

ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ СОРТОВ И ЛИНИЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ «ФИЦ «НЕМЧИНОВКА» К СЕПТОРИОЗУ ЛИСТЬЕВ И КОЛОСА

Б. И. Сандухадзе, главный научный сотрудник, профессор, академик РАН, sanduchadze@mail.ru, ORCID ID: 0000-0001-7184-7645;

Р. З. Мамедов, заведующий лабораторией селекции и первичного семеноводства озимой пшеницы, кандидат сельскохозяйственных наук, mam-ramin@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0003-2473-4538;

М. С. Крахмалева, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции и первичного семеноводства озимой пшеницы, кандидат сельскохозяйственных наук, korovushkina.mar@bk.ru, ORCID ID: 0000-0002-0861-1514;

В. В. Бугрова, sanduchadze@mail.ru, старший научный сотрудник лаборатории селекции и первичного семеноводства озимой пшеницы, ORCID ID: 0009-0001-5730-7826;

С. В. Соболев, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции и первичного семеноводства озимой пшеницы, кандидат сельскохозяйственных наук, monblan8@yandex.ru, ORCID ID: 0009-0008-3144-4495;

Я. С. Молодовский, старший научный сотрудник лаборатории селекции и первичного семеноводства озимой пшеницы, ja.molodowsky@yandex.ru, ORCID ID: 0009-0004-0314-5245

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «ФИЦ «Немчиновка», 143026, Московская обл., г. Одинцово, р.п. Новоивановское, ул. Агрохимиков, д. 6

Создание устойчивых сортов озимой мягкой пшеницы к наиболее вредоносным заболеваниям, характерным для конкретной зоны выращивания, считается важным направлением селекционной работы. Септориоз листьев и септориоз колоса являются одними из наиболее опасных и распространенных заболеваний пшеницы в Центральном регионе РФ. Целью работы была оценка сортообразцов озимой мягкой пшеницы селекции ФГБНУ «ФИЦ «Немчиновка» по степени поражения септориозом листьев и колоса (%) в 2019–2024 гг. по данным конкурсного сортоиспытания и контрольного питомника. Выявлено, что по годам исследования средняя степень поражения сортообразцов различалась от 13,5 до 47,0 % по септориозу листьев, от 0 до 12,3 % – по септориозу колоса. Наименьшее поражение обеими болезнями отмечено в 2022 г., когда средняя температура в июне и июле была выше среднеемноголетней на 1,8 и 2,4 °С соответственно, а сумма осадков было значительно ниже среднеемноголетних значений, поражение септориозом листьев среднее – 13,5 % (от 3,2 до 28,4 %), септориозом колоса – 0 % (от 0 до 0,07 %). Среди сортов по устойчивости к септориозу листьев и колоса выделялся сорт Московская 28, поражение 20,10 % (R) и 2,78 % (RR) соответственно. В целом все изученные сорта были высоко устойчивыми к септориозу колоса (поражаемость <11 %), а к септориозу листьев, за исключением Московской 28, сорта были умеренно восприимчивыми (поражаемость 21–40 %). Сорт Московская 28 можно использовать в скрещиваниях в качестве исходного материала на устойчивость к септориозу листьев и колоса, а также в производстве органически чистого зерна пшеницы.

Ключевые слова: озимая пшеница, сорт, септориоз листьев, септориоз колоса.

Для цитирования: Сандухадзе Б. И., Мамедов Р. З., Крахмалева М. С., Бугрова В. В., Соболев С. В., Молодовский Я. С. Оценка устойчивости сортов и линий озимой пшеницы «ФИЦ «Немчиновка» к септориозу листьев и колоса // Зерновое хозяйство России. 2025. Т. 17, № 4. С. 90–96. DOI: 10.31367/2079-8725-2025-99-4-90-96.



ESTIMATION OF LEAF AND EAR BLOTCH RESISTANCE OF THE “FRC “NEMCHINOVKA” WINTER WHEAT VARIETIES AND LINES

B. I. Sandukhadze, main researcher, academician of RAS, sanduchadze@mail.ru, ORCID ID: 0000-0001-7184-7645;

R. Z. Mamedov, head of the laboratory of breeding and primary seed production of winter wheat, Candidate of Agricultural Sciences, mam-ramin@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0003-2473-4538;

M. S. Krakhmaleva, leading researcher of the laboratory of breeding and primary seed production of winter wheat, Candidate of Agricultural Sciences, korovushkina.mar@bk.ru, ORCID ID: 0000-0002-0861-1514;

V. V. Bugrova, sanduchadze@mail.ru, senior researcher of the laboratory of breeding and primary seed production of winter wheat, ORCID ID: 0009-0001-5730-7826;

S. V. Sobolev, leading researcher of the laboratory of breeding and primary seed production of winter wheat, Candidate of Agricultural Sciences, monblan8@yandex.ru, ORCID ID: 0009-0008-3144-4495;

Ya. S. Molodovsky, senior researcher of the laboratory of breeding and primary seed production of winter wheat, ja.molodowsky@yandex.ru, ORCID ID: 0009-0004-0314-5245

Federal State Budget Scientific Institution «Federal Research Center «Nemchinovka» (FRC “Nemchinovka”), 143026, Moscow region, Odintsovsky region, Odintsovsky district, v. of Novoivanovskoe, Agrokhimikov Str., 6

The development of winter common wheat varieties resistant to the most harmful diseases characteristic of a specific growing area is considered important for breeding work. Leaf and ear blotch are among the most dangerous and widespread wheat diseases in the Central region of the Russian Federation. The purpose of the current work was to estimate winter common wheat varieties developed by the FSBSI "Federal Research Center "Nemchinovka" according to the degree of damage by leaf and ear blotch (%) in 2019–2024 based on the competitive variety testing and a control nursery. There has been found that by the years of the study, the mean damage degree of the variety samples varied from 13.5 to 47.0 % for leaf blotch, from 0 to 12.3 % for ear blotch. The lowest damage by both diseases was observed in 2022, when the mean temperature in June and July was 1.8 and 2.4 °C higher than the long-term average, respectively, and the amount of precipitation was significantly lower than the long-term average, leaf blotch damage was 13.5 % on average (from 3.2 to 28.4 %), and ear blotch damage was 0 % (from 0 to 0.07 %). Among the varieties, the variety 'Moskovskaya 28' was the best in terms of leaf and ear blotch resistance, with damage of 20.10 % (R) and 2.78 % (RR), respectively. In general, all studied varieties were highly resistant to ear blotch (damage degree <11 %), and moderately resistant to leaf blotch (damage degree 21–40 %), excluding the variety 'Moskovskaya 28'. The variety 'Moskovskaya 28' can be used in crossbreeding as an initial material for leaf and ear blotch resistance, as well as in the production of organic wheat grain.

Keywords: winter wheat, variety, leaf blotch, ear blotch.

Введение. В Центральном регионе РФ основные площади посевов озимой мягкой пшеницы занимают сорта селекции ФГБНУ ФИЦ «Немчиновка». Значительную эпидемическую опасность для производственных посевов данной культуры представляет септориоз листьев и колоса. Потери урожая зерна от этих заболеваний при благоприятных для возбудителя условиях достигают 20–30 % и более (Санин и др., 2012).

Септориоз пшеницы – одно из широко распространенных и опасных по экологическим и экономическим последствиям заболеваний. Род *Septoria* чрезвычайно велик, и в течение последних 150 лет к нему было отнесено более двух тысяч видов. Наиболее вредоносными для пшеницы являются два вида: 1) *Septoria tritici* Desm., современное название – *Zymoseptoria tritici* (Desm.) Quaedvlieg & Crous; 2) *Stagonospora nodorum* (Berk.) синонимы: *Septoria nodorum* (Berk.) и *Parastagonospora nodorum* (Berk.) (<http://www.mycobank.org>).

Более 70 % фунгицидов в Европе применяется для защиты пшеницы только от септориоза листьев (Fones and Gurr, 2015). В России септориоз начал прогрессировать с 1970-х гг. и сейчас распространился почти на все регионы возделывания *Triticum aestivum* L., доминируя среди грибных заболеваний пшеницы (Коломиец и др., 2017; Торопова и др., 2021). При септориозе уменьшается ассимиляционная поверхность листьев, снижается их фотосинтетическая активность, наблюдаются усыхание, излом стеблей и недоразвитость колосов. Сильное поражение приводит к снижению массы 1000 зерен, отсутствию семян в колосе и даже полной гибели растений, в годы эпифитотий потери могут достигать 40 % (Коломиец и др., 2017; Санин и др., 2012). Оптимальными условиями, способствующими заражению, являются температура от 15 до 20 °C с частыми осадками, за которыми следует не менее шести часов влажности листьев или росы.

Приоритетным направлением в защите растений от данных и других патогенов является создание устойчивых сортов, что позволяет снизить применение химических фунгицидов и служит задачам экологизации сельского хозяйства.

Отечественные фитопатологи и селекционеры ведут постоянный поиск сортов и линий с высокими иммунологическими и другими селекционно-ценными свойствами (Левакова и Костаньянц, 2022; Пахолкова и др., 2022; Сибикиев и др., 2022; Baranova et al., 2023). В производстве должны преимущественно возделываться сорта пшеницы с долговременной неспецифической устойчивостью (Харина и Шешегова, 2021).

В Федеральном исследовательском центре «Немчиновка» проводится селекционная работа по созданию новых, адаптированных к условиям Центрального района РФ урожайных сортов озимой пшеницы. Один из критериев отбора перспективных для региона сортов – их устойчивость к наиболее опасным болезням, в том числе септориозу листьев и колоса. Знание уровня устойчивости собственного селекционного материала и сортов к септориозу является актуальной задачей для селекционеров.

Целью исследования была оценка интенсивности развития септориоза листьев и колоса у сортов и линий озимой мягкой пшеницы по шести годам исследования (2019–2024 гг.) и выявление устойчивых к этим заболеваниям сортов.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили в лаборатории селекции и первичного семеноводства озимой пшеницы ФГБНУ ФИЦ «Немчиновка» на полях исследовательского центра, оценку развития болезней проводили специалисты ФГБНУ ВНИИФ.

Размер опытных делянок 10 м², повторность четырехкратная в конкурсном сортоиспытании, в контрольном питомнике – без повторений. Наблюдения вели на естественном инфекционном фоне. Иммунологической оценке были подвергнуты сортообразцы конкурсного сортоиспытания и контрольного питомника, по годам исследования количество изученных номеров различалось. В фазу молочной спелости (ф. 75) провели учет интенсивности проявления септориоза листьев, в фазу восковой спелости (ф. 85) – проявления септориоза колоса. В эти фазы развитие данных инфекций пшеницы достигает, как правило, максималь-

ных значений. Для оценки сортов пшеницы к возбудителям пятнистостей в полевых условиях использовали модифицированную и дополненную шкалу Саари–Прескотта. По данной методике все сорта, находящиеся в испытании, были разделены на 5 групп: RR – высоко устойчивые (поражаемость <11 %); R – устойчивые (поражаемость 11–20 %); MS – умеренно восприимчивые (поражаемость 21–40 %); S – восприимчивые (поражаемость 41–70 %); HS – высоко восприимчивые (поражаемость 71–100 %).

Обобщенные данные за 6 лет испытаний были сгруппированы по отдельным заболеваниям в сравнении с пораженностью эталонных сортов, проявивших максимальную восприимчивость к септориозу листьев и колоса. Эталонным для септориоза листьев был сорт Московская 39, для септориоза колоса – Немчиновская 14. В таблице 2 сорта представ-

лены в порядке убывания устойчивости к той или иной болезни.

Погодные условия во многом определяют комплекс болезней озимой пшеницы, интенсивность их развития и, соответственно, нанесенный урон урожаю. В июне и июле в период формирования и налива зерна наблюдается наибольшее развитие септориоза листьев и колоса.

По годам исследования температурный режим в июне и июле был различным (рис. 1). В июне значительное превышение среднеемноголетних значений отмечено во все годы исследования, за исключением 2023-го, где температура была ниже среднеемноголетней на 1–16 °C. В июле превышение среднеемноголетних температур было отмечено в 2021, 2022 и 2024 гг., 22,2; 20,5 и 22,0 °C соответственно. Напротив, в 2019 и 2023 гг. средняя температура воздуха в июле была ниже среднеемноголетней на 1,5 и 0,4 °C – 16,6 и 17,7 °C соответственно.

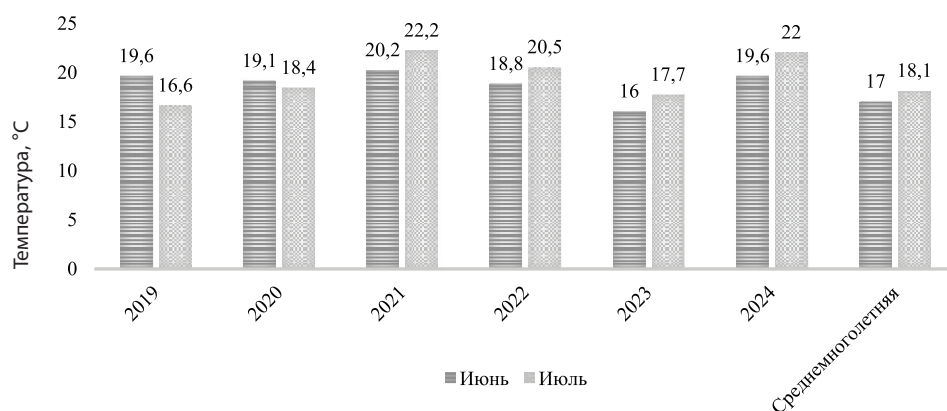


Рис. 1. Температурный режим (°C) в июне и июле (2019–2024 гг.)

Fig. 1. Temperature regime (°C) in June and July (2019–2024)

По количеству выпавших осадков в июне и июле 2019–2024 гг. наблюдалась дифференциация (рис. 2). Так, в 2022 г. был сильный дефицит осадков в июне – 36,2 мм при среднеемноголетнем количестве 75,9 мм, в июле сильная засуха отмечена в 2019 и 2021 гг. – 41,3 и 37,8 мм при среднеемноголетнем количестве 85,8 мм.

Превышение над среднеемноголетними значениями отмечено в 2020 г., где в июне и июле выпало практически две нормы осадков, полегание всех сортообразцов достигало 90 %. Также в июле 2023 г. выпало 151,2 мм дождя и в июне 2024 г. – 131,3 мм, практически в 2 раза больше среднеемноголетних значений.

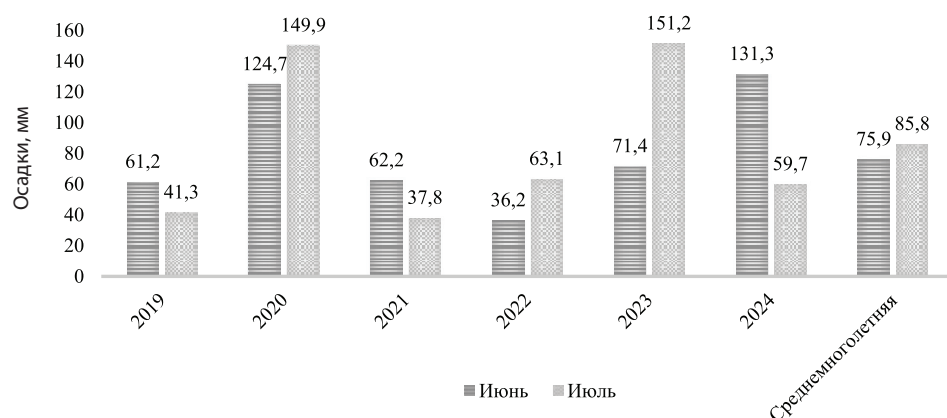


Рис. 2. Сумма осадков (мм) в июне и июле (2019–2024 гг.)

Fig. 2. Precipitation amount (mm) in June and July (2019–2024)

Результаты и их обсуждение. При оценке линий и сортов контрольного питомника и конкурсного сортоиспытания развитие септориоза листьев и колоса значительно различалось по годам исследования (табл. 1). Наименьшее поражение септориозом листьев и колоса отмечено в 2022 г. – 13,5 и 0 % соответственно, температурный режим немного превышал среднегодовое значения (на 1,8 и 2,4 °C), а количество осадков было низ-

ким (36,2 и 63,1 мм при среднегодовом значениях 75,9 и 85,8 мм). В 2020 г. было выявлено наибольшее поражение септориозом листьев – в среднем по сортообразцам 47,0 % (по причине сильного полегания посевов и большого количества осадков в июне и июле), а септориоз колоса наиболее сильно проявился в 2019 и 2024 гг. – 12,3 % и 11,1 % соответственно.

Таблица 1. Оценка интенсивности развития болезней в контрольном питомнике и конкурсном сортоиспытании (2019–2024 гг.)
Table 1. Estimation of disease intensity in the control nursery and competitive variety testing (2019–2024)

Год	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Число сортообразцов	56	69	380	60	108	217
Септориоз листьев, %	<u>38,5*</u> 19,8–60,0**	<u>47,0</u> 21,6–65	<u>33,8</u> 18,6–53,8	<u>13,5</u> 3,2–28,4	<u>31,7</u> 9,4–76,3	<u>18,1</u> 2,7–42,6
Септориоз колоса, %	<u>12,3</u> 3,4–25,5	<u>6,44</u> 0,4–15,7	<u>4,0</u> 0,4–15,7	<u>0</u> 0–0,07	<u>1,00</u> 0–4,6	<u>11,1</u> 0–43

Примечание. * – среднее; ** – лимиты.

Сорта и линии конкурсного сортоиспытания и контрольного питомника были разделены по группам поражения (шкала Саари – Прескотта). Было выявлено, что в 2019, 2020, 2021 и 2023 гг. у большинства сортов и линий поражение септориозом листьев составило от 21 до 40 % (MS) (рис. 3). В 2022 и 2024 гг. у большей части сортообразцов поражение

отмечено в диапазоне 11–20 % (R). Также в эти годы в изучаемых питомниках было выделено значительное количество высоко устойчивых образцов (RR) – 35 и 25,8 % соответственно. При этом по всем годам исследования практически полностью отсутствовали сорта и линии с поражением выше 71 % (HS).

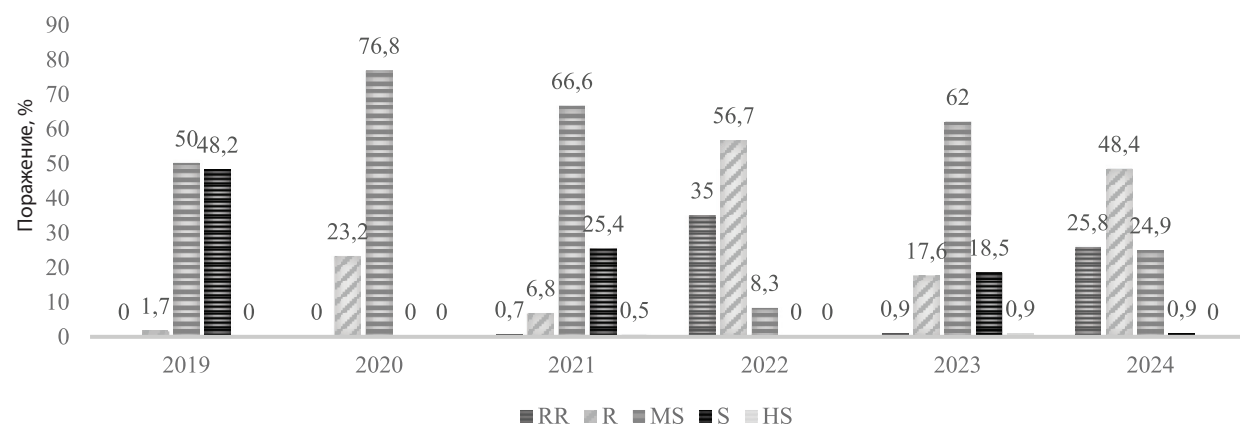


Рис. 3. Распределение сортообразцов (%) по степени поражения септориозом листьев (2019–2024 гг.)
Fig. 3. Distribution of variety samples (%) according to the degree of leaf blotch damage (2019–2024)

Поражение септориозом колоса было значительно ниже, чем септориозом листьев (рис. 4). В 2022 и 2023 гг. все сортообразцы были высоко устойчивыми (RR), в 2020 и 2021 гг. распределение было практически идентичным, доля образцов с поражением ниже 11 % составила 95,7 и 99,5 % соответственно. В 2019 и 2024 гг. доля устойчивых сортов и линий с поражением 11–20 % было соответственно 53,6 и 44,7 %.

Для рассмотрения сортовых различий по степени поражения септориозом ли-

стьев и колоса были выбраны районированные, широко возделываемые в производстве сорта Немчиновская 24, Немчиновская 85, Московская 40, Немчиновская 17, Московская 56, Немчиновская 57 и Московская 39, а также новые сорта, проходящие Государственное сортоиспытание, – Московская 28 и Немчиновская 14. По устойчивости к септориозу листьев выделялся сорт Московская 28, средний уровень поражения по годам исследования составил 20,1 % (R) (табл. 2). По остальным сортам этот по-

казатель имел близкие значения: от 26,8 % у сорта Немчиновская 24 до 33,2 % у сорта Немчиновская 57, сорта умеренно восприимчивые (MR), поражаемость 21–40 %.

При оценке поражения сортов озимой пшеницы немчиновской селекции септориозом ко-

лоса выявлено, что все они являются высоко устойчивыми (RR). В среднем по сортам поражение колебалось от 3,2 % у сорта Московская 56 до 8,06 % у сорта Немчиновская 14. Наиболее устойчивым сортом была Московская 28 – 2,78 % поражения.

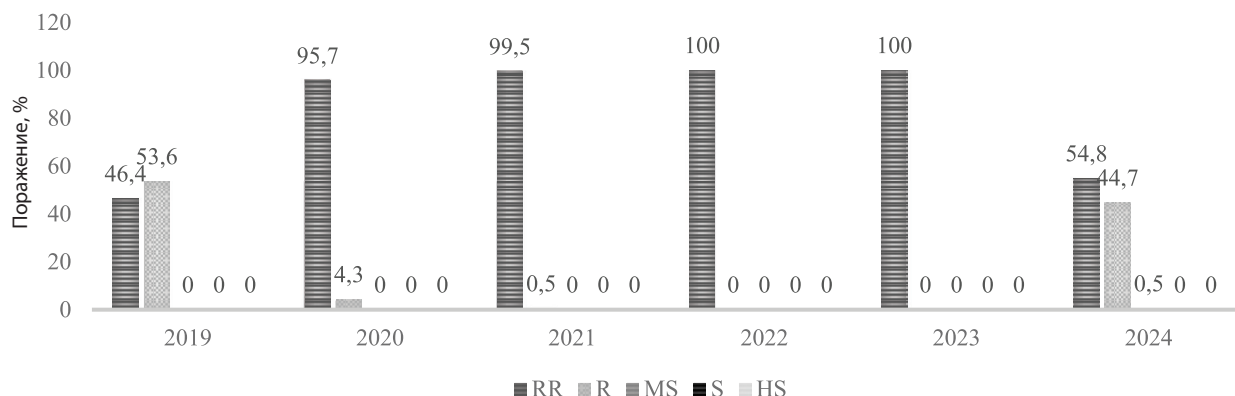


Рис. 4. Распределение сортообразцов (%) по степени поражения септориозом колоса (2019–2024 гг.)
Fig. 4. Distribution of variety samples (%) according to the degree of ear blotch damage (2019–2024)

Таблица 2. Развитие септориоза листьев и колоса на сортах озимой пшеницы немчиновской селекции (2019–2024 гг.)
Table 2. Development of leaf and ear blotch on the “FRC “Nemchinovka” winter wheat varieties (2019–2024)

№ сорта по рейтингу устойчивости к болезни	Сорт	Варьирование развития по годам, %	Среднее развитие болезни, %	Меньше эталона, %
Септориоз листьев, фаза 75				
1	Московская 28	11,4–37,8	20,1 (R)	10,6
2	Немчиновская 24	8,6–37,8	21,9 (MR)	8,8
3	Немчиновская 14	4,2–34,3	22,5 (MR)	8,2
4	Немчиновская 85	9,2–47,3	22,7 (MR)	8,0
5	Московская 40	4,5–37,5	22,8 (MR)	7,9
6	Немчиновская 17	16,7–37,1	25,0 (MR)	5,7
7	Московская 56	10,5–43,5	25,1 (MR)	5,6
8	Немчиновская 57	14,4–42,8	27,5 (MR)	3,2
9	Московская 39 (эталон)	3,2–50,8	30,7 (MR)	–
Септориоз колоса, фаза 85				
1	Московская 28	0–7,0	2,78 (RR)	5,28
2	Московская 56	0,01–10,1	3,20 (RR)	4,86
3	Московская 39	0,01–12,0	3,44 (RR)	4,62
4	Немчиновская 57	0–15,0	4,37 (RR)	3,69
5	Немчиновская 17	0,2–14,0	4,69 (RR)	3,37
6	Немчиновская 85	0–16,0	4,77 (RR)	3,29
7	Московская 40	0,02–18,0	5,54 (RR)	2,52
8	Немчиновская 24	0,05–21,0	6,72 (RR)	1,34
9	Немчиновская 14 (эталон)	0,01–28,5	8,06 (RR)	–

Выводы. Степень поражения септориозом листьев и колоса сортов и линий озимой пшеницы значительно различалась по годам исследования. Наименьшее поражение обоими заболеваниями отмечено в 2022 году. По годам исследования все изученные сорта были высоко устойчивыми к септориозу колоса (поражаемость <11 %), к септориозу листьев, за исключением Московской 28, сорта были умеренно восприимчивыми (поражаемость 21–40 %). Сорт Московская 28 выделяется по устойчиво-

сти к септориозу листьев и колоса и может быть использован для производства при органическом земледелии и в скрещиваниях для передачи устойчивости другим сортам.

Благодарности. Выражаем благодарность специалистам ВНИИ фитопатологии за произведенную оценку сортообразцов.

Финансирование. Данная работа финансировалась за счет средств бюджета института. Регистрационный номер темы научного исследования 1021052104115-3-4.1.6.

Библиографический список

1. Коломиец Т. М., Панкратова Л. Ф., Пахолкова Е. В. Сорты пшеницы (*Triticum* L.) из коллекции Грин (США) для использования в селекции на длительную устойчивость к *Septoria tritici blotch* // Сельскохозяйственная биология. 2017. № 3. С. 561–569. DOI: 10.15389/agrobiology.2017.3.561rus
2. Левакова О. В., Костаньянц М. И. Устойчивость сортов пшеницы озимой к основным болезням в лесостепной агроклиматической зоне Рязанской области // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2022. Т. 17, № 2(66). С. 22–27. DOI: 10.12737/2073-0462-2022-20-25
3. Пахолкова Е. В., Сальникова Н. Н., Панкратова Л. Ф., Коломиец Т. М. Иммунологическая оценка сортов яровой пшеницы селекции Касиб на устойчивость к возбудителю септориоза колоса *Parastagonospora nodorum* // Биосфера. 2022. № 14(4). С. 355–358. DOI: 10.24855/biosfera.v14i4.696
4. Санин С. С., Санина А. А., Мотовилин А. А., Пахолкова Е. В., Корнева Л. Г., Жохова Т. П., Полякова Т. М. Защита пшеницы от септориоза // Защита и карантин растений. 2012. № 4. С. 61–82.
5. Сибикеев С. Н., Гулятьева Е. И., Дружин А. Е., Андреева Л. В. Влияние транслокации 7DL-7Ae#1L-7Ae#1S на продуктивность и качество зерна яровой мягкой пшеницы // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2022. Т. 26, № 6. С. 537–543. DOI: 10.18699/VJGB-22-65
6. Торопова Е. Ю., Воробьева И. Г., Стецов Г. Я., Казакова О. А., Кириченко А. А. Фитосанитарный мониторинг и контроль фитопатогенов яровой пшеницы // Достижения науки и техники АПК. 2021. Т. 35, № 6. С. 25–32. DOI: 10.24411/0235-2451-2021-10605
7. Харина А. В., Шешегова Т. К. Поиск устойчивого к септориозу исходного материала яровой мягкой пшеницы и анализ наследования признака // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2021. № 22(2). С. 212–222. DOI: 10.30766/2072-9081.2021.22.2.212-222
8. Baranova O., Solyanikova V., Kyrova E., Kon'kova E., Gaponov S., Sergeev V., Sibikeev S. Evaluation of resistance to stem rust and identification of Sr genes in Russian spring and winter wheat cultivars in the Volga region // Agriculture. 2023. Vol. 13(3), Article number: 635.
9. Fones H., Gurr S. The impact of *Septoria tritici blotch* disease on wheat: An EU perspective // Fungal Genetics and Biology. 2015. Vol. 79. P. 3–7. DOI: 10.1016/j.fgb.2015.04.004
10. Mycobank [Internet resource]. URL: <http://www.mycobank.org> (Accessed: 21.01.20).

Reference

1. Kolomiets T. M., Pankratova L. F., Pakholkova E. V. Sorta pshenitsy (*Triticum* L.) iz kollektzii Grin (SShA) dlya ispol'zovaniya v selektsii na dlitel'nuyu ustoychivost' k *Septoria tritici blotch* [Wheat varieties (*Triticum* L.) from the Green collection (USA) for use in breeding for long-term resistance to *Septoria tritici blotch*] // Sel'skokhozyaistvennaya biologiya. 2017. № 3. S. 561–569. DOI: 10.15389/agrobiology.2017.3.561rus
2. Levakova O. V., Kostan'yants M. I. Ustoichivost' sortov pshenitsy ozimoi k osnovnym boleznyam v lesostepnoi agroklimaticheskoi zone Ryazanskoi oblasti [Resistance of winter wheat varieties to major diseases in the forest-steppe agroclimatic zone of the Ryazan region] // Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2022. T. 17, № 2(66). S. 22–27. DOI: 10.12737/2073-0462-2022-20-25
3. Pakholkova E. V., Sal'nikova N. N., Pankratova L. F., Kolomiets T. M. Immunologicheskaya otsenka sortov yarovoi pshenitsy selektsii Kasib na ustoychivost' k vozbuditelyu septorioza kolosa *Parastagonospora nodorum* [Immunological estimation of spring wheat varieties of Kasib breeding for resistance to the causative agent of leaf blotch (*Parastagonospora nodorum*)] // Biosfera. 2022. № 14(4). S. 355–358. DOI: 10.24855/biosfera.v14i4.696
4. Sanin S. S., Sanina A. A., Motovilin A. A., Pakholkova E. V., Korneva L. G., Zhokhova T. P., Polyakova T. M. Zashchita pshenitsy ot septorioza [Wheat protection from blotch] // Zashchita i karantin rastenii. 2012. № 4. S. 61–82.
5. Sibikeev S. N., Gul'tyaeva E. I., Druzhin A. E., Andreeva L. V. Vliyanie translokatsii 7DL-7Ae#1L-7Ae#1S na produktivnost' i kachestvo zerna yarovoi myagkoi pshenitsy [The effect of the 7DL-7Ae#1L-7Ae#1S translocation on productivity and grain quality of spring common wheat] // Vavilovskii zhurnal genetiki i selektsii. 2022. T. 26, № 6. S. 537–543. DOI: 10.18699/VJGB-22-65
6. Toropova E. Yu., Vorob'eva I. G., Stetsov G. Ya., Kazakova O. A., Kirichenko A. A. Fitosanitarnyi monitoring i kontrol' fitopatogenov yarovoi pshenitsy [Phytosanitary monitoring and control of spring wheat phytopathogens] // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2021. T. 35, № 6. S. 25–32. DOI: 10.24411/0235-2451-2021-10605
7. Kharina A. V., Sheshegova T. K. Poisk ustoychivogo k septoriozu iskhodnogo materiala yarovoi myagkoi pshenitsy i analiz nasledovaniya priznaka [Search for blotch resistant initial material of spring common wheat and analysis of the inheritance of a trait] // Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka. 2021. № 22(2). S. 212–222. DOI: 10.30766/2072-9081.2021.22.2.212-222
8. Baranova O., Solyanikova V., Kyrova E., Kon'kova E., Gaponov S., Sergeev V., Sibikeev S. Evaluation of resistance to stem rust and identification of Sr genes in Russian spring and winter wheat cultivars in the Volga region // Agriculture. 2023. Vol. 13(3), Article number: 635.
9. Fones H., Gurr S. The impact of *Septoria tritici blotch* disease on wheat: An EU perspective // Fungal Genetics and Biology. 2015. Vol. 79. P. 3–7. DOI: 10.1016/j.fgb.2015.04.004
10. Mycobank [Internet resource]. URL: <http://www.mycobank.org> (Accessed: 21.01.20).

Поступила: 03.04.25; доработана после рецензирования: 06.05.25; принята к публикации: 03.06.25.

Критерии авторства. Авторы статьи подтверждают, что имеют на статью равные права и несут равную ответственность за плагиат.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Авторский вклад. Сандухадзе Б. И. – концептуализация исследования; Мамедов Р. З. – подготовка опыта; Соболев С. В., Молодовский Я. С. – выполнение полевых / лабораторных опытов и сбор данных; Бугрова В. В. – анализ данных и их интерпретация; Крахмалева М. С. – подготовка рукописи.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.