

**КОЧМАРСЬКИЙ В. С.**, канд. с.-г. наук

*Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла НААН України*

## **ЗИМОСТІЙКІСТЬ ЯК СКЛАДОВА АДАПТИВНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ**

Показано, що успадкування зимостійкості міжсортними гібридами  $F_1$  має складний характер і визначається взаємодією донорських властивостей компонентів схрещування.

**Ключові слова:** пшениця озима, гібриди, зимостійкість, адаптивність.

Пшениця озима – головна зернова культура в Україні. Зерно є національним багатством, а його достатня кількість необхідної якості — один з важливих факторів стабільності економіки держави. Зернове господарство України як провідна життєзабезпечуюча аграрна галузь становить основу розв'язання продовольчої проблеми, розвитку національного агропродовольчого ринку та входження у світовий зерновий ринок. Нарощування виробництва зерна високої якості та стабілізація його по роках є однією з основних проблем сучасного сільського господарства.

Значний вклад у збільшення валових зборів зерна пшениці вносить селекція. Зростання врожайності пшениці м'якої озимої за останні 50 років на 50–70 % зумовлено використанням у виробництві високопродуктивних сортів [1, 2, 3]. Аналіз стану виробництва зерна в Україні за останні роки показує, що врожайність і валові збори були нестабільними, а в окремі роки дуже низькими [4].

Максимальна реалізація генетичного потенціалу за врожайністю та іншими ознаками забезпечується генотипом лише в тому випадку, коли він має високі адаптивні властивості. В адаптивному потенціалі зимостійкість є однією з найважливіших складових [5].

Одним із найефективніших напрямів підвищення врожайності та стабілізації виробництва зерна пшениці озимої є генетично-селекційне поліпшення та впровадження у виробництво нових сортів, стійких до абіотичних і біотичних чинників середовища [6, 7, 8].

Морозостійкість і стійкість пшениці озимої до різких коливань температури в зимово-весняний період є головними факторами, що визначають її зимостійкість. Завдання щодо поліпшення цих важливих ознак завжди було в центрі уваги вчених. Однак різноманітність фізіолого-біохімічних і анатомо-морфологічних ознак зимостійкості утруднює їх вивчення [9].

В умовах Лісостепу України (зона розташування МПП ім. В. М. Ремесла НААН) зимо- й морозостійкість є одним із лімітуючих чинників у системі адаптивного потенціалу пшениці озимої, який і визначає напрям селекції в даному регіоні. Як засвідчують літературні джерела, абіотичні чинники довкілля в зимовий період у кожному регіоні України мають свої особливості, але превалюючим фактором, що водночас визначає рівень зимостійкості пшениці в більшості із них, є рівень морозостійкості [10, 11, 12]. Стійкість рослин пшениці озимої до дії несприятливих факторів перезимівлі — одна із провідних ознак, що визначає ступінь реалізації потенціалу продуктивності даної культури в агрокліматичних зонах її вирощування.

Академік В. М. Ремесло [13] особливо підкреслював, що навіть за багатьох позитивних якостей сорт не може бути рекомендований виробництву, якщо він в умовах конкретної зони не проявив достатньої зимо- й морозостійкості, оскільки, висіваючи його, неможливо отримати стабільних і високих урожаїв.

Аналіз наукових публікацій [14, 15] щодо генетичного контролю морозо- й зимостійкості показує, що ці властивості мають чітко виражену полімерну природу детермінації.

В умовах глобальних змін клімату [16, 17, 18] помітні зрушення агрокліматичних умов в період онтогенезу пшениці озимої в цілому і перезимівлі зокрема, тому навіть при глобальному потеплінні не може бути й мови про послаблення селекції на зимо- й морозостійкість. Складні умови зимівлі, що забезпечують диференціацію селекційного матеріалу і обумовлюють добір генотипів за зимостійкістю, спостерігаються періодично. Тому постійне створення нового вихідного матеріалу, а на його основі сортів пшениці озимої з високим рівнем адаптивності до несприятливих чинників перезимівлі розглядається наразі як одне з найбільш важливих завдань і не втрачає своєї актуальності.

Основним методом створення вихідного матеріалу в селекції на морозо- і зимостійкість залишається внутрішньовидова гібридизація еколого-географічно віддалених форм з наступним індивідуальним добором.

**Мета і завдання.** Вивчити характер успадкування зимостійкості у міжсортних гібридів пшениці озимої і відібрати лінії з підвищеною зимостійкістю для подальшої селекційної роботи.

**Матеріал і методика досліджень.** Дослідження проводили в Миронівському інституті пшениці імені В.М. Ремесла НААН України у 2005-2010 рр. До гібридизації для створення вихідного матеріалу на підвищення зимо- й морозостійкості залучали широкий сортимент миронівської селекції та практично всіх селекційних установ, що охоплюють усі ґрунтово-кліматичні зони України, а також сорти зарубіжних селекцентрів.

Із типів схрещування використовували парні або прості та складні за участю від трьох і більше батьківських компонентів у різних варіантах їхнього комбінування. Зимостійкість гібридів  $F_1$  оцінювали в польових умовах за відношенням кількості рослин, що вступили у весняну вегетацію до їх кількості перед входженням в зиму.

Фенологічні спостереження та оцінки гібридів пшениці проводили згідно з загальноприйнятими у державному сортотипуванні методиками. Статистичну обробку даних проводили за Доспеховим Б. О. [19].

**Результати досліджень та їх обговорення.** Контрастні роки проведення досліджень сприяли об'єктивній оцінці селекційного матеріалу.

Залучення до гібридизації з місцевими сортами і перспективними лініями форм інших екотипів дає змогу створювати значний резерв генетичної мінливості за ознакою зимостійкості. П.П. Лук'яненко [20] підкреслював, що від схрещування сортів Безоста 1 і Миронівська 808 у гібридів спостерігаються трансгресії за зимостійкістю. Виділена ним у потомстві цієї комбінації високо зимостійка продуктивна лінія Лютесценс 175h672, яка в подальшому стала родоначальною формою високозимостійких сортів Олімпія, Краснодарська 57 і середньозимостійкого сорту Колос.

Широке використання нами сортів миронівської селекції у створенні вихідного матеріалу на підвищення зимостійкості обґрунтовано тим, що, за даними І. Панайотова [21], в результаті гібридизації болгарського екотипу пшениці з сортами миронівської селекції створені нові біотиби, сорти і лінії з високою продуктивністю, стійкістю до хвороб, морозостійкістю і пристосовуваністю. Окрім того, за даними міжнародного сортотипування [22], сорти миронівської селекції продемонстрували високу зимостійкість. Слід відмітити, що рівень джерел адаптивності до місцевих умов та зимостійкості ми оцінюємо за їхньою продуктивністю, що має бути не нижче, ніж у стандартних сортів Крижинка і Подолянка.

На ранніх етапах оцінки селекційного матеріалу часто використовують показник ступеня фенотипного домінування ( $h_p$ ). Як відмічає О. О. Жученко [23], дослідження за цим показником підтверджують можливість його використання при підборі.

Показник ступеня фенотипового домінування ( $h_p$ ) може приймати будь-які значення від  $-\infty$  до  $+\infty$  (Жученко А. А., 1980). Ми користувалися такою градацією:  $h_p < -1$  – від'ємне наддомінування (від'ємний гетерозис, або депресія);  $1 \leq h_p < -0,5$  – від'ємне домінування;  $-0,5 \leq h_p \leq +0,5$  – проміжне успадкування;  $+0,5 < h_p \leq +1$  – позитивне домінування;  $h_p > +1$  – позитивне наддомінування (позитивний гетерозис).

Ми визначали ступінь фенотипового домінування ( $h_p$ ) у гібридів  $F_1$  пшениці озимої, одержаних за різних варіантів схрещування батьківських форм: зимостійкий х зимостійкий; зимостійкий х середньозимостійкий; зимостійкий х низькозимостійкий; середньозимостійкий х зимостійкий; низькозимостійкий х зимостійкий; низькозимостійкий х середньозимостійкий та інші (табл. 1). У таблиці наведено лише частину комбінацій, яка відображає широкий формотворчий процес залежно від зміни компонентів схрещування.

Таблиця 1 – Ступінь фенотипового домінування в  $F_1$  пшениці озимої за різних варіантів підбору батьківських компонентів

Гібридні комбінації	Рівень зимостійкості батьківських форм	Перезимівля, %			Ступінь Домінування ( $h_p$ )
		♀	$F_1$	♂	
Миронівська 28 / Миронівська ювілейна	зим/зим.	73	84	80	2,14
Миронівська 28 / Збруч	зим./ср.зим	73	89	51	2,45

Донська інтенсивна / Миронівська ювілейна	ср.зим./зим	54	52	80	-1,15
Донська інтенсивна / Щедра Полісся	ср.зим./ср.зим	54	49	45	-0,11
Донська інтенсивна / Миронівська 33	ср.зим./н.зим	54	34	27	-0,48
MV-20 (Угорщина) / Миронівська ювілейна	н.зим./зим	32	53	80	-0,48
MV-20 (Угорщина) / Лютесценс 13155	н.зим./ср.зим	32	35	46	-0,57
MV-20 (Угорщина) / Лютесценс 17725	н.зим./ср.зим	32	30	48	-1,25
Flambean / Миронівська 28	н.зим./зим	29	34	73	-0,77
Renard / Миронівська 28	н.зим./зим	30	29	73	-1,05
Лютесценс 6538/ Миронівська 28	н.зим./зим	30	40	73	-0,57
Миронівська 33 / Миронівська 28	н.зим./зим	27	45	73	-0,22

Успадкування зимостійкості гібридами  $F_1$  має складний характер і визначається, здебільшого, взаємодією донорських властивостей батьківських компонентів. Так, позитивне наддомінування ( $h_p > +1$ ) за зимостійкістю батьківської форми відмічено при схрещуванні зимостійких та середньозимостійких сортів між собою.

Використання в схрещуваннях сортів з пониженою Perezimivleu із сортами з різним рівнем зимостійкості обумовлює пониження даної ознаки у гібридів  $F_1$  незалежно від використання їх (сортів) як батьківської чи материнської форми. У таких гібридів відмічені різного ступеня депресивність: від проміжного успадкування ( $h_p = -0,13-0,57$ ) до від'ємного домінування ( $h_p = -1,05$ ) та від'ємного наддомінування ( $h_p = -1,25-1,44$ ) низькозимостійкого компонента схрещування.

З проаналізованих 315 ліній конкурсного сортовипробування за 2006–2010 рр. 190 (60,3 %) виявилися із низьким рівнем морозостійкості (від 7 до 30 % живих рослин при 35 % у сорту-стандарту Миронівська 808). До таких ліній віднесені ті, в родоводі яких використані сорти західноєвропейського типу. Проте, слід відмітити, що за їх участю створюються генотипи, що формують більш високопродуктивний колос та вищу стійкість до біотичних чинників довкілля. Перевагу над Миронівською 808 за морозостійкістю на 10–60 % проявили 128 ліній (39,7 %). Високий рівень морозостійкості (75–90 % живих рослин після проморожування за температури мінус 18 °C, що на 40–55 % більше ніж у Миронівської 808) відмічено у 13 ліній. До числа останніх належать лінії: Лютесценс 36891, Лютесценс 36857, Лютесценс 32450, Еритроспермум 35414 та ін. Генетична основа даних ліній створена за участю сортів Миронівська ювілейна, Миронівська 61, Крижинка, та ліній Лютесценс 50713, Лютесценс 50912, Лютесценс 31892 та ін., тобто, які добре адаптовані до місцевих умов.

Аналіз селекційних номерів на завершальних етапах селекційного процесу за останні 5 років (2006–2010) виявив, що у попередньому сортовипробуванні кількість ліній, отриманих від простих і складних схрещувань, знаходиться практично на одному рівні (49,6–54,6 % і 50,4–45,4 %, відповідно). У конкурсному сортовипробуванні кількість ліній, отриманих від парних схрещувань, збільшується до 65,5 %. Тобто лінії, отримані за участю від трьох і більше батьківських компонентів (складні схрещування), проходять більш тривалий період стабілізації за морфо- та генотипом. Тривалість процесу формування при цьому зумовлюється рівнем гетерозиготності, за якого поява практично цінних рекомбінантів може відбуватися як у ранніх ( $F_2-F_4$ ), так і більш пізніх ( $F_8-F_{10}$ ) поколіннях.

Здебільшого, лінії такого походження виділяються за окремими ознаками продуктивності, стійкості до біотичних чинників та вилягання, високими показниками якості та ін., що потребують подальшої селекційної роботи. Це, у свою чергу, подовжує схему селекційного процесу щодо створення нових генотипів, проте, як підтверджують наші дані, проведення такого типу схрещувань є доцільним.

**Висновки і перспективи подальших досліджень.** Використання різного типу схрещувань сприяє розширенню формотворчого процесу, в результаті якого підвищується ефективність добору практично цінних за зимостійкістю генотипів з комплексом інших господарських ознак, особливо у роки з проявом екстремальних факторів зими.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Базалій В. В. Принципи адаптивної селекції пшениці озимої в зоні південного Степу / В. В. Базалій. — Херсон: Айлант, 2004. — 244 с.
2. Лифенко С. П. Досягнення в селекції пшениці озимої м'якої / С. П. Лифенко, М. А. Литвиненко // Вісник аграрної науки. — 2000. — № 12. — С. 17–36.
3. Литвиненко М. А. Реалізація генетичного потенціалу. Проблеми продуктивності та якості зерна сучасних сортів пшениці озимої / М. А. Литвиненко // Насінництво. — 2010. — № 6 (90). — С. 1–6.
4. Кочмарський В. С. Напрями підвищення ефективності виробництва зерна в Україні / В. С. Кочмарський // Наук.-техн. бюл. Мирон. ін-ту пшен. ім. В. М. Ремесла. — Миронівка, 2009. — Вип. 9. — С. 3–24.
5. Орлюк А. П. Теоретичні основи селекції рослин / А. П. Орлюк. — Херсон: Айлант, 2008. — 572 с.
6. Животков Л. А. Повышение продуктивности озимой пшеницы селекционным путем в условиях Лесостепи Украины / Л. А. Животков, В. В. Шелепов, Л. А. Коломиец // Физиология и биохимия культурных растений. — 1999. — 31. — № 1. — С. 26–29.
7. Добруцкая Е. Г. Экономическая роль сорта в XXI веке / Е. Г. Добруцкая, В. Ф. Пивоваров // Селекция и семеноводство. — 2000. — № 1. — С. 28–36.
8. Лифенко С. П. Селекция пшеницы в Украине / С. П. Лифенко, М. А. Литвиненко // Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть: у 4-х т. / Редкол.: В. В. Моргунов (голов. ред.) та ін. — К.: Логос, 2001. — Т. 2. — С. 319–336.
9. Базалій В. В. Принципи адаптивної селекції пшениці озимої в зоні південного Степу / В. В. Базалій. — Херсон: Айлант, 2004. — 244 с.
10. Бурденюк-Тарасевич Л. А. Результати та перспективи селекції озимої м'якої пшениці на підвищену адаптивність для умов Лісостепу і Полісся України / Л. А. Бурденюк-Тарасевич // Наук.-техн. бюл. Мирон. ін-ту пшен. ім. В. М. Ремесла. — К.: Аграрна наука, 2007. — Вип. 6–7. — С. 48–56.
11. Результаты селекции озимой пшеницы на зимостойкость озимых зерновых в условиях Лесостепи Украины / [Л. А. Животков, В. В. Шелепов, Л. А. Коломиец, В. А. Власенко] // Повышение зимостойкости озимых зерновых: Сб. науч. тр. РАСХН. — М.: Колос, 1993. — С. 129–143.
12. Стан озимих зернових культур в умовах посушливої осені 2009 року в Лісостепу України / [В. Кочмарський, Г. Ковалишина, В. Русанов, В. Кириленко] // Пропозиція. — 2009. — № 12. — С. 68–69.
13. Ремесло В. Н. Некоторые итоги селекции озимой пшеницы / В. Н. Ремесло // Селекция, семеноводство и сортовая агротехника пшеницы: Избр. тр. — М.: Колос, 1977. — С. 150–164.
14. Орлюк А. П. Принципы трансгрессивной селекции / А. П. Орлюк, В. В. Базалій. — Херсон, 1998. — 274 с.
15. Косенко С. В. Генетический контроль зимостойкости озимой мягкой пшеницы / С. В. Косенко // Зерновое хозяйство России. — № 3 (9). — 2010. — С. 21–26.
16. Тищенко В. Зимостійкість — основна складова адаптивного потенціалу сортів пшениці озимої / В. Тищенко, Ю. Палій // Зерно і хліб. — 2011. — № 1. — С. 46–48.
17. Ковтун В. И. Селекция высокоадаптивных сортов озимой мягкой пшеницы и нетрадиционные элементы технологии их возделывания в засушливых условиях юга России / В. И. Ковтун. — Ростов-на-Дону, 2002. — 320 с.
18. Зв'ягін А. Ф. Селекційна цінність вихідного матеріалу м'якої пшениці озимої від схрещування сортів різного адаптивного потенціалу / А. Ф. Зв'ягін, М. І. Єльніков, М. М. Грідін // Фактори експериментальної еволюції організмів. — К.: Логос, 2008. — С. 43–47.
19. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. — М.: Агропромиздат, 1985. — 351 с.
20. Лукьяненко П. П. Задача удвоения урожайности будет решена / П. П. Лукьяненко // Избранные труды. — М., 1973. — С. 197–200.
21. Панайотов И. Сочетание болгарской и украинской селекции с целью улучшения качества и продуктивности пшеницы / И. Панайотов, К. Костов // Наук.-техн. бюл. Миронівського інституту пшениці ім. В. М. Ремесла. — К., 2008. — Вип. 8. — С. 98–105.
22. Моргунов А. И. Результаты изучения украинских сортов и линий озимой пшеницы в международном сортоиспытании / А. И. Моргунов // Наук.-техн. бюл. Миронівського інституту пшениці ім. В. М. Ремесла. — К., 2008. — Вип. 8. — С. 116–123.
23. Жученко А. А. Экологическая генетика культурных растений / А. А. Жученко. — Кишинев: Штиинца, 1980. — 588 с.

#### **Зимостойкость как составная адаптивного потенциала пшеницы озимой**

##### **В.С. Кочмарский**

Показано, что наследование зимостойкости межсортовыми гибридами F<sub>1</sub> имеет сложный характер и определяется взаимодействием донорских свойств компонентов скрещивания.

**Ключевые слова:** пшеница озимая, гибриды, зимостойкость, адаптивность.

#### **Hardiness as a component of adaptive potential of winter wheat**

##### **V. Kochmarskiy**

There has been shown that hardiness inheritance by F<sub>1</sub> intravarietal hybrids is of complex character and is defined with their donor features and crossing components interaction

**Key words:** winter wheat, hybrids, hardiness, adaptability.