

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: Георги Стоянов Райков, докторант на самостоятелна подготовка към катедра „Растениевъдство“; при Аграрен университет, гр. Пловдив.

Тема на дисертационния труд: „Ефективна методология за идентификация на високопродуктивни и стабилни генотипи зимна пшеница, чрез комбиниране на традиционни и иновативни статистически подходи“

Рецензент: проф. д-р Радка Велева Иванова, Аграрен университет-Пловдив, област на висше образование 6, Аграрни науки и ветеринарна медицина, професионално направление 6.1 „Растениевъдство“, научна специалност „Растениевъдство“, определена за член на научното жури съгласно заповед № РД –16-208/ 02.02.2026г. на Ректора на АУ -Пловдив.

1. Кратко представяне на кандидата.

Георги Райков е роден на 29.07.1982 г. в гр. Генерал Тошево. През 2000 г. завършва средно образование в СОУ "Никола Йонков Вапцаров" - гр. Генерал Тошево. В Аграрен университет – Пловдив, през 2006 г. завършва бакалавърска степен, специалност „Полевъдство“, а през 2008 г., магистърска степен “Растителни биотехнологии”. От 2008 до 2012 г. работи в гр. Лангфорд – Англия, като ръководител работен процес и координатор на пакетажен цех. През периода 2012-2015 г. е научен работник в Института по пшеницата и слънчогледа - Генерал Тошево, в секция "Селекция на пшеницата". От 2015-2018 г. работи като селекционер във фирма „Агроном“ гр. Добрич (селекция на меката пшеница). В момента е земеделски производител на полски култури.

От 2025 г. е зачислен в катедра „Растениевъдство“ при Аграрен университет – Пловдив, като докторант, самостоятелна форма на обучение. През този период Георги Райков успешно полага докторантския минимум по Растениевъдство.

Владее отлично английски и на добро ниво руски език, има необходимата компютърна грамотност и ползва широка гама от софтуерни продукти.

2. Актуалност на проблема.

Обикновената пшеницата е култура стояща в основата на човешката цивилизация от хилядолетия и важен източник на храна за милиарди хора по света. Затова създаването на генотипи с висок и стабилен добив е основен проблем в селекционните програми, имащи за цел получаването на нови сортове с висока продуктивност, подходящи за отглеждане в различни условия и райони.

Трайно установените през последните години тенденции за промяна на климата на планетата, ограничават възможностите за реализиране на биологичния потенциал на вече създадените сортове.

Традиционното увеличаване на добива, чрез интензификация на производството не е достатъчно. Необходимо е ускорено внедряване на иновативни подходи за оценка, нови методологични решения и интегриран подход, който да съчетава традиционните селекционни практики със съвременни статистически и биотехнологични инструменти.

За целта все по-голямо значение придобиват многомерните статистически методи, екологичните модели и анализът на взаимодействието генотип × среда като стратегически инструменти за ускоряване на генетичния прогрес в условията на климатични промени.

Именно затова докторантът насочва акцента на проучването си към необходимостта от ясно формулиран аналитичен модел, който да съчетава силните страни на традиционните подходи (полски опити, морфологична оценка и традиционни агрономически показатели) с възможностите на модерните многофакторни методи.

В тази връзка темата на дисертационния труд е не само актуална, но и със значима теоретична и практическа приложимост.

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

Целта на изследването е формулирана точно и ясно, а именно, да се установи възможността за комбинирано прилагане на традиционни и иновативни статистически подходи за комплексна оценка на сортове обикновена зимна пшеница при едновременно определяне на продуктивността, стабилността и адаптивността при различни условия на отглеждане.

За постигането на тази цел са поставени **5 основни задачи** свързани с: влияние на взаимодействието генотип × среда върху добива и стабилността на зимната пшеница; проучване на връзките между основните компоненти на продуктивността и крайния добив; прилагане на многомерни статистически методи за групиране на генотипите въз основа на добив и структурни признаци; оценка на стабилността на добива на образците, чрез интегрирани показатели и прилагане на многопризнакови подходи за групиране и класификация на изследваните генотипи с цел препоръки за селекционната практика.

Научната хипотеза предвижда проучване на ефекта на взаимодействие сорт/среда, сравнение между методите и подходите за оценка на поведението на сорта от гледна точка на неговата приспособимост и пластичност.

За да изпълни целта и задачите на изследване, в периода 2012-2014 г. в района на Добруджанския земеделски институт – Генерал Тошево, докторантът залага полски опити с 118 генотипа обикновена зимна пшеница (*Triticum aestivum* L.) с различен произход (32 бр., месни български, и 76 бр. чуждестранни).

Опитът е заложен методически правилно, като е използвана схемата на случайните блокове (Randomized Complete Block Design – RCBD), в три повторения, и с експериментална площ от 7.5 m².

В процеса на проучването докторантът е проследил фазите на развитие на пшеницата, по-важните показатели формиращи добива; брой продуктивни брата на m² (NPT), брой на зърната в един клас (NGS), брой на зърната на m² (NGM), маса на 1000 зърна (g), (TGW) и добив зърно (GY).

В настоящото изследване са използвани, традиционни статистически методи за оценка на генотип/околна среда (GEI) (Линейни смесени модели, Дисперсионен анализ (ANOVA), Регресионен анализ, Клъстерен анализ, Метод на Wricke, Метод на Shukla), които създават основната рамка, върху която по-късно се разработват съвременни многомерни методи и модели (AMMI, IPCA, GGEbiplot, BLUP/REML), многопризнакови индекси (MTSI и MGIDI), алгоритми на машинното обучение (Random forests) и анализи. За графични представяния и обработка на многомерни данни са приложени и пакети (като ggplot 2 и factextra), които осигуряват висококачествена визуализация и улесняват интерпретацията на резултатите.

4. Онагледеност и представяне на получените резултати.

Представеният ми за рецензия дисертационен труд обхваща 168 страници. Съдържа достатъчно фактологичен материал, добре онагледен и подкрепен с 19 таблици, 8 фигури и 5 приложения.

Структурата е аналогична на утвърдения модел за докторска дисертация и включва: Увод, Литературен обзор по дадената тема, Цел и задачи, Материал и методи на залагане на експеримента, Почвено-климатична характеристика, Резултати и обсъждане, Изводи, Приноси и Цитирана литература. Разделът "Резултати и обсъждане" е основната част от дисертационния труд.

5. Обсъждане на резултатите и използвана литература.

Направен е целенасочен и задълбочен литературен обзор по темата, като са открити вижданията на редица наши и чуждестранни изследователи по разглеждания проблем. Цитирани са 195 литературни източника на латиница, 20, от български автори, а останалите 175, от чужденци, което показва много добрата осведоменост на докторанта относно постигнатото до момента у нас и в чужбина в тази област. Това позволява той правилно и обективно да интерпретира и сравнява получените от него резултати с тези на други автори.

В основния раздел - "Резултати и обсъждане" е представен обширен експериментален материал получен от изведените полски опити въз основа на който, чрез подходящи статистически анализи и съвременни статистически програми е извлечена максимално количество информация.

В началото на раздела докторантът представя задълбочена почвено-климатична характеристика на района в който е проведен експеримента (Добруджански земеделски институт – Генерал Тошево).

Направено е описание на метеорологичните условия на всяка година от проучването, което позволява анализ на вариабилността между годините и нейната роля за проявлението на взаимодействието генотип × среда.

В резултат на получените резултати докторантът установява, че:

Взаимодействието генотип × среда (GEI) е статистически значимо и определя различията в продуктивността и стабилността на всеки един от изследваните образци. Отделени са генотипи с предвидимо поведение спрямо промяната на условията на средата.

Комбинираното използване на различни статистически подходи (AMMI, REML/BLUP) повишава надеждността при анализиране на резултатите за GEI, като позволява едновременно описание на структурата на взаимодействията и оценка на генотипния потенциал.

Според относителния дял на влиянието на условията на средата върху изследваните признаци генотипите могат да бъдат разделени на две основни групи: с преобладаващо влияние на средната маса на 1000 зърна (65%), добив зърно (60%) и брой продуктивни братя на m^2 (43%) и със сходен по големина на генотипа ефект, брой на зърната в класа (25%) и брой на зърната на m^2 (22%).

За преобладаващата част от признаците взаимодействието генотип \times среда предизвиква вариране, от порядъка на 11-16%. Изключение прави признака брой на зърната на m^2 , който се откроява с двойно по-висока стойност (29%).

При съществени различия в условията на отглеждане само признака маса на 1000 зърна се променя напълно закономерно, което свидетелства за относително линейна зависимост спрямо промените в условията на средата. При останалите признаци, брой продуктивни стъбла и брой зърната на m^2 се установява „нелинейна“ промяна. При тях варирането при втория компонент достига до 44-45%, от общото вариране, стойности близки до тези на първия компонент.

Чрез различни статистически подходи е установено, че величината на добива (GY) зависи в най-висока степен от броя на зърната на квадратен метър (NGM). Признакът маса на 1000 зърна (TGW) има също съществен, но второстепенен принос, който способства за постигане на най-високия възможен добив при някои от образците.

Броят на продуктивните братя (NPT) и броят на зърната в класа (NGS) оказват косвено влияние върху крайния добив, като ефекта им се реализира основно чрез формирането на признака брой зърна на m^2 (NGM), чиито положителен ефект върху добива е пряк.

Приложените многомерни методи за оценка позволяват ясно разграничаване на генотипите в хомогенни групи, като клъстерите се характеризират със специфични комбинации от добив (GY) и основни структурни признаци.

Чрез клъстерният анализ (K-means) се обособяват три статистически различими групи и се очертават две ефективни стратегии за получаване на висок добив: първо, чрез повишаване на броя на зърната на квадратен метър (NGM), при едни и същи стойности на масата на 1000 зърна (TGW) и второ, чрез увеличаване на стойностите на масата на 1000 зърна (TGW) при запазено ниво на признака брой на зърната на квадратен метър (NGM).

На базата на многопризнакови индекси е извършена класификация на генотипите на групи с различен селекционен потенциал, което улеснява практическата приложимост на резултатите.

Чрез използването на многопризнаковите индекси MGIDI, MTSI и WAASBY (50:50) става възможно да бъдат уловени по-фините и нелинейни взаимодействия между генотип, среда и управление, които са характерни за реалните производствени условия и чрез комбинирането на които се обогатява получената за отделния сорт информация.

За точен и обективен избор на сорт е направена комбинирана и едновременна оценка на продуктивността и стабилността, т.к. оценка, основана само на абсолютен добив зърно, крие риск от специфична адаптация.

Комбинирането използване на традиционни и съвременни подходи осигурява възможности за комплексна оценка на сорта, която в зависимост от различията в условията на отглеждане се превръща в негова специфична характеристика.

Установено е че, добивът зърно и неговите основни компоненти са тясно свързани с температурната сума и водния баланс в критичните зимно-пролетни и пролетно-летни периоди през вегетацията.

Идентифицирани са сортове с широка адаптация благодарение на своята балансирана комбинация между висока продуктивност и стабилност, което ги прави подходящи за пряко райониране в производство.

6. Приноси на дисертационния труд.

Въз основа на извършената експериментална работа и получените резултати, докторантът Георги Райков, формулира своите приноси, най-важните от които са:

➤ Научно-теоретични приноси

1. Нагледно е показано и статистически доказано, че на фона на взаимодействието генотип \times среда при основните признаци на продуктивността е възможна многопластова оценка на сорта на фона на голяма група от изследвани образци.

2. Въведена е интегрирана методология за оценка на сортове зимна пшеница, която обединява многофакторна статистика (ANOVA, AMMI, REML), компонентен анализ на добива и многопризнакова интеграция (MGIDI, MTSI, WAASBY 50:50), обобщени чрез метод за аригиране на рангова оценка (RRA).

3. Доказана е водещата роля на броя на зърна на m^2 (NGM) за стабилно висока продуктивност в различни среди.

4. Обособени са три принципно различни, но взаимно допълващи се статистически подходи за оценяване, които могат да служат като основа за целенасочена оценка на сорта в дадена група, в зависимост от поставената конкретна цел.

5. Разработен е протокол чието логическо стъпаловидно възпроизвеждане, дори при промяна на конкретни параметри, води до сходни подреждания на анализирания сортове.

6. Групирането на генотипите на база комбинации от техните конкретни нива на признаците е значително по-прецизна оценка от тази, основана единствено на добива или признак, влияещ му директно.

➤ Научно-приложни приноси

1. Идентифицирани са генотипи с висока продуктивност и стабилност, подходящи за внедряване и използване като изходен материал в кръстоски.

2. Предоставени са конкретни насоки за селекционен избор, основан на приоритизиране на NGM при поддържана TGW, което оптимизира подбора в различни среди.

3. Разработен е прозрачен и лесно възпроизводим протокол за оценка, който съкращава времето за обработка на данните и повишава възпроизводимостта в селекционната практика.

4. Нагледно е посочен конкретен статистически подход за балансирана оценка, чрез комбиниране на продуктивност и стабилност.

5. Установено е, че прилагането на интегрирани индекси води до различно подреждане на генотипите в сравнение с класификация основана само на средния добив. Това пренареждане отразява реалното влияние на взаимодействието генотип \times среда.

7. Критични бележки и въпроси.

Към докторанта имам някои бележки и препоръки.

- ✓ В бъдещата си работа да обръща повече внимание върху агрономическата част на проучваните проблеми.
 - ✓ Да усвои по-добре агрономическите термини.
 - ✓ Заглавията на таблиците трябва по-точно да отразяват тяхното съдържание (например табл.2. Описателна статистика, а тя се отнася до статистика на елементите на добива и добива.
 - ✓ Добре е всеки раздел да завършва с обобщаване на резултатите.
- Въпреки това, направените забележки не намаляват стойността на дисертационния труд.

8. Публикувани статии и цитирания.

Във връзка с дисертационния труд докторантът е публикувал 2 статии, от които една самостоятелна и една в съавторство, с което покрива минималните наукометрични изисквания от 30 точки, посочени в Правилника за приложение на ЗРАСРБ за ОНС "Доктор".

Представеният автореферат отразява обективно структурата и съдържанието на дисертационния труд.

По публикуваните от докторанта материали са констатирани 5 цитата, въпреки, че няма изисквания за предоставяне на такава.

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 **Георги Стоянов Райков** образователната научна степен "**доктор**" по научната специалност „Растениевъдство”.

Подписите в този документ са заличени

във връзка с чл.4, т.1 от Регламент (ЕС) 2016/679

(Общ Регламент относно защитата на данни).

проф. д-р Гадка Иванова /

10.02.2026 г.
гр. Пловдив