

АГРОНОМИЯ

УДК 631.95:629.783.3

В.А. Николаев, А.И. Беленков, И.И. Дмитриевская
V.A. Nikolayev, A.I. Belenkov, I.I. Dmitrevskaya

РЕГУЛИРОВАНИЕ ФИТОСАНИТАРНОГО СОСТОЯНИЯ ПОСЕВОВ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР НА ПОЛИГОНЕ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

REGULATION OF PHYTOSANITARY CONDITION OF CEREAL CROPS ON THE PRECISION AGRICULTURE TEST SITE

Ключевые слова: агрофитоценоз, нулевая, отвальная, минимальная обработка, системы обработки, вспашка, предшественник, вредные организмы, гербициды, урожайность.

Keywords: agrophytocenosis, zero tillage, moldboard tillage, minimum tillage, tillage systems, plowing, forecrop, harmful organisms, herbicides, crop yielding capacity.

Представлены результаты изучения влияния разных систем обработки и предшественника на численность и видовой состав вредных организмов, а также урожайность полевых культур. В посевах озимой пшеницы на варианте со вспашкой численность сорняков колебалась в пределах от 5 до 21 шт/м². Основными представителями являлись малолетние (торица обыкновенная, марь белая, редька дикая, ромашка непахучая и др.). При использовании под озимую пшеницу нулевой обработки усиливается засоренность ее посевов зимующими сорняками (фиалка полевая, ромашка непахучая и др.). Сорная растительность в посевах ячменя была представлена в основном яровыми ранними: марью белой, пастушьей сумкой, мятликом однолетним, дымянкой аптечной, многолетние сорняки встречались лишь на варианте минимальной обработки. Поверхностная обработка почвы под ячменем увеличивала засоренность его посевов в 2 раза, по сравнению с оборотом пласта. При этом на минимальной обработке наблюдалось увеличение до 20% численности мятлика однолетнего. Количество вредителей на прямом посевах озимой пшеницы возрастало – 107 шт/м². Использование отвальной обработки способствовало снижению численности насекомых на 48%.

The research results on the influence of different tillage systems and forecrops on the number and species structure of harmful organisms, and field crop yielding capacity are discussed. The number of weeds fluctuated from 5 to 21 pcs per sq. m in winter wheat crops in the variant with plowing. The main weeds were as following: common spurrey, lambsquarter goosefoot, jointed charlock, corn mayweed, etc. Weed infestation of winter wheat crops with overwintering weeds (field violet, corn mayweed, etc.) increases when using zero tillage. In barley crops, weed plants were represented mainly by spring early plants as lambsquarter goosefoot, caseweed, annual bluegrass, and common fumitory; perennial weeds were found in the variant with minimum tillage only. Surface tillage for barley crops doubled weed infestation as compared to plowing up. With minimum tillage, the number of annual bluegrass plants increased by 20%. The number of insect pests in the variant of winter wheat direct seeding increased and made 107 pcs per sq. m. Moldboard tillage decreased the number of insect pests by 48%.

Николаев Владимир Антонович, к.с.-х.н., доцент, Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева. E-mail: vladimir_nikolaev0202@mail.ru.

Беленков Алексей Иванович, д.с.-х.н., проф., Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева. E-mail: vladimir_nikolaev0202@mail.ru.

Дмитревская Инна Ивановна, к.с.-х.н., доцент, Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева. E-mail: vladimir_nikolaev0202@mail.ru.

Nikolayev Vladimir Antonovich, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Russian State Agricultural University – Timiryazev Moscow Agricultural Academy. E-mail: vladimir_nikolaev0202@mail.ru.

Belenkov Aleksey Ivanovich, Dr. Agr. Sci., Prof., Russian State Agricultural University – Timiryazev Moscow Agricultural Academy. E-mail: vladimir_nikolaev0202@mail.ru.

Dmitrevskaya Inna Ivanovna, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Russian State Agricultural University – Timiryazev Moscow Agricultural Academy. E-mail: vladimir_nikolaev0202@mail.ru.

Введение

В настоящее время в НЧЗ насчитывают около 40 наиболее злостных видов сорных растений. Наиболее распространены являются марь белая, пикульники, подмаренник, фиалка, осоты, пырей, хвощ, мать-и-мачеха и другие. На посевах пшеницы и ячменя встречаются более 130 видов насекомых из 8 основных отрядов. Из многоядных вредителей ущерб зерновым могут наносить саранчовые, личинки жуков щелкунов и чернотелок, гусеницы подгрызающих совков [1].

Основной вред, причиняемый сорными растениями с.-х. производству, состоит не только в резком снижении урожая с.-х. культур, но и в ухудшении качества получаемой продукции. Потери урожая с.-х. культур в мире от сорняков и других вредных организмов составляют: зерновых – 500-510 млн т, картофеля – 125-135 млн т [1].

Многие вредители с.-х. культур развиваются и сохраняются на сорных растениях, а затем переходят на культурные. Так, на листьях осотов (полевого и розового) и вьюнка полевого откладывает яйца озимая совка, гусеницы которой сильно повреждают всходы озимых. На сорняках из семейства крестоцветных успешно развиваются бабочка-капустница, земляные блошки, рапсовые клопы. Сорняки, относящиеся к семейству сложноцветных, усиливают размножение гороховой совки на горохе, картофеле, клевере; сорняки из семейства мятликовых являются резерваторами вредной черепашки, озимой совки, хлебного клопика, долгоносика [2].

Проблему борьбы с отдельными видами вредных организмов нельзя решить, не учитывая их связи внутри агробиоценозов с комплексом полезных организмов. Любое воздействие на агробиоценоз ведет к изменению численности всех его компонентов, и в связи с этим интегрированная защита предусматривает выбор предпочитаемых таких средств и методов подавления вредных видов, кото-

рые бы не только сохранили, но и активизировали деятельность полезных организмов [3].

Целью исследований являлось изучение пространственного варьирования, обилия вредных организмов под действием севооборота, способов обработки почвы, влияния интегрированной защиты на продуктивность культур. Для реализации данной цели предусматривалось решение следующих **задач**:

- 1) уточнить видовой состав и структуру энтомофауны зерновых агроценозов;
- 2) выявить эколого-биологические особенности основных видов вредных организмов (фитофагов и энтомофагов) и сорных растений;
- 3) изучить характер формирования агробиоценозов в посевах озимой пшеницы и ячменя;
- 4) определить видовой состав, встречаемость, варьирование, засорённость сорной растительностью и вредными организмами;
- 5) установить количественные и качественные аспекты обилия сорных растений и вредных организмов.

Объекты и методы

Исследования проводились на опытном поле ЦТЗ, РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. Объектом исследования являлись озимая пшеница и ячмень, которые чередовались в севообороте: вико-овсяная смесь на зеленый корм – озимая пшеница + горчица белая на сидерат – картофель – ячмень. В данном опыте изучали две системы основной обработки почвы – отвальную (ежегодная вспашка на глубину 20-22 см) и минимальную (прямой посев на озимой пшенице) на глубину 12-14 см комбинированным агрегатом Pegasus [4]. Почвенный покров опытного участка представлен дерново-подзолистыми, легкосуглинистыми почвами. Содержание гумуса в пахотном слое (0-20 см) – от 2,0 до 2,5% (по Тюрину), обеспеченность общим азотом (по Корнфилду) низкая – 35,5 мг/кг почвы,

тогда как обеспеченность подвижным фосфором (по Кирсанову) высокая (200-250 мг/кг почвы). Содержание обменного калия (по Масловой) средняя (150-200 мг/кг почвы), рН водной вытяжки колеблется в пределах от 5,8 до 6,2. При проведении фитосанитарного мониторинга использовали следующие методики:

1) численность сорняков – количественным методом с помощью рамки (50x50), по диагонали поля в четырех местах, в 2 повторениях;

2) учет вредителей – методом кошени энтомологическим сачком – всего 5-10 проб (1 проба – 10-20 взмахов сачком), далее подсчитывают предварительно обезвреженные в морилке насекомые;

3) учет урожая полевых культур – сплошным методом (Доспехов Б.А., 1979).

Результаты и их обсуждение

Результаты многочисленных исследований, проведенных в различных почвенно-климатических зонах, показали, что севооборот является мощным фактором снижения засоренности посевов и повышения урожайности сельскохозяйственных культур [5].

Нарушение оптимального чередования культур в севообороте влечет за собой усиление роста и размножения специализированных и злостных многолетних сор-

няков как наиболее вредоносных. В севооборотах засоренность в 2-5 раз меньше, чем в бессменных посевах или при условии нарушения и несоблюдения севооборотов [6].

Предшественником озимой пшеницы в севообороте является вико-овсянная смесь, которая, как известно, способствует увеличению количества сорной растительности, особенно зимующих [7]. Ранневесенние всходы зимующих сорняков заканчивают свой жизненный цикл вегетации до уборки предшественника (вико-овсянная смесь). После посева озимой пшеницы семена данных сорняков прорастают, развивают мощную надземную часть и перезимовывают. После перезимовки сорняки становятся устойчивыми к применяемым в опыте гербицидам, поэтому на озимой пшенице целесообразна осенняя химическая обработка Линтуром – в фазу 3-4 листьев у культуры и Глидером – после уборки предшественника на прямом посеве.

Таким образом, было установлено, что после гербицидной обработки к первому учету количество сорняков в посевах озимой пшеницы находилось в пределах экономического порога вредоносности. Наиболее засоренным оказался вариант нулевой обработки, а среди сорняков преобладали фиалка полевая и торица обыкновенная (табл. 1).

Таблица 1

Видовой состав сорной растительности в посевах озимой пшеницы

Виды сорных растений	Первый учёт (29.04)		Второй учёт (3.06)	
	отвальная обработка	прямой посев	отвальная обработка	прямой посев
Малолетние (всего)	5	53	21	64
Желтушник левкойный				3
Фиалка полевая	2	30		
Торица обыкновенная	1	18	1	22
Ромашка непахучая	1	2	8	24
Лебеда раскидистая		3		8
Яснотка пурпурная	1			
Редька дикая			1	1
Марь белая			11	6

Усилению эффективности гербицидной обработки способствовала сухая жаркая погода, что оказало свое влияние на рост и развитие сорной растительности. Однако ко времени второго учета на прямом посеве наблюдалось усиление сорной растительности, особенно зимующими (ромашка непахучая), численность которой увеличилась на 22 шт/м² по сравнению с первым учетом, это можно объяснить разным действием на сорную растительность, используемую в опыте гербицидов.

Интенсивная обработка почвы обеспечивает минимальное количество сорняков в посевах озимой пшеницы, их численность колебалась в пределах от 5 до 21 шт/м² (табл. 1). Основными представителями сорной растительности являлись малолетние (торица обыкновенная, марь белая, редька дикая, ромашка непахучая и др.).

При использовании под озимую пшеницу нулевой обработки усиливается засоренность ее посевов зимующими сорняками (фиалка полевая, ромашка непахучая и др.). Это объясняется исключением возможности механического уничтожения сорной растительности при прямом посеве, тем самым создаем благоприятные условия для перезимовки и дальнейшего их развития.

Долю яровых ранних, как на обороте пласта, так и на прямом посеве, увеличивает марь белая. Этот всплеск можно объяснить периодом покоя семян этого вида сорняка. В то же время, учитывая, что семена мари белой со временем быстрее утрачивают жизнеспособность по мере увеличения глубины их заделки в почву, для очистки пахотного слоя от жизнеспособных семян сорняков после глубокой вспашки последующая обработка в течение ряда лет должна быть мельче. Следует отметить, что отсутствие механического метода борьбы с сорной растительностью увеличивало численность многолетних сорняков, а именно хвоща полевого. Связано это главным образом с биологическими особенностями данного вида сорняка: размножение происходит

как вегетативными органами, так и спорами, которые созревают рано весной, после плодоносящие стебли отмирают. С наступлением устойчивых положительных температур появляются всходы из спор и побеги из подземных почек.

Сорная растительность в посевах ячменя была представлена в основном яровыми ранними: марью белой, пастушьей сумкой, мятликом однолетним, дымянкой аптечной, многолетние сорняки встречались лишь на варианте минимальной обработки (табл. 2).

Предшественником ячменя в опыте является картофель, который, обладая со-роочищающей способностью, снижает численность сорняков как на самом картофеле, так и в посевах последующей культуры в севообороте. Это объясняется не только интенсивными обработками (фрезерование, гребневание и др.) на картофеле, но и действием гербицида (Секатор МД), применяемого на посевах ячменя, где численность сорняков ко второму сроку учета сократилась со 158 до 114 шт/м² по сравнению с первым учетом.

Поверхностная обработка почвы под ячменем увеличивала засоренность его посевов в 2 раза, по сравнению с оборотом пласта. Кроме того, в 2014 г. при возделывании ячменя на минимальной обработке наблюдалось увеличение до 20% численности мятлика однолетнего. Это объясняется тем, что на варианте со вспашкой гибель сорняка происходит за счет механического воздействия на почву орудиями почвообрабатывающих машин. В то же время вариант с минимальной обработкой из-за принадлежности зерновых культур и сорняков к одному семейству злаковых не позволяет бороться с мятликом химическим методом.

На отвальной обработке преобладали дымянка аптечная и марь белая. Количество дымянки на обороте пласта увеличивается при втором учете, а количество мари белой уменьшилось, что объясняется разным действием гербицида на данные виды сорняков.

Таблица 2

Видовой состав сорной растительности в посевах ячменя

Виды сорных растений	Первый учёт (15.05)		Второй учёт (3.06)	
	отвальная обработка	минимальная обработка	отвальная обработка	минимальная обработка
Многолетние (всего)				4
Хвощ полевой				4
Малолетние (всего)	55	103	37	73
Горец вьюнковый			3	
Пикульник обыкновенный	2			
Марь белая	21	1	14	1
Пастушья сумка	5	34	1	14
Мятлик однолетний	1	42		51
Торица обыкновенная	2	1		
Редька дикая	5	2		
Фиалка полевая	1	11		
Дымянка аптечная	15	2	19	1
Ромашка непахучая		4		4
Вероника дубравная		3		1
Липучка ежевидная		1		
Ярутка полевая	2	1		1

Таблица 3

Видовой состав вредных организмов в посевах озимой пшеницы на опыте ЦТЗ, 01.06.2014 г.

Насекомые	1-е повторение				2-е повторение			
	точная		традиционная		точная		традиционная	
	нулевая обработка	отвальная обработка	нулевая обработка	отвальная обработка	нулевая обработка	отвальная обработка	нулевая обработка	отвальная обработка
Шведские мухи	28	20	8	15	24	25	19	33
Наездники	1		5	1	7	3	1	3
Мягкотелки	3	2	8	1	1	4		4
Хлебный точильщик								1
Листоед				1				
Блошка хлебная полосатая	1							
Хлебная листовёртка			1					
Цикадки	6	1	3	1	3	4	2	
Тли	5	17	6	21	46	34	30	17
Клопы		3	1	1	5	4	5	2
Пшеничный трипс	12	10	8	4	17	14	18	10
Хлебный клещ	15	12	18	7	4	15	7	6
Всего по обработкам	71	65	58	52	107	103	82	76
Всего по технологиям	136		110		210		158	

Наиболее распространенными и опасными вредителями в посевах озимой пшеницы являются шведская муха, злаковая тля, клоп-черепашка и другие (табл. 3).

Для борьбы с ними наряду с научным чередованием культур в опыте использовали протравливание семян озимой пшеницы препаратом «Максим».

Эффективным средством улучшения фитосанитарного состояния является система обработки почвы. На варианте нулевой обработки почвы численность насекомых возросла и достигала 107 шт/м². При использовании отвальной обработки количество насекомых снижалось на 48%, по сравнению с нулевой обработкой. Это объясняется тем, что вспашка обеспечивает глубокую заделку в почву растительных остатков, семян сорняков, а вместе с ними личинок и гусениц вредителей, вызывая их гибель.

Библиографический список

1. Баздырев Г.И. Защита сельскохозяйственных культур от сорных растений: учебник. – М.: Колос, 2004. – 328 с.
2. Демидов Н.С., Чичварин А.В., Спиридонов Ю.Я. и др. О системах защиты озимой пшеницы и ярового ячменя от сорняков, болезней и вредителей // Агро XXI. – 2008. – № 7-9.
3. Безуглов В.Г., Гогмачадзе Г.Д., Гафуров Р.М. Снижение засоренности в посевах с.-х. культур // Аграрная наука. – 2002. – № 11. – С. 20.
4. Беленков А.И., Николаев В.А., Шитикова А.В. Агроэкологическая концепция исследований и агрофизические свойства почвы в посадках картофеля полевого опыта ЦТЗ // Агрофизика. – 2011. – № 3. – С. 5-14.
5. Лошаков В.Г. Севооборот и плодородие почвы. – М.: ВНИИА, 2012. – С. 282.

6. Паллут Б., Грюбнер П. Обработка почвы, севооборот и применение гербицидов // Ресурсосберегающее земледелие / пер. О. Мозговой. – 2009. – № 2. – С. 13-16.

7. Николаев В.А. Формирование агрофитоценоза в посевах зерновых культур на полигоне точного земледелия // Сб. науч. тр. – Белгород, 2015. – Ч. II. – С. 64.

References

1. Bazdyrev G.I. Zashchita selskokhozyaystvennykh kultur ot sornykh rasteniy: uchebnyk. – M.: Kolos, 2004. – 328 s.
2. Demidov N.S., Chichvarin A.V., Spiridonov Yu.Ya. i dr. O sistemakh zashchity ozimoy pshenitsy i yarovogo yachmenya ot sornyakov, bolezney i vreditel'ey // Agro XXI. – 2008. – № 7-9.
3. Bezuglov V.G., Gogmachadze G.D., Gafurov P.M. Snizhenie zasorennosti v posevakh selskokhozyaystvennykh kultur // Agrarnaya nauka. – 2002. – № 11. – S. 20.
4. Belenkov A.I., Nikolaev V.A., Shitikova A.V. Agroekologicheskaya kontseptsiya issledovaniy i agrofizicheskie svoystva pochvy v posadkakh kartofelya polevogo opyta TsTZ // Agrofizika. – 2011. – № 3. – S. 5-14.
5. Loshakov V.G. Sevooborot i plodorodie pochvy. – M.: Izd. VNIIA, 2012. – S. 282.
6. Pallut B., Gryubner P. Obrabotka pochvy, sevooborot i primeneniye gerbitsidov / per. O. Mozgovoy // Resursosberegayushchee zemledeliye. – 2009. – № 2. – S. 13-16.
7. Nikolaev V.A. Formirovaniye agrofifotsenoza v posevakh zernovykh kultur na poligone tochnogo zemledeliya // Sb. nauchnykh trudov. Chast II. – Belgorod, 2015. – S. 64.

