

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

УДК 633.161:632.484.21:632.938.1

DOI: 10.31367/2079-8725-2025-96-1-106-113

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ РАСПРОСТРАНЕНИЯ КАРЛИКОВОЙ РЖАВЧИНЫ В ПИТОМНИКАХ ОЗИМОГО ЯЧМЕНЯ

Е. С. Дорошенко, младший научный сотрудник лаборатории иммунитета и защиты растений, katyalevchenko1@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-6015-5616;

Н. В. Шишкин, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории иммунитета и защиты растений, nik.shishkin.1961@mail.ru, ORCID ID: 0000-0003-3836-0297
ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской»,
347740, Ростовская обл., г. Зерноград, Научный городок, 3; e-mail: vniizk30@mail.ru

Наблюдение за распространением карликовой ржавчины на посевах озимого ячменя и фитопатологическом участке ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской» начали проводить с 2013 года. Среди селекционного и коллекционного материала необходимо было найти высоко восприимчивый к патогену сорт для создания качественного инфекционного фона. Собранный в эпифитотийные годы, споровый материал патогена накапливался. В 2021 г. отсутствие признаков заболевания отмечено у 150 образцов, до 10 % проявили 105 образцов, в коллекционном материале был отобран сорт Н-5602 (Болгария) с поражением патогеном до 90 % листовой пластины и развитием крупных пустул, идеально подходящий в качестве контроля по восприимчивости. В 2022 г. из 243 изученных образцов озимого ячменя без признаков поражения было 125 сортов: Параллелум 2119, Параллелум 2120, Параллелум 2126 (РФ), Novosadski 329 (Югославия), Posaune (Англия), Vektra (Нидерланды), Купец (РФ) и др. В 2023 г. из 244 изученных образцов без признаков поражения было выделено 9 сортов из коллекции: HVW 1427, Cita, Nixe, Post, KWS 2-234, Tiffani (Германия), Explorer 8 (Франция) и Gupsi, Willis (США). В условиях 2024 г. без признаков поражения карликовой ржавчиной отмечено 35 образцов из изученных 229: Параллелум 2216, Паллидум 2100, Паллидум 2100, Огоньковский (РФ), Sombrero (Англия) и др. За все годы исследования выделены три сорта, не пораженных патогеном (Жерун (Болгария), Рому (Австрия), Огоньковский (РФ)), и 129 сортов с проявлением различной реакции по годам, но не более 10 % поражения (Веслец (Болгария), Параллелум 2110, Параллелум 2136 (РФ) и др.). Среди сортов селекции ФГБНУ «АНЦ «Донской», внесенных в Государственный реестр селекционных достижений РФ и допущенных к использованию в производстве, выделился сорт Фокс 1 (проявление патогена не превышало 5 %). Устойчивость (до 10 % поражения) проявили сорта Тимофей, Маруся, Жигули и Ерема.

Ключевые слова: ячмень, устойчивость, карликовая ржавчина.

Для цитирования: Дорошенко Е. С., Шишкин Н. В. Результаты изучения распространения карликовой ржавчины в питомниках озимого ячменя // Зерновое хозяйство России. 2025. Т. 17, № 1. С. 106–113. DOI: 10.31367/2079-8725-2025-96-1-106-113.



STUDY RESULTS OF DWARF RUST SPREAD IN WINTER BARLEY NURSERIES

E. S. Doroshenko, junior researcher of the laboratory for plant immunity and protection, katyalevchenko1@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-6015-5616;

N. V. Shishkin, Candidate of Agricultural Sciences, leading researcher of the laboratory for plant immunity and protection, nik.shishkin.1961@mail.ru, ORCID ID: 0000-0003-3836-0297
FSBSI Agricultural Research Center "Donskoy",
347740, Rostov region, Zernograd, Nauchny Gorodok Str., 3; e-mail: vniizk30@mail.ru

Dwarf rust spread in winter barley crops and the phytopathological plot of the FSBSI Agricultural Research Center "Donskoy" has been studied since 2013. Among the breeding and collection material, it was necessary to identify a variety being highly susceptible to the pathogen in order to develop a high-quality infectious background. The pathogen spore material collected in epiphytotic years has been accumulated. In 2021, the absence of disease signs was established in 150 samples, 105 samples had 10 % of signs, the variety 'H-5602' (Bulgaria) was selected from the collection material, with 90 % damage of the leaf blade and the development of large pustules, ideally suited as a control for susceptibility. In 2022, out of 243 studied winter barley samples, 125 varieties, among which 'Parallelum 2119', 'Parallelum 2120', 'Parallelum 2126' (RF), 'Novosadski 329' (Yugoslavia), 'Posaune' (England), 'Vektra' (Netherlands), 'Kupets' (RF), etc., showed no signs of damage. In 2023, out of 244 studied samples, there were identified 9 varieties 'HVW 1427', 'Cita', 'Nixe', 'Post', 'KWS 2-234', 'Tiffani' (Germany), 'Explorer 8' (France) and 'Gupsi', 'Willis' (USA) without signs of damage. In 2024, 35 samples out of 229 studied were found to have no signs of dwarf rust damage ('Parallelum 2216', 'Pallidum 2100', 'Pallidum 2100', 'Ogonkovsky' (RF), 'Sombrero' (England), etc.). Over the years of the study, there were identified 3 varieties 'Zherun' (Bulgaria), 'Romy' (Austria), 'Ogonkovsky' (RF) that were not affected by the pathogen, and 129 samples with different reactions over the years, but no more than 10 % damage (among which 'Veslets' (Bulgaria), 'Parallelum 2110', 'Parallelum 2136' (RF), etc.). Among the varieties developed in the FSBSI "ARC "Donskoy", included in the State List of Breeding Achievements of the Russian Federation and ap-

proved for use in production, the variety 'Foks 1' was the best in pathogen manifestation with less than 5 %. Pathogen resistance (up to 10 % damage) was demonstrated by the varieties 'Timofey', 'Marusya', 'Zhiguli' and 'Erema'.

Keywords: barley, resistance, dwarf rust.

Введение. В структуре посевных площадей зерновых и зернобобовых культур Ростовской области ячмень неизменно занимает второе место после озимой пшеницы (Doroshenko et al., 2021). Он является основной зернофуражной культурой региона. В целом почвенно-климатические ресурсы области благоприятны для возделывания ячменя. Однако в зоне неустойчивого увлажнения наблюдаются колебания урожаев зерновых и других сельскохозяйственных культур, что определяется в основном гидротермическими условиями (Попов и др., 2021).

Площади озимого ячменя в Ростовской области за период с 2014 по 2022 г. в среднем колеблются в пределах от 31,5 до 57,3 тыс. га в зависимости климатических условий, складывающихся в регионе, и от коммерческого спроса на данную культуру. Наибольшая посевная площадь была отмечена в 2020 г. (57,3 тыс. га), наименьшая – в 2021 г. (31,5 тыс. га). Валовой сбор озимого ячменя в регионе зависит прежде всего от его урожайности и посевных площадей, занимаемых данной культурой, и ежегодно колеблется в пределах от 120,6 до 212,0 тыс. т зерна. Самый высокий валовой сбор зерна озимого ячменя был в 2020/2021 с.-х. году (около 212,0 тыс. т), минимальный – в 2018/2019 с.-х. году (120,6 тыс. т), когда отмечались самая низкая посевная площадь и урожайность культуры в области. Урожайность ячменя в регионе сильно изменялась как по годам, так и в среднем и находилась на уровне 3,9 т/га. За период 2014–2022 гг. наибольшая урожайность была получена в 2017/2018 с.-х. году (около 4,5 т/га), наименьшая – в 2018/2019 с.-х. году (3,6 т/га) (Филенко и др., 2024; Репко и др., 2023).

Важным лимитирующим урожайность сортов фактором является распространение в посевах фитопатогенов. Одним из них является карликовая ржавчина ячменя (*Puccinia hordei* Otth.) – вредоносное заболевание, распространенное во всех регионах мира, где выращивается ячмень (Семенова и др., 2021). Патоген наиболее распространен в регионах возделывания культуры с умеренным климатом. В последние годы увеличилось его проявление в Ростовской области и Краснодарском крае. В регионах совместного возделывания озимых и яровых форм ячменя патоген встречается чаще. Снижение урожая восприимчивых сортов может достигать до 62 % (Волкова и др., 2021).

Патоген поражает все надземные части растений, покрывая их ржаво-бурыми беспорядочно разбросанными урединиями (скопления спор). Начинает проявляться на растениях ближе к периоду молочно-восковой спелости (Волкова и др., 2021). На нижней стороне листовой пластинки появляются ржавые пустулы. Часто развитие патогена переходит на верх-

нюю часть листа, а также влагалища листьев, стебли и ости. Провоцирующим развитие фактором является наличие свободной влаги, обильные ночные росы и температуры в пределах 5–25 °C (Волкова и др., 2019).

В условиях 2014 г. на посевах Аграрного научного центра «Донской» случилась вспышка карликовой ржавчины. На некоторых сортах было зафиксировано развитие болезни 20–30 % на яровом ячмене и 50–60 % на озимом ячмене (Данилова и др., 2022).

Целью дальнейшей работы было найти контроль по восприимчивости к местной популяции карликовой ржавчины озимого ячменя для создания качественного инфекционного фона патогена и достоверному ранжированию данных. Отобрать на искусственном инфекционном фоне источники устойчивости к патогену для селекционной работы на иммунитет.

Для ее достижения решали следующие задачи: сбор и накопление достаточного количества инфекции для проведения исследования в естественных условиях, подбор контроля по восприимчивости согласно литературным данным и реакции на местную популяцию патогена для создания качественного инфекционного фона; ранжирование исследуемых образцов по степени и типу устойчивости; выявление образцов, обладающих устойчивостью к патогену.

В период с 2015 по 2020 г. вспышек карликовой ржавчины не наблюдалось, очаговые проявления патогена имели слабое развитие с единичными пустулами на листовой поверхности озимого ячменя. Только в условиях 2021 г. и последующие годы удалось продолжить дальнейшую работу в выбранном направлении.

Материалы и методы исследований. Исследования проведены в 2021–2024 гг. на изолированном инфекционном стационарном участке лаборатории иммунитета и защиты растений ФГБНУ «АНЦ «Донской». Почва опытного участка – чернозем обыкновенный (предкавказский карбонатный) глинистый малогумусный. Структура почвы зернисто-комковатая (Дорошенко и др., 2022).

Объектом исследования послужили образцы озимого ячменя отдела селекции семеноводства ячменя Центра, полученные из ФГБНУ ФИЦ ВИГРР им. Вавилова, ФГБНУ НЦЗ им. П.П. Лукьяненко, ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ» и учреждений других стран (Украина, Беларусь, Германия, Голландия, Чехия, Дания). Количество изучаемых образцов варьировало: в 2021 г. изучено 257 образцов, в 2022 г. – 243, в 2023 г. – 244, в 2024 г. – 229. Посев осуществляли в оптимальные сроки ручными сажалками.

Для оценки устойчивости к возбудителю карликовой ржавчины создавали искусственный инфекционный фон. Образцы высевали

ли ярусами, размещенными перпендикулярно господствующим ветрам. Делянки длиной 1 пог. метр в ярусе длиной 15 м, предшественик – пар. Площадь делянки составляла 0,7 м² в одной повторности. В питомнике через каждые 20 делянок изучаемых сортов находился контроль по восприимчивости – сорт озимого ячменя Н-5602 (Болгария) для большей инфекционной нагрузки. Вдоль каждого яруса также высевали ряд восприимчивого сорта для накопления инфекции.

Заражение растений проводили в апреле – мае в фазу выхода растений в трубку при температуре воздуха не менее 12 °С. При этом

продолжительность увлажнения для прорастания урединиоспор и внедрения возбудителя составляла минимум 6 ч. Для этого вечером при выпадении обильной росы либо по принудительно орошенным растениям проводили опудривание посева смесью урединиоспор с мукой, нагрузка 10 мг/м², соотношение 1:100. Инфекционный материал патогена предварительно подвергали обводнению во влажной камере для провоцирования прорастания спор. Для проведения заражения использовали местный споровый материал популяции карликовой ржавчины (рис. 1).

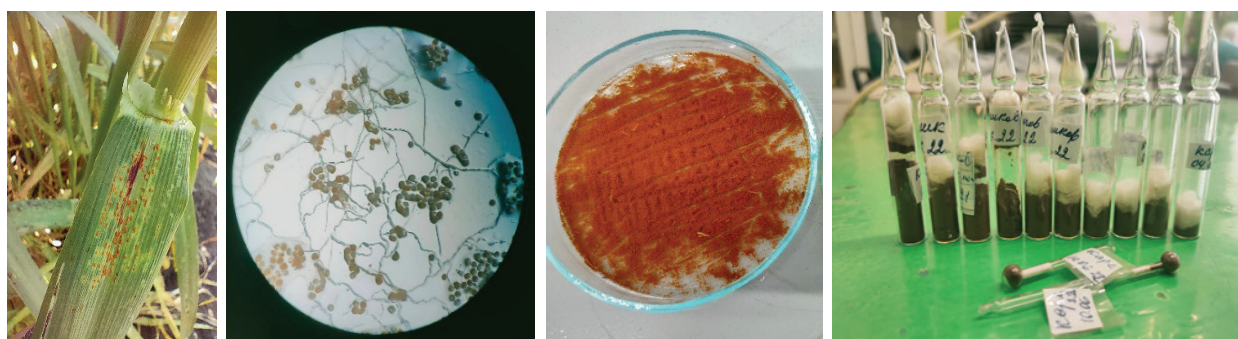


Рис. 1. Слева направо: проявление карликовой ржавчины на озимом ячмене; прорастание обводненных спор патогена перед проведением весеннего заражения; собранный с листовой поверхности спорный материал; споровый материал, приготовленный к хранению

Fig. 1. From left to right: manifestation of dwarf rust on winter barley; germination of water-saturated spores of the pathogen before spring infection; spore material collected from the leaf surface; spore material prepared for storage

В период проведения (2021–2024 гг.) исследований метеорологические условия различались как по температурным режимам, так и по времени и количеству выпавших осадков.

Весна 2021 г. отличалась количеством осадков и температурами, превышающими среднемноголетние показатели либо немного ниже их (апрель –0,7 °С к среднемноголетним). В таких условиях патоген получил хорошие условия для развития и долго сохранялся на растениях до момента усыхания листьев в июне.

В 2022 г. после обильных осадков в марте–апреле и температуре, благоприятной для патогена, первые пустулы стали наблюдаться еще в начале мая. В дальнейшем развитие продолжилось, запасов влаги в почве и воздухе хватило для дальнейшего развития патогена на растениях в мае. Повышенные температуры воздуха и засуха июня неблагоприятно отразились на растениях и патогене соответственно (URL: https://rp5.ru/Архив_погоды_в_Зернограде) (табл. 1).

Таблица 1. Лимитирующие факторы развития патогена в марте – июне (2021–2024 гг.)
Table 1. Factors limiting pathogen development in March–June (2021–2024)

Месяц	Среднемноголетние	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.
Среднемесячное количество осадков, мм					
Март	37,0	83,2	67,4	36	8,7
Апрель	42,7	95,7	65,9	88	13
Май	51,3	65	31,13	116	22
Июнь	71,3	103,9	9,57	37	13
Среднемесячная температура воздуха, °С					
Март	2,0	11,5	1	7,4	5
Апрель	10,7	10	12,6	11,5	16,5
Май	16,5	18,1	14,8	16	15,6
Июнь	20,5	21,5	23,2	20,5	24,7
Относительная влажность, %					
Март	76	78	69	72	68
Апрель	64	74	66	73	54
Май	68	63	60	69	50
Июнь	59	70	49	66	50

Весной 2023 г. лимитирующие осадки, превышающие среднемноголетние показатели, были в апреле (+ 45,3 мм) и мае (+ 64,7 мм). При этом температурный режим был выше либо на уровне многолетних значений и благоприятен для развития патогена. Спороношение было долгим и сохранялось до полного усыхания листьев.

Условия 2024 г. характеризовались сильным недобором количества осадков, повышенными показателями по температуре. Такие условия отрицательно повлияли на развитие ячменя. Долгое время патоген проявлялся единичными пустулами на поверхности листа. В мае при выпадении небольших дождей на протяжении нескольких дней сложились благоприятные условия для эпифитотии патогена. Но под действием засухи ускорялись старение листьев и срок вегетации растений и патогена на них.

Основными показателями фитосанитарного состояния посевов служила интенсивность развития болезни на листовой поверхности растений. Для карликовой ржавчины ее определяли по видоизмененной шкале Кобба в процентах (от 0 до 100 %). Оценку реакции и степень пораженности образцов проводили с учетом размера пустул по следующей шкале CIMMYT:

O – отсутствие признаков заболевания;

R – устойчивость: площадь поражения до 10%;

MR – средняя устойчивость: среднего размера пустулы, поражено не более 30 %;

MS – средняя восприимчивость: мелкие пустулы, поражение менее 50 %;

S – восприимчивость: крупные пустулы, поражение может достигать 100 % (Данилова и др., 2022).

Результаты и их обсуждение. В условиях 2021 г. на изучении находились 257 об-

разцов озимого ячменя, включающих селекционный материал и рабочую коллекцию сортов. Отсутствие признаков заболевания отмечено у 150 образцов: Жерун (Болгария), Огоньковский (РФ), Romy (Австрия) и др. До 10 % поражения проявили 105 образцов. Внимание привлекли два сорта: Шелк (Болгария) с поражением до 70 % листа мелкими пустулами патогена и Н-5602 (Болгария), поражающийся до 80 %, но пустулы более крупные, иногда переходящие на стебель растения.

Отбор нового, восприимчивого к карликовой ржавчине в условиях нашего региона контроля, сорта Н-5602 (Болгария) позволил создать качественный инфекционный фон на озимом ячмене, его поражение составило 70–80 % всей листовой поверхности растений. В 2022 г. из 243 изученных образцов озимого ячменя без признаков поражения было 125 сортов: Параллелум 2119, Параллелум 2120, Параллелум 2126 (РФ), Novosadski 329 (Югославия), Posaune (Англия), Vektra (Нидерланды), Купец (РФ), Жерун (Болгария), Огоньковский (РФ), Romy (Австрия) и др. До 5 % поражение отмечено у 43 образцов: Трудівник (Украина), Онега (РФ), Capten, Explorer 8, Explorer 4/2, Rebele (Франция), Wintwalt (Германия), Nixe (Германия), Frost (Швейцария), Анафелин (Болгария) и др. До 10 % поражения отмечено у 29 образцов: Параллелум 1958 x Паллидум 1970, Параллелум 2047, Параллелум 1958 x Тимофей, Параллелум 1958 x Паллидум 1899, Параллелум 1957 x Параллелум 1967, Параллелум 1960 x KWS – Skala, Паллидум 1899 и др. Поражались патогеном до 20 % 35 образцов: Академичный (Украина), Параллелум 1959 x Паллидум 1970, Параллелум 2048, Параллелум 1957 x Wintwalt и др. Поражение на уровне контроля проявили образцы Параллелум 2131 и Параллелум 2086 (рис. 2).



Рис. 2. Интенсивность развития карликовой ржавчины на растениях озимого ячменя по видоизмененной шкале Кобба (2021–2024 гг.)

Fig. 2. Intensity of dwarf rust development on winter barley plants according to the modified Cobb scale (2021–2024)

Проявление карликовой ржавчины в условиях 2023 г. на восприимчивом контроле составило 70–80 % всей листовой поверхности растений. Из 244 изученных образцов озимого ячменя без признаков поражения было выделено 9 сортов из коллекции: Жерун (Болгария), Огоньковский (РФ), Romy (Австрия), Post, KWS 2-234, Tiffani (Германия), Explorer 8 (Франция) и Gupsi, Willis (США). До 5 % поражаются 91 исследуемых образцов: Абориген, 561/292 (Украина), Параллелум 2137 (РФ) и др. От 5 до 10 % поражения отмечено у 96 образцов: Безостый 2074, Параллелум 2168, Премьер, Паллидум 2165, Буран (РФ), Karisma (Англия) и др. До 20 % поражения патогеном листовой поверхности имели 50 образцов: Параллелум 2152, Параллелум 2048, Ерема х Параллелум 1990, Паллидум 2161, Параллелум 2131 (РФ), Лайз (Болгария) и Золак (Беларусь) и др.

В условиях 2024 г. контроль по восприимчивости поражен до 80 %. Без признаков пора-

жения карликовой ржавчины отмечено 35 образцов из изученных 229: Параллелум 2216, Паллидум 2100, Паллидум 2100, Жерун (Болгария), Огоньковский (РФ), Romy (Австрия), Sombbrero (Англия) и др. До 5 % развития патогена отмечено у 82 образцов: Плейзант (Болгария), Фокс 1, Параллелум 2110, Параллелум 2120 (РФ) и др. От 5 до 10 % поражения отмечено у 65 образцов: Спринтер, Юрий, Эспада (РФ), Академичный (Украина) и др. До 20 % поражения патогеном листовой поверхности имели Carrice (Франция) и HNW 738/74 (Германия).

При оценке реакции и степени пораженности карликовой ржавчиной ценным материалом для селекционной работы являются образцы без признаков проявления патогена и с развитием не более 10 %. Количество образцов без признаков поражения патогеном за годы исследования варьировало от 9 до 150 шт., а устойчивых с проявлением патогена до 10 % на листовой поверхности – от 72 до 187 шт. (рис. 3).

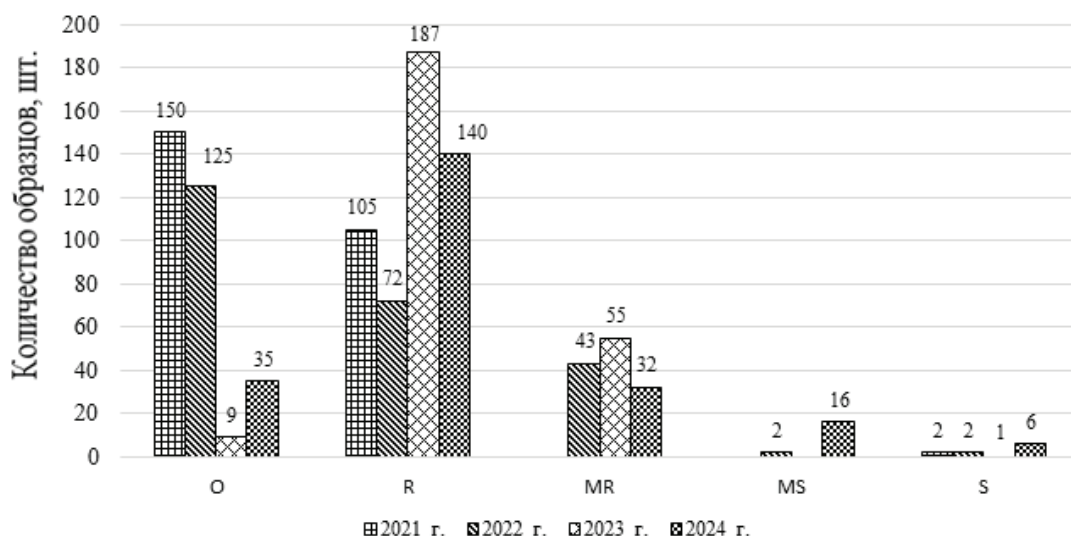


Рис. 3. Распределение изученных образцов озимого ячменя по шкале CIMMYT (2021–2024 гг.)

Fig. 3. Distribution of studied winter barley samples according to the CIMMYT scale (2021–2024)

Не пораженных патогеном за все годы исследования сортов выделено только три, и все они из коллекции: Жерун (Болгария), Огоньковский (РФ) и Romy (Австрия). Выделено

129 устойчивых образцов, которые имели различное проявление патогена по годам, но не более 10 % листовой поверхности (табл. 2).

Таблица 2. Иммунологическая реакция некоторых выделившихся по устойчивости к карликовой ржавчине образцов озимого ячменя (2021–2024 гг.)

Table 2. Immunological reaction of some winter barley samples of 2021–2024 with the best dwarf rust resistance

Название сорта/линии	Происхождение	Итоговая оценка реакции	Интенсивность развития, %			
			2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.
Параллелум 2110	Российская Федерация	R	0	0	3	5
Параллелум 2120	Российская Федерация	R	0	0	3	10
Параллелум 2136	Российская Федерация	R	0	0	0	5
Версаль	Российская Федерация	R	3	5	5	5
Веслец	Болгария	R	0	1	3	5
Вутан	Франция	R	0	0	1	5
Гордей	Российская Федерация	R	0	1	3	5
Жерун	Болгария	O	0	0	0	0

Продолжение табл. 2

Название сорта/линии	Происхождение	Итоговая оценка реакции	Интенсивность развития, %			
			2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.
Изгрев	Болгария	R	0	0	1	5
Нати	Германия	R	0	0	5	10
Синельниковский 56	Украина	R	0	0	1	1
Окал	Чехия	R	0	0	5	10
Огоньковский	Российская Федерация	O	0	0	0	0
Индиана	Болгария	R	0	0	1	5
Willis	США	R	0	0	0	5
Wintwalt	Германия	R	0	1	3	10
Vanessa	Франция	R	0	0	3	10
Tiffani	Германия	R	0	0	3	10
Romy	Австрия	O	0	0	0	0

Сорта ячменя селекции ФГБНУ «АНЦ «Донской», внесенные в Государственный реестр селекционных достижений РФ и допущенные к использованию в производстве, также проходили оценку к карликовой ржавчине. Наилучшие показатели устойчивости за годы проведения исследования проявил сорт Фокс 1

(проявление патогена не превышало 5 % листовой поверхности с небольшим размером пустул). Также устойчивость (до 10 % поражения) проявили сорта Тимофей, Маруся, Жигули и Ерема. Сорт Виват является средне восприимчивым к патогену (табл. 3).

Таблица 3. Иммунологическая реакция сортов ячменя селекции ФГБНУ «АНЦ «Донской», внесенных в Государственный реестр селекционных достижений РФ (2021–2024 гг.)
Table 3. Immunological reaction of barley varieties developed in the FSBSI «ARC «Donskoy», included in the State List of Breeding Achievements of the Russian Federation in 2021–2024

Название сорта	Год включения в реестр	Итоговая оценка реакции	Интенсивность развития, %			
			2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.
ячмень двуручка						
Тимофей	2012	R	0	1	5–10	10
Виват	2018	MS	0	3–5	10	30
Маруся	2020	MR	0	1	5	10
ячмень озимый						
Жигули	2008	MR	0	0	5	10
Ерема	2015	MR	0	1	5	5–10
Фокс 1	2019	R	0	1	5	1–3

Исходя из вышеуказанных данных, представленные сорта поддерживают разнообразие по признаку устойчивости к карликовой ржавчине и допустимы к использованию в регионах с возможным эпифитотийным проявлением патогена. При возделывании средне-восприимчивого сорта Виват рекомендуется дополнительный контроль либо использование сортосмешанных посевов. Данный прием поможет обеспечить экологическую безопасность и экономическую эффективность в случае вспышки карликовой ржавчины благодаря пространственной изоляции пораженных растений.

Выводы. В результате многолетних наблюдений был выделен восприимчивый к местной расе карликовой ржавчины сорт озимого ячменя Н-5602 (Болгария). Это позволило создать качественный инфекционный фон, на котором были выделены сорта и линии озимого ячменя с высокой устойчивостью к патогену. За период 2021–2024 гг. выделены три сорта,

не пораженных патогеном (Жерун (Болгария), Romy (Австрия), Огоньковский (РФ)), и 129 сортов – с проявлением различной реакции по годам, но не более 10 % поражения (Веслец (Болгария), Параллелум 2110, Параллелум 2136 (РФ) и др.). Среди сортов селекции ФГБНУ «АНЦ «Донской», внесенных в Государственный реестр селекционных достижений РФ и допущенных к использованию в производстве, выделился сорт Фокс 1 (проявление патогена не превышало 5 %). Устойчивость (до 10 % поражения) проявили сорта Тимофей, Маруся, Жигули и Ерема. Эти источники устойчивости являются ценным селекционным материалом, рекомендованы к дальнейшему генетическому изучению для определения характера устойчивости и использованию в селекционных программах на иммунитет.

Финансирование. Исследование выполнено в рамках государственного задания Минобрнауки России № 0706-2019-0003 и № 0505-2022-0003.

Библиографический список

1. Архив погоды в Зернограде. URL: https://rp5.ru/Архив_погоды_в_Зернограде (дата обращения 21.12.2024).
2. Волкова Г. В., Данилова А. В., Кудинова О. А. Вирулентность популяции возбудителя карликовой ржавчины ячменя на Северном Кавказе в 2014–2017 годах // Сельскохозяйственная биология. 2019. Т. 54, №3. С. 589–596. DOI: 10.15389/agrobiology.2019.3.589rus
3. Волкова Г. В., Данилова А. В., Шуляковская Л. Н., Минакова А. В. Фитосанитарное состояние посевов ячменя озимого в Краснодарском крае и Республике Адыгея в предуборочный период // Таврический вестник аграрной науки. 2021. № 1(25). С. 50–63. DOI: 10.33952/2542-0720-2021-1-25-50-63
4. Волкова Г. В., Данилова А. В., Яхник Я. В., Гладкова Е. В., Таранчева О. В. Иммунологическая оценка устойчивости сортов озимого ячменя к листовым заболеваниям на юге России // Российская сельскохозяйственная наука. 2021. № 5. С. 16–21. DOI: 10.31857/S2500262721050033
5. Данилова А. В., Волкова Г. В., Надикта В. Д., Замотайлов А. С. Карликовая ржавчина ячменя: биология, этиология, внутривидовая структура и защита от болезни. Краснодар: ООО «РПК «ЗЕТАПРИНТ», 2022. 93 с.
6. Дорошенко Е. С., Дорошенко Э. С., Шишкин Н. В. Полная иммунологическая характеристика коллекции голозерного ячменя в условиях южной зоны // Аграрный вестник Урала. 2022. № 8(223). С. 15–26. DOI: 10.32417/1997-4868-2022-223-08-15-26
7. Попов А. С., Овсянникова Г. В., Сухарев А. А., Донцова А. А., Донцов Д. П., Зеленская Г. М., Фетухин И. В., Лесных О. С. Влияние гидротермических условий на формирование урожая ячменя двуручки сорта Маруся в южной зоне Ростовской области // Зерновое хозяйство России. 2021. № 5(77). С. 63–68. DOI: 10.31367/2079-8725-2021-77-5-63-68
8. Репко Н. В., Шуликин А. Е., Белокур Е. В., Шалыпин В. В., Заика Р. П. Анализ динамики посевных площадей и урожайности ячменя в Российской Федерации // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2023. № 192. С. 169–184. DOI: 10.21515/1990-4665-192-014
9. Семенова А. Г., Анисимова А. В., Ковалева О. Н. Устойчивость к вредным организмам современных сортов ячменя // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2021. Т. 182, № 4. С. 108–116.
10. Филенко Г. А., Донцова А. А., Скворцова Ю. Г. Оценка производства и мониторинг сортового состава высеванных семян озимого ячменя в Ростовской области // Зерновое хозяйство России. 2024. Т. 16, № 4. С. 60–66. DOI: 10.31367/2079-8725-2024-93-4-60-66
11. Doroshenko E., Filippov Y., Dontsova A., Dontsov D. Screening of breeding material of naked barley for breeding-valuable traits in the conditions of the Rostov region // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Ussurijsk, 20–21 июня 2021 года. – Ussurijsk, 2021. Article number: 022121. DOI: 10.1088/1755-1315/937/2/022121

References

1. Arkhiv pogody v Zernograde [Weather archive in Zernograd]. URL: [https://rp5.ru/Arkhir_pogody_v_Zernograd](https://rp5.ru/Arkhir_pogody_v_Zernograde) (data obrashcheniya: 21.12.2024).
2. Volkova G. V., Danilova A. V., Kudinova O. A. Virulentnost' populyatsii vozbuditelya karlikovoi rzhavchiny yachmenya na Severnom Kavkaze v 2014–2017 godakh [Virulence of the population of the dwarf barley rust pathogen in the North Caucasus in 2014–2017] // Sel'skokhozyaistvennaya biologiya. 2019. T. 54, №3. S. 589–596. DOI: 10.15389/agrobiology.2019.3.589rus
3. Volkova G. V., Danilova A. V., Shulyakovskaya L. N., Minakova A. V. Fitosanitarnoe sostoyanie posevov yachmenya ozimogo v Krasnodarskom krae i Respublike Adygeya v preduborochnyi period [Phytosanitary condition of winter barley crops in the Krasnodarsky Krai and the Republic of Adygea in the pre-harvest period] // Tavricheskii vestnik agrarnoi nauki. 2021. № 1(25). S. 50–63. DOI: 10.33952/2542-0720-2021-1-25-50-63
4. Volkova G. V., Danilova A. V., Yakhnik Ya. V., Gladkova E. V., Tarancheva O. V. Immunologicheskaya otsenka ustoichivosti sortov ozimogo yachmenya k listovym zabolevaniyam na yuge Rossii [Immunological estimation of winter barley varieties' resistance to foliar diseases in the south of Russia] // Rossiiskaya sel'skokhozyaistvennaya nauka. 2021. № 5. S. 16–21. DOI: 10.31857/S2500262721050033
5. Danilova A. V., Volkova G. V., Nadykta V. D., Zamotailov A. S. Karlikovaya rzhavchina yachmenya: biologiya, etiologiya, vnutripopulyatsionnaya struktura i zashchita ot bolezni [Dwarf barley rust: biology, etiology, intrapopulation structure and protection against the disease]. Krasnodar: OOO «RPK «ZETAPRINT», 2022. 93 s.
6. Doroshenko E. S., Doroshenko E. S., Shishkin N. V. Polnaya immunologicheskaya kharakteristika kollektsii голозерного yachmenya v usloviyakh yuzhnoi zony [Complete immunological characteristics of the hulless barley collection in the southern part] // Agrarnyi vestnik Urala. 2022. № 8(223). S. 15–26. DOI: 10.32417/1997-4868-2022-223-08-15-26
7. Popov A. S., Ovsyannikova G. V., Sukharev A. A., Dontsova A. A., Dontsov D. P., Zelenskaya G. M., Fetyukhin I. V., Lesnykh O. S. Vliyanie gidrotermicheskikh uslovii na formirovanie urozhaya yachmenya-dvuruchki sorta Marusya v yuzhnoi zone Rostovskoi oblasti [The effect of hydrothermal conditions on the formation of facultative barley yield of the variety 'Marusya' in the southern part of the Rostov region] // Zernovoe khozyaistvo Rossii. 2021. № 5(77). S. 63–68. DOI: 10.31367/2079-8725-2021-77-5-63-68
8. Repko N. V., Shulikin A. E., Belokur E. V., Shalyapin V. V., Zaika R. P. Analiz dinamiki posevnykh ploshchadei i urozhainosti yachmenya v Rossiiskoi Federatsii [Analysis of the dynamics of sown areas and barley production in the Russian Federation] // Politematicheskii setevoi elektronnyi nauchnyi zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2023. № 192. S. 169–184. DOI: 10.21515/1990-4665-192-014

9. Semenova A. G., Anisimova A. V., Kovaleva O. N. Ustoichivost' k vrednym organizmam sovremennykh sortov yachmenya [Resistance to pests of modern barley varieties] // Trudy po prikladnoi botanike, genetike i selektsii. 2021. T. 182, № 4. S. 108–116.

10. Filenko G. A., Dontsova A. A., Skvortsova Yu. G. Otsenka proizvodstva i monitoring sortovogo sostava vyseyannykh semyan ozimogo yachmenya v Rostovskoi oblasti [Estimation of production and monitoring of varietal composition of sown winter barley seeds in the Rostov region] // Zernovoe khozyaistvo Rossii. 2024. T. 16, № 4. S. 60–66. DOI: 10.31367/2079-8725-2024-93-4-60-66

11. Doroshenko E., Filippov Y., Dontsova A., Dontsov D. Screening of breeding material of naked barley for breeding-valuable traits in the conditions of the Rostov region // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Ussurijsk, 20–21 iyunya 2021 goda. Ussurijsk, 2021. Article number: 022121. DOI: 10.1088/1755-1315/937/2/022121

Поступила: 10.12.24; доработана после рецензирования: 21.01.25; принята к публикации: 21.01.25.

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. Дорошенко Е. С. – выполнение полевых опытов и сбор данных, анализ данных и их интерпретация, подготовка рукописи; Шишкин Н. В. – концептуализация исследования.