

УДК 632.9:632.7:631.51.01:633.11«324»

ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ЧИСЛЕННОСТЬ ВРЕДИТЕЛЕЙ ПШЕНИЦЫ И ИХ ЭНТОМОФАГОВ

Глазунова Н.Н., Безгина Ю.А., Пашкова Е.В., Волосова Е.В., Шипуля А.Н.

Ставропольский государственный аграрный университет, Ставрополь, e-mail: khzr@yandex.ru

Современные технологии возделывания включают комплекс приемов, направленных на сохранение плодородия почвы и повышения урожайности сельскохозяйственных культур. Системы защиты растений от вредных организмов всё чаще опираются на экологически безопасные технологии, основу которых составляет агротехнический метод. Агротехника с точки зрения защиты растений носит профилактический характер, так как включает приемы возделывания каждой сельскохозяйственной культуры. Одним из агротехнических приёмов является обработка почвы, которая существенно влияет на фитосанитарную обстановку агроценоза. Минимализация нагрузки на почву является важным условием биологизации земледелия. Приведены результаты трех летних исследований по влиянию способа обработки почвы на численность основных вредителей и их энтомофагов в агроценозе озимой пшеницы в различные фазы онтогенеза. Отвальный вид обработки почвы снижает численность следующих фитофагов: злаковых тлей в фазы трубкования – цветения в среднем на 30%, пшеничного трипса в фазу трубкования на 30–35%, в фазы колошения и цветения на 35–40%, в фазы молочной и восковой спелости на 24–26%; хлебного пилильщика в фазы трубкования – цветения на 30–34%, в фазу молочной спелости до 40% по сравнению с комбинированным и поверхностным видами обработки почвы. Численность паразитов из семейств *Scelionidae*, *Encyrtidae* и *Tachinidae* в начальные фазы развития озимой пшеницы от трубкования до цветения ниже на 13–20%, из семейства *Aphidiidae* в эти фазы ниже на 7–20%, численность хищников из семейства *Coccinellidae* в фазы трубкования и колошения ниже на 17–30%.

Ключевые слова: озимая пшеница, фитофаги, энтомофаги, обработка почвы, способ обработки, эффективность

EFFECT OF SOIL PROCESSING METHODS ON THE NUMBER OF WHEAT PESTS AND THEIR ENTOMOPHAGES

Glazunova N.N., Bezgina Yu.A., Pashkova E.V., Volosova E.V., Shipulya A.N.

Stavropol State Agrarian University, e-mail: khzr@yandex.ru

Modern cultivation technologies include a set of techniques aimed to preserve soil fertility and increase crop yields. Plant protection systems against pests increasingly rely on environmentally friendly technologies that are based on the agrotechnical method. Agrotechnology in the context of plant protection has a preventive nature, as it includes methods of cultivation of each crop. One of the agrotechnical methods is tillage, which significantly affects the phytosanitary situation of agroecosystem. Minimizing the soil load is an important condition for the biologization of agriculture. Three summer results of studies on the effect of the soil treatment method on the number of major pests and their entomophages in the agroecosystem of winter wheat in different phases of ontogenesis are presented. The dump cultivation of the soil reduces the number of the following phytophages: gramineous aphids in the tubing phase – flowering on average by 30%; wheat thrips in the tubing phase by 30-35%, in the phases of earing and flowering by 35-40%, in the phases of dairy and wax ripeness by 24-26%; grain sawfly in the tubing phase – flowering by 30-34%, in the phase of dairy ripeness – up to 40% compared to combined and surface tillage. The number of parasites from the families *Scelionidae*, *Encyrtidae* and *Tachinidae* in the initial phases of development of winter wheat from tubing to flowering is lower by 13-20%, of the *Aphidiidae* family in these phases is lower by 7-20%, the number of predators from the *Coccinellidae* family in the tubing and earing phase is lower by 17-30%.

Keywords: winter wheat, phytophages, entomophages, tillage, method of processing, efficiency

Озимая пшеница занимает основу сельскохозяйственного производства юга России. Интенсификация технологии возделывания культуры направлена на повышение урожая [1]. В системе защиты озимой пшеницы от сорной растительности, вредителей и болезней все больше внимания уделяется изучению эффективности нехимических приемов [2]. Снижение уровня агротехники, повсеместное распространение монокультуры оказывают существенное влияние на фитосанитарное состояние почвы и посевов озимой пшеницы [3]. Численность фитофагов в посевах озимой пшеницы зависит от различ-

ных факторов, одним из которых является устойчивость сортов к различным вредителям [4]. В современных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур с последнее время особое внимание уделяют агротехническому методу защиты растений, как наиболее оптимальному и профилактическому [5]. Вид обработки почвы существенно влияет на фитосанитарную обстановку в агроценозе, однако как самостоятельный агротехнический метод борьбы в настоящее время используется крайне редко. Минимализация обработки почвы рассматривается как одно из важнейших условий экологизации земледелия [6].

Целью наших исследований было установление зависимости численности фитофагов и их хищников и паразитов от агротехнических приемов возделывания озимой пшеницы.

Материалы и методы исследования

Исследования проводили в течение трех лет в посевах озимой пшеницы на базе экспериментального севооборота многолетнего стационарного опыта в учебно-опытном хозяйстве Ставропольского ГАУ. Предшественник – озимая пшеница, система удобрений – рекомендованная. Обработка почвы в опыте проводилась: комбинированная на глубину 20–22 см, отвальная на глубину 20–22 см и поверхностная обработка на глубину 10–12 см. Систематические наблюдения

проводились на различных стадиях развития озимой пшеницы. Учеты численности фитофагов культуры и их энтомофагов, а также на зараженность вредителей паразитами и соотношение хищник – жертва, проводили в соответствии с методиками ВИЗР. Проведена статистическая обработка результатов.

Результаты исследования и их обсуждение

При проведении обследований на разных стадиях вегетации озимой пшеницы выявлены основные вредители озимой пшеницы: клоп вредная черепашка, злаковые тли и пилильщики. Кроме того по каждому фитофагу изучали наличие энтомофагов. Проведем анализ полученных результатов.

Таблица 1

Численность вредной черепашки и ее энтомофагов в разные фазы онтогенеза озимой пшеницы в зависимости от обработки почвы, экз/м² (средняя за 2013–2015 гг.)

Фаза онтогенеза	Вид обработки		
	комбинированный, 20–22 см	отвальный, 20–22 см	поверхностная обработка, 10–12 см
<i>Erygaster integriceps</i>			
Трубкавание	0,6	0,6	0,6
Колошение	1,1	1,1	1,1
Цветение	1,5	1,5	1,4
Молочная спелость	5,7	5,8	5,8
Восковая спелость	6,8	6,7	6,7
Полная спелость	6,9	6,9	6,8
НСР ₀₅ обработка	0,2		
НСР ₀₅ фаза онтогенеза	0,4		
<i>Scelionidae</i> и <i>Encyrtidae</i>			
Трубкавание	1,5	1,4	1,6
Колошение	1,9	2,0	2,0
Цветение	5,2	5,3	5,3
Молочная спелость	12,3	12,6	12,5
Восковая спелость	0,8	0,4	0,5
Полная спелость	0,0	0,0	0,0
НСР ₀₅ обработка	0,2		
НСР ₀₅ фаза онтогенеза	0,6		
<i>Tachinidae</i>			
Трубкавание	0,3	0,3	0,4
Колошение	0,4	0,3	0,3
Цветение	0,5	0,6	0,6
Молочная спелость	1,3	1,3	1,3
Восковая спелость	2,1	2,2	2,1
Полная спелость	2,2	2,3	2,2
НСР ₀₅ обработка	0,15		
НСР ₀₅ фаза онтогенеза	0,4		

В табл. 1 представлены результаты учетов численности вредной черепашки. Установлено, что в процессе онтогенеза пшеницы численность вредителя меняется, а по вариантам исследования остается на одном уровне. Это позволяет нам сделать вывод, что на численность клопа вредной черепашки способ обработки почвы влияния не оказывает ни в одну из фаз развития культуры. Что подтверждает статистическая обработка результатов учетов.

При наблюдении за численностью яйцепаразитов вредной черепашки теленомин установлено, что за три года наблюдений на варианте с отвальным видом обработки почвы она меньше на 13–20% в начале вегетации. К фазе молочной спелости зерна озимой пшеницы влияние вспашки на численность паразитов нивелируется. Сходные результаты нами получены и по влиянию вида обработки почвы на численность паразитов вредной черепашки фазий в посевах озимой пшеницы. В начале весенней вегетации от фазы трубкования до фазы цветения уста-

новлено снижение численности при комбинированной и отвальной обработке почвы.

При дальнейшем онтогенезе озимой пшеницы способ обработки почвы не оказывает существенного влияния на численность паразитов вредной черепашки фазий в посевах озимой пшеницы. В начале весенней вегетации культуры отвальный способ обработки почвы снижает численность теленом и фазий в сравнении с поверхностной обработкой. В дальнейшем влияние вспашки на численность паразитов нивелируется.

В посевах озимой пшеницы установлено наличие злаковых тлей, численность которых изменялась в вариантах по видам обработки (табл. 2).

В среднем за три года отвальный способ обработки почвы снижает численность фитофага в агроценозе озимой пшеницы во все фазы развития культуры на 10–24% в сравнении с комбинированным видом обработки, и на 20–40% в сравнении с поверхностной обработкой.

Таблица 2

Численность злаковых тлей в разные фазы онтогенеза озимой пшеницы в зависимости от обработки почвы, экз/колос (средняя за 2013–2015 гг.)

Фаза онтогенеза	Вид обработки		
	комбинированный, 20–22 см	отвальный, 20–22 см	поверхностная обработка, 10–12 см
Трубкование	1,00	0,77	1,17
Колошение	1,25	0,98	1,44
Цветение	2,15	1,91	2,34
Молочная спелость	12,17	9,93	12,70
Восковая спелость	0,38	0,27	0,41
Полная спелость	0,00	0,00	0,00
НСР ₀₅ обработка		0,12	
НСР ₀₅ фаза онтогенеза		0,34	

Таблица 3

Численность паразитов злаковых тлей в разные фазы онтогенеза озимой пшеницы в зависимости от обработки почвы, экз/м² (средняя за 2013–2015 гг.)

Фаза онтогенеза	Вид обработки		
	комбинированный, 20–22 см	отвальный, 20–22 см	поверхностная обработка, 10–12 см
Трубкование	0,56	0,52	0,52
Колошение	1,02	0,94*	1,15
Цветение	1,00	0,90*	1,10
Молочная спелость	2,77	2,65	2,73
Восковая спелость	5,71	5,84	5,73
Полная спелость	0,00	0,00	0,00
НСР ₀₅ обработка		0,09	
НСР ₀₅ фаза онтогенеза		0,63	

Таблица 4

Численность трипсов в разные фазы онтогенеза озимой пшеницы в зависимости от обработки почвы, экз/колос (средняя за 2013–2015 гг.)

Фаза онтогенеза	Вид обработки		
	комбинированный, 20–22 см	отвальный, 20–22 см	поверхностная обработка, 10–12 см
<i>Haplothrips tritici</i>			
Трубкавание	17,4	12,6	18,2
Колошение	20,6	14,0	21,6
Цветение	21,4	14,8	22,8
Молочная спелость	47,5	36,4	47,8
Восковая спелость	7,6	5,9	7,6
Полная спелость	0,0	0,0	0,0
НСР НСР ₀₅ обработка НСР ₀₅ фаза онтогенеза		1,2 3,2	
<i>Aelothrips fasciatus</i>			
Трубкавание	0,57	0,56	0,58
Колошение	0,56	0,54	0,57
Цветение	0,56	0,54	0,57
Молочная спелость	0,79	0,67	0,80
Восковая спелость	0,23	0,21	0,24
Полная спелость	0,00	0,00	0,00
НСР НСР ₀₅ обработка НСР ₀₅ фаза онтогенеза		0,08 0,12	

Таблица 5

Численность хлебного пилильщика и коллирии в разные фазы онтогенеза озимой пшеницы в зависимости от обработки почвы, экз/м² (средняя за 2013–2015 гг.)

Фаза онтогенеза	Вид обработки		
	комбинированный, 20–22 см	отвальный, 20–22 см	поверхностная обработка, 10–12 см
<i>Cephus pygmaeus</i>			
Трубкавание	4,4	3,2	4,5
Колошение	7,0	5,0	7,0
Цветение	7,4	5,3	7,6
Молочная спелость	2,5	1,6	2,5
Восковая спелость	0,0	0,0	0,0
Полная спелость	0,0	0,0	0,0
НСР НСР ₀₅ обработка НСР ₀₅ фаза онтогенеза		0,08 0,12	
<i>Collyria coxator</i>			
Трубкавание	2,1	1,9	2,1
Колошение	3,4	3,2	3,3
Цветение	4,3	4,1	4,2
Молочная спелость	1,5	1,3	1,6
Восковая спелость	0,0	0,0	0,0
Полная спелость	0,0	0,0	0,0
НСР НСР ₀₅ обработка НСР ₀₅ фаза онтогенеза		0,08 0,12	

При обследовании выявлены энтомофаги злаковых тлей, на которых вид обработки почвы в наших исследованиях оказал неоднозначное влияние. Выявлено влияние вида обработки почвы на хищников из семейства *Coccinellidae* в фазу трубкавания и фазу колошения. Их численность больше при поверхностной обработке почвы на 17–30% по сравнению с комбинированной и отвальной обработкой. В последующем разница между вариантами становится несущественной, то есть влияние данного фактора на численность хищников из семейства *Coccinellidae* сходно с его влиянием на паразитов вредной черепашки.

За годы исследований в агроценозе озимой пшеницы вид обработки почвы не оказывал существенного влияния на численность хищников тлей из семейства *Syrphidae* и семейства *Chrysopidae*, что подтверждает математическая обработка результатов.

При анализе результатов исследования по влиянию вида обработки почвы на численность паразитов злаковых тлей из семейства *Aphidiidae*, мы отмечаем, что их численность в фазы колошения и цветения ниже на 7–20% при комбинированной и отвальной обработке (табл. 3).

В дальнейшем разница между вариантами становится несущественной, что имеет общие тенденции с влиянием данного фактора на численность хищников из семейства *Coccinellidae* и паразитов клопа вредной черепашки из семейств *Scelionidae*, *Encyrtidae* и *Tachinidae*.

При анализе результатов влияния вида обработки почвы на численность популяции пшеничного трипса было выявлено, что отвальный способ обработки почвы снижает его во все фазы развития озимой пшеницы в весенне-летний период вегетации культуры (табл. 4).

В фазу трубкавания в среднем за три года исследований снижение численности фитофага составило 30–35%, в фазы колошения и цветения 35–40%, в фазы молочной и восковой спелости 24–26% по сравнению с комбинированным и поверхностным видами обработки почвы.

На численность полосатого трипса (*Aelothrips fasciatus*) вид обработки почвы за годы исследований существенного влияния не оказал в период весенне-летней вегетации, что подтверждает математическая обработка данных.

Анализируя результаты влияния вида обработки почвы на популяцию хлебного

пилильщика, мы видим (табл. 5), что отвальный способ обработки почвы снижает его численность во все фазы развития озимой пшеницы в весенне-летний период вегетации культуры. В среднем за три года в варианте с отвальным видом обработки почвы мы наблюдали с фазы трубкавания по фазу цветения снижение численности на 30–34%, а в фазу молочной спелости сокращение численности достигало 40% по сравнению с комбинированным и поверхностным видами обработки почвы.

На численность коллирии (*Collyria coxator*) вид обработки почвы оказал такое же влияние, как и на хлебного пилильщика, но снижение численности популяции паразита было намного ниже. С фазы трубкавания по фазу цветения в варианте с отвальным видом обработки почвы мы наблюдали снижение численности на 3–10%, а в фазу молочной спелости снижение численности достигало 13–20% по сравнению с комбинированным и поверхностным видами обработки почвы.

Заключение

В результате проведенных исследований установлено, что отвальный вид обработки почвы снижает численность фитофагов по фазам онтогенеза: злаковых тлей в фазы трубкавания – цветения в среднем на 30%; пшеничного трипса в фазу трубкавания на 30–35%, в фазы колошения и цветения на 35–40%, в фазы молочной и восковой спелости на 24–26%; хлебного пилильщика в фазы трубкавания – цветения на 30–34%, в фазу молочной спелости до 40% по сравнению с комбинированным и поверхностным видами обработки почвы.

Анализ результатов исследований показал, что развитие энтомофагов зависит от стадии онтогенеза культуры, а вид обработки почвы не оказывает существенного влияния на численность энтомофагов, особенно хищников. В начальные фазы развития пшеницы численность паразитов снижается в пределах от 7% до 30%, а в дальнейшем разница между вариантами становится несущественной.

Таким образом, при всех видах обработки почвы помощь энтомофагов наблюдается только во второй половине вегетации культуры. Отвальная обработка почвы на глубину 20–22 см на озимой пшенице способна снижать численность фитофагов по разным стадиям вегетации и является наиболее эффективной против вредителей культуры, особенно после предшественника озимая пшеница.

Список литературы / References

1. Годунова Е.И., Желнакова Л.И., Удовыдченко В.И. Состояние и пути оптимизации зерновой отрасли Ставрополя // Земледелие. 2011. № 3. С. 8–12.
- Godunova E.I., Zhelnakova L.I., Udovydchenko V.I. State and ways to optimize the grain industry in Stavropol // *Zemlede- lie*. 2011. № 3. P. 8–12 (in Russian).
2. Дорожко Г.Р., Целовальников В.К., Шутко А.П. Система интегрированной защиты сельскохозяйственных культур от сорной растительности, вредителей и болезней // Вестник АПК Ставрополя. 2015. № S2. С. 67–72.
- Dorozhko G.R., Tselovalnikov V.K., Shurko A.P. The system of integrated crop protection from weeds, pests and diseases // *Bulletin of the APK of Stavropol*. 2015. № S2. P. 67–72 (in Russian).
3. Мухина О.В., Шабалдас О.Г., Солодилина А.Ю. Влияние морфофизиологических особенностей сортов озимой пшеницы на устойчивость к важнейшим вредителям // Применение современных ресурсосберегающих инновационных технологий в АПК: материалы Международной научно-практической конференции (г. Ставрополь, 08–14 февраля 2013 г.). Ставрополь: изд-во Параграф, 2013. С. 148–152.
- Mukhina O.V., Shabaldas O.G., Solodilina A.Yu. The influence of morphophysiological features of winter wheat varieties on resistance to the most important pests // *Application of modern resource-saving innovative technologies in the agricultural sector: materials of the international scientific-practical conference* (Stavropol, February 08–14, 2013). Stavropol: Paragraph publishing house, 2013. P. 148–152 (in Russian).
4. Дрепа Е.Б., Войсковой А.И., Матвеев А.Г., Хитров Е.В., Перевертайло А.С. Фитосанитарное состояние почвы и посевов озимой пшеницы // Современные ресурсосберегающие инновационные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в Северо-Кавказском федеральном округе: материалы 77-й научно-практической конференции (г. Ставрополь, 23–25 апреля 2013 г.). Ставрополь: изд-во Параграф, 2013. С. 31–33.
- Drepa E.B., Voyskovoy A.I., Matveev A.G., Khitrov E.V., Perevertaylo A.S. Phytosanitary condition of the soil and winter wheat crops // *Modern resource-saving innovative technologies of cultivation of agricultural crops in the North Caucasus Federal District: materials of the 77th scientific and practical conference* (Stavropol, April 23–25, 2013). Stavropol: Paragraph publishing house, 2013. P. 31–33 (in Russian).
5. Защепкин Е.Е., Шутко А.П., Есаулко А.Н. Фитосанитарное состояние посевов озимой пшеницы при технологии прямого посева на черноземе выщелоченном // Достижения науки и техники АПК. 2015. Т. 29. № 9. С. 25–28.
- Zashchepkin E.E., Shutko A.P., Esaulko A.N. Phytosanitary condition of winter wheat sowing with technology of direct sowing on leached chernozem // *Achievements of science and technology of the agro-industrial complex*. 2015. T. 29. № 9. P. 25–28 (in Russian).
6. Передериева В.М., Власова О.И. Севооборот как биологическое средство интенсификационных процессов в современном земледелии // Вестник АПК Ставрополя. 2015. № S2. С. 35–44.
- Perederieva V.M., Vlasova O.I. Crop rotation as a biological means of intensification processes in modern agriculture // *Bulletin of the APK of Stavropol*. 2015. № S2. P. 35–44 (in Russian).