

УДК 633.11:631.524.86

ДОСЛІДЖЕННЯ ГРУПОВОЇ РЕЗИСТЕНТНОСТІ ПАТОГЕНІВ У ГІБРИДНИХ ПОКОЛІННЯХ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ

*В. Кочмарський, к. с.-г. н., В. Кириленко, к. с.-г. н., А. Харченко
Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла НААН України*

Постановка проблеми. Відомо, що в Україні щорічний недобір урожаю через шкідливу дію збудників хвороб і шкідників становить 12-14 %, що прирівнюється до вартості зерна пшениці з площі в 1 млн га. У роки епіфітотій та масового розмноження шкідників частка недоборів урожаю значно зростає до 50 % [1; 2]. Серед основних збудників хвороб пшениці озимої лєвова частка припадає на гриби-мікроміцети: *Erysiphe graminis* Dc. f. sp. *tritici*, *Puccinia recondita* f. sp. *tritici*, *Septoria tritici* Rob. et Desm. тощо. Тому у зв'язку зі змінами в кліматі (підвищення вірулентності збудників хвороб) селекція на стійкість проти збудників хвороб – актуальна в усі часи.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Селекція на стійкість проти ураження основними патогенами пшениці озимої м'якої базується на тих самих принципах, що й селекція на інші ознаки, хоч вони є однією складовою і мають в основі значну комплексну специфіку поєднання зазначених ознак. Основними етапами селекції за стійкістю є моніторинг патогенного комплексу й створення штучних інфекційних фонів збудників, що надасть об'єктивності оцінці імунологічних властивостей сортів, встановлення взаємовідносин у системі *рослина-патоген*, виявлення і відбір високоефективних, адаптованих до зональних умов докільця джерел [3-5].

Аналіз вітчизняної та зарубіжної літератури щодо системи захисту пшениці від патогенів показав, що основним у ній є сорт, який обмежує розвиток збудників хвороб і виявляє стійкість проти них, значною мірою підвищуючи ефективність інших засобів захисту [6-8]. Проте створення стійкого сорту проти одного патогена – менш результативний спосіб, не вирішує усіх проблем і не відповідає вимогам виробництва. Очевидно, сорти пшениці повинні мати групову стійкість проти декількох збудників основних захворювань. Для виконання такого комплексного завдання важлива співпраця фітопатологів, генетиків, фізіологів та селекціонерів [9-11]. Незважаючи на численність таких досліджень, їх результати досить важко систематизувати і використати безпосередньо в селекції на групову стійкість. Крім того, ознака стійкості не завжди досліджувалася в комплексі з іншими цінними господарськими ознаками.

Постановка завдання. Отже, наші дослідження спрямовані на виявлення цінних форм в умовах постійного жорсткого інфекційного фону патогенів, щоб

отримати очікуваний ефект – створення нових генотипів не лише з груповою стійкістю проти основних збудників хвороб пшениці озимої, а й іншими господарсько цінними ознаками та властивостями.

Виклад основного матеріалу. У селекції на групову резистентність пшениці озимої протягом 2011–2012 рр. було досліджено гібридні комбінації F₁, F₂ з використанням штучного комплексного інфекційного фону патогенів (ШКІФ) [12] у лабораторії селекції інтенсивних сортів озимої пшениці. Проаналізовано експериментальні дані дослідів за структурним аналізом рослин. Ступінь домінування (hp) кількісних ознак визначали за формулою G.M. Veil, R.E. Atkins [13]. Ступінь (Tc) та частоту (Tч) трансгресії кількісних ознак – за формулами, запропонованими Г.С. Воскресенською та В.І. Шпота [14].

Одним із більш результативних методів селекції на групову стійкість проти основних патогенів пшениці озимої у поєднанні з господарсько цінними ознаками є метод гібридизації. Рекомбінаційна мінливість за стійкістю проти ураження патогенами у популяціях за використання ШКІФ патогенів забезпечує створення нових морфотипів, у тому числі трансгресивних, за стійкістю проти збудників хвороб.

У результаті спостережень відмічено низку комбінацій (табл. 1) з плюс-трансгресіями за стійкістю проти ураження збудниками: *E. graminis*, в яких ступінь прояву (Tc) варіював від 6,7 % до 33,3 %, *P. recondita* – 20 % – 50 %, *S. tritici* – 28,6 % – 70 % Майже всі комбінації у першому поколінні мали наддомінування зазначених ознак.

Проте слід наголосити, що виокремлюються трансгресивні морфобіотиби за комплексною стійкістю пшениці озимої проти трьох хвороб: *E. graminis* + *P. recondita* + *S. tritici*. Ступінь трансгресії (Tc) був найбільшим і становив відповідно 23,3 %, 50 % та 30 % у гібридній комбінації 29/02-144 / Отаман.

Частота трансгресії (Tч) у досліджуваних комбінаціях за стійкістю проти ураження основними збудниками хвороб варіювала від 2,1% до 4,0%.

Таблиця 1

Характер прояву ступеня домінування й трансгресій
гібридами F₁ F₂ пшениці озимої за стійкістю проти ураження хворобами

Комбінація	Стійкість проти:								
	<i>E. graminis</i>			<i>P. recondita</i>			<i>S. tritici</i>		
	hp, 2011 р.	трансгресія, %, 2012 р.		hp, 2011 р.	трансгресія, %, 2012 р.		hp, 2011 р.	трансгресія, %, 2012 р.	
		ступінь	частота		ступінь	частота		ступінь	частота
9686-129/Бунчук	1	0		-1	33,3	-	1	30	2,9
ТХ 95 А 3091 / Золотоколосо	2	6,7	2,4	-1	-66,7	-	0	0	
Kalina/Лісова пісня	-1	-9,0	-	0	0		2	50	3,4
29/02-144/Отаман	4	23,3	2,8	2	50	2,3	1	30	2,6
Наталка/Турунчук	0	0		0	33,3	-	1	66,7	2,3
Наталка/Ассоль	2	20	2,7	0	0		0	70	2,7
Альянс/Ермак	5	33,3	2,3	0	66,7	-	0	30	2,3
Вінничанка/Палпич	0	20,0	-	0	16,7	-	1	33,3	3,6
Царівна/Наталка	-1	-20	-	0	0		2	33,3	2,1
АС MACKINNON / MV KEMENCE, MV10-02	0	0		2	25	3,3	0	30	2,3
АС MACKINNON / DROMOS	0	0		0	0		1	33,3	2,8
NE 97669 / KRISTY		20	2,9		-25	-		0	
VIENNA / АС MACKINNON		0			0			28,6	2,2
MEWA/NS 124-01		10	4,0		0			0	
HARVARD/MV KEMENCE, MV 10-02		0			20	4,0		33,3	2,3
VIENNA/Скаген		6,7	2,6		33,3	2,5		40	2,6

В основу систематизації гібридних популяцій за продуктивністю були покладені ознаки: довжина, кількість зерен та вага головного колоса, що безпосередньо пов'язані з урожайністю (табл. 2).

Таблиця 2
Характер прояву трансгресій гібридами F₂ за стійкістю проти ураження хворобами у поєднанні з елементами структури урожаю, 2012 р.

Комбінація	Ступінь трансгресії (Тс) / частота трансгресії (Тч), %					
	<i>E. graminis</i>	<i>P. recondita</i>	<i>S. tritici</i>	Довжина колоса	Кількість зерен	Вага зерна з головного колоса
9686-129 / Бунчук	0	-33,3/-	30/2,9	1,1/4,2	1,4/4,0	7,7/5,4
ТХ 95 А 3091 / Золотоколоса	6,7/2,4	-66,7/-	0	12,1/7,6	11,2/3,5	44,6/3,7
Каліна / Лісова пісня	-9,0/-	0	50/3,4	0	9,9/2,4	5,7/6,1
29/02-144 / Отаман	23,3/2,8	50/2,3	30/2,6	4,3/8,0	7,8/4,0	15,2/6,8
Наталка / Турунчук	0	-33,3/-	66,7/2,3	10,5/4,4	13,8/3,1	5,3/7,5
Наталка / Ассоль	20/2,7	0	70/2,7	1,8/15,8	4,8/4,5	2,7/8,9
Альянс / Ермак	33,3/2,3	-66,7/-	30/2,3	9,5/7,2	12,9/2,6	25,0/6,8
Вінничанка / Палпич	-20,0/-	-16,7/-	33,3/3,6	10,3/6,9	13,2/3,8	13,8/3,1
Царівна / Наталка	-20/-	0	33,3/2,1	0	14,8/5,2	5,8/3,1
АС MACKINNON / MV KEMENCE, MV10-02	0	25/3,3	30/2,3	17,4/7,9	22,7/3,8	15,9/7,7
АС MACKINNON / DROMOS	0	0	33,3/2,8	10,9/2,0	1,7/4,7	11,3/7,5
NE 97669 / KRISTY	20/2,9	-25/-	0	5,7/22,5	16,7/2,8	11,5/7,9
VIENNA / АС MACKINNON	0	0	28,6/2,2	1,8/4,7	13,4/3,0	26,1/9,8
MEWA / NS 124-	10/4,0	0	0	2,7/5,9	2,4/6,1	3,3/5,9

01						
HARVARD/MV KEMENCE, MV 10-02	0	20/4,0	33,3/2,3	0	3,1/4,1	2,0/2,4
VIENNA / Скаген	6,7/2,6	33,3/2,5	40/2,6	0	15,3/7,9	52,1/7,2

За довжиною головного колоса у частини комбінацій (42 %) не виявлено трансгресивних рекомбінантів, а у 58% – ступінь трансгресії (Тс) варіювала від 1,1 % до 17,4 %, частота вищеплення позитивних трансгресивних форм (Тч) – від 2,0 % до 22,5 % (див. табл. 2). Виокремилися гібридні комбінації АС MACKINNON / MV KEMENCE, MV10-02, АС MACKINNON / DROMOS за високими показниками ступеня й частоти трансгресивних форм, які перевищили кращу материнську форму АС MACKINNON (Канада) за цією ознакою.

Отримані високі трансгресивні показники за ознаками кількості та ваги зерен з головного колоса. Варіювання ступеня (Тс) та частоти (Тч) трансгресивних форм за цими показниками у комбінаціях становило 1,4 % – 22,7 %, 2,4 % – 7,9 % – за кількістю зерен з головного колоса та 2,0 % – 52,1 % і 2,4 % – 9,8 % – за вагою зерна з головного колоса.

Високі значення вказаних ознак спостерігаються у гібридів АС MACKINNON / MV KEMENCE, MV 10-02, VIENNA / Скаген, VIENNA / АС MACKINNON, Альянс / Ермак. У цих популяціях формування позитивних трансгресивних форм залежало від перевищення досліджуваних ознак материнських форм. Вірогідно, що плюстрансгресії відносно материнських форм MV KEMENCE, MV10-02 і VIENNA (Канада) та сорту Альянс (Інститут рослинництва) формувалися у таких гібридних комбінаціях саме завдяки цьому компоненту схрещувань. Такі комплексні дослідження стійкості проти ураження основними збудниками хвороб пшениці озимої у поєднанні з елементами структури урожаю дали змогу виокремити трансгресивні морфобіотиби у гібридних популяціях 29/02-144 / Отаман, HARVARD / MV KEMENCE, MV 10-02, АС MACKINNON / MV KEMENCE, MV10-02.

Висновки. Аналіз популяцій у польових умовах виявив широкий спектр мінливості морфотипів за ознаками. Ступінь і частота прояву таких морфотипів здебільшого залежали від типів успадкування ознак у F₁. Помічена тенденція: більше трансгресивних форм виділяється серед тих популяцій F₂, у яких у F₁ успадкування ознак відмічено за типом повного домінування та наддомінування.

Бібліографічний список

1. Основи селекції польових культур на стійкість до шкідливих організмів: навч. посіб. / за ред. В.В. Кириченка та В.П. Петренкової ; НААН, Ін-т рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. – Харків, 2012. – 320 с.

2. Бабаянц О.В. Імунологічна характеристика рослинних ресурсів пшениці та обґрунтування генетичного захисту від збудників хвороб грибної етіології у Степу України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора біологічних наук : 06.01.11 «Фітопатологія» / О.В. Бабаянц. – К., 2011. – 48 с.
3. Методы селекции и оценки устойчивости пшеницы и ячменя к болезням в странах-членах СЭВ / [Л. Бабаянц, А. Мештерхази, Ф. Вехтер и др.]. – Прага, 1988.
4. Шелепов В.В. Створення стійких сортів озимої пшениці з використанням комплексних інфекційних фонів патогенів у ланках селекційного процесу / [В.В. Шелепов, В.І. Дубовий, В.В. Кириленко та ін.] // Методичні рекомендації / за ред. М.П. Лісового та В.В. Шелепова. – К. : Колобів, 2005. – 18 с.
5. Mujeeb-Kazi A. Synthetic hexaploids for bread wheat improvement / Mujeeb-Kazi A. // 4th Int. Triticeae Symp., 10-12 Sept. 2001: Abstr. – Cordoba, Spain, 2002. – P. 193–199.
6. Лісовий М.П. Екологічний аналіз складових інтегрованого методу захисту рослин у ХХІ столітті / М.П. Лісовий, Г.М. Лісова // Вісник аграрної науки. – К., 2007. – № 2. – С. 25–28.
7. Genetic protection of wheat from rusts and development of resistant varieties in Russia and Ukraine / [A. Morgounov, I. Ablova, O. Babayants et al.] // BGRI Technical Workshop Oral Presentations Full Papers and Abstracts. – St. Petersburg, 2010. – P. 1–20.
8. Власенко В.А. Перспективный метод селекции озимой пшеницы с групповой устойчивостью к болезням в условиях Лесостепи Украины / В.А. Власенко, В.В. Шелепов, В.В. Кириленко // Нетрадиционное растениеводство, экология и здоровье : материалы XI Междунар. симпозиума. – Симферополь, 2002. – С. 305–311.
9. Новый исходный материал для селекции пшеницы на устойчивость к возбудителям инфекционных заболеваний / [Л.Т. Бабаянц, О.В. Бабаянц, А.И. Рыбалка и др.] // Пшеница и тритикале : материалы науч.-практ. конф. «Зеленая революция П.П. Лукьяненко». – Краснодар, 2001. – С. 329–336.
10. Ковалишина Г.М. Селекція озимої пшениці у Миронівському інституті пшениці на стійкість до хвороб / Г.М. Ковалишина // Вісник Українського т-ва генет. і селекц. – К. : Логос, 2010. – Т 8, № 2. – С. 291–300.
11. Кириленко В.В. Створення стійких сортів пшениці м'якої озимої з використанням штучного комплексного інфекційного фону патогенів у ланках селекційного процесу / В.В. Кириленко // Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла Національної академії аграрних наук України (1912-2012) / за ред. к. с.-г. н. В.С. Кочмарського. – Миронівка, 2012. – С. 165–166.
12. Beil G.M. Inheritance of quantitative traits in grain sorghum / G.M. Beil, R.E. Atkins // Jowa J. Sci. – 1965. – V. 39, № 3. – P. 345–358.
13. Воскресенская Г.С. Трансгрессия признаков Brassica и методика количественного учета этого явления / Г.С. Воскресенская, В.И. Шпота // Доклады ВАСХНИЛ. – М., 1967. – № 7. – С. 18–20.

Кочмарський В., Кириленко В., Харченко А. Дослідження групової резистентності патогенів у гібридних поколіннях пшениці м'якої озимої

Наведено результати досліджень за напрямом створення вихідного матеріалу за стійкістю проти основних хвороб пшениці озимої у поєднанні з

елементами продуктивності. Ступінь і частота прояву морфотипів у другому поколінні здебільшого залежали від типів успадкування цих ознак у першому поколінні. Простежується тенденція: більше трансгресивних форм виділяється серед тих популяцій F_2 , у яких у F_1 успадкування ознак відмічено за типом повного домінування та наддомінування.

Ключові слова: пшениця, гібрид, стійкість, патоген, колос, зерно.

Kochmarskyi V., Kyrylenko V., Kharchenko A. Study of group resistance to pathogens in hybrid generations bread winter wheat

The results of research on the direction of establishing initial material on resistance to common diseases of winter wheat combining with elements of productivity are given. Degree and frequency of manifestation of morphotypes in the second generation mainly depended on types of inheritance of the traits in the first generation. The trend that more transgressive forms were selected among F_2 population for which inheritance of the traits in F_1 was marked by the type of full domination as well as overdomination was traced.

Key words: wheat, hybrids, resistance, pathogen, head, grain.

Кочмарский В., Кириленко В., Харченко А. Исследование групповой резистентности к патогенам в гибридных поколениях пшеницы озимой мягкой

Приведены результаты исследований по направлению создания исходного материала по устойчивости к основным болезням озимой пшеницы в сочетании с элементами продуктивности. Степень и частота проявления морфотипов во втором поколении в основном зависели от типов наследования данных признаков в первом поколении. Прослеживается тенденция: больше трансгрессивных форм выделяется среди популяций F_2 , в которых в F_1 наследование признаков отмечено по типу полного доминирования или сверхдоминирования.

Ключевые слова: пшеница, гибриды, устойчивость, патоген, колос, зерно.