



РЕЦЕНЗИЯ

върху дисертационен труд за получаване на образователна и научна степен **“доктор”** по: област на висше образование **6. Аграрни науки и ветеринарна медицина**, професионално направление **6.1 Растениевъдство**, научната специалност **Физиология на растенията**.

Автор на дисертационния труд: Росица Чолакова-Бимбалова, Задочен докторант към катедра „Физиология на растенията и биохимия“, при Аграрен университет, гр. Пловдив.

Тема на дисертационния труд:

„Проучване върху реакцията на царевица (*Zea mays* L) към ниски температури и ефективността на последващо листно подхранване ”

Рецензент: доц. д-р Невена Панчева Стоева, Аграрен университет гр. Пловдив, област на висше образование 6. Аграрни науки и ветеринарна медицина, професионално направление 6.1 Растениевъдство, научната специалност Физиология на растенията, определена за член на научното жури със заповед РД-16-506 от 18.06.2020, от Ректора на АУ Пловдив.

1. Кратко представяне на кандидата.

Росица Чолакова-Бимбалова е родена на 07.06. 1989 г. в гр. Пловдив. Средното си образование завършва през 2008 г. През 2012 г завършва степен Бакалавър в Аграрен университет гр. Пловдив специалност Растителна защита. През периода 2012-2014 г е Магистър (Растителна защита). От 2014 г. до сега е Докторант в к-ра Физиология на растенията и биохимия, а от 2016 г и асистент в катедрата.

През периода на докторантурата е изпълнила включените в индивидуалния учебен план задачи и е усвоила следните курсове: Методика на разработване на дисертация; База данни и Статистическа обработка на научни данни. Успешно е взела всички изпити. Владее писмено и говоримо английски език (B2C1) и руски език (B2).

Докторант Росица Чолакова-Бимбалова има необходимата компютърна грамотност. Ползва софтуерни продукти (Word, Exel, Power Point, програми за статистическа обработка SPSS и Internet). Провела е четиримесечна специализация в Московския селскостопански държавен университет „РГУ – МСХА К. А. Тимирязев”

Необходимо е да отбележа, че докторантът има добри комуникативни качества. Умее да работи в екип. Притежава много добра лабораторна техника и добри презентационни умения.

Професионални интереси на докторанта: физиология на стреса при растенията, екология и опазване на околната среда, биостимуланти, биологично земеделие и др.

2. Актуалност на проблема.

Един от основните екологични проблеми, които влияят негативно върху продуктивността и качеството на добива от царевица, са ниските температури. Царевицата е топлолюбива култура и много често в раните фази на развитие е подложена на действието на ниски положителни температури, особено в районите със засушаване. Царевицата е основна зърнена култура за нашата страна. Високата ѝ чувствителност към ниски положителни температури и качествата ѝ на моделен обект създават добри възможности за физиологични изследвания върху реакцията на растенията към нискотемпературен стрес и възможността за подобряване на физиологичния им статус чрез листно подхранване.

От друга страна сведенията за влиянието на различните биостимуланти и в частност на протеиновите хидролизати, като средство за подпомагане на царевични растения, подложени на нискотемпературно въздействие са много ограничени или почти липсват.

Всичко това мотивира докторанта да проведе изследване върху физиологичната реакция на съвременни царевични хибриди към нискотемпературно въздействие и да оцени лечебния потенциал на различни биостимуланти и листни торове, до колко и в какви фази на развитие те биха могли да се прилагат за възстановяване на растенията.

3. Цел, задачи, хипотези и методи на изследване.

Целта на изследването е формулирана ясно и точно, а именно: „Да се проучи влиянието на хронично нискотемпературно въздействие върху физиологичния статус на млади царевични растения и възможността за преодоляване на предизвиканите в тях функционални нарушения чрез прилагане на листни торове и биостимуланти.”

Поставената цел се осъществява чрез изпълнението на 6 основни задачи, от които 4 на брой във връзка с влиянието на ниските положителни температури върху физиолого-биохимичните показатели на млади царевични растения и 2 във връзка с влиянието на листни продукти върху физиолого-биохимични показатели на млади царевични растения

Оценявам методологичният подход и използваните методи на изследване като правилни, съвременни и напълно отговарящи на поставената цел и задачи, а именно:

- Избран е подходящ моделен обект. Царевицата е топлолюбива култура, с висока чувствителност към ниски положителни температури, които са често явление, особено в ранни фази на развитие на културата. От друга страна тя е удобен обект за физиологични изследвания. В разработката са включени два хибрида за да се получи по-обективна представа за реакцията на вида.
- Въз основа на проведените предварителни опити и литературни данни, като най-подходяща температура за постигане на хроничен нискотемпературен стрес при младите царевични растения е определена температурата 10oC.

Основните опити са изведени при тази температура и време на експозиция 7 дни

- Голяма част от изследванията са посветени на основната цел на разработката, като се проучва действието на някои биостимуланти (протеиновите хидролизати) като модификатори на нискотемпературното въздействие при царевичния хибрид Кнежа 307.

В изследванията са използвани значителен брой логично подбрани, съвременни методи и анализи (**електрофизиологични и кондуктометрични, биометрични, биохимични, физиологични**), които са описани подробно и извършени прецизно по съвременни методики.

Използвана е най-съвременна апаратура, с която разполага катедрата.

Подробно са описани използваните хибриди, методичните постановки, условията на отглеждане.

Изследванията са проведени основно в лабораториите на катедра Физиология на растенията и биохимия при Аграрен университет П-в и част от тях в Лабораторията за изкуствен климат на Московската селскостопанска академия „К.А. Тимирязев“, Русия, като хидропонна и хидропонно-субстратна култура.

Дадена е изчерпателна характеристика на биостимулантите и торовете. Всички резултати са обработени статистически чрез еднофакторен ANOVA анализ, последван от тест на Duncan. Достоверността на разликите е определена при ниво на значимост 95 % ($P < 0.05$).

4. Онагледеност и представяне на получените резултати.

Дисертационният труд е написан в достатъчен обем от 131 стандартни страници. В композиционно отношение е структуриран правилно и детайлно, което улеснява четенето и необходимите справки. Изложението е с добър научен стил. Получените резултати са представени в 21 таблици и 10 фигури, които са естетично оформени. Заглавията им са ясни и символите са коректни. Снимките на експерименталните постановки и на растителните обекти (19) са с добро качество, и допринасят за по-убедително възприемане на получените резултати. Всичко това показва възможността на докторанта да систематизира и онагледява научната информация,

5. Обсъждане на резултатите и използвана литература.

Въз основа на изключително подробен и богат литературен преглед, включващ 216 източника (само 6 на кирилица от тях 5 на бълг. език), докторантът показва отлично познаване на съвременната литература по проблема, а също и на методите за задълбочени изследвания в областта на растителната физиология.

Необходимо е да се подчертае, че докторантът притежава умения за критичен анализ на научната информация.

Описаните ефекти на нискотемпературния стрес върху растенията са

съпроводени с необходимите методични пояснения, при което проличава добрата теоретична подготовка на докторанта.

В основния раздел „Резултати и обсъждане“ е представен обширен експериментален материал, получен от изведените опити и лабораторните анализи.

Направено е задълбочено проучване на биостимулаторите, използвани в разработката, като са оценени техните положителни ефекти върху изпиталите стрес растения. Получените резултати са интересни от научна гледна точка, и са убедителни поради достоверността на статистическа им обработка и логичните връзки между промените в различни физиологични параметри. В много случаи обсъждането на резултатите в отделните раздели има не само констативен характер, а се свързва с информацията за други показатели в предишни раздели. (Между съдържанието на минерални елементи и липидната пероксидация в корените; между съдържанието на хлорофил и LP; между хлорофилната флуоресценция и съдържанието на пигменти и др.)

Особен интерес за науката представляват резултатите за Хлорофилната флуоресценция и JP – testa и тяхната научна интерпретация и задълбочено тълкуване в направеното от докторанта заключение. Измерванията с MINI-PAM дават допълнителна информация за състоянието на фотосинтетичния апарат в стресираните царевични растения от двата царевични хибрида и описват задълбочено физиологичната реакция на културата към нискотемпературния стрес.

В проведените 4 типа опити с различни вещества и комбинации са установени макар и малки различия в степента на проявеното положително въздействие в зависимост от вида на продукта (листен тор или биостимулант). Независимо, че не оказват влияние върху растежа на младите царевични растения, тези вещества подобряват защитата им от нискотемпературното въздействие.

Направените изводи са прецизни и отразяват коректно основните резултати. Те са формулирани стегнато, ясно и са в достатъчен обем за дисертационен труд, 10 на брой, които могат да бъдат обобщени в следното:

- Приложеното нискотемпературно въздействие понижава относителната скорост на растежа на царевични растения от хибридите Кнежа 307 и P9528 в сравнение с установената при оптимален температурен режим. Нарушава се фотосинтетичния процес. В стресираните растения нараства активността на ензима гваякол пероксидаза, липидната пероксидация, електролитното изтичане от листата, намалява съдържанието на макро- и микроелементи, но без достигане на критични минерални нива. Всичко това е в резултат от предизвикани нарушения в окислително-редукционния статус на царевичните растения.

- Ниската температура понижава функционалната активност на царевичните растения, оценена чрез биоелектрическата им реакция, още на първия ден от въздействието, като ефектът се засилва до 3 ден. Израз на аклимационните промени, които настъпват след това са повишаването на общата антиоксидантна активност, поради по-високо съдържание на общи феноли и антоциани в

растенията, както и ефективното разсейване на излишната възбудна енергия чрез нефотохимично гасене и „разгрупиране“ на светосъбиращите пигментни комплекси от реакционните центрове на фотосистема 2.

- Нискотемпературното въздействие намалява скоростта на нето фотосинтезата в царевичните растения. Понижава съдържанието на фотосинтетичните пигменти, потиска скоростта на фотосинтетичния електронен транспорт поради нарушенията в биохимичните реакции от цикъла на Калвин.

- Младите царевични растения от хибрид Кнежа 307 се отличават с по-силно нарушен физиологичен статус в условия на нискотемпературно въздействие в сравнение с растенията от хибрида Р9528, поради което са характеризирани като по-чувствителни към този вид стрес.

- Листното приложение на биостимулантите Terra-Sorb Foliar, Naturamin – WSP и Amino Expert Impuls и на листния тор Polyplant по време на нискотемпературното въздействие не подобрява растежа на царевичните растения, но оказва положително въздействие върху физиологичния им статус, а именно: подобрява се листния газов обмен, повишава се съдържанието на фотосинтетични пигменти и се активира фотосинтетичния електронен транспорт.

- Подобреният физиологичен статус на стресираните от ниските температури царевични растения е предпоставка за по-бързо възстановяване на растежа в следстресовия период.

6. Приноси на дисертационния труд.

В резултат от извършената експериментална работа и получените резултати докторантът формулира следните научни и научно-приложни приноси. като част от тях могат да бъдат отнесени към категорията “приноси с оригинален характер”, а именно:

1. Чрез анализ на индукционната кинетика на хлорофилната флуоресценция съгласно Strasser et al. (2004), за първи път в изследвания с царевични растения е показано, че ниските положителни температури понижават свързаността между светосъбиращите комплекси и реакционните центрове на фотосистема 2 и увеличават относителния пул на достъпните електронни акцептори на ФС 1 (НАДФ молекули) и нейното относително съдържание.

2. Чрез използване на електрофизиологичен метод на Паничкин и др. (2009), за първи път е проследена биоелектрическата реакция на царевични растения към нискотемпературно въздействие, в резултат на което е установено, че функционалната им активност се понижава още на първия ден, спадът нараства до третия ден и се стабилизира на това ниво в следващия период поради настъпване на аклимационни процеси.

3. Чрез комплекс от физиологични и биохимични параметри е показано, че новият български хибрид царевица Кнежа 307 има висока чувствителност към ниски положителни температури в началния период на растежа и развитието на културата.

4. Установено е, че листното приложение на биостимулантите Terra-Sorb Foliar, Naturamin – WSP и Amino Expert Impuls и на листния топ Polyplant по време на нискотемпературното въздействие не подобрява растежа на царевичните растения, но оказва положително въздействие върху физиологичния им статус, което е предпоставка за по-бързо възстановяване на растежа в следстресовия период.

7. Критични бележки и въпроси.

Относно дисертационния труд на докторанта имам следните забележки:

1. Като известен пропуск може да се отбележи, че относително малко са цитирани български и други литературни източници на кирилица – само 6 броя. Освен това има и такива, които са от преди доста години (54 автора)

2. В раздел V. 1 основните опити са 3 – не е съвсем ясно кой с коя задача кореспондира.

3. Резултатите биха били по-ясно интегрирани, ако дисертационният труд завършваше с обща дискусия, която да обедини отделните части на изследването и с препоръка за практиката, кои от препаратите, в каква концентрация и в кои фази на развитие биха повишили толерантността на растенията от царевичния хибрид Кнежа 307 към ниски положителни температури.

4. Тъй като и петте публикации са от участия в конференции, препоръчвам на докторанта, с цел бъдещото си израстване да публикува в списание с импакт фактор.

Към докторанта имам следните въпроси:

1. Относно сн. 19 се казва, че листата на обработените с биостимуланти растения са по-големи и с по-добър тургор. Не е ли това доказателство за по-интензивен растеж на растенията?

2. Смята ли докторанта в бъдещата си работа да проследи ефекта на някои от използваните препарати до по-късна фаза на развитие на растенията?

8. Публикувани статии и цитирания.

Публикациите във връзка с дисертационния труд са пет (една е под печат), като на всички докторантът е на първо място. Една е публикувана в Acta Agrobotanica, една в научни трудове на АУ, и Н.Тр. гр. Карнобат; една в International Conference Proceedings, и една в Аграрни науки П-в. Четири от публикациите са написани на английски език, което създава възможност получените резултати лесно да достигнат до международната научна общност.

През периода на докторантурата Росица Живкова Чолакова-Бимбалова е участвала в 5 научни конференции у нас и в чужбина: Аграрен университет, Пловдив; Прага (Чехия); Чачак (Сърбия); Карнобат и Москва.

Сумарният брой точки 43 бр. от представените публикации на докторанта надвишават изискванията за придобиване на образователната и научна степен „Доктор“ съгласно Закона за развитие на академичния състав на РБ и Правилника на АУ- Пловдив.

Представеният автореферат отразява обективно структурата и съдържанието на дисертационния труд.

Няма представен документ за цитирания.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

Въз основа на направения анализ на научната дейност на докторанта **Росица Живкова Чолакова-Бимбалова** считаям, че тя отговаря на изискванията на ЗРАСРБ и Правилника на Аграрния университет за придобиване на образователната и научна степен „доктор“

Докторантът е усвоил основните знания и умения, необходими за провеждане на научно изследване, проучване и систематизиране на научна литература по определен проблем, залагане и извеждане на опити, отчитане на резултатите от опитите и химичните анализи, както и най-важното – обобщаването на резултатите и формирането на научно-обосновани изводи. Провела е самостоятелно значителна експериментална работа, в резултат на която е получила ценни, а в известен обем и с елемент на оригиналност резултати, отразяващи реакцията на царевичните растения към ниски температури.

Считам, че представеният дисертационен труд на **Росица Живкова Чолакова-Бимбалова** отговаря на всички изисквания, което ми дава основание да го оценя **ПОЛОЖИТЕЛНО**. Позволявам си да предложа на почитаемото Научно жури също да гласува положително и да присъди на **Росица Живкова Чолакова-Бимбалова** образователната и научна степен „Доктор“ по научната специалност Физиология на растенията.

Дата: 20. 07. 2020 г
гр. Пловдив

РЕЦЕНЗЕНТ:.....
(доц. д-р Н. Стоева)