

УДК 633.111«324»:631.527:631.524.86

ВЛАСЕНКО В.А., д-р с.-г. наук  
ОСЬМАЧКО О.М., БАКУМЕНКО О.М., аспіранти  
Сумський національний аграрний університет  
Osmachkolena@mail.ru

## РЕЗИСТЕНТНІСТЬ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ВІТЧИЗНЯНОЇ СЕЛЕКЦІЇ ПРОТИ БУРОЇ ІРЖІ В УМОВАХ ПІВНІЧНО-СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Вивчали сорти пшениці м'якої озимої вітчизняної селекції за стійкістю до бурої іржі. Дуже високу стійкість мали сорти Смуглянка, Калинова та Ер 24220, висока стійкість виявлена у сортів Крижинка, Ремеслівна, Миронівська 65, Золотоколоса, Веснянка і Ер 24210. Сорти з пшенично-житніми компонентами є більш стійкі до бурої іржі, оскільки містять перенесені від жита гени резистентності. Ці сорти можна долучити в робочу колекцію, яка буде використана при створенні нового селекційного матеріалу як джерело стійкості проти збудника бурої іржі.

**Ключові слова:** пшениця озима, імунітет, сорт, гени стійкості, бура іржа.

**Постановка проблеми.** Пшениця озима в Україні, як найважливіша зернова культура, займає близько 6 млн га посівних площ. Висока насиченість сівозмін пшеницею призводить до погіршення фітосанітарного стану агробіоценозів [1].

Селекція стійких сортів – важливий напрям досліджень не тільки в Україні, а й інших країнах світу, оскільки нові сорти з часом втрачають стійкість через появу нових рас чи штамів патогенних організмів [2]. Основним напрямом вирішення проблеми створення сортів з тривалою стійкістю є використання в селекції різних джерел резистентності [3].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Стійкість до бурої іржі (*Puccinia recondita f. secalis* Rob. et Desm.) базується на гіпотезі американського вченого Флора «ген-на-ген», який стверджує, що ефективність одного й того ж гена неоднакова у різних регіонах і залежить від складу популяції паразита [4].

Для найважливіших польових культур, які вирощуються в Україні, наводяться 11 ефективних генів стійкості до расового складу бурої іржі, в тому числі Lr9, Lr13, Lr15, Lr24 [5].

Пшенично-житні транслокації (ПЖТ) набули широкого використання селекціонерами для покращення господарськи цінних ознак пшеничних генотипів. Серед сортів пшениці м'якої озимої розповсюдженими є пшенично-житні транслокації 1AL/1RS та 1BL/1RS, наявність яких забезпечує генетичний контроль продуктивності та адаптивності. Найбільш поширеною є транслокація 1BL/1RS, отримана в Німеччині від сорту жита Petkus (H. Ribesl) [6]. За узагальненими даними [7], транслокація 1BL/1RS несе комплекс генів, які забезпечують резистентність пшениці до ряду хвороб: борошниста роса (ген Pm8), стеблова іржа (ген Sr31), бура іржа (ген Lr26), жовта іржа (ген Yr9) та позитивно впливає на зернову продуктивність, але може знижувати показники хлібопекарської якості. На другому місці за поширенням транслокація 1AL/1RS, джерелом якої є американський сорт Amigo [8]. Наявність цієї транслокації у генотипі пшениці озимої покращує посухостійкість та стійкість до біогічних шкідливих чинників: бурої (Lr24) та стеблової іржі (Sr24) [9], борошнистої роси (Pm 17) [10], злакової попелиці (Gb2) [11]. У підсумку це підвищує врожайність та рівень білка [12].

На сьогодні у програмах селекції пшениці бракує стійких форм до хвороб листя. Отже варто проводити аналіз стійкості до бурої листової іржі у сортів вітчизняної і зарубіжної селекції та постійно ідентифікувати нові джерела резистентності до збудників цих хвороб.

**Мета і завдання дослідження.** Мета полягала у вивченні генетичного різноманіття сортів пшениці м'якої озимої за стійкістю проти бурої іржі в умовах природного інфекційного фону північно-східного Лісостепу України і формуванні робочої колекції генотипів для створення нового селекційного матеріалу.

**Матеріал і методика дослідження.** Матеріалом для досліджень слугували сорти (140) пшениці м'якої озимої, які занесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні в 2012 році, та деякі інші (168).

Польові дослідження проводили у 2012-2014 рр. на дослідному полі Сумського національного аграрного університету. Поле розташоване в Сумському районі, який входить до північно-

східної частини Лісостепу України, попередник – гречка. Закладення досліду проводили на ділянках площею 1м<sup>2</sup> ручною сівалкою СР-1 у 3-кратній повторності, які розміщували систематичним способом. Фенологічні спостереження, обліки і оцінки, тестування стійкості сортів до бурої іржі на природному інфекційному фоні, з використанням сортів-накопичувачів інфекції (Sel/Elgin, Миронівська 10), збирання врожаю та його аналіз проводили згідно із загальноприйнятими методиками [13, 14].

**Результати досліджень та їх обговорення.** Один з основних чинників, який впливав на розвиток хвороби – це погодні умови. Оптимальними умовами для розвитку бурої іржі є температура від 2,5 до 31 °С, та достатня вологість [15]. Основний облік припав на другу декаду червня, цей період був теплим. Середньодобова температура повітря за місяць становила 22,5 °С, що на 3,7 °С вище багаторічного показника (18,8 °С). У другій декаді середня температура повітря була 22,8 °С, максимальна – 30 °С, мінімальна – 11,5 °С. Опадів випало 48,8 мм, що складає 73 %, за норми 67 мм. Середня відносна вологість повітря у другій декаді була 81 %. Отже, матеріали метеорологічного стану свідчать, що температурний режим та вологість були сприятливими для розвитку хвороби. Це дало можливість провести оцінку стійкості сортів на природному інфекційному фоні.

За результатами наших досліджень сорти були розподілені за ступенем стійкості на 5 груп – згідно зі шкалою [15]. Аналізом отриманих статистичних даних виявлено, що мінімальний показник був у групі сприйнятливих сортів і становив 3,1 бали, а максимальний – у групі з дуже високою стійкістю – 8,6 балів (табл. 1).

Коефіцієнт варіації в усіх групах не перевищував 10 %, що свідчить про незначну мінливість показника. Порівняно нижчий коефіцієнт варіації (1,1 %) виявився у першій групі, де сорти мали дуже високу стійкість. Найвищим цей показник (4,7 %) був у п'ятій групі.

Таблиця 1 – Середні статистичні показники сортів пшениці озимої за характером прояву бурої іржі у 2012-2014 рр.

Ступінь стійкості у сортів	№ групи	Ліміти варіації, бал		Розмах варіювання, бал	V, %	S $\bar{X}$ , бал	$\bar{X}$ , бал	Область похибки, бали
		min	max					
Дуже висока стійкість (9-8 балів)	1	8,2	8,6	0,4	1,1	0,35	8,4	8,05-8,75
Висока стійкість (8-7 балів)	2	7,2	8,0	0,8	4,2	0,10	7,6	7,50-7,70
Стійкість середня (7-6 балів)	3	6,2	6,8	0,6	3,8	0,09	6,5	6,41-6,59
Слабко сприйнятливі (6-4 балів)	4	4,8	5,5	0,7	4,0	0,04	5,2	5,16-5,24
Сприйнятливі (4-3 бали)	5	3,1	3,6	0,5	4,7	0,06	3,4	3,34-3,46

Розглянувши область похибки виявили достовірне відхилення між третьою, четвертою і п'ятою з першою та другою, а також між першою, другою та третьою групами з четвертою, оскільки вони не перекривають одна одну.

Розмах варіювання у сортів різних груп в межах 0,4-0,8 бали.

Дуже високу стійкість мали сорти Смуглянка, Калинова та Ер 24220, висока стійкість була у сортів Крижинка, Ремеслівна, Миронівська 65, Золотоколоса, Веснянка та Ер 24210. Їх можна використати при створенні нового селекційного матеріалу, як джерело стійкості проти збудника бурої іржі.

Аналізуючи показники стійкості до бурої іржі виявлено, що максимальний рівень стійкості спостерігався у сортів з 1 AL/1RS транслокацією, а мінімальний у сортів, які не містять транслокацій (табл. 2).

Таблиця 2 – Показники стійкості до бурої іржі у сортів з пшенично-житніми транслокаціями та сортів без пшенично-житніх компонентів, 2012-2014 роки

Сорти	Ліміти варіації, бал		Розмах варіювання, бал	V, %	S $\bar{X}$ , бал	$\bar{X}$ , бал	Область похибки, бал
	min	max					
1 AL/1RS	7,3	8,2	0,9	2,6	0,06	7,5	7,4-7,6
1 BL/1RS	7,3	8,1	0,8	2,6	0,06	7,7	7,4-7,6
Сорти які не містять транслокацій	4,2	7,8	3,6	23,0	0,36	6,0	5,6-6,4

Коефіцієнт варіації у сортів з ПЖТ менший за 10 %, що свідчить про незначну мінливість, а у сортів, які не містять транслокацій вищий за 20 %, отже мінливість є значною. Область похибки виявила достовірне відхилення між сортами, які не містять транслокацій та сортами з ПЖТ, оскільки вони не перекривають одна одну. Таким чином, сорти з пшенично-житніми транслокаціями є

резистентними до бурої іржі. На нашу думку, це пояснюється тим, що вони містять перенесені від жита чинники стійкості (Lr26 або Lr24), котрі у кумулятивній дії з пшеничними генами протидіють прояву збудника.

**Висновки і перспективи досліджень.** У 2012-2014 роках метеорологічні умови вегетаційного періоду сприяли розвитку збудника бурої іржі, що дало можливість провести оцінку стійкості сортів на природному інфекційному фоні.

Дуже високу стійкість мали сорти Смуглянка, Калинова та Ер 24220. Висока стійкість виявлена у сортів Крижинка, Ремеслівна, Миронівська 65, Золотоколоса, Веснянка і Ер 24210.

Сорти з пшенично-житніми компонентами є більш стійкі до бурої іржі, оскільки містять перенесені від жита гени резистентності. Подальші дослідження пов'язані з долученням в робочу колекцію виділених сортів для використання в селекційному процесі пшениці озимої як донорів стійкості проти збудника бурої іржі.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Перспективи виробництва зернових культур в Україні в 2013 році. Світ агротехнологій. Сайт АПК – інформ. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://WWW.google.com.ua>.
2. Пруцков Ф. М. Озимая пшеница / Ф. М. Пруцков. – М.: Колос, 1976. – 352 с.
3. Рассел Г. Э. Селекция растений на устойчивость к вредителям и болезням / Г. Э. Рассел. – М.: Колос, 1982. – 421 с.
4. Flor H. H. Host-parasite interaction in flax rust its genetics and other implications / H. H. Flor // *Phytopathology*. – 1955. – № 45. – P. 680-685.
5. Чекалін М. М. Селекція та генетика окремих культур: навч. посібник / М. М. Чекалін, В. М. Тищенко, М. Є. Баташова. – Полтава: ФОП Говоров С.В., 2008. – 368 с.
6. Rabinovich S. V. Importance of wheat-rye translocations for breeding modern cultivars of *Triticum aestivum* L. / S. V. Rabinovich // *Euphytica*. – 1998. – Vol. 100. – P. 323-340.
7. Власенко В. А. Створення вихідного матеріалу для адаптивної селекції і виведення високопродуктивних сортів пшениці в умовах Лісостепу України: дисертація на здобуття наук. ступеня доктора с.-г. наук: спец. 06.01.05 «Селекція рослин» / В. А. Власенко. – Одеса, 2008. – 419 с.
8. Собко Т. А. Изучение селекционной ценности пшенично-ржаной транслокации 1AL/1RS сорта озимой мягкой пшеницы Amigo / Т. А. Собко, А. Н. Хохлов // *Агробиотехнологии растений и животных: Тез. докл. Международ. конф.* – К., 1997. – С. 71-72.
9. Интродуктивные линии пшеницы с генами устойчивости к болезням и вредителям, созданные в Центре генетических ресурсов пшеницы США / [С. В. Рабинович, W. J. Raupp, Т. Ю. Маркова и др.] // *Генет. ресурсы культурных растений. Пробл. мобил., инвентар.: Тез. докл. Междунар. науч.-практ. конф.; Санкт-Петербург, 13-16 ноября 2001 г.* – СПб.: ВИР, 2001. – С. 387-390.
10. Huen M. Chromosomal location of the powdery mildew resistance gene of Amigo wheat / M. Huen, B. Friebe, W. Bushuk // *Phytopathology*. – 1990. – Vol. 80. – P. 1129-1133.
11. Sebesta E. E. Registration of Amigo wheat germplasm resistant to greenbug / E. E. Sebesta, E. A. Wood, D. R. Porter et al. // *Crop Sci.* – 1995. – Vol. 35. – P. 293.
12. Селекційна еволюція миронівських пшениць / [В. А. Власенко, В. С. Кочмарський, В. Т. Колочий та ін.]; під заг. ред. В. А. Власенка. – Миронівка, 2012. – 330 с.
13. Руденко М. И. Методические указания по изучению мировой коллекции пшеницы: Издание третье, переработанное / [М. И. Руденко, И. П. Шитова, В. А. Корнейчук]; под ред. В. Ф. Дорофеева. – Л., 1977. – 28 с.
14. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 352 с.
15. Бабаянц Л. Методы селекции и оценки устойчивости пшеницы и ячменя к болезням в странах членах СЭВ / Л. Бабаянц, А. Мешгергази, Ф. Бехтер. – Прага, 1988. – 321 с.

#### REFERENCES

1. Perspektyvy vyrobnytstva zernovykh kul'tur v Ukraini v 2013 rotsi. Svit ahrotekhnolohiy. Sayt APK – inform. [Elektronnyy resurs]. – Rezhym dostupu: <https://WWW.google.com.ua>.
2. Pruckov F. M. Ozimaya pshenica / F. M. Pruckov. – M.: Kolos, 1976. – 352 s.
3. Rassel G. E'. Selekcija rastenij na ustojchivost' k vrediteljam i boleznyam / G. E'. Rassel. – M.: Kolos, 1982. – 421 s.
4. Flor H. H. Host-parasite interaction in flax rust its genetics and other implications / H. H. Flor // *Phytopathology*. – 1955. – № 45. – P. 680-685.
5. Chekalin M. M. Seleksiya ta henetyka okremykh kul'tur: navchal'nyy posibnyk / M. M. Chekalin, V. M. Tyshchenko, M. Ye. Batashova. – Poltava: FOP Hovorov S.V., 2008. – 368 s.
6. Rabinovich S. V. Importance of wheat-rye translocations for breeding modern cultivars of *Triticum aestivum* L. / S. V. Rabinovich // *Euphytica*. – 1998. – Vol. 100. – P. 323-340.
7. Vlasenko V. A. Stvorennya vykhidnoho materialu dlya adaptivnoyi selektsiyi i vyvedennya vysokoproduktyvnykh sortiv pshenytsi v umovakh Lisostepu Ukrainy: dysertatsiya na zdobuttya nauk. stupenya doktora s.-h. nauk: spets. 06.01.05 «Seleksiya roslyn» / V. A. Vlasenko. – Odesa, 2008. – 419 s.
8. Sobko T. A. Izuchenie selekcionnoj cennosti pshenichno-rzhanoy translokacii 1AL/1RS sorta ozimoy myagkoj pshenic' Amigo / T. A. Sobko, A. N. Xoxlov // *Agrobiotekhnologii rastenij i zhivotnyx: Tez. dokl. Mezhdunarod. konf.* – K., 1997. – S. 71-72.
9. Intyrogresyivny'e linii pshenic'y s genami ustojchivosti k boleznyam i vrediteljam, sozdanny'e v Centre geneticheskikh resursov pshenic'y SShA / [S. V. Rabinovich, W. J. Raupp, T. Yu. Markova i dr.] // *Genet. resursy kul'turny'kh rastenij. Probl. mobil., inventar.: Tez. dokl. Mezhdunar. nauch.-prakt. konf.; Sankt-Peterburg, 13-16 noyabrya 2001 g.* – SPb.: VIR, 2001. – S. 387-390.
10. Huen M. Chromosomal location of the powdery mildew resistance gene of Amigo wheat / M. Huen, B. Friebe, W. Bushuk // *Phytopathology*. – 1990. – Vol. 80. – P. 1129-1133.
11. Sebesta E. E. Registration of Amigo wheat germplasm resistant to greenbug / E. E. Sebesta, E. A. Wood, D. R. Porter et al. //

Crop Sci. – 1995. – Vol. 35. – P. 293.

12. Seleksiynna evolyutsiya myronivsk'kykh pshenyts' / [V. A. Vlasenko, V. S. Kochmars'ky, V. T. Kolyuchyy ta in.]; pid zah. red. V. A. Vlasenka. – Myronivka, 2012. – 330 s.

13. Rudenko M. I. Metodicheskie ukazaniya po izucheniyu mirovoj kolekcii pshenicy': Izdanie tret'e, pererabotannoe / [M. I. Rudenko, I. P. Shitova, V. A. Kornejchuk]; pod red. V. F. Dorofeeva. – L., 1977. – 28 s.

14. Dospekhov B. A. Metodika polevogo opy'ta / B. A. Dospekhov. – M.: Agropromizdat, 1985. – 352 s.

15. Babayanc L. Metody' selekcii i ocenki ustojchivosti pshenicy' i yachmenya k bolezniam v stranakh chlenakh SE'V / L. Babayanc, A. Meshterkhazi, F. Bekhter. – Praga, 1988. – 321 s.

#### **Резистентность сортов пшеницы озимой отечественной селекции против бурой ржавчины в условиях Северо-восточной Лесостепи Украины**

**В.А. Власенко, О.М. Осъмачко, О.М. Бакуменко**

Изучали сорта пшеницы мягкой озимой отечественной селекции на устойчивость к бурой ржавчине. Очень высокую устойчивость имели сорта Смуглянка, Кальнова и Эр 24220, высокая устойчивость выявлена у сортов Крыжынка, Ремесливна, Мироновская 65, Золотоколоса, Веснянка и Эр 24210. Сорта с пшенично-ржаными компонентами более устойчивые к бурой ржавчине, так как содержат перенесенные от ржи гены резистентности. Эти сорта можно добавить в рабочую коллекцию, которая будет использована при создании нового селекционного материала как источник устойчивости против возбудителя бурой ржавчины.

**Ключевые слова:** пшеница озимая, иммунитет, сорт, гены устойчивости, бурая ржавчина.

*Надійшла 20.10.2014 р.*