

Резюмета на статии, приложени към СПРАВКА
съгласно чл. 26 от ЗРАСРБ, чл. 60, ал.3 от ППЗРАСРБ
за изпълнение на минимални национални изисквания за заемане на
академичната длъжност „ДОЦЕНТ“ по област на висше образование 6.
Аграрни науки и ветеринарна медицина,
Професионално направление 6.1. Растениевъдство; Научна специалност
„Селекция и семепроизводство на културните растения” на гл. ас. д-р
Рангел Георгиев Драгов Институт по полски култури - Чирпан

Изготвени от: гл. ас. д-р Рангел Георгиев Драгов

Показател В4

1. **Dragov, R.** 2020. Combining ability for the grain wet gluten content in durum wheat. Bulgarian Journal of Agricultural Science. Vol. 26, No 5, 998-1002, ISSN(print): 1310-0351, ISSN(online): 2534-983X Web of Science Q4; Scopus Q3 SJR-0,248

Abstract

To determine the gene action and nominate good combinator for the wet gluten content of grain in durum wheat, a diallel cross was performed. Five modern durum wheat varieties were included in the half diallel combination – Victoria (BG), Deni (BG), Superdur (AT), Progress (BG) and Predel (BG). The experiments were conducted in the experimental field of the Field Crops Institute in Chirpan by block method in three replications in the period 2014-2016. The necessary technological analyses were performed in laboratory conditions according to the relevant standard for measuring the wet gluten content. Statistical data processing shows that the dominance and over dominance effects have a very important role in inheritance. Both the additive (GCA) and the non-additive (SCA) gene effects have reliable significance in inheritance of the trait, with the preponderance of the non-additive ones (SCA). Significant combinator that increase the value of the trait and ones that reduce it have been nominated. Two crosses with significant SCA effects: Superdur × Progress and Progress × Predel were identified.

Драгов, Р. 2020. Комбинативна способност на съдържанието на мокър глютен в зърното при твърдата пшеница. Bulgarian Journal of Agricultural Science. Vol. 26, No 5, 998-1002, ISSN(print): 1310-0351, ISSN(online): 2534-983X Web of Science Q4; Scopus Q3 SJR-0,248

Резюме

За да се установи генното действие и да се номинират добри общи комбинатори за съдържанието на мокър глютен в зърното при твърдата пшеница е осъществена диалелна кръстоска. В диалелна кръстоска, без реципрочните, са включени пет модерни сорта твърда пшеница – Виктория(BG), Дени(BG), Супердур(AT), Прогрес(BG) и Предел(BG). Опитите са изведени в експерименталното поле на ИПК-Чирпан през 2014-2016 години в блоков метод с три повторения. Технологичният анализ е проведен в лабораторни условия по стандартния метод за определяне на съдържанието на мокър глютен в зърното. Статистически обработените данни показват, че доминирането и свръхдоминирането имат много важна роля в наследяването. Както адитивните така и неадитивните генни ефекти имат достоверно влияние в наследяването на признака, като превес имат неадитивните генни ефекти. Номинирани са добри общи комбинатори достоверно повишаващи стойностите на признака и един намаляващ. Идентифицирани

са две кръстоски с достоверни неадитивните ефекти: Супердур × Прогрес и Прогрес × Предел.

2. Christov, N., Tsonev, S., **Dragov, R.**, Taneva, K., Bozhanova, V. and Todorovska, E. 2022. Genetic diversity and population structure of the modern durum wheat based on microsatellite and agronomic data. *Biotechnology and Biotechnological Equipment*. 36(1), 637-652. ISSN(print): 1310-2818; ISSN(online):1314-3530 Web of Science Q4 IF-1,762; Scopus Q3 SJR-0,377

Abstract

The genetic variation and population structure of a panel of 90 durum wheat (*Triticum durum* desf.) consisting of 62 varieties and breeding lines originating from two agro-ecological zones in Bulgaria (Northern and Southern Bulgaria) and 28 introduced varieties from South-western, Central and Eastern Europe, and the USA were determined by 34 microsatellite markers (SSR). The genetic diversity in the modern durum wheat was 0.5612 with 6.88 alleles per locus. Model-based population STRUCTURE analysis identified two sub-populations ($K = 2$) separating the South Bulgarian varieties (SP1) from all others (SP2), including South-Western, Central-Eastern European and North Bulgarian ones. Subsequent genetic structure analysis at $K = 4$ revealed an additional division of each sub-population into two (SP1-2, SP1-4, SP2-1, SP2-3). DAPC analysis and UPGMA dendrogram based on SSR data were in excellent agreement with the Subpopulations defined by STRUCTURE analysis. The Principal Component Analysis (PCA) revealed that among the studied 5 agronomically important traits the correlation between grain yield and plant height was the highest and distinguished 10 varieties and advanced breeding lines from Southern Bulgaria (SP1-2 and SP1-4) as most promising in regard to yield stability. This study showed a good relationship between the genetic and phenotypic population structures according to the division of the genotypes by their agro-geographical origin. It will be useful for both breeders and farmers and could serve as a fundament for durum wheat improvement programs under drought prone environmental conditions.

Христов, Н., Цонев, С., **Драгов, Р.**, Танева, К., Божанова, В. Тодоровска, Е. 2022. Генетично разнообразие и популационна структура на модерни твърди пшеници основани на микросателитни и агрономически данни. *Biotechnology and Biotechnological Equipment*. 36(1),637-652. ISSN(print): 1310-2818; ISSN(online):1314-3530 Web of Science Q4 IF-1,762; Scopus Q3 SJR-0,377

Резюме

На базата на 34 микросателитни локуса (SSR) е определено генетичното разнообразие и структура в колекция от 90 твърди пшеници (*Triticum durum* desf.), състояща се от 62 сорта и селекционни линии, произхождащи от две агроекологични зони в България (Северна и Южна България), 28 интродуцирани сорта от Югозападна, Централна и Източна Европа и САЩ. Наблюдаваното генетично разнообразие в съвременната твърда пшеница е 0,5612 с 6,88 алела на локус. Анализът на генетичната структура на популацията с използване моделно базиран метод показва наличие на две субпопулации ($K=2$), отделящи сортовете от Южна България (SP1) от всички останали (SP2) сортове от Югозападна и Централна Европа, и Северна България. Последващият анализ на генетичната структура при $K=4$ разкрива допълнително разделяне на всяка субпопулация на две (SP1-2, SP1-4, SP2-1, SP2-3). DAPC анализът и UPGMA дендрограмата, базирани на SSR данни, са в съгласие със субпопулациите, дефинирани от STRUCTURE анализа. PCA анализът на 5 важни агрономически признака показва най-висока корелация между добива и височината на растенията и дефинира десет

селекционни линии от Южна България, като най-обещаващи по отношение на стабилността на добива. Нашето изследване показва връзка между генетичната и фенотипната структура на популацията, разделяйки генотиповете според техния агрогеографски произход. Получените резултати ще бъдат полезни, както за селекционерите, така и за фермерите и могат да послужат като база за планиране на селекционните програми за подобряване на добивите от твърдата пшеница, в условията на воден дефицит.

3. Ganeva, D., Roumenina, E., Dimitrov, P., Gikov, A., Jelev, G., **Dragov, R.**, Bozhanova, V. and Taneva, K. 2022. Phenotypic Traits Estimation and Preliminary Yield Assessment in Different Phenophases of Wheat Breeding Experiment Based on UAV Multispectral Images. *Remote Sensing*, 14(4), article 1019. ISSN: 2072-4292 Web of Science Q1 IF-5,349; Scopus Q1 SJR-1,283

Abstract

The utility of unmanned aerial vehicles (UAV) imagery in retrieving phenotypic data to support plant breeding research has been a topic of increasing interest in recent years. The advantages of image-based phenotyping are related to the high spatial and temporal resolution of the retrieved data and the non-destructive and rapid method of data acquisition. This study trains parametric and nonparametric regression models to retrieve leaf area index (LAI), fraction of absorbed photosynthetically active radiation (fAPAR), fractional vegetation cover (fCover), leaf chlorophyll content (LCC), canopy chlorophyll content (CCC), and grain yield (GY) of winter durum wheat breeding experiment from four-bands UAV images. A ground dataset, collected during two field campaigns and complemented with data from a previous study, is used for model development. The dataset is split at random into two parts, one for training and one for testing the models. The tested parametric models use the vegetation index formula and parametric functions. The tested nonparametric models are partial least square regression (PLSR), random forest regression (RFR), support vector regression (SVR), kernel ridge regression (KRR), and Gaussian processes regression (GPR). The retrieved biophysical variables along with traditional phenotypic traits (plant height, yield, and tillering) are analysed for detection of genetic diversity, proximity, and similarity in the studied genotypes. Analysis of variance (ANOVA), Duncan's multiple range test, correlation analysis, and principal component analysis (PCA) are performed with the phenotypic traits. The parametric and nonparametric models show close results for GY retrieval, with parametric models indicating slightly higher accuracy ($R^2 = 0.49$; $MRSE = 0.58\text{kg/plot}$; $rRMSE = 6.1\%$). However, the nonparametric model, GPR, computes per pixel uncertainty estimation, making it more appealing for operational use. Furthermore, our results demonstrate that grain filling was better than flowering phenological stage to predict GY. The nonparametric models show better results for biophysical variables retrieval, with GPR presenting the highest prediction performance. Nonetheless, robust models are found only for LAI ($R^2 = 0.48$; $MRSE = 0.64$; $rRMSE = 13.5\%$) and LCC ($R^2 = 0.49$; $MRSE = 31.57\text{ mg m}^{-2}$; $rRMSE = 6.4\%$) and therefore these are the only remotely sensed phenotypic traits included in the statistical analysis for preliminary assessment of wheat productivity. The results from ANOVA and PCA illustrate that the retrieved remotely sensed phenotypic traits are a valuable addition to the traditional phenotypic traits for plant breeding studies. We believe that these preliminary results could speed up crop improvement programs; however, stronger interdisciplinary research is still needed, as well as uncertainty estimation of the remotely sensed phenotypic traits.

Ганева, Д., Руменина, Е., Димитров, П., Гиков, А., Желев, Г., Драгов, Р., Божанова, В. and Ганева, К. 2022. Оценка на фенотипни признаци и предварителна оценка на добива в различни фенофази на пшеница в селекционен експеримент на базата на мултиспектрални изображения от БЛА. *Remote Sensing*, 14(4), article 1019. ISSN: 2072-4292 Web of Science Q1 IF-5,349; Scopus Q1 SJR-1,283

Резюме

Изображения от безпилотни летателни апарати (БЛА) за извличане на фенотипни данни в подкрепа на изследванията в областта на селекцията на растения е тема с нарастващ интерес през последните години. Фенотипирането, базирано на изображения, предлага редица предимства като висока пространствена и времева разделителна способност на извлечените данни, както и бърз и не разрушаващ метод за получаване на данни. Това проучване обучава параметрични и непараметрични регресионни модели за извличане на индекс на листната повърхност (LAI), дял на абсорбираната фотосинтетично активна радиация (fAPAR), дял от повърхността на почвата, покрита с растителност (fCover), съдържание на хлорофил в листата (LCC), съдържание на хлорофил на ниво посев (CCC) и добив зърно (GY) от селекционен експеримент на зимна твърда пшеница от четириканални изображения от БЛА. Наземните данни, събирани по време на две полеви кампании и допълнени с данни от предишно проучване, се използват за разработване на модел. Наборът от данни е разделен на случаен принцип на две части, една за обучение и една за тестване на моделите. Тестваните параметрични модели използват формула на вегетационен индекс и параметрични функции. Тестваните непараметрични модели са базирани на регресии по метода на най-малките квадрати (PLSR), на произволна гора (RFR), на поддържащи вектори (SVR), на опорни вектори с най-малък квадрат (KRR) и на Гаусови процеси (GPR). Извлечените биофизични параметри заедно с традиционните фенотипни признаци (височина на растенията, добив зърно и братимост) се анализират за откриване на генетично разнообразие, близост и сходство в изследваните генотипове. Фенотипните признаци са използвани в Анализа на варианса (ANOVA), тест на Дънкан, корелационния анализ и анализа на главните компоненти (PCA). Параметричните и непараметричните модели показват близки резултати за извличане на GY, като параметричните модели показват малко по-висока точност ($R^2 = 0,49$; $MRSE = 0,58$ kg/парцелка; $rRMSE = 6,1\%$). Непараметричният модел, GPR, изчислява оценка на несигурността на ниво пиксел, което го прави по-привлекателен за оперативна употреба. Освен това, нашите резултати показват, че във фазата млечна зрялост, GY се прогнозира по-добре от фаза цъфтеж. Непараметричните модели показват по-добри резултати за определяне на биофизични параметри, като GPR представя най-високата ефективност на прогнозиране. Независимо от това, стабилни модели се намират само за LAI ($R^2 = 0,48$; $MRSE = 0,64$; $rRMSE = 13,5\%$) и LCC ($R^2 = 0,49$; $MRSE = 31,57$ mg m⁻²; $rRMSE = 6,4\%$) и следователно те са единствените дистанционно определени фенотипни признаци, включени в статистическия анализ за предварителна оценка на продуктивността на пшеницата. Резултатите от ANOVA и PCA илюстрират, че получените дистанционно определени фенотипни признаци са ценно допълнение към традиционните фенотипни признаци в проучвания за селекцията на растенията. Вярваме, че тези предварителни резултати биха могли да ускорят програмите за подобряване на културите; въпреки това, все още са необходими повече интердисциплинарни изследвания, както и оценка на несигурността на дистанционно определените фенотипни признаци.

4. **Dragov, R., Z., Uhr, and Dimitrov, E.** 2022. Genetic variability, heritability and genetic advance for important quantitative traits of durum wheat: Part I. Bulgarian Journal of Agricultural Science. 28(4), 691-698. ISSN(print): 1310-0351, ISSN(online): 2534-983X Web of Science Q4 IF-0,009; Scopus Q3 SJR-0,250

Abstract

The experiments were conducted under field conditions in the breeding-experimental field of Field Crops Institute - Chirpan in four consecutive years. It was used randomized block design in three replications. The accepted technology for growing durum wheat has been applied. Nine quantitative traits were studied, seven of them being elements of productivity and the other two being related to grain quality. The aim of this study was to establish genetic variability, heritability and genetic advance in five modern durum wheat varieties crossed in a diallel design and their F₁ generations. Significant genetic variability was found among the 15 tested genotypes for all studied traits. The genotype-environment interaction was statistically significant for all traits with predominantly larger PCVs than GCVs. The traits plant height, productivity tillering, main spike length, grains number per main spike, grains weight per main spike, thousand grain weight were characterized by high heritability (h²BS%) over 60% and high genetic advance (GA%) over 20%. For the traits characterizing the grain quality of durum wheat was established, moderate heritability and low genetic advance, which makes the effective selection difficult. Additive gene effects control plant height, productivity tillering, main spike length, grains number per main spike, grain weight per main spike and thousand grain weight. An effective selection of genotype by phenotype can be applied to them. This information will be useful in the implementation of breeding programs to improve durum wheat.

Драгов, Р., Ур, Зл, Димитров, Е. 2022. Генетично вариране, наследяване и генетичен напредък за важни количествени признаци при твърдата пшеница: Част I. Bulgarian Journal of Agricultural Science. 28(4), 691-698. ISSN(print): 1310-0351, ISSN(online): 2534-983X Web of Science Q4 IF-0,009; Scopus Q3 SJR-0,250

Резюме

Експериментите са проведени при полски условия в селекционно опитното поле на ИПК-Чирпан в четири последователни години. Използван е рандомизиран блоков метод в три повторения. Приложена е приетата технология на отглеждане за твърда пшеница. Изследвани са девет количествени признака, седем свързани с продуктивността и два свързани с качеството на зърното. Целта на изследването е да се проучи генетичното вариране, наследяването и генетичния напредък при пет модерни сорта твърда пшеница и техните кръстоски в F₁. Установено е генетичното вариране между петнадесетте изпитвани генотипа при всички изследвани признаци. Взаимодействието генотип-среда е достоверно за всички признаци и фенотипният коефициент на вариране е по-голям от генотипния. Признаците височина на растенията, продуктивна братимост, дължина на класа, брой зърна в главен клас, тегло на зърната в главен клас и масата на хиляда зърна се характеризират с висока наследяемост над 60% и висок генетичен напредък над 20%. При признаците характеризиращи качеството на зърното е установено средна наследяемост и нисък генетичен напредък, което затруднява ефективния отбор. Адитивните генни ефекти контролират височината на растенията, продуктивната братимост, дължината на класа, броя зърна в клас, теглото на зърна в клас и масата на хиляда зърна. При тях може да се провежда ефективен отбор на генотип по фенотип. Тази информация ще бъде много полезна за подобряване на селекционните програми по твърда пшеница.

5. **Dragov, R., Uhr, Z. and Dimitrov, E. 2022.** Genetic variability, heritability and genetic advance for important quantitative traits related to the productivity and quality in F₂ generation of durum wheat: Part II. Bulgarian Journal of Agricultural Science. 28(4), 699-708. ISSN(print): 1310-0351, ISSN(online): 2534-983X Web of Science Q4 IF-0,009; Scopus Q3 SJR-0,250

Abstract

The aim of this study was to estimate genetic variability, heritability and genetic advance for quantitative traits related to productivity and quality in F₂ segregating generation of durum wheat. On the other hand these parameters will be calculated for every single hybrid combination. The experiments were performed in a randomized block design in three replications under field conditions using the adopted cultivation technology. Modern statistical evaluation methods were applied to the results. The analysis of variance revealed highly significant differences among the genotypes for all traits measured. Phenotypic coefficients of variation were generally higher than genotypic coefficients of variation for all traits studied, indicating the influence of the environment. Plant height, main spike length, grains weight per main spike and thousand kernel weight expressed high heritability coupled with high genetic advance indicating that most likely the heritability is due to additive gene effects. The trait grains number per main spike coupled high heritability and moderate genetic advance and was also controlled by additive genetic effects. An effective selection of genotype by phenotype can be conducted to them. Regarding the traits plant height, main spike length and grains number per main spike GxE was nosignificant. Generally in this research, genetic parameters for the traits were reasonable as expected, because this experiment was conducted for three consecutive years and also evaluation of genotypes was based on genetics variance. High heritability coupled with high or moderate GA% and low GxE interactions indicate that these yield components of durum wheat can be improved by pure line selection. In certain hybrid combinations such as: Superdur X Progres (SxP), Progres X Predel (PxPr), Deni X Predel (DxPr), Victoria X Superdur (VxS) and Victoria X Deni (VxD) it is possible with a selection in them to improve pure lines on several traits at the same time, as they coupled high heritability and high genetic advance. This information is very useful for breeders and their programs and would be valuable for improving the genetic diversity of durum wheat and creating new, more productive lines/varieties.

Драгов, Р., Ур, З. Димитров, Е. 2022. Генетично вариране, наследяване и генетичен напредък на важни количествени признаци свързани с продуктивността и качеството във F₂ генерация на твърда пшеница: Част II. Bulgarian Journal of Agricultural Science. 28(4), 699-708. ISSN(print): 1310-0351, ISSN(online): 2534-983X Web of Science Q4 IF-0,009; Scopus Q3 SJR-0,250

Резюме

Целта на това проучване беше да се оцени генетичното вариране, наследяването и генетичния напредък на количествени признаци, свързани с продуктивността и качеството в F₂ поколение от твърда пшеница. От друга страна, тези параметри ще бъдат изчислени за всяка отделна хибридна комбинация. Експериментите са организирани в рандомизиран блоков метод в три повторения при полски условия, като се използва приетата технология на отглеждане. Приложени са съвременни статистически методи за оценка на резултатите. Анализът на варианса разкрива достоверни различия между генотиповете за всички изследвани признаци. Фенотипните коефициенти на вариране са по-високи от генотипните коефициенти на вариране за всички изследвани признаци, което показва влиянието на средата. Височината на растението, дължината на класа, теглото на зърната в клас и масата на хиляда зърна имат висока наследяемост, съчетана с висок генетичен напредък, което

показва, че наследяването се дължи на адитивните генни ефекти. Броят на зърната в клас има висока наследяемост и среден генетичен напредък и също се контролира от адитивните генни ефекти. При тях може да се проведе ефективен отбор на генотип по фенотип. По отношение на признаците височина на растението, дължина на класа и брой зърна в клас взаимодействието генотип-среда е недостоверен. Като цяло в това изследване генетичните параметри на признаците са както се очаква, тъй като този експеримент е проведен в продължение на три последователни години и оценката на генотиповете беше базирана на генетичното вариране. Високата наследяемост съчетана с висок или среден генетичен напредък и ниско взаимодействие генотип-среда, показват, че тези компоненти на добива при твърдата пшеница могат да бъдат подобряни чрез създаване на чисти линии. В определени хибридни комбинации като: Супердур × Прогрес (S×P), Прогрес × Предел (P×Pr), Дени × Предел (D×Pr), Виктория × Супердур (V×S) и Виктория × Дени (V×D) е възможно с прилагане на отбор в тях да се получат чистите линии по няколко признака едновременно, тъй като съчетават висока наследяемост и висок генетичен напредък. Тази информация е много полезна за селекционерите и техните програми и би била ценна за подобряване на генетичното разнообразие на твърда пшеница и създаване на нови, по-продуктивни линии/сортове.

6. **Dragov, R.,** Taneva, K., Dimitrov, E. and Uhr, Z. 2022. Genotype x environment interaction and grain yield stability in durum wheat genotypes. Scientific Papers. Series A. Agronomy, LXV(1), 297-303. ISSN(print); 2285-5785, ISSN(online): 2285-5807 Web of Science

Abstract

The aim of this study was to establish the genotype by environment interaction for grain yield and the phenotypic stability of 27 durum wheat genotypes. The study was conducted on the experimental field of the Field Crops Institute - Chirpan. The studied genotypes were set in a randomized block design in four replications with replication size of 15 m². The trait yield for 27 genotypes has been observed during a three-year period (2015-2017). The local growing technology for durum wheat was applied. Analysis of variance, stability analysis and cluster analysis were used. Significant influence of genotype, environment(year) and genotype by environment interactions on the grain yield was established. The environment(year) has the greatest influence on the expression of grain yield. According to the simultaneous assessment for high yield and stability by Kang, genotypes were ranked as follows: D-8159, D-8148, Reyadur, Saya, D-8032, D-8031, D-8036, D-8040 and D-8091. From the obtained results it is possible to create a strategy for increasing the yield of durum wheat and create new stable varieties.

Драгов, Р., Танева, К., Димитров, Е. Ур, Зл. 2022. Взаимодействие генотип-среда и стабилност на добива при генотипове твърда пшеница. Scientific Papers. Series A. Agronomy, LXV(1), 297-303. ISSN(print); 2285-5785, ISSN(online): 2285-5807 Web of Science

Резюме

Целта на това изследване беше да се установи взаимодействието генотип-среда за добив зърно и фенотипната стабилност на 27 генотипа твърда пшеница. Изследването е проведено в опитното поле на Института по полските култури – Чирпан. Изследваните генотипове са отгледани в рандомизиран блоков метод в четири повторения с големина на опитната парцелка от 15m². За тригодишен период (2015-2017 г.) е наблюдаван признака добив зърно при 27 генотипа. Приложена е местната технология за отглеждане на твърда пшеница. Използвани са дисперсионен анализ, анализ на

стабилността и клъстерен анализ. Установено е достоверно влияние на генотипа, средата (година) и взаимодействието генотип×среда върху добив зърно. Средата (година) има най-голямо влияние върху изразяването на признака добив зърно. Според едновременната оценка за висок добив и стабилност по Kang, генотиповете се подреждат както следва: D-8159, D-8148, Reyadur, Saya, D-8032, D-8031, D-8036, D-8040 и D-8091. От получените резултати е възможно да се създаде стратегия за увеличаване на добива от твърда пшеница и създаване на нови стабилни сортове.

7. Dimitrov, E., Uhr, Z., Delibaltova, V. and **Dragov, R.** 2022. The genetic distance of advanced lines common winter wheat by important economic traits. Scientific Papers. Series A. Agronomy, LXV(1), 289-296. ISSN(print); 2285-5785, ISSN(online): 2285-5807 Web of Science

Abstract

The study was conducted in the period 2019-2021 on the experimental field of IRGR "K. Malkov" Sadovo. Twenty advanced breeding lines and four common winter wheat varieties were studied according to important economic traits. Grain yield, plant height, thousand grain weight and test weight were reported. To assess the genetic similarity and distance between the different genotypes, cluster analysis and analysis of the main components were applied. Based on the results of the cluster analysis, the studied genotypes were divided into five large cluster groups. The applied analysis of the main components shows that the components PC 1 and PC 2 explain 67.9% of the total variation of all traits by genotypes. The line MX 270/86 and the Enola variety, located in the most distant parts of the coordinate system, can be mentioned as a source of strong variation and genetic difference.

Димитров, Е., Ур, Зл., Делибалтова, В. and **Драгов, Р.** 2022. Генетична дистанция на напреднали линии обикновена зимна пшеница по важни икономически признаци. Scientific Papers. Series A. Agronomy, LXV(1), 289-296. ISSN(print); 2285-5785, ISSN(online): 2285-5807 Web of Science

Резюме

Проучването е проведено в периода 2019-2021 г. в опитното поле на ИРГР „К. Малков” гр. Садово. Проучени са двадесет напреднали селекционни линии и четири сорта обикновена зимна пшеница по важни стопански признаци. Проследени са признаците добив зърно, височина на растенията, маса на хиляда зърна и хектолитрово тегло. За оценка на генетичното сходство и отдалеченост между различните генотипове, са приложени клъстерен анализ и анализ на основните компоненти. Въз основа на резултатите от клъстерния анализ изследваните генотипове се разделят на пет големи клъстерни групи. Приложеният анализ на основните компоненти показва, че компонентите PC 1 и PC 2 обясняват 67,9% от общото вариране на всички признаци по генотипове. Линията MX 270/86 и сортът Енола, разположени в най-отдалечените части на координатната система, може да се споменат като източник на силно генетично вариране.

8. Dragov, R., & Samodova, A. (2020). Evaluation of the yield stability of durum wheat varieties grown in the Pazardzhik region. Rastenievadni nauki, 57(5) 8-13 (Bg) ISSN(print): 0568-465X, ISSN(online); 2534-9848 Web of Science (CABI)

Abstract

The genotype-environment interaction and the stability of the yield of three varieties of durum wheat has been studied (Progress, Predel and Victoria), the varieties are created at the

Field Crops Institute – Chirpan. The stability variances σ_i^2 and S_i^2 have been calculated by Shukla, along with the ecovalence W_i by Wricke and the stability criterion YS_i of Kang. The results indicate that according to YS_i of Kang, the most stable variety is Progress with a normal period of sowing and two procedures of introduction of the nitrogen fertilizer, followed by Victoria with the same period of sowing and fertilization. The highest stability of the yield of grain coincided with the highest yield. The Progress variety yielded 3.88 t/ha for the first period of sowing and two times of nitrogen fertilizer introduction. The sowing periods have a greater impact on the grain yield with the Predel variety than the periods of input of the nitrogen fertilizer.

Драгов, Р. & Самодова, А. 2020. Оценка на стабилността на добива при сортове твърда, пшеница отглеждани в пазарджишки район. Растениевъдни науки, 57(5), 8-13. ISSN(print): 0568-465X, ISSN(online); 2534-9848 Web of Science (CABI)

Резюме

Проучено е взаимодействието генотип-среда и стабилността на добива при три сорта твърда пшеница (Прогрес, Предел и Виктория), създадени в Института по полски култури –Чирпан. Изчислени са вариансите на стабилност σ_i^2 и S_i^2 по Shukla, ековаленса W_i по Wricke и критерия за стабилност YS_i на Kang. Резултатите показват, че според YS_i на Kang, най-стабилен е сорт Прогрес при нормален срок на сеитба и двукратно внасяне на азотния тор, следван от Виктория при същия срок на сеитба и торене. Най- високата стабилност на добива зърно съвпада и с получения най-висок добив. От сорт Прогрес е получен добив 3,88 t/ha при първи срок на сеитба и двукратно торене с азот. Сроковете на сеитба оказват по-голямо влияние върху добива зърно при сорт Предел, отколкото сроковете на внасяне на азотен тор.

9. Dimitrova, V. and **Dragov, R.** 2021. Breeding assessment of new promising cotton lines. Agricultural Science and Technology, 13(3), 234-239. ISSN(print): 1313-8820; ISSN(online): 1314-412X Web of Science (CABI)

Abstract

Cotton breeding in Bulgaria is mainly aimed at improving the earliness, productivity and fiber quality of modern varieties. The creation of new genetic diversity is one of the basic prerequisites for the success of breeding programs. The aim of the study was to evaluate cotton lines obtained by intraspecific and remote hybridization combined with backcross technology, with a view to their most effective usage in selection. Twenty-three lines were included in competitive variety trials conducted during the 2014-2017 period. The averaged results showed that lines 550, 639, 641, obtained by remote hybridization, appeared to be very promising. These three lines were distinguished by the best combination of productivity, fiber length and fiber lint percentage, and by these three indicators they exceeded the standard variety Chirpan-539. A new cotton variety Aida (No. 457) was approved, which in seed cotton yield and fiber yield, and technological fiber properties surpassed the standard varieties Chirpan-539 for earliness and productivity and Avangard-264 for fiber quality. The candidate variety 535 continued the state variety testing. Two new candidate cotton varieties No. 550 and No. 553 were released. In the state variety testing the three candidate varieties confirmed their qualities. The obtained lines, distinguished by one trait or by a complex of qualities, enriched the gene pool of Bulgarian cotton.

Димитрова, В. and Драгов, Р. 2021. Селекционна оценка на нови перспективни линии памук. Agricultural Science and Technology, 13(3), 234-239. ISSN(print): 1313-8820; ISSN(online): 1314-412X Web of Science (CABI)

Резюме

Селекцията на памук в България е насочена основно към подобряване на ранозреелостта, продуктивността и качеството на влакното на съвременните сортове памук. Създаването на ново генетично разнообразие е една от основните предпоставки за успеха на селекционните програми. Целта на това изследване е селекционна оценка на линии памук, получени чрез вътревидова и отдалечена хибридизация съчетан с беккрос технология, с оглед на най-ефективното им използване в селекцията. Двадесет и три линии са включени в конкурсни сортови опити, изведени през периода 2014-2017 г. Осреднените резултати показват, че много перспективни са линиите № 550, № 639, № 641, получени чрез отдалечена хибридизация. Тези три линии се отличават с най-добро съчетание на продуктивност, дължина и рандеман на влакното, като и по трите показателя превъзхождат стандартния сорт Чирпан-539. Утвърден/признат е нов сорт памук - Аида (№ 457), който по добив на суров памук, добив на влакно и технологични качества на влакното превъзхожда стандартните сортове – Чирпан-539 за ранозреелост и продуктивност и Авангард-264 – за качество на влакното. Линия № 535 е за трета година в държавно сортоизпитване. Излъчени са още два нови кандидат-сорта памук - № 550 и № 553. В държавното сортоизпитване трите кандидат-сорта потвърждават качествата си. Получените линии, отличили се по един признак или комплекс от качества обогатяват генофонда на българския памук.

10. Taneva, K. Dragov, R., Petrova, I., Bozhanova, V. 2015. Study of basic parameters of the quality of grain in durum wheat genotypes. Agricultural University – Plovdiv, Scientific works, LIX, 2, 75 - 86. ISSN(print): 1312-6318; ISSN(online): 2367-5845 Web of Science (CABI)

Abstract

In the investigation were included 25 winter durum wheat lines from the breeding program of the Field Crops Institute - Chirpan. All genotypes were grown under field conditions in the competitive variety trials in two crop years 2011-2013 and were analyzed for the following quality traits: 1,000 kernel weight, vitreous kernels, protein content, wet gluten content, gluten strength - SDS -sedimentation value and yellow pigment content by standard methods and were compared with the standard varieties Predel and Saturn-1. The data were processed statistically by analysis of the variance and Duncan's multiple range test. The analyzed lines were characterized by medium to large grain (34.5-42.65 g) and high vitreousness (over 80%) in average for the two years of study. The yellow pigments content ranged from low 5.01 ppm (M-287) to high – 9.22 ppm (M-431), but only one line exceeded the standard variety Predel. The grain protein content ranged from 13.09% (Saturn-1) to 17.57% (M-269). The highest grain protein content was found in six of the investigated lines - M-287, M-376, M-562, M-6433, E-8063 and M-269 (over 17% db) in both growing years.

- Танева, К., Драгов, Р., Петрова, И. & Божанова, В. 2015. Изследване на основни показатели свързани с качеството на зърното при генотипове твърда пшеница. Аграрен университет – Пловдив, Научни трудове, Том LIX, кн. 2, 75 - 86. ISSN(print): 1312-6318; ISSN(online): 2367-5845 Web of Science (CABI)

Резюме

В изследването са включени 25 линии зимна твърда пшеница от селекционната програма на Институт по полските култури - Чирпан. Всички генотипове са отгледани при полски условия в конкурсен сортов опит през две реколтни години 2011-2013 и са анализирани за следните качествени характеристики: маса на хиляда зърна, стъкловидност, съдържание на протеин в зърното, съдържание на мокър gluten, сила на

глютен - SDS - стойност на утаяване и съдържание на жълти пигменти установени по стандартните методи и са сравнени със стандартните сортове Предел и Сатурн-1. Данните са обработени статистически чрез анализ на варианса и тест на Дънкан. Анализираните линии се характеризират със средно до едро зърно (34,5-42,65 g) и висока стъкловидност (над 80%) средно за двете години на изследване. Съдържанието на жълти пигменти варира от ниско 5,01 ppm (M-287) до високо – 9,22 ppm (M-431), но само една линия превишава стандартния сорт Предел. Съдържанието на протеин в зърното варира от 13,09% (Сатурн-1) до 17,57% (M-269). Високо съдържание на протеин в зърното е установено в шест от изследваните линии - M-287, M-376, M-562, M-6433, E-8063 и M-269 (над 17% db) и през двете години на отглеждане.

Показател Г6

1. **Dragov, R.** 2021. Genetic and breeding study of quantitative traits related to productivity in durum wheat (*Triticum Durum* Desf.) Intel Entrans ISBN: ISBN: 978-619-7554-42-7

Abstract

The aim of this study is an investigation of genetic nature and the inheritance of the quantitative traits related to the productivity. The experiments were conducted in field conditions at FCI-Chirpan by block method in three replications during three seasons 2014-2016 year. Diallel cross has been performed with the of five modern durum wheat varieties: Victoria, Deni, Superdur, Progress and Predel. Based on the significant differences between genotypes were conducted analysis for the general and specific combining ability by Griffing (1956), genetic parameters and indicators by Hayman (1954) and a graphical analysis by Jinks (1954). The obtained results show that the plant height is controlled by a simple additive-dominant genetic system. It were identified two good general combiner reduce plant height and dwarf crosses. It was found possibility for conducting of effective selection in earlier segregated generations. Productive tillering is controlled by a simple additive-dominant genetic system with frequent manifestations of complementary epistasis. It was identified two good combiners and two promising crosses with high SCA effects and it is recommended the effective selection to be start in the later generations. The length of main spike is controlled by simply additive-dominant genetic system. There are three good general combiners and two crosses with high SCA effects. It is recommended effective selection to be start in the earlier generations. For trait number of spikes per spike is observed a big participation of complementary epistasis. It was established one good combiner and a cross with high SCA effects. Heritability coefficient indicates that the selection needs to start in later generations. The number of grains per spike is controlled by a genetic system involving non-allelic interactions. There are two good combiners and one cross with high SCA effects and effective selection must be start in later generations. The grain weight per spike is controlled by a simple additive-dominant genetic system with epistasis manifestations in some cases. It is observed two good combiners and two crosses with high SCA effects. It was established the possibility for conducting of effective selection in the later generations. A thousand kernel weight is controlling by a genetic system including a complementary epistasis in some cases. There are two good combiners and two crosses with high SCA effects. The obtained heritability coefficient indicates that an efficient selection is possible in later generations. There is a significant positive correlation between the weights grain per spike and number of grains per spike. The obtained results of cluster analysis allow the creation of a strategy for conducting an efficient selection process for durum wheat breeding.

The results of the conducted experiments would lead to optimization of the selection and acceleration of the breeding process in Central South Bulgaria.

Драгов, Р. 2021. Генетико-селекционни изследвания на количествени признаци свързани с продуктивността при твърдата пшеница (*Triticum durum* desf.) Интел Ентранс ISBN: ISBN: 978-619-7554-42-7

Резюме

Целта на това изследване е проучване на генетичната природа и наследяването на количествените признаци, свързани с продуктивността. Опитите са проведени при полски условия в полето на ИПК-Чирпан по блоков метод в три повторения през три реколтни години 2014-2016. Извършено е диалелно кръстосване с пет съвременни сорта твърда пшеница: Виктория, Дени, Супердур, Прогрес и Предел. Въз основа на достоверни различия между генотипите е извършен анализ за обща и специфична комбинативна способност по Griffing (1956), генетични параметри и показатели по Nauman (1954) и графичен анализ по Jinks (1954). Получените резултати показват, че височината на растението се контролира от обикновена адитивна-доминантна генетична система. Идентифицирани са два добри общи комбинатора за намаляване на височината на растенията и кръстоски. Възможен е ефективен отбор в по-ранни разпадни генерации. Продуктивната братимост се контролира от обикновено адитивно-доминантна генетична система с чести прояви на комплементарна епистаза. Идентифицирани два добри общи комбинатора и две обещаващи кръстоски с висок SCA ефект и се препоръчва ефективен отбор да започне в по-късните поколения. Дължината на главния клас се контролира от обикновено адитивна-доминантна генетична система. Излъчени са три добри общи комбинатора и две кръстоски с висок SCA ефект. Препоръчва се ефективен отбор да започне в по-ранните поколения. За признака брой класчета в клас се наблюдава голямо участие на комплементарна епистаза. Установен е един добър общ комбинатор и кръстоска с високи SCA ефекти. Коефициентът на наследственост показва, че отборът трябва да започне в по-късните разпадни генерации. Броят на зърната в клас се контролира от генетична система, включваща неалелни взаимодействия. Има два добри общи комбинатора и една кръстоска с висок SCA ефект и ефективен отбор трябва да започне в по-късните поколения. Теглото на зърното в клас се контролира от обикновено адитивно-доминантна генетична система с прояви на епистаза в някои случаи. Определени са два добри общи комбинатора и две кръстоски с високи SCA ефекти. Установена е възможността за провеждане на ефективен отбор в по-късните разпадни генерации. Масата на хиляда зърна се контролира от генетична система, включваща комплементарен епистаз в някои случаи. Определени са два добри общи комбинатора и две кръстоски с висок SCA ефект. Полученият коефициент на наследственост показва, че е възможна ефективен отбор в по-късните разпадни генерации. Установена е достоверна положителна корелация между теглото на зърното в клас и броя на зърната в класа. Получените резултати от клъстерния анализ позволяват създаването на стратегия за провеждане на ефективен селекционен процес при селекцията на твърда пшеница. Резултатите от проведените опити биха довели до оптимизиране на селекцията и ускоряване на селекционния процес в Централна Южна България.

Показател Г7

1. **Dragov, R.** 2019. Heterosis manifestations for spike productivity traits in durum wheat. *Agricultural science and technology*, 11(4), 300-306. ISSN(print): 1313-8820, ISSN(online); 1314-412X Web of Science (CABI)

Abstract

The aim of the study is to investigate the heterosis manifestations in durum wheat for quantitative traits related to spike productivity. Diallel cross includes five modern varieties of durum wheat: Victoria (BG), Deni (BG), Superdur, Progress (BG), Predel (BG). The heterosis manifestations of the ten crosses are traced for the traits: spikelet number per spike, number of kernel per spike, grain weight per spike and thousand kernel weight. The experiment is conducted in the 2014-2016 period in the experimental field of FCI- Chirpan. Standard technology for the cultivation of durum wheat is applied. The trials are organized in a randomized block design with three replications. Of each replication 30 plants are randomly picked and harvested for biometric analysis. The mean values by years from the F1 spike biometric measurements are included in the statistical analysis to determine the mid parent and better parent heterosis. For spikelet number per spike, seven crosses show high parent heterosis in the first year, four in the second and six in the third year. In all years, hybrids with a variety of Victoria have more spikelet number per spike and show better parent heterosis. For the trait kernel number per spike it is observed that combinations with Deni variety in most cases have better parent heterosis. In all years, the cross Superdur x Predel indicates high parent heterosis for this trait. For grain weight per spike most of the combinations exhibit high levels of better parent heterosis. When the Deni variety is used as female parent, all hybrid combinations show high levels of heterosis for the trait grain weight per spike. In regard to the thousand kernel weight different heterosis levels are observed, with only negative values in the first year. In the other two years in hybrid combinations there is positive heterosis in one year and negative in another year. The participation of the Deni variety in hybrid combinations leads to better parent heterosis for this trait. The data allow the use of these crosses directly in the breeding of durum wheat to increase individual traits and/or increase productivity.

Драгов, Р. 2019. Хетерозисни прояви за признаци свързани с продуктивността на класа при твърдата пшеница. *Agricultural science and technology*, 11(4), 300-306. ISSN(print): 1313-8820, ISSN(online); 1314-412X Web of Science (CABI)

Резюме

Целта на изследването е да се изследват проявите на хетерозис при твърда пшеница за количествени признаци свързани с продуктивността на класа. Изведена е диалелна кръстоска включваща пет съвременни сорта твърда пшеница: Виктория (BG), Дени (BG), Супердур(AT), Прогрес (BG), Предел (BG). Проследени са хетерозисните прояви на десетте кръстоски по признаците: брой класчета в клас, брой зърна в клас, тегло на зърното в клас и маса на хиляда зърна. Опитът е проведен в периода 2014-2016 г. в опитното поле на ИПК – Чирпан. Прилагана е стандартната технология за отглеждане на твърда пшеница. Опитите са организирани в рандомизиран блоков метод с три повторение. От всяко повторение на случаен принцип са отбрани по 30 растения за биометричен анализ. Средните стойности по години от биометричните измервания на класа са включени в статистически анализ, за да се определи хетерозисът над средния родител и над по-добрия родител. За броя на класчетата в клас, седем кръстоски показват хетерозис над по-добрия родител през първата година, четири през втората и шест през третата година. През всички години хибридите със сорт Виктория имат по-голям брой класчета в клас и показват хетерозис над по-добрия родител. При броя на зърната в клас се наблюдава, че комбинациите със сорт Дени в повечето случаи проявяват хетерозис над по-добрия родител. През всички години кръстоската Супердур

х Предел показва хетерозис над по-добрия родител за тази характеристика. За теглото на зърното в клас повечето от комбинациите показват високи нива на хетерозис над по-добрия родител. Когато сорт Дени се използва като майчин родител, всички хибридни комбинации показват високи нива на хетерозис за теглото на зърното в клас. По отношение на масата на хиляда зърна се наблюдават различни нива на хетерозис, само с отрицателни стойности през първата година. През другите две години при хибридни комбинации има положителен хетерозис през една година и отрицателен през друга година. Участието на сорт Дени в хибридни комбинации води до хетерозис над по-добрия родител по този признак. Данните позволяват използването на тези кръстоски директно при отглеждането на твърда пшеница за повишаване на индивидуалните признаци и/или повишаване на продуктивността.

2. **Dragov, R.** 2020. Genetic analysis of wet gluten content in grain in diallel cross of durum wheat. *Scientific Papers. Series A. Agronomy*, Vol. LXIII, No. 1, 271-277, ISSN(print): 2285-5785; ISSN(online): 2285-5807 Web of Science

Abstract

In the period 2014-2016, a diallel cross design was performed and harvested without the reciprocal crosses. The study includes five modern durum wheat varieties: Victoria (BG), Deni (BG), Superdur (AT), Progress (BG), Predel (BG). Parents and hybrids were sown by block method with three replications in the experimental field of the Field Crops Institute in Chirpan, Bulgaria. The trait studied was wet gluten content in grain. The results of the technological analysis were statistically processed by Hayman - Jinks methods. Both the additive and dominant parameters have influenced the inheritance of the studied character. The dominant parameters are higher and they have a greater role in inheritance. To increase the wet gluten content, recessive genes are accumulated in the genotype. Heritability coefficients indicate that efficient genotype selection is possible by phenotype, but it should start in the later segregated generations. The graphical analysis points out that the trait is under the control of an additive-dominant genetic system with manifestations of epistasis. In all cases the epistasis is of a complementary type with involved overdominance.

Драгов, Р. 2020. Генетичен анализ на съдържание на мокър глютен в зърното в диалелна кръстоска от твърда пшеница. *Scientific Papers. Series A. Agronomy*, Vol. LXIII, No. 1, 271-277, ISSN(print): 2285-5785; ISSN(online): 2285-5807 Web of Science

Резюме

В периода 2014-2016 г. е извършена диалелна кръстоска и е прибрана реколта без реципрочните кръстоски. Проучването включва пет съвременни сорта твърда пшеница: Виктория (BG), Дени (BG), Супердур (AT), Прогрес (BG), Предел (BG). Родителите и хибридите са засяти в блоков метод с три повторения в опитното поле на Института по полските култури в Чирпан, България. Изследван е признакът съдържанието на мокър глютен в зърното. Резултатите от технологичния анализ са статистически обработени по методите на Hayman-Jinks. Както адитивните, така и доминантните параметри са повлияли върху наследяването на изследвания признак. Доминантните параметри са по-високи и имат по-голяма роля в наследяването. Установено е, че за увеличаване на съдържанието на мокър глютен се натрупват рецесивни гени. Коефициентите на наследяемост показват, че е възможен ефективен отбор на генотип по фенотип, но трябва да започне в по-късните разпадни поколения. Графичният анализ определя, че признака е под контрола на адитивно-доминантна генетична система с прояви на епистаз. Във всички случаи епистазът е от комплементарен тип и преобладава свръхдоминиране.

Показател Г8

1. **Dragov, D.,** Dechev, D. 2016. Genetic distance by important economic traits between bulgarian and foreign cultivars of durum wheat. Science and Technologies. VI, 6: Agrobiological science, 41-47. ISSN: 1314-4111

Abstract

Durum wheat is a traditional crop in Bulgarian agriculture. In recent years many different cultivars have been certified in the country. The genetic distance between widely used local and foreign cultivars is important for the process of wheat breeding. The present study includes 11 Bulgarian and 6 foreign cultivars of durum wheat. Data on yield, ear emergence date, height of plants, hectoliter mass, mass of 1000 grains and vitreousness have been used. The field trial was carried out on the experimental field of the Field Crops Institute. It was included in a crop competition experiment with a randomized block design in four replications and experimental plot area of 15 m². The analysis of variance shows significant differences between the cultivars with respect to the investigated characteristics. According to the coefficients of variation the most variable characteristics are ear emergence date, yield, average - plant height, mass of 1000 grains and vitreous aspect, while hectoliter mass is least variable. The correlation analysis between the characteristics shows only three significant correlation coefficients. From the point of view of breeding the most interesting correlation is between the hectoliter mass and the vitreousness which has a negative value ($r = -0,53$). The cluster analysis shows two main similarity clusters of cultivars. The first includes only Bulgarian cultivars while the second consists of all foreign and three Bulgarian cultivars. The PC-analysis shows both the correlation between characteristics and the distribution of cultivars with respect to genetic distance. The conclusions include recommendations for more effective breeding with inclusion of Bulgarian and foreign cultivars in combinative selection.

Драгов, Р., Дечев, Д. 2016. Генетична отдалеченост по важни стопански признаци между български и чуждестранни сортове твърда пшеница. Science and Technologies. Том VI, номер 6: Agrobiological science, 41-47. ISSN: 1314-4111

Резюме

Твърдата пшеница е традиционна култура в българското земеделие. През последните години в страната са сертифицирани много различни сортове. Генетичната дистанция между широко използваните местни и чужди сортове е важна за селекционния процес на пшеницата. Настоящото изследване включва 11 български и 6 чуждестранни сорта твърда пшеница. Използвани са данни за добив зърно, дата на изкласяване, височина на растенията, хектолитрова маса, маса на хиляда зърна и стъкловидност. Опитът е изведен в опитното поле на Института по полските култури. Той е организиран в рандомизиран блоков метод с четири повторения и с големина на парцелка от 15m². Дисперсионният анализ показва достоверни различия между сортовете по отношение на изследваните признаци. Според коефициентите на вариране най-силно варират датата на изкласяване, добива, височината на растенията, масата на хиляда зърна и стъкловидността, а най-слабо варира хектолитровата маса. Корелационният анализ между признаците показва само три значими коефициента на корелация. От гледна точка на селекцията най-интересна е връзката между хектолитровата маса и стъкловидността, която е с отрицателна стойност ($r = -0,53$). Клъстерният анализ разделя генотиповете на две основни сходни групи от сортове. Първата включва само български сортове, а втората включва всички чужди и три български сорта. РС анализ показва както връзката между признаците, така и

разпределението на сортовете по отношение на генетичната дистанция. Изводите включват препоръки за по-ефективна селекция с включване на български и чуждестранни сортове в комбинативната селекция.

2. **Dragov, R.,** Dechev, D. and Taneva, K. 2019. Genetic Distance of New Bulgarian Durum Wheat Varieties and Breeding Lines of FCI-Chirpan, Bulgaria. *International Journal of Innovative Approaches in Agricultural Research*, 3(3), 402-410. ISSN: 2602-4772

Abstract

The durum wheat breeding program in Field crops institute FCI - Chirpan started in 1928. In the last ten years, a number of varieties have been created to meet modern cultural requirements. Genetic distance is of great importance for the success of the combining breeding. In the study are included 13 varieties created over the last 10 years and 8 of the Institute's best advanced durum wheat breeding lines. The field experiment was conducted in experimental field of FCI-Chirpan during 2015-2017 year. A randomized block design in four replicated was used with a trial plot size of 15 m². A standard farming technology for durum wheat in the country was applied. The traits: grain yield, plant height, heading date, test weight, 1000 kernel weight, protein content, wet gluten and vitreousness were observed. The means of three-year trials for all studied traits were calculated and genetic differences between genotypes were found. The coefficients of variation (CV%) obtained for the individual traits show that the heading date and grain yields are the most variable. The correlation analysis determines significant coefficients for 9 out of 28 possible combinations of traits. The multivariate methods for determining the genetic distance between the involved genotypes in the study were used. According to the dendrogram of the cluster analysis, the distances between the four main groups formed are determined. The applied graphical PC analysis shows the interrelations between the traits and the grouping of genotypes in terms of the genetic distance between them. These methods can help for faster breeding progress using the established genetic distance as the basis for deploying the breeding program.

Драгов, Д., Дечев, Д. Танева, К. 2019. Генетична дистанция на нови сортове твърда пшеница и селекционни линии от ИПК-Чирпан, България. *International Journal of Innovative Approaches in Agricultural Research*, 3(3), 402-410. ISSN: 2602-4772

Резюме

Селекционната програма на твърда пшеница в Института по полски култури ИПК - Чирпан започва през 1928 г. През последните десет години са създадени редица сортове, отговарящи на съвременните изисквания. Генетичната дистанция е от голямо значение за успеха на комбинативната селекция. В проучването са включени 13 сорта, създадени през последните 10 години, и 8 от най-добрите напреднали селекционни линии твърда пшеница на Института. Полският опит е проведен в опитно поле на ИПК-Чирпан през 2015-2017 г. Използван е рандомизиран блоков метод в четири повторения с размер на опитната парцелка от 15m². Приложена е стандартна технология за отглеждане на твърдата пшеница в страната. Наблюдавани са признаците: добив зърно, височина на растенията, дата на изкласяване, хектолитрово тегло, маса на хиляда зърна, съдържание на протеин, съдържание на мокър gluten и стъкловидност. Изчислени са средните стойности на тригодишните резултати за всички изследвани признаци и са открити достоверни различия между генотипите. Коефициентите на вариране (CV%), получени за отделните признаци, показват, че датата на изкласяване и добив зърно варират най-силно. Корелационният анализ определя достоверни коефициенти на корелация за 9 от 28 възможни комбинации. Използвани са многовариансните методи

за определяне на генетичната дистанция между участващите в изследването генотипове. От дендрограмата на клъстерния анализ се определят разстоянията между формираните четири основни групи. Приложеният РС анализ показва взаимовръзките между признаците и групирането на генотипите по отношение на генетичната дистанция между тях. Тези методи могат да помогнат за по-бърз напредък в селекцията, използвайки установеното генетично разнообразие като основа за разгръщане на селекционната програма.

3. **Dragov, R.,** Dechev, D., Bozhanova, V., Taneva, K. & Nedyalkova, S. (2019). Heliks – new variety durum wheat (*Triticum durum* Desf.). *Field Crops Studies*, XII(4), 123-132.

Abstract

Heliks is created through intraspecific hybridization and traditional breeding scheme. The variety is accepted in 2018 year and is inscribed in the variety list of Bulgaria and Europe. In the publication are presented many years (2011-2018) results from the varietal testing of Helix for biological and economic qualities in competitive variety trials in the breeding field of ИПК - Chirpan and in the system of state variety testing of Bulgaria (IASAS) for the period 2015 - 2016. The variety has a high yield potential under suitable meteorological conditions and high agrotechnology. Its technological qualities indicate that it is suitable for making high quality pasta. In terms of economically important fungal pathogens, it exhibits moderate resistance with good tolerance. Heliks variety is suitable for cultivation on the territory of the country, the most favorable for this is the region of central southern Bulgaria. Its inclusion in the seed production system allows it to be grown by farmers.

Драгов, Р., Дечев, Д., Божанова, В., Танева, К. & Недялкова, С. 2019. Хеликс - нов сорт твърда пшеница (*Triticum durum* Desf.). *Field crop studies*, 12(4), 123-132. ISSN(print): 1312-3882; ISSN(online): 2535-1133

Резюме

Хеликс е създаден чрез вътревидова хибридизация и традиционна схема на селекция. Сортът е признат през 2018 година и е вписан в сортовата листа на България и Европа. В публикацията са представени многогодишни (2011-2018г.) резултати от сортоизпитването на Хеликс по биологични и стопански качества в конкурсни сортови опити в селекционното поле на ИПК – Чирпан и в системата за държавно сортоизпитване на България (ИАСАС) за реколтните години 2015 - 2016 г. Сортът е с висок потенциал за добив при подходящи метеорологични условия и висока агротехника. Технологичните му качества показват, че е подходящ за приготвяне на висококачествени макаронени изделия. По отношение на икономически важните гъбични патогени, той проявява умерена устойчивост с добра толерантност. Сорт Хеликс е подходящ за отглеждане на територията на страната, като най-благоприятен за това е районът на Централна Южна България. Включването му в системата на семепроизводството позволява отглеждането му от фермери.

Показател Г12

1. **Драгов, Р.** Дечко, Д. 2017. Сорт Райлидур - Сертификат с защитен номер 11100 за нов сорт растения твърда пшеница: номер на заявката 991, издаден на 31.01.2017

Описание:

Сортът е създаден по метода на вътревидовото кръстосване на нашия високо продуктивен сорт ИПК Елбрус и нашата линия твърда пшеница Д-7215. Хабитусът на растението е изправен. Сортът е от групата на средно ранните. Растенията са средно високи с много добра устойчивост на полягане. Класът е бял и окосмен, среден на дължина и сравнително сбит. Осилите са белезникави и при определено стечение на метеорологичните условия потъмняват. Зърното е с кехлибарено жълт цвят, средно едро и високо стъкловидно. Формата му е леко удължена със слабо изразена четчица. Хектолитровата маса на зърното е висока. Притежава добра полска устойчивост на кафява ръжда и брашнеста мана и показва толерантност на болести. Спада към групата на високо продуктивните сортове и потенциалът му за добив е над 800 kg/da. Продукцията е високо качествена суровина за макаронената индустрия.

2. **Драгов, Р.** Дечко, Д. Божанова, В., Танева, К., Недялкова, С. 2018. Сорт Хеликс - Сертификат с защитен номер 11138 за нов сорт растения твърда пшеница: номер на заявката 1040, издаден на 16.04.2018

Описание:

Сорт Хеликс е създаден в Института по полски култури гр. Чирпан по пътя на вътревидовата хибридизация, чрез кръстосване на две наши линии твърда пшеница (Д7121 x Д6448). Стъблото на растението е изправено и устойчиво на полягане, като попада в групата на средно стъблените твърди пшеници. Класът е бял, слабо окосмен, сбит, леко удължен и еректоиден. Зърното е едро, леко удължено, с овална форма. То е с висока стъкловидност и с характерен жълт цвят за твърдата пшеница. Съдържанието на протеин и глютен отговаря на изискванията за производство на качествени макаронени продукти. Потенциалът за добив на сорт Хеликс е висок и достига до 900 kg/da. Притежава висока устойчивост на комплекс от листни петна – септориоза, добра устойчивост на брашнеста мана и толерантност към ръжди.

3. **Драгов, Р.** Дечко, Д. Божанова, В., Танева, К., Недялкова, С. 2020. Сорт Виоми - Сертификат с защитен номер 11201 за нов сорт растения твърда пшеница: номер на заявката 1094, издаден на 23.09.2020

Описание:

Сорт Виоми произхожда от вътревидова хибридизация на две наши напреднали селекционни линии и е представител на зимните твърди пшеници. Хабитусът на растението е изправен и попада в групата на средно стъблените твърди пшеници, класът е разположен еректоидно, което придава устойчивост на полягане. Изкласява 2-3 дни по-рано от стандартния сорт Предел. Класът е сбит средно дълъг, бял с бели осили и слабо окосмен – var. *Valenciae*. Зърното е средно едро с удължена форма и кехлибарено жълт цвят с много висока стъкловидност, която е над 90%. Хектолитровата маса в повечето години надвишава 79 kg/hl. Потенциалът му за добив е над 800 kg/da. По технологични качества, съдържание на протеин и мокър глютен в зърното отговаря на изискванията за получаване на качествена семолина. Характеризира се с високо съдържание на жълти пигменти в зърното и много добри кулинарни качества. Това го определя, като изключително подходящ за макаронената индустрия. Сортът е сравнително толерантен към причинителите на гъбни заболявания. Характеризира се с добра студоустойчивост.

4. **Драгов, Р.** Танева, К. 2022. Сорт Дейче - Сертификат с защитен номер 11242 за нов сорт растения твърда пшеница: номер на заявката 1140, издаден на 07.07.2022

Описание:

Сорт Дейче произхожда от вътревидова хибридизация на нашата селекционна линия Д-7351 и нашия сорт Тракиец и последващ индивидуален и масов отбор в поколенията. Той е представител на зимните твърди пшеници и се отличава с много добра студоустойчивост. Хабитусът на растението е изправен. Попада в групата на средно стъблените твърди пшеници и е устойчив на полягане. По вегетационен период се изравнява със стандартите. Класът е разположен еректоидно до края на вегетацията, сравнително сбит и със средна дължина. Класът е окосмен и е бял на цвят с бели усили – var. *Valenciae*. Зърното е средно едро със слабо удължена форма и кехлибарено жълт цвят, с много висока стъкловидност. Хектолитровата маса е висока и надвишава 79 kg/hl. По технологични качества, съдържание на протеин и мокър глютен в зърното отговаря на изискванията за получаване на качествена семолина. Характеризира се с добро съдържание на жълти пигменти в зърното и много добри кулинарни качества. Това го определя, като изключително подходящ за макаронената индустрия. Потенциалът му за добив достига до 850 kg/da. Сортът е толерантен към причинителите на гъбни заболявания и притежава висока устойчивост на брашнеста мана и листни петна.

5. **Драгов, Р.** Танева, К. 2022. Сорт Дечко - Сертификат с защитен номер 11243 за нов сорт растения твърда пшеница: номер на заявката 1141, издаден на 07.07.2022

Описание:

Сорт Дечко произхожда от вътревидова хибридизация на нашата напреднала селекционна линия Д6366 и сорт Белослава. Той е представител на зимните твърди пшеници. Хабитусът на растението е изправен и попада в групата на средно стъблените твърди пшеници. Устойчив е на полягане. Класът е разположен полу-еректоидно. По вегетационен период се изравнява със стандартите. Класът е сравнително рехав и дълъг, бял с бели усили и окосмен – var. *Valenciae*. Зърното е едро с удължена форма и кехлибарено жълт цвят, с много висока стъкловидност, която е над 90%. Хектолитровата маса в повечето години надвишава 79 kg/hl. По години е със стабилна продуктивност и потенциалът му за добив е висок над 850 kg/da. По технологични качества, съдържание на протеин и мокър глютен в зърното отговаря на изискванията за получаване на качествена семолина. Сортът е толерантен към причинителите на гъбни заболявания. Притежава добра студоустойчивост.