

УДК 633.11 : 632.3 : 582.285.2

Т. Г. Дерова, ведущий научный сотрудник;
Н. В. Шишкин, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный
сотрудник,
ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской»
(347740, г. Зерноград, Научный городок, 3; e-mail: vniizk30@mail.ru)

ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ К ОСНОВНЫМ БОЛЕЗНЯМ ПРИ ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ИСПЫТАНИИ В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Предоставлены результаты многолетних исследований, посвященных поиску источников устойчивости озимой пшеницы к листовым болезням: бурой ржавчине и мучнистой росе. Эти патогены чаще всего распространены на посевах пшеницы и наносят весомый вред урожаю. На искусственном инфекционном фоне изучали 268 сортов озимой пшеницы эколого-географического происхождения. По итогам полевых оценок выделены сорта с высокой устойчивостью к бурой ржавчине: Юмпа, Лига 1, Южанка, Гром, Курень и другие (НЦЗ им. П. П. Лукьяненко), Евгения, Березит, Ставка (Северо-Кавказский ФНАЦ), Анисимовка, Астарта (Украина). К мучнистой росе были устойчивы (поражение не выше 1 балла) 34 сорта, или 12,7% из всех изучаемых. Это сорта Знахидка одесская, Эвклид, Солоха (Украина), Фамулус (Германия), Натула (Польша), Тацитус (Австрия), Каролина, КД Альянс, Веха, Вид и другие (Россия). Особую ценность для селекции представляют сорта озимой пшеницы, проявляющие комплексную устойчивость. Среди изученного материала выявлено 17 сортов, устойчивых к изучаемым патогенам. Это сорта Самурай, Риги, Этана (Германия), Бомбус, Сейлор (Франция), Менестрель (Сербия) и другие. Для успешной селекции на иммунитет необходимо проводить ускоренное вовлечение в скрещивания сортов, проявляющих устойчивость к местным популяциям возбудителей бурой ржавчины и мучнистой росы.

Ключевые слова: озимая пшеница, мучнистая роса, бурая ржавчина, оценка, устойчивость, поражение, восприимчивость.

T. G. Derova, leading research officer;
N. V. Shishkin, Candidate of Agricultural Sciences, leading research officer,
FSBSI "Agricultural Research Center "Donskoy"
(347740, Zernograd, Nauchny Gorodok, 3; e-mail: vniizk30@mail.ru)

THE ASSESSMENT OF WINTER WHEAT RESISTANCE TO BROWN RUST AND POWDERY MILDEW IN THE ROSTOV REGION

The article presents the results of many-year study of winter wheat resistance to such leaf diseases as brown rust and powdery mildew. These pathogens are often spread on wheat sowings and largely damage yields. For successful selection on immunity it's essential to introduce varieties with resistance to the local populations of brown rust and powdery mildew pathogens into hybridization. 268 varieties of winter wheat with various geo-geographical origins have been studied on the artificially infected areas. As a result of the field experiments, the varieties "Yumpa", "Ligal", "Yuzhanka", "Grom", "Kuren" (Russia, P. P. Lukiyanenko RCG), "Evgeniya", "Berezit", "Stavka" (Russia, North-Caucasus FRAC), "Anisimovka", "Astarta" (Ukraine) have been found largely resistant to brown rust (infection less than 15%). 34 varieties (or 12.7% of all studied varieties) have been found resistant to powdery mildew. They are "Zhakhidka Odesskaya", "Solokha" (Ukraine), "Famulus" (Germany), "Natula" (Poland), "Tatsitus" (Austria), "Karolina 5", "KD Aliyans", "Vekha", "Vid" and others (Russia). The winter wheat varieties resistant to one or more pathogens are of special value for breeding. There are 16 varieties resistant to the leaf pathogens in the studied material. They are "Samuray", "Rigi", "Etana" (Germany), "Bombus", "Seylor", "Menestrel" (France) and others.

Keywords: *winter wheat, powdery mildew, brown rust, assessment, resistance, infection, susceptibility.*

Введение. В Северо-Кавказском регионе среди зерновых колосовых культур озимой пшенице принадлежит ведущее место по занимаемой посевной площади. В частности, в Ростовской области в 2017 г. под озимой пшеницей было засеяно 2,4 млн га (данные Росстата). Дальнейшее увеличение производства зерна пшеницы возможно за счет снижения потерь, в первую очередь связанных с болезнями [1].

Одним из наиболее вредоносных заболеваний пшеницы, способных дестабилизировать валовые сборы зерна и снизить урожайность культуры, являются возбудители ржавчины (*Puccinia triticina*, *P. striiformis*, *P. Graminis*). Возбудители желтой и стеблевой ржавчины (*P. striiformis*, *P. graminis*) в годы эпифитотий могут полностью уничтожить урожай пшеницы. Возбудитель бурой ржавчины (*P. triticina*) в годы жестких эпифитотий может вызвать недобор урожая, редко превышающий 30% [2]. Однако общая вредоносность патогена может намного превышать ущерб, причиняемый возбудителями стеблевой и желтой ржавчины, вследствие его адаптивности к широкому спектру агроэкологических условий, способности распространяться на больших площадях в течение короткого времени.

Наряду с ржавчинными заболеваниями наносит значительный вред озимой пшенице мучнистая роса (*Blumeria graminis*). Сильное поражение мучнистой росой всходов пшеницы приводит к снижению густоты стояния растений, угнетению развития их корневой системы, снижению кущения. При дальнейшем нарастании степени поражения посевов ухудшается налив зерна и снижается урожайность. Потери урожая от мучнистой росы в годы эпифитотий могут достигать 30–35% [3].

Также усиление вредоносности патогенов связывают с такими элементами интенсивных технологий, как минимализация обработки почвы, отмена практики сжигания стерни, возделывание неустойчивых сортов пшеницы, насыщение севооборотов зерновыми культурами, широкое применение пестицидов.

В таких условиях возрастает значение разработки технологии фитосанитарной стабилизации ценоза пшеницы. Один из основных элементов современной технологии защиты посевов – это возделывание сортов, защищенных устойчивостью к одному или нескольким патогенам. Их использование является надежным, экологически безопасным и экономически оправданным способом сокращения потерь урожая от болезни.

Цель исследований заключалась в подборе исходного материала для создания сортов озимой пшеницы с групповой устойчивостью к бурой ржавчине и мучнистой росе.

Материалы и методы. В качестве исходного материала были использованы сорта, созданные в селекционных центрах России, а также ближнего и дальнего зарубежья. Всего изучено 268 сортов, допущенных к использованию в производстве в последние 10–15 лет.

Исследования проводили на основе общепринятых методик и оценок. Для оценки устойчивости к бурой ржавчине изучаемый материал высевали двухрядковыми деланками длиной 1 м. Норма высева семян – 70–80 зерен на погонный метр. Образцы сеяли в ярусы, которые обсеивали смесью восприимчивых сортов – накопителей инфекции. Заражение проводили при температуре 10–12 °С в фазу кущения – трубкования. Инокулировали смесью жизнеспособных урединиоспор с мукой в вечерние часы под росу или после дождя [4]. Оценку сортов озимой пшеницы по интенсивности поражения бурой ржавчиной проводили по шкале Р. Ф. Петерсона [5], а мучнистой росой – по шкале Майнса и Дитца [6].

Метеорологические условия были различны, так как в период исследований (2011–2017 гг.) наблюдались различающиеся по основным показателям погоды годы – температурному режиму и относительной влажности воздуха, что позволило более полно охарактеризовать изученный материал.

Результаты. В период исследований на характер развития и вредоносность бурой ржавчины влияли генетические особенности сортов и метеорологические условия весенне-летнего периода. Так, сорта с различной степенью устойчивости в острозасушливый 2012 г., влажные 2011, 2013, 2014, 2016, 2017 гг. и относительно влажный 2015 г. имели различные полевые оценки.

Так, восприимчивый тест-сорт и все испытываемые сорта в 2012 г. были поражены бурой ржавчиной ниже соответствующих им в обычные годы показателей. Стабильность по устойчивости наблюдалась у высокоустойчивого сорта Юмпа и устойчивого сорта Гром. Средневосприимчивые к бурой ржавчине сорта Фируза 40 и Адель резко реагировали на засушливые условия, а восприимчивые сорта Губернатор Дона и Донская лира, снизив интенсивность поражения, остались в разряде восприимчивых сортов (табл. 1).

**1. Реакция различных по устойчивости сортов озимой пшеницы на поражение болезнями в различные годы изучения,
инфекционный фон 2011–2017 гг. (ФГБНУ «АНЦ «Донской»)**

Сорта	Бурая ржавчина, %, по годам							Мучнистая роса, балл, по годам						
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Восприимчивый тест-сорт	100	50–60	100	100	100	100	100	2,5	3	3	3	2	2,5–3	3
Юмпа	сл.*	сл.	сл.	сл.	сл.	сл.	0–5	1	1	1–1,5	1,5	1,5	1–1,5	1
Гром	5–10	0–5	0–5	5–10	15–20	5–10	10–15	2	1	1,5	1,5–2	1,5	1	1,5
Фируза 40	–	сл.	20–30	30–40	20–30	40–50	60–80	–	1,5	1,5–2	2–2,5	1–1,5	1	1–1,5
Адель	–	сл.	5–10	15–20	15–20	30–40	50–60	–	2	1,5	2,5	1,5	1	1,5–2
Губернатор Дона	100	50–60	60–80	100	80–100	100	60–80	1,5	2	1,5–2	1,5–2	1,5	1	1–1,5
Донская лира	15–20	40–50	50–60	60–80	60–80	100	60–80	2	2	2–2,5	2	1–1,5	1,5	1,5–2

*сл. – здесь и далее – единичные пустулы (бурая ржавчина) или единичные инфекционные пятна (мучнистая роса).

Оценка устойчивости сортов пшеницы к возбудителю мучнистой росы является результативной только в условиях, благоприятных для развития патогена, так как степень развития мучнисторосяных грибов зависит оттого, насколько оптимальными будут условия для развития конидиальной стадии.

Неблагоприятные условия для возбудителя мучнистой росы на озимой пшенице в Ростовской области наблюдались в 2011 и 2015 гг. Как на восприимчивом тест-сорт, так и практически на всех сортах в эти годы отмечено снижение проявления данного патогена (табл. 1).

Известно, что при изучении коллекционных и селекционных образцов пшеницы на устойчивость к болезням выявляется небольшой процент среди них устойчивых к мучнистой росе. Это связано с менее требовательными климатическими условиями возбудителя для своего развития (большим температурным разбросом, более низкими показателями влажности воздуха, наличием сумчатого и конидиального спороношения и т. д.).

При многолетнем изучении устойчивости 268 сортов озимой пшеницы к бурой ржавчине и мучнистой росе 119 из них, или 44,4%, проявили устойчивость к бурой ржавчине (поражение патогеном при искусственном заражении за ряд лет не превышало 15%).

К высокоустойчивым к бурой ржавчине отнесены сорта, созданные как в селекционных центрах юга России: Юмпа, Лига 1, Южанка, Гром, Курень, Этнос, Айвина и другие (НЦЗ им. П. П. Лукьяненко), Евгения, Березит, Гранма, Ставка и другие (Северо-Кавказский ФНАЦ), Агра (Донской НИИСХ), так и в других регионах: Лавина (Владимирский НИИСХ), Богданка (Белгородский НИИСХ), Немчиновская 17, Немчиновская 24 (Московский НИИСХ), а также ряд зарубежных сортов: Исидора, Драгана, Симонида (Сербия), Анисимовка, Астарта (Украина).

К мучнистой росе были устойчивы (степень поражения за ряд лет не выше одного балла) 34 сорта, или 12,7% из всех изученных.

Мучнистой росой в условиях искусственного заражения не поражались сорта Знахидка одесская, Эвклид, Солоха (Украина), Фамулус (Германия), Натула (Польша), Тацитус (Австрия), АСВ-142 (Люксембург), Феония, КД Альянс, Каролина 5, БД-53, Веха, Вид, Велена, Удачная (Россия).

В предыдущие годы источниками устойчивости к мучнистой росе в сортах, созданных в ФГБНУ «АНЦ «Донской» и проявляющих устойчивость, использовали следующие сорта: в сорте Ростовчанка 5 – Ловрин 34; Станичная – Обрий, Донская остистая; Донская полукарликовая – Русалка; Зерноградка 3 – Сава; Зерноградка 10 – Херсонская 552; Ростовчанка 7 – Замена; Находка – Замена, Зимдар; Лилит – Мироновская 27 и др. А для создания сортов Шеф и Донская степь в качестве источника устойчивости к мучнистой росе использовался сорт Ростовчанка 5.

Особую ценность представляют сорта озимой пшеницы, проявляющие групповую устойчивость к обоим патогенам. Среди изученного материала таких выявлено 17 сортов, или 6,3%. Иммунологическая характеристика части из них представлена в таблице 2.

2. Поражение сортов болезнями (минимальное и максимальное) за годы исследований (инфекционные фоны, 2011–2017 гг.) (ФГБНУ «АНЦ «Донской»)

Сорт	Происхождение	Бурая ржавчина, %	Мучнистая роса, балл
Самурай	Германия	сл.* – сл.	сл. – сл.
Риги	Германия	0 – 5–10	01 – 1
Этана	Германия	0–5 – 15–20	01 – 1
Ротакс	Германия	сл. – 10–15	сл. – 01
Бомбус	Франция	сл. – 0–5	сл. – 01
Сейлор	Франция	0–5 – 10–15	сл. – 01–1
Алтиго	Франция	0–5 – 5–10	01 – 1
Менестрель	Сербия	сл. – сл.	01 – 1
Фиделиус	Австрия	сл. – 10–15	сл. – 01–1
Проза	Россия	сл. – 0–5	01 – 1
Поэма	Россия	сл. – сл.	01 – 1
Княгиня Ольга	Россия	сл. – сл.	01 – 1
Стать	Россия	5–10	1
Алексеич	Россия	сл. – 0–5	01 – 01
Безенчукская 790	Россия	сл. – 10–15	01–1 – 1,5
Удачная	Россия	сл. – сл.	01 – 1

*сл. – здесь и далее – единичные пустулы (бурая ржавчина) или единичные инфекционные пятна (мучнистая роса).

Основная часть сортов представлена из стран Европы: Бомбус, Сейлор, Алтиго, СО 911 (Франция), Самурай, Риги, Этана, Ротакс (Германия), Фиделиус (Австрия), Slavna (Украина); отечественные сорта озимой пшеницы представлены из различных климатических зон России: Проза, Поэма (Владимирский НИИСХ), Безенчукская 790 (Самарский НИИСХ), Княгиня Ольга, Стать (Северо-Кавказский ФНАЦ), Алексеич (НЦЗ им. П. П. Лукьяненко) и другие. Выявленные устойчивые сорта включены в гибридизацию озимой пшеницы и с их участием созданы гибриды F1–F6.

В конкурсных сортоиспытаниях проходят изучение сорта, созданные с привлечением источников групповой устойчивости к болезням: Лига 1, Булгун, Гром, Симонида, Эвклид, Ксения, Раффи, Кэпхорн и др.

Выводы. Скрининг сортов озимой пшеницы, допущенных к использованию, выявил небольшой процент обладающих групповой устойчивостью к превалирующим болезням в Ростовской области. Для успешной селекции на иммунитет необходимо проводить ускоренное вовлечение в скрещивания сортов, проявляющих устойчивость к местным популяциям, возбудителей бурой ржавчины и мучнистой росы.

Литература

1. Санин, С. С. Фитосанитарная обстановка на посевах пшеницы в Российской Федерации (1991–2008 гг.) / С. С. Санин, Л. Н. Назарова // Защита и карантин растений. Аналитический обзор. – 2010. – № 2. – С. 20.
2. Попова, О. В. Эффективность отечественных фунгицидов на пшенице и ячмене / О. В. Попова // Защита и карантин растений. – 2009. – № 1. – С. 26.
3. Рекомендации по защите хлебных злаков от ржавчины и мучнистой росы / А. Е. Чумаков [и др.] // ВИЗР. – Л., 1980. – С. 31.
4. Дерова, Т. Г. Способы определения устойчивости сортов озимой пшеницы к инфекционным заболеваниям / Т. Г. Дерова // Авт. свид. № 1367922 от 22.09.1987 г.
5. Peterson, R. F. A diagrammatic scale for estimating rust intensity on leaves and stem of cereals / R. F. Peterson, A. B. Campbell, A. E. Hannah // Can. J. Res. – 1948. – Vol. 26. – Pp. 496–500.
6. Mains, E. B. Physiologic of barley mildew Erysiphe graminis hordei Marchal / E. B. Mains, S. M. Dietz // Phytopathology. – 1930. – Vol. 20. – Pp. 229–239.

Literature

1. Sanin, S. S. Phytosanitary situation on wheat crops in the Russian Federation (1991–2008) / S. S. Sanin, L. N. Nazarova // Protection and quarantine of plants. Analytical review. – 2010. – No. 2. – P. 20.
2. Popova, O. V. Efficiency of domestic fungicides on wheat and barley / O. V. Popova // Protection and quarantine of plants. – 2009. – No. 1. – P. 26.
3. Recommendations for the protection of cereals from rust and powdery mildew / A. E. Chumakov [et al.] // VIZR. – L., 1980. – Pp. 31.
4. Deroval, T. G. Methods for determining the resistance of winter wheat varieties to infectious diseases / T.G. Deroval // Author's certificate No. 1367922 of 22.09.1987.
5. Peterson, R. F. A diagrammatic scale for estimating rust intensity on leaves and stem of cereals / R. F. Peterson, A. B. Campbell, A. E. Hannah // Can. J. Res. – 1948. – Vol. 26. – Pp. 496–500.

6. Mains, E. B. Physiologic of barley mildew *Erysiphe graminis hordei* Marchal / E. B. Mains, S. M. Dietz // *Phytopathology* – 1930. – Vol. 20. – Pp. 229–239.