Fr. у биопрајмингу семена грашка и будућој одрживој пољопривредној пракси, али истовремено указали и на потенцијал коришћења ове врсте гљиве у фармакологији.

Комисија сматра да су закључци изведени на адекватан и исправан начин, као и да су доведени у везу са досадашњим сазнањима о испитиваној врсти гљиве и биопрајмингу семена грашка, али и да представљају значај допринос науци с обзиром на то да су представљени пионирски резултати када је у питању биопрајминг семена грашка полисахаридима изолованим из потопљене културе гљиве.

VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА:

Експлицитно навести позитивну или негативну оцену начина приказа и тумачења резултата истраживања.

Кандидаткиња Јована Мишковић је успешно обрадила и ујединила велики број добијених резултата у јасне логичке целине и поделила истраживање у оквиру дисертације у две фазе. Експериментални део је детаљно и стручно испланиран и извршена је одговарајућа статистичка анализа добијених података. Резултати истраживања су систематично и аналитички презентовани уз помоћ табела, графикона, слика и хистограма. Јасно и сажето тумачење резултата је праћено квалитетном и детаљном дискусијом уз адекватну аргументацију и критичко упоређивање са претходно објављеним студијама других аутора. На основу научног образложења датог у дискусији изведени су закључци који одговарају на истраживачке циљеве постављене на самом почетку докторске дисертације приказаних у Пријави.

Комисија позитивно оцењује аналитичан начин приказивања и тумачења резултата истраживања након детаљне статистичке обраде резултата.

IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Експлицитно навести да ли дисертација јесте или није написана у складу са наведеним образложењем, као и да ли она садржи или не садржи све битне елементе. Дати јасне, прецизне и концизне одговоре на 3. и 4. питање:

1. Да ли је дисертација написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме?

Комисија закључује да је дисертација у потпуности написана у складу са образложењем изнесеним у пријави теме.

2. Да ли дисертација садржи све битне елементе?

Комисија оцењује да дисертација садржи све неопходне компоненте научно-истраживачког рада, укључујући адекватан преглед релевантне литературе који јасно образлаже циљеве истраживања, методологију која је усаглашена са предметом истраживања, адекватан и студиозан приказ добијених резултата, адекватну употребу статистичких метода и добро научно образложену дискусију, правилно изведене закључке и исправно наведен списак литературних извора који су цитирани у дисертацији.

3. По чему је дисертација дала оригиналан допринос науци?

Резултати докторске дисертације представљају оригиналан научни допринос на више нивоа. Наиме, досадашња истраживања врсте *S. commune* Fr. су се односила на антиоксидантну, антитуморску, антимикуробну и друге биолошке активности анализираних врста и то превасходно из плодних тела, а скоро незнатно из потопљених култура. Међутим, управо анти-ацетилхолинестеразна активност ове врсте гајене у потопљеној култури до сада нигде није описана, услед чега резултати дисертације допуњују сазнања о биолошким активностима ове гљиве која имају значај у потенцијалним терапијама неуродегенеративних промена код људи а која би претходно морала проћи претклиничка истраживања.

Детаљан компаративни преглед активности и микохемијског састава у зависности од порекла (ИТА или СРБ) соја, као и врсте екстракта (биомаса или филтрат) додатно доприносе новим сазнањима о утицају микрохабитата/географског порекла врсте и фактора узгоја у потопљеним културама на продукцију примарних (нпр. шизофилан) и секундарних метаболита као и на испитане биолошке активности антиоксидативне, антибактеријске и антиацетилхолинестеразне) и дају нове податке о биолошком потенцијалу ове врсте.

Са друге стране, још већи оригиналан допринос науци ове дисертације пружају резултати другог

дела истраживања, с обзиром на то да биопрајминг семена грашка до сада није рађен полисахаридима пореклом из ове врсте гљиве као ни једне друге врсте. Биолошки третман семена грашка са екстрактима гљива није довољно истражен и услед недостатка података, резултати ове докторске дисертације пружају значајан допринос микологији, биотехнологији гљива, као и биљној физиологији. Штавише, резултати утицаја биопрајминга семена грашка полисахаридима из потопљене културе два соја врсте *S. commune* на квалитет семена грашка и почетни пораст биљке, као и на антиоксидативни капацитет младе биљке, представљају пионирске резултате. Наиме, показан је позитиван утицај третмана семена полисахаридима на енергију клијања и клијавост грашка, као и на већину испитиваних параметара почетног пораста биљке, али и на одбрамбени механизам саме биљке у оптималним условима и у условима суше.

Резултати су пружили нови увид у потенцијал коришћења медицински значајних врста филаментозних гљива у пољопривреди тј. у биопрајмингу семена грашка и отворили могућност за примену екстраката и код других врста биљних семена у будућности. Поред тога, мултидисциплинарни приступ истраживању у оквиру ове докторске дисертације је од изузетног значаја за примењену науку с обзиром на то да представља фундаментални пут ка будућем формирању нових органских производа, чиме би се ублажили и/или превазишли ефекти абиотичког стреса у биљној производњи.

Напомена: Докторска дисертација је прошла проверу оригиналности применом софтвера за детекцију плагијаризма iThenticate који је показао да „индекс сличности“ (енг. *similarity index*) износи 8%. Према упутству произвођача софтвера, све вредности испод 15% представљају оригиналан рад.

На основу наведеног, Комисија закључује да резултати докторске дисертације представљају оригиналан научни допринос.

4. Који су недостаци дисертације и какав је њихов утицај на резултат истраживања?

Комисија је уверена да дисертација нема недостатака с обзиром да су испуњени постављени циљеви истраживања и да резултати представљају значајан и оригиналан допринос науци.

X ПРЕДЛОГ:
На основу наведеног, комисија предлаже:
а) да се докторска дисертација прихвати, а кандидату одобри одбрана;
На основу наведеног, Комисија предлаже да се прихвати позитивна оцена докторске дисертације под насловом „Биолошки потенцијал врсте <i>Schizophyllum commune</i> Fries 1815. из потопљене културе у биопрајмингу семена грашка (<i>Pisum sativum</i> L.)“ и да се кандидаткињи Јовани Мишковић одобри одбрана.

Место и датум:
У Новом Саду, 13.10.2023.

1. _____

др Милан Боришев, редовни професор
Природно-математички факултет,
Универзитет у Новом Саду, председник

2. _____

др Маја Караман, редовни професор
Природно-математички факултет,
Универзитет у Новом Саду, ментор/члан

3. _____

др Гордана Таминџић, виши научни
сарадник
Институт за ратарство и повртарство,
Нови Сад, ментор/члан

4. _____

др Милена Рашета, научни сарадник
Природно-математички факултет,
Универзитет у Новом Саду, члан

5. _____

др Гордана Гојгић-Цвијовић, научни
саветник
Институт за хемију, технологију и
металургију, Универзитет у Београду,
члан

НАПОМЕНА: Члан комисије који не жели да потпише извештај јер се не слаже са мишљењем већине чланова комисије, дужан је да унесе у извештај образложење односно разлоге због којих не жели да потпише извештај и да исти потпише.