



## 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, научна специалност Растениевъдство.

**Автор на дисертационния труд:** Тодор Костадинов Губатов, докторант на самостоятелна подготовка към катедра „Растениевъдство” при Аграрен университет, гр. Пловдив.

**Тема на дисертационния труд:** Взаимодействие между условията на средата и добива на зърно при сортове обикновена пшеница (*Triticum aestivum* L.)

**Рецензент:** Проф. д-р Христофор Кирчев Кирчев, Аграрен Университет – Пловдив, област на висше образование 6. Аграрни науки и ветеринарна медицина, професионално направление 6.1 Растениевъдство, научна специалност Растениевъдство, определен за член на научното жури със заповед № РД-16-650/27.07.2020 год. от Ректора на АУ.

### 1. Кратко представяне на кандидата.

Тодор Костадинов Губатов е роден на 04.07.1958 г. в с. Бозвелийско, Варненска област. През 1979 г. завършва средно образование в Политехническа Гимназия гр. Провадия, а през периода 1979 – 1983 г. следва и завършва Висш Селскостопански Институт, (понастоящем Аграрен Университет) гр. Пловдив като Агроном, специалност Растителна Защита. През периода 1983 г -1986 г. работи като Агроном по растителна защита в АПК с. Ветрино обл. Варна. След успешно издържан конкурсен изпит през 1986 г. започва работа като Научен сътрудник по Биотехнологии в секция Селекция на пшеницата към Института по Пшеницата и Слънчогледа (понастоящем Добруджански Земеделски Институт) гр. Генерал Тошево. През 1988 г. преминава 5-месечен курс в Колорадски Държавен Университет САЩ и придобива квалификация биотехнолог специалист – устойчивост на стрес. През 1991 г. основава фирма Агроном I Холдинг ЕООД, свързана със селекция и семепроизводство на пшеница, търговия с полски култури и стоки за земеделието, където е управител и досега.

### 2. Актуалност на проблема.

Въпреки, че у нас изследвания по темата генотип × среда се провеждат от около 30 години, до настоящия момент при нито една важна земеделска култура не е правено цялостно изследване на ефектите на взаимодействието генотип × среда върху продуктивността и комплексната оценка на сорта посредством наличния голям набор от методи и подходи, независимо от натрупаните познания за това в

наши дни. Пшеницата е най-използваната култура за изследвания, свързани с ефекта на средата върху фенотипа. Това не е никак случайно, като се има предвид, че тя е основната продоволствена култура на света, поради което усилията, които полагат учените за нейното усъвършенстване са огромни. Продължителния вегетационен период на зимната пшеница е причина да се организират мащабни изследвания по темата, които засягат много широк кръг от нейните признаци или свойства, като се започне от продуктивността и качеството на зърното и се стигне до гените и физиологичните процеси в отделни органи. В тях участват екипи от различни специалисти, които се опитват чрез прилагане на интердисциплинарен подход за анализ да изучат възможно най-добре влиянието на природата върху пшеницата. В настоящото изследване акцентът е върху ефективността и обективността на оценката на взаимодействието на сорта със средата. Особено място е отделено на сравнение между методите и подходите за оценка на поведението на сорта от гледна точка на неговата приспособимост и пластичност.

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

Настоящото изследване е организирано с цел да бъдат подробно проучени създадените в частната фирма „АГРОНОМ I ХОЛДИНГ ЕООД” сортове обикновена пшеница. Особеностите на взаимодействието на генотипа със средата при добива зърното на пшеницата са изследвани за определяне на селекционната и производствена стойност на отделните сортове в конкретни условия. Информацията, която се анализира е в резултат на прилагане на най-съвременните подходи за подобен род изследвания.

Целта на изследването е формулирана ясно, а именно да се проучат във възможно най-големи детайли закономерностите, свързани с влиянието на условията на средата върху варирането и нивото на признака добив зърно при обикновената пшеница.

За да се изпълни поставената цел са поставени три основни задачи, както следва: 1. Да се проучи влиянието на условията на средата върху добива зърно. 1.1. Да се установи степента на влияние на условията върху проявата на признака добив зърно. 1.2. Да се установят закономерностите на взаимодействието на генотипа с условията на средата при продуктивността. 1.3. Да се проучи реакцията на генотипа, неговата стабилност и пластичност в различни условия по отношение на добива зърно. 2. Да се проучат възможностите на различни статистически методи и подходи за извличане на коректна информация относно взаимодействието генотип  $\times$  среда при добива на зърно от пшеница. 3. Да се анализира пригодността на различни подходи за обективна оценка на конкретен сорт по отношение на компромисно съчетание между проява на признака добив на зърно и неговата пластичност и стабилност.

За постигане на целта и задачите на изследването са проведени полски опити, които обхващат два периода от четири и две години, през които са изследвани признаци и показатели, свързани с добива. Изследвани са общо над 40 сорта пшеница, създадени в България. Деветнадесет от тях са създадени в Агроном I Холдинг, три сорта (Ласка, Свилена и Ивета) се разпространяват в производството от фирмата по 20-годишен лицензионен договор с Добруджански земеделски институт. В първия 4-годишен експеримент, обхващащ 5 пункта на

изследване за сравнение са използвани и два стандартни сорта: Енола и Пряспа. Във втория 2-годишен полски опит в 3 пункта на изпитване за стандарти са използвани сортовете Пряспа, LG Avenue и LG Anapurna. Пунктовете за изпитване са подбрани така, че да бъдат представителни за отделните зърно-производителни региони на страната. Опитите са заложени в три повторения, на фона на 24 (първи опит) и съответно 40 (втори опит) изследвани сорта. Във всеки от избраните пунктове сортовете са отглеждани в парцели с големина от 10 м<sup>2</sup>. За целите на разработката са използвани голям брой статистически софтуер. Тези програми са използвани, понеже всяка една от тях предоставя различни възможности за извличане на информация по някои от трите групи статистически анализи и в това отношение техните възможности взаимно се допълват за целите на изследването.

#### **4. Нагледност и представяне на получените резултати.**

Представеният за рецензиране научен труд съдържа 185 машинописни страници, 46 таблици, 23 фигури. Списъка на цитираната литература съдържа общо 215 литературни източника, от които 25 на кирилица, а останалите 190 на латиница. Дисертационният труд съдържа всички общоприети за подобен тип изложения раздели, а именно: Обозначения и съкращения – 2 стр.; Съдържание – 1 стр.; Увод – 3 стр.; Литературен обзор – 31 стр.; Цел и задачи на изследването – 1 стр.; Материал и методи – 17 стр.; Резултати и обсъждане – 97 стр.; Заключение – 3 стр.; Изводи – 3 стр.; Приноси – 2 стр. и Литература – 23 стр.

Литературният обзор е разделен на подраздели, описващи общата постановка на проблема, фенотип и генотип, концепциите за стабилност, статистически методи за измерване на взаимодействието генотип × среда, обикновен (стандартен) анализ на варирането, анализ на стабилността чрез параметричен подход, коефициент на регресия ( $b_i$ ) и отклонение от средния квадрат ( $S^2d_i$ ), коефициент на определяне (детерминация) ( $R^2$  или  $r^2$ ), ековаленс ( $W^2i$ ), параметър на Shukla за стабилност на вариацията ( $\sigma_i^2$ ), проявлението на сорта като мярка ( $P_i$ ), „кръстосани“ взаимодействия и непараметричен анализ, многовариантни методи за анализ, принципен компонентен анализ (PCA), принципен координатен анализ, факторен анализ, клъстерен анализ, анализ на допълнителни основни ефекти и мултипликативно взаимодействие (AMMI) и нов концептуален модел чрез Biplot анализ.

#### **5. Обсъждане на резултатите и използвана литература.**

В следствие на прецизно изведената експериментална дейност, получените данни са описани в раздел Резултати и обсъждане. Раздела е разделен на 6 подраздели, след всеки от които следват кратки изводи.

В първи подраздел е обобщено, че варирането на признака добив на зърно е много силно в резултат на влиянието на условията на годината, пункта на изпитване и генотипа, като фактор. Взаимодействието на признака с условията на средата е около 32 % от цялото му вариране и се дължи предимно на комбинираното влияние на взаимодействието година × пункт (88 %) Взаимодействие между генотипа и средата има и нелинеен характер с дял от около 20 %, което по принцип затруднява коректната оценка на реакцията на отделния сорт спрямо другите в групата.

В подраздел „Методи за оценка на варирането на добива зърно“ може да се направи извода, че като цяло модела на Kang не може да бъде приеман като критерий за оценка на пригодността на други модели за анализ на варирането в опити. Другите проучени модели са ефективни при идентифициране на сортовете от гледна точка на величината на тяхното вариране в групата. Това е сериозна предпоставка тези модели да бъдат използвани като евентуален инструмент за оценка на стабилността на даден сорт поотделно или в група. Следователно, чрез стойностите на нито един от изследваните методи (самостоятелно) не е възможно да се направи едновременна оценка за ниво на признака и неговата степен на вариране.

В третият подраздел „Методи за компромисна оценка на сорта по величината и стабилността на добива зърно“ е обобщено, че проучените индекси за оценка на поведението на признака в разнообразни условия на средата дават коректна информация за стабилността на всеки конкретен сорт. Индексът „ASV“ (AMMI stability value) не дава обективна информация относно варирането на сортовете, когато е необходимо те да бъдат сравнявани помежду си. Най-ефективни за диференциране на сортовете според тяхното вариране се оказват моделите на AMMI GGE особено чрез техния графичен модул.

В подраздел „Пригодност на обикновени методи за оценка на нивото и стабилността на добива зърно“ може да се заключи, че подходът за оценка чрез подреждане (рангуване) посредством статистически индекси е правилен и напълно приложим за диференциране на ценни сортове от всяка изследвана група. Информацията за поведението на добива зърно на отделния сорт е относителна на фона на групата, в която той се изпитва и благодарение на нея той може да бъде поставен в някоя от четирите групи. Групирането на сортовете по компромис между добив на зърно и стабилност може да бъде направено чрез елементарни статистически подходи (индекси), които са добре известни отдавна. Това групиране не винаги е сходно при отделните подходи, което предизвиква винаги недоверие и несигурност при тълкуване на получените резултати. Поради тази причина автора препоръчва използване на най-новите статистически софтуерни програми, които са създадени точно за тези цели (GenStat, GGEbiplot, GEST, Genes, Stable).

В подраздел „Сравнение на модели за оценка на нивото и стабилността на добива зърно“ се анализира, че ранговата оценка на сортовете може успешно да бъде използвана за установяване на тези от групата с желан висок добив и адаптация към различни условия на средата. Прилагането на различни подходи за оценка на нивото и стабилност на добива дава сходна информация при подреждане на сортовете от изследваната група, като между тях липсва принципна разлика. Всички приложени съвременни методи за анализ на взаимодействието генотип  $\times$  среда са достатъчно информативни, поради което те са ефективни за диференциране на поведението на сортове в широк кръг условия за отглеждане.

Последния подраздел „Оценка на сортове пшеница чрез стабилността на добива зърно в екологични опити с цел райониране“ обобщава, че измерването на варирането на добива зърно на сорта, отглеждан в различни условия е действие, което е задължително за неговата обективна оценка на фона на останалите от групата. Оценката на стабилността на отделните сортове по добив зърно е най-обективна при използване на коригирания осреднен индекс (AR6). Съчетаването на класическият начин (осредняване на данните от различните условия) с корекция от страна на стабилността на генотипа е правилен подход за групиране на сортовете с цел районирането им в конкретни условия на средата. Подреждането на

изследваните сортове чрез пространствено представяне на ранговете за добив и неговата стабилност е ефективен начин за комплексна оценка на генотипа. Оценката на стабилността на добива зърно на всеки сорт може да бъде направена бързо, точно и коректно, чрез използване на съвременни статистически пакети, създадени с тази цел.

Въз основа на получените и анализирани резултати, докторанта прави кратко заключение и формулира 20 извода, които в съкратен вид обобщават изследването.

Цитираната литература, включваща 215 литературни източника показва отличната теоретична подготовка на докторанта и високото му ниво на осведоменост относно фундаменталните и най-новите научни постижения по изследваните проблеми както у нас, така и в чужбина.

## **6. Приноси на дисертационния труд.**

Отличната теоретична и практическа подготовка на докторанта, както и прецизно изведените експерименти и анализи на данните от тях му дават възможност да формира 10 приноса, разделени в две групи (научно-теоретични – 6 бр. и научно-приложни – 4 бр.) както следва:

### **Научно-теоретични приноси**

1. Добивът зърно при пшеницата е резултативен признак, който е зависим в голяма степен от условията на средата, поради сложната промяна на признаците, от които се формира.
2. Взаимодействието на признака добив зърно с условията на средата има сложен и многокомпонентен характер, който трудно може да бъде предвиден и анализиран без експерименти на фона на непредсказуемите условия на сезоните.
3. Анализът на промяната (вариането) на добива зърно на сорта, отглеждан в различни условия е задължителен за неговата обективна оценка, на фона на останалите сортове от групата.
4. Информацията за поведението на добива зърно на отделния сорт е относителна на фона на групата в която той се изпитва и благодарение на нея той може да бъде характеризирани в някоя от четирите групи според величината на добива и неговата стабилност.
5. Всеки един от анализирани методи за оценка на взаимодействието генотип × среда сам по себе си дава част от информацията за поведението на всеки сорт в условията на многофакторни полски опити, която обаче не е достатъчна за неговото правилно съпоставяне с останалите изследвани сортове.
6. Ранговете подходи за оценка на сортовете могат успешно да бъдат използвани за установяване на тези сортове от експеримента, притежаващи висок добив и силна приспособимост към различни условия на средата.

### **Научно-приложни приноси**

1. Сравнително информативни за групиране на сортовете по добив и стабилност са непараметричният подход на Nuhn и параметричният метод на Francis and Kannenberg, при които връзката между добива зърно и неговата стабилност е най-силно изразена.

2. При прилагане на индексите „ASV” и “GA” не е възможно да се получи коректна информация за степента на вариране на конкретен сорт в групата, поради което не трябва да бъдат използвани за тази цел.
3. Съчетаването на класическият начин (осредняване на данните от различните условия) с корекция от страна на стабилността на генотипа е правилен подход за групиране на сортовете с цел районирането им в конкретни условия на средата.
4. Новите сортове, създадени през последните няколко години превъзхождат стандартите по добив и стабилност, независимо от силното взаимодействие на добива с факторите на средата.

## 7. Критични бележки и въпроси.

Нямам никакви критични бележки и въпроси, тъй като представеният ми за рецензиране дисертационен труд напълно отговаря на изискванията на Закона за развитие на академичния състав и Правилника за неговото приложение.

## 8. Публикувани статии и цитирания.

Съгласно минималните наукометрични изисквания, посочени в Правилника за приложение на закона за развитие на академичния състав са посочени 3 публикации свързани с дисертацията, които напълно покриват необходимия брой точки.

Представеният автореферат отразява обективно структурата и съдържанието на дисертационния труд.

Въпреки, че не е посочена справка за цитати, (принципно не се изисква) при справка в световноизвестните бази данни с научна информация се установяват два цитата (без автоцитати) в Scopus.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

Въз основа на научените и приложените от докторанта различни методи на изследване, правилно изведените експерименти, направените обобщения и изводи считам, че представеният дисертационен труд отговаря на изискванията на ЗРАСРБ и Правилника на Аграрния университет 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 Тодор Костадинов Губатов образователната и научна степен “**доктор**” по научната специалност Растениевъдство.

Дата: 08.09.2020 г.  
гр. Пловдив

РЕЦЕНЗЕНТ: .....  
(Проф. д-р Х. Кирчев)