

РЕЦЕНЗИЯ

от акад. проф. Иван Георгиев Иванов, дбн,
член на НЖ съгласно Заповед № РД 38-157/03.04.2023 г. на Ректора на СУ „Св. Кл. Охридски“, на дисертационния труд на доц. д-р Любен Иванов Загорчев „Влияние на биотични и абиотични фактори върху паразитизма на стъблени холопаразитни растения от род *Cuscuta*“, представен за присъждане на научна степен „Доктор на науките“ в Област на висше образование 4. „Природни науки, математика и информатика“, Професионално направление 4.3. Биологически науки, Научна специалност: „Молекулярна биология“

1. Кратки биографични данни

Любен Иванов Загорчев е роден на 04.05.1981 г. в г. София. През 2004 г. завършва Биологическия факултет на СУ „Св. Кл. Охридски“ с ОКС Бакалавър по „Молекулярна биология“, а през 2006 г. придобива и ОКС Магистър по „Биохимия“. През периода 2007-2012 г. е докторант към Катедра „Биохимия“ и след успешна защита на докторската си дисертация получава ОНС „Доктор“ в направление 4.3 Биологически науки, специалност „Биохимия“. След спечелен конкурс, през 2010 г. е назначен за асистент към Катедра „Биохимия“, където последователно заема длъжностите гл. асистент (2013-2017 г.) и доцент (от 2017 г.). По време на своето кариерно развитие той е бил на краткосрочни специализации в редица водещи лаборатории и световно известни изследователски центрове по растителна молекулярна биология в Австрия, Австралия, Обединеното кралство и Китай. Участвал е и в 8 практически курса организирани от национални и международни научни организации.

Понастоящем доц. Загорчев е Зам. декан на БФ при СУ, като преподавател в БФ чете лекции на студенти от различни специалности на БФ, ФХФ и ФНОИ в ОКС „Бакалавър“ и ОКС „Магистър“ по учебните дисциплини Биохимия, Молекулярна биология на растителната клетка, Омикс технологии и Молекулярно-биологични методи. Той е научен ръководител на един редовен докторант, а под неговото научно ръководство са защитени 5 магистърски и 9 бакалавърски дипломни работи.

Доц. Загорчев е бил ръководител на 7 научно-изследователски проекти и участник в 13 други, финансирани от ведомствени, национални и международни организации. Той е автор на 44 научни труда (от които 33 в списания с ИФ), 5 глави от монографии и 4 учебни пособия. Резултатите от научните му изследвания са докладвани на 70 научни форума, от които 22 в чужбина. Според данни на Google Scholar, Scopus, Web of Science и Research Gate, трудовете му са цитирани 475-711 пъти, а неговият h-индекс е 7-12.

2. Общ преглед на документацията свързана с дисертационния труд

Документите отнасящи се до процедурата по защита, както и самия дисертационен труд и автореферат са изготвени съгласно изискванията на ЗРАСРБ и Правилника за неговото приложение. Самата дисертация обхваща 189 стандартни страници, съдържа 337 литературни източници и е онагледена с 86 фигури, 14 таблици и 7 приложения представени на 100 стр. Структурирана е в класически стил: Литературен обзор, Цели и задачи, Материали и методи, Резултати, Дискусия, Изводи, Приноси и Литература.

3. Актуалност на дисертационната тема

Дисертационният труд на доц. Л. Загорчев е посветен на изясняването на биохимичните и молекулярно-биологични основи на паразитизма при холопаразитите от род *Cuscuta*, както и на изясняване влиянието на биотичните и абиотични фактори върху взаимоотношенията паразит–гостоприемник. Имайки предвид широкото разпространение на *Cuscuta* в България и вредите които тези паразити нанасят върху стопанските култури, актуалността на разработваната дисертационна тема е очевидна.

4. Оценка на дисертационния труд

Литературен обзор. Литературният обзор обхваща около 40 страници от дисертацията и е базиран на повече от 300 литературни източници. Той има характер на изчерпателна монографична студия върху молекулните основи на растителния паразитизъм и по-конкретно на факторите повлияващи взаимодействието паразит-гостоприемник при представителите от род *Cuscuta*. Въпреки че обзорът съдържа няколко подраздела, в него са различни две основни части: Обща и Специална.

Първата (обща) част представлява въведение в същността и значението на паразитизма при растенията, класификацията на паразитните растения и значението им за селското стопанско и екологията, като акцента пада главно върху стъблените холопаразити от род *Cuscuta*. Тук паразитизмът е разгледан на организмово ниво, започвайки от покълването и началното развитие на паразитите от род *Cuscuta*, тяхната фотосинтетична способност, локализацията на гостоприемника, формирането на хаустория, влиянието върху фотосинтетичната активност, натрупването на биомаса у гостоприемника и др.

Специалната част на литературния обзор е посветена на влиянието на абиотичните и биотични фактори върху живота на паразитните растения, като подробно са разгледани стреса и адаптацията към него, както и стресовият отговор и толерантността към стрес. Специално внимание е отделено на молекулните основи на патогенезата свързана с паразитизма, както и на протеините асоциирани с нея.

Въз основа на задълбочения анализ на литературните данни авторът достига до извода, че субоптималните условия могат да променят предпочитанията на паразитите от род *Cuscuta* към гостоприемника. Той намира големи празнини в литературата относно разпространението, таксономията и молекулните механизми на паразитните растения. Що се отнася до влиянието на абиотичните и биотични стресови фактори, които са добре проучени при растенията гостоприемници, те са почти неизследвани при растителните паразити. Доц. Загорчев заключава, че за тяхното изследване е необходимо разработването на подходящи модели на устойчиви и чувствителни към стрес двойки гостоприемници и паразити.

Цели и задачи. Анализът на литературата е помогнал на автора да намери своята изследователска ниша и да формулира целта и задачите на своята дисертация. Целта е да бъде *характеризирано видовото разнообразие на род Cuscuta в България и да бъде изследвано влиянието на биотични и абиотични фактори върху взаимоотношенията паразит – гостоприемник.*

Методология. Експериментите свързани с разработката на дисертацията на Л. Загорчев са проведени с помощта на модерна и разнообразна методология. Използваните методи варират от култивиране на растения в лабораторни условия до най-съвременни молекулярно-биологични и геномни методи като секвениране на ДНК, транскриптомен и метагеномен анализ, протеомен анализ, метаболомен анализ, спектроскопски измервания, компютърна обработка на експериментални резултати и др.

Резултати. Резултатите от изследванията свързани с дисертацията са представени на около 70 страници. Те са подчинени на проверката на три работни хипотези, а именно: 1) *Интродуцираният вид Cuscuta campestris има по-висок инвазивен и паразитен потенциал от местните видове;* 2) *Взаимодействието паразит- гостоприемник се влияе от абиотични и биотични стресови фактори;* 3) *Паразитите от род Cuscuta се влияят от биотични фактори променящи техния метаболизъм.*

За да провери своите хипотези доц. Загорчев планира и успешно провежда множество експерименти, резултатите от които представя в пет подраздела: 1) Разпространение и генетично разнообразие на *Cuscuta* spp. в България; 2) Влияние на абиотични и биотични фактори върху покълването на семената и етапите на развитие

преди заразяване на гостоприемника; 3) Влияние на абиотични и биотични фактори върху развитието на паразита след заразяване; 4) Влияние на паразитизма на *Cuscuta* върху метаболизма на гостоприемника и почвените микробиосообщества; 5) Взаимодействие на двойката паразит-гостоприемник с други биотични фактори.

Получените резултати убедително показват, че интродуцираният и инвазивен вид *Cuscuta campestris* има по-широко разпространение при разнообразни климатични условия и заразява повече гостоприемници в сравнение с местните (за България) паразитни видове. Този вид се характеризира и с по-голямо генетичното разнообразие, което обаче не корелира с неговото разпространение, нито със спектъра от гостоприемници. Така авторът потвърждава валидността на своята *първа хипотеза*.

Изследванията на доц. Загорчев показват също, че засоляването на почвите има неблагоприятно влияние върху всички етапи от развитие на паразитите *Cuscuta*, като отговорът към солеви стрес зависи от вида на гостоприемника. Гостоприемникът определя и метаболизма/метаболизма на *Cuscuta*, и то в по-голяма степен отколкото абиотичните стресови фактори. От своя страна *Cuscuta* интерферира със способността на гостоприемниците да се адаптират както към засоляване, така и към растителноядните насекоми. Те имат неблагоприятно влияние и върху двете фази на фотосинтезата на гостоприемника, дори и при неоптимално развитие на паразита. *Cuscuta* влияят и върху взаимодействието между кореновата система на гостоприемника с почвените микробни сообщества, като по този начин влошават обмяната на минерални и органични вещества. Тези резултати са в подкрепа на *втората работна хипотеза*, а именно, че взаимодействието паразит-гостоприемник се повлиява от абиотични и биотични стресови фактори.

Интересни и със значителен приносен характер са изследванията свързани с изучаване влиянието на различни биотични фактори върху метаболизма на паразитите от род *Cuscuta*. Чрез тях е установено, че определени фактори, като например галите на бръмбарите хоботници от род *Smicronyx*, могат да активират светлинна фаза на фотосинтеза при нефотосинтезиращия вид *Cuscuta campestris*, макар че самите гали на *Smicronyx* не повлияват негативно растежа и развитието на *Cuscuta*. Важен научен резултат е и наблюдението, че паразитните растения от род *Cuscuta* са добри преносители (върху гостоприемника) на вируса на мозайката по краставиците (Cucumber Mosaic Virus), въпреки че те самите не проявяват видими симптоми на вирусна инфекция. Чрез тези изследвания д-р Загорчев потвърждава валидността и на своята последна (*трета*) работна хипотеза.

Дискусия. Обемистите експериментални данни са обсъдени в светлината на известните литературни данни в раздел *Дискусия*, където акцентът пада върху разпространението на паразитите от род *Cuscuta* и влиянието им върху гостоприемника, влиянието на абиотичния стрес върху взаимодействието паразит-гостоприемник, взаимодействието на паразитите с гостоприемника в условията на биотичен стрес и др.

5. Приноси и значимост на разработката за практиката

Изследванията на доц. Л. Загорчев имат научен, научно-приложен и методичен характер. В научно отношение, той дискутира за първи път проблемите свързани с влиянието на абиотичен стрес върху паразитните растения от *Cuscuta* spp. и подчертава ефекта на вида гостоприемник върху адаптацията им към абиотичен стрес. Той потвърждава участието на специфични ензими и гликопротеини в процеса на формиране на хаустория и идентифицира нови гликопротеини с такава функция. Безспорен принос на проведените изследвания е и доказването на въздействието на галообразуващите насекоми от род *Smicronyx* върху фотосинтетичния апарат на *Cuscuta campestris*. От научно-приложните приноси следва да се отбележат обогатяването на знанията ни относно разпространението на *Cuscuta* в България и допълването на Хербария на СУ с

нови образци. От методичните приноси засржват внимание оптимизацията на моделните системи паразит/стрес-чувствителен гостоприемник и паразит/стрес-толерантен гостоприемник, които дават възможност да се провеждат сравнителни изследвания на разнообразни стресови фактори върху живота на парзитите *Cuscuta*.

6. Оценка на публикациите свързани с дисертационния труд

Във връзка с дисертацията са публикувани 20 научни статии, 14 от които са в списания с ИФ (общ ИФ 51.88), 3 в списания с ИФ-ранг и 3 глави от монографии. В 16 от тях дисертантът е водещ (първи или последен) автор. От посочените трудове 12 са в квантил Q1, 3 в Q2 и 2 в Q3. Трудовете на доц. Загорчев са цитирани досега 351 пъти. Резултатите от дисертацията са докладвани и на 19 научни форуми, от които 9 международни.

7. Автореферат, изводи и приноси

Запознат съм с проекта за автореферат. Той отразява адекватно съдържанието и постиженията на дисертацията и има характер на самостоятелен научен труд.

Въз основа на получените оригинални резултати доц. Загорчев е формулирал 10 извода и 8 приноса, които отразяват обективно научните постижения и приносите на неговия дисертационен труд.

8. Лично участие на автора

Дисертационният труд на доц. Л. Загорчев е изработен в сравнително кратък срок (5 години) в изпълнение на 10 изследователски проекти, на 7 от които той е научен ръководител. Фактът, че той е водещ (първи или последен) автор и в 16 от 20те научни труда свързани с неговата дисертация, ми дава основание да заключа, че както научните идеи, така и преобладаващата част от постиженията в дисертационния му труд са негово лично дело.

9. Критични бележки

Към рецензираната версия на дисертационния труд нямам забележки по същество.

10. Обобщена оценка

Обобщената оценка съгласно Правилника за прилагане на ЗРАСРБ за научната степен „Доктор на науките“ в област на висше образование 4. „Природни науки, математика и информатика“ е представена в следната таблица.

Показател	Изискуем минимум	Реален брой точки
А	50	50
Б	100	100
Г	100	450
Д	100	556
Общо	350	1156

Както се вижда от представените данни, наукометричните показатели на доц. Л. Загорчев свързани с неговия дисертационен труд превишават около три пъти официално приетите съгласно действащия ЗРАСРБ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дисертационният труд доц. Любен И. Загорчев озаглавен „Влияние на биотични и абиотични фактори върху паразитизма на стъблени холопаразитни растения от род *Cuscuta*” и представен за придобиване на научната степен „Доктор на науките“ е плод на петгодишна изследователска дейност в областта на паразитизма при холопаразитите от род *Cuscuta*, върху голямо разнообразие от гостоприемници, някои от които с голямо стопанско значение. Неговата цел е да внесе повече светлина върху влиянието на биотичните и абиотични фактори контролиращи взаимоотношението паразит–гостоприемник, както и да изясни биохимичните и молекулярно–биологичните основи на това взаимодействие. Изследванията свързани с дисертацията са проведени на високо научно ниво с помощта на най-модерната методология на молекулярната биология, геномиката, транскриптомиката и проеомиката, което пък придава на труда подчертан интердисциплинарен характер. В резултат на проведените изследвания са получени значителни по обем резултати с видим приносен характер за науката и практиката. Във връзка с дисертационния труд са публикувани 20 научни труда в реферирани списания и са изнесени 19 научни доклади, в повечето от които докторантът е водещ автор. Със своя дисертационен труд доц. Загорчев се представя като утвърден изследовател с голям авторитет в областта на растителната молекулярна биология както сред националната, така и сред международната научна общност. Неговите наукометрични показатели свързани с разглеждания дисертационен труд са около три пъти по-високи от официално възприетите съгласно ЗРАСРБ за придобиване на научната степен „Доктор на науките” в Област на висше образование 4. „Природни науки, математика и информатика”, Професионално направление 4.3. Биологически науки, Научна специалност: „Молекулярна биология“ и това ми дава основание убедено да препоръчам на уважаемото Научно жури определено да проведе защитата на неговия дисертационен труд, да му я присъди.

22.05.2023 г.

Рецензент:

/Акад. Иван Г. Иванов/