

## СТАНОВИЩЕ

от доц. д-р Галина Симеонова Радева,

Институт по молекулярна биология „Академик Румен Цанев“ (ИМБ)-БАН, член на Научно жури, назначено със Заповед“ №РД-38-473/24.07.24 г. на Ректора на СУ „Св. Кл. Охридски“

**Относно:** дисертационен труд на редовен докторант Глория Бисерова Георгиева в катедра“Обща и промишлена микробиология“ към Биологически факултет на СУ „Св. Кл. Охридски“ за присъждане на образователната и научна степен „Доктор“ в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.3. Биологически науки, научна специалност „Микробиология“, на тема: „Физиологична и биохимична характеристика на растително – микробната симбиоза на представители от род *Pseudomonas*“ с научен ръководител: доц. д-р Траяна Недева.

Взаимодействията между растенията и микроорганизмите, както и между самите микроорганизми (особено бактериите) в ризосферата, представляват едно от най-атрактивните направления в микробната екология през последните години. Тези взаимодействия оказват значително влияние върху структурата и функцията на ризосферните микробиоми, както и върху здравето на растенията. Поради сериозните последици от климатичните промени върху растенията и биологията на ризосферата, нараства интересът към устойчиви на стрес микроорганизми, стимулиращи растежа на растенията (PGPM), и тяхното приложение за активиране на механизми за толерантност към стрес. Имайки предвид многостранните дейности на ризобактериите, стимулиращи растежа на растенията (PGPR), те допринасят за подобряване на структурата, здравето, плодородието и функционирането на почвата, като пряко или косвено подпомагат растежа на растенията както при нормални, така и при стресови условия. Обещаващо е също използването на PGPR за ризосферно инженерство, както и широкото им приложение за развитието на екологично устойчиво земеделие и опазването на екосистемите. Много важно в тази насока е търсенето и идентифицирането на локални щамове с изразен потенциал за стимулиране на растежа на растенията, както и доказването на този потенциал чрез моделни системи с икономически значими растения.

Гореизложеното подчертава актуалността и значимостта на дисертационния труд на Глория Георгиева, който представя комплексно и задълбочено изследване на бактериални щамове от род *Pseudomonas* с цел изучаване на феномена растително-микробна симбиоза и доказване на техния PGP-потенциал. Дисертационният труд на Георгиева е написан на 215 страници и съдържа 69 фигури, 10 таблици и 347 цитирани литературни източника.

Структуриран е съгласно общоприетите изисквания и съдържа разделите: Въведение (1 стр.); Литературен обзор (45 стр.); Цел и задачи (2 стр.); Материали и методи (20 стр.) Резултати и обсъждане (86 стр.); Изводи (2 стр.); Приноси (1 стр.) и Приложение (9 стр.). Авторефератът е написан на 58 страници, точно отразява съдържанието на дисертацията и приносите на проведените изследвания.

Литературният обзор предлага един задълбочен анализ на актуалното състояние на изследванията върху проблематиката на дисертационния труд. В него са обособени шест основни точки, отнасящи се до ролята на микроорганизмите в почвата – ризосферни микроорганизми, стимулиращи растежа на растенията; роля на микроорганизмите във филосферата; PGPR от род *Pseudomonas*; растително – микробна симбиоза; растителен имунен отговор спрямо биотичен и абиотичен стрес и ролята на микроорганизмите в него; приложение на PGPR като биологични агенти за контрол в конвенционалното земеделие. Начинът на оформяне на литературния обзор и аналитичното представяне на информацията, показват че Глория Георгиева е запозната в детайли с разработвания проблем. В обзора (стр. 15) Actinobacteria, Bacteroidetes, Firmicutes и Proteobacteria са посочени като типове, но правилно е да бъдат обозначени като отдели.

Формулираната работна хипотеза е основана на очаквания PGP потенциал на бактериите, принадлежащи към род *Pseudomonas* и са подбрани подходящи експериментални процедури, доказващи този потенциал. Те са обобщени в прегледна и информативна схема.

Целта на дисертацията е убедително аргументирана в светлината на направения литературен обзор и тя е „подбор и изследване на бактериални щамове, принадлежащи към род *Pseudomonas* за изучаване на феномена растително – микробна симбиоза и доказване на PGP-потенциала им.“. За постигането на тази цел са формулирани общо три задачи и осем подзадачи.

В експерименталната част -раздел „Материали и методи“ подробно са описани експериментални методи и проведената обработка на данни, което позволява тяхното възпроизвеждане от независим изследовател. В хода на работата по дисертацията докторантката е използвала богат набор от методи: традиционни методи за култивиране и проследяване растежа на микроорганизмите; биохимични методи за определяне на ензимни активности; аналитични химични, хроматографски и масспектрометрични; генетични методи за идентификация на бактериални и гъбни щамове; растителни тестове и извеждане на съдови опити; методи за мониторинг на култивационните процеси на бактериалните култури и лиофилизация.

В раздел „Резултати и обсъждане“ резултатите са описани подробно, богато илюстрирани и обсъдени с ясно поставената цел и правилно дефинираните за изпълнение задачи.

По-значими научни резултати и приноси от изследванията в дисертацията биха могли да се обобщят както следва:

**Фундаменталните приноси** са свързани с генетичната идентификация и охарактеризиране на щамовете *Pseudomonas chlororaphis* 1S4 и *Pseudomonas yamanorum* 1046, като техният физиолого-биохимичен скрининг доказва стимулиране на растежа на зърнено-житни/зърнено-бобови култури и декоративни растения.

**Научно-приложните приноси** са свързани с: 1) конструиране на прототипна серия от свежи и сухи култури *Pseudomonas chlororaphis* 1S4 и *Pseudomonas yamanorum* 1046 с потенциал за прилагане като биотор или агенти за биоконтрол и 2) прилагане на икономически рентабилен подход за замяна на синтетичния индуктор L-триптофан с триптофан от микробен произход (*E. coli* K12) за ефективно индуциране продукцията на индолил-оцетна киселина. Получените резултати предполагат бъдещи изследвания и оптимизация на биотехнологичните процеси за производство на фитохормони.

В края на дисертацията са направени 8 основни извода и са формулирани 4 приноса с оригинален научен и научно-приложен характер, и един принос с потвърдителен характер, които вярно и точно отразяват основните резултати от проведените експериментални изследвания.

По темата на дисертацията е публикувана една научна публикация в списанието BioRisk с квантил Q3, и две статии, приети за печат в списанието Acta Microbiologica Bulgarica с квантил Q4. В трите публикации Глория Георгиева е първи и коредспондиращ автор, което е свидетелство за водещото ѝ участие и принос в извършените изследвания и тяхното написване. Докторантката е участвала в един национален и в три с международно участие научни форуми.

### **Заключение:**

Изследванията в дисертационния труд на Глория Георгиева са проведени на високо научно ниво, а получените резултати са или нови за науката или допринасящи за изясняване на растително-микробната симбиоза между бактерии и моделни растителни системи.

Докторантката е овладяла голямо разнообразие от експериментални и теоретични методи, както и умението да представя своите изследвания пред научната общност. Дисертационният труд отговаря на всички изисквания на Закона за развитие на академичния състав в Република България и на правилниците за неговото приложение, в

т.ч. на вътрешния правилник на БФ на СУ „Св. Кл. Охридски“. Всичко това ми дава основание убедено да дам своя положителен вот за присъждане на образователната и научна степен „Доктор“ на Глория Бисерова Георгиева по професионално направление:4.3. Биологически науки, научна специалност: „Микробиология“

26.09.2024 г.

Изготвил становището:

/доц. д-р Галина Радева/