

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

На VI редовној седници Наставно-научног већа Биолошког факултета Универзитета у Београду, одржаној 17.04.2015. године, прихваћен је извештај ментора др Иване Поточник, вишег научног сарадника Института за пестициде и заштиту животне средине у Београду и др Јелене Вукојевић, редовног професора Биолошког факултета Универзитета у Београду о урађеној докторској дисертацији Дејане Д. Косановић, истраживача сарадника Института за вирусологију, вакцине и серуме „Торлак“ у Београду, под насловом „**Врсте рода *Trichoderma*, узрочници зелене плесни шампињона [*Agaricus bisporus* (Lange) Imbach] и њихова осетљивост на фунгициде и биофунгициде**“ и одређена је Комисија за преглед и оцену докторске дисертације у саставу: др Ивана Поточник, виши научни сарадник Института за пестициде и заштиту животне средине у Београду, др Јелена Вукојевић, редовни професор Биолошког факултета Универзитета у Београду, др Мирјана Стајић, ванредни професор Биолошког факултета Универзитета у Београду и др Бојан Дудук, научни саветник Института за пестициде и заштиту животне средине у Београду. Комисија је прегледала урађену докторску дисертацију кандидата и Већу подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

Општи подаци о докторској дисертацији:

Докторска дисертација Дејане Д. Косановић, под насловом „**Врсте рода *Trichoderma*, узрочници зелене плесни шампињона [*Agaricus bisporus* (Lange) Imbach] и њихова осетљивост на фунгициде и биофунгициде**“ садржи: насловну страну на српском и енглеском језику, страну са подацима о менторима и члановима комисије, захвалницу, стране са подацима о докторској дисертацији на српском и

енглеском језику (резиме, кључне речи, научна област, ужа научна област и УДК број), листу скраћеница, садржај, текст рада по поглављима, литературу, биографију аутора, изјаву о ауторству, изјаву о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада и изјаву о коришћењу. Дисертација је написана на 104 стране, садржи 29 табела (3 у уводном делу, 3 у поглављу Материјал и методе, 23 у поглављу Резултати и дискусија), 15 слика (у поглављу Резултати и дискусија) и 197 библиографских јединица. Пагинирани текст подељен је у 6 поглавља: Увод (20 страна), Циљеви рада (1 страна), Материјал и методе (11 страна), Резултати и дискусија (52 стране), Закључци (2 стране) и Литература (18 страна).

Анализа докторске дисертације:

У докторској дисертацији кандидат Дејана Д. Косановић је испитивала присуство микопатогена из рода *Trichoderma* у различитим гајилиштима шампињона [*Agaricus bisporus* (Lange) Imbach] у Србији и Босни и Херцеговини. Добијени изолати су на основу морфо-физиолошких карактеристика идентификовани као припадници рода *Trichoderma* а анализом секвенци *ITS1/ITS4* региона до нивоа врсте. Тестирана је осетљивост изолата на 6 фунгицида из различитих хемијских група (прохлораз-Мп, карбендазим, тиофанат-метил, хлороталонил, ипродион и трифлуксистеробин) и два биофунгицида (на бази уља чајног дрвета и *Bacillus subtilis*) као и заједничко дејство фунгицида и биофунгицида на сузбијање развоја патогена и принос шампињона у огледном гајилишту.

У поглављу **УВОД** кандидат је у оквиру четири потпоглавља дао детаљан приказ савремених истраживања која се односе на проблематику докторске дисертације. Представљен је род *Trichoderma* са посебним освртом на врсте узрочнике зелене плесни *Agaricus bisporus*. У посебним деловима описана је интеракција између *Trichoderma* spp. и *Agaricus bisporus* у компосту, епидемиологија узрочника зелене плесни шампињона, превенција појаве болести и мере сузбијања хемијским и биолошким средствима. Приказани литературни подаци су били полаза основа за постављање циљева истраживања.

Кандидат је у подглављу **ЦИЉЕВИ РАДА** дефинисао неколико теза: испитивање присуства микопатогена из рода *Trichoderma* у различитим гајилиштима шампињона; изолација микопатогена из плодноносних тела са симптомима болести и из супстрата; идентификација изолата на основу морфо-физиолошких особина и анализом секвенци *ITS1/ITS4* региона; провера патогености изолата; испитивање осетљивости изолата на 6 комерцијалних фунгицида из различитих хемијских група и два биофунгицида; испитивање ефикасности сузбијања *Trichoderma harzianum* биофунгицидима и поређење са најчешће коришћеним комерцијалним фунгицидом прохлораз-Mn у условима огледног гајилишта *A. bisporus*; развој стратегије сузбијања зелене плесни засноване на смањеној употреби хемијских средстава и примени биопестицида; проучавање природе заједничког дејства фунгицида и биофунгицида на сузбијање патогена и принос шампињона (синергизам или антагонизам).

Поглавље **МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ** организовано је у 8 потпоглавља. Дат је опис поступка узорковања и складиштења изолата. Представљене су стандардне миколошке методе за проучавање морфо-физиолошких и патогених карактеристика изолата *Trichoderma* spp. гајењем на различитим хранљивим подлогама, различитим температурама, рН и при различитом осветљењу. Описане су методе изолације ДНК и PCR амплификације 5,8S региона рибозомалне ДНК коришћењем *ITS1/ITS4* прајмера. Детаљно је објашњена макродилуциона метода за одређивање антифунгалне активности и поступак за израчунавање ефективне концентрације фунгицида (прохлораз-Mn, карбендазим, тиофанат-метил, хлороталонил, ипродион и трифлуксистробин) и биофунгицида (на бази уља чајног дрвета и на бази *Bacillus subtilis*) која за 50% инхибира раст мицелије *Trichoderma* spp. у односу на контролу. Дат је опис *in vivo* теста (у гајилишту шампињона) за процену ефикасности фунгицида у сузбијању *Trichoderma harzianum*. За статистичку обраду података коришћен је софтверски пакет *Statistica (StatSoft Italia, верзија 6.0, 1997)*.

У поглављу **РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА**, кандидат је добијене резултате груписао и дискутовао у 9 потпоглавља. У првом делу описани су симптоми зелене плесни у гајилиштима шампињона где је извршено узорковање. У следећем подпоглављу приказани су резултати морфо-физиолошких истраживања (изглед, мирис, брзина раста колоније, време спорулације, димензије конидија, оптимална

температура) и идентификовани су изолати. Анализом секвенци *ITS1/ITS4* региона комплетирана је идентификација и утврђени су њихови филогенетски односи. На основу проучаваних морфо-физиолошких и молекуларних карактеристика сви изолати *Trichoderma* spp. су класификовани у 8 група: *Trichoderma atroviride* P. Karsten, *T. koningii* Oudem, *T. virens* (Miller, Giddens & Foster) Arx, *T. aggressivum* Samuels & Gams f. *europaeum*, *T. harzianum* Rifai, *Trichoderma* sp. Група 1, *Trichoderma* sp. Група 2 и *Trichoderma* sp. Група 3. У четвртном потпоглављу су претстављени и дискутовани резултати утицаја услова култивације (температура, светлост, састав и рН подлоге) на раст *Trichoderma* spp. Међу коришћеним подлогама, статистички значајно ($P = 0,05$) већи дијаметар колонија изолата *Trichoderma* spp. забележен је на кромпир декстрозном (PDA) и малт агару (МА) у односу на подлогу од кукурузног брашна (CMD). Оптимална температура за раст мицелије изолата је била 25°C или 30°C. Сви *Trichoderma* изолати имали су већу брзину раста у кисело–неутралним условима средине, рН 5 - 7, док је неонско светло ($\lambda = 533 - 725 \text{ nm}$) имало инхибиторни ефекат. У петом потпоглављу кандидат је представио резултате анализе патогености и вирулентности изолата. Свих 20 изолата је изазвало карактеристичне симптоме болести на шеширима плодноносних тела *A. bisporus*. У шестом делу је приказана и дискутована антифунгална активност тестираних фунгицида на изолате *Trichoderma* spp. *in vitro*. Резултати су показали да су изолати осетљивији на прохлораз-Mn, карбендазим, хлороталонил и ипродион него на тиофанат-метил и трифлуксистробин. Добијени резултати антифунгалне активности биофунгицида на изолате *Trichoderma* spp. *in vitro* саопштени су у наредном потпоглављу и поређени са литературним податцима. Утврђено је да су тестирани *Trichoderma* spp. изолати резистентни на биофунгицид на бази уља чајног дрвета а осетљиви на биофунгицид на бази *Bacillus subtilis*. Резултате селективне фунгитоксичности тестираних фунгицида на *Trichoderma* spp. и *Agaricus bisporus* су тема наредног потпоглавља. Карбендазим и прохлораз-Mn су испољили најбољу селективност (0,02 – карбендазим и 0,05 – прохлораз-Mn), тј. најбоље инхибирају раст патогена а да при томе не испољавају токсичне ефекте на *A. bisporus*. Ипродион и хлороталонил су имали мању селективну фунгитоксичност (0,16) а тиофанат-метил најслабију (1,24). Токсичност трифлуксистробина према *A. bisporus* није тестирана зато што су *Trichoderma* spp.

изолати били умерено резистентни или резистентни на овај фунгицид. У деветом потпоглављу, кандидат описује ефикасност фунгицида прохлораз-Мп и два биофунгицида, на бази уља чајног дрвета и *Bacillus subtilis*, у сузбијању *Trichoderma harzianum* у условима огледног гајилишта шампињона. Прохлораз-Мп се показао ефикаснијим од оба биофунгицида док је биофунгицид на бази *B. subtilis* био ефикаснији од уља чајног дрвета редукујући појаву симптома болести, али је примећен антагонистички ефекат код оба биофунгицида када се примењују у комбинацији са прохлораз-Мп.

У поглављу **ЗАКЉУЧЦИ** кандидат сумира резултате добијене током истраживања и као главни закључак истиче да је прохлораз-Мп фунгицид који се може препоручити за примену у гајилиштима за сузбијање зелене плесни у Србији али да је потребно наставити истраживања на проналажењу ефикасних биофунгицида који ће смањити употребу хемијских средстава.

Поглавље **ЛИТЕРАТУРА** садржи 197 библиографских јединица. Литературни извори су адекватно и на одговарајућим местима цитирани у тексту докторске дисертације.

Радови и конгресна саопштења из докторске дисертације:

Б1. Радови у часописима међународног значаја

1. **M21 Kosanović D.**, Potočnik I., Duduk B., Vukojević J., Stajić M., Rekanović E., Milijašević-Marčić S. (2013): *Trichoderma* species on *Agaricus bisporus* farms in Serbia and their biocontrol. *Annals of Applied Biology*, 163: 218–230.
2. **M23 Kosanovic D.**, Potočnik I., Vukojević J., Stajić M, Rekanović E., Stepanović M., Todorović B. (2015): Fungicide sensitivity of *Trichoderma* spp. from *Agaricus bisporus* farms in Serbia. *Journal of Environmental Science and Health Part B - Pesticides Food Contaminants and Agricultural Wastes*, 50(8): 607-613.

Б2. Радови у часописима домаћег значаја

1. **M52** Potočnik I., Vukojević J., Stajić M., **Kosanović D.**, Rekanović E., Stepanović

M., Milijašević-Marčić S. (2012): Impact of fungicides used for wheat treatment on button mushroom cultivation. *Pesticides and Phytomedicine*, 27(1): 9-14.

Б3. Конгресна саопштења на скуповима међународног значаја

1. **M33** Kosanović D., Potočnik I., Duduk B., Milijašević-Marčić D., Rekanović E., Stepanović M., Todorović B. (2012): Identification of *Trichoderma* spp. in mushroom farms in Serbia. Proceedings of the 18th Congress of the International Society for Mushroom, Beijing, China, 370-376.
2. **M33** Potočnik I., Kosanović D., Milijašević-Marčić S., Rekanović E., Stepanović M., Todorović B. (2012): Biological control of *Trichoderma harzianum* on *Agaricus bisporus* by tea tree oil and *Bacillus subtilis*. Proceedings of the 18th Congress of the International Society for Mushroom, Beijing, China, 394-398.
3. **M34** Potočnik I., Kosanović D., Milijašević-Marčić S., Rekanović E., Stepanović M., Todorović B. (2012): Biological control of *Trichoderma harzianum* on *Agaricus bisporus* by tea tree oil and *Bacillus subtilis*. Abstracts of the 18th Congress of the International Society for Mushroom, Beijing, China, 93.

Б4. Конгресна саопштења на скуповима домаћег значаја

1. **M64** Potočnik I., Kosanović D., Duduk B., Rekanović E., Todorović B., Stepanović M., Milijašević-Marčić S. (2012): Prvi nalaz *Trichoderma* spp. na gajenim šampinjonima u Srbiji. Zbornik rezimea radova XIV simpozijuma o zaštiti bilja i IX kongresa o korovima, Zlatibor, str. 98.

МИШЉЕЊЕ И ПРЕДЛОГ КОМИСИЈЕ

Докторска дисертација Дејане Д. Косановић под насловом: „**Врсте рода *Trichoderma*, узрочници зелене плесни шампињона [*Agaricus bisporus* (Lange) Imbach] и њихова осетљивост на фунгициде и биофунгициде**“ представља свеобухватну савремену студију са значајним доприносом разумевању комплексности изазивача зелене плесни и могућности сузбијања у гајилиштима шампињона у Србији, који до данас нису проучавани, а наносе највећу штету производњи. По свом обиму, садржају, оригиналности резултата, начину њиховог презентовања и поређења са литературним подацима, текст има све одлике квалитетне докторске дисертације и одговора на постављене циљеве истраживања.

Комисија са посебним задовољством истиче да је кандидат као резултат докторске дисертације публиковао два рада у међународним часописима као први аутор, од којих је један у врхунском међународном часопису (M21). Такође, резултати дисертације су публиковани и у домаћем часопису и саопштени на међународним и домаћим научним скуповима.

Кандидат је у току досадашњег научно-истраживачког рада публиковао укупно 7 радова у међународним и један у домаћем научном часопису као и 8 саопштења на домаћим и међународним научним скуповима.

На основу свега изложеног, комисија са задовољством предлаже Наставно-научном већу Биолошког факултета Универзитета у Београду да прихвати позитиван Извештај и одобри јавну одбрану докторске дисертације кандидата Дејане Д. Косановић под насловом: „**Врсте рода *Trichoderma*, узрочници зелене плесни шампињона [*Agaricus bisporus* (Lange) Imbach] и њихова осетљивост на фунгициде и биофунгициде**“ пред комисијом у истом саставу, др Ивана Поточник, виши научни сарадник Института за пестициде и заштиту животне средине у Београду, др Јелена Вукојевић, редовни професор Биолошког факултета Универзитета

у Београду, др Мирјана Стајић, ванредни професор Биолошког факултета Универзитета у Београду и др Бојан Дудук, научни саветник Института за пестициде и заштиту животне средине у Београду.

У Београду, 07.09.2015. године.

КОМИСИЈА:

Др Ивана Поточник, виши научни сарадник
Институт за пестициде и заштиту животне
средине у Београду

Др Јелена Вукојевић, редовни професор
Биолошки факултет Универзитета у Београду

Др Мирјана Стајић, ванредни професор
Биолошки факултет Универзитета у Београду

Др Бојан Дудук, научни саветник
Институт за пестициде и заштиту животне
средине у Београду