СЕЛСКОСТОПАНСКА АКАДЕМИЯ
СОФИЯ
Вх. № Ну1-130
10.09. 2026 г.

СТАНОВИЩЕ

относно дисертационен труд за получаване на образователната и научна степен „Доктор" в област на висше образование: 6. Аграрни науки и ветеринарна медицина; професионално направление 6.1 Растениевъдство, научна специалност "Селекция и семепроизводство на културните растения"

Тема и автор на дисертационния труд: ***„Проучвания свързани с използване на отдалечена хибридизация в селекцията на твърда пшеница (Triticum turgidum L. subsp. durum (Desf.))" с автор Боряна Петрова Хаджииванова***

Член на научното жури: доцент доктор Марина Петрова Марчева, Аграрен Университет – Пловдив, ОВО 6. Аграрни науки и ветеринарна медицина, ПН 6.1. „Растениевъдство", научна специалност „Селекция и семепроизводство на културните растения", съгласно заповед за назначаване на научно жури № РД 05-150 от 24. 06. 2026 на Председателя на ССА.

I. Актуалност на изследвания проблем

Предложената от Боряна Петрова Хаджииванова дисертация дава обширен поглед върху различни методи за повишаване на ефективността на създаване и отбор на отдалечени хибриди от твърда пшеница *(Triticum turgidum L. subsp. durum (Desf.)*. Селекцията на културните растения зависи до голяма степен от генетичното разнообразие на родителските форми и прецизния отбор на селекционните материали. Стесняването на генплазмата е световен проблем, свързан с интензификацията както на производството, така и на обема на кръстоски и регистрирани сортове. Използването на близкородствени диви или културни растения от други видове и родове е възможност за създаване на вариабилитет или използване на гени, свързани с ценни агрономически признаци като устойчивост на болести, неприятели и абиотичен стрес, качествени показатели други. Подобни отдалечени хибридизации често са възпрепятствани от различни еволюционни механизми за съхраняване на видовете. Създадени са редица методи за преодоляване на тези ограничения и подпомагане на развитието на новите хибриди. Бърз, ефективен и насочен отбор на родители и селекционни линии, може да се осъществи с различни методи (биохимични, молекулярни и други), разкриващи маркери с висока наследяемост по такива признаци.

Имайки предвид значението на тази култура в световен аспект, потребността от съвременна селекция, отговаряща на променящите стресови условия и пазарни търсения, считам, че дисертацията е актуална и значима за развитието на науката в тази посока.

II. Цел, задачи и методи на изследване (хипотези на дисертационния труд)

Целта на дисертационния труд е формулирана ясно и точно - Проучване на възможностите за получаване на междувидови и междуродови хибриди между твърда пшеница (*Triticum durum*) и отдалечени видове от семейство Gramineae, и идентифициране на чуждовидов пренос на генетичен материал чрез фенотипни, цитологични и молекулярни подходи.. Основните етапи за постигането й са разделени в шест детайлни задачи.

Експерименталната дейност е извършена в опитните полета и лабораторните комплекси на Института по полски култури, Селскостопанска академия – гр. Чирпан, и в Агробиоинститут, Селскостопанска академия – гр. София, в два етапа - от 2005 до 2011г. и 2019 до 2022 г. За родители са използвани видове от родовете *Aegilops*, *Triticum* и *Triticale*, български и италиански сортове, и селекционни линии. Проучвани са хибридите от първо поколение и беккросните линии. Шест от тях са в полско изпитване на добив и качество.

Използваната методика за осъществяване на кръстоски, *in vitro* спасяване на отдалечени зародиши, регенерация, адаптация и обратно кръстосване са подходящи за тази култура и отговарят на целите на проучването. Анализът на хибридните потомства е въз основа на биометрични изследвания като височина на растението, дължина на класа, братимост, дължина и ширина на листа, окосменост; цитологичен анализ, за определяне на фертилността на полена; молекулярен анализ с 33 SSR маркера; фенологични и морфологични оценки, както и качествени показатели на на беккросни линии. Данните са подложени на статическа обработки и са анализирани подробно.

III. Визуализация и интерпретация на получените резултати. Използвана литература

Пълният обем на дисертационния труд е 190 страници. Литературният обзор е 36 страници и обхваща 394 публикации, преобладаващо на английски език, засягащи основните методи за проучване, създаване и оценяване на селекционни материали и

отдалечена хибридизация при житни и други видове, публикувани до момента. Той дава стабилна обосновка на нуждата и добра методична основа на проучването.

Получените резултати заемат 100 страници, в които 28 таблици, 11 снимки и 10 фигури. Всяка от задачите е представена в отделен раздел, започващ с кратък увод. Анализът е логичен и научнообоснован, подкрепен с доказателствен материал в таблици и фигури и допълнен с установените при подобни проучвания закономерности и хипотези, публикувани в научни издания. В края на всеки раздел е оформено заключение с основните открития, тяхното значение за съответния метод и възможните им приложения.

В резултат на направените анализи на получените резултати са оформени 19 извода.

IV. Приноси на дисертационния труд (оценяват се поотделно научно-фундаменталните и научно-приложните приноси)

Ниската кръстосваемост на твърдата пшеница с генетично отдалечени видове е сериозно препятствие за селекционни програми, целящи използването на гени за адаптивност или качество от тях. В този аспект установените закономерности в този дисертационен труд имат както теоретични така и чисто приложни за селекцията приноси.

Като научно-фундаментални могат да се посочат събраните данни за кръстосваемостта на твърдата пшеница с видове от род *Aegilops*, род *Triticum* и *Triticosecale* и за възможността за работа с F1 хибридни растения, получени при *in vitro* култивиране на зародиши; както и установените нарушения в микроспорогенезата на хибриди с *A. umbellulata* и *A.cylindrica.,* причина за тяхната пълна или частична стерилност. Ефективността на SSR и ISSR маркери за откриване на полиморфизми и доказване на интрогресии при хибридизация на съвременни сортове твърда пшеница с родствени видове от сем. Житни. Което прави беккросната селекция ефективен метод за създаване на съвременни сортове с подобрени агрономически характеристики.

Научно-приложните приноси в представената дисертация са свързани с оптимизирането на протокол за ембриоспасяване чрез in vitro култивиране и последваща адаптация и селекционна работа.

Особено ценни практически приноси са създадените беккросни линии, обект на полски проучвания в конкурсен сортов опит, както и най-добрите комбинации на признаци, свързани с елементите на продуктивност и качество на зърното.

V. Оценка на качеството на научните публикации, отразяващи резултатите в дисертацията

Докторантът е представил три публикации, свързани с дисертационния труд от 2010, 2014 и 2025г. в съавторство с научните си ръководители. И трите са реферирани в признати световни научни бази данни. Това покрива изискваните наукометрични показатели за защита на дисертационен труд.

Изготвеният автореферат отговаря на изискванията и покрива напълно структурата и съдържанието на дисертацията.

VI. Критични бележки, въпроси и препоръки към кандидата

Нямам забележки и въпроси към докторанта.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Въз основа на приложените от докторанта различни методи на изследване, многобройни изведените експерименти, направените обобщения и изводи считам, че представеният дисертационен труд отговаря на изискванията на ЗРАСРБ и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в ССА.

Това ми дава основание да оценя **положително** дисертационния труд и да предложа да се присъди на ***Боряна Петрова Хаджииванова*** образователната и научна степен „Доктор" в област на висше образование 6. Аграрни науки и ветеринарна медицина; професионално направление 6.1 Растениевъдство, научна специалност "Селекция и семепроизводство на културните растения".

Дата: 20. 08. 2026г

ИЗГОТВИЛ СТАНОВИЩЕТО:

/доц. д-р М. Марчева/

STANDPOINT

For PhD thesis elaborated in the higher education field 6. Agricultural sciences and veterinary medicine, Professional field 6. 1. Crop science, Scientific specialty „Plant breeding and seed production of cultivated plants "

Topic and author of the dissertation: „Studies on the use of distant hybridization in durum wheat (*Triticum turgidum L. subsp. durum* (Desf.)) breeding" written by Boryana Petrova Hadzhiivanova

Member of the scientific jury: assoc.prof. PhD Marina Petrova Marcheva, Department of Crop science, Agricultural university Plovdiv, Field of higher education – 6. Agricultural sciences and veterinary medicine, Professional field – 6. 1. Crop science, Scientific specialty – Plant breeding and seed production, Appointed s member of the scientific jury by order № РД 05-150 / 24. 06. 2026

I. Relevance of the studied problem

The dissertation proposed by Boryana Petrova Hadzhiivanova provides a comprehensive overview of various methods for enhancing the efficiency of generating and selecting distant hybrids of durum wheat (*Triticum turgidum* L. subsp. *durum* (Desf.)). Crop breeding relies heavily on the genetic diversity of parental forms and the precise selection of breeding materials. The narrowing of the germplasm constitutes a global challenge associated with the intensification of both agricultural production and the volume of crosses and registered cultivars. Utilizing closely related wild or cultivated plants from other species and genera offers an opportunity to induce variability or leverage genes associated with valuable agronomic traits, such as resistance to diseases, pests, and abiotic stress, alongside quality attributes, among others. Such wide hybridizations are frequently hindered by various evolutionary mechanisms aimed at species preservation. Numerous methods have been developed to overcome these limitations and support the development of novel hybrids. Rapid, efficient, and targeted selection of parents and breeding lines can be achieved through diverse methods (including biochemical, molecular, and others) that reveal high-heritability markers for these traits.

Given the global significance of the durum wheat, alongside the necessity for modern breeding programs aligned with fluctuating stress conditions and market demands, I consider

the dissertation to be highly relevant and substantially significant for the advancement of science in this field.

II. Purpose, tasks and research methods (hypotheses of the dissertation)

The objective of the dissertation is formulated clearly and precisely: To investigate the possibilities of obtaining interspecific and intergeneric hybrids between durum wheat (*Triticum durum*) and remote species of the *Gramineae* family, and to identify alien genetic material transfer via phenotypic, cytological, and molecular approaches. The main phases for achieving this objective are structured into six detailed tasks.

The experimental work was conducted at the experimental fields and laboratories of the Field Crops Institute (Agricultural Academy – Chirpan) and the AgroBioInstitute (Agricultural Academy – Sofia) in two distinct periods: from 2005 to 2011, and from 2019 to 2022. Species from the genera *Aegilops*, *Triticum*, and *Triticale*, along with Bulgarian and Italian cultivars and breeding lines, were utilized as parental forms. First-generation hybrids and backcross lines were investigated. Six of these are currently undergoing field trials for yield and quality evaluation

The methodologies employed for performing crosses, *in vitro* embryo rescue of distant hybrids, regeneration, acclimatization, and backcrossing are highly appropriate for this crop and align with the research objectives. The analysis of hybrid progenies was based on biometric assessments, including plant height, spike length, tillering capacity, leaf length and width, and pubescence. Furthermore, cytological analysis for determining pollen fertility, molecular analysis utilizing 33 SSR markers and ISSRs, phenological and morphological evaluations, and quality attributes of the backcross lines were performed. The compiled data were subjected to statistical processing and analyzed comprehensively.

III. Visualization and interpretation of the results obtained. Literature used

The dissertation spans a total volume of 190 pages. The literature review comprises 36 pages and encompasses 394 publications, predominantly in English, concerning current methods for the investigation, generation, and evaluation of breeding materials and wide hybridization in cereal and other crop species. It provides a robust rationale for the research necessity and establishes a solid methodological foundation for the study.

The obtained results occupy 100 pages, incorporating 28 tables, 11 photographs, and 10 figures. Each of the research tasks is presented in a separate section, commencing with a brief introduction. The analysis is logical and scientifically grounded, supported by evidentiary

material in the tables and figures, and further augmented by established patterns and hypotheses published in scientific literature. Each section concludes with a summary of the main findings, their significance for the respective methodology, and their potential applications.

As a result of the comprehensive analysis of the findings, 19 conclusions have been formulated.

IV. Contributions of the dissertation (scientific-fundamental and scientific-applied contributions are evaluated separately)

The low crossability of durum wheat with genetically distant species poses a severe obstacle for breeding programs aimed at utilizing their traits for adaptability or quality. In this regard, the patterns established in this dissertation contribute both theoretical insights and purely applied advantages to crop breeding.

The scientific and fundamental contributions include the compiled data regarding the crossability of durum wheat with species of the genera *Aegilops*, *Triticum*, and *Triticosecale*, alongside the feasibility of utilizing F1 hybrid plants derived via *in vitro* embryo culture. Furthermore, the identified disruptions in the microsporogenesis of hybrids with *A. umbellulata* and *A. cylindrica*, which account for their total or partial sterility, represent significant fundamental findings. Additionally, the study demonstrates the efficacy of SSR and ISSR markers in detecting polymorphisms and confirming introgressions during the hybridization of modern durum wheat cultivars with related species of the *Gramineae* family, thereby validating backcross breeding as an effective method for developing modern varieties with enhanced agronomic characteristics.

The scientific and applied contributions of the presented dissertation are associated with the optimization of an embryo rescue protocol via *in vitro* cultivation, followed by subsequent acclimatization and breeding activities.

Particularly valuable practical contributions include the newly developed backcross lines, which are currently undergoing field evaluation in competitive variety trials, as well as the identification of the optimal combinations of traits related to yield components and grain quality attributes.

V. Quality evaluation of scientific publications, presenting the dissertation results

The doctoral candidate has presented three co-authored publications with her academic supervisors related to the dissertation, published in 2010, 2014, and 2025. All three papers are

indexed in internationally recognized scientific databases. This fulfills the required scientometric indicators for the defense of a doctoral dissertation.

The prepared abstract complies with all regulations and fully reflects the structure and content of the dissertation.

VI. Critical remarks, questions and recommendations to the candidate

I have no remarks or questions for the doctoral candidate

CONCLUSION

Based on the applied by the candidate different research methods, numerous performed experiments, large summaries and conclusions, I accept that the presented dissertation meets the requirements of the Law for development of academic staff in Republic of Bulgaria and the Regulations on terms and conditions for obtaining scientific degrees and taking academic positions in Agricultural Academy.

Therefore, I **positively** assess the presented thesis and propose to award Boryana Petrova Hadzhiivanova the educational and scientific degree of "Doctor" in the field of higher education 6. Agricultural Sciences and Veterinary Medicine; professional direction 6.1 Plant Production, scientific specialty "Plant breeding and Seed Production of Cultivated Plants."

Date: 20. 08. 2026

Member of the scientific jury:

/assoc.prof. PhD M. Marcheva/