

УДК 633.11:631.527

# РЕЗУЛЬТАТИВНІСТЬ ЗАСТОСОВУВАННЯ МЕТОДУ ГІБРИДИЗАЦІЇ У СЕЛЕКЦІЇ *TRITICUM AESTIVUM* L. В УМОВАХ МИРОНІВСЬКОГО ІНСТИТУТУ ПШЕНИЦІ ІМЕНІ В. М. РЕМЕСЛА НААН УКРАЇНИ

О. Демидов, д. с.-г. н.

ORCID ID: 0000-0002-5715-2908

В. Кириленко, д. с.-г. н.

ORCID ID: 0000-0002-8096-4488

О. Гуменюк, к. с.-г. н.

ORCID ID: 0000-0002-1147-088X

В. Кочмарський, д. с.-г. н.

ORCID ID: 0000-0002-1990-1808

Б. Близнюк, аспірант

ORCID ID: 0000-0001-7462-886X

Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН

<https://doi.org/10.31734/agronomy2020.01.154>

**Демидов О., Кириленко В., Гуменюк О., Кочмарський В., Близнюк Б. Результативність застосування методу гібридизації у селекції *Triticum aestivum* L. в умовах Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла НААН України**

Досліджено ефективність методу гібридизації пшениці озимої, проаналізовано серію різних типів схрещувань. Основу нових гібридних комбінацій здебільшого склали сорти та лінії місцевої селекції, які залучали до гібридизації з цінними джерелами ознак різного географічного походження. На базі комбінацій схрещування у ряді послідовних поколінь гібридів відстежили результати селекційного добору цінних форм залежно від типів схрещування, що стали конкурентоспроможними сортами в Україні.

У створенні нового адаптованого вихідного матеріалу пшениці озимої перевагу надавали парним схрещуванням – А / В (2567 шт. – 67,0 %) зі змінами за роками від 37,0 до 100 %. Складних схрещувань – у середньому 33,0 % з варіюванням за роками у межах 0–63,0 % від загальної кількості проведених. За результатами досліджень, використання у складних схрещуваннях сортів з Угорщини, Франції, Німеччини, Англії, Китаю зумовлювало у різні роки формування нових генотипів з різною висотою рослин (60–115 см), різною довжиною колоса (8–15 см), кількістю зерен (50–90 шт.) та масою зерен (1,5–3,2 г) з головного колоса.

У середньому за роки досліджень у конкурсному випробуванні близько 76,1 % ліній є продуктом складних схрещувань. Кращими виявилися: Лютесценс 37116 (Миронівська 64 / Лютесценс 50713 (Миронівська 27 / NIKE)); Лютесценс 36921 (Еритроспермум 53686 (Волгоградська 84 / Одеська 130 // Донська 85) / Крижинка (Трудівниця Миронівська); Лютесценс 37090 (Берегиня / *Erysiphe graminis* 134 / 2000) // Лютесценс 30125; Еритроспермум 37038 (Експромт / Еритроспермум 52259 // Колумбія); Пам'яті Ремесла // (Лютесценс 52239 / Лютесценс 23449) та ін. Так, за рівнем урожайності лише дві лінії (Лютесценс 37350 і Лютесценс 36642) знаходяться на рівні сорту-стандарту Подолянка. Решта ж істотно перевищили сорт-стандарт на 1,9 (Лютесценс 37034) – 2,6 т/га (Лютесценс 37116). За висотою рослин лінії дещо різнилися від Подолянки. За вмістом клейковини вони також були на рівні стандарту. Однак всі лінії істотно мали нижчу інтенсивність ураження *Erysiphe graminis* DC. f. sp. *tritici* Em. Marchal (*E. graminis*) і *Puccinia recondita* f. sp. *tritici* Rob. et Desm. (*P. recondita*) порівняно зі сортом-стандартом. За стійкістю проти *Septoria tritici* Rob. et Desm. (*S. tritici*) вони також були кращими порівняно зі стандартом, за винятком лінії Лютесценс 37116, яка мала цей показник на його рівні (10 %).

**Ключові слова:** пшениця м'яка озима, гібридизація, вихідний матеріал, сорти, селекційна цінність.

**Demydov O., Kyrylenko V., Humeniuk O., Kochmarskyi V., Blyzniuk B.**

**The effectiveness of hybridization method in breeding *Triticum aestivum* L. under conditions of the V.M. Remeslo Myronivka Institute of Wheat of NAAS of Ukraine**

In this article the efficiency of method of winter wheat hybridization is investigated, series of different types of crosses is analyzed. When creating new hybrid combinations, the varieties and lines of domestic breeding prevailed to be involved in hybridization with valuable sources of traits of different geographical origin. On the basis of cross combinations in a number of successive generations of hybrids, there were tracked the results of selection of valuable forms depending on the types of crossings that have become competitive varieties in Ukraine.

When creating a new adapted source material of winter wheat, preference was given to pair crossings – A / B (2567 cases or 67.0%) with variation through the years of 37.0 % to 100 %. The percentage of complex crosses averages 33.0 %

with variation over the years in the range of 0–63.0 % of the total number of crossings. According to the research, the use of varieties from Hungary, France, Germany, England, China in complex crosses resulted in formation of new genotypes in different years with various plant height (60–115 cm), various spike length (8–15 cm), grain number (50–90) and grains weight (1.5–3.2 g) per the main spike.

On average, over the years of competitive testing, about 76.1% of the lines are the product of complex crosses. The best ones there were found: Lutescens 37116 (Myronivska 64 / Lutescens 50713 (Myronivska 27 / NIKE)); Lutescens 36921 (Erythrosperrum 53686 (Volhohradska 84 / Odeska 130 // Donskaya 85)) / Kryzhynka (Trudivnytsia Myronivska); Lutescens 37090 (Berehynia / Erysiphe graminis 134 / 2000) // Lutescens 30125; Erythrosperrum 37038 (Eksprompt / Erythrosperrum 52259 // Kolumbiia); Pamiati Remesla // (Lutescens 52239 / Lutescens 23449) et al. Thus, in terms of yield, only two lines (Lutescens 37350 and Lutescens 36642) are at the level of the standard variety Podolianka. The rest lines significantly exceeded the standard variety by 1.9 (Lutescens 37034) – 2.6 t/ha (Lutescens 37116). The lines differed slightly in plant height from Podolianka. In terms of gluten content, they were also at the standard level. However, all lines had significantly lower intensity of damage with Erysiphe graminis DC. f. sp. tritici Em. Marchal (E. graminis) and Puccinia recondita f. sp. tritici Rob. et Desm. (P. recondita) as compared to the standard variety. As for resistance against Septoria tritici Rob. et Desm. (S. tritici), they were also better than the standard, except for the Lutescens 37116 line being at its level (10 %).

**Key words:** bread winter wheat, hybridization, source material, varieties, selection value.

**Постановка проблеми.** Серед зернових, які вирощують в Україні, озимій пшениці належить провідна роль. Площа під посівами цієї культури сягає 6 млн га, що становить 19 % орних земель. До 90 % площ її зосереджено у степовій і лісостеповій зонах і лише 10 % – у поліській. До складу зерна входять усі необхідні для харчування людини елементи: білки, жири, вуглеводи, вітаміни, ферменти, мінеральні речовини. Зерновий сектор є стратегічним напрямом економіки України [8; 9].

Створення сортів пшениці м'якої озимої інтенсивного та універсального використання і впровадження у виробництво забезпечило в останні десятиріччя підвищення росту урожайності, але в силу біологічних особливостей культури знизилась стійкість до абіо- та біотичних чинників довкілля [1; 2; 6; 7; 10]. Класичним методом у вирішенні цієї проблеми є гібридизація. Вибір тієї чи іншої схеми схрещувань визначають умови: наявність батьківських компонентів й ступінь прояву у них цінних господарських ознак, характер вимог до новостворених сортів тощо.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Складні ступінчасті схрещування дають змогу поєднати в одному генотипі цінні господарські ознаки різних сортів. У таких випадках доводиться проводити цілу серію схрещувань з участю нових форм, але принцип добору компонентів у всіх випадках ідентичний: зразки, котрі використовують у схрещуванні, повинні мати якомога меншу кількість негативних ознак і властивостей. Застосування складних ступінчастих схрещувань значною мірою гарантує широкий формотворчий процес селекційних ознак, у результаті якого підвищується ефективність добору нових практично цінних генотипів [4; 11]. Складність при

поєднанні багатьох важливих селекційних ознак в одному генотипі виникає і тому, що переважній більшості адаптивних ознак (урожайність, висота рослин, зимостійкість, стійкість до вилягання та проти збудників хвороб) притаманна чітко виявлена полігенна природа детермінації генів та їхнього зчеплення між собою [5]. Але оскільки успадкування ніколи не буває повним, за допомогою методів селекції та використання штучних фонів можна розірвати зчеплення ознак і змінити їхнє поєднання [3].

**Постановка завдання.** Нашим завданням було проаналізувати селекційний матеріал пшениці м'якої озимої гібридного походження від першого покоління до конкурсного випробування.

**Матеріали і методика досліджень.** За роки досліджень погодні умови були надто різні за гідротермічним режимом, що лімітувало виявлення адаптивних ознак. Крім того, стресові абіотичні чинники довкілля значно впливали як на ефективність добору елітних (родоначальних) рослин на початкових, так і на формування адаптивних ознак серед ліній на завершальних етапах селекції.

**Виклад основного матеріалу.** Основу нових генотипів здебільшого складали сорти та лінії місцевої селекції, добре адаптовані в умовах Лісостепу України, які залучали у схрещування зі селекційними джерелами ознак різного географічного походження (табл. 1). При цьому батьківські компоненти використовували з урахуванням високого рівня продуктивності та інших цінних ознак. У створенні нового адаптованого вихідного матеріалу пшениці озимої перевагу надавали парним схрещуванням – А / В (2567 шт. – 67,0 %) зі змінами за роками від 37,0 до 100 % (рис. 1).

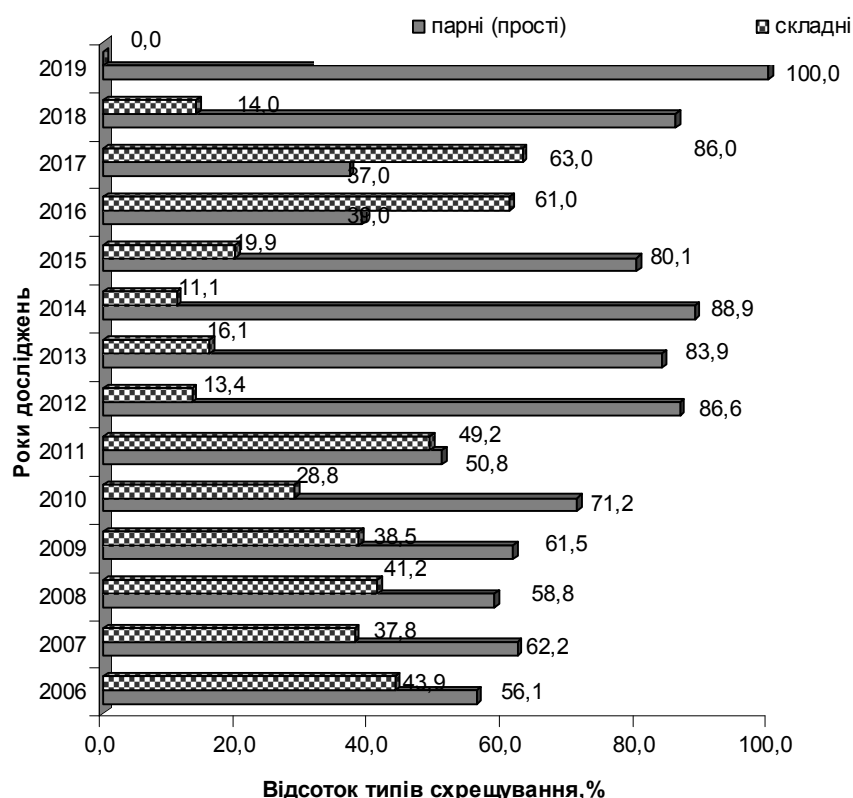


Рис. 1. Співвідношення типів схрещувань пшениці м'якої озимої за цінними господарськими ознаками (2006–2019 рр.), %.

Таблиця 1

**Використання вихідних форм для гібридизації  
в селекції пшениці м'якої озимої (2006–2019 рр.)**

Ознака	Вихідний матеріал
Продуктивність	МИР ювілейна, МИР остиста, МИР 27, МИР 30, МИР 31, МИР 61, МИР 64, Експромт, Октава, Українка одеська, Поліська 87, Поліська 92, Харківська 11, Деметра, Колос Миронівщини, Колумбія, Богдана, Переяславка, Золотоколоса, Олеся, Володарка, Калинова, Волошкова, Лісова пісня, Коломак 5, Берегиня (Україна), ГАМА (Польща) та ін.
Зимостійкість	МИР 808, МИР 28, Донецька 39, Донецька 66, Донецька 89, Крижинка, Селянка, Деметра, Харківська 11, Харківська 92, Коломак 5 (Україна), Саратовская 55, Прикумская 110, Зерноградка 39, Донская 85, Донская 93 (Росія) та ін.
Короткостебловість	МИР 27, МИР ранньостигла, Ремеслівна, МИР 29, МИР 40, Пам'яті Ремесла, Світанок МИР, Білоцерківська напівкарликова, Фантазія одеська (Україна), Донская полукарликовая, Русса, Ермак (Росія), SIETE CERROS 66 (Мексика), HADM/6508-74 (Німеччина), MARTINA, MV-62-74, MAGVAS (Угорщина), VR-014 (Франція), BERT (Англія) та ін.
Скоростиглість	МИР 29, МИР ранньостигла, Одеська 130, Веснянка, Світанок МИР, Вдячна (Україна), Русса, Ермак, Донская полукарликовая (Росія), MV PALMA (Угорщина), Загоре (Болгарія) та ін.
Якість зерна	Українка одеська, Одеська 130, Кримка одеська, Лузанівка одеська, Альбатрос одеський, Селянка, Одеська 267, Ремеслівна, Колумбія, МИР ранньостигла, Зразкова, Ніконія, Повага, Панна, Смуглянка, Подолянка, Економка, Мирлена (Україна), Кубань 101, Спартанка, Диалог (Росія), ТАМ 107 (США) та ін.

Примітка: МИР – миронівська, миронівський.

Серія складних схрещувань щорічно створюється як на основі парних гібридів А//В/С; А//В/С/Д., так і відселектованих за окремими адаптивними ознаками або їхнім комплексом ліній з конкурсного випробування чи новостворених сортів, переданих на Державну кваліфікаційну експертизу. Відсоток складних схрещувань становить у середньому 33,0 % з варіюванням за роками у межах 0–63,0 % від загальної кількості проведених. Проте вибір тієї чи іншої схеми схрещувань, яка має результативність у вихідних ланках селекції, визначається ефективністю добору й ступенем прояву цінних ознак, характерних для новостворених сортів.

У селекційному процесі складні схрещування проводили у декілька етапів. На першому етапі у схрещуваннях широко використовували форми різного генетичного походження (США, Угорщина, Болгарія, Чехія, Польща, Росія) для створення місцевого вихідного матеріалу, який у подальшому селектується за стійкістю до абіо- та біотичних чинників довкілля. Тривалість формоутворення обумовлюється рівнем гетерозиготності.

Константні форми можуть проявлятися у різних поколіннях ( $F_3$ – $F_{10}$ ) селекційного процесу.

За результатами досліджень, використання у складних схрещуваннях сортів з Угорщини, Франції, Німеччини, Англії, Китаю зумовлювало у різні роки формування нових генотипів з різною висотою рослин (60–115 см), різною довжиною колоса (8–15 см), кількістю зерен (50–90 шт.) та масою зерен (1,5–3,2 г) з головного колоса.

Тому спостерігаємо переваги формо-творчого процесу селективних ознак у ліній пшениці озимої на завершальному етапі селекції (76,1 %) (рис. 2).

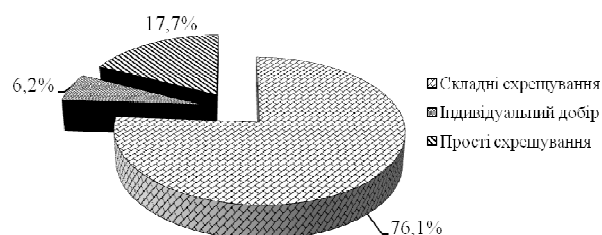


Рис. 2. Частка ліній пшениці озимої конкурсного випробування, отриманих з використанням різних типів схрещувань (2016–2019 рр.), %

Таблиця 2

**Характеристика кращих ліній пшениці озимої конкурсного випробування за цінними господарськими ознаками (2014–2016 рр.)**

Сорт, лінія, родовід	Урожайність, т/га	Висота рослин, см	Вміст білка, %	Показник седиментації, мл	Вміст «сирої» клейковини, %	Інтенсивність ураження, %		
						<i>E. graminis</i>	<i>P. recondita</i>	<i>S. tritici</i>
Поділька (стандарт)	4,7	100	15,1	58	30,2	10	10	10
Лютесценс 37116 МИР 64/ЛЮТ 50713 МИР 27/NIKE	7,3	91	13,7	52	27,8	7	5	10
Лютесценс 36921 ЕР 53686 (Волгоградська 84 / Одеська 130 // Дон. 85) / Крижинка (Трудівниця МИР)	6,8	99	12,0	61	28,4	3	5	7
Лютесценс 37090 (Берегиня / Е. g. 134/2000) // ЛЮТ 30125	6,8	99	12,3	60	28,1	5	3	3
Еритроспермум 37038 (Експромт / ЕР 52259) // Колумбія	6,7	93	13,1	57	30,0	7	5	7
Лютесценс 37034 Пам'яті Ремесла // (ЛЮТ 52239/ЛЮТ 23449)	6,6	87	14,7	60	28,1	3	7	5
Лютесценс 36642 (Укр. одеська / ЕР 23536) // ЕР 23536	5,0	94	13,1	60	30,0	5	5	7
Лютесценс 37350 (Юнті 1 / ЛЮТ 30169) // Експромт	4,7	94	14,1	60	28,8	7	5	7
НІР <sub>05</sub>	0,6	7,2	0,2	0,5	0,5	0,6	0,5	0,7

Тому в системі складних схрещувань необхідно приділяти більше уваги залученню кращих батьківських форм, які б мали якомога меншу кількість негативних ознак і властивостей. Завдяки ступінчастим схрещуванням розширено генетичну базу й залучено у селекційний процес адаптовані до умов вирощування сорти української селекції.

Від потрібного схрещування Еритроспермум 52422 / (Еритроспермум 10071 / Gama // Донская интенсивная) індивідуальним добором у F<sub>3</sub> отримали сорт пшениці м'якої озимої Оберіг Миронівський (рік внесення до Державного реєстру – 2014).

Прикладом ефективного використання у складних схрещуваннях на першому, другому й третьому етапах на основі майже гомозиготних сортів Волгоградська 84, Одеська 130, Донская 85 та Крижинка, які мають гібридне походження, є створення сорту Трудівниця миронівська (2018).

Результативність використання складних схрещувань у селекції на адаптивність за використання штучних умов – комплексного інфекційного фону патогенів та морозостійкості – підтверджено створенням сорту пшениці м'якої озимої МІП Дніпрянка (Лютесценс 37090 (Берегиня/Лютесценс *Erysiphe graminis* 134/2000) // Лютесценс 30125) (2019).

Для створення інтрогресивних форм пшениці генетичним матеріалом від споріднених видів злаків визнано донорські властивості ряду ліній, які ми отримали на основі складних віддалених схрещувань. Одним із таких є сорт МІП Лакомка (Favorit / Титан // *T. turanicum* / *T. Sphaerococcum*) (2019). Науковці установи постійно вдосконалюють методи підвищення ефективності інтрогресивних схрещувань з метою подолання несумісності й стерильності гібридів перших поколінь для залучення в гібридизацію принципово нового генетичного матеріалу.

**Висновки.** Визначено і теоретично обґрунтовано особливості використання різних типів схрещувань пшениці озимої за поєднання продуктивності й стійкості проти основних збудників хвороб. Виявлено перевагу парних схрещувань А / В (2567 шт. – 67,0 %) зі змінами за роками від 37,0 до 100 %.

Встановлено ефективність використання серії складних схрещувань на основі парних гібридів, які відселектовані за окремими адаптивними ознаками, що сприяє розширенню формотворчого процесу, у результаті якого підвищується результативність добору генотипів за комплексом цінних господарських ознак. Складних схрещувань у середньому 33,0 % з варі-

юванням за роками у межах 0–63,0 % від загальної кількості проведених.

Використання складних схрещувань у селекції на адаптивність підтверджується створеними сортами пшениці озимої, які занесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні, та передачею на Державну кваліфікаційну експертизу перспективних генотипів пшениці.

### Бібліографічний список

1. Базалій В. В., Ларченко О. В., Лавриненко О. Ю., Базалій Г. Г. Адаптивний потенціал сортів пшениці озимої залежно від умов вирощування. *Фактори експериментальної еволюції організмів* : зб. наук. праць УТГіС, присвячений 200-річчю від дня народження Ч. Р. Дарвіна, 125-річчю від дня народження І. І. Шмальгаузена. Київ: Логос, 2009. Т. 6. С. 215–218.
2. Дзюбенко Н. И. Управление и использование адаптивного потенциала зерновых культур. *Науково-технічний бюлетень Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла УААН*. 2008. Вип. 8. С. 59–74.
3. Кириленко В. В. Методи створення вихідного матеріалу пшениці озимої, стійкого до несприятливих чинників довкілля Лісостепу України: автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук. Дніпро, 2016. 41 с.
4. Коломієць Л. А., Кириленко В. В., Власенко В. А. Ефективність використання складних схрещувань в селекції озимої пшениці на адаптивність. *Збірник наукових праць СГП*. Одеса, 2004. Вип. 6 (46). С. 32–44.
5. Кочмарський В. С., Коломієць Л. А., Кириленко В. В. Селекція пшениці м'якої озимої у Миронівському інституті пшениці ім. В. М. Ремесла НААН. *Вісник аграрної науки*. 2012. № 12. С. 51–54.
6. Кочмарський В. С. Створення вихідного матеріалу та сортів пшениці м'якої озимої на підвищену адаптивність для Лісостепу України: автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук. Дніпропетровськ, 2013. 36 с.
7. Литвиненко М. А. Реалізація генетичного потенціалу. Проблеми продуктивності та якості зерна сучасних сортів озимої пшениці. *Насінництво*. 2010. № 8. С. 1–6.
8. Моргун В. В., Топчій Т. В. Значення стійких сортів озимої пшениці, вивчення джерел і донорів стійкості до шкідників та основних збудників хвороб. *Физиология растений и генетика*. 2018. Т. 50, № 3. С. 218–239.
9. Ніценко В. С., Дворніков І. А. Проблеми та напрямки підвищення конкурентоспроможності виробників зерна. *Ринкова економіка: сучасна теорія і практика управління*. 2015. Т. 14, вип. 2 (30). С. 22–33.
10. Солодушко М. М. Урожайність та адаптивний потенціал сучасних сортів пшениці м'якої озимої в умовах Північного Степу. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2014. № 3. С. 61–66.
11. Dragavtsev V. A., Rahman Md. M. Problems of forecasting heterosis in quantitative genetics. *Biometrics in Plant Breeding: 7<sup>th</sup> Meeting of the EUCARPIA Section Biometrics in Plant Breeding, August 2nd-5th, 1988, The Norwegian State Agricultural Research Stations. Norway, 1988. P. 126–130.*

Стаття надійшла 20.03.2020