

О.Г. АФАНАСЬЄВА, старший науковий співробітник
І.А. БОЙКО, науковий співробітник
З.М. ДОВГАЛЬ, старший науковий співробітник
Л.М. ГОЛОСНА, старший науковий співробітник, кандидат
сільськогосподарських наук
Інститут захисту рослин НААН

ДЖЕРЕЛА СТІЙКОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ДО ОСНОВНИХ ЗБУДНИКІВ ГРИБНИХ ХВОРОБ

*Проведено пошук джерел стійкості до основних збудників грибних хвороб: *Puccinia recondita f. sp. tritici* Rob. et Desm., *Blumeria graminis DC Speer f. sp. tritici* E.M. Marchal, *Septoria tritici* Rob. et Desm., *Pseudocercospora herpotrichoides* (Fron.) Deighton. із використанням штучного комплексного інфекційного фону. В результаті польових оцінок колекції сортозразків різного еколого-географічного походження виділено 23 сортозразки, що характеризуються груповою стійкістю до 2—4 збудників хвороб і є перспективними джерелами стійкості для селекції на стійкість.*

пшениця озима, групова стійкість, бура іржа, борошніста роса, септоріоз, церкоспорельозна прикоренева гниль

Детальне та систематичне вивчення світових рослинних ресурсів у відношенні до основних хвороб має бути покладене в основу селекції на імунітет. Стійкі сорти мають стати провідною ланкою в системі захисту рослин від хвороб [1].

Пошуку джерел з груповою стійкістю пшениці озимої до хвороб присвячено значну кількість наукових досліджень в різних країнах світу. В США, Канаді, Болгарії, Мексиці, Індії, Німеччині, де давно ведеться селекція на імунітет, виділено багато цінних за стійкістю сортозразків, однак в інших зонах вирощування вони іноді уражувались хворобами. Це пов'язано як з особливостями вірулентності місцевих популяцій патогенів, так і з тим, що оцінка сортів, особливо в більш ранніх роботах, проводилась без створення штучних інфекційних фонів [2].

В Росії Єрохіною С.А. проведено узагальнення досліджень наукових установ, які вивчали імунологічну характеристику сортів озимої та ярої пшениці. Виділено 17 сортових комплексів, які включали стійкість від 2-х до 5-ти хвороб одночасно. Стійкими проти збудників бурої іржі та борошністої роси виявились такі сорти озимої пшениці: Миронівська 25, Московська 642, Донська безоста, Ювілейна 75, Ніка Кубані, Горлиця, Ехо, Комсомольська 35 та інші [3].

Виділено 10 сортів із комплексною стійкістю проти трьох-чотирьох хвороб, шість із них з високою якістю зерна. Серед них Еритроспермум 583-83 (НДІСГЦРНЗ) стійкий проти двох видів іржі та твердої сажки, Русалка із Болгарії — проти борошнистої роси, бурої іржі та твердої сажки, Масив та 193-26 із Болгарії — проти двох видів іржі та твердої сажки, Еритроспермум 585-83 — проти бурої іржі і двох видів сажки [4].

В Середньому Поволжі на фоні ураження сприйнятливих сортів до 100% в період колосіння — молочної стиглості зерна, стійкість до збудника бурої іржі проявили зразки із США — Osage, Flex, Kirwin. Слабо уражувались Wings, TAM 106, Co725055, Co 725061, Co 725082 (США), Партизанка (Югославія), Огоста (Болгарія), а також російські сорти Северокубанка, Донська безоста, Лан, Криниця, Мільтурум 253 Н63, Єршовська 8, Альбатрос одеський, Феррогінеум 220/85, Лютесценс 650 К 85, Ювілейна 75, Колос Дона. Американські зразки Co 725055, Co 725061, Flex і Wings характеризувались комплексною стійкістю до бурої іржі та борошнистої роси.

Мощний І.І. та ін. на основі гібридів, створених за допомогою пшенично-житніх та пшенично-елімуєвих амфіплоїдів з твердою та м'якою пшеницею, отримали гомозиготні лінії з груповою стійкістю проти збудників бурої листкової іржі, борошнистої роси та септоріозу [5].

В умовах Полтавської області за період з 1997 по 2000 рр. комплексну стійкість до бурої іржі та борошнистої роси мали зразки: Миронівська 33, Миронівська 34, Миронівська 63, Київська 6, Одеська 132, Сирена одеська, Одеська 160, Мрія одеська, Ніконія, Поліська 195, Находка 4, Донецька 89, Херсонська 87 (Україна), Гармонія (Білорусь), Докучаевская юбилейная, Смуглянка, Донская юбилейная, Зерноградка 9, Немчиновская 95, Зимдар 4, Фактор, Мірич, Победа 50 (Росія), Hdm 11926/85, Greif, Pegassos, Renan, Ohio (Німеччина), Pacer, Colt, Clara — Fay, Arapohol, TAM-105, TAM-108, Rowhide, OK 92 G 202, Teewon, OK 92 G 205, KS 93 U 62, KS 92 GRS 22 (США), Barbara (Словаччина), SWM 17834-, SWM 834074-(Мексика), F308022 (Румунія), Alla, Aristokrat, Beauford, Caprimus, Flame, Ostara, Hunter (Великобританія), S 96-4 (Канада), KS 93 U 76 [6].

Бабаянц О.В. та Палясний В.А. зазначають, що в Селекційно-генетичному інституті в результаті міжвидової гібридизації і послідовних багаторазових відборів створені лінії з високою груповою стійкістю до видів іржі, борошнистої роси, сажки, септоріозу та фузаріозу. Стійкість ліній контролюється високоефективними інтрогресивними генами, одержаними від *Aegilops cylindrica* та *Triticum erebuni* [7].

Іншими дослідниками було вивчено стійкість біля 600 зразків пшениці і виявлено сорти з груповою стійкістю до основних хвороб. Сорти Харківська 12, Ізмурдная, Лютесценс 1449, Еритроспермум 17430, Sp-5679, Aricoslas-83, MN-7444, HW-741, K-47875 були стійкими до збудників борошнистої роси та бурої іржі; Еритроспермум 223

та Харківська 18 — до збудників борошнистої роси та летючої сажки; Stoo, Era, St-9878, HE-325, Mysket — до збудників борошнистої роси, бурої іржі та летючої сажки [8].

Для наукового обґрунтування використання генофонду пшениці в селекції необхідно мати імунологічну характеристику батьківських компонентів до збудників. В селекційній практиці апробуються різні програми створення сортів з горизонтальною стійкістю, або таких, які суміщають горизонтальну і вертикальну стійкість. При будь-якому підході важливо намагатись створювати такий взаємозв'язок між жителем і паразитом, який дозволяв би їм тривалий час забезпечувати співіснування, що не завдає значних втрат урожаю. Для цього необхідне генетичне різноманіття рослин, яке своїм імунологічним тиском підтримувало поліморфізм ознаки патогенності природних популяцій паразита. В такому випадку зменшується можливість розповсюдження та накопичення вірулентних рас, що впливає на тривалість збереження у рослин стійкості до хвороби [9].

Таким чином, питання пошуку джерел стійкості озимої пшениці до основних збудників хвороб є актуальним на сучасному етапі.

Метою наших досліджень було провести оцінку стійкості колекційного матеріалу із використанням штучного комплексного інфекційного фону збудників бурої іржі, септоріозу, церкоспорельозу на провокаційному фоні збудника борошнистої роси та відібрати стійкі форми пшениці озимої.

Методики проведення досліджень. Дослідження проводили на дослідних ділянках Інституту захисту рослин НААН України — дослідне господарство Інституту фізіології рослин і генетики НАНУ (Київська обл., Васильківський район, с. Глеваха).

Оцінку стійкості рослин пшениці озимої проводили на штучному комплексному інфекційному фоні. Для цього формували синтетичну популяцію патогенів на основі щорічних обстежень посівів озимої пшениці в різних регіонах України та даних про расовий склад збудників борошнистої роси, бурої іржі (були надані н.с. Соколовською М.П.), септоріозу, а також інформації про внутрішню популяційну структуру збудника церкоспорельозної прикореневої гнилі.

Зараження пшениці озимої збудником церкоспорельозу проводили у періоди осіннього кушення (24—25 етапи за шкалою Задокса) [10] та весняного відновлення вегетації (26—29 етапи за шкалою Задокса). Інфекційне навантаження складало 100 мл/м² при концентрації 20—25 пропагул гриба у полі зору малого збільшення мікроскопу. Для інокуляції використовували чисті культури високо- та середньопатогенних ізолятів збудника, вирощених на рідкому картопляно-глюкозному середовищі.

Інокулювання рослин пшениці озимої збудником бурої іржі проводили у фазу виходу в трубку (36—39 етапи за шкалою Задокса), ви-

трата суспензії складала 100 мл/м², концентрація 10—20 спор у полі зору малого збільшення мікроскопу. Для інокуляції використовували високо- та середньовірулентні раси збудника *P. recondita*. Через 10—15 днів, у фазу початку колосіння (49—51 етапи за шкалою Задокса) при температурі повітря 20—25°C за наявності краплинної вологи проводили зараження збудником септоріозу. Для отримання інфекційного матеріалу використовували високопатогенні і середньопатогенні ізоляти збудника *S. tritici*, які потім змішували разом для приготування робочої суспензії. Інфекційне навантаження становило 250 мл/м² при концентрації 10—20 спор у полі зору малого збільшення мікроскопу.

Для провокаційного фону збудника борошністої роси, як накопичувачів інфекції, використовували сприйнятливі сорти-заражувачі: Еритроспермум 15, Хуньдань (Китай).

Стійкість колекції пшениці озимої до листових збудників хвороб оцінювали за 9-бальною імунологічною шкалою, прийнятою в країнах РЕВ [11] в період максимального розвитку хвороби. Обліки ураження рослин пшениці озимої прикореневою церкоспорельозною гниллю проводили за методикою Коршунової А.Ф. у фазу молочно-воскової стиглості [12]. Для визначення розвитку хвороби використовували формулу:

$$R = [\sum (a_n \times b_n) 100] : NK,$$

де R — розвиток хвороби, %;

$\sum (a_n \times b_n)$ — сума добутків кількості рослин на відповідний бал ураження;

N — загальна кількість облікованих рослин;

K — вищий бал шкали обліку [11].

Результати досліджень. Протягом 2008—2011 рр. в колекційному розсаднику, за ступенем стійкості до основних збудників хвороб, було досліджено 114 сортозразків пшениці озимої різного еколого-географічного походження. Колекція була надана Національним центром генетичних ресурсів рослин України. У зв'язку з несприйнятливими умовами зимівлі багато сортозразків вимерзло. Тому подальші дослідження стійкості цього ж матеріалу було продовжено в наступному 2011 році.

Надана колекція була представлена сортозразками з усього світу. Більша її частина мала українське походження — 57 сортозразків, 11 — зі США, 9 — з Росії; усі інші країни (Австрія, Румунія, Канада, Польща, Казахстан, Узбекистан, Франція, Німеччина) були представлені кількома сортозразками.

Високу стійкість до збудника борошністої роси виявили 52 сортозразки, до бурої іржі — 27, до септоріозу — 6 та до церкоспорельозу — 11.

Нами було відібрано 23 сортозразки (табл.), що характеризувалися стійкістю до кількох збудників хвороб одночасно. Так, 12 сортозразків:

Характеристика сортотразків пшениці озимої за стійкістю до групи збудників хвороб (Київська обл., с. Глеваха, 2008—2011 рр.)

№ п/п	Назви сортотразків	Країна походження	Тип імунологічної реакції, бал (2008/2009, 2011 рр.)						Церкоспореліоз	
			Бура іржа		Борошниста роса		Септоріоз		Розвиток хвороби, %	Кількість стійких рослин, %
			2008/2009	2011	2008/2009	2011	2008/2009	2011		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	WEBSTER	CAN	7/8	7	8/7	8	7/7	6	29,3/31,0	100
2	WISDOM	CAN	7/8	7	7/8	7	7/7	5	33,3/14,5	100
3	Лютеценс 32301	UKR	8/8	7	8/8	8	6/7	5	30,7/32,3	100
4	АМТОМОВКА	BGR	7/8	8	7/7	6	5/6-5	6	30,7/36,8	100
5	ВВ 3449		5/8	7	7/7	7	7/7	7	29,3/25,8	100
6	Косовиця	UKR	5/8	7	7/8	8	5/5	5	32,0/35,7	100
7	Достаток	UKR	6/8	5	7/8	7	6/7-6	6-5	30,6/14,5	100
8	WARWICK	CAN	3/8	7	7/7	7	5/6-5	6-5	33,3/32,5	100
9	Економка	UKR	8/8	7	9/8	7	7/7	7	46,0/60,0	83
10	Красень	UKR	7/8	8	7/7	8	6/6-7	7	40,0/50,5	67
11	Лютеценс 32345	UKR	7/8	8	7/7	7	7/7	6	40,0/20,0	100
12	Суберитроспермум С.Н.56	UKR	7/8	7	7/7	7	6/7	6-5	40,0/90,0	100
13	NE 97426	USA	7/8	7	7/8	7	5/7	5	64,0/50,5	66
14	GODVANA	BGR	8/8	7	7/8	7	7/6	5	40,0/55,5	93

Продовження табл.

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
15	HOLDA	ROU	7/8	7	7/8	7	5/5	5-3	40,0/50,5	100
16	Еритроспермум Е.С. 369/20	UKR	7/8	7	7/7	7	5/6-5	5	36,0/31,0	86
17	Мирлена	UKR	7/8	7	7/8	7	6/6	6-5	30,750,5	83
18	Кохана	UKR	7/8	7	8/8	7	6/6	5-3	40,0/50,5	80
19	Єдність	UKR	7/8	7	7/7	7	3/5	5-3	33,3/50,5	80
20	T. turgidum TERPA	RUS	7/8	7	9/8	8	7/7	5	30,7/55,2	83
21	Золоте Руно	UKR	7/8	7	9/9	7	6/6	5-3	40,0/50,5	86
22	Темос	UKR	7/8	7	9/9	7	7/7	5	40,0/40,7	86
23	Перлина Одеська	UKR	7/8	7	9/9	8	5/5	5-3	38,7/35,5	80

Суберитроспермум С.Н.56, NE 97426, Godvana, Holda, Еритроспермум Е.Г.369/20, Мирлена, Кохана, Єдність, тургідна пшениця-Терга, Золоте руно, Темос, Перлина Одеська проявили високу стійкість до збудників бурої іржі та борошнистої роси, наступні сорти Економка, Красень та Лютесценс 32345 виявились стійкими і до септоріозу. Сорти Косовиця, Достаток та WARWICK — стійкі до борошнистої роси та церкоспорельозу, а сорт ВВ 3449 — ще й до септоріозу. Високою стійкістю до бурої іржі, борошнистої роси та церкоспорельозу відзначались сорти Лютесценс 32301, АМТОМОВКА, WISDOM. Лише сортозразок WEBSTER був стійким протягом усіх років досліджень до групи збудників листових хвороб та церкоспорельозу.

Усі сортозразки з груповою стійкістю до основних збудників хвороб (бурої іржі, борошнистої роси, септоріозу та церкоспорельозу) є перспективними джерелами для селекції пшениці озимої на стійкість.

ВИСНОВКИ

Із використанням штучного комплексного інфекційного фону в колекційному розсаднику проведена оцінка стійкості 114-ти сортозразків пшениці озимої до збудників бурої іржі, септоріозу, церкоспорельозу, борошнистої роси. Виділено 23 сортозразки, що характеризуються груповою стійкістю до 2—4-х збудників хвороб. Високою стійкістю до бурої іржі, борошнистої роси та церкоспорельозної прикореневої гнилі відзначались сорти Лютесценс 32301, АМТОМОВКА, WISDOM, а сортозразок WEBSTER був стійким протягом усіх років досліджень до групи збудників листових хвороб та церкоспорельозу. Виділені сорти є перспективними джерелами стійкості і можуть представляти інтерес для селекції на групову стійкість до основних збудників хвороб: борошнистої роси, бурої іржі, септоріозу та церкоспорельозу.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. *Вавилов Н.И.* Иммуниет растений к инфекционным заболеваниям / Вавилов Н.И. — М.: Наука, 1986. — 520 с.
2. *Імунітет рослин* / Євтушенко М.Д., Лісовий М.П., Пантелеєв В.К., Слюсаренко О.М. та ін. — К.: Колобіг, 2004. — 303 с.
3. *Ерохина С.А.* Устойчивость озимой пшеницы к болезням и вредителям / С.А. Ерохина // Защита и карантин растений. — 1998, — № 8, — С. 24—22.
4. *Рабинович С.В.* Вихідний матеріал у селекції озимої пшениці / С.В. Рабинович // Селекція і насінництво. — 1993. — Вип. 74. — С. 44—49.
5. *Моцный И.И.* Наследование признаков устойчивости к грибным болезням отдаленными гибридами пшеницы с амфиплоидами / И.И. Моцный // Цитология и генетика. — 2000. — №2, С. 46—56.

6. Кір'ян В.М. Оцінка сортів озимої м'якої пшениці на стійкість до борошнистої роси та бурої іржі / Современные проблемы генетики, биотехнологии и селекции растений / Сб. тезисов межд. конференция молодых ученых (2—7 июля 2001 г.). — 2001. — С. 85—87.

7. Бабаянц О.В., Палясний В.А. Можливість використання ліній озимої м'якої пшениці від міжвидової гібридизації в селекції на групову стійкість // Сб. тезисов 2 межд. конференц. молодых ученых, Харьков, — 2003, — С. 248.

8. Сидоров А.В. Селекция яровой пшеницы на устойчивость к грибным болезням / А.В. Сидоров // Селекция и семеноводство. — 2001. — №3.

9. Коновалов Ю.Б. Селекция растений на устойчивость к болезням и вредителям / Коновалов Ю.Б. — М.: Колос, 1999. — 136 с.

10. Zadoks J.C. Десятичный код для стадии роста хлебных злаков / Zadoks J.C., Chang T.T., Konzak C.F. // Phytiatric phytopharmacie. — 1977. — №26, P. 129—140.

11. Бабаянц Л. Методы селекции и оценки устойчивости пшеницы и ячменя к болезням в странах-членах СЭВ / Бабаянц Л., Мештерхази А., Вехтер Ф. и др. — Прага. — 1988. — 322 с.

О.Г. Афанасьева, И.А. Бойко, З.М. Довгаль, М.П. Соколовская, Л.М. Голосная. Источники устойчивости пшеницы озимой к основным возбудителям грибных заболеваний

Проведен поиск источников устойчивости к основным возбудителям грибных заболеваний пшеницы озимой: Puccinia recondita f. sp. tritici Rob. et Desm., Blumeria graminis DC Speer f. sp. tritici E.M. Marchal, Septoria tritici Rob. et Desm., Pseudocercospora herpotrichoides (Fron.) Deighton. с использованием искусственного комплексного инфекционного фона. В результате полевых оценок коллекции сортообразцов разного эколого-географического происхождения выделены 23 сортообразца, которые характеризовались групповой устойчивостью к 2—4-м возбудителям заболеваний и являются перспективными источниками для селекции на устойчивость.

O. Afanasieva, I. Boyko, Z. Dovgal, M. Sokolovska, L. Golosna. Sources of resistance of winter wheat to the basic causal organisms fungal diseases

Search of sources of resistance to the basic causal organisms of fungal diseases of winter wheat: Puccinia recondita f. sp. tritici Rob. et Desm., Blumeria graminis DC Speer f. sp. tritici E.M. Marchal, Septoria tritici Rob. et Desm., Pseudocercospora herpotrichoides (Fron.) Deighton with use artificial complex of an infection background. As a result of field assessments of a collection of cultivars different eko-geographical parentages are selected 23 cultivars which were characterised by group resistance to 2—4 disease of causal organisms and which are perspective sources for selection on resistance.