

ВЛИЯНИЕ СИСТЕМЫ ПОВЕРХНОСТНО-ОТВАЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И УДОБРЕНИЙ НА ПОРАЖЕННОСТЬ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР ФИТОПАТОГЕННЫМИ ОРГАНИЗМАМИ

В. А. СМИРНОВ, М. П. ШАТАЛОВ, М. Ю. КОЧЕВЫХ

(ФГОУ ВПО ЯГСХА)

В полевом стационарном 3-факторном опыте кафедры земледелия ФГОУ ВПО ЯГСХА на дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой кратковременно избыточного увлажнения почве развитие ржавчинных заболеваний на растениях зерновых культур не имело существенных различий при отвальной и почвозащитной ресурсосберегающей поверхностно-отвальной системе основной обработки почвы, а на высоких фонах удобрений наблюдалось увеличение развития заболеваний.

В Нечерноземной зоне формируется значительная доля товарного зерна. Для того чтобы получать высокие урожаи зерновых культур, требуется снизить отрицательное влияние вредных организмов, среди которых возбудители болезней занимают ведущее место. По данным ВНИИ фитопатологии, при общем валовом сборе зерна 88,5 млн т в 1997 г. потери от болезней составили 20,6 млн т; в 1998 г. это соотношение было 47,8 и 8,5; в 1999 г. — 54,1 и 10,1; в 2001 г. — 84,4 и 18,6 млн т соответственно. Считается, что в среднем от пораженности культурных растений болезнями теряется до 20% зерна.

Среди возбудителей болезней растений самую большую группу составляют фитопатогенные грибы. На листьях пораженных растений можно наблюдать различного типа пятнистости, налеты, пустулы. Эти поражения редко вызывают гибель растений, но снижают их продуктивность.

В настоящее время большинство с.-х. товаропроизводителей не в состоянии приобрести химические препараты для борьбы с воз-

будителями болезней, поэтому стоит задача поиска путей по снижению вредоносности фитопатогенных организмов более доступными приемами.

Агротехнический метод защиты растений традиционно относится к фундаментальным способам воздействия на агроэкосистемы. Ключевым моментом при его разработке является реакция вредных организмов на агротехнические приемы возделывания с.-х. культур, которая проявляется в изменении тактик их жизненного цикла — размножения, выживания, трофических (пищевых) связей [5].

Существует несколько мнений о влиянии такого агротехнического приема как обработка почвы на пораженность растений фитопатогенными организмами. Одни исследователи считают, что пораженность озимых культур при отвальной, нулевой и плоскорезной обработке почвы одинаковая [2, 4]. Другие — что безотвальная обработка способствует более слабому развитию болезни по сравнению с отвальной [1].

Таким образом, одной из задач исследований, проводимых с 2003-

2004 г. в полевом стационарном 3-факторном опыте кафедры земледелия ЯГСХА, заложенном методом расщепленных делянок с рендомизированным размещением вариантов в 4 повторениях, было определено влияние разных систем основной обработки почвы и удобрений на пораженность с.-х. культур возбудителем стеблевой ржавчины (*Puccinia graminis* Pers.).

Почва опытного участка дерново-среднеподзолистая слабоглева-тая среднесуглинистая кратковременного избыточного увлажнения, в сильной степени засоренная многолетними сорными растениями. Почва пахотного горизонта перед закладкой опыта содержала: гумуса — 3,29%, P_2O_5 — 356,5; K_2O — 71,5 мг/кг, сумма обменных оснований — 22,15; гидролитическая кислотность — 1,38 мгэкв/100 г почвы, $pH_{\text{кол}}$ — 6,13. В пахотном слое 0–20 см общая длина вегетативных органов размножения многолетних корневищных и корнеотпрысковых видов сорных растений составляла в среднем по вариантам опыта около 29 м пог. на 1 м².

Опыт проводили со следующим набором и чередованием культур по годам: многолетние травы (1995) — озимая пшеница (1996) — однолетние травы (1997) — ячмень (1998) — овес (1999) — однолетние травы (2000) — озимая рожь (2001) — однолетние травы (2002) — озимая рожь (2003) — однолетние травы (2004). Сорты: Мироновская 808 (озимая пшеница); Ярославская 136 (вика полевая) + Скакун (овес) — однолетние травы; Московский 121 (ячмень); Скакун (овес); Волхова (озимая рожь).

Схема опыта

Фактор А. Система основной обработки почвы, «О».

1. Отвальная: вспашка на 20–22 см с предварительным дискованием

или лущением на 8–10 см, ежегодно, «О₁».

2. Сочетание 1: вспашка на 20–22 см с предварительным дискованием на 8–10 см в год закладки опыта (1995) + чередование 3-летней однократной поверхностной обработки на глубину 6–8 см с безотвальным рыхлением на 20–22 см, сопровождаемого предварительным лущением на 8–10 см 1 раз в 4 года (поверхностная с рыхлением), «О₂».

3. Сочетание 2: вспашка на 20–22 см с предварительным дискованием или лущением на 8–10 см 1 раз в 4 года + однократная поверхностная обработка на 6–8 см в остальные 3 года (поверхностно-отвальная), «О₃».

4. Поверхностная: вспашка на 20–22 см с предварительным дискованием на 8–10 см в год закладки опыта (1995) + однократная поверхностная обработка на 6–8 см, ежегодно, «О₄».

Фактор В. Система удобрений, «У».

1. Без удобрений, «У₁».

2. N_{30} , «У₂».

3. Солома 3 т/га, «У₃».

4. Солома 3 т/га + N_{30} , «У₄».

5. Солома 3 т/га + НРК (доза минеральных удобрений, рассчитанная на планируемую прибавку урожая), «У₅».

6. НРК (доза минеральных удобрений, рассчитанная на планируемую прибавку урожая), «У₆».

Фактор С. Система защиты растений от сорняков, «Г».

1. Биотехнологическая (без гербицидов), «Г₁».

2. Интегрированная (с гербицидом), «Г₂».

Обработку почвы осуществляли: вспашку — плугом ПЛН-3-35; поверхностную обработку — дисковым лущильником ЛДГ-5А в агрегате с трактором МТЗ-82; дискование — БДТ-3 в агрегате с трактором ДТ-75.

Гербициды применяли в первые 3 года исследований: 2,4-Д в норме 2,0 кг/га весной в фазу кущения озимой пшеницы (1996); раундап — 5 кг/га (1997) за 2 недели до посева викоовсяной смеси по всходам пырея ползучего (10–15 см), гранстар — 15 г/га в фазу кущения ячменя.

Результаты приведены по вариантам «У₁», «У₃», «У₅», «У₆».

Распространение и развитие болезни определяли по методике ВИЗРа (1968); численность сорных растений — по методике Б. А. Смирнова и В. И. Смирновой (1976).

Урожайность полевых культур определяли сплошным поделяночным методом с пересчетом на абсолютно чистую продукцию и стандартную влажность зерна 14% и сена — 16%.

Результаты исследований

В 2003–2004 гг. было установлено, что в посевах озимой ржи по поверхностной обработке наблюдалась тенденция к уменьшению распространности бурого бактериоза, в то время как по отвальной и поверхностно-отвальной системам обработки почвы все растения были инфицированы (табл. 1).

При этом развитие заболевания по всем системам основной обра-

ботки почвы не имело существенных различий.

Внесение удобрений способствовало достоверному увеличению развития бактериоза в посевах озимой ржи. По фону без удобрений распространенность заболевания была наименьшей, что связано с меньшей густотой посевов и тем самым большей их продуваемостью.

Большинство растений по всем изучаемым факторам имели степень поражения поверхностных органов >50%, чему способствовали достаточно влажные погодные условия 2003 г.

При поверхностно-отвальной обработке почвы в посевах озимой ржи наблюдалось некоторое снижение распространенности стеблевой ржавчины по сравнению с отвальной обработкой, однако развитие данного заболевания не имело достоверных различий по всем системам обработки почвы (табл. 2).

Внесение удобрений также способствовало увеличению развития стеблевой ржавчины в посевах озимой ржи. При этом увеличение пораженности было достоверным только по высоким фонам удобрений (У₅ и У₆).

Интенсивность поражения большинства растений по всем изучаемым факторам стеблевой ржавчи-

Таблица 1

Влияние изучаемых факторов на пораженность растений озимой ржи бурым бактериозом, 2003 г.

Вариант	Распространенность, %	Интенсивность, шт.					Развитие болезни, %
		0	<10%	11–25%	25–50%	>50%	
А. Обработка почвы НСР₀₅ = 3,1							
О ₁	100	—	—	17	11	43	29
О ₃	100	—	—	16	10	46	30
О ₄	97	—	—	18	9	41	27
В. Удобрение НСР₀₅ = 2,7							
У ₁	97	—	—	38	24	6	19
У ₃	99	—	—	31	14	26	24
У ₅	100	—	—	—	2	69	35
У ₆	99	—	—	—	—	69	34

Таблица 2

Влияние изучаемых факторов на пораженность растений озимой ржи стеблевой ржавчиной, 2003 г.

Вариант	Распространенность, %	Интенсивность, шт.					Развитие болезни, %
		0	<5%	6-30%	31-50%	>51%	
А. Обработка почвы НСР₀₅ = 5,1							
O ₁	92	7	16	24	20	12	21
O ₃	86	11	16	23	19	12	20
O ₄	91	7	15	23	22	12	22
В. Удобрение НСР₀₅ = 5,6							
У ₁	85	12	26	25	9	1	12
У ₃	88	9	18	28	15	2	15
У ₅	93	6	10	22	29	17	27
У ₆	93	5	7	16	27	23	27

ной была в пределах от 6-30 до 31-50%.

В 2004 г. при проведении учета пораженности зернового компонента викоовсяной смеси ржавчиной выявлено, что все растения были инфицированы (табл. 3). Ресурсосберегающие системы обработки почвы способствовали некоторому снижению развития заболевания, но в целом данный показатель по системам обработки почвы находился в пределах ошибки. По фонам внесения удобрений развитие болезни также не имело существенных различий.

Интенсивность поражения большинства растений отмечена в пределах 5-39% по шкале Петерсона.

Поскольку телейтоспоры возбудителя стеблевой ржавчины перезимовывают на сорных растениях, то последние (особенно многолетние) способствуют большему развитию болезни. По результатам наших исследований можно наблюдать тенденцию к увеличению количества сорных растений на высоких фонах удобрений и процента развития ржавчинных заболеваний, а по вариантам систем обработки почвы по данным показателям достоверных различий не наблюдалось (табл. 4, 5).

По изучаемым системам основной обработки почвы урожайность озимой ржи и однолетних трав не имела существенных различий, т. е.

Таблица 3

Влияние изучаемых факторов на пораженность растений овса в викоовсяной смеси стеблевой ржавчиной, 2004 г.

Вариант	Распространенность, %	Интенсивность, шт.					Развитие болезни, %
		0	<5%	6-30%	31-50%	>51%	
А. Обработка почвы НСР₀₅ = 5,3							
O ₁	100	—	1	16	11	12	41
O ₂	100	—	1	16	12	11	41
O ₃	100	—	1	17	10	11	39
O ₄	100	—	2	17	9	11	39
В. Удобрение НСР₀₅ = 5,3							
У ₁	100	—	1	18	11	11	38
У ₃	100	—	1	15	11	12	41
У ₅	100	—	1	17	10	11	39
У ₆	100	—	1	17	11	11	40

Таблица 4

Изменение численности сорных растений (шт/м², в среднем за вегетацию) в посевах озимой ржи под действием изучаемых факторов, 2003 г.

Вариант	Всего	В т. ч.	
		много-летние	мало-летние
А. Обработка почвы			
O ₁	68	0,3	68
O ₃	73	3,0	70
O ₄	72	3,9	68
НСР ₀₅	2,5	0,5	2,6
В. Удобрение			
У ₁	50	3,2	47
У ₃	62	3,0	59
У ₅	105	1,6	103
У ₆	84	1,7	82
НСР ₀₅	0,8	0,3	0,8

Таблица 5

Изменение численности сорных растений в посевах однолетних трав под действием изучаемых факторов (шт/м², в среднем по фонам), 2004 г.

Вариант	Всего	В т. ч.	
		много-летние	мало-летние
А. Обработка почвы			
O ₁	137	9,7	127
O ₂	127	9,1	118
O ₃	119	8,4	111
O ₄	170	13,4	157
НСР ₀₅	2,2	0,8	2,4
В. Удобрение			
У ₁	88	13,2	75
У ₃	161	13,7	147
У ₅	164	5,9	158
У ₆	136	7,0	129
НСР ₀₅	2,3	0,5	2,3

при различной пораженности, вызванной вредными организмами, не было достоверных различий урожайности данных культур (табл. 6, 7). По системам с высокими дозами удобрений наблюдается значительное увеличение урожайности: в 2,2 раза по сравнению с фоном без удобрений у озимой ржи и в 1,5 раза однолетних трав.

Таблица 6

Изменение урожайности озимой ржи под действием изучаемых факторов

Вариант	Урожайность, ц/га
А. Обработка почвы НСР₀₅ = 3,4	
O ₁	21,3
O ₃	21,0
O ₄	19,7
В. Удобрение НСР₀₅ = 2,9	
У ₁	13,6
У ₃	16,3
У ₅	30,0
У ₆	28,3

Таблица 7

Изменение урожайности сена однолетних трав под действием изучаемых факторов

Вариант	Урожайность, ц/га
А. Обработка почвы НСР₀₅ = 2,1	
O ₁	17,4
O ₂	16,5
O ₃	16,3
O ₄	18,8
В. Удобрение НСР₀₅ = 2,9	
У ₁	14,1
У ₃	15,1
У ₅	21,7
У ₆	20,8

Заключение

Таким образом, применение системы поверхностно-отвальной обработки на дерново-подзолистой кратковременно избыточно увлажненной почве, базирующейся на сочетании вспашки на глубину 20–22 см с предварительным лушением на 8–10 см один раз в 4 года и поверхностной дисковой обработки в последующие 3 года, не привело к усилению пораженности с.-х. культур бактериальными и ржавчинными заболеваниями и достоверному изменению урожайности полевых культур в сравнении с отвальной обработкой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Борин А. А. Обработка почвы под зерновые в севообороте // Земледелие, 2003. № 4. С. 14-15. — 2. Рябов Е. И. и др. Почвозащитная система земледелия на основе минимальной обработки // Земледелие, 1992. № 1. С. 31-35. — 3. Санин С. С. и др. Фитосанитарная экспертиза зерновых культур. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2002. С. 24-27. — 4. Сидоров М. И. И плуг и плоскорез // Земледелие, 1989. № 6. С. 21-25. — 5. Чулкина В. А. и др. Агротехнический метод защиты растений. М.: Изд-во ЮКЭА, 2000.

*Статья поступила
15 апреля 2005 г.*

SUMMARY

During permanent field 3-factor experiment of agriculture department of FGOU VPO YaGSHA on turf-midpodzol midloamy soil under short term surplus moistening conditions the development of mildew diseases with grain crops had no essential distinctions when using a surface-mould-board ploughing system and with high fertilizers's dose the disease development increase (rise) is observed.