

ГІБРИДНА ПШЕНИЦЯ: ПРОБЛЕМИ, МОЖЛИВОСТІ, ПЕРЕВАГИ, ПЕРСПЕКТИВИ

Я. С. Рябовол, кандидат сільськогосподарських наук

Ф. М. Парій, доктор біологічних наук

Л. О. Рябовол, доктор сільськогосподарських наук

І. Р. Заболотна, І. П. Діордієва, аспіранти

Уманський національний університет садівництва

У статті висвітлено актуальні проблеми гетерозисної селекції пшениці, як пріоритетного напрямку селекційного процесу. Відмічено необхідність створення гібридів даної культури. Виділено головні шляхи створення гібридного матеріалу. Вказано досягнення та перспективи розвитку гетерозисної селекції пшениці як на фертильній основі, так і на основі ЦЧС.

Ключові слова: гетерозисна селекція, пшениця, гібрид, батьківські компоненти, цитоплазматична чоловіча стерильність.

З давніх часів у всьому світі пшениця є основною зерною продовольчою культурою. У порівнянні з іншими сільськогосподарськими культурами посіви пшениці займають найбільшу площу сільськогосподарських угідь (майже 25%) (рис. 1). Пшениця, разом з рисом та кукурудзою, входить до трійки основних продовольчих культур в світі. Наразі попит на продовольче зерно даної культури перевищує пропозицію. І, без сумніву, пшениця – найважливіша зернова культура України. [1, 2].

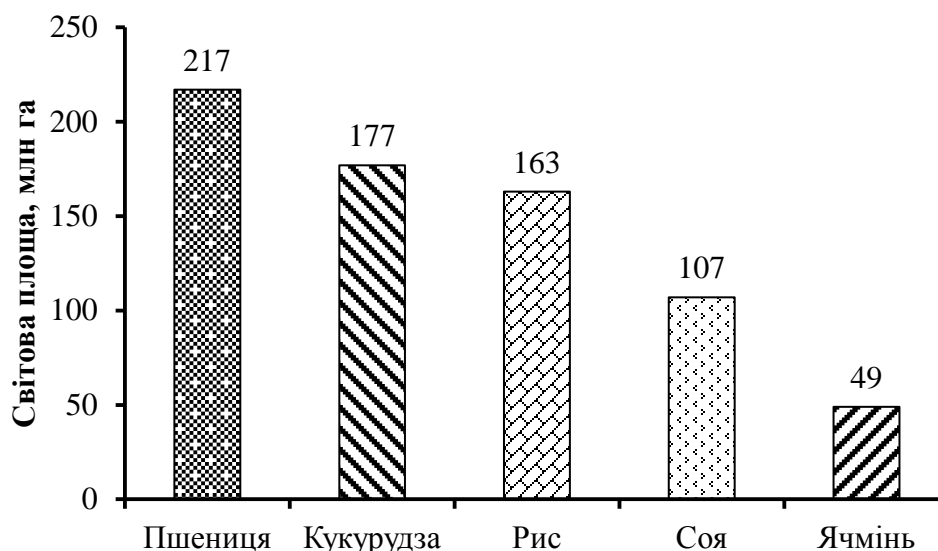


Рис. 1 Світові площі посіву основних сільськогосподарських культур

Селекцію пшениці направлено на створення високоврожайних короткостеблових сортів та гібридів стійких до вилягання, комплексу шкочинних хвороб, які б вирізнялись високою морозостійкістю та мали високу якість зерна. Для створення таких сортів та гібридів використовують цілу низку селекційних методів (рис. 2) [3].

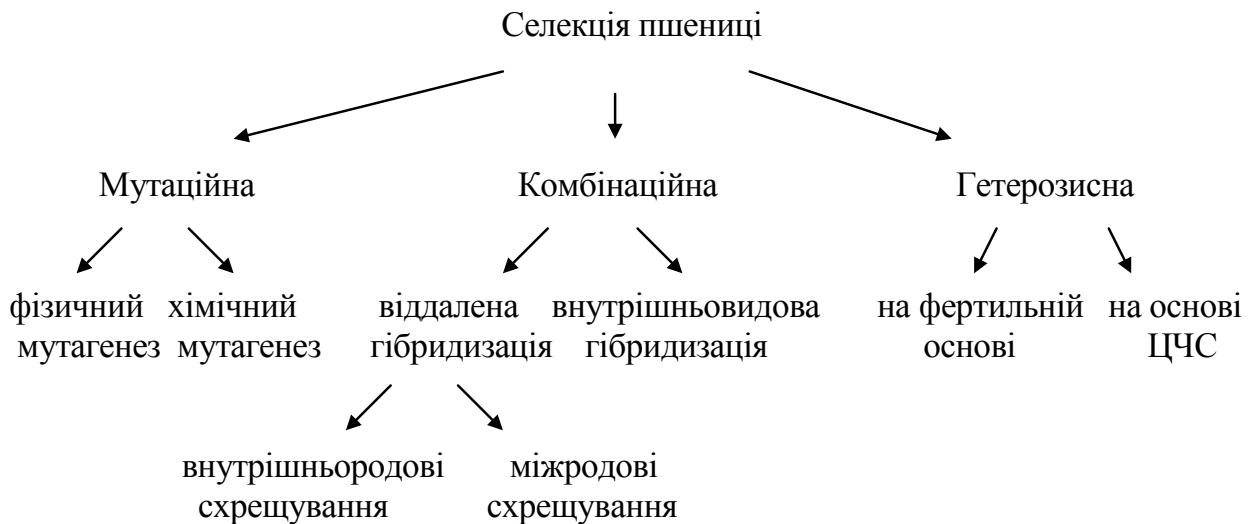


Рис. 2 Основні напрямки ведення селекції пшениці.

Насьогодні в світі посівні площі пшениці переважно займають районовані сорти, створені методами масового та індивідуального доборів. Інтенсифікація селекційного процесу можлива при переході до гетерозисної селекції. Одним із основних факторів для досягнення високої та стабільної урожайності є використання гібридів у промислових посівах. Економічно вигідне виробництво гібридного насіння буде можливим після вирішення основних проблем зі створення та розмноження батьківських компонентів.

Перевагу рослинних гібридів F_1 у порівнянні з популяційними сортами доведено. Наразі вони використовуються в промислових посівах кукурудзи, соняшнику, сорго, ріпаку та інших сільськогосподарських культур.

Нажаль пшениця не утворює, або майже не утворює гібридів у природних умовах, адже є самозапильною культурою. Всі сорти пшениці, за своєю природою, є, як правило, інбредними лініями, з мінімальною інбредною депресією.

Роботи зі створення гібридів пшениці розпочалися в 20-х роках минулого століття. Певні здобутки з даного напрямку мали вчені Ф. Гріффі, К.Е. Розенквіст, С.В. Бойс, Д.Е. Вейбель, Л.В. Бригглу, С.М. Сікка, Ф.Г. Луптон, Дж.В. Шмідт та інші [4].

У результаті досліджень доведено, що гібриди пшениці можна отримати двома способами: на фертильній основі (з використанням кастрації); з використанням цитоплазматичної чоловічої стерильності (ЦЧС).

Застосовуючи гаметоциди (хімічну кастрацію) науковцями фірми Саатен Юніон отримано гібрид озимої пшениці Хюмак. Окрім того, даним способом створено декілька гібридів пшениці в Канаді і Австралії [5].

Кульмінаційним моментом у розвитку селекції гібридної пшениці став 1951 рік, коли було відкрито ЦЧС-форми даної культури. Японський генетик Х. Кіхара шляхом схрещування пшениці із *Aegilops caudata* L. отримав гібриди, що мали ЧС-плазму. Згодом японський учений Х. Фукасава повідомив про отримання ЦЧС гібридів при схрещуванні *Aegilops ovata* L. x *T. durum* L. та *Aegilops caudata* L. x *T. aestivum* L.. Згодом ЧС-форми отримали американські вчені Дж. А. Вілсон, В.М. Росс, Дж.В. Шмідт, В.А. Джонсон, С.С. Манн [4].

Для створення гібриду на основі ЦЧС необхідно мати стерильну материнську форму, лінію-закріплювач стерильності та лінію-відновлювач фертильності (рис. 3).

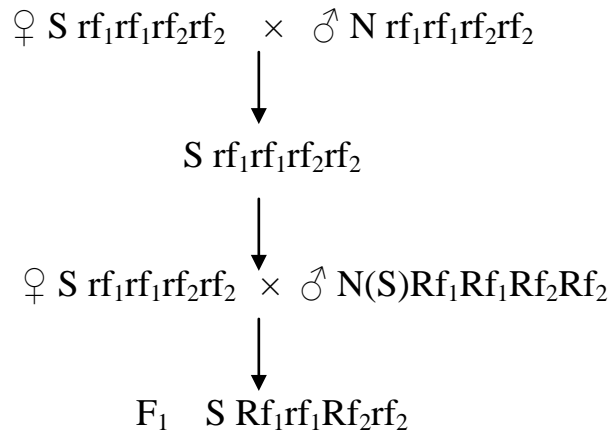


Рис. 3 Схема отримання гібридів пшениці за використання ЦЧС

Цитоплазматична чоловіча стерильність пшениці контролюється стерильною плазмою та двома рецесивними генами ядра (rf_1 , rf_2). Відновлювач фертильності відповідно має нормальну плазму та два гени в доміантному стані (Rf_1 , Rf_2) [6].

На даний час в світовій практиці використовують три донори стерильності пшениці: два види егілопса (*Aegilops ovata* L., *Aegilops caudata* L.) та пшеницю *T. Timopheevi* L.

Використовуючи той чи інший метод, селекціонери стикаються з низкою проблем, головна з яких полягає в тому, що пилок пшениці зберігає життєздатність впродовж короткого терміну часу. Зазвичай пшениця – самозапилювач, і лише частина пилку може переноситись вітром. А тому в пшениці на основі ЦЧС, або після кастрації (обробки гаметоцидом) може зав'язатись незначний відсоток насінин, навіть якщо вона висіяна поряд із батьківським компонентом, адже лише невелика кількість життєздатного пилку запилювача досягне приймочки маточки материнської форми.

Проте, за даними окремих вчених при перехресному запиленні ЧС-форми можуть сформувати достатню кількість насінневого матеріалу (до 71%). Очевидно, що підбір батьківських пар для схрещування та умови навколишнього середовища можуть підвищити ефективність вільного перезапилення ліній пшениці.

Наразі існує ціла низка проблем при створенні гібридів пшениці на основі ЦЧС. Вони пов'язані з формуванням у рослин нових властивостей, обумовлених самою стерильною цитоплазмою. Науковцями було зазначено, що деякі ЧС-форми, мають низьку соломину, вузьке листя та дозрівають пізніше у порівнянні із сортовим матеріалом. Окрім того, рослини з ЦЧС мають нижчий вміст хлорофілу [7].

При отриманні гібридного насіння на основі ЦЧС можуть виникати проблеми щодо борошномельних та хлібопекарських якостей зерна гібридів так, як і цитоплазма і відновлюючі фактори вихідних компонентів, що використовуються для виробництва гібридного насіння походять від диких родичів пшениці, що і може слугувати причиною низької якості зерна. Зерно високоврожайних гібридів може мати низький вміст білка. На дане питання необхідно звернути увагу при створенні ЧС-гібридів.

У більшості проведених досліджень новостворені гібриди пшениці, отримані у результаті кастрації гаметоцидами, значно не перевищували за урожайністю вихідні

батьківські форми і не окупили затрати на їх виробництво. Науковці відмічають ефект гетерозису на рівні не більше 15 – 20%. Проте, у порівнянні з батьківськими формами гібриди мали вищу урожайність, стійкість до вилягання, хвороб та шкідників.

Перспективним методом є отримання складних гібридів пшениці шляхом схрещування гібридів першого покоління F_1 , із сортами, зокрема і багатолінійними. Складні гібриди матимуть нижчий гетерозисний ефект, проте це дозволить значно зменшити собівартість насіння.

Отже, перед селекціонерами поставлено наступні завдання в селекції пшениці:

1. Розробка нових методів (схем) селекції сортів-ліній пшениці.
2. Перевірка ефекту загальної та специфічної комбінаційної здатності ліній гібридів пшениці.
3. Створення аналогів сортів-ліній з цитоплазматичною чоловічою стерильністю (материнські компоненти).
4. Створення аналогів сортів-ліній відновлення фертильності (батьківські компоненти).
5. Підвищення борошномельних та хлібопекарських якостей зерна гібридів.
6. Вивчення стійкості до основних хвороб та шкідників гібридів пшениці.
7. Вивчення зав'язування насіння при вітрозапиленні в польових умовах.
8. Створення стійкіших до вилягання матеріалів.
9. Визначення економічного ефекту гібридної пшениці [1].

Висновки. Не зважаючи на певні недоліки гібридної пшениці та складність її отримання, гетерозисна селекція є перспективним напрямком в селекційному процесі культури.

Насамперед, необхідно отримати матеріали пшениці здатні до перехресного запилення в польових умовах. Визначити вплив різних факторів на рівень проявлення стерильності та фертильності у рослин з ЦЧС. Звернути увагу на вивчення генетичного фактору відновлення фертильності. Створити та відібрати вихідні форми для гібридів, досягти максимального ефекту гетерозису та вивчити специфічну комбінаційну здатність батьківських компонентів.

З'ясувати можливості виробничого використання гібридної пшениці. Проаналізувати економічні показники виробництва гібридів та встановити раціонально-ефективні прийоми вирощування гібридної пшениці.

А загалом, використання гібридів пшениці в промислових посівах — це лише питання часу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Порівняння показників якості пшениці України, США та ЄС // Пропозиція. — 2002. — № 11. — С. 106 – 109.
2. Удосконалення сортів пшениці на майбутнє // Агрономка. — 2014. — № 1. — С. 6 – 8.
3. Новый исходный материал и его использование при селекции пшеницы на групповую устойчивость к фитопатогенам: первая Всероссийская конференция по иммунитету растений к болезням и вредителям. — Санкт – Петербург, 2002. — 167 с.
4. Изучение методов селекции гибридной пшеницы в Канаде: сельскохозяйственная наука и практика за рубежом. — Москва, 1966. — 92 с.
5. http://www.saaten-union.com.ua/index.cfm/product/4,71,ua_winter_wheat,38.html
6. Чекалін М. М. Селекція та генетика окремих культур / М. М.Чекалін, В. М. Тищенко, М. Є. Баташова – Полтава: ФОП Говоров С. В., 2008. — 368 с.

7. Орлюк А.П. Проблемы дальнейшего повышения урожайности пшеницы /А.П. Орлюк, А.А. Корчинский // Вісник аграрної науки. — К.: Аграрна наука, 1993. — № 8. — С. 54 – 61.

Одержано 24.11.2014

Аннотация

Я.С. Рябовол, Ф.Н. Парий, Л.О. Рябовол, И.Р. Заболотна, И.П. Диордиева
ГИБРИДНАЯ ПШЕНИЦА: ПРОБЛЕМЫ, ВОЗМОЖНОСТИ, ПРЕИМУЩЕСТВА, ПЕРСПЕКТИВЫ

Пшеница – основная хлебная культура в мире. Её посевы занимают площадь 217 млн га. Увеличить производство зерна возможно за счет усовершенствования селекционного процесса, в частности, создания гибридов культуры.

В статье отмечены современные направления ведения селекции пшеницы. Выделенный гетерозисный вектор, как главный и приоритетный в селекционном процессе культуры. Обобщены достижения пятидесятилетнего опыта работы ученых по вопросу гетерозисной селекции пшеницы. Установлены преимущества гибридов по урожайности и производительности по сравнению с районированными сортами.

Выделены два основных пути создания гибридов культуры. Первый способ предусматривает кастрацию фертильных форм с использованием гаметоцидов и последующей гибридизации. Второй – применение цитоплазматической мужской стерильности, которая контролируется стерильной цитоплазмой и рецессивными ядерными генами $rf1rf1rf2rf2$. Указаны возможные доноры ЦМС для использования в селекционном процессе.

Описана краткая история создания первых МС-гибридов и гибридов на фертильной основе у пшеницы. Отмечены проблемы создания гетерозисных гибридов F_1 . Указаны также возможные способы решения вопроса получения сложных гибридов путём скрещивания гибридов первого поколения с сортами. Установлена возможность использования гибридов в промышленных посевах.

Выделены и поставлены конкретные задачи перед селекционерами на ближайшее время.

Ключевые слова: гетерозисная селекция, пшеница, гибрид, родительские компоненты, цитоплазматическая мужская стерильность.

Annotation

I.S. Riabovol, F.N. Pariy, L.O. Riabovol, I.R. Zabolotna, I.P. Diordieva
HYBRID WHEAT: CHALLENGES, OPPORTUNITIES, BENEFITS, PROSPECTS

Wheat – the main grain crop in the world. Its crops cover an area of 217 million hectares. Increase grain production is possible due to improvements in the selection process, in particular the creation of hybrid culture.

The article noted the current directions of reference wheat breeding. Dedicated heterosis vector, and as a major priority in the selection process of culture. Summarizes Achievements of fifty years of experience scientist's works on heterosis breeding of wheat were summarizes. The advantages of hybrids for yield and performance compared to the released varieties.

There are two main ways of creating hybrid culture. The first method involves castration fertile forms using gametotsyds and subsequent hybridization. The second – the use of cytoplasmic male sterility, which is controlled by recessive sterile cytoplasm and nuclear genes $rf1rf1rf2rf2$. The possible donors CMS for use in the selection process are indicated.

Described A brief history of the first MS-hybrids and hybrids based on fertility in wheat was described. There are problems creating heterotic hybrids F_1 . Possible ways to address the issues of complex hybrids by crossing the first generation hybrids with varieties also are indicated. The possibility of the use of hybrids in commercial crops has been installed.

The specific targets to breeders for the near future is allocated.

Key words: heterosis selection, wheat, hybrid, parent components, cytoplasmic male sterility.