

СТАНОВИЩЕ

относно дисертационен труд за присъждане на научната степен „ДОКТОР НА НАУКИТЕ“

ОБЛАСТ НА ВИСШЕ ОБРАЗОВАНИЕ: 4. Природни науки, математика и информатика

ПРОФЕСИОНАЛНО НАПРАВЛЕНИЕ: 4.3. Биологически науки

СПЕЦИАЛНОСТ: Молекулярна биология

АВТОР: доц. д-р **Любен Иванов Загорчев**, Катедра „Биохимия“, Биологически факултет, Софийски Университет „Св. Климент Охридски“

ТЕМА: „Влияние на биотични и абиотични фактори върху паразитизма на стъблени холопаразитни растения от род *Cuscuta* L. (сем. Convolvulaceae)“

Изготвил становището: проф. д-р **Валя Николова Василева**, лаборатория „Регулация на генната експресия“, Институт по физиология на растенията и генетика – Българска академия на науките

1. ОБЩО ПРЕДСТАВЯНЕ НА ПРОЦЕДУРАТА И КАНДИДАТА

Със заповед № РД-38-157 от 03.04.2023 г. на Ректора на Софийски университет (СУ) „Св. Климент Охридски“ съм определена за член на научното жури по процедура за защита на дисертационен труд на тема „Влияние на биотични и абиотични фактори върху паразитизма на стъблени холопаразитни растения от род *Cuscuta* L. (сем. Convolvulaceae)“ за придобиване на научната степен „ДОКТОР НА НАУКИТЕ“ в професионално направление: 4.3. Биологически науки; специалност: Молекулярна биология.

Автор на дисертационния труд е д-р **Любен Иванов Загорчев**, доцент в Катедра „Биохимия“, Биологически факултет (БФ), СУ „Св. Климент Охридски“. Представеният комплект материали напълно отговаря на изискванията на Закона за развитието на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), както и на Правилника за неговото прилагане. Всички документи са оформени съгласно изискванията по отношение на структура, съдържание и обем. Наукометричните показатели на доц. Загорчев напълно покриват националните изисквания и критериите за придобиване на научната степен „Доктор на науките“.

Доц. Любен Иванов Загорчев е завършил средното си образование в Националната природоматематическа гимназия „Академик Любомир Чакалов“ в гр. София през 2000 г. с профил „Биология и биотехнология и разширено изучаване на английски език“. През 2004 г. придобива бакалавърска степен по „Молекулярна биология“, а през 2006 г. - магистърска степен по „Биохимия“ в БФ на СУ „Св. Климент Охридски“. През 2012 г. успешно защитава дисертационен труд на тема: „Биохимични промени в състава и структурата на клетъчната стена на ембриогенни калусни култури на *Dactylis glomerata* L., третирани с NaCl“, след което е назначен последователно за главен асистент (2013-2017 г.) и доцент (от 2017 г.) в БФ на СУ „Св. Климент Охридски“. От 2020 г. е заместник-декан по управление на качеството, научна и проектна дейност и акредитации в БФ на СУ „Св. Климент Охридски“, а от 2021 г. е и на длъжност „Изследовател R2“ към Център по компетентност „Устойчиво оползотворяване на био-ресурси и отпадъци от лечебни и ароматични растения за иновативни биоактивни продукти“.

Доц. Загорчев притежава богат преподавателски опит, основно в СУ „Св. Климент Охридски“, който на по-ранен етап от кариерното му развитие е свързан с водене на упражнения по Биохимия и Молекулярна биология за студенти в ОКС „Бакалавър“, а след хабилитирането му през 2017 г. - с лекции по Биохимия за ОКС „Бакалавър“ по специалности Агробиотехнологии и Биотехнологии в БФ, във Факултет по химия и фармация по специалности Химия и Екохимия, и във Факултет по науки за образованието и изкуствата по специалност Физическо възпитание и спорт. По линия на програмата „Еразъм+“ е изнесъл серия от лекции в Катедрата по земеделие на Средиземноморския университет на Реджо

Калабрия, Италия. Води лекции и упражнения по дискуссионни проблеми в молекулярната биология, омикс технологиите, и др. за студенти в ОКС „Магистър“ на БФ. Ръководил е 7 защитили дипломанти (5 в ОКС Бакалавър и 2 - в ОКС Магистър), а други 4 дипломанта са защитили по проекти, ръководени от доц. Загорчев, по които са финансирани дипломните им работи. Представена е и информация за изследователски специализации в Австралия, Австрия, Великобритания и Китай, което са подпомогнали неговото професионално развитие и компетентност в областта на молекулярната биология и биохимия. Всички тези дейности показват, че доц. Загорчев е активен, способен и перспективен учен, който може да предава опита и експертизата си на по-младото поколение.

2. ОБЩА ХАРАКТЕРИСТИКА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Представеният дисертационен труд напълно отговаря на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България. Общият обем е 277 страници, като текстът е организиран по стандартен начин в няколко основни раздела: започва с Увод (2 стр.), Литературен обзор (48 стр.), Цел и задачи (1 стр.), Материали и методи (15 стр.), след което са обособени Резултати (73 стр.), Дискусия (20 стр.), Изводи (2 стр.), Приноси (1 стр.) и Цитирана литература (14 стр.). Включени са и Допълнителни материали от 87 страници. Литературният обзор и Резултатите са структурирани логично в съответни подраздели. Дисертацията завършва с библиографска справка от 337 литературни източника, която включва както по-стари разработки, така и изследвания от последните години. Цялостното впечатление, което дисертационният труд оставя, е за задълбочена и добре организирана разработка.

В *Увода* накратко е представена значимостта на разработвания проблем и необходимостта от разширяване на познанията за разпространението, таксономичния статус и молекулните механизми на паразитизъм на растенията от род *Cuscuta*, както и влиянието на абиотични и биотични стресови фактори върху тези паразитни растения. Поставя се акцент върху фундаменталната и приложна значивост на това познание, което ще даде възможност за предвиждане на ефектите на стресовите фактори, свързани с климатичните промени.

В *Литературния обзор* е направен обстоен преглед на наличната литература и по последователен и логичен начин е представена информация за класификацията и ролята на паразитните растения, влиянието им върху растенията-гостоприемници, механизмите на паразитизъм при род *Cuscuta*, ефекта на абиотични стресови фактори върху паразитните растения (засушаване, засоляване, тежки метали), както и на биотични фактори, като се акцентира върху сравнително малкото на брой изследвания за ефектите на биотичния стрес върху представители на род *Cuscuta*. Обзорът е добре илюстриран с 11 фигури и 3 таблици, и завършва с кратко заключение, което обосновава необходимостта от извършване на научноизследователска дейност по проблема.

Целта и задачите на дисертационния труд са ясно и конкретно формулирани, като основната цел е базирана на три основни работни хипотези, за доказването на които са поставени няколко основни научни задачи.

В раздел *Материали и методи* подробно е описан използваният растителен материал и експерименталните подходи, които дават възможност за разглеждане на проблема от различни страни и осигуряват надеждност на получените резултати. Използвани са иновативни подходи като геномен, транскриптомен и метаболомен анализ, както и биохимични, физиологични и статистически анализи. Доц. Загорчев е представил и софтуерните продукти, използвани за изработване и оформяне на докторската дисертация. Всички материали, методи и процедури са описани подробно и изчерпателно.

Раздел *Резултати* е най-обширният раздел, в който подробно са описани получените нови експериментални данни. Резултатите са логично обособени в четири основни подраздела и илюстрирани със 76 фигури и 13 таблици.

Допълнително са представени приложения на 87 страници, където се дава важна потвърдителна и доказателствена информация по тематиката, която би могла да бъде от полза и за други учени, работещи в областта на паразитизма.

В раздел *Дискусия* доц. Загорчев обобщава и прави критичен анализ на получените резултати в контекста на наличните литературни данни. Обсъждането на резултатите е обособено в три подраздела, в които умело се дискутира разпространението, спектъра от гостоприемници и влиянието на *Cuscuta* spp. върху гостоприемниците, както и ефектите на абиотичен и биотичен стрес върху върху взаимодействието паразит-гостоприемник. За систематизиране на различията е включена авторска схема на алгоритъм за категоризиране на различни гостоприемници по отношение на чувствителността им към *Cuscuta* spp. (Фиг. 85), която дава възможност да се преодолеят неточностите в използваната номенклатура по отношение на класифицирането на гостоприемниците. Дискусията е задълбочена и адекватна на получените резултати.

Дисертационният труд завършва с 10 *Извода*, които са обособени според трите формулирани хипотези. Представени са и 8 *Приноса*, от които 4 са с фундаментален характер, 3 с научно-приложен характер и един – с методичен характер. Напълно приемам така формулираните изводи и приноси, тъй като те съответстват на формулираните задачи и са базирани на достатъчен обем експериментални данни.

Протоколът от проверката за оригиналност на дисертационния труд на д-р Загорчев в системата за превенция на плагиатство показва, че откритите сходства не носят признаци на плагиатство.

3. АКТУАЛНОСТ НА ТЕМАТИКАТА И ОЦЕНКА НА РЕЗУЛТАТИТЕ В ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Дисертационният труд е посветен на актуален, значим и слабо проучен проблем, засягащ разпространението, таксономичния статус и молекулните механизми на паразитизъм при представители на род *Cuscuta*. Проучването е уникално в национален и международен мащаб, и базирано на три основни хипотези, доказването на които води до постигането на основната цел на дисертационния труд. Като цяло, резултатите на описани по ясен, разбираем и убедителен начин, както и са отлично илюстрирани.

Изследванията, свързани с ***Първата работна хипотеза***, доказват, че интродуцираният вид *Cuscuta campestris* има по-висок инвазивен и паразитен потенциал от местните видове. За целта е характеризирано видовото и генетично разнообразие на представителите на рода в България, както и спектъра на гостоприемници в зависимост от това разнообразие. Изследването е базирано на растителен материал от 54 находища на четири от разпространените в България видове (*Cuscuta approximata*, *C. campestris*, *C. epithymum* и *C. europaea*). За оценка на генетичното разнообразие са използвани ITS секвенциите и е построено филогенетично дърво чрез използване на наличните секвенции от рДНК региона. Потвърдено е, че RAPD маркерите са подходящи за видова идентификация, но не работят много добре при охарактеризиране на вътревидовото разнообразие на *Cuscuta* spp. Тези данни значително обогатяват информацията за разпространението на род *Cuscuta*, както и за спектъра от гостоприемници. Важен принос с научно-приложен характер е обогатяването на сбирката с материали в Хербария на СУ „Св. Климент Охридски“.

Проучванията, свързани с ***Втората работна хипотеза***, доказват, че взаимодействието паразит-гостоприемник се повлиява от биотични и абиотични стресови фактори чрез изследване на влиянието на вида гостоприемник върху паразитизма при *Cuscuta* spp., както и на влиянието на засоляването върху различни етапи от паразитизма. В този раздел убедително се доказва отрицателното и зависимо от дозата влияние на засоляването на всички етапи от развитието на *Cuscuta*, като отговорът към солеви стрес зависи от вида гостоприемник, както и че засоляването може да доведе до промяна в гостоприемника. Интересен резултат е наблюдаваното силно влияние на вида на гостоприемника върху метаболома на *Cuscuta*, в сравнение с това на абиотичните стресови фактори. Друг важен резултат с научно-приложен характер е наблюдаваният ефект на надземния паразитизъм върху взаимодействието на кореновата система с микробиома в ризосферата. Установено е, че паразитизмът на *Cuscuta* интерферира със способността на гостоприемниците да се адаптират както към засоляване, така и към растителноядни насекоми. Извършеният транскриптомен анализ на заразени с *Cuscuta australis* растения *Trifolium repens* води до идентифицирането на

диференциално експресирани гени между заразения гостоприемник и контролата. На базата на задълбочени изследвания е доказано, че условията на околната среда и гостоприемниците повлияват жизнеспособността на различните популации паразити, като може да се предположи, че паразитните растения потискат защитните механизми на гостоприемниците. Повечето от тези проучвания са уникални както в национален, така и в международен мащаб.

Изследванията, засягащи **Работна хипотеза 3**, доказват, че паразитите от род *Cuscuta* са обект на влиянието на биотични фактори, които значително променят метаболизма им. Проучено е влиянието на растителни патогени върху паразитизма на *Cuscuta* spp., както и потенциалната роля на тези паразити като гостоприемници и вектори на растителни патогени. Въпреки малкото налични данни за патогени или паразити върху *Cuscuta* spp., в дисертационния труд се доказва, че представители на род *Smicronyx* имат специфични предпочитания към *Cuscuta* spp. като гостоприемници, като причиняват значително забавяне на растежа, предотвратяват цъфтежа и образуването на семена и водят до смърт на заразените растения. От получените резултати е направен извода, че паразитизмът на *Cuscuta* spp. интерферира със способността на гостоприемниците да се адаптират към биотичен стрес. Важен резултат с научно-приложен характер е установената роля, предимно на *Cuscuta campestris*, като резервоар и вектор на растителни вируси. От тестваните четири вируса със селскостопанска значимост, сред популациите на *C. campestris* са установени два, което доказва, че паразитните растения от род *Cuscuta* могат да бъдат активни вектори на вируси, които прехвърлят върху гостоприемника, без самите те да имат видими симптоми на вирусна инфекция.

Накрая трябва да се посочи и важният принос с методичен характер, засягащ оптимизирането на моделна система паразит/стрес-чувствителен гостоприемник и паразит/стрес-толерантен гостоприемник за извършване на сравнителни анализи на различни стресови фактори върху *Cuscuta* spp., която може да бъде ползвана както от колеги в областта, така и от студенти и докторанти.

4. ОЦЕНКА НА НАУКОМЕТРИЧНИТЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Доц. Загорчев е представил изчерпателна и много добре структурирана информация за научноизследователската си дейност, която не само отговаря на минималните национални изисквания за научната степен „Доктор на науките“, но в някои групи от показатели значително ги превишава. Представен е списък от 20 научни публикации в съавторство, повечето от които са с импакт фактор (IF) и квантил (Q). С IF са 14 (11 - Q1, 2 - Q2 и 1 - Q3), а 3 са с SJR (1 - Q1, 1 - Q2 и 1 - Q3), 3 глави от книги и 4 обзорни статии. Общият IF на статиите е 51.88. Доц. Загорчев е първи и кореспондиращ в 15 публикации (13 - първи автор, 11 - кореспондиращ автор). Броят на забелязаните цитирания е 351. Докладвал е резултатите си на 9 международни и 10 национални научни форума. Голяма част от публикациите са по тематики на ръководени от доц. Загорчев проекти. Представено е ръководство и координиране на 7 научноизследователски проекта, и участие в допълнителни 13 проекта, включително и една COST акция (FA0901 - Putting Halophytes to Work - From Genes to Ecosystems).

По отношение на изпълнението на минималните национални изисквания, според представената от доц. Загорчев информация, показателите от **група А** се покриват от 50 т. от защитен дисертационен труд за присъждане на ОНС „доктор“; за покриване на показателите **група В** - 100 т.; за **група Г** - 405 т. (при изискуем минимум от 100 т.), а по **група Д** - 556 т. (при изискуем минимум 100 т.). По такъв начин, при изискуем минимум от 350 т., д-р Загорчев събира **1111 т.**, с което значително надхвърля минималните национални изисквания за придобиване на научната степен „Доктор на науките“. При направената справка в момента в специализираната база данни Scopus, стойността на **Хирш индекса** на доц. Загорчев е **8**, което е показател за добрия прием на трудовете му от международната научна общност и значимостта на изследователската му работа.

5. АВТОРЕФЕРАТ

Авторефератът е изготвен съобразно изискванията за обем и съдържание, и отразява всички основни експериментални резултати и теоретични интерпретации на дисертационния труд. Структурирането и обемът от 53 страници също отговарят на стандартите. В края на автореферата е приложен списък на публикациите, свързани с дисертационната разработка, както и участията в научни форуми и защитените дипломни работи на студенти в ОКС Бакалавър и Магистър. Добро впечатление правят и обобщените данни, даващи представа за индивидуалния принос на доц. Загорчев в представените трудове.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представеният дисертационен труд е посветен на актуален проблем, свързан с проучване на видовото разнообразие на род *Cuscuta* в България, както и с влиянието на абиотични и биотични стресови фактори върху взаимоотношенията паразит-гостоприемник. Освен фундаментална, разработката има и приложна значимост, свързана с предвиждане и противодействие на ефектите на климатичните промени.

Доц. Загорчев е представил достатъчни по обем и качество оригинални научни резултати, на базата на които са формулирани добре обосновани изводи и оригинални научни приноси. Отлично впечатление правят използваните съвременни експериментални подходи и компетентното тълкуване на получените резултати. Налице са достатъчен брой научни трудове с високо качество, които са получили международно признание чрез тяхното публикуване в реномирани издания и голямата им цитируемост. Изследваните проблеми са изключително актуални и ще продължат да бъдат такива и в бъдеще, като част от тях могат да бъдат пряко ориентирани към обучителната дейност на доц. Загорчев. Всичко това показва, че доц. Загорчев е способен и перспективен учен в областта на биохимията и молекулярната биология, който има всички качества да продължи и допълнително развие своята академична кариера.

Представените материали напълно отговарят на изискванията на Закона за развитието на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), както и Правилника за неговото прилагане за придобиване на научната степен „ДОКТОР НА НАУКИТЕ“. Като член на Научното жури убедено ще гласувам положително и препоръчвам на уважаемите членове на Научното жури и на Научния съвет на БФ на СУ „Св. Климент Охридски“ също да подкрепят **ДОЦ. Д-Р ЛЮБЕН ИВАНОВ ЗАГОРЧЕВ** и му присъдят научната степен „ДОКТОР НА НАУКИТЕ“ по професионално направление 4.3. Биологични науки, специалност: Молекулярна биология.

10.06.2023 г.

София

Изготвил становището:

(проф. д-р Валя Василева)