

РЕЗУЛЬТАТИ СЕЛЕКЦІЇ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ НА СТІЙКІСТЬ ПРОТИ УРАЖЕННЯ ОСНОВНИМИ ПАТОГЕНАМИ

В.С. КОЧМАРСЬКИЙ, кандидат сільськогосподарських наук

Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла НААН

На основі всебічного вивчення вихідного матеріалу пшениці м'якої озимої в умовах штучного інфекційного фону виявили зразки з різним ступенем стійкості проти ураження збудниками борошнистої роси, бурої іржі, септоріозу. Кращі з них залучені у схрещування для створення нового селекційного матеріалу. У конкурсному сортовипробуванні виокремили лінії, стійкі проти борошнистої роси, бурої іржі, септоріозу та з груповою стійкістю, що поєднують високу продуктивність і показники хорошої якості зерна.

Ключові слова: пшениця озима м'яка, гібриди, стійкість проти хвороб, лінії, батьківські форми.

Незважаючи на значні успіхи, досягнуті за останні роки в галузі хімічного захисту рослин від хвороб, використання стійких сортів залишається найефективнішим з точки зору економіки та екології. До найважливіших показників, які характеризують якісно нові сорти, належить їх стійкість проти найрозповсюдженіших і шкодочинних хвороб. У результаті спорідненої еволюції господаря і паразита випереджуюча селекція на імунітет і надалі буде актуальною.

Проблеми, пов'язані з широким розповсюдженням і збільшенням шкідливості збудників борошнистої роси, бурої іржі, септоріозу пшениці озимої в Україні, та пов'язані з ними ризики для подальшого виробництва зерна, в останні роки загострюються в зв'язку зі змінами клімату. Прогнози глобальних змін клімату під впливом природних та антропогенних факторів стають реальністю [7, 8, 10]. Прогнозовані зміни клімату за різноспрямованості впливу на екосистему в цілому і на біоценоз пшениці озимої, зокрема

фітопатологічну ситуацію, безумовно, за окремими показниками, особливо, які тепер близькі до критичної межі, виходять на екстремальніший рівень. У цьому випадку застосування нових підходів до існуючих селекційних програм є актуальним. Для пшениці озимої необхідно передбачити створення принципово нових генотипів, адаптованих до змінених окремих чи комплексних біотичних та абіотичних факторів. Це дасть можливість утримати достатній рівень реалізації генетичного потенціалу продуктивності сортів.

Селекція на імунітет значно складніша порівняно з селекцією на інші кількісні господарсько цінні ознаки. Ще М. І. Вавилов [1] постійно підкреслював, що імунітет рослин необхідно розглядати як результат взаємодії великої кількості складових. Фенотиповий прояв стійкості є функцією взаємодії трьох факторів: рослини, патогена й умов середовища, що значно ускладнює вивчення цієї ознаки [2].

Отже, селекціонер має справу з двома, а то й більшою кількістю генетичних систем, взаємодія між якими досить складна і не завжди вдається її стабілізувати. Ще складнішими є дослідження, коли селекція ведеться на групову стійкість, оскільки в одному генотипі необхідно поєднати різні типи стійкості. Тому створення сортів пшениці озимої з груповою стійкістю проти основних захворювань є одним із основних і перспективних напрямів у роботі селекціонерів Миронівського інституту пшениці.

Виведення стійкого сорту передбачає зміну генетичної основи рослини і нових її форм. Це завдання може бути вирішене тільки спільними зусиллями селекціонерів та фахівців інших споріднених наук – імунології, генетики, фізіології, біохімії та інших.

Матеріал і методи. На сучасному етапі селекції широко використовуються методи гібридизації для одержання максимально різномірної популяції, в якій можливо виявити і відібрати рослини з потрібним поєднанням генів, які б забезпечували необхідний рівень захисту й комплекс господарсько цінних ознак. Важливе місце в ефективній роботі у цьому напрямі займає підбір

батьківських форм для гібридизації. Методи досліджень загальноприйняті у селекційному процесі. Стійкість проти хвороб оцінювали на штучних роздільних інфекційних фонах відділу захисту рослин та на штучному комплексному інфекційному фоні (ШКІФ) основних патогенів пшениці озимої у польових умовах селекційної сівозміни, згідно з методикою [9, 11].

Результати досліджень та їх обговорення. Для підбору батьківських компонентів для гібридизації провели попереднє вивчення сортозразків колекції за господарсько цінними ознаками та стійкістю проти ураження фітопатогенами. Кращі зразки, які поєднували ці ознаки, досліджували на штучному комплексному фоні патогенів лабораторії селекції інтенсивних сортів озимої пшениці. Рівень прояву ураження зразків пшениці озимої борошнистою россою та септоріозом за вегетаційні періоди 2005-2010 рр. був достатнім для проведення порівняльної оцінки зразків за їх стійкістю проти цих хвороб. Стійкими проти ураження борошнистою россою (по 7–9 балів) були здебільшого зразки з Молдови (MANYRA, CAPUZ, UZBOPAN та інші), Польщі (IZOLDA), Угорщини (MV-12-2000, MV-14-2000, MV-08-85, MV-16-2000, MV-17-2000, MV-37-87, MV-04-87, MV-107-86, GK KALASZ, MV MARTINA, GK FORRAS, GK VEVECKY, MV-04-96), Болгарії (Крапец, Кубрат, LILA BC\GT), Румунії (KLEA, ALINA, SAULESKU 17, CHAMPION).

Переважну більшість досліджуваних зразків, стійких проти ураження збудником бурої іржі відбирали з селекцентрів Молдови (СП 1-52, ARYNEL 2222, TRAWAGA 54-39-01), Угорщини (MV-04-87, MV-107-86, MV MAGDALENA, MV PALMA, GK KALASZ, GK FORRAS, GK VEVECKY, MV 410-92, MV VEKKI, MV 18-2000), Румунії (CHAMPION, BOEMA, SAULESKU 43), Німеччини (TAW 1-36274/82HADM 8754/83, BORNER, LARS, MARTIN) та інші. Сприйнятливими до борошнистої роси та бурої іржі були зразки з селекцентрів Казахстану, Ірану, Росії, США та окремі з Туреччини.

Стійкими проти ураження септоріозом (перевищували рівень 6 балів стійкості стандартів) були зразки з Молдови (MOLABEN, MANYRA, Молдова

7), Угорщини (MV-04-87, GK KALASZ, GK VEVECKY; MV 410-92, GK BAGOLY) та інші.

В результаті пошуків джерел стійкості серед зразків пшениці озимої різного еколого-географічного походження виділено стійкі проти групи захворювань (борошниста роса + бура іржа + септоріоз) зразки з Молдови (СП 1-52), Угорщини (MV-04-87, GK KALASZ, GK VEVECKY, MV 410-92, TOBORZA, GK BAGOLY), Болгарії (Крапец, IT 308, 14-28-2, 780-35), Німеччини (LARS, MARTIN, AMADEUS, CAPO), Канади (RUBU, RUBENS).

Таким чином, всебічне вивчення колекційних сортозразків пшениці озимої м'якої на штучному комплексному інфекційному фоні дало можливість виявити зразки з різним ступенем стійкості проти ураження збудниками борошнистої роси, бурої іржі і септоріозу. Кращі з них залучені в схрещування для створення нового селекційного матеріалу, з більшим генетичним різноманіттям на стійкість проти фітозахворювань.

З метою передачі стійкості проти збудників хвороб пшениці озимої в гібридизацію залучили джерела стійкості з відділу захисту рослин Миронівського інституту (як материнські, так і батьківські компоненти). Цінність їх полягає в тому, що вони створені з використанням відомих донорів стійкості з ефективними генами стійкості різного еколого-географічного походження з використанням штучних інфекційних фонів збудників хвороб [3, 4]. Найчастіше використовували такі джерела стійкості проти ураження збудниками: борошнистої роси (*Erysiphe graminis* DC. f. sp. *tritici* Em. Marchal) – Ер. E.g. 338/06, 389/06, 392/06, 393/06, 394/06, 395/06, 396/06, Лют. E.g. 390/06, 391/06, 393/06, 397/06 та інші; бурої іржі (*Puccinia recondita* Rob. et Desm. f. sp. *tritici*) – Ер. P.r. 61/07, 62/07, 63/07, 64/07, 65/07, 66/07, 67/07, 56/07; септоріозу (*Septoria tritici* Rob. et Desm.) – Лют. S.t. 106/06, Ер. S.t. 107/06, Ер. S.t. 109/06, 112/06, 115/06, Лют. S.t. 114/06; кореневих гнилей (*Cercospora herpotrichoides* Fron.) – Лют. C.h. 60/06, 63/06, 65/06, Ер. C.h. 61/06, 62/06, 64/06, 66/06, 67/06; фузаріозу колосу (*Fusarium graminearum* Shwabe)– Лют. F.g. 45/06, 47/06, 50/06,

53/06, 55/06 та інші; твердої сажки (*Tilletia caries* Tul.) – Ер. Т.с. 101/06, 102/06, 105/06, 110/06, 112/06, 115/06. Саме вони забезпечують ефективність селекційної роботи на імунітет [12].

Резервом генетичного різноманіття для створення нових високоякісних сортів, стійких проти стресових абіотичних і біотичних факторів довкілля, що відповідають сучасним потребам виробництва, є генофонд дикорослих і культурних видів [5]. Для розширення генетичного різноманіття вихідного матеріалу нами було отримано з лабораторії генетики пшениці Миронівського інституту 193 інтрогресивні лінії, створені за гібридизації пшениці м'якої озимої *Triticum aestivum* L. з *T. durum* Desf., *T. turgidum* L., *T. dicoccum*, *T. compactum*, *T. spelta* L., *T. turanicum*, *T. sphaerococcum*, *T. polonicum* L., штучними видами *T. kiharae*, *T. miguschovae* та геномно-заміщеною формою Авротика [6]. Інтрогресивні лінії характеризуються груповою стійкістю проти збудників: *E. graminis* f. sp. *tritici*, *P. recondita* f. sp. *tritici*, *S. tritici*. Використання їх в схрещуваннях з селекційними сортами для одержання кумулятивного ефекту та створення адаптованих до умов Лісостепу нових ліній дало можливість виділити ряд цінних форм – кандидатів у сорти. Серед них Лютесценс 570, Лютесценс 592, Лютесценс 701, Лютесценс 710, Еритроспермум 700, Еритроспермум 708, Еритроспермум 710 та ін. Особливу цінність мають лінії, створені шляхом інтрогресивних схрещувань, що поєднують стійкість проти хвороб та якість зерна сильних пшениць.

Для схрещування підбирали пари так, щоб батьківські компоненти різнилися за стійкістю проти групи патогенів (борошниста роса, бура іржа, септоріоз) і мали селекційну цінність для подальшої роботи. Більшість схрещувань проводили за типом місцевий сорт х місцевий. Це пов'язано з тим, що за останні роки в лабораторії селекції інтенсивних сортів пшениці озимої створено генофонд з місцевих сортозразків.

Багаторічний досвід науковців Миронівського інституту пшениці показав, що найефективнішим методом селекції є метод гібридизації і цілеспрямованого

добору, за допомогою якого можливо послідовно нарощувати, акумулювати у майбутній генотип бажані ознаки і властивості. У гібридів, одержаних від екологічно віддалених форм у схрещуваннях, розщеплення за багатьма ознаками і властивостями, як правило, тривають до сьомого покоління. Щороку проводили схрещування у кількості 212–337 гібридних комбінацій.

Детальне вивчення гібридного матеріалу з груповою стійкістю проти зазначених патогенів наведено для одинадцяти простих комбінацій схрещувань із дев'яти сортів: Деметра, Експромт, Економка – МІП; Перлина Лісостепу – Б.-Ц.ДСС; Станичная – Росія; GK VEVECKY, MV 2598, MV MAGVAS – Угорщина; ТАМ - 107 – США та 10 ліній Миронівського інституту, а саме: шести джерел стійкості відділу захисту рослин (Ер. S.t. 92/04, Лют. С.н. 40/04, Ер. S.t. 92/04, Лют. S.t. 91/04, Ер. Р.р. 51/04 Ер. Р.р. 50/04) і чотирьох інтрогресивних ліній лабораторії генетики пшениці (Ер. 590/2/04, Лют. 592/04, Ер. 700/04, Ер. 570/04). Показники стійкості батьківських форм та відповідно групи схрещування представлені у табл. 1.

1. Характеристика батьківських компонентів схрещування за ознаками групової стійкості проти патогенів

Комбінація схрещування	Номер	Група стійкості проти:		
		борошнистої роси	бурої іржі	септоріозу
Лют. 592/04 (МІП) x Деметра (МІП)	1	$B^3 \rightarrow B^2$	$B \rightarrow B$	$B \rightarrow B$
Лют. 592/04 (МІП) x Лют. С.н. 40/04 (МІП)	2	$B \rightarrow \Gamma^4$	$B \rightarrow B$	$B \rightarrow \Gamma$
GK VEVECKY (Угорщина) x Ер. S.t.92/04 (МІП)	3	$B \rightarrow \Gamma$	$B \rightarrow \Gamma$	$B \rightarrow B$
MV MAGVAS (Угорщина) x MV25-98 (Угорщина)	4	$\Gamma \rightarrow \Gamma$	$B \rightarrow B$	$B \rightarrow \Gamma$
ТАМ – 107 (США)x Експромт (МІП)	5	$B \rightarrow B$	$B \rightarrow B$	$\Gamma \rightarrow B$
Перлина Лісостепу (Б.-Ц.ДСС) x Економка (МІП)	6	$B \rightarrow B$	$B \rightarrow A^1$	$B \rightarrow B$
Ер. 700/04 (МІП) x MV 25-98 (Угорщина)	7	$\Gamma \rightarrow B$	$\Gamma \rightarrow \Gamma$	$B \rightarrow B$
Ер. 570/04 (МІП) x Лют. S.t. 91/04 (МІП)	8	$B \rightarrow \Gamma$	$B \rightarrow \Gamma$	$B \rightarrow B$
Ер. 570/04 (МІП) x Станичная (Росія)	9	$\Gamma \rightarrow \Gamma$	$B \rightarrow B$	$B \rightarrow \Gamma$
ТАМ – 107 (США)x Ер. Р.р. 51/04 (МІП)	10	$D^5 \rightarrow \Gamma$	$A \rightarrow B$	$B \rightarrow \Gamma$
Ер. 590/2/04 (МІП) x Ер. Р.р. 50/04 (МІП)	11	$B \rightarrow \Gamma$	$B \rightarrow A$	$B \rightarrow \Gamma$

[Type text]

Примітка: А – високостійкий (бал 8); Б – стійкий (бал 7);
В – помірностійкий (бал 6), Г – слабосприйнятливий (бал 5);
Д – сприйнятливий (бал 3).

При дослідженнях гібридних комбінацій першого покоління від схрещувань батьківських форм, що різняться за стійкістю проти ураження збудником **борошнистої роси**: В→Б (помірностійкий х стійкий), В→Г (помірностійкий х слабосприйнятливий), Г→Г (слабосприйнятливий х слабосприйнятливий), Г→В (слабосприйнятливий х помірностійкий), Д→Г (сприйнятливий х слабосприйнятливий) – у більшості випадків стійкість була на рівні кращої батьківської форми (повне домінування: Лют. 592/04 (МПП) х Деметра (МПП); Ер. 570/04 (МПП) х Лют. S.t. 91/04 (МПП)) або перевищувала її (наддомінування, чи гетерозис: GK VEVECKY (Угорщина) х Ер. S.t. 92/04 (МПП); Ер. 700/04 (МПП) х MV 25-98 (Угорщина); TAM – 107 (США) х Ер. P.r. 51/04 (МПП); Ер. 590/2/04 (МПП) х Ер. P.r. 50/04 (МПП)). У комбінаціях (MV MAGVAS (Угорщина) х MV 25-98 Угорщина), Ер. 570/04 (МПП) х Станичная (Росія)) відмічали проміжне успадкування стійкості та домінування батьківської форми з менш вираженою стійкістю або негативним домінуванням (GK VEVECKY (Угорщина) х Ер. S.t. 92/04 (МПП), TAM – 107 (США) х Експромт (МПП), Перлина Лісостепу (Б.-Ц.ДСС) х Економка (МПП)) (табл. 2).

Таким чином, виділені різні типи фенотипового домінування ознаки стійкості проти ураженням збудником борошнистої роси. Найперспективнішими були групи схрещувань, в яких одна з батьківських форм стійка або помірностійка.

У дослідженнях характеру успадкування стійкості проти ураження збудником **бурої іржі** гібридами F₁ пшениці озимої у прямих схрещуваннях переважало проміжне успадкування ознаки слабосприйнятливого сорту (Лют. 592/04 (МПП) х Лют. С.н. 40/04 (МПП), MV MAGVAS (Угорщина) х MV 25-98 (Угорщина), Ер. 570/04 (МПП) х Станичная (Росія), Ер. 590/2/04 (МПП) х Ер. P.r. 50/04 (МПП)). У частини випадків при схрещуванні стійких та високостійких

батьківських компонентів (ТАМ – 107 (США)х Експромт (МПП), Перлина Лісостепу (Б.-Ц.ДСС) х Економка (МПП), ТАМ – 107 (США)х Ер. Р.р. 51/04 (МПП)) виявлено негативне домінування та депресія з меншим вираженням ознаки.

2. Ступінь фенотипового домінування (hp) стійкості проти хвороб в F₁

Номер	Стійкість проти збудників хвороб, бал											
	борошнистої роси				бурої іржі				септоріозу			
	♀	F ₁	♂	hp	♀	F ₁	♂	hp	♀	F ₁	♂	hp
	В→Б				В→Б				В→Б			
1	6	7	7	1	6	7	7	1	6	6	7	-1
	В→Г				В→В				Б→Г			
2	6	7	5	3	6	7	6	0	7	6	5	0
	В→Г				В→Г				В→Б			
3	6	5	5	-1	6	6	5	1	6	6	7	-1
	Г→Г				В→В				В→Г			
4	5	6	5	0	6	6	6	0	6	5	5	-1
	В→Б				Б→В				Г→В			
5	6	6	7	-1	7	6	6	-1	5	6	6	1
	В→Б				Б→А				В→Б			
6	6	6	7	-1	7	6	8	-3	6	5	7	-3
	Г→В				Г→Г				В→В			
7	5	7	6	3	5	7	5	0	6	6	6	0
	В→Г				Б→Г				Б→Б			
8	6	6	5	1	7	6	5	0	7	6	7	0
	Г→Г				В→В				В→Г			
9	5	6	5	0	6	6	6	0	6	6	5	1
	Д→Г				А→Б				В→Г			
10	3	6	5	2	8	6	7	-3	6	5	5	-1
	В→Г				В→А				В→Г			
11	6	7	5	3	6	7	8	0	6	6	5	1

Примітка: А – високостійкий (бал 8); Б – стійкий (бал 7); В – помірностійкий (бал 6); Г – слабосприйнятливий (бал 5); Д – сприйнятливий (бал 3).

[Type text]

Стійкі (бал 7) гібриди F_1 пшениці озимої проти ураження збудником бурої іржі були одержані від схрещування Лют. 592/04 (МПП) x Деметра (МПП), Лют. 592/04 (МПП) x Лют. С.н. 40/04 (МПП), Ер. 590/2/04 (МПП) x Ер. Р.р. 50/04 (МПП). При використанні як батьківської форми сорту Деметра (МПП) з комплексною стійкістю проти ураження патогенами та Ер. Р.р. 50/04 (МПП) – джерела стійкості з відділу захисту рослин – гібриди першого покоління характеризувались повним домінуванням ($h_r=1$) та проміжним успадкуванням ($h_r=0$). При схрещуванні батьківських форм помірностійкий × помірностійкий (Лют. 592/04 (МПП) x Лют. С.н. 40/04 (МПП)) між собою, де як материнську форму залучали інтрогресивну форму, створену з використанням спорідненого виду *T. spelta*, у гібридів першого покоління стійкість всіх рослин була на бал вищою.

Комбінації схрещувань пшениці озимої першого покоління, стійкі проти збудників борошнистої роси та бурої іржі, водночас вивчалися на штучному фоні збудника **септоріозу листя**. При схрещуванні помірно стійкого і стійкого зразків пшениці озимої гібриди F_1 характеризувались від'ємним домінуванням $h_r=-1$ (Лют. 592/04 (МПП) x Деметра (МПП), GK VEVECKY (Угорщина) x Ер. S.t. 92/04 (МПП) і депресією $h_r=-3$ (Перлина Лісостепу (Б.-Ц.ДСС) x Економка (МПП)).

Помірною стійкістю (бал 6) щодо ураження збудником септоріозу листя пшениці відзначалась переважна частина гібридів першого покоління, тобто не виявлено стійких форм за цією ознакою.

Як свідчать результати дослідження гібридів F_1 , виявлено різні типи фенотипового домінування ознаки стійкості: від наддомінування батьківської форми з сильнішим вираженням ознаки ($h_r=3$) до наддомінування батьківської форми з меншим її вираженням ($h_r=-3$).

При дослідженні гібридів F_1 за **груповою стійкістю** проти ураження трьома збудниками (борошниста роса + бура іржа + септоріоз) з використанням штучного комплексного інфекційного фону цих патогенів серед досліджуваних

комбінацій схрещувань найвдалішими для одержання форм, стійких проти групи патогенів, були схрещування, у яких як материнський компонент використовували інтрогресивні форми лабораторії генетики пшениці (Лют. 592/04 (МПП) x Деметра (МПП), Лют. 592/04 (МПП) x Лют. С.н. 40/04 (МПП), Ер. 700/04 (МПП) x MV 25-98 (Угорщина), Ер. 570/04 (МПП) x Лют. S.t. 91/04 (МПП), Ер. 570/04 (МПП) x Станичная (Росія), Ер. 590/2/04 (МПП) x Ер. P.r. 50/04 (МПП), цитоплазматичні гени яких, можливо, посилювали домінування генів стійкості. Можна припустити, що стійкість передається блоками зчеплених генів. Кращі гібриди першого покоління з комплексною стійкістю проти хвороб у наших дослідженнях одержали від залучення до схрещувань інтрогресивних ліній *T. spelta*.

Практика показала, що виділити форми, стійкі проти окремих збудників хвороб пшениці озимої, нескладно. Однією з проблем є добір біотипів, які поєднують господарсько цінні ознаки і властивості з груповою стійкістю проти ураження кількома патогенами. Добір стійких форм пшениці озимої у другому поколінні є основною ланкою в селекційному процесі, тому що на основі результатів відбираються нові генотипи за стійкістю проти захворювань.

Для дослідження частки стійких рослин в F₂ залежно від комбінацій схрещування використовували метод підрахунку за відсотком балу стійкості рослин у популяції гібридної комбінації. Розмах оцінки стійкості становив від 3 до 9 балів (табл. 3).

У дослідженнях на стійкість проти ураження збудником **борошнистої роси** найбільша частка стійких рослин з балом 7–9 виявлена у групі схрещування В x Б (ТАМ – 107 (США) x Експромт (МПП)) – 42,4 %, В x Б (Перлина Лісостепу (Б.-Ц.ДСС) x Економка (МПП)) – 40,2 %, В x Б (Лют. 592/04 (МПП) x Деметра (МПП)) – 35,1 %. Поява частки високостійких форм з балом 8, можливо, зумовлена передачею генів стійкості від джерел стійкості Експромт, Деметра та Лют. 592/04 (МПП). Негативні показники стійкості, тобто слабосприйнятливі (бал 5) та сприйнятливі (бал 3) рослини, відзначали у групі

схрещування Г х Г (MV MAGVAS (Угорщина) х MV 25-98 (Угорщина) – 81 %, (Ер. 570/04 (МІП) х Станична (Росія) – 68 %, тому що батьківські компоненти були сприйнятливими (бал 3) до ураження збудником борошнистої роси, але у цій групі спостерігали вищеплення помірностійких (бал 6) – 19,0 %, 25,9 % та стійких (бал 7) – 6,1 % рослин. Їхню стійкість можна перевірити у наступних ланках селекції.

3. Оцінка рослин пшениці озимої в F₂ за стійкістю, бал

Популяція рослин F ₂ , шт.	Бал стійкості	Кількість рослин стійких проти ураження:					
		борошнистою росою		бурою іржею		септоріозом	
		штук	%	штук	%	штук	%
1	2	3	4	5	6	7	8
Лют.592/04 х Деметра		В х Б		В х Б		В х Б	
242	5	71	29,4	82	33,9	98	40,5
	6	86	35,5	75	31,0	75	31,0
	7	53	21,9	74	30,6	69	28,5
	8	32	13,2	11	4,5	–	–
Лют. 592/04 х Лют.С.н. 40/04		В х Г		В х В		Б х Г	
201	5	85	42,3	98	48,8	154	76,6
	6	57	28,4	65	32,3	35	17,4
	7	36	17,9	28	13,9	12	6,0
	8	23	11,4	10	5,0	-	–
GK VEVECKY х Ер. S.t.92/04		В х Г		В х Г		В х Б	
233	3	105	45,1	137	58,8	-	–
	5	48	20,6	67	28,7	84	36,1
	6	56	24,0	12	5,2	104	44,6
	7	24	10,3	17	7,3	45	19,3
MV MAGVAS х MV 25-98		Г х Г		В х В		В х Г	
195	5	158	81,0	93	47,7	173	88,7
	6	37	19,0	56	28,7	17	8,7
	7	-	–	46	23,6	5	2,6

[Type text]

Продовження табл.3							
1	2	3	4	5	6	7	8
ТАМ – 107 х Експромт		В х Б		Б х В		Г х В	
210	3	18	8,6	-	-	24	11,4
	5	55	26,2	73	34,8	64	30,5
	6	48	22,8	59	28,1	103	49,1
	7	30	14,3	44	20,9	19	9,0
	8	39	18,6	25	11,9	-	-
	9	20	9,5	9	4,3	-	-
Перлина Лісостепу х Економка		В х Б		Б х А		В х Б	
199	5	74	37,2	-	-	52	26,1
	6	45	22,6	104	52,3	90	45,2
	7	61	30,7	56	28,1	40	20,1
	8	11	5,5	24	12,1	17	8,6
	9	8	4,0	15	7,5	-	-
Ер. 700/04 х MV 25-98		Г х В		Г х Г		В х В	
231	3	49	21,2	151	65,4	103	44,6
	5	-	-	57	24,7	86	37,2
	6	129	55,8	10	4,3	42	18,2
	7	45	19,5	13	5,6	-	-
	8	8	3,5	-	-	-	-
Ер. 570/04 х Люг. S.t. 91/04		В х Г		Б х Г		Б х Б	
212	5	43	20,3	81	38,2	100	47,2
	6	145	68,4	72	34,0	79	37,2
	7	11	5,2	15	7,1	19	9,0
	8	13	6,1	44	20,7	14	6,6
Ер. 570/04 х Станична		Г х Г		В х В		В х Г	
228	5	155	68,0	87	38,2	188	82,5
	6	59	25,9	75	32,9	40	17,5
	7	14	6,1	66	28,9	-	-

Примітка: А – високостійкий, (бал 8); Б – стійкий, (бал 7); В – помірностійкий, (бал 6); Г – слабосприйнятливий, (бал 5); Д – сприйнятливий (бал 3).

[Type text]

У дослідженнях пшениці озимої за стійкістю проти ураження збудником **бурої іржі** спостерігали аналогічну картину. Найчіткіше виокремились стійкі (бал 7) і високостійкі (бал 8) форми у групах схрещування Б х А (Перлина Лісостепу (Б.-Ц. ДСС) х Економка (МПП)) – 47,7 %, Б х В ((ТАМ – 107 (США) х Експромт (МПП)) – 37,1 %, В х Б (Лют. 592/04 (МПП) х Деметра (МПП)) – 35,1 %. Виявлено імунні форми у комбінаціях схрещування Перлина Лісостепу (Б.-Ц.ДСС) х Економка (МПП) – 7,5 % та ТАМ – 107 (США) х Експромт (МПП) – 9,5 % . Появу такого відсотка імунних рослин у популяції передбачаємо завдяки наявності ефективних домінуючих генів стійкості проти ураження збудником бурої іржі у стійких сортах нашої селекції.

У результаті оцінки ураження збудником бурої іржі також виявили форми з низьким балом стійкості. Найбільша частка слабосприйнятливих (бал 5) та сприйнятливих форм (бал 3) виявлена у комбінаціях В х Г (GK VEVECKY (Угорщина) х Ер. S.t. 92/04 (МПП)) – 87,5 %, Г х Г (Ер. 700/04 (МПП) х MV 25-98 (Угорщина)) – 90,1 %. У цих групах схрещування батьківські компоненти також характеризувалися низьким балом стійкості, велика частка яких, можливо, зумовлена відсутністю генів стійкості у батьківських форм.

Оцінки досліджуваних комбінацій за стійкістю проти ураження збудником **септоріозу листя** свідчать про складне розщеплення фенотипів. У групі схрещування В х Б (Перлина Лісостепу (Б.-Ц.ДСС) х Економка (МПП)) виявили 8,6 % високостійких генотипів, а у групі Б х Б (Ер. 570/04 (МПП) х Лют. S.t. 91/04 (МПП)) – 6,6 %, яку зумовили джерела стійкості проти ураження патогеном – сорт Економка та лінія Лют. S.t. 91/04 (МПП). Найбільшу частку помірностійких та стійких форм одержали у групах схрещування В х Б (GK VEVECKY (Угорщина) х Ер. S.t. 92/04 (МПП) – 63,9 %, (Лют. 592/04 (МПП) х Деметра (МПП) – 59,5 %). Батьківські форми лінія Ер. S.t. 92/04 та сорт Деметра (МПП) характеризувались донорськими властивостями щодо збудника септоріозу. Решта комбінацій мала низькі бали стійкості (бал 3, 5).

Результати дослідження популяції F₂ пшениці озимої за **груповою стійкістю** проти фітозахворювань (борошнистої роси, бурої іржі, септоріозу) свідчать про складне розщеплення за цією ознакою. Оцінки гібридів Перлина Лісостепу (Б.-Ц.ДСС) х Економка (МПП), група схрещування за стійкістю проти ураження борошнистою росою В х Б, бурою іржею Б х А і септоріозом Г х В виявили найвищі частки стійких форм (бал 7-9) відповідно – 40,2 %, 47,7 % і 28,7 %. Добрими показниками групової стійкості відзначились дві гібридні комбінації:

1) Лют. 592/04 (МПП) х Деметра (МПП), група схрещування за стійкістю проти трьох хвороб В х Б, в якій виокремились стійкі форми (бал 7-9) проти ураження збудником борошнистої роси (35,1 %), бурої іржі (35,1 %) і септоріозу (28,5 %);

2) ТАМ – 107 (США) х Експромт (МПП) – найбільшими частками (бал 7, 8, 9) характеризувалися комбінації схрещування помірностійкий х стійкий, за стійкістю проти збудника борошнистої роси – 42,4 %, стійкий х помірностійкий – проти бурої іржі – 37,1 %, слабосприйнятливий х помірностійкий – проти септоріозу – 9,0 %.

Найменшу частку стійких форм проти ураження групою патогенів одержали в комбінаціях схрещування помірностійкий х помірностійкий та частково помірностійкий х слабосприйнятливий.

Дослідження гібридних популяцій пшениці озимої показали, що виділились форми: 1) стійкіші, ніж стійкий батьківський компонент; 2) типу стійкої батьківської форми; 3) менш стійкі, ніж стійкий батьківський компонент. Частка їх у гібридних комбінаціях була різною, але незважаючи на неоднакові бали стійкості, простежувалась загальна тенденція у різних групах схрещування. В усіх комбінаціях схрещування виділилися трансгресивні форми, які перевищили за стійкістю проти патогена кращу батьківську форму (табл. 4). Так, позитивна трансгресія за стійкістю проти ураження борошнистою

росою становила від 14,2 до 40,0 %, бурюю іржею – 0,0–40,0 %, септоріозом – 0,0–16,6 %.

На основі різнобічного вивчення гібридів другого покоління пшениці озимої з використанням штучного комплексного інфекційного фону патогенів виділяються форми з комплексною стійкістю проти ураження збудниками хвороб. Тому для створення нового вихідного матеріалу пшениці рекомендуємо такі типи схрещувань: помірностійкий х стійкий, стійкий х помірностійкий, помірностійкий х слабосприйнятливий, слабосприйнятливий х стійкий із залученням до батьківських компонентів сортів Економка та Експромт. Біохімічний аналіз цих сортів, виконаний у лабораторії генетики пшениці Миронівського інституту, показав, що у них присутня пшенично-житня 1AL/1RS транслокація. Ми вважаємо значним успіхом селекційної роботи за груповою стійкістю адаптацію 1AL/1RS транслокації у нових сортах нашої селекції в умовах України. Сорти Експромт та Економка мають підвищені донорські властивості з імунітету та високу комбінаційну здатність за адаптивними властивостями.

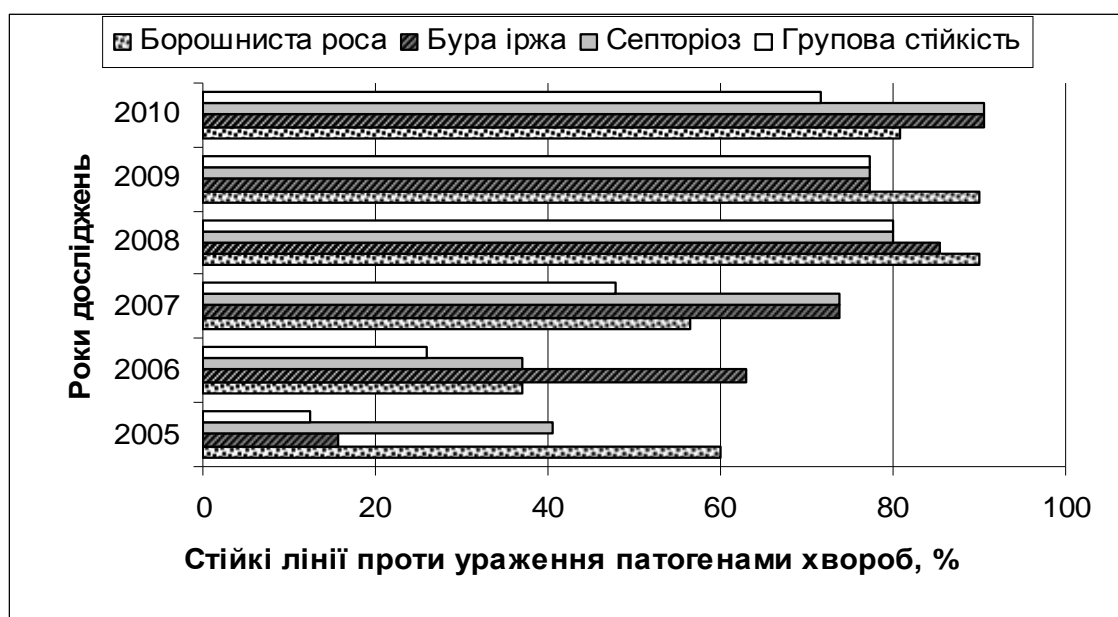
4. Ступінь та частота трансгресій у F₂ за стійкістю проти хвороб

Комбінація схрещування	Трансгресії за стійкістю проти, %					
	борошнистої роси		бурюю іржі		септоріозу	
	ступінь	частота	ступінь	частота	ступінь	частота
В х Б; В х Б; В х Б	14,2	13,2	14,2	4,5	0	28,5
В х Г; В х В; Б х Г	33,3	11,4	33,3	4,9	0	6,0
В х Г; В х Г; В х Б	16,6	10,3	16,6	7,2	0	19,3
Г х Г; В х В; В х Г	20,0	18,9	16,6	23,5	16,6	2,6
В х Б; Б х В; Г х В	28,5	9,5	28,5	4,2	16,6	9,0
В х Б; В х А; В х Б	28,5	4,0	12,5	7,5	14,2	8,6
Г х В; Г х Г; В х В	16,6	19,5	40,0	5,6	0	18,2
В х Г; Б х Г; Б х Б	33,3	6,1	14,2	20,7	14,2	6,6
Г х Г; В х В; В х Г	40,0	6,1	16,6	28,9	0	17,5
Д х Г; А х Б; В х Г	40,0	2,3	0	2,7	0	6,9
В х Г; В х А; В х Г	33,3	6,7	0	21,6	0	30,9

[Type text]

За роки дослідження в конкурсному сортовипробуванні на штучному комплексному інфекційному фоні вивчали 145 ліній, серед яких виділили 97 (66,9 %), стійких проти борошнистої роси, 92 (63,4 %) – брурої іржі, 92 (63,4 %) – септоріозу, 70 (48,3 %) – з груповою стійкістю. У роки дослідження кількість стійких ліній проти борошнистої роси коливалась в межах від 13 (2007 р.) до 20 шт. (2009 р.).

Протягом шести років кількість стійких ліній проти листових хвороб мала тенденцію до збільшення від 15,6 % у 2005 р. до 90,5 % у 2010 р. проти ураження брурою іржею і від 40,6 % у 2005 р. до 90,5 % у 2010 р. – септоріозу листя (рисунок). Стійкість ліній проти борошнистої роси коливався в межах від 37 % (2006 р.) до 90,1 % (2009 р.), що дало можливість одержати значну кількість джерел і створити сорти пшениці озимої, стійкі проти цих хвороб. Аналіз нового вихідного матеріалу пшениці озимої за груповою стійкістю та елементами адаптивності наведено у табл. 5.



Результати створення форм пшениці озимої з груповою стійкістю у конкурсному сортовипробуванні.

5. Характеристика кращих ліній конкурсного сортовипробування з груповою стійкістю проти збудників хвороб (2007–2010 рр.)

Сорт, лінія	о ж ай, щ	± до ст.	Стійкість проти, бал	Хлібопекарська якість
-------------	-----------------	-------------	-------------------------	-----------------------

[Type text]

			септоріозу	борошнистої роси	бурої іржі	Седиментація, мл	Сира клейковина, %	Сила борошна, о.а.	Об'єм хліба, см ³
Подільська – стандарт	64,1	–	6	6	6	66,7	27,8	215	669
Лютесценс 36609	69,0	4,9	7	7	7	54,2	28,6	167	573
Еритроспермум 36617	66,0	1,9	6	7	8	54,2	28,9	175	653
Еритроспермум 36641	66,2	2,1	8	8	8	55,0	28,4	240	623
Лютесценс 36642	66,3	2,2	7	8	8	55,0	29,1	210	587
Лютесценс 36643	70,1	6,0	7	7	7	48,2	28,2	216	560
Лютесценс 32450	69,6	5,5	7	8	8	51,7	25,9	215	575
Лютесценс 36729	68,8	4,7	7	7	7	49,7	29,0	214	680

Практичну цінність мають лінії, що характеризуються комплексною стійкістю проти основних листових хвороб і поєднують високу продуктивність та показники хорошої якості зерна.

Висновки.

1. Всебічне вивчення вихідних форм пшениці озимої м'якої на штучному комплексному інфекційному фоні дало можливість виявити зразки з різним ступенем стійкості проти ураження збудниками борошнистої роси, бурої іржі, септоріозу. Кращі з них залучені в схрещування для створення нового селекційного матеріалу, з більшим генетичним різноманіттям на стійкість проти фітозахворювань.

2. При дослідженнях гібридних комбінацій першого покоління проти ураження збудниками хвороб від схрещувань різних за стійкістю батьківських форм у більшості випадків стійкість виявлена на рівні кращого батьківського компонента. Найперспективнішими визнано групи схрещувань, в яких одна з батьківських форм стійка та помірностійка.

3. На основі різнобічного дослідження гібридів другого покоління пшениці озимої виділяються форми з комплексною стійкістю проти ураження збудниками хвороб.

4. Для створення нового вихідного матеріалу пшениці, стійкого проти ураження збудниками хвороб рекомендуємо такі типи схрещувань: помірностійкий х стійкий, стійкий х помірностійкий, помірностійкий х слабосприйнятливий, слабосприйнятливий х стійкий з залученням до батьківських компонентів сортів Економка та Експромт.

5. За роки дослідження у конкурсному сортовипробуванні виокремили 66,9 % ліній, стійких проти борошнистої роси, 63,4 % – бурої іржі, 63,4 % – септоріозу, 48,3 % – з груповою стійкістю.

6. Створено генотипи пшениці озимої нового типу з груповою стійкістю проти ураження основних збудників хвороб пшениці, що поєднують високу продуктивність і показники хорошої якості зерна.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Вавилов Н. И. Закономерности в распределении иммунитета растений к инфекционным заболеваниям / Н.И. Вавилов. – М.: Наука, 1986. – 519 с.

2. Волуевич Е. А. Генетические основы устойчивости растений к болезням / Е. А. Волуевич, А. Н. Палилова // Проблемы иммунитета сельскохозяйственных растений к болезням. – Минск: Наука и техника, 1988. – С. 5–45.

3. Ковалишина Г. М. Основи захисту – сорти / Г. М. Ковалишина // Захист рослин. – 2002. – № 6. – С. 5–6.

4. Ковалишина Г. М. Результати досліджень у селекції пшениці озимої на імунітет до хвороб / Г. М. Ковалишина // Зб. наук. праць СГІ – НЦНС. Одеса. – 2003.– Вип. 4 (44). – С. 68–76.

5. Колючая Г. С. Интрогрессивная гибридизация – неисчерпаемый источник формообразовательного процесса для использования в селекции озимой пшеницы / Г. С. Колючая, В. Т. Колючий // Принципы и методы оптимизации селекционного процесса с.-х. растений: Матер. Междунар. науч. практ. конф., 14-15 июля 2005 г., г. Жодино. – Минск, 2005. – С. 52–55.
6. Колюча Г. С. Природні і штучні види пшениці та амфідиплоїди як джерело генетичного різноманіття при створенні вихідного матеріалу для селекції пшениці озимої / Г. С. Колюча, В. Т. Колючий // Наук.-техн. бюл. Мирон. ін-ту пшен. імені В.М. Ремесла НААН. Миронівка. – 2009.– Вип. 9. – С. 25–32.
7. Комобакін В. Кліматичні зміни та їх наслідки / В. Комобакін // Farmer.– Київ, 2008. – № 2 (11). – С. 11-12.
8. Литвиненко М. А. Удосконалення програми селекції сортів озимої м'якої пшениці універсального типу для умов півдня України у зв'язку зі змінами клімату / М. А. Литвиненко // Збірник наук. праць СГІ-НЦНС. – Одеса, 2010. – Вип. 16 (56). – С. 9-22.
9. Методы селекции и оценки устойчивости пшеницы и ячменя к болезням в странах СЭВ / [Бабаянц Л., Мештерхази А., Вехтер Ф. и др.]. – Прага, 1988. – 322 с.
10. Просунько В.М. Як впливатиме зміна клімату на рослинництво (прогноз вчених) / В.М. Просунько // Селекція насінництва: Міжвід. темат. наук. зб. – Харків. – 2006. – № 93. – С. 3-9.
11. Створення стійких сортів пшениці озимої з використанням комплексних інфекційних фонів патогенів у ланках селекційного процесу: Методичні рекомендації / [В. В. Шелепов, В. І. Дубовий, В. В. Кириленко та ін.]. – К.: Колобів, 2005. – 25 с.
12. Характеристика новоствореного матеріалу пшениці м'якої озимої на поліпшення показників адаптивності у Лісостепу / [В.В. Кириленко, О.В. Гуменюк, Г.С. Басанець та ін.] // Фактори експериментальної еволюції організмів: Зб. наук. пр. Укр. т-ва генетиків і селекціонерів ім. М.І. Вавилова. –

Результаты селекции пшеницы озимой на устойчивость к поражению основными патогенами

В.С. Кочмарский

На основе всестороннего изучения исходного материала пшеницы мягкой озимой в условиях искусственного инфекционного фона обнаружили образцы с разной степенью устойчивости против поражения возбудителями мучнистой росы, бурой ржавчины, септориоза. Лучшие из них использованы в скрещиваниях для создания нового селекционного материала. В конкурсном сортоиспытании выделились линии, устойчивые к мучнистой росе, бурой ржавчине, септориозу и с групповой устойчивостью, сочетающие высокую продуктивность и показатели хорошего качества зерна.

Ключевые слова: пшеница озимая мягкая, гибриды, устойчивость к болезням, линии, родительские формы.

Results of winter wheat breeding for resistance against widespread pathogens

V.S. Kochmarskyi

Based on comprehensive study of the initial material of winter bread wheat under artificial infectious background, samples with varying degrees of resistance to powdery mildew, brown rust, and Septoria leaf blotch pathogens were found. The best of them were involved in crossing to create a new breeding material. In competitive strain testing the lines being resistant against powdery mildew, leaf rust, Septoria leaf blotch and group of pathogens and combining high productivity with good grain quality have been identified.

Key words: winter bread wheat, hybrids, disease resistance, lines, parental material.

[Type text]