

СТАНОВИЩЕ

от проф. д-р Пенка Ангелова Мончева, Биологически факултет, СУ „Св. Кл. Охридски“

на дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен „доктор“
по: област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика

професионално направление 4.3. Биологически науки

докторска програма *Микробиология*

Автор: *Глория Бисерова Георгиева*

Тема: *Физиологична и биохимична характеристика на растително-микробната симбиоза на представители от род *Pseudomonas**

Научен ръководител: *доц. д-р Траяна Недева*

Научен консултант: *проф. д-р Петя Христова*

1.Общо представяне на материалите по процедурата

Със заповед № РД-38-473 от 24.07.2024 г. на Ректора на СУ „Св. Климент Охридски“ съм определена за член на научното жури във връзка със защита на дисертационен труд за придобиване на ОНС „доктор“ по професионално направление 4.3. Биологически науки, докторска програма Микробиология. Темата на дисертационния труд е „*Физиологична и биохимична характеристика на растително-микробната симбиоза на представители от род *Pseudomonas**“, а негов автор е Глория Бисерова Георгиева - докторант в редовна форма на обучение към катедра „Обща и промишлена микробиология“ с научен ръководител доц. д-р Траяна Недева и научен консултант проф. д-р Петя Христова от СУ.

Представеният от Глория Георгиева комплект материали на електронен носител е в съответствие с изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ) и Правилника за развитие на академичния състав на СУ (ПРАССУ) и включва всички изискващи се за процедурата документи.

2. Кратки биографични данни за докторанта

Глория Георгиева е завършила висшето си образование в СУ „Св. Климент Охридски“, Биологически факултет и притежава ОКС „бакалавър“ по специалност „Биотехнологии“ (2019 г.) и ОКС „магистър“ по специалност „Индустриални биотехнологии“ (2021 г.). В периода 2021-2024 г. тя е редовен докторант по Докторска програма „Микробиология“ към катедра „Обща и промишлена микробиология“ на Биологически факултет при СУ. От 2021 г. до момента работи на длъжност „Технолог-Биотехнологични процеси“ в Тера Пауър, ЕООД. През учебната 2023-2024 г. тя е била хоноруван асистент по Микробиология към катедрата, в която е зачислена като редовен докторант. Притежава отлични езикови умения по английски език.

3.Характеристика на дисертационния труд

3.1. Актуалност на дисертационната тема, целесъобразност на поставените задачи

Увеличаващото се население на земята и свързаната с него интензификация на отглеждане на земеделски култури, води до недостиг на хранителни компоненти в почвата, което се отразява на добивите. От друга страна нарастващата индустриализация оказва отрицателен ефект върху околната среда, в това число и върху почвата. През последните 20-ина години специалисти, работещи по този

проблем, който е от изключителна важност за цялото човечество, провеждат научни изследвания, целящи търсене на решения, които да имат възможно най-малък неблагоприятен ефект върху околната среда или изобщо да отсъства такъв. Специален интерес представляват бактериите/микроорганизмите, стимулиращи чрез различни механизми растежа и развитието на растенията. Бактериите от род *Pseudomonas* са фокус в изследванията, свързани с подобряване на развитието на растенията и биоконтрол на болестите по растенията. Целта на настоящия дисертационен труд е свързана с подбор и изследване на бактериални щамове от род *Pseudomonas* за изучаване на растително-микробната симбиоза и доказване на техния стимулиращ ефект по отношение на растенията. Предвид на посоченото по-горе, считам че темата на дисертационния труд е актуална и значима в научно и приложно отношение. Поставени са три основни задачи за изпълнение, всяка с няколко подзадачи, които считам че са целенасочени и тяхното изпълнение ще доведе до постигането на целта.

3.2. Познаване на проблема

Прочитът на литературния обзор на дисертационния труд ми дава основание да заключа, че докторантката познава в дълбочина научния проблем, лежащ в основата на представения труд. Направен е задълбочен литературен преглед на основни въпроси по темата: ролята на микроорганизмите в почвата и по-специално на ризосферните, които стимулират растежа на растенията и механизмите за това; значението на микроорганизмите във филосферата; ролята на PGPR от род *Pseudomonas*, които са обект на изследване в дисертацията; растително-микробната симбиоза; приложението на PGPR като биологични агенти за контрол в конвенционалното земеделие и др. Литературният обзор се базира на 347 актуални литературни източника, съответстващи на тематиката на дисертационния труд. Около 92% от цитираната литература е публикувана след 2000 г., като по-голямата част от нея след 2010 г. Това показва, че докторантката познава отлично съвременното състояние на разработвания научен проблем.

3.3. Методика на изследването

За изпълнението на поставените задачи е подбрана и използвана комбинация от разнообразни методи – класически микробиологични, ензимологични, аналитични, молекулярно-генетични и др., които съответстват на задачите, гарантирайки тяхното изпълнение, в резултат на което целта да бъде реализирана.

3.4. Характеристика и оценка на дисертационния труд

Структурата на дисертационния труд съответства на общоприетата за този вид трудове и съдържа следните раздели: Въведение (1 стр.), Литературен обзор (45 стр.), Работна хипотеза (2 стр.), Цел и задачи (2 стр.), Материали и методи (21 стр.), Резултати и обсъждане (86 стр.), Изводи (2 стр.), Приноси (2 стр.), Приложения и Списък на използваната литература. Към дисертацията са представени списък на публикациите на докторанта, участия в научни форуми и забелязани цитирания на научните трудове. Целта на дисертацията е формулирана ясно, а за нейното постигане са поставени 3 основни задачи, които са формулирани добре и съответстващи на целта на труда. По всяка поставена задача е извършена експериментална работа, резултатите от която са представени ясно, много добре са онагледени и коментирани в светлината на известното по съответните въпроси в научната литература. Илюстративният материал включва 69 фигури и 10 таблици, които са много добре оформени. Докладвани са резултати от скрининга на изолати от род *Pseudomonas* за способност да оказват PGP ефект върху растенията, като е направено доста обширно фенотипно характеризиране на същите по редица признаци (морфологични, асимилационни, ензимен профил, продукция на желязо-свързващи протеини, биосинтеза на литични ензими, каталазна активност, солубилизация на фосфор-съдържащи неорганични съединения, способност към азотфиксация, биосинтеза на фитохормони, идентификация чрез 16S рРНК секвениране). Като резултат от изпълнението на първата задача, за по-нататъшни изследвания са подбрани два щамове (1S4 и 1046), принадлежащи съответно към видовете *P. chlororaphis* и *P. uataporum*. Следващата задача е доказване на PGP потенциала на избраните щамове, посочени по-горе, която включва резултати от оптимизиране на условията на култивиране на щамовете, оптимизиране на биосинтезата на фитохормони, изследване на биосинтезата на феназин-1-карбоксилна киселина, продукция на сидерофори, антигъбна активност, оптимизиране на запазването и стабилността на биологичноактивните ферментационни продукти от двата щамове. Третата задача е свързана с PGP потенциала на двата щамове като е изследвана растително-микробната симбиоза между тях и технически култури и декоративни растения. Проследен е ефектът на тези щамове върху прорастването на семена на царевица и соя (по 4 показателя); върху прорастване на семена от пшеница; в условията на съдови опити (чрез поливане и пръскане с щамовете) е направена оценка на растително-микробната симбиоза между двата щамове и саксийни декоративни растения (иглика, хризантема, циклама) по няколко

биометрични показателя на растенията. Представени са и резултати от съдов опит с иглика, при който са използвани разтвори от сухи форми на изследваните микроорганизми. На базата на представените резултати и тяхното обсъждане мога да заключа, че всички поставени задачи са изпълнени. Въз основа на това са направени 8 извода. Бих отбелязала само, че формулирането на някои от тях им придава по-скоро характер на докладван резултат, отколкото на изводи, произлизащи от получените конкретни резултати.

Дисертационният труд има приносен характер, а приносите са добре формулирани от докторанта, като част от тях са определени като оригинални, а други като такива с потвърдителен характер. Ще отбележа като по-важни тези, които имат оригинален характер.

1. След обширен скрининг са подбрани два щама - *P. chlororaphis* 1S4 и *P. yamanorum* 1046, за които е доказано че имат PGP ефект върху технически и саксийни декоративни растения, което ги определя като потенциални агенти за приложение в земеделската практика.
2. Доказаната антигъбна активност на двата щама по отношение на фитопатогени от род *Fusarium* разкрива възможност за тяхното включване като компоненти на биопрепарати за биологичен контрол.
3. Разработен е икономически рентабилен вариант на култивационна среда за стимулиране на синтеза на ИОК от шамовете, при който индукторът синтетичен L-триптофан е заменен с L-триптофан с микробен произход, при което синтеза на ИОК се увеличава с около 34 %.
4. Конструирана е прототипна серия от свежи и сухи култури от дваща щама с потенциал за приложение като екологично целесъобразна алтернатива на конвенционалните торове.

4. Оценка на публикациите по дисертационния труд

Докторантката Глория Георгиева е представила три научни публикации в списания, индексирани в базите данни на Scopus, едно от които е с кوارтил Q3 и две с кوارтил Q4, т.е. общият брой точки от показател Г е 39 (при изискващи се 30 т.), съгласно минималните национални изисквания за ОНС „доктор“. Две от публикациите са приети за печат, за което са представени необходимите удостоверения от редакцията на списанието. И на трите публикации тя е първи автор, което е доказателство за водещата ѝ роля както в експерименталната работа, така и при оформянето им за публикуване. Една от нейните статии е получила и две цитирания. В тези публикации се съдържат резултати от дисертационния труд на докторантката. Представени са и четири постерни участия, три от които в международни научни форуми.

5. Автореферат

Авторефератът е оформен според изискванията и отразява вярно основните резултати, представени в дисертацията.

6. Критични забележки и препоръки

Нямам съществени критични забележки към представения за рецензиране дисертационен труд, освен забелязаните на някои места технически грешки.

7. Лични впечатления

Не познавам докторантката и нямам лични впечатления от нея, но дисертационният труд с получените резултати и неговото оформяне ми дават основание да заключа, че Глория Георгиева е добре подготвен млад изследовател в дадената област, придобил умения освен да провежда научни изследвания, да анализира, обобщава и оформя резултатите в научни трудове.

8. Въпроси към докторанта

1. Какви изследвания и стъпки са необходими за реализиране на практическото приложение на двата изследвани щама като PGP агенти, както и за включването им в препарати за биоконтрол на фитопатогенни гъби от род *Fusarium*?

Заклучение

Представеният дисертационен труд от Глория Георгиева съдържа научни и научно-приложни резултати, част от които могат да бъдат определени като оригинални приноси, а други, като такива с потвърдителен характер. Трудът отговаря на всички изисквания на ЗРАСРБ и ПРАССУ. Докторантката притежава задълбочени теоретични и методични знания в областта на микробиологията, както и по конкретната тема, което се потвърждава от представянето на резултатите, техния анализ, обобщение и интерпретация и много доброто оформяне на илюстративния материал на дисертационния труд и публикациите, свързани с него.

На базата на посоченото по-горе давам убедено своята положителна оценка на проведеното изследване, резултатите от което са отразени в дисертационния труд и си позволявам да препоръчам на уважащото научно жури да присъди образователната и научна степен „доктор“ на Глория Бисерова Георгиева в област на висше образование: 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.3. Биологически науки, докторска програма Микробиология.

20.09.2024 .

Изготвил становището:
(проф. д-р Пенка Мончева)