

СТАНОВИЩЕ

от проф. д-р Цвета Христова Христова

пенсионер, Институт по тютюна и тютюневите изделия – Марково, (ССА)

(н.ст., име, презиме, фамилия – акад. дл. във висшето училище или научна организация)

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: „Молекулярна биология“

Автор: НИКОЛ СЛАВЕЕВА ХАДЖИЕВА

Тема: Идентифициране на специфични взаимодействия между Potato Spindle Tuber Viroid и два български сорта пипер

Научен ръководител: Доц. д-р Марияна Гозманова – ПУ „П. Хилендарски“, Пловдив

(акад. дл., н. ст., име, презиме, фамилия – висше училище или научна организация)

1. Общо представяне на процедурата и докторанта

Със заповед № РД-21- 456 от 02. 03. 2023г. на Ректора на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“ (ПУ) съм определена за член на научното жури за осигуряване на процедура за защита на дисертационен труд на тема: „Идентифициране на специфични взаимодействия между Potato Spindle Tuber Viroid и два български сорта пипер“ за придобиване на образователната и научна степен „доктор“ в област на висше образование: 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление: 4.3. Биологически науки, докторска програма: „Молекулярна биология“. Автор на дисертационния труд е Никол Славеева Хаджиева – докторантка в редовна форма на обучение към катедра „Физиология на растенията и молекулярна биология“ с научен ръководител доц. д-р Марияна Христова Гозманова от ВУ - Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“ (ПУ).

Дисертационният труд е обсъден и предложен за защита на катедрен съвет на катедра „Физиология на растенията и молекулярна биология“ към Биологически факултет на ПУ „П.Хилендарски“, проведен на 6 февруари 2023 г.

Представеният от Никол Славеева Хаджиева комплект материали на хартиен носител е в съответствие с Чл.36 (1) от Правилника за развитие на академичния състав на ПУ и включва следните документи:

- молба до Ректора на ПУ за разкриване на процедурата за защита на дисертационен труд (от 20.02.2023г.);
- автобиография в европейски формат;
- протоколи от катедрен съвет, свързан с докладване на готовността за откриване на процедурата и с предварително обсъждане на дисертационния труд (№ 01/10.01.2023 и № 02/06.02.2023);
- дисертационен труд;
- автореферат – на български и английски езици;
- списък на научните публикации по темата на дисертацията;
- копия на научните публикации;
- декларация за оригиналност и достоверност на приложените документи;
- справка за съответствие с минималните национални изисквания на ЗРАСРБ и Правилника за прилагане на ЗРАСРБ

Докторантът е приложил три броя научни публикации, пряко свързани с дисертационния труд, от които две в списания с импакт фактор, в квинтил Q1 и една в Научни трудове СУБ-Пловдив, включени в базата данни на НАЦИД за реферирани издания.

Кратки биографични данни за докторанта

Никол Хаджиева е родена на 26.01.1994г. Завършва висшето си образование в ПУ „П. Хилендарски”, Пловдив. В периода 2013 – 2017г. придобива образователна степен бакалавър по специалността „Биология и химия” с професионална квалификация „учител”. През 2018г. защитава магистърска степен, специалност „Молекулярна биология”. В редовна доктуратура по докторска програма „Молекулярна биология” към катедра „Физиология на растенията и молекулярна биология” на Биологически факултет, ПУ „П. Хилендарски” е зачислена през 2019г. В процеса на обучение е придобила знания и умения свързани с техники за извършване на молекулярно-генетични анализи. Притежава много добри компютърни умения за извършване на биоинформатични анализи. Владее отлично писмено и говоримо английски език. В момента заема длъжността „Биолог” в клинична лаборатория, гр. Ловеч.

2. Актуалност на тематиката

Представеният дисертационен труд разглежда актуални въпроси свързани с един сравнително нов клас растителни патогени, причиняващи виroidни инфекции. Представителите на този клас фитопатогени са малки, едноврижни, ковалентно затворени кръгови РНК молекули, които нямат защитен протеинов капсид. Въпреки ограничената генетична информация (геном от 239 - 401 нуклеотида) и опростена структура виroidите променят клетъчния механизъм и физиологията на растенията-гостоприемници и могат да

предизвикат системна инфекция. Дори незначителни промени в тяхната нуклеотидна последователност са в състояние да индуцират напълно различни симптоми в рамките на един гостоприемник, вкл. сортово вариране и същевременно да се генерират много сходни виroidни молекулни варианти. Тази изключително висока пластичност на генома определя виroidите като най-бързо еволюиращата биологична система и разширяваща се потенциална заплаха при редица земеделски култури.

Акцентът на изследванията в настоящата дисертационна работа е поставен върху спецификата във взаимоотношенията при патосистема Potato Spindle Tuber Viroid (PSTVd) и гостоприемник – пипер (*Capsicum annuum* L.). Проучванията върху тази патосистема са ограничени въпреки, че причинителят на вретеновидността при картофени клубени е първият идентифициран виroid. PSTVd се характеризира с повсеместно разпространение и широк набор от гостоприемници, което определя и неговото стопанско значение. По-детайлни изследвания са провеждани предимно с гостоприемници картофи и домати.

В този аспект тематиката, целта и поставените задачи в настоящият дисертационен труд са особено актуални. Получените резултати представляват определен теоретичен и научно-приложен принос към изясняване на молекулярните механизми свързани със сортовата специфика, патогенезата, физиолого-биохимични изменения и тежестта на симптоматиката при инфекция на пипер с PSTVd.

3. Познаване на проблема

Представеният литературен обзор съдържа задълбочен и информативен анализ на научната литература свързана с темата на дисертацията. Изготвен е на базата на 240 литературни източника представени на английски език. Посочени са както по-ранни публикации, така и съвременни, като около 30% са публикувани през последните пет години. Поднесената информация е систематизирана в шест раздела и обхваща основните аспекти на виroidните инфекции, със специално внимание към изследваният виroidен патоген PSTVd (неговата геномна организация, механизъм на репликация, патогенеза, гостоприемници и пр.). Изчерпателно е обобщена известната научна информация за ролята на молекулярно-генетичните фактори и участието на микроРНК молекулите в защитния отговор на растенията към инфекция с PSTVd. Литературният преглед завършва с характеристика на използваният в изследването гостоприемник – пипер и данни от широко-машабни анализи на експресионни профили при инфекция на пипер с различни фитопатогени. По-този начин убедително се обосновава темата и целта на дисертационния труд. Структурата, обхвата и интерпретацията на представения литературен материал показват, че докторантката е много добре запозната със съвременното състояние по изследвания проблем.

4. Методика на изследването

За реализиране на поставената цел и задачи е използван богат набор от съвременни молекулярно-биологични, биоинформатични и статистически методи: биотестове; изолиране, количествен и качествен анализ на тотална РНК; PCR - за специфична амплификация; RT-qPCR за изследване на експресионните нива на микроРНК гени и на белтък-кодиращи гени; новогенерационно секвениране на микроРНК и иРНК и др. Използваните техники и процедури са описани изчерпателно, което позволява съпоставимост и повторяемост на резултатите. Опитната постановка също е адекватна на целта. Изборът на двата сорта пипер (Джулюнска шипка и Куртовска капия), с които е изведена експерименталната работа е направен след предварителен скрининг на 14 сорта пипер от различни генотипове. Правилният методичен подход, комплекса от подходящи методи и прецизността при изпълнение на анализите позволяват постигане на поставената цел и получаване на резултати, които дават отговор на задачите решавани в дисертационния труд

5. Характеристика и оценка на дисертационния труд и приносите

Дисертационният труд е с общ обем 121 страници, включително и списък на цитираната литература (23 страници). Структурата е стандартна с добре балансирано съотношение между отделните раздели: въведение и литературен обзор (27 страници); цел, задачи, материал и методи (18 страници); резултати, дискусия, заключение (40 страници); изводи и приноси (3 страници). Резултатите са представени в 7 таблици и 33 фигури, вкл. авторски снимков материал. Приложени са 5 допълнителни Excel-таблици с част от данните свързани с генно-онтологичен анализ на припокриващи се и сортово специфични диференциално експресирани гени и транскрипционни фактори, определени при сортовете пипер в отговор на инфекция с PSTVd.

Целта – идентифициране на специфични взаимодействия между Potato Spindle Tuber Viroid и два български сорта пипер, е постигната чрез ясно и конкретно формулирани шест задачи насочени към изследване на молекулярно-генетичните механизми при тази патосистема.

Богатият набор от получените данни е представен в логична последователност, като резултатите са адекватно интерпретирани и дискутирани в контекста на най-новите научни постижения по темата. Постигнатите резултати са обобщени в 10 извода. Установено е времето на проява на специфичен за PSTVd фенотип и различия в интензитета на симптоматиката между двата сорта пипер. Регистрирани са разлики в нивата на акумулация и разпределението на виroidните РНК в анализирани библиотеки на сортовете. Установен е сортово-специфичен отговор към инфекция с PSTVd, дължащ се на различия в генната експресия - идентифицирани специфични диференциално експресирани гени и противоположни експресионни профили. Картирани са малки интерфериращи РНК в PSTVd

инфектираните сортове пипер, което предполага тяхното активно участие в защитата на растенията чрез РНК заглушаване.

Формулирани са 5 научни и научно-приложни приноси. Като **оригинални научни приноси** бих определила следните три: **1).** За пръв път са изследвани молекулните взаимодействия между PSTVd и два сорта български пипер чрез широко-машабни експресионни анализи на малки РНК и иРНК; **2).** За първи път са идентифицирани диференциално експресирани миРНК и диференциално експресирани белтък-кодиращи гени в сортовете пипер Куртовска капия и Джулюнска шипка, които колективно детерминират включването на сортово-специфичен отговор спрямо PSTVd; **3).** Описаните молекулни взаимодействия между PSTVd и пипер предполагат участието им в модулиране на виroidното разпространение, репликация, и развитие на виroid-специфична симптоматика, с което могат да допринесат в развитието на стратегиите за подобряването на контрола на PSTVd инфекция сред селскостопански култури. Към **научно-приложните приноси** могат да бъдат отнесени: **1).** Резултатите от проведеното широкомащабното секвениране на иРНК, получени от инфектирани и контролни растения пипер са анотирани в биобазата данни NCBI; **2).** Резултатите от широкомащабното секвениране на малки РНК по настоящата дисертация са анотирани в биобазата данни NCBI SRA.

6. Преценка на публикациите и личния принос на докторанта

Във връзка с дисертационния труд са представени три научни публикации, в съавторство. Докторантката е първи автор в една и втори в останалите две статии, което показва нейното активно участие и личен принос в разработваната тематика. Две от статиите са публикувани в списания с висок импакт фактор в квантил Q1 (*Plants* и *Scientia Horticulturae*) и една в Научни трудове СУБ-Пловдив, включени в базата данни на НАЦИД за реферирани издания. Докторантката е участвала и в шест национални и международни научни форуми, на които са докладвани част от резултатите. С представените публикации се покриват и превишават изискванията на Биологическия факултет, приети във връзка с Правилника на ПУ за приложение на ЗРАСРБ.

7. Автореферат

Авторефератът е изготвен в съответствие с изискванията и точно отразява съдържанието и основните резултати постигнати в дисертацията.

8. Препоръки за бъдещо използване на дисертационните приноси и резултати

Нямам критични забележки и препоръки към представения дисертационен труд.

Предвид важноста на виroidните инфекции при редица земеделски култури, постиженията от дисертационния труд могат да бъдат ползвани и разширени в посока

епигенетика и включване в селекционни растително-защитни програми не само при пипер, но и при други гостоприемници на вириоида.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дисертационният труд *съдържа научни и научно-приложни резултати, които представляват оригинален принос в науката* и отговарят на всички изисквания на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и съответния Правилник на ПУ „Паисий Хилендарски“.

Дисертационният труд показва, че докторантката Никол Славеева Хаджиева **притежава** задълбочени теоретични знания и професионални умения по научна специалност „Молекулярна биология” като **демонстрира** качества и умения за самостоятелно провеждане на научно изследване.

Поради гореизложеното, убедено давам своята *положителна оценка* за проведеното изследване, представено от рецензираните по-горе дисертационен труд, автореферат, постигнати резултати и приноси, и *предлагам на почитаемото научно жури да присъди образователната и научна степен „доктор“* на **Никол Славеева Хаджиева** в област на висше образование: 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.3. Биологически науки, докторска програма „Молекулярна биология”.

12. 04. 2023 г.

Изготвил становището:

(подпис)

Проф. д-р Цвета Христова

(ак. дл., н. ст., име, фамилия)