

N₂₄P₁₂K₂₄ с разбавлением водой, урожайность которого составила 14,4 ц/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Минкевич, И.А. Лен масличный в СССР./ Минкевич И.А.– Краснодар: Краевое книгоиздательство, 1940.– 188 с.
2. Минкевич, И.А. Культура льна-кудряша, периллы и ляллеманции./ Минкевич И.А.– Краснодар, 1949.– 108 с.
3. Минкевич, И.А. Лен масличный./ Минкевич И.А. – М.:Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, 1957.– 179 с.
4. Буряков, Ю.П. Масличный лен / Ивановский В.К. Осипов П.Ф./ под ред. Ю.П. Бурякова. – М.:Россельхозиздат, 1971.– 110 с.
5. Бородин, И.В. Лен масличный в Западной Сибири./ Бородин И. В.-Новосибирск: Новосибирское книжное издательство, 1958. – 152 с.
6. Прудников, В.А., Голуб, И.А., Шипко, П.И., Евсеев, П.А. Продуктивность льна масличного в зависимости от нормы высева семян и доз азотного удобрения / Земляробства і ахова раслін. – № 5. – 2006. – С. 26-28.
7. Соловьев, А.Я. Льноводство./ Соловьев, А.Я. – М.:Агропромиздат, 1989. – 320 с.
8. Шпаар, Д., Гинапп, А', Щербаков В и др. Яровые масличные культуры/под общ. ред. В.А. Щербакова. – Мн. – ФУАинформ, 1999. – 288 с.
9. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов – М.: Колос, 1973. – 336 с.

УДК 633.11. «324»: 631.52:632.4

ФИТОПАТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОЛЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ЗАПАДНОЕВРОПЕЙСКОЙ СЕЛЕКЦИИ

С.К. Михайлова, К.В. Коледа

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь, 230008

***Аннотация.** В статье представлены результаты четырехлетних (2002-2005 гг.) исследований по изучению сортов озимой мягкой пшеницы западноевропейской селекции на устойчивость к грибным болезням. При эпифитотиях эти болезни вызывают недобор урожая до 50% и приводят к значительному снижению посевных и технологических качеств зерна. Проведенные исследования показали, что в условиях западного региона Беларуси на посевах отмечалось развитие мучнистой росы, бурой ржавчины и корневых гнилей (в основном фузариозной этиологии, но, в отдельные годы, встречались офиоболезная и меньше – церкоспореллезная). Интенсивность проявления болезней была неодинаковой в различные годы исследований и зависела от соотношения температуры и влажности. Наибольшую опасность представляют болезни, передаваемые с семенами – корневые гнили. При оценке селекционного материала озимой пшеницы на естественном инфекционном фоне в полевых условиях дана характеристика их восприимчивости к патогенам и выявлены источники устойчивости.*

Summary. *The four years research results (2002-2005 гг.) of Western European selective breeding soft winter strains studying of the steadiness to mushroom diseases are shown in the article. When high development such diseases cause harvest shortage up to 50% and lead to considerable lowering of sowing and technological grain quality. The implemented research showed that in conditions of Western region of Belarus the development of brown mildew and root-rots was indicated on crops (basically of Fusarium, but in several years, Ophiobolus and less Cercospora were found). The intensity of disease signs was irregular in different years of research and it was depended on temperature and humidity correlation. The greatest threat represent diseases passed with seeds, they are called root-rots. At the evaluation of winter wheat selective material on natural infectious background in field conditions is given the description of its susceptibility to pathogens and are elicited the sources of steadiness.*

Введение. Западный регион Беларуси – это один из крупнейших производителей продовольственного зерна в республике. Среднегодовая уборочная площадь озимой пшеницы на зерно в Гродненской области составила в 2006 году 27,3 тыс. га, средняя урожайность – 38,1 ц/га [15].

Генетический потенциал современных сортов озимой пшеницы достигает 10-14 т/га, но реализуется он не всегда полностью. Связано это с рядом причин и, в первую очередь, с понижением общего уровня земледелия в последние годы, а также отсутствием сортов с достаточной экологической пластичностью, которые могли бы реализовать свой потенциал на более высоком агрофоне и не снижать его резко в экстремальных условиях [10].

Одним из лимитирующих факторов в структуре адаптивного потенциала сортов озимой пшеницы является устойчивость (толерантность) к болезням при высоком уровне продуктивности и качества продукции.

Известно, что многие из возделываемых в настоящее время в производстве сортов озимой пшеницы не защищены генетическим механизмом устойчивости к болезням [7]. Эту проблему можно решить путем привлечения в гибридизацию источников устойчивости озимой пшеницы западноевропейской селекции.

Озимая пшеница повреждается многими болезнями. Кроме того, за последние 10 лет резко изменилась роль отдельных патогенов и их соотношение в агроэкосистемах. Наиболее распространенными являются болезни листового аппарата: мучнистая роса, бурая ржавчина, септориоз. По-прежнему остаются самыми вредоносными корневые гнили.

Грибные заболевания вызывают недобор урожая зерна в мире около 20% [3, 11]. Поражение зерновых культур болезнями оказывает

влияние на биохимические показатели зерна. Так, при сильном развитии обыкновенной корневой гнили на пшенице содержание белка в зерне может снижаться на 4,5-10%, клейковины – на 8-10% [6]. Ржавчинные грибы, помимо вышеуказанных показателей, снижают содержание моносахаров и дисахаров, а также стекловидность зерна до 3-5% [17, 18]. В зависимости от интенсивности проявления мучнистой росы в зерне пшеницы уменьшается количество сырой клейковины на 3,5-8,6% [16].

Цель работы. В связи с этим особую актуальность приобретает комплексная оценка исходного материала на ранних этапах изучения, что даёт возможность путём рационального подбора родительских компонентов скрещивания сочетать в полученном потомстве устойчивость к вредным патогенам и высокую продуктивность.

Материал и методика исследований. Исследования по изучению современного генофонда озимой пшеницы на устойчивость к возбудителям болезней проводились с 2002 по 2005 гг. на опытном поле ГСУ УО СПК «Путришки» в условиях естественного полевого инфекционного питомника. Агрохимическая характеристика пахотного горизонта почвы имела следующие показатели: pH_{KCL} – 6,2; сумма поглощенных оснований 3,6 мг/экв на 1 кг почвы; гумуса – 2,0%; содержание подвижных соединений фосфора – 190 мг, калия – 180 мг на 1 кг почвы. Степень насыщенности основаниями 82,0%.

Естественный инфекционный фон располагается на участке с дерново-подзолистой почвой, развивающейся на средних суглинках, подстилаемых с глубины 0,7...0,8 м мореной. Мощность пахотного горизонта 20...30 см. Для накопления инфекции в почве использовался бессменный посев озимой пшеницы.

Обработка почвы, посев и уход за посевами осуществлялись в соответствии с агротехникой, общепринятой для возделывания озимой пшеницы в данной зоне.

Посев проводили в оптимальные агротехнические сроки для озимой пшеницы в Гродненском районе. Коллекционные образцы высевали вручную под маркер с нормой высева 500 семян на 1 м². Расстояние между рядками – 20 см. Площадь одной делянки 2 м² в четырехкратной повторности. Материалом исследований служили сорта и сортообразцы из Польши (STN-48, STN-393, STN-703, Symfonia, Elena, Саква и Кобра), Венгрии (MV-Palma, MV-Vilma), Германии (Центос-стандарт), Швеции (Ragnal, Сирия). В качестве стандарта использовали сорт озимой мягкой пшеницы Капылянка (Беларусь), который размещали через 10 образцов.

Учеты развития мучнистой росы проводили в стадиях – 41-59 (трубкование-колошение), бурой ржавчины – 75 (молочная спелость). Корневые гнили учитывали перед уборкой – стадия 91 (твёрдая спелость).

Результаты исследований и их обсуждение. С целью поиска доноров устойчивости озимой пшеницы на протяжении 2002-2005 гг. нами было оценено двенадцать сортов и сортообразцов этой культуры различного происхождения. Анализ агрометеорологических условий за вегетационный период озимой пшеницы является важным моментом для оценки фитосанитарной ситуации. Гидротермические условия в годы исследований несколько различались.

В годы исследований среднесуточные температуры воздуха апреля месяца были выше нормы и только в 2003 году они составили 5,8°C, что на 0,5 °C ниже многолетнего значения. Вегетационный период 2002 и 2005 гг. характеризовался недостаточным увлажнением в апреле, что способствовала снижению запасов влаги в почве.

Температурный режим в мае 2002 и 2003 гг. характеризовался высокими положительными температурами, которые превышали значения многолетних данных на 2,9 и 1,5 °C соответственно. В мае 2002 года сумма осадков составила 15,5 мм, или 30% от нормы. Наибольшее количество осадков выпало в 2003 и 2005 гг. и составило соответственно 71,2 мм и 108,8 мм.

В июне среднесуточные температуры в годы проведения опытов оказались близки к норме. Максимальное количество осадков выпало в 2004 году – 86,6 мм, а это 114% от нормы. В остальные годы их количество ниже многолетнего значения.

Изменение климатических условий по годам исследований, несомненно, оказало существенное влияние на распространение и развитие патогенов.

Мучнистая роса пшеницы (*Erysiphe graminis f. tritice*) относится к числу наиболее вредоносных заболеваний. Недобор урожая при поражении этой болезнью может достигать 8-25%. Это вызвано снижением общей и продуктивной кустистости поражённых растений, уменьшением числа колосков и зёрен в колосе, снижением массы 1000 зерен [4]. При этом ухудшается качество зерна за счёт снижения количества белка и стекловидности.

Сильное поражение растений мучнистой росой наблюдалось в 2002 и 2005 гг. (таблица). Можно предположить, что выпавшие в мае 2005 г. осадки способствовали усилению распространенности и степени поражения стеблей и листьев болезнью по сравнению с 2003 и 2004 гг. Однако уровень резистентности популяций по годам не одинаков.

Таблица – Результаты оценки коллекционного материала озимой мягкой пшеницы на устойчивость к болезням, % (естественный инфекционный фон, 2002-2005 гг.)

Наименование сорта, сортообразца	Мучнистая роса				Устойчивость, балл	Бурая ржавчина				Устойчивость, балл	Корневые гнили				Устойчивости			
	развитие болезни, %					развитие болезни, %					развитие болезни, %							
	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.		2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.		2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.		2002 г.	2003 г.	2004 г.
Капьянка (ст.)	35,5	27,9	35,5	68,9	41,8	5	25,7	35,2	28,4	23,2	28,1	9	31,7	37,9	30,0	28,5	32,0	УВ
STN-48	14,1	8,1	14,8	23,6	15,2	7	4,0	15,5	9,8	8,4	9,4	7	22,7	52,9	34,2	29,8	34,9	УВ
STN-703	46,6	19,1	27,5	29,3	30,6	5	27,0	15,1	8,0	4,0	13,5	7	39,3	64,9	49,4	31,2	45,5	В
Саква	44,5	25,0	24,0	53,8	39,8	5	22,3	24,8	30,0	19,9	24,3	6	42,5	67,2	50,9	35,3	49,0	В
Кобра	42,1	19,5	35,0	63,7	40,1	5	24,1	15,7	24,0	19,3	20,8	9	37,8	39,3	45,6	32,1	38,0	УВ
Сирия	20,0	17,2	16,2	45,5	24,7	9	12,9	16,0	14,0	6,0	12,2	7	33,9	54,7	48,7	37,0	43,6	В
MV-Palma	17,8	13,8	17,2	19,8	17,2	7	9,8	17,0	14,0	6,9	11,9	7	28,2	57,2	39,2	30,7	38,8	УВ
MV-Vilma	20,0	11,8	15,0	20,2	19,8	7	7,6	19,9	25,0	8,0	15,1	7	29,6	57,1	33,4	30,8	37,7	УВ
Ragnal	20,2	12,8	21,3	22,8	19,3	7	20,7	9,9	11,0	20,4	15,5	9	45,3	72,5	43,8	40,5	50,5	В
Symfonia	21,5	11,2	21,0	40,0	23,4	9	7,3	15,2	18,1	8,1	12,2	6	38,6	49,4	37,7	25,0	37,7	УВ
STN-393	50,7	16,2	24,6	70,1	40,4	5	18,9	12,0	23,0	9,8	15,9	6	48,8	69,6	44,7	42,3	51,4	УВ
Elena	18,4	25,3	20,4	38,2	25,6	6	9,7	15,3	9,0	5,0	9,8	7	38,2	48,3	32,7	35,9	38,8	УВ
Ява	19,3	17,7	18,9	39,6	23,9	6	20,7	24,5	21,0	14,3	20,1	6	38,6	50,3	20,3	28,6	34,5	УВ
HCP _{0,05}	2,35	2,20	2,61	3,31			2,07	1,5	2,04	2,29			2,72	3,01	2,85	2,83		

Как показали результаты исследований, степень развития болезни оказалась минимальной в 2002 г. на сортообразцах STN-48 (14,1%) MV-Palma (17,8%). В то же время на сортообразцах STN-703, STN-393 развитие болезни носило эпифитотийный характер и соответственно составило 46,6 и 50,7%.

В 2003 и 2004 гг. развитие заболевания было умеренным и находилось на уровне 8,1-25,3% и 14,8-35,0% соответственно. Следует отметить, что в эти годы степень поражения культуры мучнистой росой несколько ниже, чем на стандартном сорте Капылянка. Проведенные полевые испытания показали, что в 2005 году степень поражения западноевропейских сортов и сортообразцов озимой пшеницы мучнистой росой увеличилась. Развитие болезни на растениях составило от 53,8% у сорта Саква до 70,1% у польского сортообразца STN-393. По степени поражения оставшихся сортообразцов различий не выявлено.

В результате проведенной работы выделены устойчивые к мучнистой росе сортообразцы озимой пшеницы, которые можно использовать в селекции как исходный материал: STN-48 (15,2%), MV-Palma (17,2%), MV-Vilma (16,8) и Ragnal (19,3%).

За годы исследований были выделены сортообразцы, наиболее восприимчивые к мучнистой росе – STN-703 (поражение – 30,6%), STN-393 (40,4%) и сорт Кобра (40,1%).

Бурая ржавчина (*Puccinia recondita* sp. tritici) – специфическое заболевание пшеницы, распространенное повсеместно. Эта болезнь способна поражать растения в течение всего периода вегетации, однако массового развития достигает, как правило, начиная с фазы колошения [14]. В результате заболевания снижается урожай зерна, ухудшается его качество, снижается всхожесть семян. Пораженные растения менее устойчивы к засухе, заморозкам, склонны к полеганию и неравномерному созреванию зерна. При сильном развитии болезни потери урожая могут достигать 20-30%, а иногда и более [9].

Степень развития бурой ржавчины на коллекционном материале в годы исследований оказалась одинаковой. Однако следует отметить, что в пределах одного года существуют различия по степени поражения изучаемого зарубежного генофонда озимой пшеницы.

Как показали исследования, в 2002 г. относительно высокую устойчивость проявили польские сортообразцы STN-48 (4,0%), Symfonia (7,3%) и Elena (9,7%) и венгерские – MV-Palma (9,8%), MV-Vilma (7,6%). Умеренное развитие бурой ржавчины отмечается в 2003 и 2004 гг. Проявление болезни на коллекционных сортах составило от 10% до 30%. Наиболее заметное снижение развития болезни отмечено в 2005 году. В данном году выделено 16,7% сортов и сортообразцов озимой

пшеницы, обладающих большей устойчивостью к бурой ржавчине в полевых условиях, чем стандартный сорт Капылянка.

Среди изучаемого коллекционного материала не выявлено ни одного полностью иммунного сорта к данному заболеванию. В меньшей степени поражались сортообразцы STN-48 (9,4%), Symfonia (9,8%). Слабая устойчивость образцов свидетельствует о необходимости проведения расширенной селекционной работы по поиску доноров устойчивости к данному патогену.

Самым распространённым и вредоносным заболеванием на озимой мягкой пшенице являются корневые гнили. Возбудителями болезни является комплекс патогенных грибов из числа факультативных паразитов. В условиях Беларуси, как отмечает Будевич Г.В., Коптик И.К. (1999), наибольший экономический ущерб наносят грибы из рода *Fusarium*. По определению специалистов, потери от них составляют в среднем 15% урожая, а в отдельные годы – 50% и более. Болезнь может быть причиной выпадения всходов, уменьшения продуктивной кустистости, числа зерен в колосе и массы 1000 зерен, ухудшения их качества [5].

В результате проведенных исследований установлено, что большинство изучаемых сортов и сортообразцов пшеницы восприимчивы к основным видам возбудителей корневой гнили (таблица). Поражение на естественном инфекционном фоне у некоторых сортов превышало 50-60%. Иммунных и устойчивых к корневым гнилям сортов выявлено не было.

Так, по сравнению с 2002 годом пораженность сортообразцов корневыми гнилями в 2003 году возросла в среднем на 65%. Столь существенный рост пораженности в 2003 году во многом объясняется крайне неблагоприятным (избыточным) режимом увлажнения в данном году. По результатам исследований установлено, что в пределах одного года наблюдается значительное варьирование по поражаемости между коллекционными сортообразцами. В 2002 г. развитие болезни составило от 22,7% у польского сортообразца STN-48 до 45,3% у шведского сорта Ragnal.

Проявление корневых гнилей носило эпифитотийный характер в 2003 г. Развитие корневых гнилей в вариантах опыта было значительным и превысило стандарт Капылянка (37,9%) практически в 1-1,5 раза. Польский сорт Кобра имел поражение корневыми гнилями на уровне стандартного сорта. Наиболее интенсивное развитие болезни наблюдалось у среднепозднего сорта Ragnal (72,5%).

Установлено, что в 2004-2005 гг. интенсивность поражения болезнью сортообразцов озимой пшеницы находилось в пределах 25,0-

50,9%. Изучение устойчивости коллекционного материала к корневым гнилям показало, что все испытываемые сортообразцы оказались сильно восприимчивыми к заболеванию.

Из коллекции выявлены сортообразцы, у которых развитие болезни находилось на уровне стандартного сорта Капылянка: STN-48 (34,9%), MV-Vilma и Symfonia (37,7%).

Заключение:

1. Оценка селекционного материала озимой пшеницы на полевую устойчивость к грибным болезням дала возможность дифференцировать их на группы устойчивости.

2. По результатам четырехлетних исследований на полевую устойчивость к мучнистой росе выявлено, что высокой степенью устойчивости обладают сортообразцы – STN-48 (Польша), MV-Palma, MV-Vilma (Венгрия) и Ragnal (Швеция).

3. Высокую и стабильную устойчивость к бурой ржавчине проявили из коллекции: STN-48 (9,4%), MV-Palma (11,9%), Symfonia (12,2%) и Elena (9,8%).

4. Коллекционные сорта и сортообразцы различаются по степени поражения и толерантности к корневым гнилям. Наименее поражаемые сорта и сортообразцы – STN-48 (34,9%), MV-Vilma и Symfonia (37,7%).

Данный коллекционный материал озимой мягкой пшеницы западноевропейского происхождения можно использовать в селекции как исходный материал на устойчивость к болезням.

ЛИТЕРАТУРА

1. Буга, С.Ф. Тактика интегрированной защиты зерновых от болезней // Защита растений и карантин. – 2003. – № 4. – С. 16-18.
2. Буга, С.Ф. Проблема корневых гнилей в Беларуси // Земляробства і ахова раслін. – 2005. – № 2. — С. 37-43.
3. Будевич, Г.В., Коптик, И.К. Корневые гнили озимой пшеницы в условиях республики Беларусь // Международный аграрный журнал. – 1999. – № 9. – С. 11-13.
4. Ван Мансвельт Я.Д., Темирбекова С.К. Иммунологическая характеристика генофонда зерновых культур западноевропейской селекции как исходного материала для экологической селекции растений // Науч. тр. – Исследования генофонда растений. – Москва. – 1999. – С 294-302.
5. Гришечкина, Л.Д. Корневые гнили: как распознать болезнь и как эффективно ее подавить / Л.Д. Гришечкина, Т.И. Ишкова // Земляробства і ахова раслін. – 2004. – № 4. – С. 29–30.
6. Джиембаев, Ж.Т. Корневая гниль зерновых культур / Ж.Т. Джиембаев. – Алма-Ата: Кайнар, 1971. – 55 с.
7. Дубовой В.И. Основные итоги селекции озимых зерновых культур в регулируемых условиях среды / В.И. Дубовой // Принципы и методы оптимизации селекционного процесса сельскохозяйственных растений: материалы междунар. науч.- практ. конф., Жодино, 14-15 июля 2005 г. / Ин-т земледелия и селекции НАН Беларуси; редкол.: М.А. Кадыров [и др.]. – Минск, 2005. – С. 25–30.

8. Жученко, А.А. Адаптивная система селекции растений (Экологогенетические основы): в 2-х т. / А.А. Жученко. – М.: Изд-во РУДН, 2001. – 2 т.
9. Захарова, Т.И. Вредоносность основных грибных болезней зерновых культур / Т.И. Захарова, А.Е. Чумаков // Микология и фитопатология. – 1986. – Т. 20, вып. 2. – С. 143–153.
10. Лифенко С.Ф., Ериняк Н.И., Нарган Г.П. Селекция сортов озимой мягкой пшеницы интенсивного типа // Сборн. науч. тр. СГИ. – Одеса, 2002. – В3. (43). – С. 22-42.
11. Мандрыка, С.З. Агротехника и гнили озимой пшеницы / С.З. Мандрыка // Защита и карантин растений. – 2003. – № 7. – С. 14–16.
12. Методическое руководство по исследованию сменных агрофитоценозов / Н.А. Ламан [и др.]. – Минск : Навука і тэхніка, 1996. – С. 66-83.
13. Ольшанский, Ю.В. Использование естественных провокационных фонов в селекции озимой пшеницы на устойчивость к корневым гнилям / Ю.В. Ольшанский // Селекция и семеноводство. – 1986. – № 6. – С. 20–21.
14. Пересыпкин, В.Ф. Сельскохозяйственная фитопатология / В.Ф. Пересыпкин. – 4-е изд. – М.: Агропромиздат, 1989. – 480 с.
15. Статистический ежегодник Гродненской области 2006 : статистический материал / Гродн. обл. упр. статистики ; Отв. Е.И. Кухаревич. – Гродно : Статиздат, 2002. – 392 с.
16. Третьякова, Г.И. Влияние болезней на урожай и качество зерна озимой пшеницы / Г.И. Третьякова, А.П. Мелешко // Сб. науч. тр. / Ставропольского СХИ. – Ставрополь, 1972.-Т.3. – Вып. 35. – С. 7– 11.
17. Шкідливість бурої листкової іржі і пшениці / М.П. Лісовий [и др.] // Захист. рослин. – Київ, 1981. – № 28. – С. 56–59.

УДК 631.422:630.228.3:630.24.

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПОЧВ И ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ И ВЛИЯНИЕ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ НА РОСТ САЖЕНЦЕВ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ

(на примере Центрального ботанического сада НАН Беларуси)

Г.В. Пироговская, С.С. Хмелевский

РУП «Институт почвоведения и агрохимии»

г. Минск, Республика Беларусь

И.М. Гаранович

Центральный ботанический сад НАН Беларуси

г. Минск, Республика Беларусь

***Аннотация.** В статье приведены данные по оценке состояния почв и зеленых насаждений в условиях городской среды на примере Центрального ботанического сада НАН Беларуси. В частности, проанализировано содержание элементов питания в почве, загрязнение почвы водорастворимыми соединениями и тяжелыми металлами на разном удалении от автомобильной дороги, а также содержание тяжелых металлов в листьях древесных растений.*

Представлены данные исследований по влиянию агротехнических приемов на рост саженцев древесных насаждений, в результате которых установлено,