

## РЕЦЕНЗИЯ

от проф. Мария Ангелова, дбн,

Институт по микробиология „Стефан Ангелов“ при БАН

относно дисертационен труд, представен за предварителна защита за получаване на образователната и научна степен “доктор”

**Автор на дисертационния труд:** ЗОРНИЦА БОГДАНОВА СТОЯНОВА

**Тема на дисертационния труд:** “Гъбни патогени от род *Colletotrichum*, причинители на антракноза и кореново гниене по зеленчукови култури от семейство *Solanaceae* в България”

Гъбите от род *Colletotrichum*, принадлежащи към отдел *Ascomycota* са едни от най-често срещаните растителни патогени в световен мащаб. Те причиняват значителни финансови загуби от важни селскостопански култури, включително зеленчукови, които от своя страна осигуряват висока хранителна стойност за консуматорите. Проучванията относно превенцията на заболяванията (антракноза и кореново гниене), свързани с представителите на род *Colletotrichum* и тяхното значение за икономиката, предизвикват нарастващ интерес в научните и бизнес средите. Отбелязаните проблеми касаят в голяма степен и България. Като се има предвид мащаба на зеленчукопроизводството у нас и ежегодните щети от компрометирана продукция, може ясно да се очертае актуалността и значимостта на представената разработка. Искам да подчертая, че дисертационният труд е фокусиран върху изключително важен проблем, който в същото време е сериозно предизвикателство за учените. И в днешния ден род *Colletotrichum* е обект на спорове, съмнения и нарастваща активност относно неговата таксономия. Съвременната тенденция в този аспект е използването на подходите на молекулярната генетика за детайлна генотипна характеристика на представителите на отделните видове. Отбелязаната тенденция касае не само род *Colletotrichum*, но и всички отдели в царство *Fungi*, особено отдел *Deuteromycota*. В този смисъл, всяка нова информация за връзката между морфологията и молекулярната филогенетика, идентифицирането на видовете, патогенни за различни гостоприемници ще бъде принос в разработването на коректна класификация и за създаването на системи за контрол и превенция на предизвиканите от тях заболявания. Докторантката Стоянова и научните ѝ консултанти, доц. Родева и гл. ас Манова, са се насочили именно към тази спорна в световен мащаб и неразработена у нас ниша с научно и приложно значение.

Основната насоченост на разработката касае характеризирането на видовете от род *Colletotrichum*, патогенни за зеленчукови култури от сем. *Solanaceae*, използвани в региона на България. Едновременно с това се цели да се установят устойчиви сортове зеленчуци. Използваният подход за съчетаване на изследвания, насочени както към фенотипната, така и към генотипната характеристика на видовете е гаранция за оригинални научни приноси.

Дисертационният труд е конструиран в традиционна форма със съответните раздели. Написан е на 147 стандартни компютърни страници, които включват 119 страници текст и 28 страници литература и приложения. Уводът е много фокусиран и в концентриран вид представя както нерешените проблеми, така и необходимостта от разработката. Литературният обзор е изготвен целенасочено и конкретно и включва всички аспекти на изследването. Тук много ясно е демонстрирано разбирането на докторантката за ролята на молекулярно-генетичните подходи в съвременната таксономия на гъбите от род *Colletotrichum*. В обзора са отразени 276 публикации, от които 20 на кирилица и 256 на латиница, кореспондиращи с всяка една от поставените задачи. Обзорът представя състоянието на проблема в исторически план и по настоящем, реферирани са статии от последните 5 години. Добро впечатление прави включването на българският опит в този аспект. Това дава възможност на читателя да прецени новите насоки в разработката. Ясно се откроява аргументираната и подкрепена с литературни данни обосновка относно необходимостта от изследването, коректното отразяване както на спорните моменти, така и на постиженията до този момент.

Въз основа на анализа в литературния обзор е изведена целта на настоящата дисертация и са формулирани конкретни, взаимно обвързани и логически следващи задачи. Искан да подчертая амбициозността (в добрия смисъл) на тази цел, която въпреки скромната формулировка е насочена към решаването на важен мултидисциплинарен проблем чрез съчетаването на класически и молекулярно-генетични подходи.

Разделът "Материали и методи" демонстрира широк набор от рутинни и съвременни методи, съобразени с конкретните изисквания на експеримента. Те са разбираеми и дават възможност за коректно провеждане на експериментите и получаване на достоверни резултати. Много силно впечатление прави включването на различни и надграждащи се микологични и физиологични методи, разнообразието от тестове за патогенност, както и молекулярно-биологични техники за диагностика и генотипна характеристика.

Научният труд на Зорница Стоянова, като цяло и по същество, е едно мащабно и сериозно изследване с подчертан фундаментален характер. Според мен, неговите достойнства се заключават в няколко пункта, които всъщност представляват и основната му характеристика. Докторантката разработва детайлно, с научни методи един проблем, възникнал от нуждите на практиката (зеленчукопроизводството) и го предлага като научен продукт с ясно изразена насоченост към приложение. Към достойнствата на дисертационния труд се прибавят както достоверността на материала, така и предпоставките, на които се градят приносите. Тук искам да отбележа богатия експериментален материал, който е онагледен с 22 таблици и 67 фигури, повечето от които комплексни (3 фигури и 5 таблици в обзора, 1 фигура и 2 таблици – в "Материали и методи"). Представените снимки са с отлично качество и са образец за прецизност и функционалност.

Заслужава внимание логическата последователност на разработката. Всеки етап включва убедително доказан материал, който е отправна точка за следваща насоченост на научното изследване. Това придава на дисертацията характеристика за цялостност. Като илюстрация на направената преценка искам да отбележа, че докторантката тръгва от характеризирани на симптомите по отделните части на гостоприемниците, предизвикани от инфектирането с видове *Colletotrichum*, преминава през изолиране на щамове от различни региони в България и съседните Северна Македония и Сърбия, детайлното проучване на техните фенотипни, генотипни и патогенни свойства, проявите на кръстосаната патогенност, сравняване с досегашните резултати и достига до нова информация, касаеща таксономията на рода, ролята му за антракнозата и предложения за биологична безопасност. Най-подробно е проучен изолираният от корени и плодове на пипер, домати, патладжан и картофи вид *Colletotrichum coccodes*, включително неговото фенотипно идентифициране и условията за образуването на отговорните за разпространението му микросклероции, пикнидии и конидии. Резултатите за първи път доказват този вид като причинител на антракнозата при плодове на пипер. В този аспект са охарактеризирани и видовете *C. acutatum*, *C. gloeosporioides sensu lato* и *C. truncatum*. Посочен е комплексният характер на антракнозата в изследваните региони и предпочитанията на доказаните видове по отношение на гостоприемника (напр. зрели и незрели плодове). Докторантката за първи път в световен мащаб успешно идентифицира (със 100% идентичност) щамове от вида *C. kahawae* subsp. *ciggaro* като причинител на антракноза по плодове на пипер и домати. Интерес представляват и данните в разработката, които посочват, че *C. truncatum* е изолиран само в един случай, а *C. capsici* не е установен в нито една проба.

Сериозно внимание е отделено на молекулярно-генетичното идентифициране на получените изолати, при което с помощта на PCR анализ е потвърдена принадлежността на фенотипно определените видове. Това позволява на авторката да получи нова информация за разнообразието в комплексните видове, тяхното разпространение по култури от сем. *Solanaceae* в региона на България и да направи заявка за оригинални приноси относно таксономията на род *Colletotrichum*. Не по-малко мащабна работа е включена в раздела за патогенната характеристика, където на базата на три различни теста са получени резултати относно способността на изолатите да инфектират плодове от пипер, домати и патладжан. Логичен завършек на разработката са експериментите за оценка на устойчивостта на моделните зеленчуци към заразяване с най-разпространените в България видове в полски и лабораторни условия.

В раздел „Обсъждане“ Стоянова интерпретира получените резултати на фона на съвременни литературни данни и убедително защитава дисертационната си теза. Това, разбира се, е възможно благодарение на много доброто познаване на проблема и задълбочената научна разработка.

Много добра идея е в края на дисертационния труд да бъде представен раздел „Заклучение“. Той е обобщение на най-важните резултати, което улеснява читателя при възприемане на постиженията на разработката.

Искам със задоволство да подчертая много доброто оформление на дисертацията, стегнатия научен стил, на който е написана, коректното отразяване на резултатите в таблици и фигури, както и тяхното професионално представяне. Снимковия материал прави отлично впечатление.

Изводите са логично следствие от експерименталните данни. В този последен вариант на дисертационния труд те са формулирани по-ясно и конкретно, за което, вероятно, има заслуга включеното „Заклучение“.

Приемам и формулираните приноси, които имат оригинален и потвърдителен характер в световен и регионален мащаб. Според мен, най-важните от тях са:

1. Проведеното комплексно изследване на болестите по гостоприемници от род *Solanaceae*, причинени от видове *Colletotrichum* е ценен принос за науката и практиката.

2. Чрез използването на мултидисциплинарни подходи е направена детайлна фенотипна и генотипна характеристика на патогенни представители от род *Colletotrichum*, което е съществен оригинален научен принос за оценка на видовото разнообразие в рода на съвременно ниво.

3. На базата на молекулярно-генетичните методи е получена е нова и достоверна информация за видове *Colletotrichum*, причинители на антракноза и кореново гниене при гостоприемници от род *Solanaceae*, която може да бъде база за съставянето на регламенти относно биологичната безопасност и растителната карантина на зеленчуковата продукция в България.

4. За първи път е установено, че видът *C. kahawae* subsp. *ciggaro* от комплекса *gloeosporioides* е причинител на антракноза по плодове на пипер и домати.

5. Създадената колекция от представители на различни видове от род *Colletotrichum* е принос в обогатяване съдържанието на Национална банка за промишлени микроорганизми и клетъчни култури.

Искам да отбележа, че докторантката е взела в пред вид всички забележки, посочени от мен в предварителната рецензия за апробацията. С презумпция на бъдещата ѝ работа препоръчвам на Стоянова да публикува резултатите относно фенотипната и генотипна характеристика на представителите от род *Colletotrichum*, както и видовото разнообразие в рода в специализирани международни списания. По този начин не само по-категорично ще информираме научната общност за постигнатото относно род *Colletotrichum*, но ще включим в международната база данни състоянието на проблема с антракнозата в България. Броят на такива съобщения в последните години нараства и е добре да покажем и своите успехи.

Не познавам лично асистент Зорница Стоянова, но познавам добре един от нейните научни консултанти, доц. Росица Родева като задълбочен и сериозен учен с иновативно мислене, което несъмнено е допринесло за успешното разработване на докторантската теза.

Данните, представени в дисертацията са включени в 3 научни статии, отпечатани в чуждестранни списания, 2 от тях в Acta Horticulturae (ИФ 0.23 и Q4) и една в Matica Srpska. Следователно, резултатите от разработката са получили и международно признание. Освен това, докторантката е на първо място в една статия и на второ в другите две, което ми дава основание да считам, че тя има решаващо участие в проведените експерименти.

В заключение искам да подчертая, че материалът е дисертабилен, темата е актуална, докторантката е усвоила широк набор от съвременни методи, експериментите са поставени методично правилно, получените резултати са достоверни и са солидна база за следващи научни и приложни разработки, открояват се оригинални научни и приложни приноси.

Въз основа на направения разбор и като имам предвид актуалността и нивото на работата, **убедено предлагам на уважаемите членове на Научното жури**, сформирано със заповед № РД-10-07/30.06.2021 на Директора на Института по физиология на растенията и генетика при БАН, да присъдят на **ЗОРНИЦА БОГДАНОВА СТОЯНОВА образователната и научна степен “доктор”** по професионално направление 4.3. Биологични науки, научна специалност „Генетика“

30. 08. 2021 г

София

Рецензент:.....

/проф. М. Ангелова д.б.н./