

УДК 633.11:631.528.1

## **СТВОРЕННЯ СТІЙКОГО ДО БОРОШНИСТОЇ РОСИ ТА СЕПТОРІОЗУ ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ ОЗИМОЇ М'ЯКОЇ ПШЕНИЦІ ШЛЯХОМ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО МУТАГЕНЕЗУ**

С.О. ХОМЕНКО

Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла УААН  
Україна, 08853 с.Центральне Миронівського району Київської області  
e-mail: mwheats@ukr.net, mironovka@mail.ru

*Визначали ефективність застосування мутагенів на гібридах озимої пшениці для створення стійких проти хвороб форм. Виявили, що використання обробки мутагенами гібридного насіння озимої пшениці дозволяє отримувати гібридно-мутантні форми з підвищеною стійкістю проти борошнистої роси і септоріозу листя.*

*Ключові слова: пшениця озима, гібриди, мутагенез, борошниста роса, септоріоз.*

**Вступ.** Хвороби пшениці в роки епіфітотій знижують урожайність і погіршують якість зерна. Серед багатьох видів захворювань практично в усіх зонах найбільше значення мають бура іржа, борошниста роса, септоріоз, тверда сажка [1]. Втрати врожаю пшениці від хвороб у роки епіфітотій складають 25–30 % [2, 3]. У зоні Лісостепу України борошниста роса (*Erysiphe graminis* DC. f. sp. *tritici* Em. Marchal) проявляється щороку. Ступінь шкодочинності залежить від періоду інфікування посівів та темпів наростання хвороби. Сильне ураження рослин з осені може призвести до загибелі 15–40% стебел під час перезимівлі, а раннє ураження нижнього ярусу листя зменшує кількість продуктивних стебел і знижує врожай на 8–25 % [4, 5]. Шкодочинність септоріозу виражається в пригніченні рослин, зменшенні асиміляційної поверхні, відставанні в рості, передчасному всиханні листків і всієї рослини, щуплості зерна. Протягом останніх 10 років септоріоз за шкодочинністю на зернових культурах випередив кореневі гnilі, буру іржу та інші хвороби. За даними Інституту захисту рослин УААН і Міністерства аграрної політики України серед хвороб озимої пшениці частка септоріозу листя становить 27% [6]. В Україні септоріоз злаків поширений в усіх зонах вирощування зернових культур, особливо в Лісостепу [7]. Прогресу-

вання хвороби, висока шкодочинність і недостатня вивченість патогену потребує посиленої уваги до нього і створення сортів, стійких проти збудника септоріозу. Необхідно створювати сорти з генетичним захистом, що забезпечить кращу реалізацію вже досягнутого біологічного потенціалу врожайності [8].

Ще М.І. Вавилов [9] писав, що “відносно хлібних злаків... заміна сприйнятливих сортів стійкими є найдоступнішим способом у боротьбі з такими інфекціями як іржа, борошниста роса”. Використання стійких до хвороб сортів найбільш економічно ефективний і екологічно безпечний метод захисту рослин [10-12]. На рослинах стійких сортів патоген інтенсивно не розвивається. В умовах епіфітотій зниження врожайності таких сортів незначне, засоби захисту використовуються в невеликій кількості або зовсім не використовуються. Створення нового вихідного матеріалу, індукція і виділення стійких форм особливо важливе, оскільки відповідні сорти у виробничих умовах швидко втрачають стійкість до хвороб [10, 11].

Для створення нових стійких сортів разом з іншими методами можна використовувати експериментальний мутагенез. Відомі дослідження на ряді культур із створення стійких форм з використанням мутагенезу [13, 14]. Інститутом фізіології рослин і генетики НАНУ створено ряд сортів озимої м'якої пшениці, що характеризуються стійкістю до грибних хвороб [15].

У наших дослідженнях обробленню мутагенами піддавали гібриди першого покоління озимої пшениці. Метою роботи було визначення ефективності застосування мутагенів на гібридах озимої пшениці для створення стійких

до борошнистої роси та септоріозу форм озимої пшениці.

### Матеріали і методи

У дослідженнях використовували гібридні комбінації, отримані від схрещування сортів і константних ліній, які відрізняються за стійкістю до борошнистої роси: Експромт (стійкий, бал стійкості – 7-8), Крижинка, Миронівська 65, Миронівська ранньостигла, Альбатрос одеський (середньостійкий, бал 5-6), Грекум 30513 (сприйнятливий, бал 3) та септоріозу: Експромт, Крижинка, Миронівська 65, Миронівська 33 (середньостійкі, бал 5-6), решта – сприйнятливі (бал 3-4). Гібридне насіння перед сівбою обробили мутагенами (експозиція 18 г): N-нітрозоетилсечовиною (НЕС) в концентрації 0,01 %, N-нітрозометилсечовиною (НЕС) в концентрації 0,005 % і гамма-променями ( $\gamma$ -п) в дозі 100 Гр. За контроль брали гібридне насіння, замочене у воді. Популяції  $F_2M_2$ ,  $F_3M_3$  висівали насінням з головного колоса на однорядкових ділянках довжиною 1,5 м з міжряддям 30 см.

Оцінку стійкості до хвороб проводили в період максимального розвитку хвороби на природному фоні за загальноприйнятою методикою [16]. Стійкими до борошнистої роси та септоріозу вважали рослини з стійкістю не нижче 7 балів. Використовували статистичні методи для обрахунків результатів досліджень [17].

### Результати та обговорення

Цінними є мутації на стійкість проти борошнистої роси та септоріозу листа, оскільки використання стійких проти хвороб сортів найбільш економічно ефективно і екологічно безпечно, так як не потребує хімічного захисту рослин.

В цілому в більшості комбінацій схрещування було небагато мутантних форм зі стійкістю проти борошністої роси на рівні 8-9 балів. Відзначились комбінації схрещування Експромт × Крижинка, де було виділено після обробки мутагенами 33 рослини, стійких проти збудника *E. graminis*. Це може бути пов'язано з відносно високою стійкістю сорту Експромт (7 балів).

У  $F_1M_1$  стійкість проти борошністої роси була на рівні більш стійкої батьківської форми (табл. 1) та гібридів контролю ( $F_1$ ).

Лише в комбінації Миронівська ранньостигла × Миронівська 65 у варіантах з обробкою мутагенами НЕС 0,01% та НМС 0,005% і реципрокній (НЕС 0,01%) стійкість проти борошністої роси перевищувала батьківські форми й становила 6 балів.

У  $F_2M_2$  стійкі проти борошністої роси форми (стійкість 7–9 балів) були виділені практично в усіх комбінаціях схрещування в більшості варіантів мутагенної обробки. Цінною є оцінка на стійкість проти борошністої роси у комбінаціях схрещування, де один із батьківських компонентів був сприйнятливим до борошністої роси (бал 3–4) (табл. 2).

Так, у гібридів від схрещування Альбатрос одеський × Грекум 30513, Грекум 30513 × Альбатрос одеський, Грекум 30513 × Мільтурум 31217, частка сімей зі стійкими формами була низькою і на варіантах з обробленням мутагенами складала 0–2,1%. На контрольних варіантах таких комбінацій стійких рослин не виявлено.

Разом з тим, з практичної точки зору важливою була поява стійких рос-

Таблиця 1. Стійкість проти борошністої роси  $F_1M_1$  та батьківських форм

Комбінація схрещування	Стійкість проти борошністої роси, бал					
	♀	♂	$F_1M_1$			
			$F_1$ Конт- роль	НЕС 0,01%	НМС 0,005%	γ-п 100Гр
Крижинка × Експромт	6	7	7	7	7	7
Експромт × Крижинка	7	6	7	7	7	7
Миронівська 29 × Миронівська 33	5-6	5	6	6	6	6
Миронівська 33 × Миронівська 29	5	5-6	5	5	5	5
Миронівська 808 × Донська напівкарлик	5	5	5	5	5	5
Донська напівкарлик. × Миронівська 808	5	5	5	5	5	5
Миронівська 65 × Миронівська ранньост.	5	5	5	6	5	5
Миронівська ранньост. × Миронівська 65	5	5	5	6	6	5
Альбатрос одеський × Грекум 30513	5	3	5	5	5	5
Грекум 30513 × Альбатрос одеський	3	5	5	5	5	5
Альбатрос одеський × Мільтурум 31217	5	4	5	5	5	5
Мільтурум 31217 × Альбатрос одеський	4	5	5	5	5	5
Грекум 30513 × Мільтурум 31217	3	4	4	4	4	4
Мільтурум 31217 × Грекум 30513	4	3	4	4	4	4
Ферругінеум 31143 × Крижинка	5	6	6	6	6	6
Крижинка × Ферругінеум 31143	6	5	6	6	6	6

**Таблиця 2.** Частка стійких проти борошнистої роси форм озимої пшениці в F<sub>2</sub>M<sub>2</sub>

Комбінації схрещування	Варіант обробки мутагенами	Кількість вивчених рослин, шт.	Кількість стійких рослин, шт.	Частка стійких рослин, %
Альбатрос одеський × Грекум 30513	Контроль	614	0	0
	НЕС 0,01%	595	3	0,5±0,3
	НМС 0,005%	598	5	0,8±0,4
	γ-п 100 Гр	512	0	0
Грекум 30513 × Альбатрос одеський	Контроль	563	0	0
	НЕС 0,01%	629	0	0
	НМС 0,005%	581	11	1,9±0,6 *
	γ -п 100 Гр	478	4	0,8±0,4
Грекум 30513 × Мільтурум 31217	Контроль	687	0	0
	НЕС 0,01%	542	0	0
	НМС 0,005%	675	14	2,1±0,6 *
	γ -п 100 Гр	454	0	0
Мільтурум 31217 × Грекум 30513	Контроль	511	2	0,4±0,3
	НЕС 0,01%	497	31	6,2±1,1 *
	НМС 0,005%	396	15	3,8±1,0
	γ -п 100 Гр	526	64	12,2±1,4 *
Ферругінеум 31143 × Крижинка	Контроль	597	0	0
	НЕС 0,01%	730	3	0,4±0,2
	НМС 0,005%	424	2	0,5±0,3
	γ -п 100 Гр	588	0	0
Крижинка × Ферругінеум 31143	Контроль	587	81	13,8±1,4
	НЕС 0,01%	397	109	27,5±2,2 *
	НМС 0,005%	759	202	26,6±1,6 *
	γ -п 100 Гр	932	450	48,3±1,6 *

**Примітка.** \* — різниця з контролем достовірна при P<sub>0,05</sub>

лин в популяціях від схрещування, де в контролі не було жодної рослини зі стійкістю проти борошнистої роси на рівні 7–9 балів. Це такі реципрокні комбінації як Альбатрос одеський × Грекум 30513, Грекум 30513 × Мільтурум 31217, Ферругінеум 31143 × Крижинка. У варіантах з обробкою мутагенами були відібрані стійкі рослини, які також можна було б вважати мутаціями: у комбінації схрещування Альбатрос одеський × Грекум 30513 – 0,5 і 0,8% при обробці НЕС 0,01% та НМС 0,005%, відповідно; Грекум 30513 ×

Альбатрос одеський – 1,9 і 0,8% при обробці НМС 0,005% та γ-п 100 Гр, відповідно; у комбінації схрещування Грекум 30513×Мільтурум 31217–2,1% стійких рослин лише у варіанті з обробкою НМС 0,005%; Ферругінеум 31143 × Крижинка – 0,4 і 0,5% у варіантах з обробкою НЕС 0,01% та НМС 0,005%, відповідно. Відбір таких рослин дозволить у подальшому використати їх як стійкий матеріал для схрещувань або як вихідні форми для селекційної роботи.

**Таблиця 3.** Частка родин з рослинами, стійкими проти септоріозу листя в F<sub>3</sub>M<sub>3</sub>

Комбінації схрещування	Частка родин з рослинами, стійкими проти септоріозу листя, %			
	Конт-роль	НЕС 0,01%	НМС 0,005%	γ-п 100 Гр
Крижинка × Експромт	0	6,67	0	9,70
Експромт × Крижинка	0	14,12	11,11	0
Миронівська 29 × Миронівська 33	0	0	5,21	0
Миронівська 33 × Миронівська 29	0	10,13	0	5,26
Миронівська 808 × Донська н/к	0	0	0	5,14
Донська н/к × Миронівська 808	0	8,34	7,86	3,34
Миронівська 65 × Миронівська р/с	0	0	0	0
Миронівська р/с × Миронівська 65	0	12,87	14,29	0
Альбатрос одес. × Мільтурум 31217	0	0	0	11,40
Мільтурум 31217 × Альбатрос одес.	0	15,56	0	9,29
Альбатрос одеський × Грекум 30513	0	0	0	0
Грекум 30513 × Альбатрос одеський	0	0	0	0
Грекум 31513 × Мільтурум 31217	0	9,11	8,07	0
Мільтурум 31217 × Грекум 30513	0	0	5,82	—
Ферругінеум 31143 × Крижинка	0	12,27	7,63	0
Крижинка × Ферругінеум 31143	0	16,03	8,54	13,38
<b><math>\bar{X} \pm x</math></b>	<b>0</b>	<b>6,73±0,72</b>	<b>3,79±0,65</b>	<b>3,49±0.63</b>

Мутантні рослини з підвищеною стійкістю проти септоріозу листя (7 балів) в F<sub>2</sub>M<sub>2</sub> виділялись в невеликій кількості в усіх комбінаціях схрещування. Було виділено рослини F<sub>3</sub>M<sub>3</sub>, стійкі проти збудника септоріозу (бал стійкості 7) у варіантах з обробкою мутагенами. У контролі найвищим балом стійкості був – 6.

Найвищу частку родин з рослинами, стійкими проти септоріозу (табл. 3), отримана в комбінації схрещування Крижинка × Експромт, а також зворотній (9,7% при обробці γ-п 100 Гр та 14,12% при обробці НЕС 0,01%, відповідно), Ферругінеум 31143 × Крижинка та зворотній (12,27 і 16,03 при обробці НЕС 0,01%). Так сталося ймовірно тому, що один з батьківських компонентів, а саме сорт Крижинка, харак-

теризується досить високою (бал 6) стійкістю проти септоріозу.

У комбінаціях схрещування Альбатрос одеський × Мільтурум 31217, Миронівська 29 × Миронівська 33, Миронівська 808 × Донська напівкарликова, Крижинка × Ферругінеум 31143 і зворотніх було отримано залежно від мутагену від 0 до 15,56% родин з стійкими проти септоріозу рослинами.

У комбінаціях схрещування Миронівська 65 × Миронівська ранньостигла, Альбатрос одеський × Грекум 30513 та Грекум 30513 × Альбатрос одеський не було отримано жодної рослини зі стійкістю проти септоріозу на рівні 7-ми балів.

Мутагени, при застосуванні яких виникають родини зі стійкими проти септоріозу листя рослинами, в поряд-

ку зростання розташувалися: НЕС 0,01% > НМС 0,005% >  $\gamma$ -п 100 Гр.

### Висновки

Отже, для створення нового вихідного матеріалу озимої пшениці, стійкого до хвороб, можна рекомендувати використання методів експериментального мутагенезу. Обробка насіння гібридів мутагенами розширює межі варіювання щодо стійкості озимої пшениці до борошнистої роси та септоріозу і робить добір ефективнішим.

У комбінаціях схрещування: Крижинка × Експромт ( $\gamma$ -п 100 Гр) та зворотній (НЕС 0,01%) були виділені мутантні рослини, зі стійкістю проти борошнистої роси 8-9 балів. В комбінаціях Альбатрос одеський ↔ Грекум 30513, Грекум 30513 × Мільтурум 31217, Ферругінеум 31143 × Крижинка виявлено стійкі проти борошнистої роси рослини (7–9 балів), яких не було в контролі. Використання обробки мутагенами гібридного насіння озимої пшениці дозволяє отримувати гібридно-мутантні форми з підвищеною стійкістю проти септоріозу листя. Найефективнішим із досліджуваних мутагенів виявився НЕС 0,01%, з використанням якого отримано 6,73% родин зі стійкими проти септоріозу рослинами, частина з яких відібрана і вивчається в селекційному розсаднику.

### Перелік літератури

1. Лифенко С.П., Литвиненко М.А. Селекція і генетика пшениці в Україні // Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть. – К.: Логос, 2001. – Т.2. – С.319–336.
2. Методические указания по прогнозу вредоносности мучнистой росы пшеницы и оценке эффективности химзащитных мероприятий для зоны Северного Кавказа / В.И.Терехов, Н.П.Некlesa, В.И.Бессмельцев и др. – Краснодар, 1987. – 16 с.
3. Мельнікова Л.П., Ковалишина Г.М., Чебаков М.П. та ін. Борошниста роса та створення стійкого проти неї селекційного матеріалу озимої пшениці в умовах Лісостепу України / Наук.-техн. бюл. МІП ім. В.М.Ремесла. – К.: Аграрна наука, 2006. – Вип. 5. – С.60–72.
4. Ситник В.П., Буркат В.П. Про результативність і перспективи селекції озимої пшениці на групову стійкість до шкідливих організмів / Пост. Бюро Президії УААН. – К. – 1997. – № 4. – С.1–3.
5. Абакуменко А.В., Литвиненко М.А. Реалізація програми селекції озимої м'якої пшениці на комплексну стійкість до фітозахворювань / Наук.-техн. бюл. Селекційно-генетичного інституту. – Одеса, СГІ, 1997. – № 1 (87). – С.11–18.
6. Ретьман С.В., Коломійець С.І., Зібцев В.М. Септоріоз // Захист рослин. – 2002. – № 5. – С.4–5.
7. Дяк Ю.П. Ареал основных возбудителей септориоза озимой пшеницы на территории Украины // Защита растений. – 1990. – Вып. 37. – С.7–9.
8. Сабадин В.Я. Стійкість сортів озимої пшениці до септоріозу та поширення його збудників у Правобережному Лісостепу // Зб. наук. праць (специальний випуск) / Інститут землеробства УААН. – К.: ЕКМО, 2004. – С. 82–86.
9. Вавилов Н.И. Учение об иммунитете растений к инфекционным заболеваниям / Избр. произв. в двух томах. – Л., 1967. – Т.2. – С.260–261.
10. Лісовий М.П. Генетика стійкості рослин до збудників хвороб: аспекти історичного розвитку та перспективи досліджень // Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть. – К.: Логос, 2001. – Т.2. – С.263–279.
11. Корчинський А.А. Екологічні проблеми сільськогосподарського виробництва // Екологія та сільськогосподарське виробництво: Зб. наук. праць УААН. – К. – 1992. – С.2–9.
12. Гурьев Б.П., Литун П.П., Бондаренко Л.В. Теория и технология адаптивной селекции зерновых культур // Селекция и семеноводство. – К.: Урожай, 1986. – Вып. 60. – С.3–8.

13. Шевцов В.М., Грунцев Ю.А., Тендитная О.М. и др. Улучшение зимостойкости ячменя с помощью химического мутагенеза. – М.: Наука, 1978. – С.75–78.
14. Asencion A.B., Santos I.S., Barrada A.C. Utilization of induced mutation techniques in rice improvement in the Philippines / JAERI – Conf. – 2001. – № 3. – P. 61–77.
15. Моргун В.В., Логвиненко В.Ф. Мутаційна селекція озимої пшениці // Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть. – К.: Логос, 2001. – Т.2. – С.175–186.
16. Бабаянц Л., Мештерхази А., Вехтер Ф. и др. Методи селекції і оцінки стійкості пшениці і ячменя к болезням в странах – членах СЭВ. – Прага, 1988. – 322 с.
17. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – С.160–166.

*Представлено О.В. Дубровною  
Надійшла 24.06.2008*

**СОЗДАНИЕ УСТОЙЧИВОГО К  
МУЧНИСТОЙ РОСЕ И СЕПТОРИОЗУ  
ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ОЗИМОЙ  
МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ПУТЕМ  
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО МУТАГЕНЕЗА**

*С.О. Хоменко*

Мироновский институт пшеницы имени  
В.Н.Ремесло УААН  
Украина, 08853, с.Центральное Мироновс-  
кого района Киевской области

e-mail: mwheats@ukr.net, mironovka@mail.ru

Исследовали эффективность использования мутагенов на гибридах озимой пшеницы для создания устойчивых против болезней форм. Выявлено, что использование обработки мутагенами гибридных семян позволяет получать гибридно-мутантные формы озимой пшеницы с повышенной устойчивостью к мучнистой росе и септориозу листьев.

*Ключевые слова: пшеница озимая, гибриды, мутагенез, мучнистая роса, септориоз.*

**CREATION OF RESISTANT AGAINST  
POWDERY MILDEW AND SEPTORIA  
BLOTCH WINTER BREAD WHEAT INITIAL  
MATERIAL BY EXPERIMENTAL  
MUTAGENESIS**

*S.O. Khomenko*

The V.M. Remeslo Myronivka Institute of Wheat of UAAS  
Ukraine, 08853, v. Tsentral'ne, Myronivka  
district, Kyiv region  
e-mail: mwheats@ukr.net, mironovka@mail.ru

The efficiency of using mutagens on winter wheat hybrids with the purpose of creation of resistant against pathogens forms was studied. It was ascertained the treatment of hybrid seeds with mutagens enabled to obtain winter wheat hybrid-mutant forms with increased resistant against powdery mildew and septoria leaf blotch.

*Key words: winter wheat, hybrids, mutagenesis, powdery mildew, septoria blotch.*