



УДК 631.51:632.4:633.11

**ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ
НА ПОРАЖЕННОСТЬ БОЛЕЗНЯМИ НОВЫХ СОРТОВ
ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ**

Н.Г. ВЛАСЕНКО, академик РАН, главный научный сотрудник,
М.Т. ЕГОРЫЧЕВА, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник,
И.А. ИВАНОВА, старший научный сотрудник

*Сибирский научно-исследовательский институт земледелия и химизации сельского хозяйства СФНЦА РАН
630501, Россия, Новосибирская область, пос. Краснообск
e-mail: vlas_nata@ngs.ru*

Представлены результаты двухлетнего изучения фитосанитарной ситуации в посевах новых сортов яровой мягкой пшеницы (Новосибирская 18, Обская 2, Сибирская 17), выращиваемых по экстенсивной, нормальной и интенсивной технологиям. Многофакторный полевой эксперимент проведен в 2015–2016 гг. на опытном поле, расположенном в центрально-лесостепном Приобском агроландшафтном районе Новосибирской области. Показана роль сортовых особенностей, внесения азотного удобрения и осенней обработки почвы в развитии корневых гнилей и листостебельных болезней в посевах, размещенных второй культурой после пара по зерновому предшественнику. Корневой гнилью в фазы кущения и молочно-восковой спелости зерна меньше других поражались растения среднеспелого сорта Новосибирская 18, где индекс развития болезни составил 1,8 и 8,2 % соответственно против 2,6 и 10,7 % на растениях среднеспелого сорта Обская 2 и 3,0 и 12,9 % – среднепозднего сорта Сибирская 17. В зависимости от основных обработок почвы индекс развития болезни в первой фазе учета незначительно снижался от вспашки (2,8 %) к глубокому рыхлению (2,4 %) и далее к мелкой плоскорезной обработке (2,3 %). Во второй фазе наблюдали снижение развития болезни от вспашки и мелкой плоскорезной обработки к глубокому рыхлению. Внесение азотного удобрения не оказало существенного влияния на этот показатель. Наиболее восприимчивым к возбудителям заболевания оказался сорт Сибирская 17, особенно при интенсивной технологии выращивания. Из листостебельных болезней в условиях лет исследований в посевах пшеницы к фазе «колошение–цветение» среднее развитие получили септориоз и мучнистая роса. Септориозом наиболее сильно была поражена пшеница Сибирская 17 (индекс развития болезни 10,1 %), меньше – Новосибирская 18 и Обская 2 (8,7 и 5,2 % соответственно). Максимальная степень развития заболевания отмечена в варианте глубокого рыхления, которая превышала показатель в сравнении со вспашкой и мелкой плоскорезной обработкой в 1,3 и 1,6 раза. Удобрения не оказали достоверного влияния на пораженность растений септориозом, хотя наблюдалась тенденция снижения индекса развития болезни, особенно на фоне мелкой плоскорезной обработки. Меньше всего септориозом были поражены посевы сорта Обская 2, выращиваемого по интенсивной технологии. Мучнистая роса больше всего отмечена на пшенице Новосибирская 18, практически не поражалась ею Обская 2. В среднем по опыту наименьшую степень развития болезни регистрировали на растениях, выращиваемых по глубокому рыхлению.

Ключевые слова: яровая пшеница, корневые гнили, листостебельные болезни, пораженность растений, технология возделывания, сорт, обработка почвы, удобрения.

Технологии возделывания сельскохозяйственных культур, включающие обработку почвы, применение удобрений и пестицидов и другие агрохимические приемы, оказывают большое влияние на все сообщество агроценозов [1]. Внедрение новых сортов и агротехнологий может быть оправдано при условии соответствия их биоклиматическим ресурсам среды, когда потенциал возделываемого сорта соответствует уровню создаваемого агрофона. Генетические различия сортов зерновых культур определяют ключевую роль их при выборе технологий возделывания, в том числе и уровня защитных мероприятий, направленных на подавление численности вредных организмов [2].

В условиях Сибирского региона из основных болезней, поражающих посевы яровой мягкой пшеницы, наиболее распространенными и вредоносными являются корневые гнили, септориоз, бурая листовая ржавчина, мучнистая роса. При изучении влияния основной обработки почвы на динамику развития корневых гнилей на яровой пшенице установлено, что чем агрессивнее обработка почвы (отвальная вспашка на глубину 24–25 см), тем интенсивнее развитие и распространенность заболевания (в отличие от мелкого рыхления на глубину 15–16 см и варианта без обработки почвы) [3]. Однако по другим источникам, напротив, показано, что безотвальная обработка почвы способствует усилению пораженности зерновых культур корневыми гнилями [4]. Кроме того, безотвальная и «нулевая» обработки почвы приводят не только к накоплению возбудителей корневых гнилей, но также и увеличению степени развития септориоза пшеницы на 21–24 %, мучнистой росы на 12–17, фузариоза колоса на 16–26 % [5].

Есть данные, что развитию обыкновенной корневой гнили способствует предпосевное внесение аммиачной селитры, особенно у среднепоздних сортов и, наоборот, у сортов с более коротким периодом вегетации (среднепоздние) азотное удобрение приводит к снижению восприимчивости растений к болезни [6]. Азотные удобрения, особенно в высоких дозах, усиливают пораженность растений яровой пшеницы септо-

риозом, мучнистой росой и бурой листовой ржавчиной [7, 8].

При внедрении новых сортов в производство важно знать, какие проблемы могут возникнуть при их выращивании по различным технологиям.

Цель исследований – изучить особенности формирования фитосанитарной ситуации в посевах новых сортов яровой мягкой пшеницы в отношении корневых гнилей и листостебельных инфекций в зависимости от уровня интенсификации технологий возделывания.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В 2015, 2016 гг. заложен многофакторный полевой эксперимент на опытном поле Сибирского научно-исследовательского института земледелия и химизации сельского хозяйства (СибНИИЗиХ), расположенном в центрально-лесостепном Приобском агроландшафтном районе Новосибирской области. Почва – чернозем выщелоченный, среднесуглинистый, среднемощный. В опыте выращивали пшеницу трех новых сортов сибирской селекции: среднеспелых Новосибирская 18 и Обская 2 и среднепозднюю Сибирская 17 – второй культурой после пара по трем технологиям. Выбор способа наиболее эффективной осенней обработки почвы в технологиях различной интенсивности был основан на результатах многолетних исследований СибНИИЗиХ [9].

Первая технология – экстенсивная, ориентированная на использование естественного плодородия почвы без применения удобрений и других химических средств или с очень ограниченным их использованием. Осенняя обработка почвы предусматривала вспашку на 20–22 см и внесение стартовой дозы азотного удобрения (N_{20}).

Вторая – нормальная, обеспечивающая агрохимическими ресурсами в том минимуме, при котором можно осваивать почвозащитные системы земледелия, поддерживать средний уровень окультуренности почв, устранить дефицит элементов питания и давать удовлетворительное качество продукции, в том числе за счет применения средств защиты против

наиболее опасных вредных видов. В нашем случае осеннюю обработку почвы проводили стойками СибИМЭ на глубину 25–27 см, под предпосевную культивацию вносили аммиачную селитру в дозе 40 кг д.в./га.

Третья технология – интенсивная, рассчитанная на получение планируемого урожая высокого качества в системе непрерывного управления производственным процессом, с оптимальным минеральным питанием, защитой от вредных организмов и полегания. Осенняя обработка почвы – плоскорезная, на глубину 10–12 см. Под предпосевную культивацию вносили N₉₀P₂₀.

Весенняя агротехника во всех вариантах опыта соответствовала общепринятой. Семена перед посевом протравливали фунгицидом с целью защиты от семенной и почвенной инфекции. Посев осуществляли 18 и 19 мая сеялкой СЗП-3,6 с нормой высева 6 млн всхожих зерен/га.

Учет обыкновенной корневой гнили проводили в фазы кушения пшеницы и молочно-восковой спелости зерна дифференцированно по органам [10], оценку пораженности посевов аэрогенными инфекциями (бурая ржавчина, мучнистая роса, септориоз) осуществляли в период «конец цветения – молочная спелость зерна» на делянках, где средства защиты не применяли [11]. Математическую обработку данных осуществляли с помощью пакета прикладных программ Snedecor [12].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Фитоэкспертиза семян яровой пшеницы изучаемых сортов, проведенная в лабораторных условиях методом рулонов, показала,

что их инфицированность основными возбудителями корневых гнилей *Bipolaris sorokiniana* и видами рода *Fusarium* в первом случае варьировала от 5 до 12,5 %, во втором – от 3 до 4,5 %. Зараженность посевного материала грибами рода *Alternaria* варьировала в пределах 83,5–89,0 %, грибами рода *Penicillium* – 1,5–4,0 % (табл. 1). Больше возбудителей корневой гнили и другой патогенной микрофлоры было на семенах сорта Обская 2.

В полевых условиях развитие корневой гнили не всегда соответствовало уровню инфицированности семян. В случае с Новосибирской 18 при меньшей зараженности семян возбудителями корневой гнили в среднем за 2 года наблюдалась и меньшая пораженность корневой системы: индекс развития болезни в фазе кушения достоверно отличался от других и составил лишь 1,8 %. При самом высоком заражении семян сорта Обская 2 этот показатель составил 2,6 %, у сорта Сибирская 17 при примерно одинаковом уровне инфицированности семян с сортом Новосибирская 18 индекс развития болезни был самым высоким – 3 % (табл. 2).

Показатель распространенности заболевания в данной фазе варьировал от 89,6 до 95,8 %, в зависимости от сорта также оставаясь наименьшим на посевах Новосибирской 18. Индекс развития болезни незначительно снижался от вспашки (2,8 %) к глубокому рыхлению (2,4 %) и далее к мелкой плоскорезной обработке (2,3 %). В среднем по опыту внесение удобрений не оказывало существенного влияния на пораженность растений корневой гнилью.

К фазе молочно-восковой спелости зерна тенденция пораженности сортов яровой пшеницы корневой гнилью сохранилась:

Таблица 1

Фитосанитарное состояние семян яровой пшеницы (2015, 2016 гг.), %

Сорт	Зараженность патогенами				
	<i>Bipolaris sorokiniana</i>	<i>Fusarium</i>	<i>Alternaria</i>	<i>Penicillium</i>	Бактериозы
Новосибирская 18	5,0	4,5	86,0	1,5	13,0
Сибирская 17	7,0	3,0	83,5	2,5	11,0
Обская 2	12,5	3,0	89,0	4,0	16,5

Таблица 2

Индекс развития обыкновенной корневой гнили в фазе кущения пшеницы в зависимости от сорта и агроприемов (2015, 2016 гг.), %

Фактор А – сорт	Фактор С – удобрения	Фактор В – обработка почвы			Среднее по А	НСР ₀₅
		Вспашка	Рыхление	Плоскорезная		
Новосибирская 18	Без удобрений	2,5	2,0	1,6	1,8	А = В 0,7
	Удобрения	1,9	1,7	1,4		
Сибирская 17	Без удобрений	3,8	2,4	3,1	3,0	
	Удобрения	3,8	2,9	2,3		
Обская 2	Без удобрений	2,4	2,0	2,7	2,6	
	Удобрения	2,6	3,2	2,7		
Средние по В		2,8	2,4	2,3		
Средние по С		Без удобрений – 2,5; с удобрениями – 2,5				
НСР ₀₅		По фактору С – 0,6				

8,2; 10,7 и 12,9 % соответственно при 100%-й распространенности на всех вариантах опыта (табл. 3). Наиболее восприимчивым к возбудителям заболевания и в этот период роста культуры также оказался сорт пшеницы Сибирская 17, средний уровень развития болезни на котором превышал таковой на двух других сортах в 1,6 и 1,2 раза. Оценка пораженности растений пшеницы корневой гнилью в зависимости от обработок почвы показала снижение индекса развития болезни от вспашки к глубокому рыхлению в 1,2 раза, тогда как на мелкой плоскорезной обработке он был таким же, как на вспашке, и выше в 1,2 раза, чем на варианте рыхления. Внесение удобрений усилило пораженность

растений в этой фазе развития в среднем на 1,6 %. Самый высокий индекс развития корневой гнили наблюдали на растениях сорта Сибирская 17, выращиваемой по мелкой плоскорезной обработке с внесением азотного удобрения (интенсивная технология). Меньше других сортов по всем технологиям выращивания поражались растения сорта Новосибирская 18.

Полученные результаты показали, что из листостебельных болезней в условиях двух лет исследований в посевах яровой мягкой пшеницы к фазе «колошение – цветение» среднее развитие получили септориоз и мучнистая роса. Бурая листовая ржавчина в оба года встречалась очень редко. Септориоз-

Таблица 3

Индекс развития корневых гнилей в фазе молочно-восковой спелости зерна в зависимости от сорта и агроприемов (2015, 2016 гг.), %

Фактор А – сорт	Фактор С – удобрения	Фактор В – обработка почвы			Среднее по А	НСР ₀₅
		Вспашка	Рыхление	Плоскорезная		
Новосибирская 18	Без удобрений	7,2	6,1	9,3	8,2	А=В 2,9
	Удобрения	9,6	7,6	9,6		
Сибирская 17	Без удобрений	13,8	10,2	10,9	12,9	
	Удобрения	14,3	12,8	15,2		
Обская 2	Без удобрений	9,8	9,4	11,4	10,7	
	Удобрения	11,2	9,8	12,6		
Средние по В		11,0	9,3	11,5		
Средние по С		Без удобрений – 9,8; с удобрениями – 11,4				
НСР ₀₅		По фактору С – 2,5				

зом наиболее сильно была поражена пшеница сорта Сибирская 17 (индекс развития болезни 10,1 %, распространенность 62 %). Другие сорта поражались меньше: Новосибирская 18 – 8,7 и 70 %, Обская 2 – 5,2 и 56 % соответственно (табл. 4).

При анализе фитосанитарной ситуации посевов в отношении септориоза в зависимости от осенних обработок почвы установлено, что наибольшая степень его развития в среднем за 2 года была в варианте глубокого рыхления и превышала показатель в сравнении со вспашкой и мелкой плоскорезной обработкой в 1,3 и 1,6 раза. Удобрения не оказали достоверного влияния на

пораженность растений септориозом, хотя наблюдалась тенденция снижения индекса развития болезни, особенно на фоне мелкой плоскорезной обработки. Меньше всего септориозом поражались посевы сорта Обская 2, выращиваемого по интенсивной технологии.

Мучнистая роса больше всего отмечена на пшенице Новосибирская 18, практически не поражался ею сорт Обская 2 (табл. 5). В среднем по опыту наименьший индекс развития болезни был на растениях, выращиваемых по глубокому рыхлению. Внесение азотного удобрения не оказало влияния на этот показатель.

Таблица 4

Индекс развития септориоза на листьях пшеницы в зависимости от сорта и агроприемов (2015, 2016 гг.), %

Фактор А – сорт	Фактор С – удобрения	Фактор В – обработка почвы			Среднее по А	НСР ₀₅
		Вспашка	Рыхление	Плоскорезная		
Новосибирская 18	Без удобрений	8,7	11,5	7,6	8,7	А = В 6,6
	Удобрения	10,1	9,2	5,4		
Сибирская 17	Без удобрений	8,6	11,2	9,3	10,1	
	Удобрения	10,5	13,6	7,1		
Обская 2	Без удобрений	4,9	8,0	5,2	5,2	
	Удобрения	3,9	6,0	2,9		
Средние по В		7,8	9,9	6,2		
Средние по С		Без удобрений – 8,3; с удобрениями – 7,6				
НСР ₀₅		По фактору С – 5,4				

Таблица 5

Индекс развития мучнистой росы на листьях пшеницы в зависимости от сорта и агроприемов (2015, 2016 гг.), %

Фактор А – сорт	Фактор С – удобрения	Фактор В – обработка почвы			Среднее по А	НСР ₀₅
		Вспашка	Рыхление	Плоскорезная		
Новосибирская 18	Без удобрений	10,4	4,8	10,0	8,0	А=В 5,7
	Удобрения	10,0	5,3	7,7		
Сибирская 17	Без удобрений	1,1	0,3	1,3	1,1	
	Удобрения	1,5	1,2	1,4		
Обская 2	Без удобрений	0,2	0,1	0,3	0,2	
	удобрения	0,4	0,1	0,3		
Средние по В		3,9	1,97	3,5		
Средние по С		Без удобрений – 3,2, с удобрениями – 3,1				
НСР ₀₅		По фактору С – 4,7				

ВЫВОДЫ

1. Растения среднеспелого сорта Новосибирская 18 меньше других поражаются корневой гнилью в фазы кущения и молочно-восковой спелости зерна. В фазе кущения индекс развития болезни незначительно снижался от вспашки к глубокому рыхлению и далее к мелкой плоскорезной обработке, в фазе молочно-восковой спелости зерна наблюдали снижение развития болезни от вспашки и мелкой плоскорезной обработки к глубокому рыхлению. Самый высокий индекс развития корневой гнили отмечен у среднеспелого сорта Сибирская 17, выращиваемого по мелкой плоскорезной обработке с внесением азотного удобрения (интенсивная технология).

2. Пшеница Сибирская 17 наиболее сильно поражалась септориозом. Наибольшая степень развития заболевания на растениях отмечена в варианте глубокого рыхления. Индекс развития мучнистой росы был выше в посевах среднеспелого сорта Новосибирская 18. Растения среднеспелого сорта Обская 2, особенно выращиваемого по интенсивной технологии, слабо поражались септориозом и практически не поражались мучнистой росой. Наименьший индекс развития болезни был на пшенице, выращиваемой по глубокому рыхлению.

3. Внесение азотного удобрения не оказало достоверного влияния на пораженность растений возбудителями изучаемых заболеваний.

4. При формировании технологии возделывания современных сортов необходимо учитывать особенности фитосанитарной ситуации, складывающейся под воздействием тех или иных агроприемов. Это определяет различные подходы к оптимизации фитосанитарного состояния посевов, в том числе за счет применения различных пестицидов, что в конечном итоге обеспечивает и разный доход в зависимости от уровня интенсификации технологий возделывания яровой мягкой пшеницы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Бокина И.Г.** К вопросу о формировании хищной энтомофауны в стеблестое овса,

возделываемого по No-Till // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Монголии, Казахстана и Болгарии: сб. науч. статей. – Новосибирск, 2014. – Ч. 1. – С. 139.

2. **Власенко Н.Г., Слободчиков А.А., Теплякова О.И.** Особенности формирования фитосанитарной ситуации в посевах сортов яровой пшеницы сибирской селекции. – Новосибирск, 2010. – 92 с.

3. **Хазиев А.З., Зайцева Т.В., Хакимуллина Ф.М.** Роль протравливания семян в борьбе с корневыми гнилями // Защита и карантин растений. – 2015. – № 3. – С. 20–23.

4. **Таланов И.П.** Агротехника против корневых гнилей // Земледелие. – 2001. – № 4. – С. 30–31.

5. **Глазунова Н.И., Романенко Е.С., Шипуля А.Н. и др.** Способы обработки почвы и комплекс патогенных микроорганизмов в агроценозе озимой пшеницы // Земледелие. – 2012. – № 4. – С. 31–33.

6. **Теплякова О.И., Власенко Н.Г.** Пораженность подземных органов яровой пшеницы обыкновенной корневой гнилью // Вестн. защиты растений. – 2012. – № 3. – С. 33–37.

7. **Лавринова Т.С.** Влияние доз азотных удобрений на эффективность фунгицидов и урожайность яровой пшеницы // Защита и карантин растений. – 2013. – № 6. – С. 23–25.

8. **Власенко Н.Г., Тепляков Б.И., Фисечко Р.Н., Теплякова О.И., Поскольный Н.Н.** Особенности фитосанитарной ситуации в агроценозах сортов яровой пшеницы // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2006. – № 2. – С. 54–62.

9. **Адаптивно-ландшафтные системы земледелия Новосибирской области** / под ред. В.И. Кирюшина, А.Н. Власенко. – Новосибирск, 2002. – 122 с.

10. **Методические указания по учету обыкновенной корневой гнили хлебных злаков в Сибири дифференцированно по органам.** – Новосибирск, 1972. – С. 16–18.

11. **Практические рекомендации по диагностике, учету и защите пшеницы от бурой ржавчины, септориоза и мучнистой росы** / сост. С.С. Санин, Г.В. Пыжикова и др. – М.: Колос, 1988. – 26 с.

12. **Сорокин О.Д.** Пакет прикладных программ Snedecor // Применение математических методов и ЭВМ в почвоведении, агрохимии и земледелии: тез. докл. 3-й науч. конф. Российского общества почвоведов. – Барнаул, 1992. – С. 97.

**INFLUENCE OF CULTIVATION TECHNOLOGY
ON AFFECTION OF NEW SPRING WHEAT VARIETIES
WITH DISEASES**

**N.G. VLASENKO, Member of RAS, Head Researcher,
M.T. EGORYCHEVA, Candidate of Science in Agriculture, Senior Researcher,
I.A. IVANOVA, Senior Researcher**

*Siberian Research Institute of Soil Management and Chemicalization of Agriculture, SFSCA RAS
Krasnoobsk, Novosibirsk Region, 630501, Russia
e-mail: vlas_nata@ngs.ru*

Results are given from a two-year study on the phytosanitary situation in the sowings of new spring common wheat varieties (Novosibirskaya 18, Obskaya 2, Sibirskaya 17) cultivated according to the extensive, normal, or intensive technologies. A multiple-factor field experiment was carried out in 2015–2016 in the field located in the central forest-steppe agrolandscape zone near the Ob in Novosibirsk Region. There is shown a role of varietal features, nitrogen application and fall tillage in the development of leaf-stem and root rot diseases in the sowings of wheat being a second rotating crop after fallow, after grain forecrop. It was found that the plants of Novosibirskaya 18 mid-ripening cultivar of spring wheat in the phases of tillering and milky-wax ripeness were lesser affected with root rots than other crops, where the disease development index was 1.8 and 8.2 percent, respectively, compared to 2.6 and 10.7 percent in Obskaya 2 mid-ripening cultivar, and 3.0 and 12.9 percent in Sibirskaya 17 medium-late cultivar. Depending on basic tillage techniques, the disease development index in the first stage of observations decreased slightly from plowing (2.8%) to deep surface loosening (2.4%) and next to subsoil tillage (2.3%). In the second stage of observations, a reduction in the disease development was observed from plowing and subsoil tillage to deep surface loosening. Nitrogen fertilizer application had no significant effect on this index. The Sibirskaya 17 cultivar was found to be most susceptible to root rot pathogens, especially under the intensive cultivation technology. Of leaf-stem diseases, Septoria leaf spot and powdery mildew achieved the

average development in the wheat crops toward the earing-flowering phase in the period of study. The maximum lesions of Septoria disease were observed in Sibirskaya 17 (the disease development index was 10.1 percent), and minimal in Novosibirskaya 17 and Obstkaya 2 (8.7 and 5.2 percent, respectively). The maximal disease severity was observed at deep subsurface loosening, and it was 1.3 and 1.6 times higher as compared to plowing and subsoil tillage, respectively. Fertilizers did not have a significant effect on the affection of wheat plants with Septoria leaf spot, although there was a tendency towards a decrease in the disease development index, especially against a background of subsoil tillage. The Obstkaya 2 wheat plants grown according to the intensive technology were least affected with Septoria leaf spot. Powdery mildew was most observed in the Novosibirskaya 18 plants. The Obstkaya 2 plants almost were not affected with powdery mildew. On average as per the experiment, the lowest degree of disease development was recorded in plants grown while deep loosening.

Keywords: spring wheat, root rots, leaf-stem diseases, affection of plants, cultivation technology, tillage, fertilizers.

Поступила в редакцию 22.12.2016
