ОБЗОРЫ/REVIEWS

https://doi.org/10.30766/2072-9081.2021.22.4.449-465
УДК 631.527:633.11 «321» (571.1)

(cc) BY

Ресурсный потенциал сортов пшеницы мягкой яровой для условий Западной Сибири и Омской области (аналитический обзор)

© 2021. И. А. Белан[1], Л. П. Россеева[1], Н. П. Блохина[1], Ю. П. Григорьев[1]✉, Я. В. Мухина[1], Н. В. Трубачеева[2], Л. А. Першина[2]

[1]*ФГБНУ «Омский аграрный научный центр», г. Омск, Российская Федерация,*
[2]*ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр Институт цитологии и генетики Сибирского отделения Российской академии наук», г. Новосибирск, Российская Федерация*

Статья посвящена обзору и анализу сортовых ресурсов пшеницы мягкой яровой, возделываемых в условиях Западной Сибири. В Госреестр РФ на 2020 г. включен 261 сорт этой культуры, в том числе по Западно-Сибирскому региону 97 сортов (36,8 %), созданных селекционерами 15 учреждений. В Омской области в зависимости от климатической зоны наибольшие площади занимают следующие сорта: среднеранние – Омская 36 (242,16 тыс. га), Памяти Азиева (59,94 тыс. га), Боевчанка (48,27 тыс. га), Новосибирская 31 (36,3 тыс. га); среднеспелые – Омская 38 (82,91 тыс. га), ОмГАУ 90 (52,84 тыс. га), Сигма (49,99 тыс. га), Алтайская жница (35,2 тыс. га); среднепоздние – Уралосибирская (145,72 тыс. га), Мелодия (59,53 тыс. га), Омская 28 (57,41 тыс. га), Павлоградка (67,31 тыс. га), Элемент 22 (65,87 тыс. га), Омская 35 (41,7 тыс. га). Создание сортов совместно с учеными Института цитологии и генетики Сибирского отделения Российской академии наук позволило использовать, наряду с коллекционными образцами и селекционными сортообразцами, аллоплазматические интрогрессивные линии мягкой пшеницы, несущие цитоплазму культурного ячменя Hordeumvulgare L. В результате созданы сорта Сигма, Уралосибирская 2, Ишимская 11 и Сакмара, обладающие высоким уровнем устойчивости к стеблевой и бурой ржавчинам и средним – к мучнистой росе. В связи с массовым развитием возбудителей бурой и стеблевой ржавчины созданы сорта с высоким уровнем устойчивости к этим патогенам, которые рекомендуются к возделыванию – Омская 38, Сигма, Уралосибирская, Уралосибирская 2 и Элемент 22. В основных зерносеющих почвенно-климатических территориях Омской области за последние 45 лет отмечалось 15 засух. В связи с этим разработана методика тестирования in vitro устойчивости к засухе. Сорта с повышенной устойчивостью к засухе и высоким уровнем устойчивости к стеблевой ржавчине (Омская 37, Омская 38, Уралосибирская и Омская 42) в специфическом по засухе и эпифитотийном 2020 г. по урожайности превысили сорта-стандарты на 0,90-1,74 т/га. Наибольший интерес из числа новинок представляют сорта – Омская 42, Уралосибирская 2, ОмГАУ 100, Столыпинская 2, Лидер 80 и Омская 44. Сделано заключение о необходимости тесного сотрудничества с институтами Российской академии наук и другими научными учреждениями с целью создания сортов, сочетающих повышенную продуктивность с устойчивостью к неблагоприятным биотическим и абиотическим факторам среды.

Ключевые слова: *яровая пшеница, селекция, скороспелость, засуха, качество зерна, устойчивость, патоген, ржавчина, сорт, урожайность*

Благодарности: работа выполнена при поддержке Минобрнауки РФ в рамках Государственного задания ФГБНУ «Омский аграрный научный центр» (тема № 0797-2019-0008). Отдельные разделы работы выполнены при финансовой поддержке РФФИ (проект 20-016-00196).

Авторы благодарят рецензентов за их вклад в экспертную оценку этой работы.

Конфликт интересов: авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

***Для цитирования*:** Белан И. А., Россеева Л. П., Блохина Н. П., Григорьев Ю. П., Мухин Я. В., Трубачеева Н. В., Першина Л. А. Ресурсный потенциал сортов пшеницы мягкой яровой для условий Западной Сибири и Омской области (аналитический обзор). 2021;22(4):449-465. DOI: https://doi.org/10.30766/2072-9081.2021.22.4.449-465

Поступила: 05.03.2021 Принята к публикации: 30.07.2021 Опубликована онлайн: 26.08.2021

Resource potential of soft spring wheat varieties for the conditions of Western Siberia and Omsk region (analytical review)

© 2021. Igor A. Belan[1], Lyudmila P. Rosseeva[1], Natalia P. Blokhina[1], Yuri P. Grigoriev[1]✉, Yaroslava V. Mukhina[1], Natalia V. Trubacheeva[2], Lidia A. Pershina[2]

[1] *Omsk Agricultural Scientific Center, Omsk, Russian Federation*

[2] *Institute of Cytology and Genetics, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russian Federation*

The article is devoted to the review and analysis of varietal resources of soft spring wheat cultivated in the conditions of Western Siberia. For 2020, 261 varieties of this crop are included into the State Register of the Russian Federation, including 97 varieties (36.8 %) created by breeders of 15 institutions in the West Siberian region. In the Omsk region, depending on the climatic zone, the largest areas are occupied by the following varieties: mid-early – Omskaya 36 (242.16 thousand hectares), Pamyati Azieva (59.94 thousand hectares), Boevchanka (48.27 thousand hectares), Novosibirskaya 31 (36.3 thousand hectares); mid-season – Omskaya 38 (82.91 thousand hectares), OmGAU 90 (52.84 thousand hectares), Sigma (49.99 thousand hectares), Altaiskaya zhnitsa (35.2 thousand hectares); mid-late – Uralosibirskaya (145.72 thousand hectares), Melodiya (59.53 thousand hectares), Omskaya 28 (57.41 thousand hectares), Pavlogradka (67.31 thousand hectares), Element 22 (65.87 thousand hectares), Omskaya 35 (41.7 thousand ha). The joint creation of varieties with scientists from the Institute of Cytology and Genetics of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences made it possible to use, along with collection samples and selection varieties, alloplasmatic introgressive lines of soft wheat carrying the cytoplasm of the cultivated barley Hordeumvulgare L. As the result, there have been developed Sigma, Uralosibirskaya 2, Ishimskaya 11 and Sakmara varieties with a high level of resistance to stem and leaf rust and a medium level to powdery mildew. Due to the massive increase of the leaf and stem rust, varieties with a high level of resistance to these pathogens have been created and recommended for cultivation – Omskaya 38, Sigma, Uralosibirskaya, Uralosibirskaya 2 and Element 22. In the main grain-growing soil-climatic territories of the Omsk region, 15 droughts have been recorded over the past 45 years. Thus, a method for in vitro testing of drought resistance has been developed. Varieties with increased drought resistance and high level of stem rust resistance (Omskaya 37, Omskaya 38, Uralosibirskaya and Omskaya 42) in drought-specific and epiphytotic 2020 exceeded the standard varieties by 0.90-1.74 t / ha in yield. Of special interest among new varieties are Omskaya 42, Uralosibirskaya 2, OmGAU 100, Stolypinskaya 2, Lider 80 and Omskaya 44. It is concluded that close cooperation with Institutes of the Russian Academy of Sciences and other scientific institutions is necessary in order to create varieties that combine increased productivity with resistance to unfavorable biotic and abiotic environmental factors.

Key words: *spring wheat, breeding, early maturity, drought, grain quality, resistance, pathogen, rust, variety, yield*

Acknowledgments: the research was carried out under the support of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation within the state assignment of the Federal State Budgetary Institution "Omsk Agricultural Scientific Center" (theme No. 0797-2019-0008). Some sections of the work were carried out with the financial support of the Russian Foundation for Basic Research (project 20-016-00196).

The authors thank the reviewers for their contribution to the peer review of this work.

Conflict of interest: the authors stated no conflict of interest.

For citation: Belan I. A., Rosseeva L. P., Blokhina N. P., Grigoriev Yu. P., Mukhina Ya. V., Trubacheeva N. V., Pershina L. A. Resource potential of soft spring wheat varieties for the conditions of Western Siberia and Omsk region (analytical review). Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka = Agricultural Science Euro-North-East. 2021;22(4):449-465. (In Russ.). DOI: https://doi.org/10.30766/2072-9081.2021.22.4.449-465

Received: 05.03.2021 Accepted for publication: 30.07.2021 Published online: 26.08.2021

Пшеница – самая распространенная злаковая культура и для человека является важным источником растительного белка. Веками эта культура изменялась, отбирались наиболее ценные формы, создавались гибридные генотипы, развитие получило направление селекции, ориентированное на высокую продуктивность, качество зерна и адаптивность [1].

Зерно пшеницы является не только сырьем для производства хлебобулочных и кондитерских изделий, но и ценным экспортным товаром. В связи с этим под посевы пшеницы отводятся значительные площади. По данным Kleffmann Group[1], общая площадь под пшеницей в мире за 2019 г. составила 218 млн га. Пять стран-лидеров по посевным площадям занимают 122 млн га, что составляет более половины всех посевов в мире. В пятерку лидеров по посевным площадям под пшеницей вошли Индия – 30 млн га, Россия – 27 млн га, страны ЕС – 26 млн га; Китай – 24 млн га, США – 15 млн га. По данным экспертно-аналитического центра агробизнеса "АБ-Центр"[2], в 2019 г. масштаб посевных

[1]Kynetec. Global Insights in Agriculture & Animal Health. [Электронный ресурс]. URL: https://www.kynetec.com/ (дата обращения: 26.02.2021).

[2]АБ-Центр – Экспертно-аналитический центр агробизнеса. [Электронный ресурс]. URL: https://ab-centre.ru/ (дата обращения: 26.02.2021).

площадей пшеницы в России составлял 28069,8 тыс. га, из них озимая пшеница высевалась на площади 15802 тыс. га (56,3 %), яровая – на 12268 тыс. га (43,7 %). Омская область вошла в двадцатку крупнейших регионов страны по посевным площадям пшеницы. В 2020 г. площадь под пшеницей мягкой яровой составила 1333,1 тыс. га. По экспорту пшеницы в 2019-2020 гг. лидировали Россия – 35 млн т, страны Евросоюза – 32 млн т, США – 27,5 млн т, Канада – 23 млн т и Украина – 20,5 млн т.

Хотя в мире наблюдается тенденция к снижению посевных площадей пшеницы, валовые сборы пшеничного зерна растут, что соответствует повышению среднемирового уровня урожайности этой культуры [2, 3].

Основные регионы возделывания пшеницы в Российской Федерации – степные и лесостепные районы Поволжья, Урала, Западной и Восточной Сибири. Такое широкое распространение обусловлено высокой экологической пластичностью, урожайностью, а также ценными питательными свойствами продуктов переработки зерна пшеницы. В России возделывают в основном два вида яровой пшеницы: мягкую (*Triticum aestivum* L.) и твердую (*Triticum durum* Desf.), незначительные площади заняты под полбой (*Triticum dicoccum*)[3].

Основу любой технологии составляет сорт с высоким генетическим потенциалом урожайности и качества зерна, а также устойчивый к стрессовым абиотическим и биотическим факторам среды [4, 5, 6, 7, 8, 9, 10]. Широко распространенными и вредоносными болезнями яровой пшеницы в Западной Сибири являются листостебельные заболевания – мучнистая роса (*Blumeria graminis f. sp. tritici*), листовая *(Puccinia recondita f. sp. tritici*) и стеблевая (*Puccinia graminea f. sp. tritici*) ржавчины [11, 12, 13].

Агрессивная раса возбудителя стеблевой ржавчины Ug 99 угрожает продовольственной безопасности всей планеты, на текущий момент она зарегистрирована в 13 странах Африки и Азии. Мониторинг развития возбудителя этого заболевания показывает как изменения расового состава, так и возникновение более вирулентных биотипов [14, 15]. Начиная с 2015 г., и в Омской области особую угрозу для пшеницы представляет возбудитель стеблевой ржавчины, в годы эпифитотий потери урожая у восприимчивых сортов от этой болезни составляли более 50 %[4] [16].

Цель обзора – анализ сортовых ресурсов пшеницы мягкой яровой в Западно-Сибирском регионе и Омской области. Поиск высококачественных коммерческих сортов с комплексным иммунитетом к заболеваниям, адаптированных к неблагоприятным биотическим и абиотическим факторам среды, отвечающих требованиям современных зональных технологий возделывания в условиях Западной Сибири и обеспечивающих необходимую экономическую целесообразность возделывания в производстве.

Материал и методы. Материал для исследований – сорта пшеницы мягкой яровой, включенные в Госреестр селекционных достижений РФ на 2020 г. по Западно-Сибирскому (10) региону, а также сорта, созданные селекционерами из 15 НИИ РАН и других учреждений, возделываемые в Омской области[5]. Для анализа посевных площадей под сортами использовали данные, представленные Министерством сельского хозяйства Омской области[6]. Характеристика сортов по группам спелости и качеству зерна проведена по данным Государственного реестра селекционных достижений РФ, допущенных к использованию в 2020 г.

В связи с массовым развитием листостебельных патогенов большинство возделываемых сортов оценивали на устойчивость к бурой ржавчине (*Puccinia recondita f. sp. tritici*), стеблевой ржавчине (*Puccinia graminis f. sp. tritici*) и мучнистой росе (*Blumeria graminis f. sp. tritici*). В полевых условиях поражаемость сортов мучнистой росой, бурой и стеблевой ржавчинами – по международной шкале[7].

[3]Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. М., 2020. С. 11-19. URL: https://gossortrf.ru/gossreestr/ (дата обращения: 25.02.2021).

[4]Обзор фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур в Омской области в 2019 г. и прогноз развития вредных объектов в 2020 г. Филиал ФГБУ «Россельхозцентр» по Омской области. Омск, 2020. 156 с. [Электронный ресурс]. URL: http://agrotime.info/?p=16382 (дата обращения: 25.02.2021).

[5]Рекомендации по возделыванию сортов сельскохозяйственных культур и результаты сортоиспытания в Омской области за 2020 г. Омск, 2020. 74 с.

[6]Особенности проведения весенне-полевых работ в хозяйствах Омской области в 2020 г.: рекомендации. Омск: Изд-во ИП Макшеевой Е. А., 2020. 60 с.

[7]Методика оценки форм и сортов мягкой пшеницы в процессе испытания на устойчивость к абиотическим, биотическим факторам, их отличимость и однородность. Омск, 2003. 41 с.

Учеты проводили в динамике через каждые 5-6 суток с начала проявления заболеваний до массового их развития. На основании полученных данных рассчитывали площадь под кривой развития заболевания (ПКРБ), индекс устойчивости (ИУ) и уровень устойчивости к болезни согласно классификации, предложенной сотрудниками Всероссийского НИИ фитопатологии: высокий 0,10÷0,35; средний – 0,36÷0,65; низкий – 0,66÷0,80 и восприимчивость – >0,80[8].

Результаты исследований статистически обработаны по пособию Б. А. Доспехова[9]. Математическую обработку результатов исследований осуществляли с использованием пакета программ STATISTICA 10.0.

Основная часть. В состав Западно-Сибирского региона Государственного реестра селекционных достижений РФ, допущенных к использованию, входит семь субъектов РФ – Алтайский край, Кемеровская, Новосибирская, Омская, Томская, Тюменская области и Республика Алтай. Этот регион расположен между 48-м и 55-м градусами северной широты и включает четыре природно-климатические зоны: таежная, северная и южная лесостепь и степь[10].

Площадь под посевами яровой мягкой пшеницы в этом регионе занимает порядка 6-7 млн га, в Омской области ежегодно – свыше 1,1 млн га [17]. Средняя урожайность пшеницы мягкой яровой в области в 50-х годах прошлого столетия составляла около 1 т/га, а к 20-м годам нынешнего столетия она увеличилась примерно на 0,5 т/га. Для более детального анализа урожайности в области данные представлены в динамике с 1950 по 2020 г. (рис. 1). В период с 1950 по 1980 г. урожайность в среднем составляла 0,98 т/га, с 1981 по 2000 г. – 1,13 т/га, а с 2001 по 2020 г. – 1,53 т/га. Большой вклад в повышение урожайности в области вносят сорта, которые включены в Госреестр РФ с 2000 г. и возделываются в настоящее время.

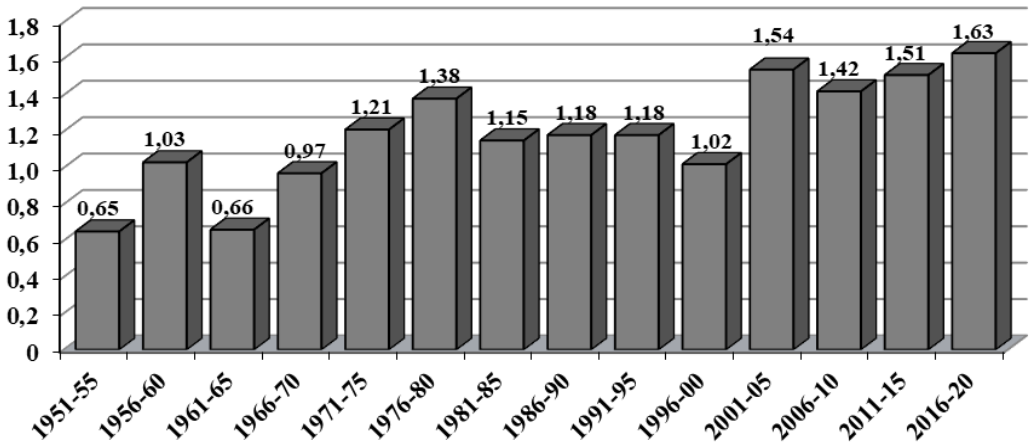


Рис. 1. **Динамика урожайности пшеницы в Омской области, т/га /**
Fig. 1. **Dynamic of wheat yield in the Omsk region, t/ha**

В Государственный реестр селекционных достижений РФ, допущенных к использованию на 2020 г., включен 261 сорт пшеницы мягкой яровой, из них по Западно-Сибирскому региону 97 сортов (37,2 %), созданных в 15 НИИ и учреждениях. Все сорта, допущенные к использованию в производстве, адаптивны к конкретным условиям среды, представлены разными группами спелости и, кроме урожайности, характеризуются ценными хозяйственными и хлебопекарными свойствами (табл. 1).

[8]Коваленко Е. Д., Коломиец Т. М., Киселева М. И., Жемчужина А. И., Смирнова Л. А., Щербик А. А. Методы оценки и отбора исходного материала при создании сортов пшеницы устойчивых к бурой ржавчине: методические рекомендации ВНИИФ. М., 2012. 93 с.
[9]Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1979. 415 с.
[10]Атлас Омской области. М.: Федеральная служба геодезии и картографии России, 1999. 56 с.

Таблица 1 – **Количество сортов пшеницы мягкой яровой, включенных в Госреестр РФ по Западно-Сибирскому региону (2020 г.) /**
Table 1 – **The number of soft spring wheat varieties included in the State Register of the Russian Federation for the West Siberian region (2020)**

Оригинатор / Originator	*Кол-во сортов, шт. / Number of varieties, pcs.*	*Категория качества* / Quality category**		*Группа спелости** / Ripeness group ***		
		сильная/ strong	*ценная/ valuable*	*03-04*	*05*	*06*
Омский аграрный научный центр / Omsk Agricultural Scientific Center	23	11	10	7	7	9
ФИЦ Институт цитологии и генетики СО РАН / Institute of Cytology and Genetics, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences	18	8	5	9	6	3
Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий / Federal Altai Scientific Center for Agrobiotechnology	16	2	11	1	10	5
Омский ГАУ / Omsk State Agrarian University	7	1	4	1	1	5
НИИСХ Северного Зауралья / Research Institute of Agriculture for Northern Trans-Ural	8	-	4	3	4	1
Селекционер Ананьева З. П. / Breeder Ananyeva Z. P.	6	2	3	1	4	1
Уральский НИИСХ / Ural Research Institute of Agriculture	5	1	3	5	-	-
Агрохолдинг «Кургансемена» / «Kurgansemena» LLC	4	2	2	-	1	3
Зарубежная селекция / Foreign breeding	5	-	2	-	5	-
Другие учреждения / Other institutions	5	-	3	*1*	4	-
Итого / Total	97	27	47	28	42	27

* Категория качества: сильная; ценная по качеству зерна / *Quality category: strong; valuable for grain quality;
** Группа спелости: 03 – раннеспелая, 04 – среднеранняя, 05 – среднеспелая; 06 – среднепоздняя /
**Ripeness group: 03 – early ripening; 04 – medium early; 05 – mid-season; 06 – medium late.

Анализ сортовых ресурсов пшеницы мягкой яровой показал, что в Госреестре РФ по 10 региону в 2017 г. было зарегистрировано 83 сорта [18], в 2020 г. – 97, т. е. за последние три года количество сортов, включенных в Госреестр РФ, увеличилось на 14 сортов. За этот период из Госреестра РФ исключено 7 сортов и включено 16 новых, по 5 сортам был расширен регион допуска (Иргина, Каликсо, КВС Аквилон, КВС Буран и КВС Торридон). Максимальное количество зарегистрированных сортов приходится на среднеспелую группу спелости, в 2017 г. таких сортов было 36, а в 2020 г. – 42. Возделывание сортов с различной продолжительностью вегетационного периода позволяет регулировать сроки уборки, а значит снизить пиковые нагрузки на технику и предотвратить потери урожая от перестоя. Установлено, что среднеранние сорта за счет быстрого созревания «уходят» от поражения листостебельными патогенами, лучше противостоят вредному воздействию сорной растительности, а также стабильно созревают в северных районах Омской области. Среднепоздние сорта лучше переносят весенне-летнюю засуху за счет более растянутого периода кущения, однако, как правило, они более восприимчивы к грибным заболеваниям. В связи с этим в настоящее время селекционеры добились значительных успехов в создании сортов с коротким вегетационным периодом. Из 16 новых сортов, допущенных к использованию: 3 раннеспелых – Новосибирская 16, Экстра и Ирень; 5 сред-

неранних – Тарская 12, Гренада, Омская юбилейная, Столыпинская 2 и Тюменская юбилейная; 4 среднеспелых – Тобольская степная, Предгорная, Зауральская волна, КВС Сансет и 4 среднепоздних – Омская 42, Уралосибирская 2, Лидер 80 и ОмГАУ 100.

Сорта, созданные селекционерами НИУ, представлены: тремя сортами Омского аграрного научного центра (Омский АНЦ) – среднепоздним Омская 42 и среднеранними Тарская 12 и Омская юбилейная; двумя сортами Федерального Алтайского научного центра агробиотехнологий (ФАНЦА) – среднепоздним Лидер 80 и среднеспелым Тобольская степная; двумя сортами Агрохолдинга «Кургансемена» – среднеспелым Зауральская волна и среднепоздним Уралосибирская 2; двумя сортами Омского ГАУ – среднепоздним ОмГАУ 100 и среднеспелым Столыпинская 2; двумя раннеспелыми сортами Уральского НИИСХ – Ирень 2 и Экстра; раннеспелым сортом Новосибирская 16 (ФИЦ Институт цитологии и генетики СО РАН); среднеранними сортами Гренада (НИИСХ Северного Зауралья) и Тюменская юбилейная (Селекционно-семеноводческая фирма «Семена»); среднеспелыми сортами Предгорная (Научно-производственная фирма «Золотой дождь») и КВС Сансет (KWS LOCHOW GMBH, Germany).

Наибольшее количество сортов, возделываемых по Западно-Сибирскому региону – 57 шт. (58,8 %), созданы в трех НИИ – Омский АНЦ – 23 (24,0 %), ФИЦ Институт цитологии и генетики СО РАН – 18 (18,8 %) и ФАНЦА – 16 (16,5 %). Постоянно увеличивается количество сортов, созданных совместными усилиями ученых двух и более учреждений. Из 97 зарегистрированных сортов у 41 (42 %) два и более патентообладателей. Только за последние три года совместно создано 8 (50 %) сортов: среднеранние – Новосибирская 16, Омская юбилейная и Тюменская юбилейная; среднеспелые – Тобольская степная и Предгорная; среднепоздние – Лидер 80, ОмГАУ 100 и Уралосибирская 2 [19, 20, 21].

Особенно необходимо отметить существенную долю успеха при создании новых сортов в рамках сотрудничества различных учреждений: лаборатории селекции Омского АНЦ с Агрохолдингом «Кургансемена», ФИЦ Институт цитологии и генетики СО РАН; отдела северного земледелия Омского АНЦ (г. Тара) и ООО «Опеновское» (г. Ишим) [22, 23, 24]. В Госреестр Республики Казахстан на 2021 г. включено: 19 сортов Омского АНЦ; по два сорта ФАНЦА (Алтайская 325 и Алтайская жница) и Агрохолдинга «Кургансемена» (Зауральская волна и Уралосибирская 2)[11].

Практически все сорта пшеницы мягкой яровой, допущенные к производству в Западно-Сибирском регионе, созданы методом рекомбинационной селекции, за редким исключением (Росинка, Тюменская 25, Мария 1, Баганская 95[12], Лидер 80).

При создании сортов в качестве компонентов для гибридизации используются в основном местные селекционные линии, коллекционные образцы, селекционный материал сибирских НИУ и сорта учреждений сопредельных районов. Это сорта, созданные с участием озимой пшеницы (Омская 18, Омская 24, Икар, Авиада). Ряд сортов (Омская 28, Омская 32, Омская 36, Тарская 12, Новосибирская 29, Новосибирская 31, Горноуральская)[13] созданы с привлечением генетического материала практически со всего мира, полученного из ФИЦ Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н. И. Вавилова (ВИР). В последние годы включены в Госреестр РФ сорта Сигма и Уралосибирская 2, благодаря использованию аллоплазматических интрогрессивных линий мягкой пшеницы, несущих цитоплазму культурного ячменя *Hordeum vulgare* L.

У производственников востребованы сорта пшеницы с высокими показателями качества зерна. По качеству преобладают сильные (27 сортов) и ценные сорта (47 сортов), что составляет 79 % от общего числа реестровых. Наибольшее число сортов, формирующих высокое качество, создано в Омском АНЦ – 11. К лучшим из них следует отнести: Омская 18, Памяти Азиева, Боевчанка, Катюша, Омская 38, Уралосибирская и Тарская 12. Восемь высококачественных сортов создано в ФИЦ Институт цитологии и генетики СО РАН – Новосибирская 29, Новосибирская 31, Новосибирская 41, Новосибирская 89, Памяти Вавенкова, Новосибирская 16 и др. [25, 26].

[11]Госреестр Республики Казахстан. [Электронный ресурс]. URL: https://sortcom.kz/ (дата обращения: 25.02.2021).
[12]Главагроном. [Электронный ресурс]. URL: https://glavagronom.ru/base/seeds/zernovie-pshenica-myagkaya-yarovaya-baganskaya-95-institut-citologii-i-genetiki-so-ran-9610280 (дата обращения 25.02.2021).
[13]АгроАльянс – научно-производственная компания. [Электронный ресурс].
URL: http://agroalliance-npk.ru/ (дата обращения 25.02.2021).

В Омской области в 2020 г. посевные площади пшеницы мягкой яровой под сортами Омского АНЦ составили 880,7 тыс. га, Омского ГАУ – 243,3 тыс. га, других учреждений – 209,1 тыс. га. Всего в области возделывается 64 сорта, включенных в Госреестр РФ, из них 13 раннеспелых и среднеранних, 29 среднеспелых и 22 среднепоздних (табл. 2). Максимальные площади под посевами пшеницы мягкой яровой находятся в степной зоне Омской области. В 2020 г. посевы в степной зоне занимали 793,0 тыс. га (59,4 %), в южной и северной лесостепи – 403,7 (30,3 %) и 133,7 тыс. га (9,9 %) соответственно. В северной зоне области под пшеницей мягкой яровой площади небольшие – 2,8 тыс. га. Значительные площади среднепоздние сорта занимали в степной (341,2 тыс. га) и южной лесостепной (143,4 тыс. га) зонах. Посевные площади под среднеранними и среднеспелыми сортами в степной зоне существенно ниже – 223,0 и 228,8 тыс. га соответственно.

Таблица 2 – **Количество сортов пшеницы мягкой яровой и занимаемая ими площадь в Омской области (2020 г.) /**
Table 2 – **The number of soft spring wheat varieties and their area in the Omsk region (2020)**

Группа спелости / Ripeness group	*Количество сортов, шт./ Number of varieties, pcs.*	*Всего по области / Total by region*		*Зона / Zone*							
				степная / steppe		*лесостепь / forest-steppe*				*подтаежная / subtaiga*	
						южная / south		*северная / north*			
		тыс. га/ th. ha	*%*	*тыс. га / th. ha*	*%*	*тыс. га / th. ha*	*%*	*тыс. га / th. ha*	*%*	*тыс. га / th. ha*	*%*
Среднеранняя / Medium early	13	413,1	30	223,0	28	138,2	34	49,1	37	2,8	100
Среднеспелая / Mid-season	29	393,9	30	228,8	29	122,1	30	42,9	32	0	0
Среднепоздняя / Medium late	22	526,1	40	341,2	43	143,4	36	41,7	31	0	0
Сортов, всего / Varieties, total	64	1333,1	100	793,0	100	403,7	100	133,7	100	2,8	100

Посевные площади больше 10,0 тыс. га под каждым сортом отмечены у 22 сортов (1244,7 тыс. га): селекции Омского АНЦ среднеранней группы спелости (Боевчанка, Памяти Азиева и Омская 36) – свыше 350 тыс. га; среднеспелой (Катюша, Омская 38 и Сигма) – 160 тыс. га и среднепоздней (Мелодия, Омская 28, Омская 35, Уралосибирская и Серебристая) – 335 тыс. га; среднеранний сорт Новосибирская 31 (ФИЦ Институт цитологии и генетики СО РАН) – 36,3 тыс. га; среднепоздние сорта Омского ГАУ (Павлоградка и Элемент 22) – 133,2 тыс. га, среднеспелый ОмГАУ 90 – 52,8 тыс. га; среднеспелые сорта селекции ФАНЦА (Алтайская 75, Алтайская жница и Предгорная) – 76,2 тыс. га, среднепоздний Тобольская – 16,5 тыс. га; среднеспелые сорта Икар (НИИСХ Северного Зауралья), Дуэт (Челябинский НИИСХ) и Мариинка (селекционер З. П. Ананьева) – 21,3, 39,5 и 15,6 тыс. га соответственно. Зарубежная селекция представлена девятью сортами с общей площадью посева 17,65 тыс. га, из них 11,8 тыс. га заняты под сортом немецкой селекции Гранни, восприимчивым к бурой и стеблевой ржавчинам.

Самые конкурентоспособные сорта, характеризующиеся длительным периодом возделывания (свыше 25 лет), представлены сортами Омская 18 (в Госреестре РФ с 1991 г.), Омская 28 и Росинка (с 1997 г.), Памяти Азиева и Чернява 13 (с 2000 г.).

Имеющийся богатый выбор сортов интенсивного типа позволяет товаропроизводителям всех форм собственности подобрать сорта пшеницы мягкой яровой, наиболее подходящие для условий конкретного хозяйства.

В течение последних 45 лет в основных зерносеющих почвенно-климатических территориях Омской области (лесостепных и степных зонах), где сосредоточено 70 % производства товарного зерна, 15 лет были отмечены как засушливые, что повлекло снижение урожайности на 20-50 %. В острозасушливом 2012 г. урожайность пшеницы в Омской области в среднем была в два раза ниже, чем в относительно благоприятные по влагообеспеченности годы [27].

В связи с этим особенно важным звеном селекционного процесса является создание сортов, сочетающих высокую хозяйственную

продуктивность с повышенной устойчивостью к засухе [28]. В Омском АНЦ разработана и модифицирована методика тестирования *in vitro*, которая использовалась в селекционном процессе при создании новых сортов пшеницы, сочетающих высокую потенциальную продуктивность с повышенной засухоустойчивостью [29, 30]. За последние 15 лет засушливыми были 2006-2008 гг. и максимально засушливым – 2012 г. Урожайность сортов, которые характеризовались повышенными индексами устойчивости к засухе по оценке *in vitro*, была существенно выше в сравнении с неустойчивыми к засухе сортами.

Особенный интерес представляют сорта, которые сочетают повышенный индекс устойчивости к засухе (по оценке *in vitro*) с высоким и средним уровнем устойчивости к листостебельным патогенам. В специфическом по засухе и эпифитотийном 2020 г. сорта Омская 37, Омская 38, Уралосибирская и Омская 42, характеризующиеся повышенным индексом *in vitro* и высоким уровнем устойчивости к заболеваниям, превысили по урожайности восприимчивые к патогенам и неустойчивые к засухе сорта на 0,90-1,74 т/га. В настоящее время в Госреестр РФ включены сорта селекции Омского АНЦ с повышенной устойчивостью к засухе: среднеранние – Омская 36, Памяти Азиева; среднеспелые – Омская 29, Омская 33 и Омская 38; среднепоздние – Омская 18, Омская 28, Омская 35, Омская 37 и Уралосибирская.

Сорта, включенные в Госреестр РФ до 2009 г. (среднеранние Боевчанка, Памяти Азиева, Омская 12 и Омская 36; среднеспелые Омская 29, Омская 33 и среднепоздние Омская 18, Омская 24, Омская 28, Омская 35), характеризуются повышенной урожайностью, высокими показателями качества зерна и устойчивостью к неблагоприятным абиотическим факторам среды. Однако недостатком этих сортов является восприимчивость к листостебельным патогенам**.** В последние годы поражение пшеницы листостебельными патогенами резко возросло. Мучнистая роса проявляется ежегодно, но процент поражения восприимчивых сортов не превышает 70 %. Анализ данных проявления заболевания бурой ржавчиной на территории Омской области показал, что в 60-70-х годах XX столетия массовое развитие заболевания наблюдалось только 1-3 раза в десятилетие, начиная с 80-х годов наметилась устойчивая тенденция увеличения количества лет проявления заболевания, а с 2001 г. заболевание регистрируется ежегодно [31, 32]. С 2015 г. в Омской области ежегодно, наряду с мучнистой росой и бурой ржавчиной, наблюдается массовое развитие стеблевой ржавчины (рис. 2).

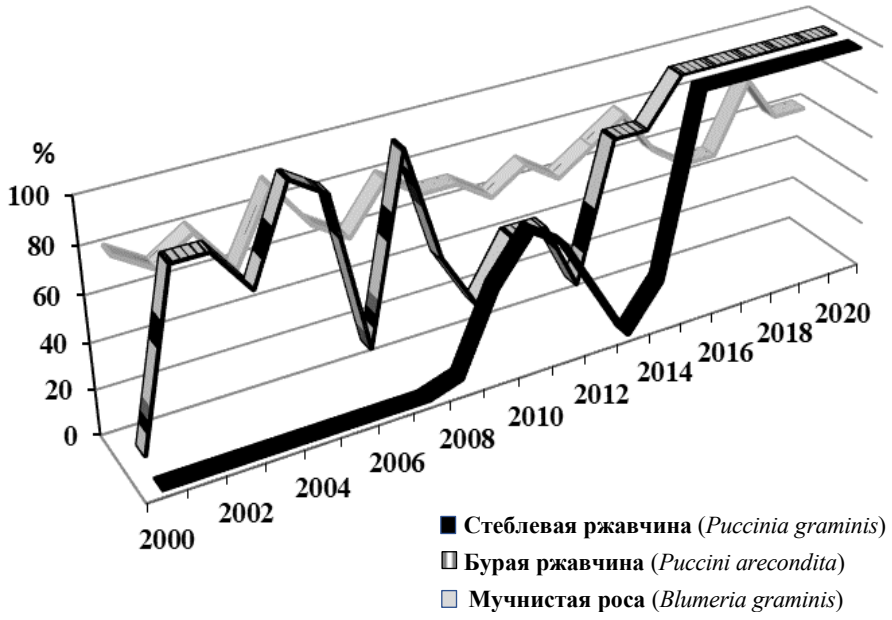
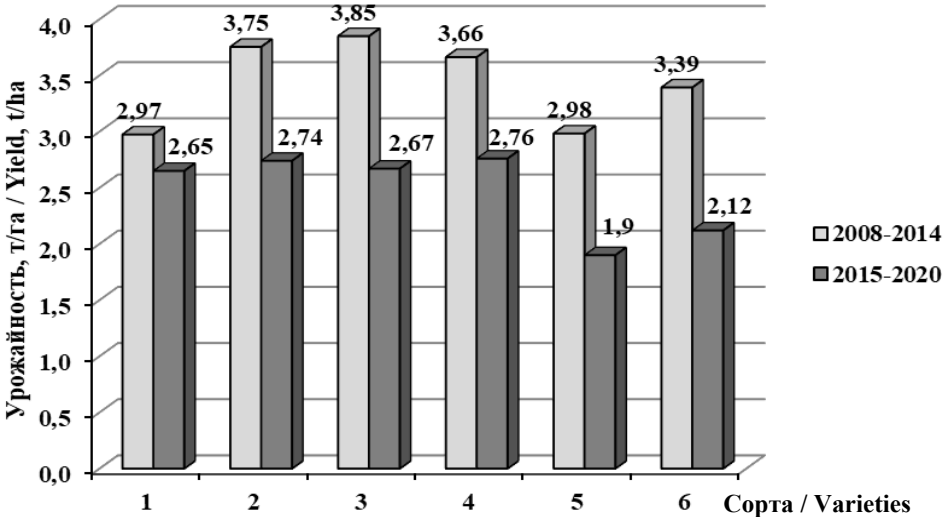


Рис. 2. **Поражение листостебельными патогенами пшеницы мягкой яровой, % (2000-2020 гг.) /**
Fig.2. **Damage of soft spring wheat by leaf-stem pathogens, % (2000-2020)**

В связи с этим в приоритете сорта с комплексной устойчивостью к этим патогенам. Сорта, которые широко возделываются не только в нескольких регионах России, но и Казахстане, такие как Омская 36, Памяти Азиева, Омская 18 и другие, в годы эпифитотий не могут реализовать свой генетический потенциал по урожайности. Потери урожая в период массового развития листостебельных патогенов составляют: у среднеранних сортов Памяти Азиева и Омская 36 – 0,32 и 1,01 т/га; среднеспелых Омская краса и Омская 33 – 1,18 и 0,9 т/га; среднепоздних Омская 18 и Омская 28 – 1,08 и 1,27 т/га соответственно. Таким образом, в связи с массовым развитием ржавчинных заболеваний (бурой и особенно стеблевой) потери урожайности стали существеннее (рис. 3).



1 – Памяти Азиева / Pamyati Azieva; 2 – Омская 36 / Omskaya 36; 3 – Омская краса / Omskaya krasa; 4 – Омская 33 / Omskaya 33; 5 – Омская 18 / Omskaya 18; 6 – Омская 28 / Omskaya 28

Рис. 3. **Урожайность восприимчивых сортов до эпифитотий ржавчинных заболеваний (2008-2014 гг.) и в годы массового развития листостебельных патогенов (2015-2020 гг.) /**

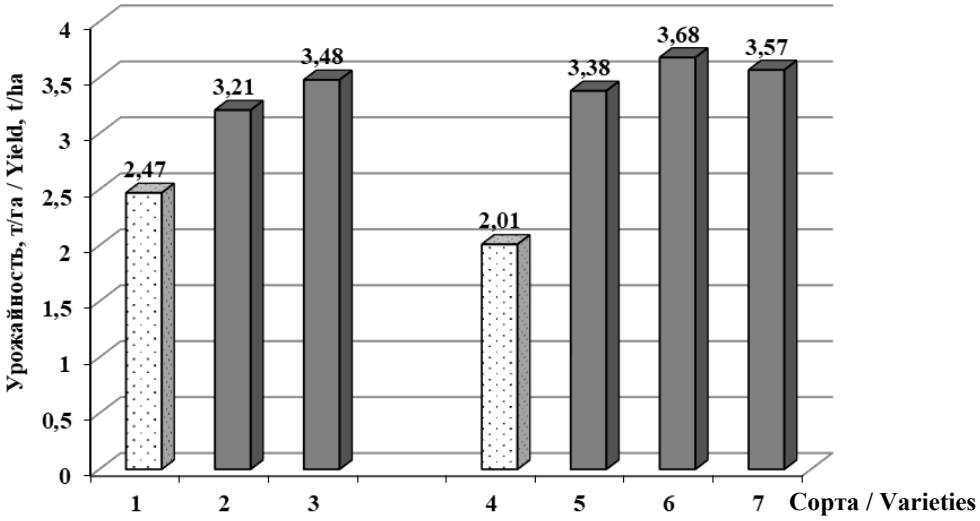
Fig. 3. **Yield of susceptible varieties before the epiphytoties of rust diseases (2008-2014) and during the years of mass development of leaf-stem pathogens (2015-2020)**

Для получения высокого урожая необходим ряд дорогостоящих химических обработок, что приводит к ухудшению экологической обстановки и повышает себестоимость продукции. Поэтому в сложившихся условиях резко возрастает потребность в резистентных сортах. В лаборатории селекции яровой мягкой пшеницы Омского АНЦ созданы сорта, характеризующиеся высокой полевой устойчивостью к ржавчинным заболеваниям. В годы эпифитотий, начиная с 2015 г., их средняя урожайность была выше 3 т/га, в то время как восприимчивые сорта в среднем имели 2,47 т/га (рис. 4). С 2009 г. в Госреестр включены сорта с высоким уровнем устойчивости к стеблевой ржавчине: Омская 37 (2009), Омская 38 (2010), Уралосибирская (2012), Сигма (2016), Уралосибирская 2 (2019) и Омская 42 (2019).

В таблице 3 представлены сорта, занимающие в Омской области свыше 30 тыс. га, относящиеся к сильным и ценным по качеству зерна и характеризующиеся разным уровнем устойчивости к ржавчинным заболеваниям. Данные показывают, что высоким уровнем устойчивости к стеблевой ржавчине обладают среднеспелые сорта Омская 38 и Сигма, среднепоздние Уралосибирская и Элемент 22. Эти сорта проявляют средний уровень устойчивости к бурой ржавчине и мучнистой росе. Сорт Дуэт восприимчив к стеблевой ржавчине и в отдельные годы проявляет резистентность к бурой ржавчине. К сортам-лидерам, которые возделываются не только в 10 регионе России, относятся Уралосибирская (4, 7, 9, 10, 11), Омская 36 (4, 7, 9, 10) и Алтайская 75 (10, 11, 12).

В последние годы селекционеры уделяли больше внимания созданию резистентных к заболеваниям сортов. К таким селекционным достижениям относятся: Тарская 12, Столыпинская 2 (среднеранние), Зауральская

волна (среднеспелый), Омская 42, Лидер 80, ОмГАУ 100 и Уралосибирская 2 (среднепоздние), характеризующиеся высоким и средним уровнем устойчивости к листостебельным заболеваниям, в особенности к наиболее агрессивному и вирулентному патогену стеблевой ржавчины.



1 – Сорт-стандарт Дуэт – среднеспелый восприимчивый / 1 – Standard mid-season susceptible Duet; 2 – Омская 38 / Omskaya 38; 3 – Сигма / Sigma; 4 – Сорт-стандарт Серебристая – среднепоздний восприимчивый / Standard mid-late susceptible Serebristaya; 5 – Уралосибирская / Uralosibirskaya; 6 – Уралосибирская 2 / Uralosibirskaya 2; 7 – Омская 42 / Omskaya 42.

Рис. 4. **Урожайность сортов, характеризующихся полевой устойчивостью в годы массового развития листостебельных патогенов (2015-2020 гг.) /**

Fig. 4. **Yield of varieties characterized by field resistance in the years of mass development of leaf-stem pathogens (2015-2020)**

Устойчивость сортов Тарская 12, Омская 42 и Уралосибирская 2 обеспечивается наличием пшенично-ржаной транслокации *1RS.1BL* с генами, детерминирующими резистентность к стеблевой и бурой ржавчинам *Sr31* и *Lr26.*

Использование аллоплазматических интрогрессивных линий мягкой пшеницы, несущих цитоплазму культурного ячменя *Hordeum vulgare* L., позволило Омскому АНЦ совместно с ФИЦ Институт цитологии и генетики СО РАН создать сорта Сигма, Уралосибирская 2, Ишимская 11 и Сакмара, характеризующиеся высоким уровнем устойчивости к стеблевой и бурой ржавчинам и средним – к мучнистой росе. Эти сорта созданы путем скрещивания аллоплазматической линии ДГ(1)-17 с линией Com37 (CIMMYT), источником пшенично-ржаной транслокации *1RS.1BL* с комплексом генов (*Lr26/Sr31/Yr9/Pm8)* [33, 34].

Анализ особенностей элементов продуктивности сорта Сигма, созданного путем использования аллоплазматической интрогрессивной линии, в сравнении со стандартом Дуэт, созданным путем внутривидового скрещивания, показал, что сорт Сигма за годы исследований в среднем превзошел стандарт по длине колоса на 2,9 см, числу колосков в колосе на 2,5 шт., числу зерен в колосе и с растения на 3,6 и 9,0 шт. соответственно, массе зерна главного колоса и с растения на 0,57 и 1,10 г соответственно, массе 1000 зерен на 13,7 г. Высокие показатели массы 1000 зерен сорт Сигма проявил и при изучении в Поволжском НИИСС [35]. При оценках качества зерна сорт Сигма показал превосходство в сравнении со стандартом Дуэт по натуре на 44,75 г/л, содержанию белка – 1,01 %, сырой клейковины в зерне – 3,27 % и силе муки – на 40 е. а.

В последние годы в Госреестр РФ включены сорта Омская 42, Уралосибирская 2, ОмГАУ 100, Столыпинская 2, Лидер 80, Омская 44, которые проявляют высокий и средний уровень устойчивости к листостебельным патогенам. На государственном сортоиспытании РФ находятся сорта с высоким и средним уровнем устойчивости: Тарская юбилейная, Омская крепость, Омская 45, Силантий и другие. Высокая урожайность, устойчивость к листовым заболеваниям и высокое качество зерна – главные составляющие коммерческой ценности этих новых сортов.

Таблица 3 – **Характеристика сортов по уровню устойчивости к листостебельным заболеваниям, качеству зерна, с максимальной площадью посева в Омской области в 2020 г. /**
Table 3 – **Characteristics of varieties in terms of resistance to leaf-stem diseases, grain quality, with a maximum area in the Omsk region in 2020**

Сорт / Variety	*Оригинатор / Originator*	*Регион допуска / Limit region*	*Группа качества / Quality group*	*Площадь в Омской обл., тыс. га / Area in the Omsk region, thousand hectares*	*Уровень устойчивости (ИУ)* / Disease resistance**	
					к бурой ржавчине / to brownrust	*к стеблевой ржавчине / to stem rust*
Среднеранние / Medium early						
Боевчанка / Boyevchanka	Омский аграрный научный центр / Omsk Agricultural Scientific Center	9,10	Сильная / Strong	48,3	0,76	0,77
Омская 36 / Omskaya 36		4, 7, 9, 10	Ценная / Valuable	242,2	1,00	0,93
Памяти Азиева / Pamyati Aziyeva		10	Сильная / Strong	59,9	0,76	0,70
Новосибирская 31 / Novosibirskaya 31	ФИЦ Институт цитологии и генетики СО РАН / Institute of Cytology and Genetics, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences	10,11	Сильная / Strong	36,3	0,78	0,81
Среднеспелые / Mid-season						
Катюша / Katyusha	Омский аграрный научный центр / Omsk Agricultural Scientific Center	10	Сильная / strong	34,5	0,89	0,80
Сигма / Sigma		10	Ценная / Valuable	50,0	0,73	0,02
Омская 38 / Omskaya 38	Агрохолдинг «Кургансемена» / «Kurgansemena» LLC	10	Сильная / Strong	82,9	0,46	0,17
Алтайская 75/ Altayskaya 75	Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий / Federal Altai Scientific Center for Agrobiotechnology	10, 11, 12	Сильная / Strong	29,2	0,96	0,88
Алтайская жница / Altayskaya zhnitsa		10	Ценная / Valuable	35,2	0,58	0,69
ОмГАУ 90 / OmGAU 90	Омский ГАУ / Omsk State Agrarian University	10	Сильная / Strong	52,8	0,80	1,00
Дуэт / Duet		9, 10	Ценная / Valuable	39,5	0	1,00
Среднепоздние / Mediumlate						
Мелодия / Melodiya	Омский аграрный научный центр / Omsk Agricultural Scientific Center	10	Ценная / Valuable	59,5	0,81	0,69
Омская 28 / Omskaya 28		10	Сильная / Strong	57,4	0,93	0,83
Омская 35 / Omskaya 35	Агрохолдинг «Кургансемена» / «Kurgansemena» LLC	9, 10	Ценная / Valuable	41,7	0,69	0,93
Уралосибирская / Uralosibirskaya		4, 7, 9, 10, 11	Сильная / Strong	145,7	0,37	0,22
Павлоградка / Pavlogradka	Омский ГАУ / Omsk State Agrarian University	10	Ценная / Valuable	67,3	0,90	0,87
Элемент 22 / Element 22		10	-	65,9	0,08	0,02

*ИУ – индекс устойчивости. Уровни устойчивости: высокий – от 0,10 до 0,35; средний – от 0,36 до 0,65; низкий – от 0,66 до 0,80 и восприимчивость >0,80 / IU is the stability index. Resistance levels: high-from 0.10 to 0.35; medium-from 0.36 to 0.65; low-from 0.66 to 0.80 and susceptibility >0.80

Заключение. Основными причинами снижения урожая пшеницы мягкой яровой в Западно-Сибирском регионе и Омской области являются неблагоприятные факторы среды (эпифитотии заболеваний, засуха и температурный стресс). Для стабильного производства зерна необходимо возделывание высокопродуктивных сортов разных групп спелости, характеризующихся повышенным индексом устойчивости к засухе (по оценке *in vitro*) и высокими показателями качества зерна в годы массового развития листостебельных патогенов. При выращивании восприимчивых сортов для получения высокого урожая необходим ряд дорогостоящих химических обработок, что приводит к ухудшению экологической обстановки и повышает себестоимость продукции. Поэтому в сложившихся условиях резко возрастает потребность в резистентных сортах.

Анализ сортовых ресурсов пшеницы мягкой яровой в Западно-Сибирском регионе и Омской области позволил выделить высокопродуктивные сорта, адаптированные к местным почвенно-климатическим условиям с высокими показателями качества зерна и устойчивых к заболеваниям. В связи с ухудшением эпидемиологической обстановки по стеблевой ржавчине рекомендуются к возделыванию сорта с высоким уровнем устойчивости к этому патогену: Омская 38, Омская 42, Омская 44 (Омский АНЦ); Сигма (Омский АНЦ совместно с ФИЦ Институт цитологии и генетики СО РАН), Уралосибирская (Агрохолдинг «Кургансемена» совместно с Омским АНЦ); Уралосибирская 2 (Агрохолдинг «Кургансемена» совместно с Омским АНЦ и ФИЦ Институт цитологии и генетики СО РАН); Элемент 22, ОмГАУ 100, Столыпинская 2 (Омский ГАУ) и Лидер 80 (ФАНЦА).

Список литературы

1. Зуев Е. В., Ляпунова О. А. Роль академика В. Ф. Дорофеева в формировании вировской коллекции пшеницы. 125 лет прикладной ботаники в России: Междунар. конф. Санкт-Петербург: ФИЦ «Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н. И. Вавилова», 2019. С. 296. DOI: https://doi.org/10.30901/978-5-907145-39-9

2. Новохатин В. В., Драгавцев В. А. Научное обоснование эколого-генетической селекции мягкой яровой пшеницы. Достижения науки и техники АПК. 2020;34(12):39-46. DOI: https://doi.org/10.24411/0235-2451-2020-11206

3. Евдокимов М. Г., Белан И. А., Юсов В. С., Ковтуненко А. Н., Россеева Л. П. Адаптивный потенциал сортов пшеницы (озимой, яровой мягкой и яровой твердой) селекции Омского аграрного научного центра. Достижения науки и техники АПК. 2020;34(10):9-15. DOI: https://doi.org/10.24411/0235-2451-2020-11001

4. Жученко А. А. Экологическая генетика культурных растений как самостоятельная научная дисциплина. Теория и практика. Краснодар: Просвещение-Юг, 2010. 485 с.

5. Койшыбаев М., Канафин Б. К., Федоренко Е. Н., Гоц А. Ю., Литовченко Ж. И. Источники устойчивости яровой мягкой пшеницы к видам ржавчины и септориоза в Северном Казахстане. Международный научно-исследовательский журнал. 2017;(12-3):117-122. DOI: https://doi.org/10.23670/IRJ.2017.66.098

6. Агеева Е. В., Лихенко И. Е., Советов В. В., Пискарев В. В. Экологическая пластичность пшеницы в лесостепи Западной Сибири. Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). 2015;(1(34)):22-28. Режим доступа: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23396701

7. Пушкарёв Д. В., Чурсин А. С., Кузьмин О. Г., Краснова Ю. С., Каракоз И. И., Шаманин В. П. Экологическая пластичность и стабильность сортов яровой мягкой пшеницы в степной зоне Омской области. Вестник Омского государственного аграрного университета. 2017;(4(28)):61-67. Режим доступа: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30766354

8. Новохатин В. В., Драгавцев В. А., Леонова Т. А., Шеломенцева Т. В. Создание сорта мягкой яровой пшеницы Гренада с помощью инновационных технологий селекции на основе теории эколого-генетической организации количественных признаков. Сельскохозяйственная биология. 2019;54(5):905-919. DOI: https://doi.org/10.15389/agrobiology.2019.5.905rus

9. Мальцева Л. Т., Филиппова Е. А., Дробот И. А. Устойчивость сортов яровой мягкой пшеницы к листовым болезням в условиях Зауралья. Аграрный вестник Урала. 2017;(7(161)):28-35. Режим доступа: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30039742

10. Шаманин В. П., Потоцкая И. В. Иммунологическая оценка сортов яровой мягкой пшеницы селекционного питомника КАСИБ. Вестник Омского государственного аграрного университета. 2016;(2(22)):5-10. Режим доступа: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26583991

11. Мешкова Л. В., Зверовская Т. С., Сабаева О. Б., Пяткова О. В. Источники устойчивости к грибным заболеваниям для селекции зерновых культур в Омской области. Научные инновации – аграрному производству: мат-лы Международ. научн.-практ. конф., посвящ. 100-летнему юбилею Омского ГАУ. Омск: Омский ГАУ им. П. А. Столыпина, 2018. С. 685-689.

12. Россеева Л. П., Белан И. А., Мешкова Л. В., Блохина Н. П., Ложникова Л. Ф., Трубачеева Н. В, Першина Л. А. Селекция на устойчивость к стеблевой ржавчине яровой мягкой пшеницы в Западной Сибири. Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2017;(7(153)):5-12. Режим доступа: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29368539

13. Гультяева Е. И., Сибикеев С. Н., Дружин А. Е., Шайдаюк Е. Л. Расширение генетического разнообразия сортов яровой мягкой пшеницы по устойчивости к бурой ржавчине (*Puccinia triticina* Eriks.) в Нижнем Поволжье. Сельскохозяйственная биология. 2020;55(1):27-44. DOI: https://doi.org/10.15389/agrobiology.2020.1.27rus

14. Hodson D. A decade of stem rustsurveillance. How far have we come and where are we going. BGRI Technical Workshop. Sydney, 2015. URL: https://globalrust.org/2015-plenary-abstracts

15. Сколотнева Е. С., Кельбин В. Н., Моргунов А. И., Бойко Н. И., Шаманин В. П., Салина Е. А. Расовый состав Новосибирской популяции *Puccinia graminis* f. sp. *tritici*. Микология и фитопатология. 2020;54 (1):49-58. DOI: https://doi.org/10.31857/S0026364820010092

16. Россеева Л. П., Мешкова Л. В., Белан И. А., Поползухин П. В., Василевский В. Д., Гайдар А. А., Паршуткин Ю. Ю. Устойчивость сортов мягкой яровой пшеницы к листостебельным патогенам в Западной Сибири. Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2019;(5(175)):5-11. Режим доступа: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41040133

17. Юшкевич Л. В., Щитов А. Г., Пахотина И. В. Урожайность и качество зерна яровой пшеницы в зависимости от технологии возделывания в лесостепи Западной Сибири. Земледелие. 2019;(1):32-34. DOI: https://doi.org/10.24411/0044-3913-2019-10109

18. Белан И. А., Россеева Л. П., Блохина Н. П., Ложникова Л. Ф., Золкин Д. А., Трубачеева Н. В., Першина Л. А. Анализ сортовых ресурсов пшеницы мягкой яровой для условий Западной Сибири. Научные инновации – аграрному производству: мат-лы Международ. научн.-практ. конф., посвящ. 100-летнему юбилею Омского ГАУ. Омск: Омский ГАУ им. П. А. Столыпина, 2018. С. 593-598.

19. Коробейников Н. И., Валекжанин В. С., Пеннер И. Н. Результаты селекции короткостебельных сортов мягкой яровой пшеницы интенсивного типа в Алтайском крае. Достижения науки и техники АПК. 2020;34(7):62-67. DOI: https://doi.org/10.24411/0235-2451-2020-10710

20. Агеева Е. В., Леонова И. Н., Лихенко И. Е. Полегание пшеницы: генетические и экологические факторы и способы преодоления. Вавиловский журнал генетики и селекции. 2020;24(4):356-362. DOI: https://doi.org/10.18699/VJ20.628

21. Коробейников Н. И., Валекжанин В. С. Лидер 80 – новый сорт яровой мягкой пшеницы интенсивного типа. Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2019;(11(181)):5-10. Режим доступа: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42467503

22. Потоцкая И. В., Моргунов А. И., Чурсин А. С., Кузьмин О. Г., Трущенко А. Ю., Шаманин В. П. Адаптивный потенциал сортов яровой мягкой пшеницы в рамках программы Казахстанско-Сибирской сети. Вестник Омского государственного аграрного университета. 2019;(3(35)):5-12. Режим доступа: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41284515

23. Белан И. А., Россеева Л. П., Мешкова Л. В., Блохина Н. П., Першина Л. А., Трубачеева Н. В. Создание устойчивых сортов для условий Западной Сибири и Урала. Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2017;(1(147)):5-14. Режим доступа: https://elibrary.ru/item.asp?id=28162591

24. Белан И. А., Россеева Л. П., Блохина Н. П., Немченко В. В., Абакумов С. Н., Кадиков Р. К., Трубачеева Н. В, Осадчая Т. С., Першина Л. А. Направления селекции яровой мягкой пшеницы для Западной Сибири. Сб. тез. Международного Конгресса «VII Съезд Вавиловского общества генетиков и селекционеров, посвященный 100-летию кафедры генетики СПбГУ, и ассоциированные симпозиумы», Санкт-Петербург, 18-22 июня 2019 г. Санкт-Петербург: ООО «Издательство ВВМ», 2019. С. 895.

25. Пахотина И. В., Игнатьева Е. Ю., Зелова Л. А., Белан И. А., Россеева Л. П., Блохина Н. П. Оценка сортов яровой мягкой пшеницы на устойчивость формирования сильного и ценного по качеству зерна в условиях юга Западной Сибири. Успехи современного естествознания. 2018;(9):29-36. Режим доступа: https://elibrary.ru/item.asp?id=35690779

26. Григорьев Ю. П., Белан И. А. Влияние элементов структуры урожая на урожайность сортов яровой мягкой пшеницы в условиях подтаёжной зоны Омской области. Аграрная Россия. 2019;(5):3-6. DOI: https://doi.org/10.30906/1999-5636-2019-5-3-6

27. Система адаптивного земледелия Омской области. Коллектив авторов. Омск: Изд-во ИП Макшеевой Е. А., 2020. 522 с. Режим доступа: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44576576

28. Коробейников Н. И., Валекжанин В. С., Пешкова Н. В. Засухоустойчивый сорт яровой мягкой пшеницы Тобольская степная. Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2018;(5(163)):5-12. Режим доступа: https://elibrary.ru/item.asp?id=35314991

29. Россеев В. М. Способ оценки растений *in vitro* к абиотическим факторам внешней среды: пат. № 2146865 (Российская Федерация). № 92002021/13: заявл. 26.10.1992; опубл. 27.03.2000. Бюл. №9. 2 с. Режим доступа: http://www.freepatent.ru/patents/2146865

30. Россеев В. М., Белан И. А., Россеева Л. П. Использование метода *in vitro* в селекции пшеницы мягкой яровой. Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2016;(2(136)):5-9. Режим доступа: https://elibrary.ru/item.asp?id=25714727

31. Мешкова Л. В., Россеева Л. П., Коренюк Е. А., Белан И. А. Динамика распространения патотипа возбудителя бурой ржавчины пшеницы вирулентного к сортам с геном Lr9 в Омской области. Микология и фитопатология. 2012;46(6):397-400. Режим доступа: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=18208670

32. Плотникова Л. Я., Мешкова Л. В., Гультяева Е. И., Митрофанова О. П., Лапочкина И. Ф. Тенденция преодоления устойчивости к бурой ржавчине интрогрессивных линий мягкой пшеницы с генетическим материалом *Aegilops speltoides Tausch*. Вавиловский журнал генетики и селекции. 2018;22(5):560-567. DOI: https://doi.org/10.18699/VJ18.395

33. Першина Л. А., Белова Л. И., Трубачеева Н. В., Осадчая Т. С., Шумный В. К., Белан И. А., Россеева Л. П., Немченко В. В., Абакумов С. Н. Аллоплазматические рекомбинантные линии (*H. vulgare*) – *T. aestivum* с транслокацией 1RS.1BL: исходные генотипы для создания сортов мягкой пшеницы. Вавиловский журнал генетики и селекции. 2018;22(5):544-552. DOI: https://doi.org/10.18699/VJ18.393

34. Pershina L., Trubacheeva N., Badaeva E., Belan I., Rosseeva L. Study of androgenic plant families of alloplasmic introgression lines (*H. vulgare*) – *T. aestivum* and the use of sister DH lines in breeding. Plants. 2020;9(6):764. DOI: https://doi.org/10.3390/plants9060764

35. Кинчаров А. И., Таранова Т. Ю., Дёмина Е. А., Чекмасова К. Ю. Селекционная оценка признака масса 1000 зерен в засушливых условиях. Успехи современного естествознания. 2020;(5):7-12. DOI: https://doi.org/10.17513/use.37384

References

1. Zuev E. V., Lyapunova O. A. *Rol' akademika V. F. Dorofeeva v formirovanii virovskoy kollektsii pshenitsy*. [Role of academician V. F. Dorofeeva in the formation of the virova wheat collection]. *125 let prikladnoy botaniki v Rossii: Mezhdunar. konf.* [125 years of applied botany in Russia]. Saint-Petersburg: *FITs «Vserossiyskiy institut geneticheskikh resursov rasteniy imeni N. I. Vavilova»*, 2019. pp. 296. DOI: https://doi.org/10.30901/978-5-907145-39-9

2. Novokhatin V. V., Dragavtsev V. A. *Nauchnoe obosnovanie ekologo-geneticheskoy selektsii myagkoy yarovoy pshenitsy*. [Scientific substantiation of the ecological and genetic breeding of common spring wheat]. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK* = Achievements of Science and Technology of AICis. 2020;34 (12):39-46. (In Russ.). DOI: https://doi.org/10.24411/0235-2451-2020-11206

3. Evdokimov M. G., Belan I. A., Yusov V. S., Kovtunenko A. N., Rosseeva L. P. *Adaptivnyy potentsial sortov pshenitsy (ozimoy, yarovoy myagkoy i yarovoy tverdoy) selektsii Omskogo agrarnogo nauchnogo tsentra*. [Adaptive potential of wheat varieties (winter, common and durum spring wheat) selected in the Omsk agricultural scientific centre]. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK* = Achievements of Science and Technology of AICis. 2020;34(10):9-15. (In Russ.). DOI: https://doi.org/10.24411/0235-2451-2020-11001

4. Zhuchenko A. A. *Ekologicheskaya genetika kul'turnykh rasteniy kak samostoyatel'naya nauchnaya distsiplina. Teoriya i praktika*. [Ecological genetics of cultivated plants as an independent scientific discipline. Theory and practice]. Krasnodar: *Prosveshchenie-Yug*, 2010. 485 p.

5. Koyshybaev M., Kanafin B. K., Fedorenko E. N., Gots A. Yu., Litovchenko Zh. I. *Istochniki ustoychivosti yarovoy myagkoy pshenitsy k vidam rzhavchiny i septorioza v Severnom Kazakhstane*. [Stability sources of spring soft wheat to types of rust and septoria in North Kazakhstan]. *Mezhdunarodnyy nauchno-issledovatel'skiy zhurnal* = International Research Journal**.** 2017;(12-3):117-122. (In Russ.). DOI: https://doi.org/10.23670/IRJ.2017.66.098

6. Ageeva E. V., Likhenko I. E., Sovetov V. V., Piskarev V. V. *Ekologicheskaya plastichnost' pshenitsy v lesostepi Zapadnoy Sibiri*. [Wheat environmental plasticity in the forest steppe of the Western Siberia]. *Vestnik NGAU (Novosibirskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet)* = Bulletin of NSAU (Novosibirsk State Agrarian University). 2015;(1(34)):22-28. (In Russ.). URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23396701

7. Pushkarev D. V., Chursin A. S., Kuz'min O. G., Krasnova Yu. S., Karakoz I. I., Shamanin V. P. *Ekologicheskaya plastichnost' i stabil'nost' sortov yarovoy myagkoy pshenitsy v stepnoy zone Omskoy oblasti*. [Ecological plasticity and stability of soft spring wheat varieties in the steppe zone of Omsk region]. *Vestnik Omskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* = Vestnik of Omsk SAU. 2017;(4(28)):61-67. (In Russ.). URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30766354

8. Novokhatin V. V., Dragavtsev V. A., Leonova T. A., Shelomentseva T. V. *Sozdanie sorta myagkoy yarovoy pshenitsy Grenada s pomoshch'yu innovatsionnykh tekhnologiy selektsii na osnove teorii ekologo-geneticheskoy organizatsii kolichestvennykh priznakov*. [Creation of a spring soft wheat variety Grenada with the use of innovative breeding technologies based on the original theory of eco-genetic arrangement of quantitative traits]. *Sel'skokhozyaystvennaya biologiya* = Agricultural Biology**.** 2019;54(5):905-919. (In Russ.). DOI: https://doi.org/10.15389/agrobiology.2019.5.905rus

9. Mal'tseva L. T., Filippova E. A., Drobot I. A. *Ustoychivost' sortov yarovoy myagkoy pshenitsy k listovym boleznyam v usloviyakh Zaural'ya*. [Varietal resistance of spring soft wheat to leaf diseases in the conditions of Trans-Urals]. *Agrarnyy vestnik Urala* = Agrarian Bulletin of the Urals. 2017;(7(161)):28-35. (In Russ.). URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30039742

10. Shamanin V. P., Pototskaya I. V. *Immunologicheskaya otsenka sortov yarovoy myagkoy pshenitsy selektsionnogo pitomnika KASIB*. [Immunological evaluation of spring bread wheat varieties of breeding nursery KASIB]. *Vestnik Omskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* = Vestnik of Omsk SAU. 2016;(2(22)):5-10. (In Russ.). URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26583991

11. Meshkova L. V., Zverovskaya T. S., Sabaeva O. B., Pyatkova O. V. *Istochniki ustoychivosti k gribnym zabolevaniyam dlya selektsii zernovykh kul'tur v Omskoy oblasti*. [Issues of resistance to fungal diseases for the plant breeding of grain crops for the Omsk region]. *Nauchnye innovatsii – agrarnomu proizvodstvu: mat-ly Mezhdunarod. nauchn.-prakt. konf., posvyashch. 100-letnemu yubileyu Omskogo GAU*. [Scientific innovations for agricultural production: Proceedings of the International scientific and practical conference dedicated to the 100th anniversary of the Omsk State Agrarian University]. Omsk: *Omskiy GAU imeni P. A. Stolypina*, 2018. pp. 685-689.

12. Rosseeva L. P., Belan I. A., Meshkova L. V., Blokhina N. P., Lozhnikova L. F., Trubacheeva N. V, Pershina L. A. *Selektsiya na ustoychivost' k steblevoy rzhavchine yarovoy myagkoy pshenitsy v Zapadnoy Sibiri*. [Breeding spring soft wheat for resistance to stem rust in West Siberia]. *Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* = Bulletin of Altai State Agricultural University. 2017;(7(153)):5-12. (In Russ.). URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29368539

13. Gul'tyaeva E. I., Sibikeev S. N., Druzhin A. E., Shaydayuk E. L. *Rasshirenie geneticheskogo raznoobraziya sortov yarovoy myagkoy pshenitsy po ustoychivosti k buroy rzhavchine (Ruccinia triticina* Eriks.*) v Nizhnem Povolzh'e*. [Enlargement of genetic diversity of spring bread wheat resistance to leaf rust (*Puccinia triticina* Eriks.) in Lower Volga region]. *Sel'skokhozyaystvennaya biologiya* = Agricultural Biology**.** 2020;55(1):27-44. (In Russ.). DOI: https://doi.org/10.15389/agrobiology.2020.1.27rus

14. Hodson D. A decade of stem rustsurveillance. How far have we come and where are we going. BGRI Technical Workshop. Sydney, 2015. URL: https://globalrust.org/2015-plenary-abstracts

15. Skolotneva E. S., Kel'bin V. N., Morgunov A. I., Boyko N. I., Shamanin V. P., Salina E. A. *Rasovyy sostav Novosibirskoy populyatsii Puccinia graminis f. sp. tritici*. [Races composition of the Novosibirsk population of *Puccinia graminis f. sp. tritici*]. *Mikologiya i fitopatologiya* = Mycology and Phytopathology. 2020;54 (1):49-58. (In Russ.). DOI: https://doi.org/10.31857/S0026364820010092

16. Rosseeva L. P., Meshkova L. V., Belan I. A., Popolzukhin P. V., Vasilevskiy V. D., Gaydar A. A., Parshutkin Yu. Yu. *Ustoychivost' sortov myagkoy yarovoy pshenitsy k listostebel'nym patogenam v Zapadnoy Sibiri*. [Resistance of soft spring wheat varieties to leafy pathogens in West Siberia]. *Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* = Bulletin of Altai State Agricultural University. 2019;(5(175)):5-11. (In Russ.). URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41040133

17. Yushkevich L. V., Shchitov A. G., Pakhotina I. V. *Urozhaynost' i kachestvo zerna yarovoy pshenitsy v zavisimosti ot tekhnologii vozdelyvaniya v lesostepi Zapadnoy Sibiri*. [Grain yield and quality of spring soft wheat depending on cultivation technology in the forest-steppe of Western Siberia]. *Zemledelie*. 2019;(1):32-34. (In Russ.). DOI: https://doi.org/10.24411/0044-3913-2019-10109

18. Belan I. A., Rosseeva L. P., Blokhina N. P., Lozhnikova L. F., Zolkin D. A., Trubacheeva N. V., Pershina L. A. *Analiz sortovykh resursov pshenitsy myagkoy yarovoy dlya usloviy Zapadnoy Sibiri*. [Analysis of varietal resources of spring bread wheat for western Siberia conditions]. *Nauchnye innovatsii – agrarnomu proizvodstvu: mat-ly Mezhdunarod. nauchn.-prakt. konf., posvyashch. 100-letnemu yubileyu Omskogo GAU*. [Scientific innovations for agricultural production: Proceedings of the International scientific and practical conference dedicated to the 100th anniversary of the Omsk State Agrarian University]. Omsk: *Omskiy GAU imeni P. A. Stolypina*, 2018. pp. 593-598.

19. Korobeynikov N. I., Valekzhanin V. S., Penner I. N. *Rezul'taty selektsii korotkostebel'nykh sortov myagkoy yarovoy pshenitsy intensivnogo tipa v Altayskom krae*. [Breeding of intensive short-stem varieties of common spring wheat in the Altai krai]. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK* = Achievements of Science and Technology of AICis. 2020;34(7):62-67. (In Russ.). DOI: https://doi.org/10.24411/0235-2451-2020-10710

20. Ageeva E. V., Leonova I. N., Likhenko I. E. *Poleganie pshenitsy: geneticheskie i ekologicheskie faktory i sposoby preodoleniya*. [Lodging in wheat: genetic and environmental factors and ways of overcoming]. *Vavilovskiy zhurnal genetiki i selektsii* = Vavilov Journal of Genetics and Breeding. 2020;24(4):356-362. (In Russ.). DOI: https://doi.org/10.18699/VJ20.628

21. Korobeynikov N. I., Valekzhanin V. S. *Lider 80 – novyy sort yarovoy myagkoy pshenitsy intensivnogo tipa*. [Lider 80 - a new spring bread wheat variety of intensive type]. *Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* = Bulletin of Altai State Agricultural University. 2019;(11(181)):5-10. (In Russ.). URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42467503

22. Pototskaya I. V., Morgunov A. I., Chursin A. S., Kuz'min O. G., Trushchenko A. Yu., Shamanin V. P. *Adaptivnyy potentsial sortov yarovoy myagkoy pshenitsy v ramkakh programmy Kazakhstansko-Sibirskoy seti*. [Adaptive potential of spring soft wheat varieties within the program of the Kazakhstan-Siberian network]. *Vestnik*

Omskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Vestnik of Omsk SAU. 2019;(3(35)):5-12. (In Russ.). URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41284515

23. Belan I. A., Rosseeva L. P., Meshkova L. V., Blokhina N. P., Pershina L. A., Trubacheeva N. V. *Sozdanie ustoychivykh sortov dlya usloviy Zapadnoy Sibiri i Urala*. [Development of soft wheat varieties resistant to fungal diseases for west Siberia and the Urals]. *Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* = Bulletin of Altai State Agricultural University. 2017;(1(147)):5-14. (In Russ.). URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=28162591

24. Belan I. A., Rosseeva L. P., Blokhina N. P., Nemchenko V. V., Abakumov S. N., Kadikov R. K., Trubacheeva N. V, Osadchaya T. S., Pershina L. A. *Napravleniya selektsii yarovoy myagkoy pshenitsy dlya Zapadnoy Sibiri. Sb. tez. Mezhdunarodnogo Kongressa «VII S"ezd Vavilovskogo obshchestva genetikov i selektsionerov, posvyashchennyy 100-letiyu kafedry genetiki SPbGU, i assotsiirovannye simpoziumy», Sankt-Peterburg, 18-22 iyunya 2019 g*. [Directions of breeding of spring soft wheat for Western Siberia. Collection of abstracts of the International Congress "VII Congress of the Vavilov Society of Geneticists and Breeders, dedicated to the 100th anniversary of the Department of Genetics, St. Petersburg State University, and associated symposia", St. Petersburg, June 18-22, 2019]. Saint-Petersburg: *OOO «Izdatel'stvo VVM»*, 2019. p. 895.

25. Pakhotina I. V., Ignat'eva E. Yu., Zelova L. A., Belan I. A., Rosseeva L. P., Blokhina N. P. *Otsenka sortov yarovoy myagkoy pshenitsy na ustoychivost' formirovaniya sil'nogo i tsennogo po kachestvu zerna v usloviyakh yuga Zapadnoy Sibiri*. [Evaluating varieties of spring soft wheat according to stability of forming strong and valuable grain in the conditions of the south of Western Siberia]. *Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya*. 2018;(9):29-36. (In Russ.). URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=35690779

26. Grigor'ev Yu. P., Belan I. A. *Vliyanie elementov struktury urozhaya na urozhaynost' sortov yarovoy myagkoy pshenitsy v usloviyakh podtaezhnoy zony Omskoy oblasti*. [Influence of elements of the crop structure on the yield of spring soft wheat varieties in the subtaiga zone of the Omsk oblast']. *Agrarnaya Rossiya* = Agrarian Russia. 2019;(5):3-6. (In Russ.). DOI: https://doi.org/10.30906/1999-5636-2019-5-3-6

27. *Sistema adaptivnogo zemledeliya Omskoy oblasti*. [The system of adaptive agriculture in the Omsk region]. *Kollektiv avtorov*. Omsk: *Izd-vo IP Maksheevoy E. A.*, 2020. 522 c. URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44576576

28. Korobeynikov N. I., Valekzhanin V. S., Peshkova N. V. *Zasukhoustoychivyy sort yarovoy myagkoy pshenitsy Tobol'skaya stepnaya*. [Drought resistant spring soft wheat variety Tobolskaya stepnaya]. *Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* = Bulletin of Altai State Agricultural University. 2018;(5(163)):5-12. (In Russ.). URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=35314991

29. Rosseev V. M. Method for assessing plants in vitro to abiotic environmental factors: pat. RF no. 2146865. 2000. URL: http://www.freepatent.ru/patents/2146865

30. Rosseev V. M., Belan I. A., Rosseeva L. P. *Ispol'zovanie metoda in vitro v selektsii pshenitsy myagkoy yarovoy*. [The use of *in vitro* method in spring soft wheat selective breeding]. *Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* = Bulletin of Altai State Agricultural University. 2016;(2(136)):5-9. (In Russ.). URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=25714727

31. Meshkova L. V., Rosseeva L. P., Korenyuk E. A., Belan I. A. *Dinamika rasprostraneniya patotipa vozbuditelya buroy rzhavchiny pshenitsy virulentnogo k sortam s genom Lr9 v Omskoy oblasti*. [Dynamics of distribution of the wheat leaf rust pathotypes virulent to the cultivars with Lr9 gene in Omsk region]. *Mikologiya i fitopatologiya* = Mycology and Phytopathology. 2012;46(6):397-400. (In Russ.).
URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=18208670

32. Plotnikova L. Ya., Meshkova L. V., Gul'tyaeva E. I., Mitrofanova O. P., Lapochkina I. F. *Tendentsiya preodoleniya ustoychivosti k buroy rzhavchine introgressivnykh liniy myagkoy pshenitsy s geneticheskim materialom Aegilops speltoides Tausch*. [A tendency towards leaf rust resistance decrease in common wheat introgression lines with genetic material from *Aegilops speltoides* Tausch]. *Vavilovskiy zhurnal genetiki i selektsii* = Vavilov Journal of Genetics and Breeding. 2018;22(5):560-567. (In Russ.). DOI: https://doi.org/10.18699/VJ18.395

33. Pershina L. A., Belova L. I., Trubacheeva N. V., Osadchaya T. S., Shumnyy V. K., Belan I. A., Rosseeva L. P., Nemchenko V. V., Abakumov S. N. *Alloplazmaticheskie rekombinantnye linii (H. vulgare) – T. aestivum s translokatsiey 1RS.1BL: iskhodnye genotipy dlya sozdaniya sortov myagkoy pshenitsy*. [Alloplasmic recombinant lines (*H. vulgare*)-*T. aestivum* with 1RS.1BL translocation: initial genotypes for production of common wheat varieties]. *Vavilovskiy zhurnal genetiki i selektsii* = Vavilov Journal of Genetics and Breeding. 2018;22(5):544-552. (In Russ.). DOI: https://doi.org/10.18699/VJ18.393

34. Pershina L., Trubacheeva N., Badaeva E., Belan I., Rosseeva L. Study of androgenic plant families of alloplasmic introgression lines (*H. vulgare*) – *T. aestivum* and the use of sister DH lines in breeding. Plants. 2020;9(6):764. DOI: https://doi.org/10.3390/plants9060764

35. Kincharov A. I., Taranova T. Yu., Demina E. A., Chekmasova K. Yu. *Selektsionnaya otsenka priznaka massa 1000 zeren v zasushlivykh usloviyakh*. [Breeding evaluation of the trait mass of 1000 grains in arid conditions]. *Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya*. 2020;(5):7-12. (In Russ.). DOI: https://doi.org/10.17513/use.37384

Сведения об авторах

Белан Игорь Александрович, кандидат с.-х. наук, старший научный сотрудник, заведующий лабораторией селекции яровой мягкой пшеницы, ФГБНУ «Омский аграрный научный центр», пр. Королева, д. 26, г. Омск, Российская Федерация, 644012, e-mail: 55asc@bk.ru, **ORCID: https://orcid.org/0000-0002-8911-4199**

Россеева Людмила Петровна, кандидат с.-х. наук, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции яровой мягкой пшеницы, ФГБНУ «Омский аграрный научный центр», пр. Королева, д. 26, г. Омск, Российская Федерация, 644012, e-mail: 55asc@bk.ru, **ORCID: https://orcid.org/0000-0002-5885-4020**

Блохина Наталья Павловна, старший научный сотрудник лаборатории селекции яровой мягкой пшеницы, ФГБНУ «Омский аграрный научный центр», пр. Королева, д. 26, г. Омск, Российская Федерация, 644012, e-mail: 55asc@bk.ru, **ORCID: https://orcid.org/0000-0003-1857-9893**

✉ **Григорьев Юрий Петрович**, кандидат с.-х. наук, ведущий научный сотрудник, заведующий отделом северного земледелия, ФГБНУ «Омский аграрный научный центр», пр. Королева, д. 26, г. Омск, Российская Федерация, 644012, e-mail: 55asc@bk.ru, **ORCID: https://orcid.org/0000-0002-4061-3659**, e-mail: grigorev@anc55.ru

Мухина Ярослава Вячеславовна, младший научный сотрудник лаборатории селекции яровой мягкой пшеницы, ФГБНУ «Омский аграрный научный центр», пр. Королева, д. 26, г. Омск, Российская Федерация, 644012, e-mail: 55asc@bk.ru, **ORCID: https://orcid.org/0000-0002-0952-6696**

Трубачеева Наталия Викторовна, кандидат биологических наук, научный сотрудник лаборатории хромосомной инженерии злаков, ФИЦ «Федеральный исследовательский центр Институт цитологии и генетики Сибирского отделения Российской академии наук», пр. Лаврентьева 10, г. Новосибирск, Российская Федерация, 630090, e-mail: icg-adm@bionet.nsc.ru, **ORCID: https://orcid.org/0000-0002-6701-6811**

Першина Лидия Александровна, доктор биол. наук, и. о. заведующего лаборатории хромосомной инженерии злаков ФИЦ «Федеральный исследовательский центр Институт цитологии и генетики Сибирского отделения Российской академии наук», пр. Лаврентьева 10, г. Новосибирск, Российская Федерация, 630090, e-mail: icg-adm@bionet.nsc.ru, **ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9941-2026**

Information about the authors

Igor A. Belan, PhD in Agricultural Science, senior researcher, Head of the Laboratory of Spring Soft Wheat Breeding, Omsk Agricultural Research Center, 26 Koroleva Ave., Omsk, Russian Federation, 644012, e-mail: 55asc@bk.ru, **ORCID: https://orcid.org/0000-0002-8911-4199**

Lyudmila P. Rosseeva, PhD in Agricultural Science, leading researcher, the Laboratory of Spring Soft Wheat Breeding, Omsk Agricultural Research Center, 26 Koroleva Ave., Omsk, Russian Federation, 644012, e-mail: 55asc@bk.ru, **ORCID: https://orcid.org/0000-0002-5885-4020**

Natalia P. Blokhina, senior researcher, the Laboratory of Spring Soft Wheat Breeding, Omsk Agricultural Research Center, 26 Koroleva Ave., Omsk, Russian Federation, 644012, e-mail: 55asc@bk.ru,
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-1857-9893

✉ **Yuri P. Grigorev,** PhD in Agricultural Science, leading researcher, Head of the Department of Northern Agriculture, Omsk Agricultural Research Center, 26 Korolev Ave., Omsk, Russian Federation, 644012,
e-mail: 55asc@bk.ru, **ORCID: https://orcid.org/0000-0002-4061-3659**, e-mail: grigorev@anc55.ru

Yaroslava V. Mukhina, junior researcher, the Laboratory of Spring Soft Wheat Breeding, Omsk Agricultural Research Center, 26 Koroleva Ave., Omsk, Russian Federation, 644012, e-mail: 55asc@bk.ru,
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-0952-6696

Natalia V. Trubacheeva, PhD in Biology, researcher, Laboratory of Chromosome Engineering of Cereals, Institute of Cytology and Genetics, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Lavrentieva Ave, 10, Novosibirsk, Russian Federation, 630090, e-mail: icg-adm@bionet.nsc.ru, **ORCID: https://orcid.org/0000-0002-6701-6811**

Lidia A. Pershina, DSc in Biology, Head of the Laboratory of Chromosome Engineering of Cereals, Institute of Cytology and Genetics, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Lavrentieva Ave, 10, Novosibirsk, Russian Federation, 630090, e-mail: icg-adm@bionet.nsc.ru, **ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9941-2026**

✉ – Для контактов / Corresponding author