

АГРАРЕН УНИВЕРСИТЕТ	
гр. ПЛОВДИВ	
Вж. №. 7066	Дело №. 24
Получено на 31.08.2020	

РЕЦЕНЗИЯ

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

Автор на дисертационния труд: Росица Живкова Чолакова-Бимбалова - задочен докторант към катедра „Физиология на растенията и Биохимия“ (в момента вече „Физиология на растенията, Биохимия и Генетика“), 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: проф. д-р Малгожата Ян Моецка-Берова, област на висше образование - 6. Аграрни науки, професионално направление - 6.1 Растениевъдство, научна специалност - Физиология на растенията, определена за член на научното жури със Заповед № РД 16-506 от 18.06.2020 г. от Ректора на АУ.

1. Кратко представяне на кандидата

Росица Живкова Чолакова-Бимбалова е родена на 07.06.1989 г. в гр. Пловдив. През 2012 г. завършва специалността „Растителна защита“, а през 2014 г. магистратура „Растителна защита“ в Аграрен университет – Пловдив. От 2014 г. е докторант в катедра „Физиология на растенията и Биохимия“ при АУ – Пловдив, а от 2016 г. е асистент в същата катедра.

Провела е четиримесечна специализация в Московския селскостопански държавен университет „РГАУ-МСХА“ К. А. Тимирязев. Владее писмено и говоримо английски и руски език. Има добра компютърна грамотност.

2. Актуалност на проблема

Дисертационният труд е посветен на проблем с подчертана актуалност, както в теоретичен, така и в приложен аспект. Известно е, че производството на царевица представлява една трета от световната продукция на зърнени култури. През последните десетилетия то е нараснало с близо 50%. Царевицата е икономически важна култура и за българското земеделие. Тя се отглежда предимно на неполивни

площи, затова засушаването и високите температури са основните стресори, лимитиращи добивите при тази култура.

Вредното въздействие на тези фактори може да бъде избегнато с по-ранна сеитба, но тя е ограничена от високата чувствителност на царевицата към понижени температури в ранните фази от растежа и развитието. Налични са доказателства, че температури в диапазон 5-15 °C през този период са способни да причинят различни функционални нарушения и увреждания. Те оказват негативно въздействие върху физиологичния статус на растенията, особено върху минералното хранене, фотосинтезата и редица други процеси, което води до потискането на растежа, развитието и продуктивността на културата.

Листното подхранване е традиционна практика в храненето на растенията, но така също е и ефективно средство за подобряване физиологичния им статус при стресови въздействия.

Биостимулантите представляват иновативна група продукти, чието използване в земеделието през последните години бързо нараства. Те не са класически торове, а продукти, които подпомагат храненето на растенията и същевременно повишат толерантността им към стресови фактори.

По изходни суровини и начин на производство продуктите с биостимулантни свойства се делят на няколко групи, а именно: (1) протеинови хидролизати, (2) хуминови и фулвокиселини, (3) екстракти от водорасли, (4) микробиални продукти и др.

Научната информация за физиологичните ефекти на биостимулантите все още е недостатъчна. Към настоящия етап липсват сведения за влиянието им върху царевични растения, подложени на нискотемпературно въздействие. Това мотивира провеждането на представеното в дисертационния труд изследване.

Имайки в предвид факта, че в условията на нашата страна младите царевични растения често попадат под въздействието на подоптимални температури актуалността на разработката (в научен и приложен аспект) е несъмнена.

3. Цел, задачи, хипотези и методи на изследване

Целта на дисертацията е 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.

За осъществяването на поставената цел са формулирани следните задачи:

1. Проследяване влиянието на ниските положителни температури върху физиолого-биохимичните показатели на млади царевични растения (визуални прояви, промени в растежа, минерален и воден статус, фотосинтетична активност);
2. Определяне ефекта на листните продукти върху физиолого-биохимични показатели на млади царевични растения (при оптимален температурен режим и при нискотемпературно въздействие).

Целта и задачите произтичат от задълбочения литературен преглед, представен в дисертацията и са логично формулирани.

Методичният подход е правилен и позволява осъществяването на поставените задачи. В резултат на това е получена значителна информация с научен и приложен характер.

Опитите са изведени с подходящ обект. Това са растения от два хибрида царевица: Кнежа 307, създаден в Института по царевицата - гр. Кнежа и ранен царевичен хибрид Р9528 на фирма Пионер (понастоящем Кортева Агрисайънс).

Използвани са три биостимулантни продукта: Terra-Sorb Foliar®, Naturamin WSP и Amino Expert® Impulse, както и един листен тор Polyplant 20/20/20.

Опитите са изведени в лаборатории на катедра Физиология на растенията и Биохимия на Аграрния Университет - Пловдив и в Лаборатория за изкуствен климат на Московската селскостопанска академия „К.А. Тимирязев“, Русия.

Растенията са отглеждани като водна и хидропонно-субстратна култура.

В предварителните опити е извършен подбор на подходяща температура (10 °C) и продължителност на нискотемпературното въздействие (7 дни), предизвикващи хроничен стрес върху младите царевични растения.

В основните опити растенията са отглеждани при два различни температурни режима: $25\pm 1^{\circ}\text{C}/20\pm 1^{\circ}\text{C}$ (ден/нощ) и постоянна $10\pm 1^{\circ}\text{C}$ температура. Част от тях е третирана с листни продукти с цел възстановяване на растенията от нискотемпературното въздействие.

В края на експерименталния период растенията са анализирани с помощта на редица показатели. За целта е използван широк набор от класически и съвременни методи на изследване (физиологични, електрофизиологични, кондуктометрични, биохимични и др. анализи). Те са взаимосвързани, което несъмнено обезпечава комплексния характер на изследванията.

4. Онагледеност и представяне на получените резултати

В резултат на проведените проучвания е получен богат експериментален материал, който е обобщен и представен в добре оформени таблици (21) и фигури (11). Той е добре онагледен с авторски снимки на докторантката.

Нивото на статистическата обработка на експерименталния материал е много добро. Данните са обработени чрез еднофакторен ANOVA анализ, последван от тест на Duncan.

5. Обсъждане на резултатите и използвана литература

Обсъждането на получените резултати е задълбочено, като са създадени логични връзки между изследваните показатели. То е подкрепено с анализ на налична по разработвания проблем научна информация.

Въз основа на проведените изследвания е доказано, че 7-дневното нискотемпературно въздействие понижава относителната скорост на растежа (RGR) на растения от хибридите Кнежа 307 и P9528 средно с 37% в сравнение с установената при оптимален температурен режим.

Констатирано е, че негативното влияние на ниската положителна температура е цялостен резултат от предизвикани нарушения в окислително-редукционния статус на растенията, минералното им хранене и фотосинтетичния процес.

Приложената ниска температура понижава функционалната активност на царевичните растения. Този ефект е доказан още на първия ден от въздействието ѝ чрез проследяване на биоелектрическата реакция на растенията. След 3 дневния период настъпват аклимационни промени, израз на които са повишаването на общата антиоксидантна активност, както и ефективното разсейване на излишната възбудна енергия чрез нефотохимично гасене и „разгрупирание“ на светосъбиращите пигментни комплекси от реакционните центрове на ФС 2.

Установено е, че нискотемпературното въздействие намалява с над 60% скоростта на нето фотосинтезата (A) в царевичните растения. Негативният ефект е следствие на пониженото съдържание на фотосинтетични пигменти, потисната скорост на фотосинтетичния електронен транспорт (ETR) и на 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 P9528, поради което докторантката ги характеризира като по-чувствителни към този вид стрес.

Доказано 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 оказва положителен ефект върху физиологичния статус на третираните растения.

Положителните ефекти на приложените листни продукти върху подложените на стрес царевични растения се проявяват чрез подобряване на листния газов обмен, повишаване съдържанието на фотосинтетичните пигменти и активиране на фотосинтетичния електронен транспорт.

Доказано е, че положителното въздействие на използваните биостимуланти и торове зависи от вида на продукта и характера на компонентите в техния състав.

Въз основа на получените резултати докторантката изказва мнение, че подобреният физиологичен статус на стресираните от ниските температури царевични растения е предпоставка за по-бързо възстановяване на растежа в следстресовия период.

Приемам представените резултати за достоверни. Всички те са обработени статистически и е направена логическа връзка между отделните изследвани показатели.

Формулираните изводи отразяват коректно получените резултати.

6. Приноси на дисертационния труд

В резултат на проведените изследвания са получени резултати, част от които представлява важни приноси, както за науката, така и за практиката.

Научни приноси

1. За първи път у нас са проведени изследвания с царевични растения, при които е показано, че ниските положителни температури понижават свързаността между светосъбиращите комплекси и реакционните центрове на ФС 2 и увеличават относителния пул на достъпните електронни акцептори на ФС 1 (НАДФ молекули) и нейното относително съдържание. За целта е извършен анализ на индукционната кинетика на хлорофилната флуоресценция чрез JIP метода на Strasser et al. (2004).

2. За първи път е проследена биоелектрическата реакция на царевични растения към нискотемпературно въздействие. В резултат на проведеното изследване 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. За целта е използван електрофизиологичен метод на Паничкин и др. (2009).

Научно-приложни приноси

1. Показано е, че новият български хибрид Кнежа 307 има висока чувствителност към ниски положителни температури в началния период на растежа и развитието на царевицата.

2. Установено е, че 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, което е предпоставка за по-бързо възстановяване на растежа в следстресовия период.

7. Критични бележки и въпроси

Получените резултати могат да послужат като теоретична база за целесъобразно използване на изпитваните от докторантката биостимуланти и торове в агрономическата практика. Затова смятам, че липсва препоръка кой/кои от изследваните продукти могат да се прилагат за повишаване устойчивостта на царевичните растения от хибрид Кнежа 307 към ниски положителни температури в началния период на растежа и развитието.

Към докторантката имам следните въпроси:

1. Седемдневното и четиринадесетдневното нискотемпературно въздействие върху царевични растения оказват сходен ефект по отношение на растежните параметри. На какво се дължи значително по-ниския (средно с 42%) инхибиращ ефект на ниските температури върху листния газообмен след 14-дневно въздействие в сравнение с 7-дневното?
2. Пояснете механизма на физиологичното действие на изпитваните листни продукти върху растенията в зависимост от техните компоненти.

8. Публикувани статии и цитирания

Докторантката покрива наукометричните критерии за придобиване на ОНС „доктор“. Във връзка с дисертационния труд са публикувани 5 статии: 3 в български и 2 в чуждестранни списания. Не е представена информация относно цитирания.

Докторантката е участвала в 5 международни научни форуми (в България, Сърбия, Чехия и Русия), представяйки материали по дисертационния труд.

Авторефератът отразява обективно структурата и съдържанието на дисертационния труд (основни резултати, постижения, приноси). Изготвен е на български и английски език.

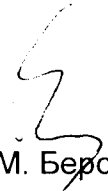
Заключение:

Научените и приложените от докторантката различни методи на изследване, правилно изведените експерименти, направените обобщения и изводи ми позволяват да твърдя, че представеният дисертационен труд отговаря на изискванията на Закона за развитието на академичния състав в Република България и Правилника на Аграрния университет за неговото приложение. Това 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 образователна и научна степен „**доктор**“ по научната специалност Физиология на растенията

Член на научното жури:

23.07.2020 г.
Пловдив


проф. д-р М. БEROBA