

Научная статья

УДК 633.111.1:632.4(470.42)

EDN SITORR

<https://doi.org/10.22450/978-5-9642-0480-0-193-200>

Устойчивость образцов яровой мягкой пшеницы нового поступления коллекции ВИР к мучнистой росе в условиях Татарстана

Ильсина Ильнуровна Хусаинова¹, научный сотрудник

Евгений Валерьевич Зуев², ведущий научный сотрудник

Данил Фидусович Асхадуллин³, ведущий научный сотрудник

Дамир Фидусович Асхадуллин⁴, ведущий научный сотрудник

Гульнар Ришатовна Гайфуллина⁵, научный сотрудник

Мухаббат Рустамджановна Тазутдинова⁶, научный сотрудник

^{1, 3, 4, 5, 6} Татарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства

Казанского научного центра РАН, Республика Татарстан, Казань, Россия

² Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н. И. Вавилова, Санкт-Петербург, Россия

tatnii-rape@mail.ru

Аннотация. В условиях Татарстана эпифитотийное развитие мучнистой росы на яровой пшенице наблюдается практически ежегодно, что делает актуальным поиск устойчивых к этому заболеванию образцов коллекции. В исследовании изучена устойчивость к мучнистой росе образцов яровой мягкой пшеницы из коллекции ВИР. Среди коллекционных образцов выявлены источники устойчивости к болезни.

Ключевые слова: яровая мягкая пшеница, *Blumeria graminis*, устойчивость, коллекция

Финансирование: работа финансировалась из государственного бюджета в рамках выполнения государственного задания Татарского научно-исследовательского института сельского хозяйства и государственного задания Всероссийского института генетических ресурсов растений имени Н. И. Вавилова.

Для цитирования: Хусаинова И. И., Зуев Е. В., Асхадуллин Д. Ф., Асхадуллин Д. Ф., Гайфуллина Г. Р., Тазутдинова М. Р. Устойчивость образцов яровой мягкой пшеницы нового поступления коллекции ВИР к мучнистой росе в условиях Татарстана // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы всерос. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 16–17 апреля 2025 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2025. С. 193–200.

Resistance of spring soft wheat samples from the new arrival of the VIR collection to powdery mildew in Tatarstan

Ilsina I. Khusainova¹, Researcher

Evgeniy V. Zuev², Leading Researcher

Danil F. Askhadullin³, Leading Researcher

Damir F. Askhadullin⁴, Leading Researcher

Gulnar R. Gaifullina⁵, Researcher

Mukhabbat R. Tazutdinova⁶, Researcher

^{1, 3, 4, 5, 6} Tatar Scientific Research Institute of Agriculture of the Kazan Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Republic of Tatarstan, Kazan, Russia

² N. I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources

Saint Petersburg, Russia

tatnii-rape@mail.ru

Abstract. In Tatarstan, the epiphytic development of powdery mildew on spring wheat is observed almost annually, which makes it urgent to search for samples of the collection resistant to this disease. The study examined the resistance to powdery mildew of spring soft wheat samples from the VIR collection. Sources of resistance to the disease have been identified among the collection samples.

Keywords: spring soft wheat, *Blumeria graminis*, sustainability, collection

Funding: the work was funded from the state budget as part of the state assignment of the Tatar Scientific Research Institute of Agriculture and the state assignment of the N. I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources.

For citation: Khusainova I. I., Zuev E. V., Askhadullin D. F., Askhadullin D. F., Gaifullina G. R., Tazutdinova M. R. Resistance of spring soft wheat samples from the new arrival of the VIR collection to powdery mildew in Tatarstan. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Vserossiiskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya*. (PP. 193–200), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyi gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2025 (in Russ.).

Введение. Мягкая пшеница (*Triticum aestivum* L.) представляет собой значимую сельскохозяйственную культуру, которая играет ключевую роль в обеспечении продовольствием примерно 30 % мирового населения и покрывает более 20 % калорий, потребляемых человеком [1]. Серьезным барьером для стабильного производства пшеницы являются болезни.

Одной из самых распространенных и опасных болезней в Средневолжском регионе является мучнистая роса [2]. Мучнистую росу вызывает гриб *Blumeria graminis* (DC.) Speer f. sp. *tritici* Marchal (синоним *Erysiphe graminis* f. sp. *tritici*) – узкоспециализированный гриб, облигатный паразит и гетерогенный по своей природе [3]. В условиях Татарстана эпифитотийное развитие мучнистой росы на яровой пшенице наблюдается практически ежегодно [4].

Целью исследований явилось изучение устойчивости к мучнистой росе образцов яровой мягкой пшеницы коллекции ВИР нового поступления в условиях Татарстана.

Материалы и методы исследований. Изучались коллекционные образцы (100 шт.), предоставленные Всероссийским институтом генетических ресурсов растений имени Н. И. Вавилова (ВИР) по устойчивости к мучнистой росе и другим агрономически значимым признакам.

Посев яровой мягкой пшеницы проводился на опытных полях Татарского научно-исследовательского института сельского хозяйства, находящегося в Предкамской зоне Республики Татарстан вблизи города Казань.

Коллекция нового поступления в 2023 г. высевалась вручную на делянках 0,25 м², в 2024 г. – селекционной кассетной сеялкой НЕГЕ-90 в однократной повторности с частым стандартом, через каждые 30 номеров, на делянках с площадью 1 м². Норма высева коллекционных образцов составила 6 млн. всхожих семян на гектар.

Оценку устойчивости (восприимчивости) образцов яровой мягкой пшеницы к *Blumeria graminis* проводили в фазу колошения по 9-балльной интегрированной шкале оценки устойчивости зерновых колосовых культур к мучнистой росе (от 9 баллов – признаки болезни отсутствуют, очень высокая устойчивость до одного балла – поражено все растение (листья – очень сильно, наблюдается их гибель; инфекция на колосковых чешуях, остиях, стебле в различной степени), очень высокая восприимчивость) [5].

Результаты исследований и их обсуждение. Из 100 образцов нового поступления ВИР в 2023 г. устойчивыми оказались 46 образцов. В 2024 г. сохранили свою устойчивость только 25 образцов (табл. 1).

Таблица 1 – Устойчивые к мучнистой росе образцы пшеницы

Каталог ВИР	Образец	Место происхождения	Устойчивость к мучнистой росе, балл	
			2023 г.	2024 г.
67423	Беляна	РФ, Московская обл.	9	6
67424	ТИМА	РФ, Московская обл.	8	3
67425	Тулайковская 117	РФ, Самарская обл.	9	6
67426	РУС 19 6019	Германия	9	8
67436	Пексесо	Чехия	9	5
67439	Атланта 2	РФ, Тюменская обл.	8	6
67445	Фурор	РФ, Волгоградская обл.	9	5
67470	Триумф	РФ, Саратовская обл.	8	3
67471	KWS Sharki	Германия	9	9
67472	SU AHAB	Германия	9	ед.
67473	SU TARRAFAL	Германия	9	8
67474	Агрономическая 5	Омская обл.	8	3
67475	РУС 20 7006	Германия	9	9
67476	Виталия	РФ, Владимирская обл.	9	8
67551	Линия 454-27	РФ, Новосибирская обл.	8	3
67552	Линия 454-47	РФ, Новосибирская обл.	8	4
67558	Cancian	Германия	9	8
67559	Niveau	Франция	9	9
67560	Jasmund	Германия	9	8
67561	Iceman	Франция	9	8
67562	KW 329 2 17	Германия	9	9
67563	KW 360 2 17	Германия	9	9
67564	Эпония	Чехия	9	9
67565	Lascada	Германия	9	8
67566	Winx	Германия	9	8
67567	Kapitol	Германия	9	9
67568	Patricia	Франция	9	9
67749	Тая	РФ, Краснодарский край	8	4
67751	Агрос	РФ, Московская обл.	8	4
67752	Марфа	РФ, Московская обл.	9	4
67755	Сигма 5	РФ, Омская обл.	8	6
67766	Загора Новосибирская	РФ, Новосибирская обл.	8	5
67797	Судьба	РФ, Владимирская обл.	9	6
67799	Мельница	РФ, Владимирская обл.	9	9
67804	Рифор 13	РФ, Ленинградская обл.	8	5
67821	Варден	РФ, Московская обл.	9	6
67903	Линия 35-37	РФ, Новосибирская обл.	9	7

*Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития
Материалы всероссийской научно-практической конференции*

Продолжение таблицы 1

Каталог ВИР	Образец	Место происхождения	Устойчивость к мучнистой росе, балл	
			2023 г.	2024 г.
67904	Линия 71-73	РФ, Новосибирская обл.	9	9
67963	Taifun	Германия	9	8
67964	Sorbas	Германия	9	6
67968	Calixo	Франция	9	8
67969	Lotte	Чехия	9	ед.
67970	Registana	Чехия	9	9
67971	Caral	Швейцария	9	8
67974	St.10/10	РФ, Тамбовская обл.	8	5
68161	Tarantino	Франция	9	9
66377	Приамурская (восприимчивый стандарт)	РФ, Хабаровский край	1	2

По результатам двух лет испытаний устойчивыми оказались образцы: KWS Sharki (к-67471, Германия), SU AHAB (к-67472, Германия), РУС 20 7006 (к-67475, Германия), Niveau (к-67559, Франция), KW 329 2 17 (к-67562, Германия), KW 360 2 17 (к-67563, Германия), Эпония (к-67564, Чехия), Capitol (к-67567, Германия), Patricia (к-67568, Франция), Мельница (к-67799, РФ, Владимирская область), Линия 71-73 (к-67904, РФ, Новосибирская область), Lotte (к-67969, Чехия), Registana (к-67970, Чехия), Tarantino (к-68161, Франция). Большинство образцов происходят из европейских стран.

Согласно данным, 66 % образцов характеризуются как восприимчивые. Устойчивые образцы составляют 34 %, среди них только 7 % очень высоко устойчивые, то есть симптомов мучнистой росы у них не регистрировалось.

Характеристика выделившихся по устойчивости образцов приведена в таблице 2. Продуктивность яровой мягкой пшеницы является ключевым показателем, определяющим ее хозяйственную ценность. В ходе исследования были выявлены образцы с высокой урожайностью: Cancian (к-67558, Германия) – 461 г/м² и Линия 71-73 (к-67904, РФ, Новосибирская область) – 455 г/м², что свидетельствует об их существенном потенциале для использования в селекционных программах.

Таблица 2 – Невосприимчивые к муцинстой росе образцы пшеницы, 2023–2024 гг.

Каталог ВИР	Образец	Урожайность, г/м ²	Содержание белка, %	Высота, см	Степень поражения бурой ржавчиной, %	Продолжительность «всходы – полная спелость», дней
67426	РУС 19 6019	244	15,4	51	5	77
67471	KWS Shanti	302	18,1	61	10	79
67472	SUAHAB	368	16,9	56	20	79
67473	SUTARRAFAL	363	17,9	57	15	79
67475	РУС 20 7006	354	16,8	54	3	79
67476	Витатик	360	16,1	60	3	79
67558	Cancian	461	16,1	68	20	78
67559	Niveau	411	15,4	66	7	78
67560	Jasmund	341	16,4	48	12	78
67561	Iceman	412	16,2	56	8	78
67562	KW 329 217	415	15,6	55	3	78
67563	KW 360 217	306	16,0	60	0	78
67564	Эпония	376	15,1	56	2	78
67565	Lascada	387	17,0	63	3	78
67566	Winx	308	15,5	58	7	78
67567	Kapitol	324	18,1	62	5	78
67568	Patricia	335	15,8	63	15	78
67799	Мельница	363	16,1	60	3	79
67904	Линия 71-73	455	18,4	72	0	76
67963	Taifun	347	17,2	51	25	76
67968	Calixto	339	14,6	64	5	77
67969	Lotte	356	14,9	51	0	77
67970	Registana	377	15,4	61	3	77
67971	Caral	287	17,8	53	0	77
68161	Tarantino	409	16,5	60	20	79
St.	Испания	336	13,7	74	15	79
Стандартное отклонение	–	50	1,2	6	–	1

Содержание белка в зерне пшеницы является важным качественным показателем, влияющим на пищевую и кормовую ценность культуры.

Образцы с повышенным содержанием белка представляют особый интерес для селекции, так как они могут быть использованы для создания сортов, отвечающих требованиям рынка продовольственной пшеницы. У выделившихся по устойчивости к мучнистой росе образцов выявлена значимая вариабельность по содержанию белка в зерне – от 14,6 до 18,4 %. У исследуемых образцов повышенным содержанием белка в зерне отличались: KWS Sharki (к-67471, Германия) и Kapitol (к-67567, Германия) по 18,1%, Линия 71-73 (к-67904, РФ, Новосибирская область) – 18,4 %.

Комплексный иммунитет к мучнистой росе и бурой листовой ржавчине имеют образцы KW 360 2 17 (к-67563, Германия), Линия 71-73 (к-67904, РФ, Новосибирская область), Lotte (к-67969, Чехия), Caral (к-67971, Швейцария). Среди изученных образцов выделилась Линия 71-73 (к-67904, РФ, Новосибирская область), которая кроме отмеченных преимуществ имела более короткую продолжительность вегетационного периода (на 3 дня меньше, чем у среднеспелого стандарта Йолдыз).

Заключение. Выделенные образцы с высокой устойчивостью, урожайностью и качеством зерна могут быть использованы для создания новых сортов, сочетающих в себе устойчивость к патогенам, высокую продуктивность и адаптивность к местным условиям выращивания.

Список источников

1. Shewry P. R. Wheat // Journal of Experimental Botany. 2009. Vol. 60. No. 6. P. 1537–1553.
2. Асхадуллин Д. Ф., Асхадуллин Д. Ф., Василова Н. З., Зуев Е. В., Хусаинова И. И. Источники устойчивости яровой мягкой пшеницы к мучнистой росе // Аграрный научный журнал. 2022. № 10. С. 10–15.
3. Wicker T., Oberhaensli S., Parlange F. The wheat powdery mildew genome shows the unique evolution of an obligate biotroph // Nature Genetics.

2013. Vol. 45. P. 1092–1096.

4. Асхадуллин Д. Ф., Асхадуллин Д. Ф., Василова Н. З., Тазутдинова М. Р., Хусаинова И. И., Багавиева Э. З., Баранова О. А. Результаты оценки сортов яровой мягкой пшеницы на устойчивость к болезням в Казанском научном центре // Зерновое хозяйство России. 2022. Т. 14. № 3. С. 89–94.
5. Санин С. С., Неклеса Н. П., Санина А. А., Пахолкова Е. В. Методические рекомендации по созданию инфекционных фонов для иммуногенетических исследований пшеницы. М., 2008. 68 с.

References

1. Shewry P. R. Wheat. *Journal of Experimental Botany*, 2009;60;6:1537–1553.
2. Askhadullin D. F., Askhadullin D. F., Vasilova N. Z., Zuev E. V., Khusainova I. I. Sources of resistance of spring soft wheat to powdery mildew. *Agrarnyi nauchnyi zhurnal*, 2022;10:10–15 (in Russ.).
3. Wicker T., Oberhaensli S., Parlange F. The wheat powdery mildew genome shows the unique evolution of an obligate biotroph. *Nature Genetics*, 2013;45:1092–1096.
4. Askhadullin D. F., Askhadullin D. F., Vasilova N. Z., Tazutdinova M. R., Khusainova I. I., Bagavieva E. Z., Baranova O. A. Results of evaluation of spring soft wheat varieties for disease resistance at the Kazan Scientific Center. *Zernovoe khozyaistvo Rossii*, 2022;14;3:89–94 (in Russ.).
5. Sanin S. S., Neklesa N. P., Sanina A. A., Pakholkova E. V. *Methodological recommendations for the creation of infectious backgrounds for wheat immunogenetic studies*, Moscow, 2008, 68 p. (in Russ.).

© Хусаинова И. И., Зуев Е. В. , Асхадуллин Д. Ф., Асхадуллин Д. Ф., Гайфуллина Г. Р., Тазутдинова М. Р., 2025

Статья поступила в редакцию 04.04.2025; одобрена после рецензирования 30.04.2025; принята к публикации 09.07.2025.

The article was submitted 04.04.2025; approved after reviewing 30.04.2025; accepted for publication 09.07.2025.