

Резюмета на статии, приложени към **СПРАВКА**
съгласно чл. 2б от ЗРАСРБ, чл. 60, ал.3 от ППЗРАСРБ
и чл. 1, ал. 2 от ПУРЗАД в ТУ-Варна
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**

Изготвени от: гл. ас. д-р Надя Георгиева Даскалова

I. Показател 3.3. Хабилизационен труд – монография

Даскалова, Надя и Пенко Спецов, 2020. Получаване на синтетични амфиплоиди в групата *Aegilops-Triticum-Secale-Dasyurum* и приложението им в селекцията на пшениците у нас. – разделителен протокол с участие 70% на Даскалова: ISBN 9786192410964

За справка, относно пълно резюме на монографичен труд – в точка **Научни трудове по конкурса и разделителен протокол**

Извадка от Резюме на монографичен труд: Получаване на синтетични амфиплоиди в групата *Aegilops-Triticum-Secale-Dasyurum* и приложението им в селекцията на пшениците у нас

Монографията прави преглед на синтетичните амфиплоиди-продукти на междувидовата и междуродова хибридизация в групата на пшеницата с близките ѝ видове от *Triticinae* - получени в Добруджански земеделски институт и Технически университет-Варна (катедра „Растениевъдство“) за периода 1990-2020 г. От значение за селекцията на двете основни култури (*Triticum durum* L. и *T. aestivum* L.) е характеристиката на новите форми по основни морфологични и физиологични признаци, както и възможности за приложението им в селекционно-подобрителната работа с пшениците за постигане на по-висок добив, качество на зърното и устойчивост към стресовите фактори на околната среда. Последователно се разглеждат следните полиплоидни форми: • с участието на *Aegilops neglecta*, *ovata*, *triuncialis* и *cylindrica*; • с участието на *T. boeoticum*, *T. dicoccum* and *T. durum*; • кръстоски с участието на *T. sinskajae*, *T. militinae* and *T. dicoccoides*; • кръстоски на тетраплоидни пшеници с ръжи и латицата (*Dasyurum villosum*).

Синтезирани са 21 амфиплоида от кръстоски на обикновената пшеница с видове от *Aegilops*. Общо 290 амфиплоидни растения са отгледани в оранжерия, с оценка главно за брой изолирани класове, завръз и устойчивост към брашнеста мана. След самоопрашване са реколтирани 3543 хибридни зърна за анализ и по-нататъшно използване в генетиката. Селекционирани са нови линии хлебна пшеница от кръстоска на СХП530-1 с Албена чрез индивидуален отбор на растения притежаващи двойката 4t+10.lt с произход от *Aegilops tauschii*. Посочва се ролята на АФП8БАП в селекцията за прехвърляне на 1Ax2* в линии твърда пшеница. Описват се амфиплоиди, получени с участието на видове от *Triticum*, *Secale* и *Dasyurum*. Отбрани са вторични тритикале и потвърдени чрез цитологичен контрол за 2n=42.

II. Показател 4.7. Статии и доклади, публикувани в научни издания, реферирани и индексирани в световноизвестни базиданни с научна информация (30/n или разпределени в съотношение на базата на протокол за приноса)

Към показател 4.7 са представени 13 публикации, от които 8 имат IF. Доказателства за световни бази данни са посочени. Общ брой точки по този показател - 169.

1. Plamenov D., I. Belchev, N. Daskalova, P. Spetsov, T. Moraliyski, 2013. Application of a low dose of gamma rays in wheat androgenesis. Arch. Biol. Sci. (2013) 65 (1), 291-296, <https://doi.org/10.2298/ABS1301291P>, ISSN / eISSN:0354-4664 / 1821-4339, *Web of Science*, IF₂₀₁₃=0.607, Q4 (2019-2020)

Summary

Gamma-rays of dose of 5 Gy using a ⁶⁰Co source was applied in a single wheat cross to study the effect on anther culture (AC) parameters. The female parent was a 6Ug/6D mono-substitution line of cv. Trakia with resistance to powdery mildew and leaf rust, while the male parent was cv. Aglika, characterized as one of the best local varieties with high productivity and grain quality. Callus induction, plant regeneration, green and albino plants from the control (normal anther culture, 0 Gy) designated C, were compared with parameters studied in three other groups, derived from anthers irradiated with 5 Gy (designated AI), calli irradiated with 5 Gy (designated CI) and anthers and calli irradiated consecutively with 5+5 Gy (combined treatment group, designated ACI). Anther culture response of the four F1 group of plants was intermediate between the parents, with a slightly depressive effect of the dose irradiation in the AI and ACI groups. In general, the effect of the 5 Gy dose of irradiation on androgenesis was estimated to be negative for at least one group of haploid plants (AI), derived from irradiated anthers. Green plants were mostly reduced in the combined treatment group originating from irradiated calli and anthers.

Резюме

Гама-лъчи в доза 5 Gy от източник ⁶⁰Co, се прилагат в F₁ хибриди на пшеница, за да се проучи ефектът на облъчването върху параметрите на прашниковата култура. Майчин родител е 6Ug/6D моно-заместена линия на сорт Тракия с устойчивост към брашнеста мана и листна ръжда, а опрашител е сорт Аглика, характеризиран като един от най-добрите местни сортове с висока продуктивност и качество на зърното. Индукция на калус, регенерация на растения, получени зелени и албиносни растения от контролата (нормална култура на прашници, 0 Gy), обозначена като C, се сравняват с показатели, изследвани в три други групи, получени от прашници, облъчени с 5 Gy (обозначени като AI), калуси, облъчени с 5 Gy (обозначени CI) и прашници и калуси, облъчени последователно с 5+5 Gy (комбинирана група на облъчване, обозначени ACI). Прашниковата култура на четирите F₁ групи растения проявява междинно положение между родителите, с леко депресивен ефект на дозата облъчване в групи AI и ACI. По принцип ефектът от дозата 5 Gy за облъчване при андрогенезата се оценява като отрицателен за поне една група хаплоидни растения (AI), получени от облъчени прашници. Броят на оцелелите зелени растения е намален най-вече в комбинираната група с произход от облъчени калуси и прашници.

2. Spetsov P., **Daskalova N.**, Plamenov D., Moraliyski T., 2013. Resistance to powdery mildew and leaf rust in wheat lines derived from a *Triticum aestivum/Aegilops variabilis* cross. Turk J Field Crops, 18 (1), 128-133, ISSN 1301-1111, <http://www.field-crops.org/assets/pdf/product51ed25b9b7f52.pdf>, Web of Science, IF₂₀₁₃=0.641, Q3 (2019-2020)

Summary

Lines with resistance to powdery mildew in adult plant stage have been selected from two groups of F₁ seeds produced by crossing *T. aestivum* with *Aegilops variabilis* (2n=28, UUSS). Two lines were derived from non-irradiated F₁ seeds and another five lines originated from irradiated hybrid seeds. Rusalka and Pliska bread wheat varieties were used as backcrossing parents. Two lines selected from the irradiated group, showed different resistance pattern in comparison to 18 wheat cultivars/lines possessing known powdery mildew resistance genes. Line 11-8 was previously identified with C-banding as a 1U (1B) substitution. It expressed a distinctive disease pattern, different from the parents and differential set of lines. It is suggested that the alien 1U chromosome is a carrier of resistance to powdery mildew, as evidenced by the disease pattern of doubled haploid lines derived from cv. Charodeika x line 11-8 cross. The DH lines expressed resistance to 8 from 11 isolates used. Additionally, the lines obtained from the original cross were subjected to a test for leaf rust resistance and compared to 11 cultivars possessing documented leaf rust resistance genes. At least four lines were postulated to carry unidentified genes that could not be resolved by the leaf rust isolates used.

Резюме

Линии с устойчивост към брашнеста мана във възрастова фаза произхождат от две групи F₁ семена, получени чрез кръстосване на *T. aestivum* с *Aegilops variabilis* (2n = 28, UUSS). Две линии са получени от необлъчени F₁ семена, а други пет линии произлизат от облъчени хибридни семена. Сортовете хлебна пшеница Русалка и Плиска са използвани в беккрос като опрашители. Две линии, получени от облъчената група, показват различно ниво на устойчивост в сравнение с 18 сорта/линии пшеница, притежаващи известни гени за устойчивост към брашнеста мана. Линия 11-8 е заместена по генотип, установена в предно проучване чрез С-бендинг като 1U(1B). Тя показва характерна устойчивост към гъбни болести, различна от родителите и диференциалния набор от линии. Предполага се, че чуждата 1U хромозома е носител на резистентност към брашнеста мана, тъй като получените дихаплоидни линии с нейно участие (сорт Чародейка x линия 11-8) проявяват устойчивост в 8 от използваните 11 изолата на патогена. Освен това линиите, получени от оригиналната кръстоска, участват във втори тест (за устойчивост към листна ръжда), сравнени с диференциалния сортимент за устойчивост към кафява ръжда. Предполага се, че поне четири линии носят неидентифицирани гени, които не могат да бъдат определени с помощта на наличните изолати от листна ръжда.

3. **Daskalova N., Doneva S., Spetsov P., 2016.** Chromosome variation and HMW glutenins in synthetic hexaploid wheats (*Triticum turgidum* ssp. *dicoccum/Aegilops tauschii*). *Cereal Research Communications* 44 (3), 453-460. DOI: 10.1556/0806.44.2016.013; ISSN / eISSN:0133-3720 / 1788-9170, *Web of Science*, IF₂₀₁₆=0.496, Q3 (2019-2020)

Summary

Seven synthetic hexaploid wheats (*Triticum dicoccum/Aegilops tauschii*) were subjected for investigation. Numerical variation of chromosome number in F₁ hybrids between three synthetics and common wheat varieties, was recorded. Hexaploid amphiploids (SHW) formed gametes with aneuploid chromosome number at a frequency of 13.2 and 14.8% as male and female parents, respectively. We speculated that the frequency of aneuploids in the generation might depend on variability of BA^u- and D-genomes of synthetic parents, and could be used for increasing the genetic diversity in common wheat. The HMW-glutenins analysis divided two lines in SHW530 and 532 due to different genes present in the B-genome, and increased them to 9 synthetic lines. The subunits 1Dx1.5 + 1Dy10 was predominantly observed in the synthetics. Two other allelic variants 1Dx2 + 1Dy11 and 1Dx4 + 1Dy10.1 were found in four lines and appeared as new genes in SHW originated from *Aegilops tauschii*. The synthetic hexaploid lines could play a significant role as novel germplasm resources for improving the grain quality of bread wheat.

Резюме

Обект на изследване са седем синтетични хексаплоидни пшеници (*Triticum dicoccum / Aegilops tauschii*). Извършен е цитологичен анализ в F₁ хибриди между три синтетика и сортове обикновена пшеница. Хексаплоидните амфиплоиди (АФП) образуват гамети с анеуплоиден хромозомен номер с честота от 13.2 и 14.8% като бащини и майчини родители, съответно. Предполагаме, че честотата на анеуплоидите в поколението може да зависи от изменчивостта на BA^u- и D-геномите на синтетичните родители, свързано с увеличаване на генетичното разнообразие в обикновената пшеница. Анализът на HMW-глутенините разделя по две линии в SHW530 и 532 поради различни гени, присъстващи в B-генома, с което техният брой се увеличава на 9 синтетични линии. Електрофорезата на резервните протеини отчита субединиците 1Dx1.5+1Dy10 в АФП. Два други алелни варианта 1Dx2+1Dy11 и 1Dx4+1Dy10.1 се установяват в четири форми, като нови алели в АФП с произход от *Aegilops tauschii*. Синтетичните хексаплоидни линии могат да играят важна роля като полезни растителни ресурси от зародишна плазма за подобряване на качеството в зърното на хлебната пшеница.

4. Daskalova, N., S. Doneva, P. Spetsov, 2016. Development and characterization of interspecific hybrids from hulled x naked *Triticum* crosses in stressed environment. Bulgarian Journal of Agricultural Science, vol. 22 no. 2, pp. 262-266, <http://www.agrojournal.org/22/02-15.pdf> ; ISSN / eISSN:1310-0351, Web of Science, IF няма към момента на издаване, IF₂₀₁₂=0.136, Q- липсват данни към 2019-2020, Scopus Sources October 2020.

Summary

This study is an attempt to produce hybrid plants from cross-combinations involving different *Triticum* species and hybrid forms under stressed conditions in polycarbonate greenhouse (temperature below 0°C in winter and high temperatures during pollination, fertilization and grain ripening). Materials included seven cross-combinations with participation of *T. monococcum* (three accessions), *T. sinskajae* (two), *T. dicoccum* (two) and three hybrid forms in which pedigree *T. boeoticum* was involved. From the 174 hybrid seeds obtained (averaged seed set of 42.2%), 86 (49.4%) germinated and 45 (25.9%) plants matured. Three crosses with different females and *T. sinskajae* acc.18397 and 18401 as males produced largest number of hybrids. All F₁ plants were fully sterile except the cross *T. monococcum* acc.45126 x *T. sinskajae* acc.18401. Two other crosses (*T. dicoccum* acc.45398 x TS18397 and 198-2F₃ x TS18397) yielded 17 seeds from plants treated with colchicine solution. Plants from the former cross were damaged by frost in December-January in tillering stage while those from the latter cross survived being younger, in 2–3 leaf phase. Two families were designated as amphiploids No.45-2 and 45-4 in C₁ generation, one of which born more seeds than the parental forms.

Резюме

Обект на проучване са хибридни растения от кръстоски, включващи различни видове *Triticum* и хибридни форми, отгледани при стресови условия в поликарбонова оранжерия (температура под 0 °C през зимата и високи температури по време на опрашване и узряване на зърното). Материалите включват седем комбинации с участието на *T. monococcum* (три образеца), *T. sinskajae* (два образеца), *T. dicoccum* (два образеца) и три хибридни форми, в чието родословие участва *T. boeoticum*. От получените 174 хибридни семена (среден завръз от 42.2%), 86 (49.4%) покълват и само 45 (25.9%) растения отрастват до жътвена зрялост. Три кръстоски с различни майки и *T. sinskajae* (два образеца 18397 и 18401- като бащини), дават най-голям брой хибриди. Всички F₁ растения са напълно стерилни, с изключение на кръстоска - *T. monococcum*, образец 45126 x *T. sinskajae*, обр. 18401. От други две кръстоски (*T. dicoccum*, образец 45398 x TS18397 и 198-2F₃ x TS18397) получаваме 17 семена от растения, третирани с разтвор на колхицин. Растенията от първата кръстоска не оцеляват през декември-януари във фаза братене, докато тези от последната кръстоска остават свежи в млада фаза, 2-3-ти лист. Две потомства са определени като амфиплоиди №45-2 и 45-4 в C₁ поколение, едно от които формира повече семена от родителските форми.

5. **Nadia Daskalova** and Penko Spetsov, 2017. Response to Selection for Winter Survival and Yield in Different Populations of Synthetic Hexaploid Wheats (*Triticum dicoccum* / *Aegilops tauschii*). Journal of Agricultural Science and Technology, volume 19, Number 5, 1161 -1172, URL: <http://jast.modares.ac.ir/article-23-6351-en.html>, ISSN / eISSN:1680-7073 / 2345-3737, *Web of Science*, IF₂₀₁₇=0.890, Q3 (2019-2020)

Summary

Pure line selection was applied in Synthetic Hexaploid Wheat populations (SHW), obtained from irradiated seeds with 150 Gy gamma rays and compared with their corresponding controls. The selection was performed in progenies of 20 initial plants from three amphiploids (8 from SHW32, 4 - SHW106 and 8 - SHW107) generating 19 M₁₋₃ and 19 C₂₋₅ lines. Two families did not survive winter in the first year. All selected lines expressed high germination, intermediate type of growth in winter and good seed set in the field conditions. The irradiation of seeds did not influence the germination and winter survival of the SHW plants. The response to direct selection was based on the mean performance of progenies for grain number and kernel weight per main spike and the selected elite plants in M₃ and C₄₋₅ generations. The coefficient of heritability and genetic advance for these traits were highest in SHW106, followed by SHW32. SHW107 displayed the largest morphological variability and sterility during the investigated period. All synthetics formed long, but sparse ears with seed fertility being lower than their tetraploid parents, but elite plants of SHW32 and 106 were equaled to tetraploid parent No 45432 on grain weight per major spike in 2013. Seed irradiation with 150 Gy gamma rays did not cause any effects on the two investigated traits. The selected subset of 10 lines from the three amphiploids represents a source of spike productivity for use in wheat breeding programs to enhance yield potential.

Резюме

Провежда се отбор за получаване на чисти линии (Pure line selection) в популациите от синтетична хексаплоидна пшеница (SHW), произхождащи от облъчени семена с 150 Gy гама лъчи и сравнени със съответните им контроли. Отборът започва в потомства на 20 първоначално избрани растения от три амфиплоида (8 от SHW32, 4 - SHW106 и 8 - SHW107), генериращи по 19 линии M₁₋₃ и 19 C₂₋₅. Две форми не оцеляват през зимата в първата година на изследване. Всички избрани линии показват висока кълняемост, междинен тип на растеж през зимата и добър завръз при полски условия. Облъчването на семена не повлиява на кълняемостта и зимоустойчивостта на синтетичните растения. Селекционният резултат се основава на средното представяне на потомствата за брой зърна и тегло на зърната от главен клас и избраните елитни растения в M₃ и C₄₋₅. Коефициентът на наследяемост и генетичният напредък на тези признаци са най-високи при SHW106, следвани от SHW32. SHW107 показва най-голямата морфологична вариабилност и стерилност през целия период на изследване. Всички синтетични форми образуват дълги, но редки класове с добив от семена, по-нисък от техните тетраплоидни родители. Елитните растения от SHW32 и №106 се изравняват с тетраплоидния родител №45432 по тегло на зърното от главен клас през 2013 г. Облъчването на семена със 150 Gy гама лъчи не причинява видими ефекти върху двата изследвани признака. Избрана група от 10 линии на трите амфиплоида представлява източник за продуктивност на семена в програмите за получаване и отглеждане на хибриди пшеница при полски условия.

6. Doneva, S., Daskalova, N., Spetsov, P., 2018. Transfer of novel storage proteins from a synthetic hexaploid line into bread wheat. *Zemdirbyste-Agriculture* (2018), 105 (2), pp. 113-122, DOI 10.13080/z- a.2018.105.015; ISSN / eISSN:1392-3196, *Web of Science*, IF₂₀₁₇= 1.020, Q3 (2019-2020)

Summary

Pure line selection for the presence of Glu-D1-4t+10.1t in high molecular weight glutenin subunits was applied in a cross between a synthetic hexaploid wheat (SHW) 530-1 (*Triticum dicoccum* / *Aegilops tauschii* acc. 19088) (2n = 42, BBA^uA^uD^lD^l) and two common wheat (*T. aestivum* L.) cultivars 'Albena' and 'Slaveya' (2n = 42, BBA^uA^uDD). Grain number and seed weight per plant of selected BC₁F₅₋₇ individuals accompanied this high molecular weight subunit pair to create 9 wheat genotypes. They were tested in the field and showed sufficient germination and winter survival with high seed set. Hierarchical cluster analysis divided them in two groups (four in the first, including standard wheat cultivar 'Sadovska ranozreika-4' and six lines in the second cluster). The urea / SDS-PAGE method separated the new lines in two high molecular weight glutenin variants, Glu-A1-2*, Glu-B1-7+8, Glu-D1-4t+10.1t (8 genotypes) and Glu-A1-null, Glu-B1-7+8, Glu-D1-4t+10.1t (1 genotype), displaying equal low molecular weight glutenins. All families expressed two ω-gliadin bands: the gliadin #1 originated from SHW530-1, while #2 was transferred from wheat cultivar 'Albena'. The former one appeared to be the unique gliadin subunit in the genotypes, not expressed in both wheat parents. The incorporated high molecular weight glutenin alleles might serve as new genetic resources for improving the grain quality of modern common wheat.

Резюме

Обект на изследване е процедура за трансфер на високомолекулни глутенинови субединици (Glu-D1-4t+10.1t) в кръстоска между синтетична хексаплоидна пшеница (SHW) 530-1 (*Triticum dicoccum*/*Aegilops tauschii*, образец 19088) (2n = 42, BBA^uA^uD^lD^l) и два сорта обикновена зимна пшеница Албена и Славей (2n=42, BBA^uA^uDD). Отборът по брой зърна и тегло на семената в растение с определената субединица доведе до създаване на 9 пшенични линии. Те са изпитани на поле за кълняемост, зимоустойчивост и добив. Клъстерният анализ по морфологични признаци ги разделя на две групи (четири в първата, включително стандартния сорт пшеница Садовска ранозрейка-4 и шест линии във втората група). Методът с урея (SDS-PAGE) разделя новите линии в две групи: 1) Glu-A1-2 *, Glu-B1-7+8, Glu-D1-4t+10.1t (8 генотипа) и 2) Glu-A1-null, Glu-B1-7+8, Glu-D1-4t+10.1t (1 генотип). Линиите съдържат два ω-глиадинови профила: глиадинът #1 произхожда от SHW530-1, докато #2 е прехвърлен от сорта пшеница Албена. Първата белтъчна съставка изглежда е уникална субединица глиадин в генотиповете, която не е изразена при двете пшенични родителски форми. Регистрираните алели за високо молекулни глутенини могат да служат като нови генетични ресурси за подобряване качеството на зърното при съвременната обикновена пшеница.

7. **Daskalova N., S. Doneva, Y. Stanoeva, I. Belchev, P. Spetsov, 2019.** Progress in tetraploid wheat breeding through the use of synthetic hexaploid amphiploids. *Cereal Research Communications* 47 (1), pp. 157-169, DOI: 10.1556/0806.46.2018.063, ISSN / eISSN:0133-3720 / 1788-9170, *Web of Science*, IF_{20169/2020}=0.811, Q3 (2019-2020)

Summary

Four amphiploid lines (SHW) based on *T. monococcum* (Tm) and *T. boeoticum* (Tb) were crossed to *T. durum* varieties to generate 13 combinations. Field germination and winter survival of hybrid plants in F₂ were assessed. Among all crosses, those with SHW8A-Tb and SHW9A-Tm showed highest field germination but with different degrees of spike fragility. The variation on seed number and weight per main spike was studied in F₄₋₆ from SHW8ATb/ Progres and SHW5A-Tb/Severina crosses after individual selection for these traits. Ten lines with durum phenotype from the former and three genotypes with dicocum plant shape from the latter cross were developed. SDS-PAGE indicated the presence of HMW-GS 1Ax2*+1Aynull subunits in four lines, among which 1Ax2* was inherited from *T. boeoticum* acc.110 through SHW8A-Tb. Most of the selected genotypes possessed γ -gliadin45, which was relating to good end-use quality. Powdery mildew testing showed that all progenies resulted from the SHW8A-Tb/Progres were susceptible to 12 races of the pathogen, while three lines derived from the SHW5A-Tb/Severina cross behaved differently: G32 expressed resistance to six, G33 to 2, and G34 to 5 races. The selected genotypes from crosses involving SHW with *T. boeoticum* exhibited good breeding performance compared to tetraploid wheat parents, and might be of breeding interest to further research.

Резюме

Четири амфиплоидни линии (SHW) с участието на *T. monococcum* (Tm) и *T. boeoticum* (Tb) са кръстосани със сортове *T. durum* с оглед на целенасоченото им приложение в селекцията. Изследвани са полската кълняемост и зимоустойчивостта на хибридни растения във F₂. От всички комбинации тези с SHW8A-Tb и SHW9A-Tm показват най-висока кълняемост на полето, но с различна степен на чупливост на класовете. Варирането в броя и теглото на семена от главен клас е проучено във F₄₋₆ от кръстоски SHW8ATb/Прогрес и SHW5A-Tb/Северина след индивидуален отбор по тези признаци. Селекционирани са десет линии с фенотип на твърда пшеница от първата кръстоска и три генотипа с форма на растенията тип *T. dicocum* от втората кръстоска. SDS-PAGE (електрофореза) показва присъствие на HMW-GS 1Ax2*+1Aynull субединици в четири линии. Двойката 1Ax2* е наследена от *T. boeoticum*, образец 110 чрез амфиплоид SHW8A-Tb. Повечето от създадените генотипове притежават γ -глиадин 45, който е признак за високо качество на зърното. Тестването на устойчивост към брашнеста мана установява, че всички потомства, получени от SHW8A-Tb/Progres, са податливи към използваните 12 раси на патогена, докато три линии, получени от кръстоска SHW5A-Tb/Severina, се държат по различен начин: G32 дава устойчивост на шест, G33 на две и G34 на 5 раси брашнеста мана. Новите генотипове отбрани от кръстоски, включващи SHW с *T. boeoticum*, показват добри резултати при размножаване в сравнение с тетраплоидните пшенични родители и представляват интерес за по-нататъшни изследвания в селекцията на твърдата пшеница.

8. **Daskalova N., P. Spetsov, 2020.** Taxonomic relationships and genetic variability of wild *Secale* L. species as a source for valued traits in rye, wheat and triticale breeding. *Cytology and Genetics* (2020) vol. 54 (1), pp. 71-81, DOI: 10.3103/S0095452720010041, ISSN / eISSN:0095-4527 / 1934-9440, <https://www.springer.com/journal/11956>: IF₂₀₁₉=0.475, Q4 (2019-2020)

Summary

Rye (*Secale* L.) is a member of family *Poaceae* (tribe *Triticeae*) and includes perennial or annual, self-incompatible or self-compatible, and cultivated, weedy or wild species. Classification of the genus *Secale* is inconsistent, and comprises 3–4 to 8 species from the phylogenetic studies in the last ten years. Progress in rye breeding has been significantly reduced due to involving a small number of cultivars and landraces in crosses. The wild rye species and subspecies possess many valuable breeding traits for research aimed at expanding the variability in *Secale cereale* subsp. *cereale*. They are, due to their genetic diversity and high breeding trait expression, useful sources of genes for tetraploid and hexaploid wheat, and triticale improvement, too. One of the species, *S. vavilovii*, is attractive for rye breeding due to its high self-fertility, resistance to fusarium ear blight, septoria leaf blotch, high protein content, sprouting and sterilising cytoplasm, and genetic similarity with *S. cereale* subsp. *dighoricum*. Chromosomes of *S. strictum* are sources for resistance to yellow rust, Russian wheat aphid, grain hardness, increased protein and arabinoxylan content.

Резюме

Ръжта (*Secale* L.) е род от семейство Poaceae (група Triticeae) и включва многогодишни и едногодишни, повечето кръстосаноопрашващи се диви и културни видове. Класификацията на рода *Secale* е противоречива и обхваща 3–4 до 8 вида от филогенетичните изследвания през последните десет години. Селекционният прогрес при ръжта е значително редуциран поради включване на малък брой сортове и местни популации в кръстоски. Дивите ръжи притежават ценни признаци за селекцията на културната ръж (*Secale cereale* subsp. *cereale*). Генетичното им разнообразие се използва като източници на гени за пшениците (4x и 6x) и тритикале (2n=42). Един от видовете, *Secale vavilovii*, е привлекателен за отглеждане поради високата самофертилност, устойчивост към фузариум по класа, листни петна (септория), високо съдържание на протеин, нормална кълняемост и стерилизираща цитоплазма. Той показва и генетично сходство с друг вид, *S. cereale* subsp. *dighoricum*. Хромозомите на *S. strictum* са източници на гени за устойчивост към жълта ръжда, руска пшенична листна въшка, твърдозърнност на семената, и повишено съдържание на протеини и арабиноксилан (хемицелулоза).

9. **Daskalova N., Doneva S., P. Spetsov, 2021.** Genetic Variability in Winter Rye (*Secale cereale* L.) Accessions at Early Stage of Self-Pollination Manifested through Fertility, Plant Height and Secalins. *Cytology and Genetics* (2021), Vol. 55, No. 1, pp. 96–104, <https://doi.org/10.3103/S0095452721010059>, ISSN 0095-4527; ISSN/eISSN:0095-4527/1934-9440, *Web of Science*, <https://www.springer.com/journal/11956>: IF₂₀₁₉=0.475, Q4 (2019-2020)

Summary

Selection of winter self-pollinated plants with short to medium stem height was initiated in 15 cultivated rye populations. About 8.8% seed set per selfed spike was registered in the first two years. In inbred S₂ families, self-fertility varied between 0–73 seeds per isolated ear and plant height ranged from 76 to 115 cm. Response to selection and genetic advance in percent of the mean characterized the S₃ families for one cycle of selection. SDS-PAGE gel patterns showed two major protein bands for the rye HMW secalins—one slowly moving x-subunit expressed as 2r, 5.2*r and 5.3r, and the second quickly moving y-subunit, expressed as 6r, 6.5r, 7r and 9r. Regarding alleles in *Glu-R1* and *Gli-R2* loci, nine progenies appeared to show genetic homogeneity in proteins, supporting by low coefficients of variation for plant height. The HMW compositions 2r (alone band) and 5.3r + 7r, were defined as new secalin subunits. 75 K γ -secalins, encoded at *Gli-R2*, were composed by alleles *a*, *b*, *c*, for subunits d1, d2 and t1, respectively. The results showed that among all, four selfed rye progenies were considered as homogeneous genotypes and could be used as inbred lines in further genetic and breeding experiments.

Резюме

Селекция на зимни самоопрашващи се растения с ниска до средна височина на стъблото е иницирана при 15 култивирани популации ръж. През първите две години е регистриран завръз около 8.8% в самоопрашен клас. В инбредните семейства от S₂ самоопрашването варира между 0–73 семена в изолиран клас, а височината на растенията варира от 76 до 115 cm. Селекционният и генетичен прогрес в проценти от средната стойност характеризират S₃ потомствата в рамките на един селекционен цикъл. SDS-PAGE (електрофореза) установява две основни протеинови фракции за ръжените HMW (високо молекулни) секалини - едната бавно движеща се x-субединица, изразена като 2r, 5.2*r и 5.3r, а втората бързо движеща се y-субединица, определена като 6r, 6.5r, 7r и 9r. По отношение на алелите в локусите на *Glu-R1* и *Gli-R2*, девет потомства показват генетична хомогенност в протеините, подкрепяни от ниски коефициенти на вариране за височината на растенията. HMW 2r (самостоятелна фракция) и 5.3r+7r се описват като нови протеинови субединици. 75 K γ -секалини, кодирани в *Gli-R2* от алели *a*, *b*, и *c*, се проявяват чрез субединиците d1, d2 и t1, съответно. Резултатите показват, че четири самостоятелни потомства на ръжта може да се считат за хомогенни генотипове и да се използват като инбредни линии в по-нататъшни генетични и селекционни експерименти.

10. Даскалова, Н., Р. Демирова, 2018. Еднозърнест лимец: произход, значение и приложение в селекционните програми (обзор). Bulgarian Journal of Crop Science (2018) (Plant sciences: научно списание / Селскостопанска академия. – София, 1964-Заб.: Др. загл. Растениевъдни науки (Online) = Rasteniev"dni nauki: Bulgarian Journal of Crop Science.), 55(4), 35 -49, ISSN/ISBN 2534-9848 (online)

Daskalova, N. & Demirova, R. (2018). Einkorn wheat: origin, importance and application in breeding programs (a review). Rastenievadni nauki, 55(4), 35-49 (Bg).

Summary

This review includes an information for the origin, practical importance and application of einkorn wheat in breeding programs. The following main issues are considered: Origin of hulled and naked einkorn wheats; News item on the location of genes responsible for various morphological and agronomic traits in *T. monococcum* and *T. sinskajae*; Breeding characteristics; Resistance to biotic and abiotic environmental factors; Application in im-provement programs of wheat, triticale and rye. Genetic and breeding approaches are sought in the direction of better spike threshing in cultivated diploid wheat. The naked einkorn *T. sinskajae*, known yet as "Sinskaya wheat" whose native origin dated from the hulled einkorn, is an interesting plant source for wheat breeding as well as for the dilletant-growers and experts in bread-making products.

Резюме

Обзорът включва информация за произхода, значението и приложението на културния лимец в селекционните програми на пшеницата и тритикале. Разгледани са следните основни въпроси: Произход на покритозърнест и голозърнест лимец; Информация за локализация на гените, отговорни за различните морфологични и агрономически признаци в *T. monococcum* и *T. sinskajae*; Качества на лимеца; Устойчивост към биотични и абиотични фактори на средата; Приложение в селекционните програми за подобряване на пшеницата, тритикалето и ръжта. Търсят се генетични и селекционни подходи в посока към подобряване на овършаването при лимеца. Голозърнестият лимец *T. sinskajae*, известен още под името „Синская пшеница”, чийто естествен произход датира от покритозърнестия еднозърнест лимец, представлява интересен растителен източник, както за селекцията на пшеницата, така и за любителите - растениевъди и специалистите, занимаващи се с производство на хлебни изделия.

11. Даскалова, Н., Р. Демирова, 2018. Характеристика на хибридни растения, получени от кръстоски с участието на два вида еднозърнест лимец. *Bulgarian Journal of Crop Science (Plant sciences: научно списание / Селскостопанска академия. – София, 1964-Заб.: Др. загл. Растениевъдни науки (Online) = Rasteniev"dni nauki: Bulgarian Journal of Crop Science.)*, 55(4), 50 – 61.

Daskalova, N. & Demirova, R. (2018). Characterization of hybrid plants obtained from crosses involving two species of einkorn wheat. *Rastenievadni nauki*, 55(4), 50-61 (Bg).

Summary

A phenotypic characteristic of F₁ and F₂ hybrids obtained from crosses involving *Triticum monococcum* and *Triticum sinskajae* was made. The following traits have been investigated: overwintering, heading and spike morphology. The hulled einkorn *Triticum monococcum* and its hybrids survived comparatively in a good state during the winter of 2016/2017 in Varna, as over 90% of plant wintering. The naked species *Triticum sinskajae*, accession TS18401, shows a lower wintering rate, but the difference compared to hybrids was not statistically proved. All tested materials headed late, 56-60 days after April 1st. The two einkorn species were different regarding the spike shape and free-threshing trait. The derived F₁ plants from two crosses resembled the hulled parent in phenotypic expression of these two characteristics - the cylindrical spike shape and hard glumes were dominant traits. The spike shape (normal and compact) followed the monogenic inheritance (3:1) in F₂. Six hybrid plants with normal spike seed-set and a free-threshing manner were selected in F₂ as perspective individuals for future breeding studies to improve hulled einkorn.

Резюме

Направена е фенотипна характеристика на F₁ и F₂ хибриди, получени от кръстоски с участието на два вида лимец, *Triticum monococcum* и *Triticum sinskajae*. Изследвани са признаците степен на презимуване, изкласяване и морфология на класа. Покритозърнестият лимец *Triticum monococcum* и хибридите с негово участие оцеляват при зимните условия на 2016/2017 в гр. Варна, като регистрират над 90% презимували растения. Голозърнестият лимец *Triticum sinskajae*, образец TS18401, показва по-ниска степен на презимуване, но разликата е статистически недоказана в сравнение с хибридите. Всички изпитвани материали изкласяват късно, 56-60 дена след 1ви април. Двата вида лимец се различават по формата на класа и степента на овършаване в зрялост. Отгледаните F₁ растения по форма на класа и начин на овършаване приличат на покритозърнестия лимец - доминират цилиндричната форма на класа и твърдите глуми. Формата на класа (нормална и компактна) следва модела на монохбридно унаследяване (3:1) в F₂. Отбрани са шест хибридни F₂ растения с пълна озърненост на класа в съчетание с нормално оронване, които са перспективни за бъдещи селекционни изследвания с цел подобряване на покритозърнестия лимец.

- 12. Даскалова, Н., 2021.** Хромозомните замествания в тритикале (*×Triticosecale* Wittmack) – фактор за генетично разнообразие в селекцията (обзор). *Bulgarian Journal of Crop Science* (2021), 58(2), 13-27 (*Plant sciences: научно списание / Селскостопанска академия. – София,* 1964-Заб.: Др. загл. Растениевъдни науки (Online) = *Rasteniev"dni nauki: Bulgarian Journal of Crop Science.*)

Daskalova, N. (2021). Chromosome substitutions in triticales (*×Triticosecale* Wittmack) – factor for genetic diversity in breeding (a review). *Rastenievadni nauki*, 58(2) 13-27 (Bg).

Summary

The review involved information for the chromosome substitutions in hexaploid triticales, differentiated between complete ($2n=42$) from the substituted triticales varieties ($2n=42$). The following main issues were considered: 1) General knowledge for the substituted triticales; 2) Comparison of complete with substituted varieties; 3) Breeding of triticales lines (rye chromosomes replaced by wheat D-chromosomes); 4) Breeding complete triticales (14 rye chromosomes present) with substituted A- and B-chromosomes by the wheat D-genome. The presence of wheat D-chromosomes in triticales was connected with proven influence on some quantitative and qualitative parameters. Substitutions in the 1st and 3rd chromosome group were associated with resistance to preharvest sprouting, while other substitutions improved the aluminum tolerance, resistance to fungal pathogens (yellow rust, leaf rust, etc.), kernel hardness, and a set of qualitative traits. Introgression of 1D and 6D chromosomes led to improvement of structural and functional properties of flour and bread in triticales.

Резюме

Обзорът включва информация за хромозомните замествания в хексаплоидно тритикале, разграничавайки пълни ($2n=42$) от заместени сортове тритикале ($2n=42$). Разгледани са следните основни въпроси: 1) Обща информация за заместени тритикале; 2) Сравнение на пълни със заместени сортове; 3) Селекционирани линии тритикале (със заместване на ръжени от пшеничени D-хромозоми); 4) Селекционирани линии пълни тритикале (14 ръжени хромозоми) със заместване на хромозоми от D-генома на пшеницата. Присъствието на пшеничени D-хромозоми в пшенично-ръжени амфиплоиди обуславя положително влияние върху някои основни количествени и качествени параметри. Замествания в първа и трета хромозомна група са свързани с устойчивостта на тритикале към преджътвено покълване, докато други замествания подобряват толерантността към алуминий, устойчивостта към редица гъбни патогени (жълта ръжда, кафява ръжда и др.), твърдозърността на семената и редица качествени показатели. Интрогресията на хромозоми 1D и 6D води до подобряване на структурни и функционални свойства на брашното и хляба от тритикале.

13. Даскалова, Н., П. Спецов, 2021. Селекция на нискостъблени инбредни линии ръж (*Secale cereale* L.). Под печат - Bulgarian Journal of Crop Science (Plant sciences: научно списание / Селскостопанска академия. – София, 1964-Заб.: Др. загл. Растениевъдни науки (Online) = Rasteniev"dni nauki: Bulgarian Journal of Crop Science.) - декларация за процентно участие на Даскалова 65%, предоставена е информация от списанието, че статията ще се отпечата в брой 3: справки - разделителен протокол и служебна бележка от сп. Растениевъдни науки

Summary

Breeding of short-stemmed inbred lines of rye (*Secale cereale* L.)

Variation in plant height, heading date, seed number and weight in isolated spike were analyzed in two consecutive generations (S_3 and S_4 plants), obtained after short-stemmed selection in five rye populations. The self-fertility was estimated by comparison the bagged seed number to grains in spike under open pollination, in percent. Of the 18 offsprings studied in the S_4 generation, eight ryes (44.4%) showed very high seedset under the isolator (95.4-129%). The highest stem of 134 cm belonged to a form №10-1, constituting the most distant cluster. Three progenies emerged as perspective lines, two of which had low stem (99-101 cm), and the third one No.17-2 formed the largest and heaviest seeds. Their low coefficients of variation implied the rapid production of low-statured and self-fertile inbred rye lines.

Резюме

Анализирано е варирането по височина на растенията, дата на изкласяване, брой зърна в изолиран клас и тегло на семената в две последователни генерации (S_3 и S_4 растения), получени чрез отбор на ниско стъбло в пет популации ръж. Самофертилността е оценена чрез сравняване броя на зърната под изолатор със семена в класове, формирани при кръстосано опрашване, в процент. От изследваните 18 потомства в S_4 поколение, осем (44.4%) проявяват висок завръз под изолатор (95.4-129 %). С най-високо стъбло от 134 cm е форма №10-1, съставляваща най-отдалечения клъстер. Като перспективни линии се очертават три образеца, от които два са ниски (99-101 cm), а №17-2 формира най-едрите и тежки семена. Ниските им коефициенти на вариране предполагат ускорена селекция на нискостъблени и самофертилни инбредни линии ръж.

III. Показател 4.8. Статии и доклади, публикувани в нереферирани списания с научно рецензиране или публикувани в редактирани колективни токове (10/n или разпределени в съотношение на базата на протокол за приноса)

Общ брой публикации 13 бр., от които 8 в български списания и 5 в чуждестранни. Общ брой точки по този показател – 34.4.

1. Спецов, П., Н. Даскалова, И. Белчев, М. Костадинова, 2002.
Създаване и проучване на изходен материал за селекцията чрез кръстосване на обикновената пшеница *T. aestivum* L. с видове от род *Aegilops*. I. Получаване на F₁ хибриди и амфиплоиди. *Field Crops Studies*, том 1, Селекция и агротехника на културите, 59-69; ISSN/ISBN 1312-3882 (print)

Summary

Spetsov P., N. Daskalova, I. Belchev, M. Kostadinova. Development and Investigation of Initial Breeding Material Obtained by Crossing Common Wheat T. aestivum L. with Aegilops Species. I. Production of F₁ – Hybrids and Amphiploids.

Five species of *Aegilops*, *A. triaristata* (ssp. *recta* and *contorta*), *A. triuncialis* (ssp. *caput, typica* and *fascicularis*), *A. biuncialis*, *A. columnaris* and *A. cylindrica*, collected along the Black Sea coast in Bulgaria, were successfully crossed to three varieties of common wheat. The highest hybrid seed set was obtained in the cross with *A. triuncialis* (with Mizia variety – 36.1%, with Nivyana – 36.8%, and with Yantar – 76.5%). The viability of hybrid F₁ seeds in maturity was very low, about 3.5%. This character was rapidly increased (up to 36%) by using embryo rescue technique. The hybrid F₁ plants treated with colchicines were sterile. They showed spike fertility of 1.7% and seed number per plant – 0.06. The amphiploid constitution of hybrid F₁ colchicined plants was cytologically confirmed only in hybrids obtained from the cross of Mizia variety with *A. triaristata* ssp. *recta* and *A. columnaris*.

Резюме

Пет вида от род *Aegilops*, *A. triaristata* (ssp. *recta* и *contorta*), *A. triuncialis* (ssp. *caput, typica* и *fascicularis*), *A. biuncialis*, *A. columnaris* и *A. cylindrica*, колекционирани по Черноморието у нас, са успешно кръстосани с три сорта обикновена зимна пшеница. Най-висок завръз от хибридни семена се получава при хибридизация на пшеницата с вида *A. triuncialis* (с участието на: Мизия – 36.1%, Нивяна – 36.8% и Янтър – 76.5%). Жизнеспособността на хибридните зрели семена е много ниска, около 3.5%. Чрез приложение на ембриокултура е повишена кълняемостта на незрелите зародиши до 36%. Получените F₁ колхицинирани хибриди са стерилни. Завръзът в клас е 1.7%, а броят на семена в растение – 0.06. Амфиплоидната природа на колхицинираните F₁ растения е цитологично потвърдена само при хибридите на сорт Мизия с *A. triaristata* ssp. *recta* и *A. columnaris*.

2. Спецов, П., Ц. Русева, И. Белчев, Н. Даскалова, 2004. Създаване и проучване на изходен материал за селекцията чрез кръстосване на обикновената пшеница *T. aestivum* L. с видове от род *Aegilops* L. II. Биологична характеристика на амфиплоиди. Съюз на учените в България, клон Добрич (2004), том 6, 20-28; ISSN/ISBN 1312-3882 (print)

Summary

Spetsov, P., Ts. Ruseva, I. Belchev, N. Daskalova, 2004. Development and investigation of initial breeding material obtained by crossing common wheat *T. aestivum* L. with *Aegilops* species. II. Biological characterization of amphiploids, *Res. Commun. of U.S.B. branch Dobrich*, vol. 6 (1): 20-28.

Three amphiploids ($2n=70$ and 84) between common wheat and *Aegilops neglecta* ssp. *recta*, *triuncialis* ssp. *caput* and *ovata* (ssp. *gibberosa*, *globulosa*, *planiuscula* and *umbonata*) were included in this study. Some agrobiological characters were studied to clarify their potential as initial breeding material. One of the important traits was the seed setting in crosses between amphiploids and hexaploid wheat cultivars. The synthetic allopolyploids showed a moderate crossability to *T. aestivum* cultivars Aglika, Kristal and Svilena ranging from 16 - 40%. The cross combination amphiploid x common wheat showed some advantages over the reciprocal (common wheat x amphiploid) one: -produced higher seed set, 39% at average; - the hybrid seeds were more plumped and with better germination ability. Amphiploids with the participation of *Aegilops triuncialis* ssp. *caput*, *ovata* ssp. *gibberosa*, *globulosa* and *planiuscula* expressed adult plant resistance to powdery mildew *Blumeria graminis* f. sp. *tritici* and seemed as suitable donors of this character in wheat breeding programme. The final results showed the perspective to use embryo rescue in the cross amphiploid x common wheat for production of more vigorous and numerous hybrid plants.

Резюме

Три амфиплоида, получени от кръстосване на зимни сортове пшеница с видове от *Aegilops* (*Ae. neglecta* ssp. *recta*, *triuncialis* ssp. *caput* и *ovata* ssp. *gibberosa*, *globulosa*, *planiuscula* и *umbonata*) са предмет на това изследване. Проучени са някои агробиологични показатели с оглед целенасоченото използване на отдалечените хибриди в селекцията на обикновената пшеница. Амфиплоидите ($2n=70$ и 84) се кръстосват с обикновената пшеница в задоволителна степен (16 – 40%). За установяване на женската и мъжката фертилност, алополиплоидите са кръстосани с три сорта пшеница: Аглика, Кристал и Свиленка. Кръстоската амфиплоид x пшеница има следните преимущества пред реципрочната комбинация (пшеница x амфиплоид): дава по-висок завръз на семена (средно 39%); получените хибридни семена са по-охранени и с по-висока кълняемост. Определен интерес за приложни цели представляват амфиплоидите с участието на *Aegilops triuncialis* ssp. *caput*, *Ae. ovata* ssp. *gibberosa*, *globulosa* и *planiuscula*, които са устойчиви към гъбния патоген *Blumeria graminis* f. sp. *tritici*, ранозрели и добре озърнени (между 10 и 30 семена в растение). При използване в селекцията на комбинацията амфиплоид x пшеница, е необходимо приложение на ембриокултура за получаване на повече и по-жизнени хибридни растения.

3. Даскалова, Н., Д. Пламенов, П. Спецов, 2012. Растеж и развитие на синтетични пшеници (AABBDD, $2n=42$) след облъчване с гама лъчи. Трети Международен Научен Конгрес – ТУ-Варна, т. VII. ISBN 978-954-20-0 556-8, 155 -160; ISSN 1311-896X

Summary

Synthetic wheats resulted from crossing tetraploid wheats (AABB, $2n=28$) with *Aegilops tauschii* (DD, $2n=14$), are the main subject of investigation. Seeds of C_2 generation of ten lines originated from three crosses (No. 32, 106 and 107) were treated with 150 Gy gamma rays. The study aimed to find out the effect of gamma radiation on plant growth (germination ability, plant number at maturity) and development (plant height, spike fertility, seed weight, etc.) in M_1 plants (designated 'O') in comparison to normal plants (not treated, designated as 'H'). The irradiated seeds showed reduced laboratory germination that was not significantly different from the normal seeds ($91.4 < 95.3$). The same tendency was observed for the plant number reaching maturity ($92.7 < 96.6$) and the difference was in favour of 'H' lines. The 'O' and 'H' lines were harvested and measured on ten plant and spike characters. Finally, the 150 Gy gamma irradiation on seeds was found to have different effect: most negative in lines from cross No. 107 and neutral to slightly positive in the remaining two crosses. When the coefficient variance in 'O' lines from the cross No. 32 was larger than in 'H', the selection of superior M_1 plants might bring to creation of high yielding synthetic wheat genotypes.

Резюме

Синтетични пшеници получени от кръстосване на твърди пшеници (AABB, $2n=28$) с *Aegilops tauschii* (DD, $2n=14$) са главният обект на изследването. Семена C_2 генерация от 10 линии произхождащи от три кръстоски (№32, 106 и 107) са били обработени с 150 Gy гама лъчи. Целта на изследването е да се открие ефект от гама облъчването на отглежданите растения (покълване, брой зърна в зрялост) и развитие (височина, фертилност на класа, тегло на семената и др.) в M_1 растения (именувани 'O') в сравнение с нормалните растения (не облъчени, именувани като 'H'). Облъчените семена показват намалена лабораторна кълняемост като няма доказана разлика с необлъчените семена. Сходна тенденция се наблюдава за броя на семената в растение достигнали зрялост ($92.7 < 96.6$) в полза на 'H' линиите. 'O' и 'H' линиите са пожънати и от тях по 10 растения са измерени за характеристики на класа. Окончателно, облъчването на семена със 150 Gy гама лъчи има различен ефект: най-негативен е в линиите от кръстоска №107 и неутрално до незначително позитивен в останалите две кръстоски. Във случаите когато вариационният коефициент в 'O' линиите от кръстоска №32 е по-висок отколкото в 'H' линиите, тогава отборът на елитни M_1 растения ще доведе до създаване на вивокодобивни синтетични генотипове.

4. Пламенов, Д., Н. Даскалова, П. Спецов, 2012. Структурен анализ на синтетични пшеници при различни условия на отглеждане. Трети Международен Научен Конгрес – ТУ-Варна, т. VII. ISBN 978-954-20-0 556-8, Годишник на ТУ, 149 -154; ISSN 1311-896X

Summary

Synthetic wheat lines (AABBDD, $2n=42$) originating from three crosses were grown under field and greenhouse conditions. After some observations and measurements during the vegetation, a biometric analysis of genotypes for ten basic morphological characters was performed. Single-factor ANOVA was used to identify the significant differences between lines in each cross, and individual influence of each type of conditions to distinguish the lines in both variants of the experiment. The analysis showed that seven traits differentiated lines that had been selected from cross No. 32. In the remaining two crosses the traits distinguishing lines grown under field and greenhouse conditions, were less (five characters in cross No. 107, and two – in cross No. 106).

Резюме

Синтетични пшенични линии (AABBDD, $2n=42$), получени от три кръстоски са отгледани при полски и оранжерийни условия. След някои наблюдения и измервания по време на вегетацията, е изпълнен биометричен анализ на 10 базови морфологични характеристики. Използван е еднофакторен ANOVA анализ за доказване на разлики между линиите от всяка кръстоска и индивидуалното въздействие на условията от всеки тип за различаване на линиите от двата варианта в експеримента. Анализът показва разлики в седем признака на линиите, отбрани от кръстоска №32. В останалите две кръстоски, признаците които разграничават линиите са по-малко (пет признака в кръстоска №107 и два – от кръстоска №106).

5. Doneva, S., D. Yordanova, N. Daskalova, P. Spetsov, 2014. Allelic variation and composition for seed proteins in synthetic hexaploid wheats ($2n=42$, BBA^uA^uDD). Turkish J Agric Natur Sci (2014), 1891 -1897. ISBN 2148-3647 (Print); <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/142357>

Summary

Seven hexaploid synthetic wheats ($2n=42$, BBA^uA^uDD), derived by crossing accessions and hybrids from *T. turgidum* ($2n=28$, BBAuAu) to diploid *Aegilops tauschii* ($2n=14$, DD), following by colchicine treatment for chromosome doubling, were subjected for seed protein analysis. Amphidiploids No 531 and No 107 revealed x-type subunit 1 at the *Glu-A1* locus, but four other synthetics (No 32, 106, 530, 532) expressed subunit 1Ax1.1, uncommon for bread wheat, that could be an example of expanding allelic diversity for HMW-GS along with the D-genome derived genes. At the *Glu-B1* locus, five x-type subunits, viz., 7, 13, 17, 14 and 22, and four y-type subunits viz., 8, 16, 18 and 15, and their five combinations were detected. Diversity at the *Glu-D1* was found to be greater than the variety of genes contained at *Glu-A1* and *Glu-B1* loci. In synthetics, the subunit 1Dx1.5+1Dy10 was predominantly observed, which is different from the *T. aestivum* genome and affect the wheat quality to great extent. Other detected D-genome subunits were 1Dx2+1Dy11 and 1Dx4+1Dy10.1. LMW-GS discovered two different lines in each of No 32, 530 and 532 (with b and c alleles) that was further supported by the gliadin compositions. D-genome synthetic hexaploid wheats seemed to be excellent sources for selecting different glutenin compositions in wheat breeding, as well for gliadins, revealing diverse ω - and γ genes.

Резюме

Хексаплоидни синтетични пшеници ($2n=42$), получени чрез кръстосване на образци и хибриди от *T. turgidum* ($2n=28$, BBA^uA^u) с диплоидни форми от *Aegilops tauschii* ($2n=14$, D¹D¹), последвани от обработка с колхицин за удвояване на хромозомния брой, са обект на изследване за анализ на протеини в семената. Амфидиплоиди (АФП) №531 и №107 проявяват субединица 1Ax в локус *Glu-A1*, но четири други синтетика (№32, 106, 530 и 532) дават фракция 1Ax1.1, която е необичайна за хлебната пшеница. Тя може да бъде фактор за разширяване на алелното разнообразие в HMW-GS при житните, прехвърлен от D-генома на дивия вид. В локус *Glu-B1* са открити пет субединици от x-тип, а именно Vx7, 13, 17, 14 и 22 и четири субединици от тип Vy (8, 16, 18 и 15), давайки различни комбинации. Установено е, че разнообразието в *Glu-D1* е по-голямо от алелното вариране в *Glu-A1* и *Glu-B1*. В АФП се наблюдава предимно двойката 1Dx1.5+1Dy10, която е различна от тази в генома на *T. aestivum*. Други установени субединици в D-генома са 1Dx2+1Dy11 и 1Dx4+1Dy10.1. Нискомолекулните протеини в АФП32, 530 и 532 се кодират от алелите c и b, което допълнително се потвърждава от глиадиновия спектър. Синтетичните хексаплоидни пшеници са отлични източници за отбор на различни глутенини и глиадини в генома D¹ и трансферът им в културните пшеници е въпрос на получаване и изследване в близко бъдеще.

6. Донева С., Йорданова Д., Даскалова Н., Спецов П., 2014. Генетично разнообразие и състав на високомолекулни глутенини в синтетични хексаплоидни пшеници. Научни трудове – Карнобат (2014), том 3, кн. 2, 135-142. ISBN 1314-961X (print)

The objective of this study was the synthetic wheats obtained in Dobroudja Agricultural Institute, General Toshevo by crossing tetraploid wheats and hybrids with *Aegilops tauschii* ($2n=14$, DD) and *T. timopheevi* ($2n=28$). They were divided in two groups: the first group included lines №106, 107, 32, 531, 83/27, 530 and 532 with D-genome from diploid species *Ae. tauschii*, and the second group comprised amphidiploids H-68/44 and H-69/36 with G-genome inherited from the tetraploid parent. Diversity at the *Glu-D1* was found to be greater than common wheat due to the influence of diploid parent *Ae. tauschii*. The subunit $1Dx1.5+1Dy10$ was predominantly observed in five synthetics. This subunit is different from the *T. aestivum* genome and may affect the wheat quality to some extent. The analysis of glutenins revealed two lines in Nos. 530 and 532. Six progenies showed subunit 1Ax1.1, uncommon for bread wheat, that could be an example of expanding allelic diversity for HMW-GS along with the D-genome derived genes. The identified new alleles at the *Glu-G1* loci of amphidiploids H-68/44 and H-69/36 are promising traits for breeding in relation to grain quality of wheat.

Резюме

Обект на изследване са синтетични пшеници в Добруджански земеделски институт, Генерал Тошево, получени от кръстоски на сортове твърди пшеници с диплоидния вид *Aegilops tauschii* ($2n=14$, DD) и тетраплоидната пшеница *T. timopheevi* ($2n=28$). Те са обособени в две групи: първата група включва: №106, 107, 32, 531, 83/27, 530 и 532 с D-геном от *Aegilops tauschii* и втора група- включва амфилоидите H-68/44 и H-69/36 с G-геном от *T. timopheevi*. Генетичното разнообразие в *Glu-D1* локуса е по-голям и се дължи на диплоидния родител *Aegilops tauschii*. В пет от синтетичните форми е идентифицирана двойката $1Dx1.5+1Dy10$, която не е характерна за спектъра на *T. aestivum*. Анализът на глутенините разкрива две линии в №530 и №532. В шест форми е установена 1Ax субединица 1.1, която не се среща в генома на обикновената пшеница и представлява важен резерв за обогатяване на наследствената основа при качеството на пшеницата, съвместно с гените от D- генома. Интересни за селекцията във връзка с резервните протеини са идентифицираните нови алели в локус *Glu-G1* на амфилоидите H-68/44 и H-69/36.

7. Doneva S., Yordanova D., Daskalova N., Spetsov P., 2015. Polymorphism of high molecular weight glutenins in wheat advanced lines originated from crosses with D-genome derived synthetics. University of East Sarajevo. VI Intern Sci Agric Symp (2015), 156 -161. ISBN 9789997663221; <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20163076087>

Summary

The objective of this study was the allelic variation at the *Glu-1* locus of selected advanced lines from ten cross-combinations, obtained by crossing synthetic hexaploids ($2n=42$, BBA^uA^uD¹D¹) with bread wheat varieties. In total, 52 genotypes in BC₁F₄ and BC₃ were investigated by SDS-PAGE electrophoresis and grouped in 20 HMW-GS combinations at the three loci of group 1 chromosomes (*Glu-A1*, *Glu-B1* and *Glu-D1*). At the *Glu-D1* locus, the genetic diversity was relatively high-H=0.63, as calculated by Nei index. Maximum concentration of hereditary material

in favorable quality subunits 1Dx5+1Dy10 and 1Dx1.5+1Dy10 was observed. Subunit pair 1Dx1.5 + 1Dy10, coding by *ah* allele, was different from the *T. aestivum* genes. This allele was inherited from *Aegilops tauschii* (2n=14, D¹D¹) through the synthetic wheat and might have a significant effect on the bread-making quality in bread wheat. The average score of the high molecular glutenin combinations was calculated as 6.50. According to its share in the formation of this value, the investigated loci ranked as followed: *Glu-B1*>*Glu-A1*>*Glu-D1*. Twelve biotypes showed subunit 1Ax1.1, that is uncommon for the bread wheat, representing a reservoir of expanding allelic diversity for HMW-GS along with the D¹-genome derived genes.

Резюме

Целта на това проучване е да се изследва алелното вариране в *Glu-1* локуса на избрани напреднали линии от десет комбинации, получени чрез кръстосване на синтетични хексаплоиди (2n= 42, BBA^uA^uD¹D¹) със сортове обикновена пшеница. Общо 52 генотипа в BC₁F₄ и BC₃ са анализирани чрез SDS-PAGE електрофореза и групирани в 20 HMW-GS комбинации в трите локуса на хромозомите от първа група (*Glu-A1*, *Glu-B1* и *Glu-D1*). В *Glu-D1* генетичното разнообразие е относително високо - H = 0.63, изчислено чрез индекса на Nei. Налице е максимална концентрация на наследствен материал в благоприятни качествени субединици, 1Dx5+1Dy10 и 1Dx1.5+1Dy10. Двойката субединица 1Dx1.5+1Dy10, кодирана от алел *ah*, се различава от гените на *T. aestivum*. Алелът е наследен от *Aegilops tauschii* чрез синтетичната пшеница и може да има значителен ефект върху качеството на пшеничния хляб. Средната оценка на високомолекулните комбинации от глутенини се изчислява като 6.50. Според своя дял във формирането на тази стойност, изследваните локуси се класират, както следва: *Glu-B1*>*Glu-A1*>*Glu-D1*. Дванадесет биотипа съдържат субединицата 1Ax1.1, която е необичайна за хлебната пшеница, и представлява възможност за разширяване на генетичното разнообразие във високомолекулните протеини заедно с други гени от дивия вид.

8. Doneva S., Yordanova D., Daskalova N., Spetsov P., 2016. Polymorphism of high molecular weight glutenins in wheat advanced lines originated from crosses with D-genome derived synthetics. In: VI Intern Scient Agric Symp "AGROSYM 2015 (2016), Jahorina, 15-18 Octob. JAFES, Vol 69, 75-80. UDC 633.11-152.7 5(497.2); http://www.fzhn.ukim.edu.mk/jafes/VOL%2069_2016/Trudovi_pdf/100%20Doneva%2075-80.pdf

Summary

During evolution in *Triticum* the diversity of genes in *T. aestivum* L. was greatly reduced compared to its ancestors. This tendency restricted further improvement of productivity and quality in common wheat and narrowed the plant resistance to biotic and abiotic stresses. Wide hybridization resulted in synthetic genotype that offered opportunities for introduction of new genes for useful traits in breeding. The objects of this study were two amphidiploids with G-genome inherited from tetraploid wheat relative *Triticum timopheevii* (2n=28, GGA^uA^u). Glutenin and gliadin allelic composition of the synthetic wheats H-68/44 and H-69/36 were analysed by SDS-PAGE and A-PAGE electrophoretic methods. New allelic variants in *Glu-G1* loci, which are

not characteristics for the spectrum of common wheat, were identified. In contrast to the high polymorphism of amphidiploids for high-molecular weight proteins, variation in the low-molecular glutenins was much less. More gliadin alleles in synthetic lines were found than in hexaploid wheat, due to the parent polymorphism. The results of this survey showed that synthetics with *T. timopheevii* genome might serve as an important sources of increased genetic variation for endosperm proteins in bread wheat.

Резюме

По време на еволюцията в род *Triticum* разнообразието от гени във вида *Triticum aestivum* L. остава в намалена степен в сравнение с родствениците на пшеницата. Това дава отражение в бавното нарастване на добива и качество на зърното, свързани с повишената чувствителност на растенията към биотични и абиотични стресови фактори. Отдалечената хибридизация води до създаване на синтетични генотипове (АФП), с участието на различни образци от диви видове. Амфиплоидите се кръстосват лесно с 4х и 6х пшеници, улеснявайки въвеждането на нови гени в селекцията. Изследвани са два амфидиплоида с участието на генома G, наследен от тетраплоидната пшеница *Triticum timopheevii* (2n=28, GGA^uA^u). Алелният състав на резервните протеини в синтетичните пшеници Н-68/44 и Н-69/36 е анализиран чрез SDS-PAGE и А-PAGE електрофоретични методи. Идентифицирани са нови алелни варианти в локусите на *Glu-G1*, които не са характерни за спектъра на обикновената пшеница. За разлика от полиморфизма на амфидиплоидите за високомолекулни протеини, варирането в нискомолекулните глутенини е много по-слабо. Открити са повече глиадинови алели в синтетичните линии, отколкото в хексаплоидната пшеница, поради полиморфизма на родителите. Резултатите от това проучване показват, че АФП, съдържащи генома G от *T. timopheevii*, представляват интерес за селекцията поради повишеното генетично вариране на резервните протеини в семената.

9. Даскалова, Н., С. Донева, П. Спецов, 2016. Кръстосваемост на *Aegilops tauschii* с видове от род *Triticum*, *Secale* и *Aegilops* (сем. Poaceae). Научни трудове на Колеж -Добрич, ниверситетско издание, Епископ Константин Преславски, Шумен (2016), том 8, 134-143. ISSN 2367-8356.

Summary

The wild species *Aegilops tauschii*, which has been donated the D genome to bread wheat in the course of evolution, possesses high polymorphism for valuable breeding traits. That's why the production of hybrids of this species is very important to transfer useful genes into common wheat. This study aims to underline the possibilities of crossing the species to accessions from related genera in order to obtain hybrids in unregulated polycarbonate greenhouse. The most important results can be summarized as follows:

1. *Aegilops tauschii* is a good pollinator in crosses to diploid *Triticum monococcum* and *T. sinskajae*, giving rise to seed set of 62.5 - 87.5%, especially when the wild species is a female parent. Hybrid grains are obtained in greenhouse, but they are shriveled in maturity and do not germinate.
2. The crossability is also high in crosses with *T. ispahanicum* accession 7260 and *T. aestivum* variety Sadovska ranozreika-4.
3. Production of hybrids with participation of *Aegilops tauschii* is only possible in polycarbonate greenhouse with controlled surroundings (t=23-25 °C and humidity>60%). Otherwise, the hybrids seeds obtained do not germinate due to injuries of high temperatures during maturity and lack of

endosperm.

Резюме

Дивият вид *Aegilops tauschii*, който е дарил генома D на хлебна пшеница в хода на еволюцията, притежава висок полиморфизъм за ценни селекционни признаци. Ето защо производството на хибриди от този вид е много важно за прехвърлянето на полезни гени в обикновената пшеница. Това проучване има за цел да подчертае възможностите за хибридизация на вида със сродни родове, за да се получат хибриди в неотопляема поликарбонова оранжерия. Най-важните резултати могат да бъдат обобщени, както следва:

1. *Aegilops tauschii* е добър опрашител при кръстосване на диплоидните видове *Triticum monosocum* и *T. sinskajae*, като завръзът е 62.5 – 87.5%, особено когато дивият вид е женски родител. Хибридните зърна се получават в оранжерия, но те се спаружват в зрялост и не покълват.

2. Кръстосваемостта е висока и при кръстоски с участие на *T. ispahanicum*, обр. 7260 и сорт хлебна пшеница Садовска ранозрейка - 4.

3. Производството на хибриди с участието на *Aegilops tauschii* е възможно само в оранжерия при контролирани условия ($t = 23-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ и влажност $> 60\%$). В противен случай получените хибридни семена не покълват поради повреди от високи температури по време на зрялост и липса на ендосперм.

10. Doneva S., Penchev E., **Daskalova N.**, Spetsov P., 2017. Evaluation of the effect of the fraction pair 1Dx4+1Dy10.1 inherited from Glu-Dt of the *Ae. tauschii* (D^tD^t , $2n=14$) on some qualitative indices in the progenies of a new wheat line (BBA^uA^uDD , $2n=42$) derived with the participation of synthetic hexaploid wheat. 2nd INTERNATIONAL BALKAN AGRICULTURE CONGRESS -Electronic Book, 337-344. ISBN: 978-605-426 5-49-7

Summary

The effect of the new fraction pair 4+10.1, coded by *Glu-D1* locus, on the qualitative indices protein, lysine and sedimentation value in hexaploid wheat line from a cross N112, which was obtained with the participation of hexaploid synthetic variety 530-3. This was investigated in comparison to common wheat standard cultivars. For this purpose, in two successive harvest seasons (2014 and 2015), grains from plants of four progenies of the cross N112 (BC₁F₆ and BC₁F₇) were analyzed; preliminary SDS-PAGE analysis determined that they were carriers of the new allele inherited from the spectrum of synthetic amphiploid. Data were analyzed with the help of descriptive statistics, t-criterion, correlation and regression analyses, which were at the basis of the conclusions made. Fraction pair 4+10.1 entirely changed the correlation between the two technological parameters for evaluation (protein and sedimentation value), an expression of this was the significant positive correlation of protein content in grain with the sedimentation value during both years of investigation. These results were confirmed also by the calculated regression equations.

Резюме

Изследван е ефектът на новата фракционна двойка 4+10.1, кодирана от *Glu-D1*, върху качествените показатели протеин, лизин и седиментационна стойност в нови форми от кръстоска №112, получена с участието на хексаплоидната синтетична пшеница №530-3, в сравнение със стандартните сортове обикновена пшеница. За тази цел през два последователни сезона на прибиране на реколтата (2014 и 2015 г.) бяха анализирани зърна от растения от четири потомства на №112 (BC₁F₆ и BC₁F₇); предварителният анализ на SDS-PAGE установява, че те са носители на новия алел, наследен от спектъра на синтетичната линия пшеница №530-3. Данните са анализирани с помощта на дескриптивна статистика, t-критерий, корелационен и регресионен анализ, залегнали в основата на направените заключения. Фракционната двойка 4+10.1 изцяло променя корелацията между двата технологични параметъра за оценка (протеинова и седиментационна стойност), с изразена положителна корелация на съдържанието на протеин в зърното със седиментационната стойност през двете години на изследване. Тези резултати са потвърдени и от изчислените уравнения за регресия.

11. Doneva S., N. Daskalova, P. Spetsov, E. Penchev, 2017. Evaluation of the effect of the new fraction pair 1Dx1.5+1Dy10 inherited from *Glu-Dt* locus of *Ae. tauschii* (D^tD^t) on some qualitative indices in the progenies of synthetic wheat varieties (BBA^uA^uD^tD^t, 2n=42). 3rd INTERNATIONAL SYMPOSIUM FOR AGRICULTURE AND FOOD - ISAF (2017), Journal of Agricultural, Food and Environment, 62-68. ISSN: 2545-4315. http://www.fznh.ukim.edu.mk/jafes/VOL%2072_2018/62_JAFES%202018%20no.2.pdf

Summary

The effect of the new fraction pair 1.5+10, coded by *Glu-D1* locus, on the qualitative indices protein, lysine and sedimentation value in synthetic hexaploid wheat varieties was investigated in comparison to common winter wheat standards. For this purpose, in two successive cropping seasons (2013 and 2014), grains from plants of the progenies of the synthetic haploid wheat genotypes N106, 107 and 32 were analyzed; preliminary SDS-PAGE analysis determined that they were carriers of the new allele *ah* inherited from the *Glu-D¹* locus of *Ae. tauschii*. Data were analyzed with the help of descriptive statistics, t-criterion, correlation and regression analyses, which were at the basis of the conclusions made. The obtained results allow the assumption that in the synthetic hexaploid wheat genotypes the new allele *ah*, coding for the expression of the new fraction pair 1.5+10 in the D-genome, has positive effect on the qualitative indices protein, lysine and sedimentation in contrast to the standard common wheat cultivars, which do not carry this subunit.

Резюме

Изследван е ефектът на новата фракционна двойка 1.5+10, кодирана от *Glu-D1* локус, върху качествените индекси протеин, лизин и седиментационна стойност в синтетични хексаплоидни линии пшеница в сравнение със стандартите за зимна пшеница. За тази цел през два последователни сезона на отглеждане (2013 и 2014 г.) са анализирани зърна от растения на синтетичните хаплоидни пшенични генотипове №106, 107 и 32; предварителният анализ на SDS-PAGE установява, че те са носители на новия алел *ah*, наследен от *Glu-D¹* локуса на *Ae. tauschii*. Данните са анализирани с помощта на дескриптивна статистика, t-критерий, корелационен и регресионен анализ, залегнали в основата на направените заключения. Получените резултати позволяват да се предположи, че в синтетичните амфиплоиди новият алел *ah*, кодиращ експресията на новата фракционна двойка 1.5+10 в генома D¹, има положителен ефект върху качествените показатели протеин, лизин и седиментация за разлика от стандартните сортове обикновена пшеница, които не носят тази двойка субединици.