

Г.М. КОВАЛИШИНА, доктор сільськогосподарських наук
Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла НААН

ГЕНЕТИЧНЕ РІЗНОМАНІТТЯ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА СТІЙКІСТЮ ПРОТИ БУРОЇ ІРЖІ

Наведено результати з вивчення стійкості сортів пшениці озимої проти бурої іржі. Виявлено, що високу ефективність проти збудника проявляють сорти, які містять гени стійкості: *Lr9*, *Lr19*, *Lr37*, *Lr42* + *Lr24*, *Lr43* (*Lr21* + *Lr39*) + *Lr24*, *Lr9* + *Lr26*, *Lr10* + *Lr24*. Довготривалий захист пшениці від бурої іржі забезпечують гени *Lr13*, *Lr34*, *Lr37* у поєднанні з іншими генами стійкості. Сорти пшениці озимої, створені в МІП, містять гени стійкості *Lr23*, *Lr24*, *Lr26*, *Lr34*. Сорти Миронівська 65, Веста, Сніжана, Деметра захищені генами стійкості *Lr26* + *Lr34*, сорт Золотоколоса — *Lr24*+*Lr34*, Економка — *Lr3*+*Lr26*, Миронівська сторічна — *Lr3* + *Lr23* + *Lr10* + *Lr26*.

пшениця озима, сорти, стійкість, бура іржа, популяція, гени стійкості

Бура іржа (*Puccinia recondite* f. sp. *tritici* Rob. ex Desm.) є одним з найпоширеніших і шкідливих захворювань пшениці. Хвороба призводить до значних втрат врожаю зерна. Відомо, що під час епіфітотій іржі рівень втрати врожаїв пшениці за даними FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nation, www.fao.org) може досягати 30%. Популяція збудника *Puccinia recondita* відрізняється високою адаптаційною здатністю. Висока варіабельність вірулентності гриба призводить до накопичення патотипів, здатних долати гени стійкості пшениці [12].

Найбільш виправданим, економічно вигідним і екологічно безпечним методом боротьби із захворюванням є створення стійких сортів. Ефективність селекції на стійкість проти бурої іржі можна покращити, використовуючи різні *Lr*-гени стійкості.

На сьогодні у міжнародному каталозі генних символів пшениці зареєстровано понад 60 *Lr*-генів, з яких більше половини чужорідні (від різних видів пшениці, егілопса, пирію та ін.). Тому в селекції необхідно враховувати той фактор, що в геномі пшениці ефективні *Lr*-гени вносяться не в «чистому» вигляді, а в тісному зчепленні з іншими генами, які небажано використовувати в селекції.

Створення таких сортів є досить складним завданням, до того ж

з часом вони втрачають свою стійкість унаслідок появи у популяції нових рас, штамів патогена, а також змін клімату. Тенденції до потепління клімату впливають на погіршення фітосанітарного стану сільськогосподарських культур. Велике значення у створенні сортів із тривалою стійкістю мають популяційні вивчення, виявлення не тільки поширених рас, але й потенційно небезпечних. Для цього необхідно мати джерела стійкості, які становлять великий інтерес для селекції.

Методики досліджень. В умовах штучного інфекційного фону збудника, нами проведена оцінка колекційних зразків пшениці із різних еколого-географічних зон на стійкість до бурої іржі. Для інокуляції рослин використовували суспензію суміші спор, виділених із місцевої популяції бурої іржі. Сорти пшениці в умовах штучного інфекційного розсадника інокулювали у фазі трубкування — початок колосіння сумішкою спор із тальком у співвідношенні 1:100 за методикою Е.Е. Гешеле [3]. Спорове навантаження становило 15 г уредніоспор на 1 м² посіву. Зараження рослин проводили у вечірні години, з випаданням роси, попередньо зволожуючи рослини водою з ранцевого обприскувача за температури повітря не нижче 20°C і вологості повітря 80—90%. Оцінку стійкості проводили у динаміці через кожні 10 днів. За сприйнятливий стандарт використовували сорт Миронівська 10. Обліки з ураження хворобою оцінювали за шкалою С.О. Трибеля та ін. [6].

Результати досліджень. Вивчаючи популяцію бурої іржі на сортах носія ефективних генів стійкості, виявили, що високу ефективність проти збудника забезпечують гени Lr9, Lr19, Lr37 + Lr?, Lr42 + Lr24, Lr 43 (Lr21+ Lr39) + Lr24, Lr9 + Lr26, Lr10 + Lr24. Втрачають стійкість сорти, захищені геном Lr24 (Osage). Нами відмічено незначне ураження збудником сортів-носіїв гена Lr19 (Flex, Agrus), що свідчить про наявність у популяції вірулентних проти нього клонів. В окремі роки відмічено пустули бурої іржі і на сортах, захищених геном Lr9 (Arthur 71, Abe, McNair 2203). Останніми роками високу ефективність проявляють гени Lr37 + Lr? (Rendezvous), Lr42 + Lr24 (Century) і Lr43 (Lr21+ Lr39) + Lr24 (ТАМ-200) (табл. 1). Довготривалий захист пшениці від бурої іржі забезпечують гени Lr13, Lr34, Lr37 у поєднанні з іншими генами стійкості. Сорти із цими генами стійкості зберігають стійкість впродовж 20—30 років в різних частинах світу.

Сорт Rendezvous використовується нами як донор стійкості проти церкоспорельозної кореневої гнилі. За результатами оцінок на стійкість проти листкових хвороб, сорт Rendezvous (Lr37, Lr?) не уражувався або слабо уражувався збудником бурої іржі. Сорт Саня, за даними наших досліджень, понад 30 років забезпечує стійкість проти популяції у фазі дорослих рослин. Він має один головний і кілька малих генів стійкості. Один із генів сорту Саня алельний гену Lr13 [4].

1. Стійкість проти бурої іржі колекційних зразків пшениці озимої з відомими Lr-генами (МІП, 2005–2013 рр.)

Сортозразок	Країна	Ген стійкості	Ступінь ураження, %											Стій- кість, бал
			2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	середнє		
Миронівська 10	Україна, МІП		75,0	60,0	25,0	60,0	20,0	60,0	10,0	80,0	70,0	51,1	4–3	
Blueboy II	США	Lr1, r10, Lr24	5,0	3,0	1,0	0	0	0	0	5,0	3,0	1,88	8	
BU 22	Чехія	Lr3, L 26	10,0	10,0	5,0	20,0	5,0	5,0	5,0	10,0	8,3	7		
Arthur 71	США	Lr9	0,1	0	0	0	0	0	0	0,1	0,02	9–8		
Abe	США	Lr9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9		
Mc Nair 2203	США	Lr9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9		
NS 18-30	Югославія	Lr9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9		
Transfer	США	Lr9, Lr25	1,0	2,0	0	1,0	0	1,0	0	0,5	1,0	0,7	9–8	
203-238	Болгарія	Lr9, Lr26	1,0	0	0	0	0	0	0	0	1,0	0,2	9–8	
Graa × Agent 14-1	Чехія	Lr10, Lr24	1,0	0	0	0	0	0	0	5,0	5,0	1,2	9–8	
Саня	Югославія	Lr13	5,0	1,0	3,0	1,0	0	5,0	1,0	5,0	7,0	3,1	8	
Brigant	Англія	Lr14a	30,0	10,0	10,0	20,0	5,0	5,0	1,0	25,0	20,0	14,0	7–6	
Flex	США	Lr19	1,0	3,0	2,0	3,0	1,0	0	0	0	1,0	1,2	8	
Agus	США	Lr19	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0,05	9–8	
VR89Vo 22	Франція	Lr19	0	1,0	0,1	0	0	0	0	0	1,0	0,23	9–8	
V 1275	Франція	Lr19	0	0,1	0,1	0,1	0	0	0	0,5	0,5	0,14	9–8	
Fredrik	Канада	Lr23	10,0	5,0	3,0	5,0	1,0	1,0	0,1	15,0	10,0	5,6	8–7	
Osage	США	Lr24	3,0	1,5	5,0	5,0	3,0	5,0	0,1	5,0	5,0	3,6	8	
Century	США	Lr24, Lr42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	
TAM-200	США	Lr24, Lr43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	
Rendezvous	Англія	Lr37, Lr7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	

Дослідженнями В.А. Власенка (2005, 2012), О.Л. Шестопал (2012), М.М. Топал (2012) виявлено пшенично-житню транслокацію 1BL/1RS, що несе гени стійкості до бурої іржі Lr26, стеблової іржі Sr31, борошнистої роси Pm8, жовтої іржі Yr9, у наступних сортах: Миронівська 61, Миронівська 27, Мирлебен, Миронівська 28, Миронівська 30, Миронівська 31, Миронівська 33, Мирич, Миронівська 65, Миронівська 66, Крижинка, Миронівська 67, Веста, Сніжана, Переяславка, Деметра, Фаворитка, Пивна, Калинова, Колос Миронівщини, Монотип, Економка, Миронівська сторічна, Легенда Миронівська [1-10]. Як свідчать дані таблиці 2, ген Lr26 не забезпечує високої стійкості сортів до ураження збудником бурої іржі, оскільки цей ген втратив ефективність проти популяції бурої іржі.

Наявність пшенично-житньої транслокації 1AL/1RS у генотипі пшениці озимої забезпечує стійкість до грибкових хвороб, оскільки несе комплекс генів стійкості — до бурої іржі Lr24, стеблової іржі Sr1RS, борошнистої роси Pm17. Дана транслокація виявлена у сортів: Колумбія, Смуглянка, Веснянка, Золотоколоса, Ясногірка, Славна, Яворина [5-9]. Ген Lr24 забезпечує помірну стійкість проти популяції бурої іржі, сорти пшениці мають ураження на рівні 2,7—17,2%.

Ген Lr34, що відноситься до групи генів, які забезпечують часткову стійкість у фазі дорослих рослин, виявлено у таких сортах: Миронівська 65, Веста, Подолянка, Сніжана, Деметра, Золотоколоса [7-8]. Присутність цього гена у сортах пшениці забезпечує стійкість на рівні 6—8 балів (табл. 2).

Сорти Миронівська 65, Веста, Сніжана, Деметра захищені генами Lr26 і Lr34, а Золотоколоса — Lr24 і Lr34. Поєднання цих генів стійкості стримує розвиток бурої іржі на сортах пшениці озимої, ураження листової поверхні знаходиться в межах 7—15,2% (табл. 2).

Сорт Монотип створений методом внутрішньовидової гібридизації з подальшим індивідуальним добором із гібридної комбінації (Лютесценс 9950 × СІММУТ-15) × Еритроспермум 10071. Для створення батьківської форми Еритроспермум 10071 використано лінії Еритроспермум 5226 (дана лінія містить донор стійкості проти бурої іржі ЖПГ 43822 (Lr26) і Лютесценс 6075 (донором стійкості проти хвороб у якої є американський сорт Атлас 66, що тривалий час вивчався нами на штучних інфекційних фонах бурої іржі, септоріозу листя і рекомендований селекціонерам як ефективний донор стійкості проти хвороб).

Сорт Мирлена створений методом багаторазового індивідуального добору із гібридної популяції Миронівська 27 × Еритроспермум 50137. До родоводу лінії Еритроспермум 50137 входить лінія Еритроспермум 10071, яка містить ЖПГ 43822, і лінія Лютесценс 6075, до складу якої входить донор стійкості проти хвороб Атлас 66. Крім того, до родоводу лінії Еритроспермум 50137 входять ще два донори

**2. Ураження сортів пшениці озимої бурого іржею
на штучному інфекційному фоні
(МІП, 2006—2013 рр.)**

Сорт	Сорто- влас- ник	Лг- гени	Ступінь ураження, %					Стой- кість, бал
			Середнє 2006— 2010	2011	2012	2013	Середнє 2011— 2013	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Українка 0246	МІП	Лг16	31,0	3,0	70,0	50,0	41,0	4—3
Миронівська 264	МІП	Лг3, Лг16	20,2	1,0	45,0	35,0	27,0	5—4
Миронівська 808	МІП	Лг3	30,0	3,0	70,0	30,0	34,3	5—4
Миронівська ювілейна	МІП		22,8	1,0	45,0	30,0	25,3	5—4
Іллічівка	МІП		23,8	1,0	45,0	35,0	27,0	5—4
Миронівська 61	МІП	Лг26	28,2	1,0	45,0	30,0	25,3	5—4
Миронівська 40	МІП		11,4	0,1	25,0	25,0	16,7	6—5
Миронівська 27	МІП	Лг26	28,2	0,5	40,0	40,0	26,8	5—4
Мирлебен	МІП	Лг26	21,2	0,5	35,0	15,0	16,8	6—5
Миронівська н/ інтенсив.	МІП		20,0	1,0	30,0	15,0	15,3	6—5
Миронівська 28	МІП	Лг26	18,2	1,0	20,0	15,0	12,0	7—6
Миронівська 30	МІП	Лг26	15,7	1,0	40,0	20,0	20,3	6—5
Миронівська 31	МІП	Лг26	16,2	1,0	45,0	35,0	27,0	5—4
Миронівська 33	МІП	Лг26	11,0	0,5	20,0	10,0	10,2	7—6
Мирич	МІП	Лг26	18,2	1,0	50,0	45,0	32,0	5—4
Миронівська 65	МІП	Лг26, Лг34	17,2	0,5	30,0	15,0	15,2	6—5
Миронівська 66	МІП	Лг26	21,0	1,0	45,0	40,0	28,7	5—4
Мирхад	МІП		8,2	1,0	20,0	10,0	10,3	7—6
Крижинка	МІП, ІФРiГ	Лг26	6,0	0,1	8,0	15,0	7,7	8—7
Миронівська р/ стигла	МІП, ІФРiГ		18,0	1,0	35,0	20,0	18,7	6—5
Миронівська 67	МІП	Лг26	24,3	1,0	30,0	25,0	18,7	6—5
Веста	МІП, ІФРiГ	Лг26, Лг34	10,2	1,0	10,0	15,0	8,7	8—7

Продовження табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Колумбія	їФРiГ, МiП	Lr24	3,7	0	5,0	3,0	2,7	9—8
Подолянка	їФРiГ, МiП	Lr34	15,0	1,5	20,0	15,0	12,2	7—6
Сніжана	МiП, їФРiГ	Lr26, Lr34	7,8	1,0	10,0	10,0	7,0	8—7
Ремеслівна	МiП, їФРiГ		3,8	0,5	10,0	5,0	5,2	8—7
Переяславка	їФРiГ, МiП	Lr26	3,8	0,1	8,0	10,0	6,0	8—7
Смуглянка	їФРiГ, МiП	Lr24	7,7	1,0	10,0	5,0	5,3	8—7
Деметра	МiП, їЗР	Lr26, Lr34	8,6	0,5	15,0	10,0	8,5	8—7
Веснянка	їФРiГ, МiП	Lr24	13,3	1,5	20,0	15,0	12,2	7—6
Добірна	їФРiГ, МiП		12,9	1,5	20,0	15,0	12,2	7—6
Володарка	їФРiГ, МiП		6,7	1,0	15,0	15,0	10,3	7—6
Фаворитка	їФРiГ, МiП	Lr26	10,0	1,0	20,0	15,0	12,0	7—6
Пивна	їФРiГ, МiП	Lr26	10,0	1,0	15,0	15,0	10,3	7—6
Золотоколоса	їФРiГ, МiП	Lr24, Lr34	4,3	1,0	10,0	10,0	7,0	8—7
Богдана	їФРiГ, МiП		6,0	1,0	15,0	15,0	10,3	7—6
Ласуня	їФРiГ, МiП		26,7	1,5	40,0	30,0	23,8	6—5
Хуртовина	їФРiГ, МiП		8,3	1,0	20,0	20,0	13,7	7—6
Волошкова	МiП, їФРiГ		15,2	1,0	25,0	15,0	13,7	7—6
Калинова	МiП, їФРiГ	Lr26	25,0	1,0	30,0	15,0	15,3	6—5
Колос Миронівщини	МiП, їФРiГ	Lr26	25,0	1,0	40,0	15,0	18,7	6—5
Монотип	МiП, їФРiГ	Lr26	1,5	0	3,0	3,0	2,0	9—8

Продовження табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Мадярка	МІП, іФРiГ		10,0	2,0	15,0	15,0	10,7	7—6
Економка	МІП, іЗР	Lr3, Lr26	15,0	0,5	15,0	10,0	8,5	8—7
Хазарка	іФРiГ, МІП		3,7	1,0	5,0	5,0	3,7	9—8
Пам'яті Ремесла	МІП, іФРiГ		2,5	0,5	15,0	15,0	10,2	7—6
Миронівська сторічна	МІП, іЗР	Lr3, Lr23, Lr10, Lr26	22,5	1,0	25,0	10,0	12,0	7—6
Ювіляр Миронівський	МІП, іФРiГ		45,0	2,0	50,0	30,0	27,3	5—4
Мирлена	МІП, іФРiГ	Lr23	19,3	0	20,0	15,0	11,7	7—6
Достаток	іФРiГ, МІП		2,5	0,5	5,0	5,0	3,5	9—8
Ясногірка	іФРiГ, МІП	Lr24	7,5	1,0	20,0	10,0	10,3	7—6
Славна	іФРiГ, МІП	Lr24	—	1,0	20,0	15,0	12,0	7—5
Яворина	іФРiГ, МІП	Lr24	—	1,5	25,0	25,0	17,2	6—5
Легенда Миронівська	МІП	Lr26	—	1,0	25,0	10,0	12,0	7—6

стійкості проти бурої іржі: Русалка (за аналізом родоводу містить ген Lr23) і болгарський сорт Плиска, генетику ознаки стійкості якого встановлено нами. Даний донор містить два гени стійкості, з яких один домінуючий, а другий рецесивний (13:3). Поєднавши ці донори у одному генотипі, селекціонерам вдалося створити хворобостійкий сорт Мирлена, що належить до сильних пшениць з потенційною урожайністю 8,2 т/га.

Сорт Миронівська сторічна створений шляхом складного ступінчастого схрещування сорту Миронівська 27 (Lr26) і лінії Лютеценс 18042, у родоводі якої донори стійкості проти хвороб Sava і Siete Segros 66, що тривалий час вивчалися нами на штучних інфекційних фонах. За участю донора Sava створено лінію (Іллічівка × Sava) × Краснодарська 39. До родоводу донора Sava входять сорти Fortunato і

Red Coat (гени Lr3, Lr23, Pm5), Siete Cerros 66 — сорти Penjamo 62 і Gabo 55 (за аналізом родоводу містить гени Lr23, Lr10).

В Україні селекція пшениці на стійкість проти іржі проводиться понад 40 років. Стійкий сорт є найважливішим елементом у системі інтегрованого захисту рослин від хвороб. Безсумнівно, що виведення й поширення стійких сортів — екологічно перспективний шлях розвитку сільського господарства. Однак, цей процес обов'язково повинен бути безперервним, оскільки абсолютної стійкості досягнути неможливо і стійкість проти будь-якого патогена рано чи пізно може бути подолана збудником. Проте, економічна ефективність цього методу захисту може бути досить велика й буде перевищувати ефект від використання пестицидів у десятки разів.

ВИСНОВКИ

1. Встановлено, що високу ефективність проти збудника бурої іржі забезпечують гени Lr9, Lr19, Lr37 + Lr?, Lr42 + Lr24, Lr43 (Lr21 + Lr39) + Lr24, Lr9 + Lr26, Lr10 + Lr24. Довготривалий захист пшениці від бурої іржі забезпечують гени Lr13, Lr34, Lr37 у поєднанні з іншими генами стійкості.
2. Виявлено пшенично-житню транслокацію 1BL/1RS, що несе гени стійкості проти бурої іржі Lr26, стеблової іржі Sr31, борошністої роси Pm8, жовтої іржі Yr9, у наступних сортах: Миронівська 61, Миронівська 27, Мирлебен, Миронівська 28, Миронівська 30, Миронівська 31, Миронівська 33, Мирич, Миронівська 65, Миронівська 66, Крижинка, Миронівська 67, Веста, Сніжана, Переяславка, Деметра, Фаворитка, Пивна, Калинова, Колос Миронівщини, Монотип, Економка, Миронівська сторічна, Легенда Миронівська.
3. Наявність пшенично-житньої транслокації 1AL/1RS у генотипі пшениці озимої, яка несе комплекс генів стійкості до бурої іржі Lr24, стеблової іржі Sr1RS, борошністої роси Pm17, виявлено у сортів: Колумбія, Смуглянка, Веснянка, Золотоколоса, Ясногірка, Славна, Яворина.
4. Ген Lr34 виявлено у сортів: Миронівська 65, Веста, Подолянка, Сніжана, Деметра, Золотоколоса.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. *Власенко В.А.* Використання генетичних компонентів жита в селекції миронівських сортів озимої м'якої пшениці / В.А. Власенко, В.Т. Колючий, М.П. Чебаков та ін. // Зб. наук. праць Уманського держ. аграр. ун-ту. — Умань, 2005. — Вип. 60. — С. 54—63.
2. *Власенко В.А.* Стійкість проти грибних хвороб сучасних сортів пшениці м'якої озимої в умовах північно-східної частини Лісостепу

України / В.А. Власенко // Селекція та генетика сільськогосподарських рослин: традиції та перспективи (до 100-річчя СГІ — НЦНС). — Тези Міжнародної наукової конференції. — Одеса, 17—19 жовтня 2012 р. — Одеса, 2012. — С. 229—230.

3. *Гешеле Э.Э.* Методическое руководство по фитопатологической оценке зерновых культур / Э.Э. Гешеле. — Одесса: Изд.-во ВСГИ, 1971. — 180 с.

4. *Ковальшина А.Н.* Генетика доноров устойчивости к бурой ржавчине для селекции озимой пшеницы: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.11 «Защита растений» / А.Н. Ковальшина. — Л., 1989. — 18 с.

5. *Козуб Н.О.* Порівняння частот алелів локусів запасних білків українських сортів озимої м'якої пшениці зони Степу і Лісостепу / Н.О. Козуб, І.О. Созінов, О.О. Созінов // Селекція та генетика сільськогосподарських рослин: традиції та перспективи (до 100-річчя СГІ — НЦНС). — Тези Міжнародної наукової конференції. — Одеса, 17—19 жовтня 2012 р. — Одеса, 2012. — С. 162—164.

6. *Методологія оцінювання стійкості сортів пшениці проти шкідників і збудників хвороб* / С.О. Трибель, М.В. Гетьман, О.О. Стригун, Г.М. Ковалишина, А.В. Андрущенко; за ред. С.О. Трибеля. — К.: Колобіг, 2010. — 392 с.

7. *Радченко А.М.* Определение гена устойчивости к бурой ржавчине Lr34 в сортах мягкой пшеницы с использованием микросателлитного маркера / А.М. Радченко, Е.Н. Тищенко // Вісник УТГІС. — 2010. — Т.8, №1. — С. 41—45.

8. *Пірко Я.П.* Впровадження методів, що базуються на проведенні полімеразної ланцюгової реакції, для виявлення генів стійкості до бурої іржі у пшениці / Я.П. Пірко, А.В. Карелов, Н.О. Козуб та ін. // Наука та інновації. — 2012. — Т.8, №3. — С. 50—56.

9. *Селекційна еволюція миронівських пшениць* / В.А. Власенко, В.С. Кочмарський, В.Т. Колючий та ін. — Миронівка, 2012. — 330 с.

10. *Топал М.М.* Ідентифікація і характеристика за агрономічними ознаками сортів і ліній м'якої озимої пшениці з пшенично-житніми транслокаціями / М.М. Топал // Селекція та генетика сільськогосподарських рослин: традиції та перспективи (до 100-річчя СГІ — НЦНС). — Тези Міжнародної наукової конференції. — Одеса, 17—19 жовтня 2012 р. — Одеса, 2012. — С. 199—200.

11. *Урбанович О.Ю.* Определение генов устойчивости к бурой ржавчине в сортах пшеницы (*Triticum aestivum*) с использованием молекулярных маркеров / О.Ю. Урбанович, С.В. Малышев, Т.В. Долматович, Н.А. Картель // Генетика. — 2006. — Т. 42, №5. — С. 675—683.

12. *Уровни и тенденции изменения видового состава и внутрипопуляционной структуры, ареалы комплексов вредных и полезных организмов и прогноз опасных фитосанитарных ситуаций по зонам*

страны ; ред. К.В. Новожилов, В.А. Захаренко.— С.-Петербург: ВИЗР, 2000. — 100 с.

13. Шестопап О.Л. Вивчення гаплопродукційної здатності м'якої пшениці з пшенично-житніми транслокаціями / О.Л. Шестопап, І.С. Замбріборщ, М.М. Топал та ін. // Селекція та генетика сільськогосподарських рослин: традиції та перспективи (до 100-річчя СГІ-НЦНС). — Тези Міжнародної наукової конференції. — Одеса, 17—19 жовтня 2012 р. — Одеса, 2012. — С. 388—389.

Ковальшина А.Н. Генетическое разнообразие сортов пшеницы озимой по устойчивости к бурой ржавчине

Приведены результаты изучения устойчивости сортов пшеницы озимой против бурой ржавчине. Высокая устойчивость к возбудителю отмечена у сортов, которые содержат гены устойчивости: Lr9, Lr19, Lr37, Lr42 + Lr24, Lr43 (Lr21+ Lr39) + Lr24, Lr9 + Lr26, Lr10 + Lr24. Длительную защиту пшеницы от бурой ржавчины обеспечивают гены Lr13, Lr34, Lr37 в сочетании с другими генами устойчивости. Сорты пшеницы озимой, созданные в МИП, имеют гены устойчивости Lr23, Lr24, Lr26, Lr34. Сорты Мироновская 65, Веста, Снижана, Деметра содержат гены устойчивости Lr26 + Lr34, сорт Золотоколоса — Lr24 + Lr34, Экономка — Lr3 + Lr26, Мироновская сторична — Lr3 + Lr 23 + Lr10 + Lr26.

Kovalyshyna H.M. GENETIC DIVERSITY OF WINTER WHEAT VARIETIES FOR RESISTANCE TO LEAF RUST

The results of studying winter wheat resistance to leaf rust are given. High resistance to the pathogen there was observed in varieties that contain resistance genes: Lr9, Lr19, Lr37, Lr42 + Lr24, Lr43 (Lr21 + Lr39) + Lr24, Lr9 + Lr26, Lr10 + Lr24. Genes Lr13, Lr34, Lr37 in combination with other resistance genes provide wheat long-term protection against leaf rust. Winter wheat varieties bred at the MIW have resistance genes Lr23, Lr24, Lr26, Lr34. Varieties Mironovskaya 65, Vesta, Snishana, Demetra contain resistance genes Lr26 + Lr34, variety Zolotokolosa has Lr24 + Lr34, Ekonomka has Lr3 + Lr26, Myronivs'ka storichna has Lr3 + Lr 23 + Lr10 + Lr26.