

РЕЦЕНЗИЯ

върху дисертационен труд за придобиване на образователната и научна степен «доктор»,
научна специалност 01.06.06. – Генетика

Автор на дисертационния труд: Зорница Богданова Стоянова, докторант на самостоятелна подготовка в ИФРГ – БАН, Лаборатория «Приложна генетика и растителни биотехнологии»

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

Рецензент: Светлана Петкова Мишева, доктор по научната специалност 01.06.06. – Генетика, професор в ИФРГ-БАН, Лаборатория «Растително-почвени взаимодействия»

Данни за докторанта

Зорница Стоянова придобива бакалавърска степен по специалност Агрономство в Аграрния Университет, Пловдив през 2005 г., а през 2009 г. магистърска степен по специалност Растителна защита в Лесотехнически Университет, София. Постъпва на работа в Институт по генетика-БАН през 2006 г. като специалист-агроном и работи на тази длъжност до 2017 г. в рамките на обединения институт ИФРГ-БАН. От м. юли 2017 г. Зорница Стоянова е назначена на длъжност асистент към Лаборатория «Приложна генетика и растителни биотехнологии» в ИФРГ-БАН, а през м. август същата година е зачислена като докторант на самостоятелна подготовка. Отчислена е с право на защита със Заповед на Директора на ИФРГ от 29.07.2020 г. Процедурата по защита на дисертационния труд е открита в редовния срок в рамките на 1 година от отчисляването.

Обща характеристика на дисертационния труд

Дисертационният труд на Зорница Богданова е написан на 143 стандартни страници и е структуриран съгласно изискванията на Закона за развитие на академичния състав на Република България (ЗРАСРБ). Дисертационният труд включва следните раздели: Увод (1 стр.), Литературен преглед (28 стр.), Цел и задачи (1 стр.), Материали и методи (11 стр.), Резултати (56 стр.), Обсъждане (11 стр.), Заключение (2 стр.), Изводи (1 стр.), Приноси (1 стр.). Общият брой литературни източници, на които докторантката се позовава, е 276, от които 256 на латиница и 20 на кирилица. Основните раздели са логично структурирани в подраздели. След раздел Съдържание е даден подробен списък на използваните основни означения и съкращения. Илюстративният материал включва 22 таблици и 67 фигури, значителната част от които са в раздел «Резултати». В

края на дисертационния труд е дадена библиографска справка за три научни публикации по темата, две от които са в списание *Acta Horticulturae*, реферирано и индексирано в Scopus (SJR 0.181-0.223; Q3 и Q4 в годините на публикуване), в които докторантката е втори автор, и една в чуждестранно национално издание, *Matica Srpska Journal for Natural Sciences*, в която докторантката е първи автор. Резултатите от дисертацията са представени като доклади или постери на международни научни форуми в чужбина (2) и в България (3). Посочен е и списък със забелязани 6 цитата на публикациите по темата на дисертацията.

Актуалност на научната проблематика в дисертационния труд

Голямото стопанско значение на зеленчуковите култури от сем. *Solanaceae*, определено от високата им хранителна стойност, и икономическата значимост на болестите антракноза и кореново гниене по тези култури правят актуални научните изследвания в тази област. Ефективността на контрола върху гъбните болести и селекцията на устойчиви генотипове при културните растения зависят от степента на генетична вариабилност при патогените и техните гостоприемници. От значение в това отношение е коректното таксономично идентифициране на патогените. Дисертационният труд на Зорница Стоянова изследва причинителите на посочените болести при четири изключително важни зеленчукови култури в България, представители на сем. *Solanaceae*, а именно пипер, домати, картофи и патладжан. Изследванията целят да се идентифицират видовете от род *Colletotrichum*, които причиняват антракноза и кореново гниене при тези зеленчукови култури в България, да се направи фенотипна, генотипна и патогенна характеристика на изолати от различни видове *Colletotrichum* и да се направи оценка на реакцията към антракноза по плодовете при растителни образци в търсене на потенциални източници на устойчивост. Отсъствието на системна и точна информация за тези причинители на гъбни заболявания в България по икономически важни за страната ни зеленчукови култури определя дисертационния труд като важна стъпка за убедително попълване на липсващи познания по проблема.

Анализ и оценка на дисертационния труд

В **Увода** към дисертационния труд е подчертана важноста на участниците в разглежданата система патоген-гостоприемник, както и липсата на задълбочени изследвания върху популацията от видове *Colletotrichum* в България и етиологията на причинените от тях болести. В следващия **раздел Литературен преглед** в логична последователност, следвайки принципа от „общото към

конкретното“, са очертани значението на зеленчуковите култури, в частност на тези от сем. Solanaceae, като източници на основни хранителни вещества; описани са най-често срещаните гъбни болести по представителите от сем. Solanaceae, като специално внимание е отделено на антракнозата и на патогените, които я причиняват. Направено е добро сравнително проучване на световната литература по отношение на таксономията, систематиката и морфологията на видовете от род *Colletotricum*, като е подчертан и приносът на съвременните молекулярно-генетични технологии за точното диагностициране на патогенните видове. Кратка информация е дадена и по отношение стратегиите на патогенните видове за проникване и развитие в растителните тъкани на гостоприемниците и симптоматиката, която се развива при различни растителни видове и в частност при изследваните представители от сем. Solanaceae. Специално внимание е отделено на наличната, макар и оскъдна, информация в това отношение в български литературни източници. Доброто познаване на литературата по темата определя насоката на дисертационния труд и позволява на докторантката да формулира убедително изследователската цел и конкретните задачи за постигането ѝ.

Раздел Материал и методи е написан ясно и изчерпателно. Използван е богат изходен инфекциозен материал с разнообразен произход. Методите, приложени за идентифициране на патогенните видове, са адекватни и позволяват постигането на поставените цели. Докторантката е овладяла и успешно е приложила класически макро- и микроскопски техники за фенотипиране и съвременни молекулярно-генетични методи за диагностициране и генотипно характеризиране на гъбните патогени. Подробно са описани използваните специфични експериментални постановки за фенотипиране и генотипиране на изолати от различни видове *Colletotricum*, приложените тестове за патогенност на гъбните изолати, както и методите за оценка на реакцията на подбрани гостоприемници спрямо инфектиране с *Colletotricum*. Пестеливо е описан използваният метод за статистически анализ на получената огромна база-данни.

Основната част на дисертацията, представена в **раздел Резултати** и посветена на получените експериментални резултати и тяхната интерпретация, се възприема убедително. Подробно, ясно и точно са описани наблюдаваните морфолого-културални признаци върху заразени части от растенията и в хранителна среда и на тяхна база е идентифициран съответния вид гъбен патоген при различните гостоприемници. Последователно са представени фенотипните характеристики на видовете и комплексите от видове *S. coccodes* (по пипер, домати, картоф и патладжан), *S. acutatum sensu lato* (по пипер и домати), *S. gloeosporioides sensu lato* (по пипер и

домат) и *C. truncatum* (по пипер). Допълнително са получени моноконидиални изолати от посочените видове и комплекси от видове *Colletotrichum* от различни гостоприемници от сем. Solanaceae чрез култивиране върху различни хранителни среди или директно от спороношение. На 37 от получените изолати е направена фенотипна и генотипна характеристика. Подробно е представена и патогенната характеристика на изолати, принадлежащи към различни видове *Colletotrichum* чрез използване на различни тестове за патогенност. Въз основа на фенотипни и генотипни характеристики и тестове за патогенност е определена или предположена видовата принадлежност на изследваните изолати. Приложеният молекулярно-генетичен подход позволява на докторантката да определи по-прецизно таксономичната принадлежност на част от изолатите, които първоначално са отнесени към комплексите *acutatum* и *gloeosporioides* на база техните морфолого-културални и патогенни свойства. Направена е оценка на естественото нападение от видове *Colletotrichum* по плодове на пипер от различни сортове и хибриди при полски условия и в лабораторни експерименти, в резултат на което са определени устойчиви и чувствителни към антракноза генотипи. Описаните резултати се възприемат напълно убедително, за което допринася и богатия набор от таблици (15 на брой) и фигури с високо качество (63 на брой).

В раздел **Обсъждане** получените резултати са дискутирани компетентно на базата на сравнителен анализ и съпоставяне с литературните данни по темата. Особено критично са обсъдени резултатите, получени чрез молекулярни техники, като са коментирани потенциални допълнителни изследвания, отнасящи се до молекулярно-генетичното диагностициране на патогенните изолати.

Заклучението представя в концентриран вид най-съществената информация, получена в резултат на научно-изследователската работа и демонстрира умението на докторантката да систематизира и обобщава резултатите от своята експериментална дейност, както и да поставя нови задачи за изясняване на недостатъчно ясни резултати.

Направените **изводи** (9 на брой) са добре изложени и съответстват на получените резултати, като в известна степен повтарят части от **Заклучението**.

Формулирани са шест броя **приноси**, които са с подчертано научно-приложна стойност. Изследванията в дисертацията представляват първото комплексно и задълбочено проучване на болестите, причинени от видове *Colletotrichum* по гостоприемници от семейство Solanaceae. Те предоставят информация относно коректното идентифициране на гъбните патогени по икономически важни за страната ни зеленчукови култури, което е безусловно ценно за агрономи,

производители и отговорни институции за гарантиране на биологичната безопасност на зеленчуковата продукция и за растителната карантина при търговия със селскостопански продукти. С безспорно приносен характер е създаването, характеризирането и поддържането на колекция от изолати от различни видове *Colletotrichum*, както и депозирането на част от тях в Националната банка за промишлени микроорганизми и клетъчни култури (НБПМКК). Достъпът до тези изолати би позволил използването им и от други изследователи при микологични, фитопатологични, молекулярно-генетични и селекционни проучвания. Докторантката прилага 7 броя удостоверения за регистриране на микробиологични образци, издадени от НБПМКК.

По моя преценка, по-значимите **приноси с оригинален характер** са следните:

1. Изолирането на патогени от род *Colletotrichum* и определянето на видовата им принадлежност; фенотипното характеризиране на 37 моноспорови изолати на базата на морфологични признаци с висока таксономична стойност и тяхното генотипно характеризиране въз основа на ITS региона на ядрената рибозомна ДНК, приет като универсален баркод за гъбите.
2. Установяването на вида *Colletotrichum coccodes* като доминиращ в гъбната популация и патогенен за всички изследвани гостоприемници от семейство *Solanaceae*, както и доказването му за пръв път като причинител на антракноза по пипера в България.
3. Установяването на вида *Colletotrichum kahawae* subsp. *ciggaro* от комплекса *gloeosporioides* за пръв път като причинител на антракноза по плодовете на пипер и домати в България и в света.

Авторефератът е с обем от 46 страници, оформен е според изискванията като неговата структура и съдържание съответстват на дисертационния труд и представят коректно целите и задачите на проучването, използваните материали и методи, основните резултати, изводи и приноси. Приложено е резюме на английски език.

Дисертацията и авторефератът са написани на добър професионален език, оформени са прегледно и оставят отлично впечатление за една прецизна разработка.

Към дисертационния труд имам следните препоръки и въпроси:

Препоръки:

1. Вместо «анализ на варианса» да се използва дисперсионен анализ – стр. 74
2. По-удачно е използваната абrevиатура за вариационен коефициент VC да се замени с CV (%) (Coefficient of Variation) – стр. 48 и 81, вкл. в таблица 18
3. В заглавията на таблици 17 и 18 след наименованията на вида патоген в скоби е добре да се даде съответното съкращение (Ca и Cc), за да бъде ясна видовата принадлежност на изолатите, без да се налага справка с основния текст.

Въпроси:

1. Колко от моноспоровите изолати, на които е направена фенотипна и генотипна характеристика, са включени в поддържаната в ИФРГ колекция?
2. Резултатите от мащабното и задълбочено изследване на гъбните патогени при представители на сем. Картофови са несъмнено с приносен характер, особено в приложен аспект. Във връзка с формулирания принос №5, който аз определено приемам, как смятате, има ли начин и какъв е той, резултатите от дисертационния труд да достигнат до институциите, отговорни за биологичната безопасност на растителната продукция и растителната карантина у нас, така че ефективно да се възползват от получената в дисертационния труд ценна информация?

Заклучение

Дисертационният труд на Зорница Стоянова е посветен на идентифициране и характеризирание на фитопатогени, инфектиращи важни за страната ни зеленчукови култури. Проведеното задълбочено и прецизно проучване убедително допринася за попълване на липсващи познания в тази област. Изследванията са извършени на базата на разнообразен инфекциозен и растителен материал, като са приложени класически и молекулярни методи. Получени са резултати с безспорна научно-приложна значимост. По критериите актуалност на разработваната проблематика, обем и качество на проучванията, приносен характер на резултатите и публикационна дейност дисертационният труд напълно отговаря на Закона за развитие на академичния състав в Република България и на Правилника за специфичните условия и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в ИФРГ-БАН. Докторантката демонстрира задълбочени теоретични познания в областта на фитопатологията, отлична методична подготовка, богат експериментален

опит и умение да систематизира и интерпретира получените резултати, което я представя като квалифициран учен, способен самостоятелно да провежда научни изследвания, да поставя и решава научни въпроси. На тази база давам положителна оценка на дисертационния труд и убедено препоръчвам на уважаемите членове на Научното жури да гласуват с «ДА» за присъждане на образователната и научна степен «доктор» по специалност Генетика, шифър 01.06.06 на Зорница Богданова Стоянова.

Дата: 10.09.2021

Рецензент:

(проф. д-р Светлана Мишева)