

СТАНОВИЩЕ

относно дисертационен труд за получаване на научната степен „Доктор на науките” 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:

“Създаване на изходен материал и нови сортове от видовете *Lathyrus sativus* L. и *Lupinus albus* L. за нуждите на селекцията” с автор доц.д-р Валентин Иванов Косев

Член на научното жури: доцент доктор Марина Петрова Марчева, Аграрен Университет – Пловдив, научна специалност „Селекция и семепроизводство на културните растения“, заповед за назначаване на НЖ № РД 05-18/25.01.2024г.

I. Актуалност на изследвания проблем

Селекцията на културните растения се стреми да отговори на потребностите на консуматори и производители по стабилен и безопасен начин, създавайки предпоставки за устойчиво и ефективно земеделие. Стесняването на генетичното разнообразие в рамките на няколко масово експлоатирани растителни вида, обект на интензивно селекционно подобряване и широкото разпространение на близки генетично сортове на огромни площи поставя пред сериозен риск хранителната сигурност на много хора. В общата стопанска политика на ЕС все повече се обръща внимание на диверсификацията на културите и влиянието им върху околната среда. Промените в климата засягат голяма част от обработваемите земи и налагат търсенето на адаптивни видове с добра сухоустойчивост. Подобряването на почвените характеристики и микробиота в тях предполагат включването на бобова култура в сеитбооборота. Бялата лупина и обикновеното секирче са нетрадиционни за България култури от тази група. Тяхната добра приспособимост, пластичен отговор на различни нива на почвена киселинност и хранителна стойност, абиотични и биотични стресови условия, ги прави атрактивни за съвременните стопанства. Липсата на целенасочена селекционно – подобрителна дейност и регистрирани сортове в Официалната сортова листа на България обуславя необходимостта от подобри проучвания.

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

Основната цел на дисертационния труд е ясно формулирана и постигането ѝ е заложено в изпълнение на няколко логично и хронологично свързани задачи. Селекционно-генетичната оценка се основава на анализи на резултати от полско изпитване на шест сорта обикновено секирче и седем бяла лупина с различен произход, хибридни комбинации и селекционни линии.

Проведени са широк набор от биометрични измервания на морфологични показатели, свързани с продуктивността и биохимични анализи за определяне на качеството на продукцията. Изчислен е индекс за засушаване по De Marton за периода на проучването и условията са установени като благоприятни, независимо от силната

вариабилност по месеци и години. Получените резултати са подложени на статистически анализ за доказване на достоверността на разликите, вариабилитета на признаците и корелационните им зависимости с цел провеждане на ефективен отбор по няколко показателя.

Особена ценност на представения труд е прилагането на редица методи за селекционно-генетична оценка. Определен е хетерозиса и инбредната депресия, степени на доминиране, изчислени са коефициенти на наследяемост, брой гени, прояви на доминантност, епистаза, трансгресия и коефициент на ефективност на масовия отбор. Проследени са фенотипният и генотипният коефициент на вариация, генетичният напредък и генетичната печалба. Използвани са различни методи за определяне на екологичната стабилност и адаптивност на селекционните материали, тяхната селекционна стойност, стресоустойчивост и други. Извършен е и факторен анализ по метода на главните компоненти в колекциите въз основа на признаците и показателите използвани в изследването. Приложен е методът на ортогоналната регресия за идентификация на фенотипа по генотип, показващ възможността за оценка на хибридите обикновено секирче и бяла лупина по генетико-физиологични системи при различни лимити на средата.

III. Визуализация и интерпретация на получените резултати. Използвана литература

Дисертационният труд отговаря на изискванията на чл. 12. ал. 4 и ал. 5 от ЗРАСРБ и представя оригинални резултати и анализи на съвременни научни и научно-приложни проблеми в селекцията на две култури с потенциал за разпространение в земеделската практика. Получените резултати са представени подробно на 230 страници с 66 таблици, 40 фигури и 34 снимки. Проведените наблюдения и опити са взаимно свързани и логично следващи, допълващи се в посоката на търсената цел.

Установеният висок коефициент на наследяемост и умерен генетичен напредък показват, че прилаганият отбор може да бъде успешен, а корелационните връзки предполагат едновременно подобряване на признаци като свежо тегло на растение, листа и стъбла, сухо и свежо тегло на корените, броя на грудките и специфична грудко образуваща способност. Липсата на статистически значима връзка между основни елементи на добива - тегло на семената и височина на растението, брой разклонения и други, предполага възможност за отбор на високопродуктивни и нискостъблени генотипове с ограничено разклоняване. Отрицателните регресионни зависимости потвърждават, че разклоненията и богата вегетационна маса не благоприятстват висок добив на зърно. Генетичната отдалеченост е изчислена чрез клъстерен анализ и представена в дендрограми, подобно на много сходни публикации.

Определен е генетичният контрол за основните стопански признаци и са идентифицирани селекционни линии с добри показатели. От тях в последствие са изпитани в ИАСАС и признати два сорта бяла лупина и един обикновено секирче.

Направеният анализ е научно обоснован и води до формулиране на общо 29 извода.

При разработване на настоящата дисертация е ползвана публикувана научна информация в български и световни бази данни за дълъг период от време – от 1935 до 2023 г. Цитирани са 471 автора, от които 187 на български език и 284 на английски,

докладвали резултати, свързани с тези или близки култури или методи за анализ и постановка на полски и лабораторни опити. Литературният обзор е на 55 страници, фокусиран върху характеристиките и селекционните направления за подобряване на обикновеното секирче и бялата лупина. Част от публикациите са включени при коментарите и сравнителния анализ на резултатите от настоящите проучвания. Структурата му отговаря на цялостното разпределение на задачите и разглеждането на резултатите след това. Той дава ясна представа за състоянието на проблема към момента в световен мащаб и основание да разработването на дисертационния труд.

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

Като основни приноси на дисертационния труд мога да посоча:

Научно-фундаментални приноси

- ✓ Извършена е комплексна оценка на сортове, хибридни комбинации и селекционни линии обикновено секирче и бяла лупина по основни количествени признаци и качествени показатели и е установено разнообразието в създадените работни колекции.
- ✓ Установяване на характера на унаследяване и генетичен напредък за някои признаци при обикновеното секирче и бялата лупина за определяне на селекционна стратегия за подобряването им.
- ✓ Успешно прилагане на методи за определяне на екологичната стабилност и адаптивност и идентифициране на селекционни линии със относително стабилен продуктивен потенциал.
- ✓ Разработен е методът на ортогоналната регресия, който дава възможност да се оценят количествените полигенни признаци при сортовете и хибридите бяла лупина и обикновено секирче чрез физиолого - генетичните системи адаптивност и атракция и да се идентифицират най-добрите генотипове.

Научно-приложни приноси

- ✓ Като основен научно – приложен принос определям успешното признаване на два сорта бяла лупина и един обикновено секирче от проучваните селекционни линии.
- ✓ Създадени са перспективни селекционни материали от обикновено секирче (LAT5108 × BGE025277-A1) с благоприятно съчетание на признаците тегло на грудките и продуктивност на свежа надземна биомаса и от бялата лупина (Lucky801 и PI533704 (4), Zuter × PI533704 (3) и PI533704 × Lucky801 (2) по тегло на кореновата система и надземната биомаса, които са подходящи за изследвания свързани с биологичното земеделие.
- ✓ Идентифицирани са сортове обикновено секирче (BGE027129, BGE025277 и BGE015741) и бяла лупина (PI533704 и Zuter) с висока продуктивност и екологична стабилност, подходящи за селекционни програми в това направление.

V. Публикационна активност и оценка на качеството на научните публикации

Разработената дисертация е в резултат на 7 годишни изследвания. Резултати от тях са публикувани на английски език в рецензирани списания, повечето от които са

реферирани в световни бази данни. На почти всички първи автор е кандидата Валентин Косев. Посочени са 55 цитирания. Представена е справка за съответствие с минималните изисквания по националните наукометрични показатели. Изчислените точки значително надхвърлят необходимия брой.

VI. Критични бележки, въпроси и препоръки към кандидата

Представеният дисертационен труд дава широка основа за бъдещи селекционни проучвания и високо ценя приложените статистически методи за селекционна оценка на материалите. Това е и основание да очаквам от него по-високо ниво на техническата прецизност по отношение на методика, терминология и коментари. Добре е да има информация за време и период на провеждане на наблюденията, кръстоските и сортовите опити, посевни норми, по коя скала са определяни фенофазите, анализи на кои растения (сортове, кръстоски) и за кои години са представяни в част от таблиците.

Към кандидата имам следните въпроси:

Защо признатите сортове не са включени в Официалната сортова листа на България за 2024?

Как виждате реализирането на тези култури и сортове в практиката? Кои са основните потребители и какви проблеми могат да очакват те?

Основна препоръка към кандидата е да разшири изследванията си с по-детайлни съвременни изследвания на молекулно ниво относно гени, свързани с основни селекционни признаци, както и да потърси партньори за разработване на по-мощни проекти с външно финансиране, които ще позволят задълбочаване и развитие на идеите му.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Въз основа на приложените от кандидата различни методи на изследване, правилно 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 Валентин Иванов Косев научната степен "Доктор на науките" 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: 18.03.2024г.

гр. Пловдив

ИЗГОТВИЛ СТАНОВИЩЕТО: 

доц. д-р Марина Марчева

STATEMENT

on a dissertation for the degree of Doctor of Science in the field of higher education

6. Agricultural sciences and veterinary medicine, professional field 6.1 Plant science, scientific specialty "Plant breeding and seed production of the cultivated plants"

Subject and author of the dissertation:

"Development of initial material and new varieties of *Lathyrus sativus* L. and *Lupinus albus* L. for the needs of plant breeding"

with the author assoc. prof. dr. Valentin Ivanov Kosev

Member of the scientific jury: associate professor doctor Marina Petrova Marcheva, Agricultural University - Plovdiv, scientific specialty "Plant breeding and Seed Production of Cultivated Plants", order for the appointment of the scientific jury № RD 05-18/25.01.2024.

I. Relevance of the research problem

Plant breeding answers the needs of consumers and producers in a stable and safe way, creating solutions for sustainable and efficient agriculture. The narrowing of genetic diversity within a few widely exploited plant species subject to intensive breeding improvement and the widespread distribution of genetically close varieties over vast areas pose a serious risk to the food security of many people. The EU's common economic policy is focusing on crop diversification and its impact on the environment. Climate changes are affecting a large part of arable land and necessitates the search for adaptive species with good drought tolerance. The improvement of soil characteristics and soil microbiota suggests the inclusion of legumes in the crop rotation. White lupin and grass pea are non-traditional crops in this group for Bulgaria. Their good adaptability, plastic response to different levels of soil acidity and nutritive value, abiotic and biotic stress conditions make them attractive for modern farms. The lack of targeted breeding and improvement activities and registered varieties in the Official Variety List of Bulgaria determines the need for present research.

II. Aim, Objectives and Methods of Research (hypotheses of the dissertation)

The main objective of the dissertation is clearly formulated and its achievement is embedded in the accomplishment of several logically and chronologically related tasks. The breeding and genetic evaluation is based on analyses of field trial results of six varieties of grass pea and seven white lupins of different origins, hybrid combinations and breeding lines.

A wide range of biometric measurements of morphological parameters related to performance and biochemical analyses to determine the quality of production were conducted. A De Marton drought index was calculated for the study period and conditions were found to be favorable despite strong variability by month and year. The results obtained were subjected to statistical analysis to prove the significance of differences, variability of traits and their correlations in order to conduct effective selection on several indicators.

A particular value of the presented work is the application of a number of methods for selection and genetic evaluation. Heterosis and inbreeding depression, degrees of dominance, heritability coefficients, and number of genes, dominance, epistasis, transgression and mass

selection efficiency coefficient were determined. Phenotypic and genotypic coefficient of variation, genetic advance and genetic gain were examined. Various methods were used to determine the ecological stability and adaptability of evaluated genotypes, their breeding value, stress resistance, etc. Factor analysis was also carried out using principal component analyses in the collections based on the traits and parameters used in the study. The orthogonal regression method was applied to identify the phenotype by genotype, showing the possibility of evaluating the hybrids grass pea and white lupin by genetic-physiological systems under different environmental factors.

III. Visualization and interpretation of the results. Literature used

The dissertation meets the requirements of Article 12 (4) and (5) of the LDASRB and presents original results and analyses of contemporary scientific and applied problems in the plant breeding of two crops with potential for dissemination in agricultural practice. The results are presented in detail on 230 pages with 66 tables, 40 figures and 34 photographs. The observations and experiments conducted are interrelated and logically following, complementary in the direction of the objective target.

The high heritability and moderate genetic advance found indicate that the selection applied can be successful, and correlations suggest simultaneous improvement in traits such as plant, leaf and stem fresh weight, root dry and fresh weight, nodule number and specific nodules forming ability. The lack of statistically significant correlation between major yield traits, such as seed weight and plant height, number of branches, etc., suggests the possibility of selecting high-yielding genotypes with short stem and limited branching. Negative regression relations confirm that branching and abundant vegetative mass do not favor high grain yield. Genetic distance was calculated by cluster analysis and presented in dendrograms, similar to many published researches.

The genetic control for the main economic traits has been determined and pure lines with good performance have been identified. Of these, two varieties of white lupin and one of grass pea were subsequently tested and approved by IACAS.

The analysis is scientifically sound and leads to a total of 29 conclusions.

The development of this thesis is based on a large review of the published scientific information in Bulgarian and world databases for a long period of time - from 1935 to 2023 - was used. 471 authors have been cited, of which 187 in Bulgarian and 284 in English, reporting results related to these or similar crops or methods of analysis and staging of field and laboratory experiments. The literature review is 55 pages long, focusing on the characteristics and plant breeding objectives for the improvement of the grass pea and white lupine. Some of the publications are included in the comments and comparative analysis of the results of the present studies. Its structure corresponds to the overall distribution of tasks and the discussion of results afterwards. It provides a clear picture of the current state of the problem worldwide and the rationale for the development of the thesis.

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

As the main contributions of the dissertation I can point out:

Scientific-fundamental contributions

✓ A complex evaluation of varieties, hybrid combinations and pure lines of grass pea and white lupin on basic quantitative traits and qualitative indicators has been carried out and the diversity in the plant breeding collections has been established.

✓ Discovery of the pattern of inheritance and genetic advance for some traits in grass pea and white lupin to determine a selection strategy for their improvement.

✓ Successful application of methods to determine ecological stability and adaptability and identify accessions with relatively stable productive potential.

✓ Developed orthogonal regression method to quantify polygenic traits in white lupin and grass pea cultivars and hybrids using the physiological and genetic systems of adaptability and attraction and to identify the best genotypes.

Scientific and applied contributions

✓ As the main scientific and applied contribution I define the successful approval of two varieties of white lupin and one of grass pea from the evaluated plant breeding lines.

✓ Prospective breeding materials have been developed from the common lupin (LAT5108 × BGE025277-A1) with a favourable combination of the traits nodules weight and fresh above-ground biomass productivity and from the white lupin (Lucky801 and PI533704 (4), Zuter × PI533704 (3) and PI533704 × Lucky801 (2) in root weight and above-ground biomass, which are suitable for research related to organic farming.

✓ Cultivars of grass pea (BGE027129, BGE025277 and BGE015741) and white lupin (PI533704 and Zuter) with high productivity and ecological stability suitable for breeding programmes in this field have been identified.

V. Publication activity and evaluation of the quality of scientific publications

The dissertation developed is the result of 7 years of research. Results of these have been published in English in peer-reviewed journals, most of which have been refereed in worldwide databases. The first author of almost all of them is the candidate Valentin Kosev. 55 citations are listed. A reference for compliance with the minimum requirements of the national science metrics is provided. The calculated points significantly exceed the required number.

VI. Critical comments, questions and recommendations to the candidate

The submitted thesis provides a broad basis for future breeding studies and I highly appreciate the statistical methods applied for the plant breeding evaluation of the materials. This is also a reason to expect from it a higher level of technical precision in terms of methodology, terminology and comments. It is good to have information on the time and period of observations, crosses and variety trials, seeding rates, on which scale phenophases were determined, analyses of which plants (varieties, crosses) and for which years are presented in some of the tables.

I have the following questions for the applicant:

Why are the recognized varieties not included in the Official Variety List of Bulgaria for 2024?

How do you see the implementation of these crops and varieties in practice?

Who are the main users and what problems can they expect working with these crops?

The main recommendation to the candidate is to expand his research with more detailed modern studies at the molecular level on genes related to major selection traits, and to seek partners for the development of larger projects with external funding that will allow the deepening and development of his ideas.

CONCLUSION

On the basis of the different research methods applied by the candidate, the correctly derived experiments, the generalizations and conclusions drawn, I consider that the presented dissertation meets the requirements of the RASRB Act and the Regulations on the Conditions and Procedures for the Acquisition of Scientific Degrees and for the Occupation of Academic Positions in the AAS.

This gives me grounds to evaluate positively the dissertation and to propose to award Valentin Ivanov Kosev the degree of Doctor of Science in the field of higher education 6. Agricultural Sciences and Veterinary Medicine, professional field 6.1 Plant Breeding, scientific specialty "Plant breeding and Seed Production of Crop Plants"

DATE: 18.03.2024

Plovdiv

Signature: 

assoc. prof. Dr. Marina Marcheva