

Грибные болезни яровой мягкой пшеницы в Омской области

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ
РАБОТЫ
УЧАЩИХСЯ

Автор:

Каштанов Николай,
9 класс МОУ «Гимназия № 9»

Руководитель:

Мешкова Людмила Викторовна,
кандидат биологических наук, педагог дополнительного образования
ГОУ ДОД ОблСЮН г. Омск

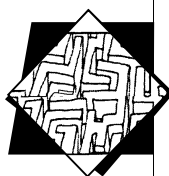
Омская область является крупнейшим зерносеющим регионом Российской Федерации. По данным Министерства сельского хозяйства и продовольствия Омской области, в 2010 году площадь посева основной продовольственной культуры — яровой мягкой пшеницы составляла 1590245 га, ячменя — 340437 га, овса — 147974 га, озимой пшеницы и ржи — 29787 га, прочие культуры — 39610 га. Ежегодно потери урожая из-за грибных болезней составляют 10–30% от общего сбора зерновых культур (в среднем пятая часть урожая). В условиях Сибири наиболее вредоносны листостебельные (бурая, стеблевая и корончатая ржавчины, мучнистая роса, септориоз) и головнёвые заболевания. Стеблевая ржавчина — одна из наиболее губительных болезней пшеницы. Её массовое развитие приводит к гибели посевов злаковых культур. Бурая ржавчина наиболее широко распространена из всех ржавчинных заболеваний зерновых культур. Данное заболевание может снизить до 35% урожая зерна восприимчивых сортов пшеницы. Корончатая ржавчина развивается на овсе и некоторых дикорастущих злаках. Мучнистой росой поражаются все хлебные злаки, многие кормовые и дикорастущие злаковые травы. Даже при среднем поражении растений данным заболеванием урожай зерна снижается до 32–36%.

Для защиты растений от болезней широко применяют комплекс агротехнических и химических мероприятий. Агротехнические приёмы главным образом направлены на ограничение и ликвидацию заразного начала в зерне и в почве; на изменение условий выращивания растений в сторону, благоприятную для них и неблагоприятную для заболеваний; на поддержание и повышение устойчивости растений. Они включают рациональное размещение культур в севообороте, правильное применение всех видов удобрений, соблюдение оптимальных сроков сева и уборки урожая и др. Химические мероприятия состоят из обработки фунгицидами семян и вегетирующих растений, обеззараживания сельскохозяйственных помещений, почвы и т. д.

Наиболее экологически безопасным и экономически выгодным способом защиты растений является выращивание устойчи-

167

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ
РАБОТА ШКОЛЬНИКОВ / 3'2011



вых сортов. Создание сортов, устойчивых к листовым заболеваниям, является одной из основных задач, стоящих перед селекционерами и фитопатологами.

Актуальность данной работы:

Исследования по определению поражаемости грибными болезнями полевых культур являются важнейшим этапом сортоиспытательной работы.

Цель работы: выявить наиболее устойчивые к листовостебельным и головневым заболеваниям сорта яровой мягкой пшеницы.

Задачи:

1. Провести лабораторные исследования по устойчивости пшеницы и овса к основным листовостебельным заболеваниям.
2. Провести полевые испытания по определению поражаемости сортов яровой мягкой пшеницы листовостебельными и головневыми заболеваниями.
3. Сравнить данные по устойчивости к бурой ржавчине, полученные в ходе лабораторных и полевых исследований.

Исследовательская работа проводилась с 2007 г. на станции юннатов г. Омска.

Материал и методика проведения опыта

Опыт № 1. Заражение проростков яровой мягкой пшеницы и овса бурой, стеблевой и корончатой ржавчиной в лабораторных условиях.

Материал для исследований: пшеница и овёс. Для проведения данного опыта использовались 10-дневные проростки мягкой пшеницы сорта Памяти Азиева и овса сорта Нарымский 943, выращенные на светоустановке (в климокамере) на слое ваты, смоченной водой.

Перед началом опыта необходимо продезинфицировать спиртом используемый инвентарь (чашки Петри, предметные стёкла, пинцет, ножницы) и руки. В каждую подготовленную чашку Петри кладётся по два предметных стекла. Отрезки листьев пшеницы и овса длиной 2,5–3,5 см плотно укладываются в два ряда: 1 ряд — пшеница, 2 ряд — овёс. Срезанные концы листьев прикрываются ватой, смоченной раствором бензимидазола. Этот раствор закупоривает срез листа и поддерживает его жизнедеятельность в течение 15–20 дней [3]. Уложенные образцы перед заражением нужно опрыснуть дистиллированной водой.

Перед заражением необходимо прокалить пинцет на спиртовке, взять заражённые листья и методом встряхивания провести инокуляцию разными видами ржавчины. Заражение стеблевой и бурой ржавчиной обязательно проводится в разных боксах, так как у них один хозяин (пшеница).

Заражённые образцы сутки выдерживаются в тёмном месте, а затем выставляются на светоустановку с освещённостью

5000 люкс, где поддерживается температура 20–22 градуса. Через 8–10 дней на листьях наблюдается проявление болезней.

Опыт № 2. Заражение сортов пшеницы бурой ржавчиной и выявление устойчивых сортов.

Материалом для исследований служили 11 сортов и линий пшеницы: Памяти Азиева (индикатор восприимчивости), Светлана, Омская 32, Линия 4140, Омская 35, Омская 33, Линия 26, Линия 28, Страда Сибири, Тулеевская, Линия Одинцовская 35–1.

Отрезки листьев образцов проростков пшеницы длиной 1 см, оцениваемые на устойчивость, раскладываются на слой ваты, смоченной раствором бензимидазола, в чашку Петри. Для оценки берётся по одному отрезку листа от каждого из 10 растений. Испытываемые образцы укладываются рядами, затем опрыскиваются дистиллированной водой. Прокалённым на спиртовке пинцетом проводится заражение бурой ржавчиной методом встряхивания. После инокуляции чашку выдерживают в темноте в течение суток и затем помещают на светоустановку.

Оценка поражения сортов пшеницы бурой ржавчиной осуществляется по шкале Майнса и Джексона (рис. 1).

Полностью иммунный

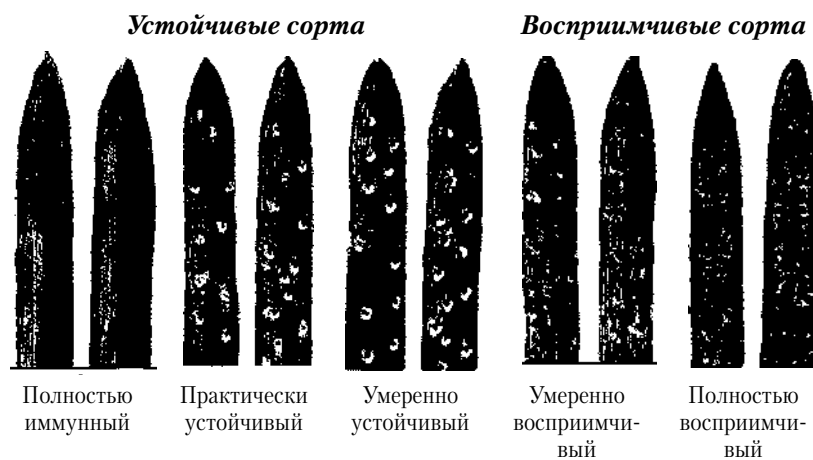
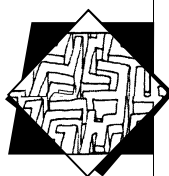


Рис. 1. Шкала Майнса и Джексона для учёта бурой ржавчины на зерновых культурах [1]

Пыльной головнёй инфицируется пшеница во время цветения шприц-методом, по 8–10 колосьев каждого образца.

Для максимально возможного проявления болезни необходимо учитывать её биологические особенности. Так, у твёрдой головни пшеницы оптимальная температура для прорастания телиоспор +8 — +10°С при глубине заделки семян до 10 см во влажную почву. Заражение листовыми патогенами (ржавчина и мучнистая роса)



происходит при наличии капельно-жидкой влаги и оптимальной температуре воздуха +18 – +24°С.

Учитывая эти требования, пшеница, инфицированная твёрдой головнёй, должна высеваться в конце апреля – начале мая; пшеница к пыльной головне – в середине мая; пшеница к листовым заболеваниям – в конце мая. Посев осуществляется гнездовой сеялкой СПР-2 на глубину 8–10 см, предшественник – пар.

С целью контроля степени поражения, которая может сильно варьировать в зависимости от погодных условий вегетационного периода (температуры, влажности) и других причин, для каждого вида заболевания высевается восприимчивый сорт-индикатор.

Критериями оценки резистентности сортов к видам ржавчины и мучнистой росе является степень поражения листовой пластинки в процентах и тип реакции растения на внедрение патогена в баллах; к головнёвым – число больных колосьев, выраженное в процентах к общему числу стеблей анализируемого образца.

В класс устойчивых по бурой ржавчине относятся образцы с баллом 0–2 и степенью поражения до 15%, по мучнистой росе формы с баллом 6 и выше, по головне – иммунные или практически устойчивые, балл 8–9 [1; 3].

Результаты исследований

Лабораторные опыты

Для проведения опыта № 1 «Заражение проростков пшеницы и овса бурой, стеблевой и корончатой ржавчиной в лабораторных условиях» вырастил в чашках Петри в климокамере 10-дневные проростки пшеницы сорта Памяти Азиева и овса сорта Нарымский 943.

Затем проводил заражение тремя видами ржавчины (корончатой, стеблевой, бурой) согласно описанной выше методике. В продезинфицированные спиртом чашки Петри на предметные стёкла укладывал отрезки листьев пшеницы и овса длиной 2,5–3,5 см. Срезанные концы листьев прикрыл ватой, смоченной раствором бензимидазола, и опрыснул дистиллированной водой. Прокаленным пинцетом брал предварительно заражённые листья и методом встряхивания инокулировал разными видами ржавчины подготовленные отрезки листьев. Сутки выдерживал их в тёмном месте, а затем выставлял на светоустановку.

Для опыта № 2 «Заражение сортов яровой мягкой пшеницы бурой ржавчиной и выявление устойчивых к патогену сортов» посеял 11 сортов и линий пшеницы: Памяти Азиева (индикатор восприимчивости), Светланка, Омская 32, Линия 4140, Омская 35, Омская 33, Линия 26, Линия 28, Страда Сибири, Тулеевская, Линия Одинцовская 35–1.

Через 10 дней укладывал в чашку Петри на слой ваты, смоченной раствором бензимидазола, отрезки листьев образцов проростков пшеницы длиной 1 см с 10 растений по каждому сорту, затем опрыснул дистиллированной водой. Прокаленным пинцетом осуществлял заражение бурой ржавчиной методом встряхивания. После инокуляции чашку выдерживал в темноте в течение суток и затем помещал на светоустановку.

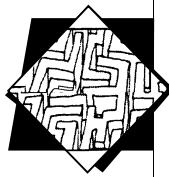
Оценку поражения сортов пшеницы двумя патотипами бурой ржавчины, наиболее распространёнными в Омской области, проводил по шкале Майнса и Джексона, приведённой в методике. Эти патотипы были мною получены из лаборатории иммунитета растений ГНУ СИБНИИСХ. Они различаются по поражению линии с геном устойчивости 9. Патотип № 1 их поражает, а № 2 нет. Результаты учёта представлены в таблице 1.

Таблица 1

Поражение сортов и линий мягкой пшеницы бурой ржавчиной

№ п/п	Сорт, линия	Поражение, балл	
		патотип 1	патотип 2
1	Светланка	4	4
2	Омская 32	3–4	4
3	Линия 4140	3–4	0
4	Омская 35	3–4	4
5	Омская 33	3–4	4
6	Линия 26	1	3
7	Линия 28	0	0
8	Страда Сибири	3–4	3
9	Тулеевская	3	0
10	Линия Одинцовская 35–1	0	0
11	Памяти Азиева (стандарт восприимчивости)	4	4

Из результатов видно, что только Линия 28 и Одинцовская 35–1 проявили иммунитет к обоим патотипам. Сорта Тулеевская и Линия 4140 были устойчивы только к патотипу № 2, а Линия 26 – к патотипу № 1. Сорта Светланка, Омская 32, Омская 33, Омская 35 и Страда Сибири, как и сорт Памяти Азиева, вклю-



чены в Государственный реестр селекционных достижений РФ (районированные) и допущен к использованию в Омской области и в настоящее время высеваются на значительных площадях, что способствует снижению урожая и ухудшению его качества при их поражении бурой ржавчиной.

Полевые опыты

Заспорение **твёрдой головнёй** яровой мягкой пшеницы 11 исследуемых сортов и линий осуществил перед посевом опудриванием семян спорами патогена в течение 1,0–1,5 минут. Исходя из биологии патогена, посев инфицированных семян провёл пятого мая гнездовой сеялкой с нормой высева 70 зёрен в гнездо. Поражение образцов учитывал в фазу молочно-восковой спелости зерна, затем вывел процент поражения. Результаты исследований приведены в таблице 2. Устойчивость проявили Линия 4140, Омская 33, Линия 28 и Страда Сибири.

Инокулирование телиоспорами **пыльной головни** проводил во время цветения растения шприц-методом. Заражал по 7–10 колосьев каждого образца. Посев инфицированных семян будет проводиться в 2011 г. на фитоучастке, где и определится устойчивость сортов подсчётом больных колосьев в процентном выражении к их общему числу в пробе.

Изучение сортообразцов яровой пшеницы к **бурой ржавчине** проводил на искусственном инфекционном фоне путём нанесения смеси урединиоспор с мукой в соотношении 1:100 из расчёта 10 мг жизнеспособных спор на 1 м² предварительно увлажнённых растений. После инокуляции создал влажную камеру на 15 часов с помощью полиэтиленовой плёнки. Оценка устойчивости образцов проводил три раза с момента проявления заболевания на растениях до массового развития болезни (26 июля, 3 и 10 августа 2010 г.). Полностью резистентными к этому патогену оказались Линия 28 и Одинцовская 35–1. Единичные поражения наблюдались у растений сорта Тулеевская и Линии 4140 (таблица 2).

Сравнивая лабораторные данные с полевыми, установил, что сорта и линии, проявившие иммунитет к бурой ржавчине на стадии проростков в условиях светокультуры, устойчивы к патогену и в поле (таблица 3).

Для изучения устойчивости к **мучнистой росе** на растения была нанесена инфекция мучнистой росы без создания влажной камеры. Учёт интенсивности поражения проводился также в динамике с момента проявления заболевания. Устойчивость показали: Линия 26, Линия 28, Одинцовская 35–1 и Тулеевская (таблица 2).

Таблица 2

**Оценка поражаемости сортов яровой мягкой пшеницы в полевых условиях
на инфекционном фоне, 2010 г.**

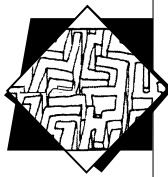
Сорт, линия	Мучнистая роса, балл			Бурая ржавчина, %			Твёрдая головня, %
	дата оценки			дата оценки			
	26.07	03.08	10.08	26.07	03.08	10.08	
Памяти Азиева	5	5	с. л.*	70	100	с. л.	79,2
Светланка	5	5	с. л.	80	100	с. л.	26,9
Омская 32	5	5	с. л.	90	100	с. л.	62,3
Линия 4140	5	5	с. л.	0	ед. п.	с. л.	18,1
Омская 35	4–5	4–5	4–5	60	80	100	38,3
Омская 33	5	5	с. л.	70	100	с. л.	19,0
Линия 26	6	6	с. л.	50	90	с. л.	75,38
Линия 28	7	7	6	0	0	0	17,8
Страда Сибири	5	5	с. л.	80	100	с. л.	13,1
Тулеевская	6	6	с. л.	0	ед. п.	с. л.	34,1
Одинцовская 35–1	7	7	7	0	0	0	32,09

Таблица 3

**Сравнение поражения сортов и линий мягкой пшеницы бурой ржавчиной
в лабораторных и полевых условиях**

№ п/п	Сорт, линия	Лабораторные условия поражение, %		Поражение в полевых условиях, %
		патотип 1	патотип 2	
1	Светланка	100	100	100
2	Омская 32	75–100	100	100
3	Линия 4140	75–100	0	ед. п.
4	Омская 35	75–100	100	80
5	Омская 33	75–100	100	100
6	Линия 26	25	75	90
7	Линия 28	0	0	0
8	Страда Сибири	75–100	75	100
9	Тулеевская	75	0	ед. п.
10	Одинцовская 35–1	0	0	0
11	Памяти Азиева	100	100	100

* с. л. — сухой лист; ед. п. — единичные пустулы.



Выводы

Заражение яровой мягкой пшеницы и овса тремя видами ржавчины (бурая, стеблевая и корончатая) выявило, что каждому растению-хозяину соответствует свой патоген. Пшеницу поразили бурая и стеблевая ржавчина, а овёс — корончатая.

1. Оценка устойчивости сортов пшеницы, включённых в Государственный реестр РФ, к наиболее распространённым патотипам бурой ржавчины показала, что большинство из них проявило восприимчивость.

2. Линии Л 28 и Одинцовская 35–1 проявили устойчивость к бурой ржавчине и в лабораторных, и в полевых условиях. Эти образцы можно вовлекать в скрещивания при создании резистентных к бурой ржавчине сортов пшеницы для Омской области.

3. Оценка сортов и линий по поражаемости мучнистой росой показала, что Л28 и Одинцовская 35–1 более резистентны, что свидетельствует об их комплексной устойчивости. Слабую восприимчивость к твёрдой головне в полевых условиях проявили Линия 4140, Омская 33, Линия 28 и Страда Сибири.

Заключение

В результате проведённых лабораторных и полевых исследований было установлено, что изученные сорта и линии яровой мягкой пшеницы различаются по поражению бурой ржавчиной и на стадии проростков, и в фазу взрослого растения. Выявлены резистентные к бурой ржавчине и мучнистой росе формы Л28 и Одинцовская 35–1. Эти образцы рекомендованы селекционерам для включения в гибридизацию при создании сортов, устойчивых к листовым заболеваниям.

Список литературы

1. *Кривченко В.И., Мягкова Д.В., Щёлко Л.П., Тимошенко З.В.* Методы изучения устойчивости зерновых культур к возбудителям головневых заболеваний. Л., 1971. 60 с.

2. Методы селекции и оценки устойчивости пшеницы и ячменя к болезням в странах — членах СЭВ / Под ред. Л. Бабаянц, А. Мештерхази и др. Прага, 1988. 321 с.

3. *Михайлова Л.А., Квитко К.В.* Лабораторные методы культивирования возбудителя бурой ржавчины пшеницы // Микробиология и фитопатология. 1970. Т. 4. № 3. С. 269–270.