

8. Fomenko M. A., Grabovec A. I. Usilenie aridnosti klimata na Donu v dinamike parametrov modeli sortov ozimoy myagkoj pshenicy [Climate aridity increase on the Don according to the dynamics of parameters of the model of winter wheat varieties] // Zemledelie, rasteniyevodstvo, selekciya: nastoyashchee i budushchee: mat. Mezhdunar. nauch.-prakt. konferencii. Zhodino, 2012. T. 2. S. 210–215.

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.

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

УДК 633.11:632.938.1:(470.61)

DOI 10.31367/2079-8725-2018-60-6-68-72

УСТОЙЧИВОСТЬ СОРТОВ И КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ К КОМПЛЕКСУ НАИБОЛЕЕ ВРЕДОНОСНЫХ БОЛЕЗНЕЙ В УСЛОВИЯХ НИЖНЕГО ДОНА

Т. Г. Дерова, ведущий научный сотрудник лаборатории иммунитета и защиты растений, derova06@rambler.ru, ORCID ID: 0000-0001-7969-054X;

Н. В. Шишкин, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории иммунитета и защиты растений, nik.shishkin.1961@mail.ru, ORCID ID: 0000-0003-3863-0297;

О. С. Павленко, агроном лаборатории иммунитета и защиты растений, olapavlenko3008@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-7012-6460

ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской»,
347740, Ростовская обл., г. Зерноград, Научный городок, 3; e-mail: vniizk30@mail.ru

В полевых условиях на инфекционных фонах на устойчивость к шести болезням (бурой и желтой ржавчине, септориозу, мучнистой росе, пыльной и твердой головне) ежегодно оценивается более 1 тыс. сортов и образцов коллекционного и селекционного материала озимой пшеницы. Среди коллекционного материала (КМ) выявлены устойчивые образцы к изученным болезням, а также образцы с комплексной устойчивостью к 3–6 патогенам (Maris Kinsman, Tucan, Liwilla, KS93V76, PL 178383 и др.). Сорта межстанционного сортоиспытания (МС) из России, Украины, Германии, Франции не поражаются комплексом болезней при искусственном заражении (Этана, Курс, Ротакс, Солоха, Шестопаловка и др.). Среди современных сортов и коллекционных образцов выявлен небольшой процент устойчивых к следующим болезням: мучнистой росе, септориозу и твердой головне. Сорта озимой мягкой пшеницы, созданные в ФГБНУ «АНЦ «Донской», как широко возделываемые в производстве, так и переданные для изучения в ГСИ в последние годы, характеризуются высокой устойчивостью к 2–4 изученным болезням. Это сорта, которые рекомендуются для выращивания в производстве по паровым предшественникам (Танаис, Ростовчанка 7, Аксинья, Находка) и по непаровым предшественникам (Краса Дона, Ермак, Донской сюрприз, Дон 107, Изюминка, Аскет, Лидия). Выделенные устойчивые сорта рекомендуются для широкого возделывания в производстве, а источники устойчивости к комплексу основных наиболее вредоносных болезней на Нижнем Дону могут быть привлечены в селекционные программы на иммунитет.

Ключевые слова: пшеница, болезни, ржавчина, головня, септориоз, устойчивость, инфекционный фон, комплекс болезней.



TOLERANCE OF THE WINTER SOFT WHEAT VARIETIES AND COLLECTION SAMPLES TO A COMPLEX OF THE MOST HARMFUL DISEASES IN THE CONDITIONS OF NIZHNY DON

T. G. Derova, leading researcher of the laboratory of plant immunity and protection, derova06@rambler.ru, ORCID ID: 0000-0001-7969-054X;

N. V. Shishkin, Candidate of Agricultural Sciences, leading researcher of the laboratory of plant immunity and protection, nik.shishkin.1961@mail.ru, ORCID ID: 0000-0003-3863-0297;

O. S. Pavlenko, agronomist of the laboratory of plant immunity and protection, olapavlenko3008@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-7012-6460

FSBSI "Agricultural Research Center "Donskoy",
347740, Rostov region, Zernograd, Nauchny Gorodok, 3; e-mail: vniizk30@mail.ru

On the fields with infectious backgrounds more than one thousands of varieties and samples of collection and breeding material of winter wheat are annually estimated for resistance to six diseases (brown and yellow rust, leaf blotch, powdery mildew, loose and kernel smut). Among the collection material there have been identified the samples tolerant and resistant to all studied diseases as well as the samples with complex resistance to 3–6 pathogens (e. g. "Maris Kinsman", "Tucan", "Liwilla", "KS93V76", "PL 178383" and others). Such varieties of the Inter-Station Variety Testing (ISVT) from Russia, Ukraine, Germany, France as "Etana", "Kurs", "Rotaks", "Solokha", "Shes-topalovka" cannot be artificially infected with the diseases. There has been identified a small percentage among the present varieties and collection samples tolerant to such diseases as powdery mildew, leaf blotch and kernel smut. The winter soft wheat varieties developed in the FSBSI "ARC "Donskoy" both widely cultivated in production, and introduced for study in the SVT in recent years, are characterized by a high resistance to 2–4 studied diseases. These are the varieties "Tanaïs", "Rostovchanka 7", "Aksiniya", "Nakhodka" which are recommended to plant after fallow forecrops and the varieties "Krasa Dona", "Ermak", "Donskoy Syurpriz", "Don 107", "Izyuminka", "Asket", "Lidiya" which are recommended to plant after non-fallow forecrops. The identified resistant varieties are recommended for wide cultivation, and the sources of resistance to a complex of the main harmful diseases on the Nizhny Don can be used in the breeding programs on immunity.

Keywords: wheat, diseases, rust, smut, leaf blotch, resistance, infectious background, a complex of diseases.

Введение. В Южном федеральном округе основной продовольственной культурой является озимая пшеница. В настоящее время усилиями селекционеров созданы сорта пшеницы, потенциал продуктивности которых в 1,5–2 раза превышает их фактическую урожайность в производстве (Самофалова и др., 2018). Одним из наиболее важных факторов, способных дестабилизировать валовые сборы зерна, снизить урожайность культуры, являются возбудители болезней, которые в годы, благоприятные для развития эфитотий, могут полностью уничтожить урожай зерна (Кайдаш и др., 1976).

Современные методы защиты растений все еще далеко не полностью соответствуют требованиям охраны природы от химического загрязнения и, в частности, от загрязнения пестицидами. Эффективный путь ограничения количества и разнообразия используемых пестицидов – выведение и возделывание сортов растений, иммунных к нескольким вредным организмам (Захаренко, 2008).

Для обоснования селекции устойчивых сортов необходимо комплексное изучение сортов озимой пшеницы к наиболее распространенным и вредоносным болезням как в естественных условиях, так и на фонах искусственного инфицирования растений. Устойчивые сорта служат идеальным фактором, сдерживающим эфитотии и улучшающим экологическую среду в целом.

По данным Койшибаева и Жанарбековой (2014), среди сортов озимой мягкой пшеницы, допущенных к использованию, очень мало сортов, обладающих групповой устойчивостью к основным болезням.

Цель исследований – провести оценку сортов межстанционного сортоиспытания и коллекционных образцов озимой мягкой пшеницы к ряду доминирующих в зоне патогенов в условиях искусственных инфекционных фонов и рекомендовать лучшие по комплексной устойчивости сорта и образцы для включения в селекционный процесс.

Высокая концентрация посевов зерновых культур и относительно благоприятные погодные условия в Ростовской области приводят к частым и вредоносным вспышкам болезней. В последние годы наблюдается усиление проявления болезней пшеницы, что связано с возделыванием неустойчивых сортов, образованием более агрессивных рас патогенов, изменением климата в сторону потепления, внедрением на полях поверхностной обработки почвы и т. д.

В процессе многолетних наблюдений и изучения вредоносности определены основные виды болезней пшеницы, имеющие наибольшее распространение в Ростовской области и приносящие ощутимые потери (Дерова и др., 2015). На данном этапе они включены в перечень вредных объектов в программы по созданию комплексно устойчивых сортов озимой мягкой пшеницы. К ним отнесены: 2 вида ржавчины – бурая (*Puccinia recondita* Poberge) и желтая (*Puccinia striiformis* Westend); 2 вида головни – пыльная (*Ustilago tritici* (Pers.) Rostr.) и твердая (*Tilletia tritici* caries (DC) Tull); мучнистая роса (*Erysiphe graminis* D. C. f. sp. *tritici* Marchal); септориоз (*Septoria tritici* Roberge ex Desm и *Septoria nodorum* Berk).

Использование инфекционных фонов в фитопатологии позволяет получить достоверные оценки сортов и линий даже в годы депрессии болезней в естественных условиях, что ускоряет процесс в селекции устойчивых сортов за счет своевременной элиминации восприимчивых образцов.

Материалы и методы исследований. Полевые исследования проводили на инфекционном участке лаборатории иммунитета и защиты растений ФГБНУ «АНЦ «Донской» в 2015–2017 гг. Сорта и образцы высевали в отдельные питомники болезней 1 – и 2-рядковыми деланками, которые располагали ярусами длиной 15 м. Яруса сортов и питомники изучаемых болезней отделены и изолированы друг от друга восприимчивыми к каждому патогену сортами.

ФГБНУ «АНЦ «Донской» находится и проводит научную деятельность в зоне неустойчивого увлажнения, поэтому ряд методов создания инфекционных фонов болезней пшеницы, разработанных и используемых в других климатических зонах, в наших условиях не имел высокой эффективности.

Ежегодно в условиях искусственного заражения патогенами изучается более 1 тыс. сортов и образцов озимой пшеницы. Питомник межстанционного сортоиспытания и коллекционный материал по мере обновления высеваются в количестве 130–200 сортов и образцов.

Степень поражения мучнистой росой определяли по следующей шкале ВИР (Вавилов, 1986):

0 – поражение отсутствует;

1 – очень слабое поражение (единичные мелкие подушечки на листьях и междоузлиях нижнего яруса);

2 – слабое поражение (умеренное количество подушечек на листьях и междоузлиях нижнего яруса);

3 – среднее поражение (подушечки в массе развиваются на нижних листьях и междоузлиях, доходя до верхних ярусов отдельными рассеянными пятнами);

4 – сильное поражение (подушечки в изобилии развиваются на всех листьях и междоузлиях, в том числе на верхних, поражение может захватить и колос).

Учитывая засушливые условия Ростовской области, в АНЦ «Донской» разработан и применяется метод создания инфекционного фона по видам ржавчины и мучнистой росы (Дерова, 1987). Искусственное заражение пшеницы пыльной головней осуществляли по методике Кривченко (1984), заспорение семян твердой головней проводили по методу Боргард (1961). Заражение спорами и учет поражения сортов септориозом проводили по методике Васецкой и др. (1987).

Учет степени поражения пшеницы видами ржавчины проводили по шкале Peterson et al. (1948), септориозом – по шкале James (1971).

Восприимчивые тест-сорта: к бурой ржавчине – Тарасовская 29; к мучнистой росе – Морозко; желтой ржавчине – Донская лира; септориозу – Континент; к пыльной головне – Иришка, Волгоградская 23; к твердой головне – Безостая 1, Есаул.

Метеорологические условия. Период: осень 2014 г. – лето 2015 г. Погодные условия осени и зимы не способствовали накоплению болезней на всходах пшеницы. В начале марта на посевах наблюдались единичные пятна мучнистой росы и септориоза. В весенний период теплая и дождливая погода в марте, а также равномерные по декадам осадки и температура воздуха выше средней многолетней в апреле благоприятно сказались на развитии слабого запаса инфекции листовых пятнистостей. Обильные и равномерные осадки в мае и июне создавали повышенную влажность воздуха и частые росы, которые при оптимальном температурном режиме способствовали усилению развития листовых болезней как в естественных условиях, так и на деланках инфекционных фонов.

Период: осень 2015 г. – лето 2016 г. Почвенная и воздушная засуха осени 2015 г. и высокие температуры в сентябре, а затем резкое похолодание с 8 октября, но без осадков задержали появление всходов на 25 дней. Растения ушли в зиму неразвитые и с отсутствием запаса инфекции листовых болезней. Зимний период был малоснежный, с частыми оттепелями в январе и феврале. К началу весенней вегетации растения пшеницы находились в фазе начала кущения (1–2 стебля) с единичными пятнами септориоза на нижних листьях. Проявление других пятнистостей не отмечалось. Теплая погода в апреле и обильные осадки в мае были благоприятными для проявления и медленного нарастания болезней на посевах. Кроме септориоза и мучнистой росы, в естественных условиях наблюдалось развитие пиренофороза, достигавшего развития на отдельных сортах и полях до 40%.

Период: осень 2016 г. – лето 2017 г. Высокие температуры и отсутствие осадков в сентябре 2016 г. задерживали высев озимой пшеницы в оптимальные

сроки. Последовавшее похолодание во II и III декадах октября явилось причиной неравномерных всходов и сдерживания дальнейшего развития растений пшеницы. Зимой, в оттепели, растения вегетировали незначительно, на листьях озимой пшеницы в январе не отмечалось осеннего запаса возбудителей болезней, кроме единичных пятен септориоза. Резкое потепление в III декаде февраля и в течение всего марта вызвало раннее возобновление весенней вегетации озимой пшеницы. Теплая и дождливая погода в апреле, мае и июне благоприятно сказалась на развитии слабого запаса осенней и начального проявления весенней инфекции листовых болезней пшеницы.

Искусственное заражение растений инфекцией возбудителей в питомниках проводили соответственно методикам и фазам развития растений. Восприимчивые тест-сорты по каждому возбудителю имели максимальные показатели, достаточные для получения достоверной характеристики по устойчивости к болезням изучаемых сортов (табл. 1–3).

Результаты и их обсуждение. Поиск новых источников и доноров устойчивости к комплексу патогенов в последние годы проводили среди 137 коллекционных образцов, полученных в 2013 и 2014 гг. из ФГБНУ «ФИЦ ВИГРР им. Н. И. Вавилова». В результате иммунологического скрининга образцов при

искусственном заражении в полевых условиях популяциями основных возбудителей проведена классификация их по устойчивости к основным болезням. Так, 13,2% из них проявили устойчивость к бурой ржавчине; 75,5% – к желтой ржавчине; 8,2% – к мучнистой росе; 15,1% – к септориозу; 57,2% – к пыльной головне и 3,8% – к твердой головне (рис. 1).

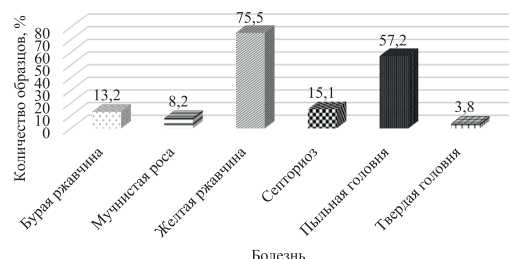


Рис. 1. Сравнительное количество (%) образцов коллекции по устойчивости к основным болезням (АНЦ «Донской», инфекционные фоны, 2015–2017 гг.)

Fig. 1. Comparative number (%) of the collection samples on resistance to major diseases (ARC “Donskoy”, infectious backgrounds of 2015–2017)

1. Лучшие по устойчивости к комплексу болезней образцы коллекции ВИР (АНЦ «Донской», инфекционные фоны, 2015–2017 гг.)

1. The best collection samples of IPI resistant to the complex of diseases (ARC “Donskoy”, infectious backgrounds of 2015–2017)

№ каталога	Наименование	Происхождение	Мучнистая роса, балл	Буря ржавчина, %	Желтая ржавчина, %	Септориоз, %	Пыльная головня, %	Твердая головня, %
Восприимчивый тест-сорт		Россия	3	100	60–80	50–60	40–50	80–90
49916	Заря	Россия	1*	100	5–10	15–20	1,2	3,2
54705	Maris Kinsman	Англия	1–1,5	10–15	0–5	5–10	0	62,3
57332	PL 178383	США	1–1,5	5–10	15–20	15–20	0	0
57579	Tucan	Германия	1	100	следы	0–5	0	90,4
57580	Liwilla	Польша	01	100	следы	5–10	0	53,9
57662	Эритрохлорум 585/8	Россия	1	следы**	следы	5–10	1,2	7,1
57684	Буревестник	Украина	1	100	следы	15–20	0	73,0
63926	Лавина	Россия	1	следы	0	5–10	0	–
63934	KS 93 V 76	США	1–1,5	следы	20–30	15–20	0,4	7,7
614934	Bena Dea	Словакия	01	следы	10–15	30–40	6,3	–

* Здесь и далее – все оценки максимального поражения сортов болезнями в годы изучения.

** Следы – единичные пустулы.

2. Реакция сортов МС озимой мягкой пшеницы

на поражение основными болезнями (АНЦ «Донской», инфекционные фоны, 2015–2017 гг.)

2. Response of the winter soft wheat varieties of the ISVT to the main diseases (ARC “Donskoy”, infectious backgrounds of 2015–2017)

Сорт	Происхождение	Мучнистая роса, балл	Буря ржавчина, %	Желтая ржавчина, %	Септориоз, %	Пыльная головня, %	Твердая головня, %
Восприимчивый тест-сорт	Россия	3	100	100	100	50–60	70–80
Этана	Германия	01–1	0–5	0	10–15	0	31,4
Altugo	Франция	1	5–10	0	20–30	0	54,1
Курс	Россия	1,5	следы	0	15–20	0	0
Ротакс	Германия	01	следы	0	0–5	–	43,9
Шестопаливка	Украина	1	следы	0–5	20–30	0,6	22,7
Алексеич	Россия	01	0–5	0	10–15	–	75,0
Солоха	Украина	01–1	5–10	5–10	10–15	–	7,4
БД-53	Россия	01–1	5–10	0	10–15	0	51,0
Гилея	Украина	01–1	5–10	0–5	30–40	0	0
Журавка одесская	Украина	01	40–50	5–10	30–40	31,4	2,1
СИ 501-14	Франция	1–1,5	следы	5–10	30–40	0	52,0
Немчиновская 17	Россия	01	следы	0	20–30	0	5,4
Slavna	Украина	01	10–15	–	20–30	–	1,8

Часть образцов коллекционного материала проявила комплексную устойчивость к 2–5 патогенам: к-49916, к-54705, к-57332, к-57579, к-57580, к-57662, к-57684, к-63926, к-63934, к-614934 (табл. 1). Образцы PL 178383 и Эритроспермум 585/8, Лавина, KS 93V76, Bena Dea в условиях искусственного заражения практически не поражаются шестью возбудителями (табл. 1).

Коллекционные образцы являются богатейшими источниками устойчивости к болезням, и созданные с их участием гибриды представляют несомненный интерес в создании новых экологически защищенных сортов озимой пшеницы.

Одним из резервов для поиска источников устойчивости могут быть современные сорта озимой пшеницы, созданные в других регионах.

Среди 159 сортов МС озимой мягкой пшеницы 51% проявляет устойчивость к бурой ржавчине (поражение – не выше 15%); до 18% сортов устойчивы к мучнистой росе (поражение – не выше 1 балла); 61% – к желтой ржавчине и 32% имели слабое поражение (не выше 30%) септориозом (рис. 2).



Рис. 2. Сравнительное количество (%) образцов МС по устойчивости к основным болезням (АНЦ «Донской», инфекционные фоны, 2015–2017 гг.)

Fig. 2. Comparative number (%) of the ISVT-samples according to their resistance to the main diseases (ARC "Donskoy", infectious backgrounds of 2015–2017)

Не имели поражения бурой ржавчиной сорта из МС: Сварог, Веха, Вид, Велена, КИБ-6, Немчиновская 17, Немчиновская 24, Маркиз, Граф, Ставка, Степь, Ваня, Соловей (Россия), СИ-501-14 (Франция) и др.

К твердой головне устойчивость проявили следующие сорта: Трио, Бирюза, БИС, Удачная, Богданка, КИБ-6, Слава, Корона, Синтетик (Россия), Анисимовка, Солоха (Украина).

Не поражались пыльной головней в условиях искусственного заражения более 100 сортов МС, из них иммунных (поражение – 0%) – 75 сортов. По данным за ряд лет, к ним относятся следующие сорта: Лига 1, Гром, БИС, Донстар, Курс, КН-192, Веха, Симпатия, БД-53, Ирида (Россия), Дагмар (Франция) и др.

Из питомника МС при искусственном заражении выделены сорта, проявляющие комплексную устойчивость к 3–4 возбудителям болезней: Курс, Позма, Алексеич (Россия), Этана (Германия), Altugo (Франция), Солоха, Гилея (Украина) и др. (табл. 2). Это сорта из эколого-географически отдаленных регионов соответствуют одному из современных направлений селекции: привлечение разнообразных источников с комплексной устойчивостью к болезням для создания сортов с длительной защитой от патогенов. Такие сорта рекомендуются для использования в селекционных программах на иммунитет.

В МС также изучали сорта, созданные в ФГБНУ «АНЦ «Донской». Характеристики некоторых из них по устойчивости к основным болезням представлены в таблице 3. Сорта Аксинья, Аскет, Изюминка, Лидия, Краса Дона внесены в Госреестр и в настоящее время возделываются в производстве, пользуясь большим спросом у сельхозтоваропроизводителей. Они на протяжении многих лет изучения на инфекционных фонах и в условиях естественного заражения сохраняют высокую комплексную устойчивость к местным популяциям основных болезней в Южном регионе России. Новые сорта Казачка, Лучезар, Этюд и другие проявляют устойчивость к комплексу основных болезней в регионе. Такие сорта способствуют стабилизации фитосанитарной обстановки в агроценозах, улучшению экологической среды и рекомендуются для технологий производства экологически чистой продукции, а также в селекционном процессе как источники устойчивости к комплексу патогенов.

Полученные результаты, свидетельствуют о том, что среди изученного коллекционного материала и МС процент устойчивых сортов и образцов озимой пшеницы к бурой, желтой ржавчине и пыльной головне значительно выше, чем процент устойчивых к септориозу, мучнистой росе и особенно к твердой головне (рис. 1, 2). Необходимы дальнейший поиск источников устойчивости к этим болезням и включение их в селекционные программы с целью создания сортов, устойчивых к максимально возможному количеству вредных организмов.

3. Поражаемость болезнями сортов озимой мягкой пшеницы в условиях искусственного заражения патогенами (АНЦ «Донской», 2014, 2016–2017 гг.)

3. Lethality of the winter soft wheat varieties being artificially infected with the pathogens (ARC "Donskoy", infectious backgrounds of 2014, 2016–2017)

Сорт	Мучнистая роса, балл		Бурая ржавчина, %		Желтая ржавчина, %	Пыльная головня, %		Твердая головня, %	Септориоз, %
	2016 г.	2017 г.	2016 г.	2017 г.	2014 г.*	2016 г.	2017 г.	2017 г.	2017 г.
Восприимчивый тест-сорт	2,5	3	100	100	100	30–40	50–60	70–80	100
Аксинья	1,0	2	0–5	5–10	20–30	7,8	3,6	23,8	50–60
Находка	1,0	1,0	0–5	0–5	10–15	0	0	64,5	40–50
Лидия	1,5	1–1,5	5–10	5–10	10–15	0	0	43,9	40–60
Аскет	1–1,5	1,5–2	следы	0–5	20–30	0	0	59,0	30–40
Изюминка	1,5	2,0	0–5	10–15	10–15	0	0	68,6	40–60
Казачка	1,0	1,0	0–5	следы	10–15	0	0	73,6	30–40
Лучезар	1,5	1,5–2	0–5	следы	0–5	0	0	31,6	40–50
Этюд	1,0	1,5	следы	следы	следы	5,1	8,4	17,6	60–80
Краса Дона	1,5	1,5	следы	0–5	5–10	18,1	21,5	68,3	40–60

* Желтая ржавчина максимальное развитие имела в 2014 г.

Высокие показатели поражения сортов болезнями на инфекционных фонах позволили оценить устойчивость сортов МС и образцов коллекционного материала озимой пшеницы к возбудителям листовых пятнистостей и головневых болезней. Результаты иммунологической оценки сортов могут быть использованы в определении оптимальных сортовых структур посевов пшеницы для Нижнего Дона. Приведенные данные по комплексной устойчивости образцов свидетельствуют о возможности вести систематическую и целенаправленную селекцию на комплексную устойчивость к болезням.

Выводы. Среди образцов коллекционного материала и сортов МС выделены устойчивые

к 3–6 патогенам. Устойчивость к бурой, желтой ржавчинам и пыльной головне является наиболее распространенным иммунологическим признаком в современных сортах озимой пшеницы. Лимитирующим фактором при создании и выращивании сортов озимой пшеницы к комплексу патогенов является устойчивость к возбудителям септориоза, мучнистой росы и особенно твердой головни. Среди изученных сортов МС и коллекционного материала выявлены сорта с комплексной устойчивостью к 3–6 патогенам в различных сочетаниях, которые рекомендуются как для селекционных программ, так и для внедрения в производство.

Библиографические ссылки

1. Борггард А. И. Избранные труды по фитопатологии. М., 1961. С. 207–215.
2. Вавилов Н. И. Иммуитет растений к инфекционным заболеваниям. М.: Наука, 1986. 520 с.
3. Дерова Т. Г., Шишкин Н. В., Гричаникова Т. А., Войцукская Н. П. Устойчивость коллекционных образцов озимой пшеницы к листовым болезням в условиях Ростовской области // Зерновое хозяйство России. 2015. № 1. С. 62–65.
4. Захарченко В. А. Изучение иммунитета растений к вредным организмам в программе фундаментальных и прикладных исследований по научному обеспечению развития агропромышленного комплекса Российской Федерации на 2006–2010 гг. // Современные проблемы иммунитета растений к вредным организмам: мат. II Всерос. конференции. СПб., 2008. С. 3–7.
5. Кайдаш А. С., Бессмельцев В. И., Добрянская М. В. Возможные потери урожая зерна озимой пшеницы от желтой ржавчины (*Puccinia striiformis* West.) // Микология и фитопатология. 1976. Т. 10. Вып. 6. С. 509–510.
6. Койшибаев М., Жанарбекова А. Б. Источники устойчивости пшеницы к основным болезням // Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем: мат. докладов Междунар. науч.-практ. конференции (г. Краснодар, 16–18 сентября 2014 г.). Краснодар, 2014. Вып. 8. С. 359–362.
7. Кривченко В. И. Устойчивость зерновых колосовых к возбудителям головневых болезней. М.: Колос, 1984. С. 224–242.
8. Марченко Д. М., Скрипка О. В., Самофалова Н. Е., Самофалов А. П., Иличкина Н. П., Гричаникова Т. А., Подгорный С. В., Рыбасъ И. А., Романюкина И. В., Дубинина О. А., Некрасов Е. И., Некрасова О. А., Иванисов М. М., Дерова Т. Г., Ионова Е. В., Кравченко Н. С., Попов А. С. Сорта озимой мягкой и твердой пшеницы: каталог. Ростов н/Д., 2018. 56 с.
9. James W. O. An illustrated series of assessment for plant disease preparation and soge // Can. Plant Dis. Surv. 1971. P. 51.
10. Peterson R. F., Cambell A. B., Hannah A. E. A diagrammatic scale for estimating rust intensity on leaves and stems of cereals // Can. J. Res. 1948. Vol. 26. Pp. 496–500.

References

1. Borggard A. I. Izbrannye trudy po fitopatologii [Selected Works on Phytopathology]. M., 1961. S. 207–215.
2. Vavilov N. I. Immunitet rastenij k infekcionnym zabolevaniyam [Plant Immunity to Infectious Diseases]. M.: Nauka, 1986. 520 s.
3. Derova T. G., Shishkin N. V., Grichanikova T. A., Vojcuckaya N. P. Ustojchivost' kollekcijnyh obrazcov ozimoy pshenicy k listovym boleznyam v usloviyah Rostovskoj oblasti [Resistance of winter wheat collection samples to leaf diseases in the conditions of the Rostov region] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2015. № 1. S. 62–65.
4. Zaharchenko V. A. Izuchenie immuniteta rastenij k vrednym organizmam v programme fundamental'nyh i prikladnyh issledovanij po nauchnomu obespecheniyu razvitiya agropromyshlennogo kompleksa Rossijskoj Federacii na 2006–2010 gody [Study of plant immunity to harmful organisms in the program of fundamental and applied research on the scientific support of the agro-industrial complex development in the Russian Federation during 2006–2010] // Sovremennye problemy immuniteta rastenij k vrednym organizmam: mat. II Vseros. konferencii. SPb., 2008. S. 3–7.
5. Kajdash A. S., Bessmel'cev V. I., Dobryanskaya M. V. Vozmozhnye poteri urozhaya zerna ozimoy pshenicy ot zheltoj rzhavchiny (*Puccinia striiformis* West.) [Possible yield loss of winter wheat grain because of yellow rust (*Puccinia striiformis* West.)] // Mikologiya i fitopatologiya. 1976. T. 10. Vyp. 6. S. 509–510.
6. Kojshibaev M., Zhanarbekova A. B. Istochniki ustojchivosti pshenicy k osnovnym boleznyam [Sources of wheat resistance to major diseases] // Biologicheskaya zashchita rastenij – osnova stabilizacii agroekosistem: mat. doklady Mezhdunar. nauch.-prakt. konferencii (g. Krasnodar, 16–18 sentyabrya 2014 g.). Krasnodar, 2014. Vyp. 8. S. 359–362.
7. Krivchenko V. I. Ustojchivost' zernovyh kolosovyh k vozbuditel'nyam golovnevyyh boleznej [Resistance of grain crops to smut pathogens]. M.: Kolos, 1984. S. 224–242.
8. Marchenko D. M., Skripka O. V., Samofalova N. E., Samofalov A. P., Ilichkina N. P., Grichanikova T. A., Podgornij S. V., Rybas' I. A., Romanyukina I. V., Dubinina O. A., Nekrasov E. I., Nekrasova O. A., Ivanisov M. M., Derova T. G., Ionova E. V., Kravchenko N. S., Popov A. S. Sorta ozimoy myagkoj i tverdoj pshenicy [Varieties of winter soft and durum wheat]: katalog. Rostov n/D., 2018. 56 s.
9. James W. O. An illustrated series of assessment for plant disease preparation and soge // Can. Plant Dis. Surv. 1971. P. 51.
10. Peterson R. F., Cambell A. B., Hannah A. E. A diagrammatic scale for estimating rust intensity on leaves and stems of cereals // Can. J. Res. 1948. Vol. 26. Pp. 496–500.

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.