

Н.В. Шишкин, кандидат сельскохозяйственных наук;
Т.Г. Дерова, ведущий научный сотрудник;
Д.М. Марченко, кандидат сельскохозяйственных наук,

*ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт зерновых
культур имени И.Г. Калиненко,
(347740, г. Зерноград, Научный городок, 3; vniizk30@mail.ru)*

РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ТВЁРДОЙ ГОЛОВНЕ

В статье приведен анализ данных по испытанию 106 сортов озимой пшеницы различного происхождения на устойчивость к твёрдой головне. Возбудитель, находящийся в растении с момента прорастания до созревания семян, действует на растение угнетающе: снижается всхожесть семян, растения отстают в росте, снижается налив зерна. Зерно, зараженное головнёй, нельзя использовать как на продовольственные цели, так и на корм скоту.

Для защиты семян пшеницы от возбудителя твердой головни широко применяется химический метод борьбы, но на современном этапе решающее значение имеет более экологичный и менее затратный метод создания и возделывания устойчивых сортов, для селекции которых необходимы источники устойчивости к данному патогену.

На полевом инфекционном участке в условиях искусственного заражения Ростовской популяцией твёрдой головни выделены сорта, которые проявляют практическую устойчивость: Zolotokolosa, Pivna (Украина), Hoff, KS 93 U76 (США), Elba (Латвия). Поражение колосьев у данных сортов в различные годы варьировало от 0 до 9,8 %. Слабая восприимчивость отмечена у 13 сортов (поражение от 10,7 до 22,6 %). Средневосприимчивыми оказались 49 сортов или 46,2 % от всех изученных, сильную восприимчивость показали 39 сортов или 36,8 %.

Выделенные образцы являются ценным исходным материалом для дальнейшей селекции на устойчивость к твёрдой головне.

Ключевые слова: озимая пшеница, твердая головня, устойчивость, восприимчивость, поражение.

N.N.V. Shishkin, Candidate of Agricultural sciences;
T.G. Derova, leading researcher;
D.M. Marchenko, Candidate of Agricultural sciences,
FSBSI All-Russian Research Institute of Grain Crops after I.G. Kalinenko.

ASSESSMENT RESULTS OF COLLECTION SAMPLES OF WINTER WHEAT ON TOLERANCE TO SMUT (*TILLETIA LEVIS*)

The article gives the analysis of the experiments of 106 winter wheat cultivars of different origin on tolerance to smut fungi. The pathogen being present from the moment of sprouting till seed maturation makes a suppressing effect on the plant. It reduces seed germination, makes plants be stunted and reduces seed filling. Besides grain infected by smut is unusable for food and forage. To protect wheat seeds from smut pathogen we widely apply chemicals, but a more ecological and less expensive method is of great importance nowadays. It's a technology of hybridization and cultivation of tolerant to the disease cultivars, for selection of which we need the sources of resistance and tolerance to the pathogen. At the experimental field artificially infected with smut of Rostov origin the cultivars 'Zolotokolosa', 'Pivna' (Ukraine), 'Hoff', 'KS 93 U76' (US), Elba (Latvia) showed the best tolerance to smut. The infection of the cultivars varied from 0 till 9,8% during different years. Thirteen cultivars showed little response to the pathogen (from 10,7 till 22,6%). 49 cultivars showed average response to the pathogen, it's 46,2% of all studied cultivars. 39 cultivars showed the highest response to the pathogen, that is 36,8% of all cultivars. The chosen cultivars are the most valuable material for further selection on smut tolerance.

Keywords: winter wheat, smut fungi (*Tilletia levis*), resistance (tolerance), response, infection.

В настоящее время твердая головня озимой пшеницы (*Tilletia caries* (Dc) Tul., син. *Tilletia tritici* (Bjerk.) Winter) является широко распространенной и вредоносной болезнью, потери урожая при которой могут достигать 40% и более. Кроме явных потерь, она вызывает скрытые потери, не подлежащие учету при внешнем осмотре. Они выражаются в том, что возбудитель, находящийся в растении с момента прорастания до созревания семян, действует на растение угнетающе: снижается всхожесть семян, зимостойкость, число продуктивных стеблей, озерненность колоса, вместо зерен образуется споровая масса, на внешне здоровых колосьях нарушается нормальное течение биохимических процессов [1].

С применением фунгицидов потери урожая, вызываемые головней, значительно снизились. Но, несмотря на стабилизацию объемов протравливания семян (на уровне 90-95 % семян от всех высеванных), в последние годы в Ростовской области у специалистов

агропромышленного комплекса вызывает обеспокоенность сохраняющийся достаточно высокий уровень головнёвых инфекций озимой пшеницы, особенно твёрдой головни. Только при 0,1 % поражении посевов в поле потери составляют 1-2 %, а при сильном поражении в условиях Дона они могут достигнуть 10 - 15 %. Такое зерно нельзя использовать как в продовольственных целях, так и на корм скоту, поскольку в нём содержится опасный для человека и животных токсин триметиламин [2].

Препараты химической природы, которые значительно повышают себестоимость зерна при длительном их применении, вызывают развитие резистентности к ним фитопатогена. В результате вредоносность возрастает, и доминирование образовавшихся резистентных форм фитопатогена ужесточает требования для получения биологически полноценной и безопасной сельскохозяйственной продукции.

Изменение климата в последнее время, выражающееся в выпадении большого количества осадков в осенне - зимний период, мягких зимних, росте безморозного периода на 10 – 20 дней, увеличивающего продолжительность вегетации, с одной стороны, и резкого возрастания засушливости весеннее - летний период, с другой, наблюдается появление и нарастание на посевах озимой пшеницы как новых болезней, так и усиление вредоносности довольно хорошо изученных, в том числе и твёрдой головни, к которой большинство сортов оказались восприимчивыми [3].

В этой связи особую актуальность приобретает создание и внедрение в производство устойчивых к твёрдой головне сортов, отвечающих требованиям экологической безопасности производства зерна и снижающих его себестоимость. Несмотря на исключительную важность, селекция на головнеустойчивость связана с определёнными трудностями, главной из которых является недостаток необходимых для конкретной зоны возделывания пшеницы источников и доноров устойчивости к твёрдой головне.

Целью нашей работы был поиск среди сортов озимой пшеницы коллекции ВНИИР новых источников устойчивости к твёрдой головне.

Материалы и методы. В 2011-2013 гг. на опытном поле лаборатории иммунитета и защиты растений ВНИИЗК имени И.Г. Калининко на искусственном инфекционном фоне прошли полевую оценку на устойчивость к головне 106 образцов коллекции ВИР различного эколого-географического происхождения.

Исследования проводили на основе общепринятых методик и шкал. Объектом исследования служила местная популяция твёрдой головни, представленная преимущественно (80-95 %) видом *Tilletia caries* (DC), хотя, по литературным данным, для южных и юго-восточных районов более специфичен вид *Tilletia levis* (Kuhn)[4]. Но в популяции Ростовской области этот вид в различные годы представлен от 2 – 5 %.

Подготовка инокулюма заключалась в размалывании больных колосьев на мельнице с последующим отсеиванием примесей. Заспoreние семян пшеницы проводили за 5 - 7 дней до посева. Навеску хламидоспор (1: 100) высыпали в пакеты с семенами и в течение 2-3 мин. встряхивали. Посев инокулированных семян проводили при температуре воздуха 5-10 °С, наиболее благоприятной для развития болезни. Материал высевали в 2-х кратной повторности рядами длиной 1 м на 3 – 5 дней позже оптимальных сроков сева. Восприимчивый тест – сорт Дон 93 – высевали через каждые 20 номеров.

Для унификации данных по устойчивости к твёрдой головне сортов озимой пшеницы использовали шкалу, разработанную В.И. Кривченко [5]: 0% - высокая устойчивость, 0 - 10 % - практическая устойчивость, 10 - 25 % - слабая восприимчивость, 26 – 50 % средняя восприимчивость, более 50 % - сильная восприимчивость.

Результаты. По результатам полевых испытаний на фоне искусственного заражения из 106 сортов выявлены пять сортов или 4,7% с практической устойчивостью: Zolotokolosa, Pivna (Украина), Hoff, KS 93 U76 (США), Elba (Латвия). Поражение у этих сортов по годам варьировало от 0 до 11,8 %.

Слабая восприимчивость отмечена у 13 (12,3%) сортов (поражение от 10,7 до 22,6 %): 102-5, Садово-В-224 (Болгария), GK - P 26 (Югославия), 75/481, Solokha, Rosynka, Kolchuga (Украина), Hybride de la Tour (Франция), Офелия (Россия), Sakta (Латвия), JL -85 -3132-1, Erine, Rod (США). Средневосприимчивыми оказались 49 сортов или 46,2 % от всех изучаемых, сильную восприимчивость показали 39 сортов или 36,8 % (рис.1).

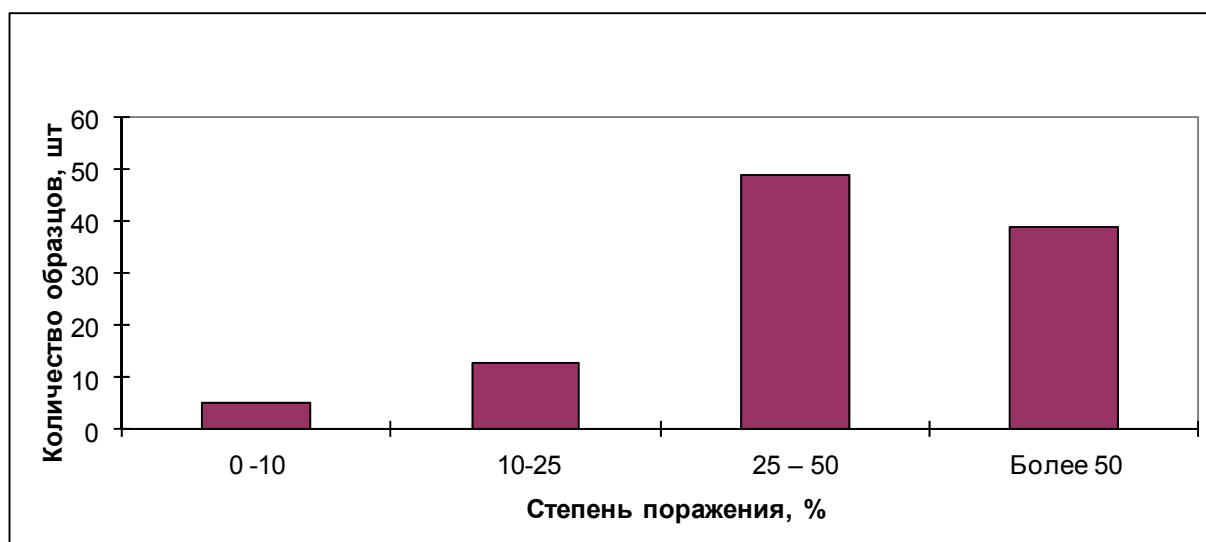


Рис.1. Распределение коллекционных образцов озимой пшеницы по поражению твёрдой головнёй (инфекционный фон, 2011- 2013 гг.)

Выявленные устойчивые к твердой головне образцы также изучались в условиях инфекционных фонов к наиболее распространенным болезням на посевах озимой пшеницы в Ростовской области. По данным за ряд лет, все сорта, устойчивые к твердой

Сорт	Твёрдая головня, %			Устойчивость к болезням*				
	2011	2012	2013	Муч- нистая роса	Бурая ржавчи- на	Желтая ржавчи- на	Сеп- ториоз	Пыльная головня

головне сочетали её с устойчивостью к нескольким возбудителям, проявляя к отдельным патогенам высокую или практическую устойчивость. Так, сорт Zolotokolosa, помимо устойчивости к твердой головне, характеризуется устойчивостью к бурой ржавчине, пыльной головне, септориозу и желтой ржавчине. Сорт Hoff устойчив к мучнистой росе, пыльной головне и желтой ржавчине; сорта Pivna и KS 93 U76 устойчивы к бурой ржавчине и пыльной головне (см. таблицу). Также выделенные образцы характеризуются ценными морфо-биологическими признаками. Все они зимостойки. За годы проведения исследований полевая оценка перезимовки составила 5 баллов. Сорта Zolotokolosa, Pivna и KS 93 U 76 – низкорослые, высота растений достигала 87 – 88 см. Сорт Elba – раннеспелый, фаза колошения наступала на 1 – 2 дня раньше, чем у раннеспелого сорта Дон 95.

1. Реакция сортов на заражение болезнями (инфекционный фон, 2011 – 2013гг.)

Zolotokolosa № 64678	0	1,9	10,9	-	++	++	+	++
Pivna № 64686	3,3	6,2	8.1	+	++	++	+	++
Hoff № 63543	0	9,8	11,0	+	-	++	+	++
KS93 U76 № 63934	0	9.3	11.8	-	++	-	-	+
Elba № 606165	2,9	5,6	11,0	+	-	++	+	-
Дон 93, тест – сорт по твёрдой головне	56,3	75,6	78,2	+	++	++	-	++

*++ высокая устойчивость; + практическая устойчивость; - восприимчивость выше средней

Выводы. Таким образом, наши исследования позволили выявить коллекционные образцы с лучшими параметрами устойчивости к твёрдой головне и, сочетающими в себе групповую устойчивость к 3 – 5 наиболее распространенным в Ростовской области болезням. Выделенные образцы могут служить ценным исходным материалом для селекционных программ на иммунитет.

Литература

1. *Мурашкинский, К.Е.* О влиянии мокрой головни на вегетацию пшеницы / К.Е. Мурашкинский // Труды Сибирского СХИ, 1925. – Т.4. – С.7-12.
2. *Баталова, Г.А.* Оценка фитопатологической характеристики семян зерновых колосовых культур в Ростовской области / Г.А. Баталова, Г.М. Зеленская, В.Е. Зинченко, П.И. Ляшов, Г.В. Мокриков, Ю.В. Река // Зерновое хозяйство России. – 2012. - №6(24). - С.55-59.
3. *Самофалова, Н.Е.* Достижения и проблемы в селекции твёрдой озимой пшеницы / Н.Е. Самофалова, Н.П. Иличкина, М.А. Лещенко, О.А. Дубинина, Е.В. Ионова // Зерновое хозяйство России. – 2014. - №6 (36). – С. 15 – 22.
4. *Ишкова, Т.И.* Диагностика основных болезней хлебных злаков / Т.И.Ишкова, Л.И. Берестецкая, Е.Л. Гасич, М.М. Левитин, Д.Ю. Власов //Санкт- Петербург. 2002г., - С. 48-49.
5. *Кривченко, В.И.* Головнёвые болезни зерновых культур /В. И. Кривченко, А.П. Хохлова // Изучение генетических ресурсов зерновых культур по устойчивости к вредным организмам. Методическое пособие. - М.: Россельхозакадемия, 2008. - С. 32-86.

Literature

1. *Murashkinsky, K.E.* About the influence of wet smut on wheat vegetation/ K.E. Murashkinsky // Works of Siberian AI, 1925. – V.4. – P.7-12.
2. *Batalova, G.A.* Assessment of phyto pathogenic characteristics of grain crops in Rostov region/ G.A. Batalova, G.M. Zelenskaya, V.E. Zinchenko, P.I. Lyashov, G.V. Mokrikov, Yu.V. Reka// Grain Economy of Russia. – 2012. - №6 (24). - P.55-59.
3. *Samofalova, N.E.* Achievements and problems in durum winter wheat breeding/ N.E. Samofalova, N.P. Ilichkina, M.A. Leshchenko, O.A. Dubinina, E.V. Ionova// Grain Economy of Russia. – 2014. - №6 (36). – P. 15 – 22.
4. *Ishkova, T.I.* Diagnostics of common diseases of grain crops/ T.I. Ishkova, L.I. Berestetskaya, E.L. Gasich, M.M. Levitin, D.Yu. Vlasov// Saint-Petersburg.– 2002. – P.48-49.
5. *Krivchenko, V.I.* Smut diseases of grain crops/ V.I. Krivchenko, A.P. Khokhlova// Study of genetic resources of grain crops on tolerance to harmful organisms. Methodological manual. – M.: Rusagroacademy, 2008. – P. 32-86.