

Вх. № 280/21-09... 2018
5800 гр Плевен

РЕЦЕНЗИЯ

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

Автор на дисертационния труд: Ангелина Желева Мухова
задочен докторант към Институт по полски култури, гр. Чирпан

Тема на дисертационния труд: „Технологично проучване на възможности за отглеждане на тритикале в сеитбообращение въз основа на принципите на биологичното земеделие“.

Рецензент: проф. д-р Танко Пеев Колев, Аграрен университет, гр. Пловдив, област на висше образование 6. Аграрни науки и ветеринарна медицина, професионално направление 6.1. „Растениевъдство“, научната специалност “Растениевъдство“ определен за член на научното жури със заповед № НП-08-78 от 26.07.2018 год. от Председателят на Селскостопанска академия, гр. София.

1. Кратко представяне на кандидата.

Ангелина Желева Мухова е родена на 15.11.1972 г. През 2000 г. е придобила образователна и квалификационна степен магистър по специалност „Агроинженерство тропично и субтропично земеделие“ с професионална квалификация инженер агроном във Висш селскостопански институт гр. Пловдив. Работи като озеленител с основна дейност – поддържане на външна и вътрешна декоративна растителност през периода 2000-2006 г. в „Тримонциум принцес хотел АД и от май до септември 2010 г. в Булгартрансгаз ЕАД. През периода март 2012 до март 2016 г. е асистент в Институт по полски култури гр. Чирпан. В ИПК води експериментална работа, пише научни публикации, повишава квалификацията си по научната специалност, повишава нивото си на владеене на чужди езици, участва в конференции. Ангелина Мухова е зачислена в докторантура задочна форма на обучение със заповед № НП-08-32 от 11.02.2013 г. и срок на обучение от 18.02.2013 г. до 18.02.2017 г. Изкарала е курс по английски език към Аграрен университет гр. Пловдив и нивото ѝ на владеене на този език е добро. Има 10 броя публикации в областта на растениевъдството, от които 3 броя във връзка с дисертацията. Участвала е активно в разработването и изпълнението на три научни проекта.

2. Актуалност на проблема.

През последните години в света тритикале се отглежда върху площ около 3 милиона хектара. Нарастващият интерес към културата е обоснован от гледна точка на устойчивостта към абиотичен стрес, висок продуктивен потенциал и неговите разнообразни употреби. Редица отрасли използват продукцията на

тритикале, а именно фуражнопроизводство, хлебопекарна, сладкарска и спиртоварна промишленост, а в литературата се посочват данни за употреба на тритикале като енергийна култура. У нас площите през 2016 г. заети със зърнено-житни култури отглеждани по биологичен метод са 30940 ha или с 39,0 % повече в сравнение с предходната 2015 г. По методите на биологично производство се отглеждат пшеница, ръж, ечемик, овес, царевица за зърно, ориз и тритикале. Сериозно увеличение се наблюдава при площите с ръж, ечемик, тритикале и други зърнено-житни култури. В сравнение с 2009 г., когато се прилага новото европейско законодателство в областта на биологичното земеделие, увеличението е повече от четири пъти. Понастоящем се налага мнението, че неправилното прилагане на природни ресурси и прекомерната употреба на минерални торове целяща увеличаване на реколтата от земеделски култури, е основен проблем за разрушаване на околната среда и нарушаване на биологичния баланс. Биологичното земеделие е способно да се изправи пред нарушеното биоразнообразие, отчетено през последните десетилетия. Ето защо има увеличен интерес към изследвания в областта на агроекологичните системи, използващи щадящи технологии спрямо околната среда на базата на цялостни проучвания и разглеждане на последиците от системно свързани агро-екологични фактори, с цел получаване на оптимално производство съпроводено с по-нисък екологичен риск за околната среда.

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

Целта на дисертационна работа е да се изпитат технологични решения за отглеждане на тритикале за зърно приложими за условията на биологично земеделие и повишаване на енергийната продуктивност на семена от тритикале чрез предсеитбена електромагнитна обработка.

За изпълнение на така поставената цел при настоящото проучване са конкретизирани за разработване следните задачи:

Да се анализира биологията на растежа и развитието по фенофази на културата за установяване адаптивността им към агроекологичните условия на Тракийската низина.

Да се проучат отделни звена от технологията за производство на тритикале за зърно отглеждано по метода на биологично земеделие, включващи различни торови норми, сортове и предшественици.

Да се изследват продуктивните възможности, структурните елементи на добива и качеството на зърното в зависимост от сорта, приложената торова норма и предшествениците.

Да се приложи метод за предсеитбена обработка на семена от тритикале с цел увеличаване на енергийната им продуктивност и да се определят нивата на енергийните порции, при които се наблюдава стимулиращо или потискащо развитие на семенния материал.

Задачите са добре подбрани и дават възможност за решаване на поставената цел. За постигане на целта и задачите на проучването са заложили два опита. **Първият полски опит** е изведен през периода 2014- 2017 г. В опитното поле на Институт по полски култури - Чирпан е заложен полски опит по

метода на дробните парцелки с перпендикулярно разположение на степените на изпитваните фактори в 4 повторения с големина на опитната парцелка 18 m². Изследвани са следните фактори и нива: Фактор А – Сорт (a₁ – Колорит (стандарт), a₂ – Бумеранг, a₃ – Респект); Фактор В – Торене (b₁ – без торене, b₂ – 140 kg/da Лумбрикал, b₃ – 175 kg/da Лумбрикал); Фактор С – Предшественик (c₁ – слънчоглед, c₂ – твърда пшеница).

Дадени са кратки характеристики на изследваните сортове тритикале. Представени са подробно методите за оценка на всички включени в изследването биологични, физични и химико-технологични качества на зърното при различните изпитвани варианти. Извършени са значителен брой биологични и лабораторни изследвания. Подробно са представени метеорологичните данни по годините на изследване, които са съпоставени със средните данни от многогодишен период за района.

Вторият лабораторен опит е проведен през 2015 г.

Целта на изследването е да се установи влиянието на предсеитбените електромагнитни обработки на основата на изведени уравнения на регресия

Използвани са семена от трите сорта, на които е извършена предсеитбена електромагнитна обработка с определени параметри по трифакторен експеримент и по симетричен композиционен план от типа В3, както и утвърдени методики за определяне на посевни, продуктивни качества и за провеждане на предсеитбени електромагнитни обработки на семена от зърнено - житни култури.

4. Онагледеност и представяне на получените резултати.

Предложеният дисертационен труд е написан на общо 158 страници текст, включително 32 таблици, 18 фигури и 1 снимка.

Включва разделите: Увод – 3 страници (1,9 %), Литературен обзор – 28 страници (17,9 %), Цел и задачи на изследването – 1 страница (0,64 %), Материал и методи – 8 страници (5,1 %), Почвено-климатични и агрометеорологични условия – 9 страници 5,8 %, Резултати и обсъждане – 83 страници (53,2 %), Изводи – 4 страници (2,6 %), Литература – 18 страници (11,5 %). Дисертационният труд е структуриран правилно, като основен дял заемат собствените изследвания. Използвани са математически методи за извършване на статистическа обработка на получените експериментални данни. За установяване на статистически достоверни влияния на изследваните фактори и разлики между изпитваните варианти е прилаган дисперсионен анализ. Приложен е следния модел:

$$Y_{ijk} = \mu + a_i + \beta_j + \gamma_k + a\beta_{ij} + a\gamma_{ik} + \beta\gamma_{jk} + a\beta\gamma_{ijk} + e_{ijk}$$

С използване на регресионен анализ са получени математически модели на изучаваните технологични процеси, оценено е влиянието на отделните фактори и са определени оптималните им стойности.

По обем и съдържание дисертационният труд отговаря на ЗРАСРБ и Правилника за неговото приложение на Селскостопанска академия.

5. Обсъждане на резултатите и използвана литература.

Разделът „Резултати и обсъждане“ е представен на 83 страници. Той

включва 4 подраздела.

В подраздел 1 „Растеж и развитие на тритикале” се установява влиянието на биологичния добив върху стопанската продуктивност на изследваните сортове свързано с проучване на реализираната суха биомаса през вегетацията в зависимост от сорта, нормите на торене и предшественика. Установено е, че през периода на изследването и след двата предшественика сортовете се подреждат в следния низходящ ред по големината на формирания биологичен добив: 1. След слънчоглед - Бумеранг > Респект > Колорит. 2. След твърда пшеница - Колорит > Бумеранг > Респект. При анализа на сортовете по отношение на предшествениците, не се установяват различия в разпределението на органите спрямо общия биологичен добив. И след двата предшественика най-голям дял заемат стъблата, следвани от листата и класовете. Въпреки това, стъблата имат по-голям дял след слънчоглед, а делът на листата и класовете е с близки стойности след двата предшественика. При анализа на сортовете по отношение на предшествениците не се установяват различия относно разпределението на органите спрямо общия биологичен добив. И след двата предшественика най-голям дял заемат класовете, следвани от сламата, зърното и плевите. Въпреки, че относителният дял на класовете е с близки стойности и след двата предшественика, относителният дял на зърното след твърда пшеница е с 6.3 % по-малко в сравнение с този след слънчоглед, а делът на плевите е с 17.4 % повече. Изследвана е ролята на органичното торене и предшественика при формиране на биологичния добив. Резултатите от дисперсионния анализ във фаза пълна зрялост показват значимо, самостоятелно действие на фактора торене, който е доказан на най-високо ниво, следван от предшественика и сорта като фактори, но с по-малко значимо влияние. Взаимодействието между факторите в тази фаза не е доказано статистически. Една от задачите на настоящото изследване е да се изяснят, както особеностите на фенологичното развитие на тритикале под влияние на специфичните условия, така и генотипните различия на изследваните сортове въз основа на технологията за биологично отглеждане. Отчитането е включвало 6 фенологични фази – поникване, трети лист, братене, вретене, изкласяване и пълна зрялост. Като причини за наблюдаваното разнообразие във времето на настъпване и преминаване на основните фенологични фази при тритикале в настоящият опит могат да се посочат генотипа, датата на сеитба, влагообезпеченост на почвата, температура на въздуха и почвата.

В подраздел 2 „Стопанска продуктивност на тритикале” са представени резултатите от проведеното изследване относно влиянието на трите сорта тритикале, нормата на торене и предшествениците върху добива на зърно. Докторантката прави следните заключения: Органичното торене води до увеличаване на стопанската продуктивност на тритикале с нарастване на торовата норма при всички сортове и след двата предшественика. Най-голямо увеличение на добива се наблюдава след торене с Лумбрикал 175 kg/da. След предшественик твърда пшеница реализираният добив е по-

нисък спрямо предшественик слънчоглед. Сорт Респект се отличава с най-висока стопанска продуктивност в сравнение с останалите два, включени в изследването. Определянето на продуктивността на посева от тритикале в проучването е извършено след подробен анализ на представителни проби по време на вегетация, които включват следните показатели: брой братя, брой класоносни стъбла, продуктивна братимост и височина на посева, както и компонентите на класа – дължина на класа, брой на зърната и маса на зърната в един клас. Представените в дисертацията данни много добре показват силното, самостоятелно влияние на торенето, което е най-значимо при норма 175 kg/da Лумбрикал, както в броя на братята, така и в броя на класовете. Видно е, че статистически доказани разлики в броя на братята и формираните класове относно сортът като фактор се наблюдават при сорт Респект. Много добре е потвърдено торенето като фактор и при двете норми - 140 и 175 kg/da с Лумбрикал, като стойностите на показателите брой братя и брой класове варират от 10.2 до 26.2 % и от 15.6 до 37.1 % над нормата, съответно за брой братята и формираните класове. Осреднените данни показват добре изразени, достоверни разлики в дължината на класа, масата и броя на зърната в клас при торенето с Лумбрикал 175 kg/da след слънчоглед при сортовете Колорит и Респект. След твърда пшеница резултатите, както за дължината, така и за масата на зърната в клас се потвърждава статистически при сорт Бумеранг. Докторантката заключава, че най-значимият фактор оказващ силно самостоятелно влияние върху трите показатели е торенето с Лумбрикал 175 kg/da. Тук увеличението спрямо контролата е 1.1 cm, 12.3 бр. и 0.56 g, съответно за дължината на класа, броя на зърната в клас и масата им. Анализирайки средните данни се посочва, че в най-голяма степен и с висока статистическа достоверност височина на посева е повлияна от торенето с Лумбрикал 175 kg/da - 18.8 % спрямо контролата, а при 140 kg/da е с ниска степен на достоверност - 8.6 % в сравнение с варианта без торене. По отношение на сорта и предшественика не се забелязват достоверни разлики спрямо контролата.

В подраздел 3 „Качество на зърното в зависимост от органичното торене, сорта и предшественика” са представени данни за изследваните физични качества на зърното (маса на 1000 зърна и хектолитрова маса) и химични качества на зърното (съдържание на суров протеин и съдържание на лизин в протеина на зърното). Установено е, че средно за трите години от проучването и при двата предшественика, прилагането на органичен тор води до статистически достоверно нарастване на стойностите на хектолитровата маса спрямо контролният вариант. При изведения експеримент изследваните сортове тритикале показват различни средни стойности на хектолитровата маса по години като най-високо е през 2016 г. – 72.4 kg/hl, а през 2015 и 2017 г., съответно 70.3 и 67.6 kg/hl. Почти еднаква е стойността след двата предшественика – след слънчоглед средно от всички сортове е 70.3 kg/hl, а след твърда пшеница 70.0 kg/hl. Средно за трите години най-високи стойности са отчетени при сорт Бумеранг и след двата предшественика – 71.7 и 70.9 kg/hl, съответно след слънчоглед и

твърда пшеница. При сорт Колорит разликата в показателя е незначителна след двата предшественика 68.3 kg/hl и 68.2 kg/hl, а при сорт Респект хектолитровата маса е с еднаква стойност – 70.7 kg/hl. От представените данни в дисертацията е видно, че масата на 1000 зърна от всички варианти е най-висока през реколтната 2015 г. (40.8 g), следвана от 2017 (38.1 g) и 2016 г. (35.4 g). За разлика от другия физически качествен показател, средно за трите години от всички сортове и норми на торене, масата на 1000 зърна е по-висока след слънчоглед (38.7 g), отколкото след твърда пшеница (37.6 g). Сорт Бумеранг отчита най-висока абсолютна маса и след двата предшественика – 39.3 и 39.4 g, съответно след слънчоглед и твърда пшеница. Данните показват, че относно влиянието на сорта като фактор, статистически достоверно с по-ниско съдържание на суров протеин са сортовете Бумеранг (128.9 g/kg) и Респект (126.9 g/kg), в сравнение с контролния сорт Колорит (134.9 g/kg). Най-много суров протеин в зърното се наблюдава при торене с Лумбрикал 175 (132.8 g/kg), като разликата е потвърдена статистически спрямо останалите две норми. Не се потвърждава ролята на предшественика като фактор, оказващ влияние върху количеството на протеина. Макар, че разликата (1.4 g/kg) между двата предшественика е в полза на твърдата пшеница, тази разлика не е достоверна статистически. Що се отнася до ролята на годината като фактор, реколтната 2015 г. е била най-благоприятна за акумулиране на суров протеин и със статистически достоверна разлика -136.6 g/kg, спрямо другите две години. Дисперсионният анализ показва статистически достоверни резултати относно генотипа като фактор при $P=5.0\%$ за сортовете Бумеранг и Респект, които освен с по-ниско съдържание на протеин, се отличават и с статистически достоверно по-ниско съдържание на лизин в протеина. Установено е влиянието на торенето с най-високата изпитвана норма и влиянието на годината, което потвърждава схващането, че в сухи и топли години се наблюдава увеличаване на протеина, а от там и очаквано увеличаване на съдържанието на лизин.

В подраздел 4 „Изследване влиянието на предсеитбени електромагнитни обработки“ са представени данни които дават основание на докторантката да заключи, че при едни и същи стойности на управляемите фактори е констатирано различно въздействие (стимулиращо или потискащо) върху лабораторните параметри: брой корени, дължини на корените и дължини на кълновете на трите сорта тритикале. Електромагнитно въздействие е най - благотворно върху семената на сорт Бумеранг по отношение на броя корени, дължина на корените и дължина на кълновете, а с най – потискащ ефект върху семената на сорт Респект по отношение на изследваните показатели. Изчислените уравнения на регресия за броя на корените, дължините на корените и дължините на кълновете с установените стойности и знаци на коефициентите пред управляемите фактори, корелират с получените резултати от лабораторните изследвания. Установени са стойности на управляемите фактори (напрежение, продължителност на обработката, престой до засяване) и съответните им

нива на вариране при предсеитбените електромагнитни обработки на семена от тритикале. Представени са и подробни резултати от въздействието на предсеитбените електромагнитни обработки върху кълняемата енергия и лабораторната кълняемост на семена от сортовете тритикале Бумеранг, Колорит и Респект.

Литературният обзор е подробен и обхваща основните аспекти касаещи предмета на дисертацията. Цитирани са 161 източника включващи резултати от теоретични и приложни изследвания върху тритикале у нас и в чужбина. Преобладаващата част от тях (114 бр.) са след 2000 г. което показва актуалността им. На кирилица са 57 броя публикации, което е естествено поради националния проблем, който се изследва. Добро впечатление прави тематичното структуриране на литературния преглед в отделни направления, пряко свързани с разглежданите въпроси в дисертационния труд. Резултатите от цитираните източници са коректно коментирани. Видно е, че докторантката има добра осведоменост по изследвания проблем. Това е помогнало да се формулират правилно целта и задачите на изследването.

6. Приноси на дисертационния труд.

Приемам научните и научно-приложни приноси на разработения труд, посочени от докторантката Ангелина Желева Мухова.

Научни приноси

- Установени са разлики в растежа при различните сортове тритикале както в зависимост от генотипа, така и от приложеното органично торене при различните метеорологични условия. Проучено е влиянието на факторите върху натрупването на биомаса по органи.

- Проучено е развитието на тритикале в трите години от проучването, като до фаза братене не са установени разлики в развитието между сортовете. Сортова специфика в развитието се отчита след фаза вретене.

- Установено е, че при слаб хранителен режим на почвата, т.е. без торене, разликите в добива при двата предшественика е незначителна, което дава основание да се твърди, че в такива условия тритикале проявява добра поносимост към житен предшественик.

- Изследваните структурни елементи на добива потвърждават тенденциите, получени при добива на зърно и чрез тях се доказват разликите в продуктивността между отделните варианти.

- Въз основа на съставените уравнения на регресия за лабораторните кълняема енергия и кълняемост са намерени повърхнините и линиите им на отклика. Чрез тях са установени границите на вариране на управляемите фактори, които биха дали положителен резултат след предсеитбената обработка на семената от тритикале.

Научно-приложни приноси

- Установени са разлики в средният добив на зърно в зависимост от приложените практики, като най-висок добив се получава при максималната

норма на органично торене. Като най-високо продуктивен сорт се отличава сорт респект.

- При проучване самостоятелното действие на трите фактора, с най-висок ефект върху добива има органичното торене, следвано от предшественика, а влиянието на генотипа е най-слабо.

- Установено е, че органичното торене води до повишаване на качеството на зърното, а ролята на предшественика се ограничава до влияние на физичните качества, но не и върху съдържанието на суров протеин и на лизин в протеина.

- Установено е, че предсеитбените електромагнитни обработки на семената увеличават лабораторната кълняема енергия и лабораторната кълняемост на семената при сортовете Бумеранг и Колорит, а при сорт Респект имат негативен ефект.

7. Критични бележки и въпроси.

В литературния обзор са цитирани публикации, които липсват в списъка на използваната литература. Препоръката ми към докторантката е да продължи изследванията на различни звена от технологията на отглеждане с новите сортове тритикале в района на Южна България на основа на принципите на биологичното земеделие.

8. Публикувани статии и цитирания.

Във връзка с дисертационният труд докторантката Ангелина Желева Мухова е представила три статии, от които две са публикувани през 2016 г. (в "WORLD SCIENCE". ISSN 2413-1032, 40-46; в Научни трудове на Русенския университет, том 55, серия 3.1, 83-93) и една през 2018 г. (в XXIII Savetovanje o biotehnologiji, Šačak, 9 - 10. Mart, 57-63).

Представеният автореферат отразява обективно структурата и съдържанието на дисертационния труд.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

Въз основа на научените и приложените, от докторантката, различни методи на изследване, правилно изведените експерименти, направените обобщения и изводи считам, че представеният дисертационен труд отговаря на изискванията на ЗРАСРБ и Правилника на Селскостопанска академия за неговото приложение, което ми дава основание да го оценя **ПОЛОЖИТЕЛНО**.

Позволявам си да предложа на почитаемото Научно жури също да гласува положително и да присъди на **Ангелина Желева Мухова** образователната и научна степен "**доктор**" по научната специалност "Растениевъдство".

Дата: 17.09.2018 г.
гр. Пловдив

РЕЦЕНЗЕНТ: 
(проф. д-р Танко Колев)