

Among the all investigated varieties of Callistephus chinensis (L.) Ness the most versatile were: Yuliya, Raspberry bowl, Laplataya, which are regarded as excised plants and at the same time brushed plants according to their commercial function.

It should also be noted that according to the bush form, the most plants are regarded as tower-shaped plants, with the number of primary branches about 10-15, with the exception of the variety Yuliya (the investigated index was at the level of 6-9 branches). The coloring of flowers and inflorescences ranged from carmine-red, apricot-pink to silvery-blue. The genotypes under investigation are marked by various plant performance, which varies from 1,5 to 6 g/bush.

The research revealed that such varieties as Matador, Amber, Gray Lady, Pearl and Tenderness refer to the group of excised plants, according to the bush form, the most plants are regarded as tower-shaped plants, strobilaceous and loosely spreading with the number of primary branches from 5 to 10. The coloring of flowers and inflorescences of Callistephus chinensis (L.) Ness varies greatly: Pearl – white, Matador – yellow, Amber – apricot, Gray Lady – maroon with white stripes, Tenderness – yellow and lilac-pink. The genotypes under investigation are marked by various plant performance, which varies from 2.0 to 3.5 g / bush.

The research findings on morphological characteristics make it possible to garner serious insights into variability of quantitative characteristics of Callistephus chinensis (L.) Ness, as well as of alternative one's. The results of the investigation enable us to generalize and classify 9 varieties of Callistephus chinensis (L.) Ness, according to the main agronomic characters, including the decorative value. The ways of their further use in landscape gardening are suggested.

Key words: starting material, Callistephus chinensis (L.) Ness, selection, varieties, introduction, blossom, classification, morphological characteristics, agronomic character.

УДК 631.527 : 581.143.5 : 633.11

ГЕНЕТИЧНИЙ КОНТРОЛЬ ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИХ ОЗНАК ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ

Я. С. Рябовол, кандидат сільськогосподарських наук

Л. О. Рябовол, доктор сільськогосподарських наук

Уманський національний університет садівництва

У статті наведено характеристику створеної колекції генетичних матеріалів пшениці м'якої озимої. Відмічена можливість отримання за її використання вихідних форм культури. Виділено та охарактеризовано зразки, які можуть слугувати донорами генів резистентності до псевдоцеркоспорозу, вірусу ґрунтової мозаїки, яровизаційної потреби, фотоперіодичної чутливості і пшенично-житніх транслокацій при створенні нових високопродуктивних сортів пшениці.

Ключові слова: генетичний контроль ознак, вихідний матеріал, донор генів, генетична колекція, пшениця м'яка озима.

Постановка проблеми. Стратегічним завданням селекції пшениці м'якої озимої на сучасному етапі є створення екологічно пластичних сортів, які мають високий рівень генетичного захисту від біотичних і абіотичних чинників навколишнього середовища та спроможні максимально реалізувати потенціал урожайності в поєднанні з високою якістю зерна [1, 2].

Одним із шляхів розв'язання комплексних селекційних завдань пшениці озимої є поєднання генетичного потенціалу високопродуктивних селекційних

форм різних еколого-географічних зон. Створити зразки з якісними господарсько-цінними ознаками можливо за гібридизації зарубіжних та вітчизняних матеріалів.

Підбір вихідних батьківських форм для селекційного процесу доцільно проводити за використання маркерного аналізу, як одного зі способів ідентифікації генетичного потенціалу зразків. Маркерний аналіз матеріалу дає можливість не лише підібрати необхідні батьківські компоненти для схрещування, але і допомагає селекціонеру зробити оптимальний вибір нащадків у поколіннях [3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Для створення високопродуктивних матеріалів у генотипі доцільно поєднувати гени основних господарсько-цінних ознак: морозостійкості (Fro5A, Fro5B), стійкості до вилягання (Ld1, Ld2, Ld3), резистентності до фузаріозу (Fhb1, Fhb2), псевдоцеркоспорозу (Pch1), листової іржі (Lr9, Lr19, Lr21, Lr24), борошнистої роси (Pm1, Pm3, Pm17), ґрунтової вірусної мозаїки (Sbm1, Sbm2) тощо. Цінним генетичним матеріалом є форми у яких ідентифіковано гени яровизації (VrnA1, VrnWwWs, FroW5A), фотоперіодичної чутливості (PpdD1) та пшенично-житні транслокації (1AL/1RS, 1BL/1RS) [4].

Метою роботи було створення та аналіз колекції генетичних матеріалів пшениці м'якої озимої, які поєднали гени якісних господарсько-цінних ознак і отримання зразків за гібридизації форм віддалених еколого-географічних зон.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводили на дослідних ділянках кафедри генетики, селекції рослин та біотехнології Уманського НУС. Ідентифікували матеріал (ПЛР-аналіз) у лабораторії маркерних аналізів фірми DSV. Для аналізу відбирали верхівкову частину листової пластинки.

В дослідженнях аналізували 18 зразків вітчизняної та зарубіжної селекції серед яких сорти німецької (CH Combin, Etana, Matrix, Patras) та української (Антонівка, Астет, Дарунок Поділля, Золотоколоса, Княгиня Ольга, Фаворитка) селекції, а також отримані на їх основі лінії.

Результати досліджень. Ідентифікацію зразків проводили за генами стійкості до псевдоцеркоспорозу Pch1, вірусу ґрунтової мозаїки (Sbm), яровизаційної (Vrn) та фотоперіодичної чутливості (PpdD1) та пшенично-житніми транслокаціями (1AL/1RS, 1BL/1RS) (табл. 1).

1. Локалізація генів господарсько-цінних ознак у хромосомах

Ознака	Ген контролю ознаки	Локалізація гена в хромосомі
Резистентність до псевдоцеркоспорозу	Pch1	7DL
Резистентність до вірусу ґрунтової мозаїки	Sbm1	5DL
Фотоперіодична чутливість	PpdD1	2D
Яровизаційна потреба	Vrn	5A
Пшенично-житні транслокації	1AL/1RS, 1BL/1RS	1

Псевдоцеркоспороз – є шкодочинним грибковим захворюванням пшениці, викликаним грибом *Tapesia yellundae* (syn: *Pseudocercosporella herpotrichoides*). Розвитку псевдоцеркоспорозу сприяє прохолодна та волога погода. У найскладніших випадках, захворювання може знижувати врожайність до 40 %.

Вірус ґрунтової мозаїки – хвороба, яка розповсюджена в багатьох областях України. Вона проявляється на листових пластинках у вигляді світло-зелених штрихів або смужок, що розташовані паралельно жилкуванню листків. Плями поступово збільшуються, листя жовтіє і організм відмирає. Хворі рослини, як правило, відстають у розвитку і не утворюють продуктивних стебел. Лише на окремих стеблах у колосі формується зерно, але воно здебільшого щупле. Смугаста мозаїка пшениці може бути причиною різкого зниження врожайності.

Фотоперіодизм – це реакція рослин на добовий ритм освітлення, тобто на співвідношення довжини дня і ночі, що відбивається у зміні процесів росту і розвитку біоматеріалу. Збільшення потреби яровизації та фоточутливості призводить до сповільнення розвитку на початкових етапах онтогенезу і, відповідно, до запізнення формування диференційованої точки росту та зачатків репродукційних органів. Даний вплив проявляється за рівнем морозо- та зимостійкості культури. Зразки з тривалою яровизаційною потребою, в порівнянні з короткояровизаційними формами, входять в зиму з менш диференційованою точкою росту, що сприяє протистоянню негативним стресовим чинникам. Проте зниження рівня фоточутливості виявило певні переваги за сприятливих погодних умов, оскільки сприяє підвищенню врожайності, за рахунок прискорення темпів ранньовесняного відростання. Саме тому активне залучення слабофоточутливих генотипів у селекційний процес пшениці озимої призводить до збільшення сортів зі скороченим терміном яровизаційної потреби [5, 6].

Для покращення господарсько-цінних ознак пшениці селекціонери в останні роки використовують пшенично-житні транслокації (ПЖТ), наявність яких забезпечує генетичний контроль продуктивності та адаптивності. Серед комерційних сортів пшениці з чужинним генетичним матеріалом найбільшого розповсюдження отримали 1BL/1RS та 1AL/1RS транслокації [7, 8]. Джерелом 1BL/1RS транслокації у переважній більшості сучасних сортів пшениці м'якої є лінія Riebesel 47–51 або її похідні, створена Г. Рібезелем (G. Riebesel), з частиною хромосоми від жита Petkus (2x) [7, 8]. Сорти пшениці м'якої озимої Аврора і Кавказ Краснодарської селекції (Росія) стали одними з перших широко поширеними комерційними сортами в колишньому СРСР з транслокацією 1BL/1RS і нині є батьківськими формами багатьох сучасних генотипів світової селекції [7, 9]. Серед комерційних сортів США уперше були виявлені носії ПЖТ 1AL/1RS. Першим сортом серед пшениць озимих з цією транслокацією став Amigo, допущений до виробничого використання в США з 1976 р. [7, 10]. Ця низка сортів – носіїв генетичного компонента 1AL/1RS – забезпечує їм стійкість до попелиці *Schizaphis graminum* (ген Gb₂, біотипів А, В, С), до бурої (Lr24) і стеблової іржі (Sr24), до борошнистої роси (Pm17) тощо [11]. Присутність у пшениці 1AL/1RS транслокації, на відміну

від 1BL/1RS, не призводить до різкого зниження показників хлібопекарської якості зерна [11]. Уперше в Україні з її участю був створений сорт Експромт, а на його основі – перший серед занесених до Державного реєстру України – Колумбія, а також – Смуглянка, Веснянка, Золотоколоса та інші [7, 10].

Залучення форм з пшенично-житніми транслокаціями (1AL/1RS, 1BL/1RS) значно покращує перехресну зав'язуваність насіння та дає комплексну стійкість до головних біотичних та абіотичних чинників [12].

У результаті наших досліджень відібрано вихідні форми та на їх основі створено зразки пшениці м'якої озимої з низкою генів охарактеризованих ознак (табл. 2).

2. Характеристика селекційних зразків за генами господарсько-цінних ознак

Селекційний матеріал	Генетичний контроль ознаки				
	Резистентність до псевдоцеркоспорозу, Pch1	Пшенично-житні транслокації	Резистентність до вірусу ґрунтової мозаїки, Sbm1	Яровизаційна потреба, Vrn	Фотоперіодична чутливість, Ppd1
СН Combin	1	0	0	0	0
СН Combin x Зорепад	1	0	0	1	1
СН Combin x Світанок Одеський	0	0	0	1	1
Etana	0	0	0	0	0
Matrix	1	0	0	0	0
Matrix x Konstantna	1	0	0	1	1
Matrix x Фібіус	0	0	0	0	0
Matrix x Зорепад	1	0	0	1	1
Patras	0	0	0	0	0
Patras x Константна	0	0	0	1	1
Patras x Фібіус	0	0	0	0	0
Антонівка	0	0	0	1	1
Астет	0	0	1	1	1
Bankir x Астет	0	0	1	0	0
Дарунок Поділля	0	0	0	0	0
Золотоколоса	0	1A/1R	1	1	1
Княгиня Ольга	0	0	1	1	1
Фаворитка	0	1B/1R	0	1	1

Ген стійкості до псевдоцеркоспорозу Pch1 ідентифіковано в німецьких сортів СН Combin та Matrix. За гібридизації цих сортів з вітчизняними його було передано створеним лініям СН Combin x Зорепад, Matrix x Konstantna та Matrix x Зорепад.

Ген резистентності до вірусу ґрунтової мозаїки Sbm1 було виділено у трьох сортів вітчизняної селекції Астет, Золотоколоса та Княгиня Ольга. Цей ген також було зафіксовано у створеної лінії Bankir x Астет.

Гени яровизації Vrn та фотоперіодичної чутливості PpdD1 було ідентифіковано у сортів Антонівка, Астет, Золотоколоса, Княгиня Ольга, Фаворитка. У результаті гібридизації дані гени було передано лініям СН Combin x Зорепад, СН Combin x Світанок Одеський, Matrix x Konstantna, Matrix x Зорепад, Matrix x Зорепад, Patras x Константна.

Пшенично-житніх транслокацій було відмічено у двох вітчизняних сортів Золотоколоса 1A/1R та Фаворитка 1B/1R. У подальшому для проведення схрещувань доцільно використовувати сорт Золотоколоса, так як він має транслокацію 1A/1R, яка позитивно впливає на стійкість до біотичних та абіотичних чинників та не призводить до зниження якості зерна.

Найвдаліше гени проаналізованих ознак сконцентровані в генотипах сортів Золотоколоса, Княгиня Ольга, Астет.

Виділені сорти та лінії ефективно використовувати в якості вихідних матеріалів у селекційних схемах гібридизації з метою передачі господарсько-цінних ознак нащадкам та створення на їх основі високопродуктивних сортів пшениці м'якої озимої.

Висновки. Отже, створено та проаналізовано колекцію генетичного матеріалу пшениці м'якої озимої. Виділено донори генів якісних господарсько-цінних ознак резистентності до псевдоцеркоспорозу, вірусу ґрунтової мозаїки, яровизаційної потреби, фотоперіодичної чутливості та пшенично-житніх транслокацій. За гібридизації форм віддалених еколого-географічних зон отримано зразки, які слугуватимуть вихідні матеріали для створення нових високопродуктивних сортів культури.

Література

1. Бугайов В. Д., Васильківський С. П., Власенко В. А. та ін.; за ред. Молоцького М.Я. (2010). Спеціальна селекція польових культур: Навчальний посібник, Біла Церква, 2010. 368 с.
2. Рябовол Я. С., Парій Ф. М., Рябовол Л. О., Заболотна І. Р., Діордієва І. П. (2014). Гібридна пшениця: проблеми, можливості, переваги перспективи. Зб. наук. праць УНУС. Умань, 2014. Вип. № 86. С. 210–214.
3. Рябовол Я. С., Рябовол Л. О. (2016). Формування насіння пшениці м'якої озимої за гібридизації сортів вітчизняної та зарубіжної селекції Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Актуальні питання сучасної аграрної науки». Умань, 2016. С. 81.
4. Чекалін М. М., Тищенко В. М., Баташова М. Є. (2008). Селекція та генетика окремих культур: навчальний посібник. Полтава: ФОП Говоров С. В., 2008. 368 с.
5. Стельмах А. Ф., Мартынюк В. Р. (1998). Эффекты доминантных генов Ppd по особенностям органогенеза у озимой мягкой пшеницы. Цитология и генетика, 1998. Т. 32, № 6. С. 27–34.
6. Рябовол Я. С. (2016). Фоточутливість, як основна ознака

ранньостиглості сортів пшениці м'якої озимої. Матеріали III Міжнародної наук.-практич. конференції «Інтеграційна система освіти, науки і виробництва в сучасному інформаційному просторі». Тернопіль, 2016. С. 63–65.

7. Власенко В. А., Осьмачко О. М., Бакуменко О. М. (2014). Зав'язування насіння пшениці озимої в F_1 при схрещуванні сортів з пшенично-житніми транслокаціями. Вісник СНАУ, «Агрономія і біологія». Суми, 2014. Вип. 3 (27). С. 196–202.

8. Rabinovich S. V. (1998). Importance of wheat-rye translocations for breeding modern cultivars of *Triticum aestivum* L. *Euphytica*. 1998, Vol. 100. P. 323–340.

9. Козуб Н. А., Созинов И. А., Собко Т. А. и др. (2010). Сорты мягкой пшеницы украинской и российской селекции с геном устойчивости к стеблевой ржавчине SrRsAmigo. Управление продукционным процессом в агротехнологиях 21 века: реальность и перспективы : материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 35летию образования Белгородского НИИСХ. Белгород : Отчий край, 2010. С. 222–225.

10. Власенко В. А., Кочмарський В. С., Колючий В. Т. та ін. (2012).; під. заг. ред. Власенка В. А.. Селекційна еволюція миронівських пшениць. Миронівка, 2012. С. 194–199.

11. Власенко В. А. (2008). Створення вихідного матеріалу для адаптивної селекції і виведення високопродуктивних сортів пшениці в умовах Лісостепу України : дисертація на здобуття наук. ступеня доктора с.-г. наук: спец. 06.01.05 «Селекція рослин». Одеса, 2008. 419 с.

12. Рябовол Я. С., Рябовол Л. О. (2016). Створення нових селекційних матеріалів пшениці м'якої озимої за гібридизації еколого-географічно віддалених сортів. Вісник Уманського НУС. Умань, 2016. Вип. № 2. С. 69–71.

Reference

1. Bugaev V. D., Vasilkivsky S. P., Vlasenko V. A. and others; ed. by Molotskoho M. I. (2010). Special breeding of field crops: Textbook – Bila Tserkva, 2010. 368 p. (in Ukrainian).

2. Riabovol I. S., Pariy F. M., Riabovol L. O., Zabolotnya I. R., Diordieva I. P. Hybrid wheat: problems, possibilities, advantages, prospects. Proc. Sciences. works UNUH. Uman, 2014. No. 86. P. 210–214. (in Ukrainian).

3. Riabovol I. S., Riabovol L. O. (2016). Formation of seeds of soft winter wheat on the hybridization of varieties of domestic and foreign selection / I. S. Riabovol, L. O. Riabovol // Materials of International scientific-practical conference "Topical issues of modern agricultural science". Uman, 2016. P.81. (in Ukrainian).

4. Chekalin M. M., Tishchenko V. M., Batashov N. Ye. (2008). Breeding and genetics of certain crops: a training manual, Poltava, S. V. Govorov, 2008. 368 p. (in Ukrainian).

5. Stelmakh A. F., Martynyuk V. G. (1998). Effects of dominant genes Ppd, according to the peculiarities of organogenesis from soft winter wheat. *Cytology and genetics*, 1998. Vol. 32, No. 6. P. 27–34. (in Russian).

6. Riabovol I. S. (2016). Photosensitivity, as the main feature of ransplant varieties of winter bread wheat. Materials of III International scientific.-practical. conference "Integration system of education, science and production in the modern information space". Ternopil, 2016. P. 63–65. (in Ukrainian).

7. Vlasenko U. A., Osmachko A. M., Bakumenko A. M. (2014). The formation of winter wheat seeds in the F1 by crossing varieties with wheat-rye translocations. Bulletin of Sumy national agrarian University, "agriculture and biology". Sumy, 2014. Vol. 3 (27), pp. 196–202. (in Ukrainian).

8. Rabinovich S. V. (1998) Importance of wheat-rye translocations for breeding modern cultivars of *Triticum aestivum* L. *Euphytica*, 1998. Vol. 100. P. 323–340.

9. Kozub N. A., Sozinov I. A., Sobko T. A. et al. (2010). Varieties of soft wheat of the Ukrainian and Russian breeding with the gene of resistance to stem rust SrR5Amigo Management of production process in the agricultural technologies of the 21st century: reality and prospects : materials of Intern. scientific.-pract. Conf. internat. 35-th year education Belgorod agricultural research Institute. Belgorod : Otchiy Kray 2010. S. 222–225. (in Russian).

10. V. A. Vlasenko, V. S. Kaczmariski, V. T. Spiny et al.; under. the General editorship of V. A. Vlasenko. (2012). Selective evolution miromivka's wheat. Myronivka, 2012. C. 194–199. (in Ukrainian).

11. Vlasenko V. A. (2008). Creating source material for adaptive selection and breeding of high-yielding varieties of wheat in conditions of forest-Steppe of Ukraine : thesis for the Sciences. Dr h.-g. Sc diss: special. 06.01.05 "Selection of plants". Odessa. 2008. 419 p. (in Ukrainian).

12. Riabovol I. S., Riabovol L. O. (2016). The creation of new breeding material of winter bread wheat by hybridization of ecological and geographically remote varieties. Bulletin of Uman Nuh. Uman, 2016. Vol. №. 2. P. 69–71. (in Ukrainian).

Одержано 26. 10. 2016

Annotation

Riabovol I. S., Riabovol L. O.

Genetic control of economically valuable characteristics of initial material of winter soft wheat

The strategic goal of the breeding of winter soft wheat is the creation of ecologically plastic varieties which have a high level of genetic protection against biotic and abiotic environmental factors and is able to maximize the yield potential combined with high quality grain. One of the ways of resolving complex selection problems is a combination of the genetic potential of highly productive breeding materials from geographically remote regions.

The selecting of the parental forms for breeding process is advantageously carried out for the use of marker analysis as a means of identifying the genetic potential of the samples.

In the results of studies it was created and analyzed a collection of genetic material of winter soft wheat. Donors of resistance genes to pseudocercospora, soil mosaic virus, arevisiting needs photoperiodic sensitivity and wheat-rye translocations were selected. It is proved that more successful genes of these signs are concentrated in the genotypes of the varieties Zolotokolosa, Princess Olga of Astet.

Through hybridization of forms of remote ecological-geographical zones it was get the samples, which will serve as source materials for the creation of new highly productive varieties

of crops.

Key words: genetic control of the characteristics, the original material, the donor of genes, the genetic collection, soft winter wheat.

Аннотация

Рябовол Я. С., Рябовол Л. О.

Генетический контроль хозяйственно-ценных признаков исходного материала пшеницы мягкой озимой

Стратегической задачей селекции пшеницы мягкой озимой является создание экологически пластичных сортов, которые имеют высокий уровень генетического защиты от биотических и абиотических факторов окружающей среды и способны максимально реализовать потенциал урожайности в сочетании с высоким качеством зерна. Одним из путей решения комплексных селекционных задач является сочетание генетического потенциала высокопродуктивных селекционных материалов из территориально отдаленных регионов.

Подбор исходных родительских форм для селекционного процесса целесообразно проводить при использовании маркерного анализа, как одного из методов идентификации генетического потенциала образцов.

В результате исследований сформирована и проанализирована коллекцию генетического материала пшеницы мягкой озимой. Выделены доноры генов резистентности к псевдоцеркоспорозу, вируса почвенной мозаики, яровизационной потребности, фотопериодичной чувствительности и пшенично-ржаных транслокаций. Доказано, что удачнее всего гены указанных признаков сконцентрированы в генотипах сортов Золотоколоса, Княгиня Ольга, Астет.

При гибридизации форм с отдаленных эколого-географических зон получены образцы, которые будут использоваться в качестве исходного материала для создания новых высокопродуктивных сортов культуры.

Ключевые слова: генетический контроль признаков, исходный материал, донор генов, генетическая коллекция, пшеница мягкая озимая.

УДК 633.854.78:631.527:632.9

АКТИВНІСТЬ ОКСИДОРЕДУКТАЗ У ЛІНІЙ ТА ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ ЗА УРАЖЕННЯ ВОВЧКОМ

Т. В. Сахно, науковий співробітник

В. П. Петренко, доктор сільськогосподарських наук

Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН України

В статті наведено дані щодо активності оксидоредуктаз у ліній та гібридів соняшнику за умов ураження вовчком. Показано, що активність ферментів у більшості зразків за інокуляції вовчком значно зростає, окрім лінії-стандарта сприйнятливості, показники якої за умов враження вовчком знижуються. Показники активності поліфенолоксидази та каталази можуть свідчити про потенційну стійкість зразка соняшнику до вовчка.

Ключові слова: оксидоредуктази, стійкість, лінія, гібрид, вовчок.

Постановка проблеми. Важливу роль у формуванні стійкості соняшнику до вовчка відіграють оксидоредуктази – група ферментів, які знешкоджують надлишок оксидних радикалів, що утворились внаслідок