

ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, АГРОХИМИЯ, ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

УДК 631.51.021: 632.92: 633.1

ЛИСТОСТЕБЕЛЬНЫЕ ИНФЕКЦИИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ ПОЧВОЗАЩИТНОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ В ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Н. В. Васильева, кандидат биологических наук
В. Е. Синешев, доктор сельскохозяйственных наук
Сибирский НИИ земледелия и химизации
Россельхозакадемии
E-mail: sivi_01@mail.ru

Ключевые слова: листостебельные инфекции, яровая пшеница, почвозащитное земледелие, минимизация обработки почвы

Реферат. Проанализирована распространенность и вредоносность листостебельных инфекций яровой пшеницы в зернопаровых севооборотах в лесостепи Западной Сибири при различных погодных условиях и уровнях минимизации обработки почвы. Экспериментальные данные получены в стационарном полевом опыте в 1987–2013 гг. Применялись следующие варианты зяблевой обработки почвы: вспашка, глубокая безотвальная обработка стойками СибИМЭ, минимальная плоскорезная обработка, нулевая обработка (без зяблевой обработки). Болезни пшеницы изучались на трех фонах химизации: контроль (без применения средств химизации), интенсивный (применение удобрений и пестицидов) и вариант без фунгицидов на интенсивном фоне. В статье представлены результаты многолетних исследований динамики развития основных видов болезней яровой пшеницы. В последние годы на данной культуре зарегистрировано учащение эпифитотий мучнистой росы, бурой листовой ржавчины и септориоза. Показана зависимость индекса развития болезней от степени увлажнения вегетационного периода. Не доказано прямого влияния освоения почвозащитного земледелия на развитие аэрогенных инфекций яровой пшеницы. Подтверждено увеличение степени распространения септориоза при минимизации обработки почвы. Дана экономическая оценка применения фунгицидов в борьбе с инфекциями в посевах яровой пшеницы.

По данным Всероссийского института защиты растений, ежегодно от болезней Россия теряет от 8,5 до 25 млн т зерна, среднегодовое значение потерь за последние годы составляет 18,3 млн т. Недобор потенциального урожая от недостаточной защиты растений составляет около 26 % [1]. Потери урожая от различных инфекций постоянно увеличиваются, растет зараженность семян зерновых культур, что обусловлено изменениями климата на фоне недостаточного применения хозяйствами средств защиты растений [2, 3].

Освоение повсеместно, в том числе в Сибири, почвозащитного земледелия также оказывает существенное влияние на фитосанитарную ситуацию. Однако различными авторами неоднозначно оценивается влияние минимизации обработки

почвы на развитие болезней зерновых культур, особенно на аэрогенные инфекции. В работах Т.Т. Кузнецовой, например, показано усиление степени пораженности яровой пшеницы бурой листовой ржавчиной на фоне вспашки в сравнении с плоскорезными обработками в лесостепи Западной Сибири [4]. В.А. Чулкина также сообщала, что оптимальным фоном для подавления развития аэрогенных инфекций являются почвозащитные обработки [5]. При этом отмечалось усиление вредоносности тех болезней, которые сохраняются на растительных остатках, например, септориоза. В исследованиях Н.Г. Власенко показано усиление развития бурой ржавчины на фоне прямого посева в сравнении с плоскорезным рыхлением и уменьшение развития септори-

оза. Тем не менее не выявлено ухудшения общей фитосанитарной ситуации в отношении аэрогенных инфекций при изучении технологии No-Till [6]. В работах многих авторов сообщается о накоплении возбудителей различных заболеваний в пахотном горизонте при отсутствии отвальной обработки почвы [4, 6, 7 и др.]. На стационаре СибНИИСХ (Омск) применение фунгицидов по плоскорезным фонам давало более существенную прибавку урожайности в сравнении со вспашкой, что говорит о значительном развитии инфекций на почвозащитных фонах [8]. В работах Н.Н. Глазуновой показано, что по безотвальной и нулевой обработке почвы увеличивалась степень развития септориоза и мучнистой росы пшеницы – на 20–28,5 и 12–16,7% соответственно, но на развитие бурой листовой ржавчины способ обработки существенного влияния не оказывал [9].

Целью наших исследований был анализ распространенности и вредоносности листостебельных инфекций яровой пшеницы в зернопаровых севооборотах в лесостепи Западной Сибири при различных погодных условиях и уровнях минимизации обработки почвы.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Экспериментальные данные получены в многофакторном стационарном полевом опыте Сибирского научно-исследовательского института земледелия и химизации сельского хозяйства Россельхозакадемии, заложенном в 1981 г. на территории ОПХ «Элитное» Новосибирской области (центральная лесостепь Приобья). Наблюдения за болезнями проводились с 1987 г. Опытные поля расположены на равнинной территории. В пространственной близости от стационара находятся посевы зерновых культур, в том числе озимой ржи, а также естественная лесолуговая растительность, среди которой имеются резерваты бурой листовой ржавчины, мучнистой росы и других инфекций.

Почва опытного участка – чернозем выщелоченный среднесуглинистый. До 1995 г. включительно на стационаре был пятипольный зернопаровой севооборот (пар – пшеница – пшеница – овес (ячмень) – пшеница). С 1996 по 2006 г. ввели четырехпольный (пар – озимая рожь – пшеница – пшеница), а с 2007 г. по настоящее время в этом севообороте озимая рожь заменена пшеницей.

Ежегодно применялись следующие варианты обработки почвы:

- вспашка в пару на 25–27 см и под зерновые культуры на 20–22 см;
- глубокая безотвальная обработка стойками СибИМЭ в пару на 25–27 см и под зерновые культуры на 20–22 см (ГБО);
- минимальная плоскорезная обработка на глубину 10–12 см (МПО);
- нулевая обработка (без зяблевой обработки).

Площадь делянок по обработке почвы составляла 1300 м², повторность четырехкратная. Методом расщепленных делянок поперек основных обработок накладывались фоны химизации: контроль – без средств химизации; полный комплекс – удобрения + фунгициды + гербициды (УФГ); вариант, включающий все средства химизации, кроме фунгицидов (удобрения + гербициды – УГ). В разные годы в качестве фунгицидов использовали тилт, фалькон, зенон, альто супер. Учет развития и распространения болезней проводили методом маршрутных обследований в фазы трубкования, флагового листа и созревания.

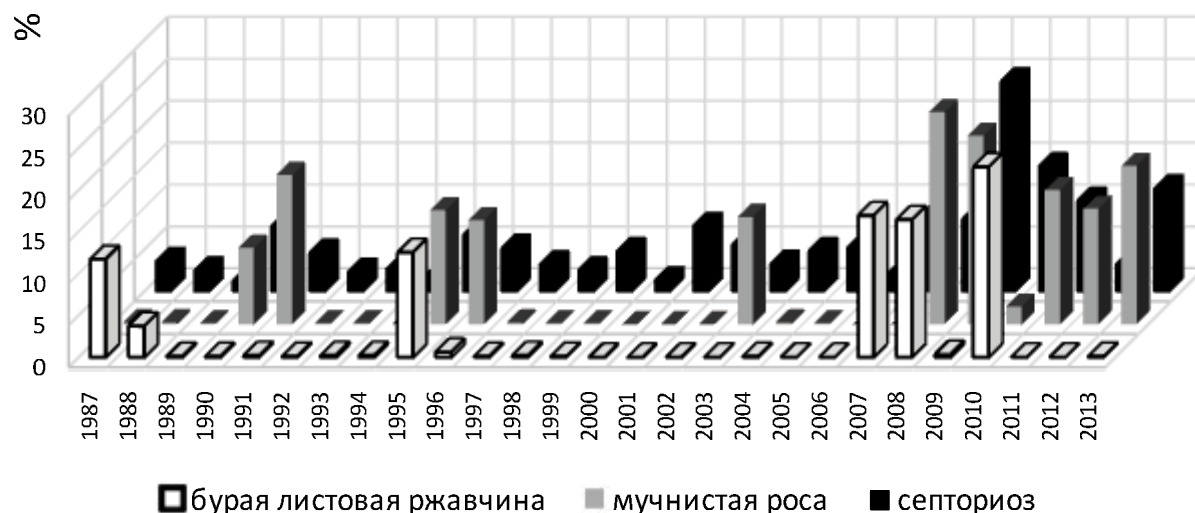
РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В перечень наиболее опасных вредных организмов колосовых культур включены мучнистая роса злаков (возбудитель – *Blumeria graminis* (DC) Speer.), бурая листовая ржавчина (*Puccinia recondita* Rob. ex Desm. F. sp. Triticis Eriks.), септориоз (*Septoria* spp.) и фузариоз колоса (*Fusarium* spp.) [10]. Порогами вредоносности листостебельных инфекций считаются: для мучнистой росы – 15–20% развития болезни в фазу колошения, бурой листовой ржавчины – 10% в фазу колошения, септориоза – 10% в фазу выхода в трубку или 15–20% в фазу флагового листа (в среднем на лист) [5, 11]. На практике для определения начала проведения защитных мероприятий при прогнозировании эпифитотий применяются значительно меньшие величины: для мучнистой росы – развитие болезни 5–8% в фазу выхода в трубку или 10% в фазу колошения, бурой листовой ржавчины соответственно 1 и 3, септориоза – 5 и 10% в среднем на лист [10].

За годы исследований наиболее часто в опытных посевах яровой пшеницы наблюдали вспышки мучнистой росы – 8 лет из 26 (рисунок). Эпифитотии бурой листовой ржавчины отмечали 5 лет за указанный период. Септориоз проявлял-

ся ежегодно, но превышал порог вредоносности (ПВ) только 3 года за период исследований. Фузариоз колоса практически не встречался. На диаграмме видно, что проявление всех видов инфекций значительно участилось в последние годы. Если за 20 лет наблюдений с 1987 по 2006 г. отмечено всего 5 случаев эпифитотий отдельных болезней, то в последние 7 лет развитие болезней превышало порог вредоносности почти ежегодно. При этом наблюдалась высокая вредоносность

одновременно нескольких видов заболеваний. Налицо не только накопление возбудителей инфекции на растительных остатках в почве стационара, но и результат влияния потепления климата, которое, по данным Федеральной службы по гидрометеорологии, составило в Западной Сибири 1,33°C. Известно, что яровая пшеница с потеплением климата становится более восприимчивой, например, к ржавчинным заболеваниям и септориозу [2].



Динамика индекса развития болезней яровой пшеницы на стационаре СибНИИЗиХ на фоне комплексной химизации без обработки фунгицидами

Воздействие изменения климата на фитосанитарное состояние посевов нами характеризовалось и в предыдущих публикациях [12]. Это подтверждается при сопоставлении степени проявления заболеваний и со степенью увлажненности периода вегетации (табл. 1).

Наиболее четко прослеживается прямая зависимость развития септориоза от типа увлажнения. В годы с дефицитом атмосферных осадков не отмечено ни одного случая развития эпифитотий болезни. При умеренном увлажнении периода вегетации за 9 лет индекс болезни превышал ПВ один раз, а при переувлажнении – 2 года из 7.

Мучнистая роса также наиболее часто проявлялась в годы с ГТК >1, средний индекс за 7 лет составлял 10,5%, эпифитотии наблюдали 4 года. Наименьшее значение среднего индекса болезни отмечено в годы с умеренным увлажнением – 2,8%, при этом только в 1 год из 10 наблюдали эпифитотии. При дефицитном увлажнении, против ожидаемого, отмечено 3 года с развитием мучнистой росы выше ПВ. Вероятнее всего, при этом решающее значение имело угнетенное состояние

растений пшеницы. Возбудители бурой листовой ржавчины, наоборот, вызывали массовое поражение растений пшеницы в годы с умеренным увлажнением. Как дефицитное, так и избыточное увлажнение были неблагоприятны для развития инфекции.

Таким образом, в периоды дефицитного увлажнения эпифитотии различных заболеваний отмечены в 33,3 % лет, в периоды с переувлажнением – в 72 % лет. Наиболее благоприятными в отношении фитосанитарной ситуации были годы с умеренным увлажнением – только в 25% лет наблюдали превышение ПВ отдельных видов инфекций. Всего за 26 лет наблюдений эпифитотии различных заболеваний проявлялись 12 лет, что составляет 46%. Чаще всего наблюдали развитие мучнистой росы.

Влияние систем обработки почвы на распространение и развитие инфекций наиболее наглядно проявляется в годы с развитием индекса болезней выше ПВ. Поэтому рассмотрим результаты 2008 и 2010 гг., когда отмечены максимумы индекса основных заболеваний. Из табл. 2 видно, что

Таблица 1

Влияние увлажнения вегетационного периода на степень развития листостебельных инфекций

Увлажнение периода вегетации	Показатель	Вид болезни		
		бурая листовая ржавчина	мучнистая роса	септориоз
Дефицитное	Индекс развития, %	0,1	5,0	2,9
	Количество лет с эпифитотией	0	3	0
Умеренное	Индекс развития, %	7,2	2,8	6,0
	Количество лет с эпифитотией	4	1	1
Переувлажнение разной степени	Индекс развития, %	1,9	10,5	9,2
	Количество лет с эпифитотией	1	4	2

Таблица 2

Влияние систем зяблевой обработки почвы и расположения культуры в севообороте на развитие основных листостебельных инфекций яровой пшеницы в фазу выхода в трубку на экстенсивном фоне

Культура после пара	Обработка почвы	Индекс развития болезней, %					
		2008 г.			2010 г.		
		Мучнистая роса	Ржавчина	Септориоз	Мучнистая роса	Ржавчина	Септориоз
1-я	Вспашка	33,4	21,2	7,6	2,5	22,3	10,2
	ГБО	32,3	21,8	7,9	2,8	20,6	10,5
	МПО	30,4	19,6	8,5	2,3	23,5	11,3
	Нулевая	30,5	19,0	8,0	3,0	24,2	11,0
2-я	Вспашка	24,1	8,7	8,2	1,5	5,3	12,0
	ГБО	23,2	9,3	8,4	1,0	4,2	12,4
	МПО	24,3	8,0	8,4	0,1	4,6	12,5
	Нулевая	24,2	7,9	9,1	0,1	5,5	13,6
3-я	Вспашка	25,4	16,5	8,9	0,1	10,3	15,3
	ГБО	24,1	17,4	9,5	0,1	10,5	15,8
	МПО	25,2	15,9	9,8	0,1	9,8	18,2
	Нулевая	26,3	15,9	10,6	0,1	11,2	19,5
НСР _{0,05}		3,8	3,2	2,5	2,2	3,4	2,9

способ зяблевой обработки почвы несущественно сказывался на интенсивности проявления мучнистой росы и бурой листовой ржавчины по всем культурам севооборота. Индекс развития болезней зависел в первую очередь от расположения культуры в севообороте и пространстве: бурая листовая ржавчина в более ранние сроки и интенсивнее проявлялась на участках, расположенных вблизи озимой ржи – резервата источника инфекции.

Степень проявления мучнистой росы определялась густотой стояния растений: максимальная биомасса пшеницы по пару была причиной максимума индекса болезни на первой культуре. Отмечено увеличение степени пораженности пшеницы септориозом на третьей культуре после пара при плоскорезных и нулевых обработках. Так, в 2010 г. индекс септориоза на третьей культуре по вспашке составил 15,8%, а без основной обработки почвы – 19,5%. В годы с низким развитием листостебельных инфекций закономерности

их развития были аналогичными, но проявлялись в виде тенденций. Вместе с тем учащение случаев эпифитотий болезней за последние 7 лет однозначно говорит о накоплении возбудителей на растительных остатках в пахотном горизонте почвы, что связано с преобладанием на стационаре плоскорезных и нулевых обработок. Следовательно, хотя и не выявлено прямой зависимости индекса развития аэрогенных инфекций от способа обработки почвы, налицо предпосылки к увеличению потенциальной угрозы эпифитотий при освоении почвозащитного земледелия.

Влияние фунгицидов на урожайность яровой пшеницы во все годы с массовым проявлением листостебельных инфекций было достоверным (табл. 3). Прибавка урожайности на фоне комплекса химизации составляла в сравнении с вариантом без фунгицидов от 0,5 до 8,4 ц/га по годам и культурам севооборота. Наибольшую отдачу от пестицидов получали на третьей культуре после

пара – 4,4 ц/га в среднем за 5 лет, или 16,1%. На первой и второй культурах после пара средняя прибавка была 3,7–3,9 ц/га, т.е. 10,5%.

Наибольшая экономическая эффективность фунгицидной обработки закономерно отмечена в годы с максимальным проявлением инфекции. Так, в 2008 г., когда наблюдали одновременно эпифитотии бурой листовой ржавчины и мучнистой росы, прибавка урожайности зерна составила 6,1 ц/га на первой культуре и 6,5 – на третьей. Экономические расчеты показали достоверную дополнительную прибыль в результате применения фунгицидов на яровой пшенице при интенсивном земледелии (см. табл. 3). Затраты на об-

работку 1 га посевов пшеницы тилтом (0,5 л/га) составили 661,37 руб. При этом рентабельность производства зерна повышалась при возделывании пшеницы первой культурой в среднем на 4–5%, третьей – на 8. Дополнительный доход от применения фунгицидов варьировал при изучаемых системах основной обработки почвы от 431 до 1032 руб/га. Доход закономерно увеличивался при более сильном проявлении заболеваний на пшенице. Максимальную прибыль при использовании фунгицидов получали в вариантах с мелкой плоскорезной обработкой и без основной обработки почвы.

Таблица 3

Урожайность яровой пшеницы и экономический эффект от применения фунгицидов при разных способах основной обработки почвы, 2007–2011 гг. (в ценах 2011 г.)

Фон химизации	Зяблевая обработка почвы	Урожайность, ц/га	Затраты, руб./га	Себестоимость, руб/ц	Прибыль, руб./га	Рентабельность, %	Дополнительный доход, руб./га
<i>Первая культура</i>							
УФГ	1	42,8	12827,44	299,71	6432,56	50,15	1032,68
	2	43,0	12710,53	295,59	6639,47	52,24	860,79
	3	42,0	12264,99	292,02	6635,01	54,10	602,98
	4	42,9	11428,29	266,39	7876,71	68,92	946,72
УГ	1	38,5	11925,12	309,74	5399,88	45,82	-
	2	39,1	11816,32	302,21	5778,68	48,9	-
	3	38,7	11382,97	294,13	6032,03	52,99	-
	4	38,8	10530,01	271,39	6929,99	65,81	-
<i>Вторая культура</i>							
УФГ	1	39,4	12496,17	317,16	5233,83	41,88	431,82
	2	39,8	12403,47	311,64	5506,53	44,40	836,46
	3	38,4	11503,42	299,57	5776,58	50,22	578,66
	4	37,5	11296,90	301,25	5578,10	49,37	536,72
УГ	1	36,4	11577,99	318,08	4802,01	41,48	-
	2	35,4	11259,93	318,08	4670,07	41,48	-
	3	34,6	10372,08	299,77	5197,92	50,11	-
	4	33,8	10168,62	300,85	5041,38	49,58	-
<i>Третья культура</i>							
УФГ	1	33,2	12799,18	385,52	2140,82	16,72	713,71
	2	31,7	12666,92	399,59	1598,08	12,62	886,54
	3	30,8	11434,33	371,24	2425,67	21,21	959,51
	4	30,8	11246,09	265,13	2613,91	23,24	916,55
УГ	1	29,2	11712,89	401,13	1427,11	12,18	-
	2	27,3	11573,46	423,94	711,54	6,15	-
	3	26,6	10503,84	394,88	1466,16	13,36	-
	4	26,7	10317,64	386,43	1697,36	16,45	-

ВЫВОДЫ

1. По результатам исследований с 1987 по 2013 г. вредоносность таких листостебельных инфекций, как бурая листовая ржавчина и мучнистая роса яровой пшеницы, в Западной

Сибири за последние 7 лет значительно возросла. Дальнейшее нарастание угрозы эпифитотий основных заболеваний зерновых культур связано с освоением почвозащитных систем обработки почвы, особенно при недостаточном использовании средств химизации,

- а также при вероятности изменения климата в Западной Сибири.
2. Наиболее часто эпифитотии болезней отмечались в годы с переувлажнением вегетационного периода – в 72% лет. В годы с умеренным увлажнением эпифитотии проявлялись в 25% лет, в годы с дефицитом осадков – в 33%. Мучнистая роса и септориоз наиболее часто проявлялись в годы с ГТК >1, средний индекс их развития за время наблюдений составлял 10,5 и 9,2% соответственно. Бурая листовая ржавчина, наоборот, вызывала массовое поражение растений пшеницы в годы с умеренным увлажнением.
 3. Влияние систем основной обработки почвы на развитие таких видов листостебельных инфекций, как бурая листовая ржавчина и мучнистая роса, в наших исследованиях было несущественным. Отмечено увеличение индекса развития септориоза на третьей культуре после пара при минимальных и нулевых обработках в сравнении со вспашкой.
 4. Применение фунгицидов на яровой пшенице экономически оправданно в годы с прогнозом эпифитотий листостебельных инфекций. Экономический эффект от применения фунгицидов в 2007–2011 гг. при разных системах основной обработки почвы изменялся от 431 до 1033 руб./га.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Захаренко В. А. Оценка потенциала фитосанитарии в зерновом производстве России // Защита и карантин растений. – 2013. – № 10. – С. 3–7.
2. Левитин М. М. Защита растений от болезней при глобальном потеплении // Защита и карантин растений. – 2012. – № 8. – С. 16–17.
3. Немченко В. В., Заргарян Н. Ю., Фомина М. Ю. Целесообразность применения фунгицидов на яровой пшенице // Защита и карантин растений. – 2012. – № 10. – С. 47–49.
4. Кузнецова Т. Т., Якушева Т. О. Влияние интенсивных технологий на динамику болезней яровой пшеницы // Интенсификация возделывания зерновых культур в Западной Сибири: сб. науч. тр. – Новосибирск, 1990. – С. 104–114.
5. Агротехнический метод защиты растений / В. А. Чулкина, Е. Ю. Торопова, Ю. И. Чулкин и др. – М., 2000. – 334 с.
6. Власенко Н. Г., Коротких Н. А., Бокина И. Г. К вопросу о формировании фитосанитарной ситуации в посевах в системе No-Till. – Новосибирск, 2013. – 122 с.
7. Данилова А. А. Некоторые экотоксикологические последствия минимизации обработки выщелоченного чернозема Приобья // Проблемы экологии агросистем: пути и методы их решения: материалы Всерос. конф. – Новосибирск, 2009. – С. 27–30.
8. Доронин В. Г., Ледовский Е. Н., Дмитриев В. И. Эффективность защиты зерновых культур на юге Западной Сибири // Защита и карантин растений. – 2012. – № 10. – С. 22–23.
9. Способы обработки почвы и комплекс патогенных микромицетов в агроценозе озимой пшеницы / Н. Н. Глазунова и др. // Земледелие. – 2012. – № 4. – С. 31–33.
10. Фитосанитарный мониторинг и системы защиты зерновых колосовых культур, картофеля и подсолнечника от наиболее опасных болезней (рекомендации Всерос. науч.-практ. конф.) // Защита растений. – 2001. – № 8. – С. 5–7.
11. Экологический мониторинг и методы совершенствования защиты зерновых культур от вредителей, болезней и сорняков: метод. рекомендации / Рос. акад. с.-х. наук. Всерос. НИИ защиты растений; М. М. Танский, В. А. Левитин, В. А. Павлюшин и др. – М., 2002. – 76 с.
12. Синещиков В. Е., Южаков А., Васильева Н. В. Просовидные сорные растения в зерновых агроценозах лесостепи Западной Сибири // Концепция и технология земледелия в аридной зоне Алтае-Саянского субрегиона: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Абакан, 2009. – С. 286–289.

SPRING WHEAT LEAF AND STALK INFECTIONS IN SOIL PROTECTION FARMING IN WEST SIBERIA'S FOREST-STEPPE

N. V. Vasilyev, V. I. Sineshchekov

Key words: leaf and stalk infections, spring wheat, soil protection farming, minimized tillage

Summary. Spread and damaging action of spring wheat leaf and caulescent infections are examined in grain fallow rotations in West Siberia's forest-steppe under different weather conditions and levels of minimized tillage. Experimental data were obtained in a stationary field test in the years 1987–2013. The following variants of fall tillage were applied: tillage, deep subsoil tillage with SibIME posts (Siberian Institute of Mechanization and Electrification), minimal flat cutting tillage, zero tillage (no fall tillage). Wheat diseases were studied in three chemicalization backgrounds: control (no chemical means applied), intensive (fertilizers and pesticides applied) and fungicide-free variant in the intensive background. The paper presents multiyear data of research in the dynamics of spring wheat main diseases progress. In the last years, the crop has been recorded to have more frequent epiphytotic of powdery mildew, brown leaf rust and septoriosiis. The paper shows the correlation of disease progress index to the degree of vegetation period moisturizing. There is no evidence for the direct influence of soil protective farming reclamation on the progress of aerogenic infections in spring wheat. The increased level of septoriosiis spreading under minimized soil tillage is testified to. Fungicides application to control infections in wheat seedlings is estimated in economic terms.

УДК 631.51.631.599

КАПИЛЛЯРНАЯ МИГРАЦИЯ ПРИ МИНИМИЗАЦИИ ЗЯБЛЕВОЙ ОБРАБОТКИ

¹А. Н. Власенко, доктор сельскохозяйственных наук,
академик Россельхозакадемии

¹В. Н. Слесарев, доктор сельскохозяйственных наук,
профессор

¹В. Е. Синешкоков, доктор сельскохозяйственных наук

²П. В. Колинко, кандидат физико-математических наук

³Н. Н. Назаров, кандидат технических наук

¹Сибирский НИИ земледелия и химизации
Россельхозакадемии

²ОАО «Сибирский Агропромышленный Дом»

³Сибирский НИИ механизации и электрификации
сельского хозяйства Россельхозакадемии

E-mail: sivi_01@mail.ru

Ключевые слова: минимизация зяблевой обработки, плоскорезно-полосная обработка, капиллярная влага, влагопроводность, энергозатраты, продуктивность, пшеница

Реферат. Цель настоящей работы – поиск, разработка и обоснование более производительных технологий основной обработки сибирских черноземов в зернопаровых севооборотах в лесостепи Западной Сибири при различных погодных условиях и уровнях минимизации обработки почвы. Экспериментальные данные получены в стационарном полевом опыте в 2006–2012 гг. Изучали 8 вариантов зяблевой обработки почвы под вторую пшеницу после пара на малоинтенсивном и интенсивном фонах химизации. Установлено, что глубокие обработки сибирских черноземов по сравнению с мелкими к посеву больше накапливают влаги, но они энергоемки и хуже ее сберегают. В работе показаны альтернативные приемы воздействия на почву – плоскорезно-полосные обработки, сочетающие глубокие и мелкие (нулевые) полосы. Изучение градиентного движения капиллярной влаги, вызываемого разноглубинной и полосной обработкой и различным уплотнением почвы, дало возможность повысить влагопроводность почвы, добиться лучшего сбережения влаги, существенно снизить энергозатраты и удержать продуктивность на уровне или выше традиционных приемов воздействия на почву при малоинтенсивной и интенсивной технологиях возделывания зерновых культур.

Агрофизическая, экологическая, энергетическая, экономическая роль зяблевой обработки в современных технологиях возделывания полевых культур достаточно глубоко изучена [1–7].

Однако аграрные запросы сегодня требуют дальнейшего повышения производительности технологий возделывания растениеводческой продукции, и одним из ключевых вопросов является зяблевая обработка почвы. Она энергоемка,