

УДК 633.853.494: (631.582+633.51)

ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОСЕВОВ ЯРОВОГО РАПСА И ДРУГИХ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В СЕВООБОРОТЕ

В.П. Савенков,

доктор сельскохозяйственных наук

А.М. Епифанцева,

научный сотрудник

ФГБНУ ВНИИ рапса

398037, г. Липецк, Боевой проезд, 26

Тел./факс: (4742) 34-63-61

E-mail: vniirapsa@mail.ru

Для цитирования: Савенков В.П., Епифанцева А.М. Фитосанитарное состояние посевов ярового рапса и других полевых культур в зависимости от применения различных систем основной обработки почвы в севообороте // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2016. – Вып. 1 (165). – С. 73–80.

Ключевые слова: яровой рапс, севооборот, вспашка с оборотом пласта, чизелевание, поверхностная и нулевая обработки почвы, система основной обработки почвы, гербициды, фитосанитарное состояние посевов.

В 2010–2014 гг. в исследованиях ФГБНУ ВНИИ рапса (Липецкая область) в четырехпольных севооборотах – паровое поле (чистый или сидеральный пар), озимая пшеница, яровой рапс и ячмень – изучались различные системы основной обработки почвы: 1 – отвальная вспашка под чистый пар, яровой рапс и поверхностная обработка под озимую пшеницу и ячмень (общепринятая для региона); 2 – глубокое безотвальное рыхление (чизелевание) под сидеральный пар, поверхностная обработка под озимую пшеницу, ячмень и вспашка под рапс; 3 – поверхностная обработка под сидеральный пар, озимую пшеницу, ячмень и чизелевание под рапс; 4 – нулевая обработка почвы под сидерат, озимую пшеницу, ячмень и отвальная вспашка под рапс. Цель исследований заключается в разработке высокоэффективной системы основной обработки почвы в севообороте, которая обеспечивает оптимизацию фитосанитарного состояния посевов ярового рапса и других

полевых культур. Выявлено, что в севообороте с сидеральным паром наименьшая засоренность посевов полевых культур отмечалась при использовании системы основной обработки почвы – глубокое безотвальное рыхление (чизелевание) под горчицу белую (сидерат), поверхностная обработка под озимую пшеницу, ячмень и вспашка с оборотом пласта под яровой рапс. Минимализация системы основной обработки почвы в севообороте с сидеральным паром увеличивала засоренность агроценозов возделываемых культур, и наибольшей она оказалась при использовании прямого посева – горчицы белой (сидерат), озимой пшеницы и ячменя. Применение в течение вегетации соответствующих гербицидов на посевах озимой пшеницы, ярового рапса и ячменя значительно снижало их засоренность, и различие между изучаемыми системами основной обработки почвы сокращалось. Существенных различий между вариантами опыта по распространению вредителей и болезней в агроценозах полевых культур не отмечалось.

UDC 633.853.494: (631.582+633.51)

Phytosanitary state of sowings of spring rapeseed and other field crops depending on the different systems of the primary soil treatment in crop rotation.

Savenkov V.P., doctor of agriculture

Epifantseva A.M., researcher

All-Russian research institute of rapeseed

26, Boevoy proezd, Lipetsk, 398037, Russia

Tel./fax: +7 (4742) 34-63-61

E-mail: vniirapsa@mail.ru

Key words: spring rapeseed, crop rotation, tillage, chiseling, surface soil treatment, no-till, system of the primary soil treatment, herbicides, phytosanitary state of sowings.

The different systems of primary soil treatment were studied in four-field rotations (fallow (clear or green manure), winter wheat, spring rapeseed, barley) in All-Russian research institute of rapeseed (Lipetsk region) in 2010–2014. They were: 1 – moldboard under clear fallow, spring rapeseed and surface treatment under winter wheat and barley (common accepted for this region); 2 – deep subsoil plowing (chiseling) under green manure fallow, surface treatment under winter wheat, barley and soil treatment under rapeseed; 3 – surface treatment under green manure, winter wheat, barley and chiseling under rapeseed; 4 – no-till treatment under green manure, winter wheat, barley and moldboard treatment under rapeseed. The purpose of the research was to develop the system of primary soil treatment of high efficiency, which can optimize phytosanitary state of rapeseed sowings and the other crops. At crop rotation

with green manure fallow the lowest infestation with weeds of crops appeared to be when applying deep subsoil plowing (chiseling) under white mustard (green manure), surface treatment under winter wheat, barley and real tillage under spring rapeseed. Minimization of the primary soil treatment in crop rotation with green manure fallow increased crops agrocenoses infestation, it was the highest at using of direct sowing of white mustard (green manure), winter wheat and barley. Application of corresponding herbicides on sowings of winter wheat, spring rapeseed and barley during vegetative period significantly lowered its infestation and differences between studied systems of the primary soil treatments were shortened. There were not noted any significant differences on prevalence of pests and diseases in crops agrocenoses between variants of the trial.

Введение. Применение в севооборотах различных систем обработки почвы определенным образом сказывается на фитосанитарном состоянии посевов полевых культур, что вызывает изменение их продуктивности. Засоренность посевов сельскохозяйственных культур является одним из главных критериев, характеризующих эффективность применяемых систем обработки почвы и в целом технологий их возделывания. Сорняки по-разному вредят посевам сельскохозяйственных культур. Они затеняют культурные растения, подавляют их рост, развитие и ослабляют процесс фотосинтеза, снижают обеспеченность почвы питательными веществами и влагой, способствуют распространению вредителей и болезней, усложняют уход за посевами и уборку урожая, что отрицательно сказывается на продуктивности полевых культур и в целом севооборотов. Кроме того, при применении различных систем основной обработки почвы в севооборотах возможны также определенные изменения степени поражения посевов сельскохозяйственных культур вредителями и болезнями [1; 2; 3 и др.]. Однако особенности влияния минимализации системы основной обработки почвы на фитосанитарное состояние агроценозов полевых культур в севообороте с яровым рапсом в условиях лесостепи Центрального федерального округа РФ не изуча-

лись. В связи с отмеченным исследованием по данной теме представляют большой научный и практический интерес.

Материалы и методы. Оценку влияния различных систем обработки почвы на фитосанитарное состояние посевов рапса и других полевых культур в севооборотах осуществляли в исследованиях ФГБНУ ВНИИ рапса (2010–2014 гг.). Полевой опыт закладывали в четырехпольном севообороте: паровое поле (чистый или занятый сидеральный пар), озимая пшеница, яровой рапс и ячмень. В варианте с чистым паром применяли его род – черный пар с осенней (октябрь) вспашкой. В качестве сидеральной культуры использовали горчицу белую (сорт Рапсодия). В годы исследований открытие севооборотов проводили паровыми полями (2011, 2012, 2013 и 2014 гг.), на втором поле севооборота (2012, 2013 и 2014 гг.) высевали озимую пшеницу (сорт Скипетр), на третьем (2013 и 2014 гг.) – рапс (сорт Фрегат) и на четвертом (2014 г.) – ячмень (сорт Квенч).

В полевом опыте изучали четыре системы основной обработки почвы в севооборотах с чистым и сидеральным парами: 1 – отвальная вспашка под чистый пар, яровой рапс и поверхностная обработка под озимую пшеницу и ячмень (общепринятая система для региона); 2 – глубокое безотвальное рыхление (чизелевание) под сидеральный пар, поверхностная обработка под озимую пшеницу, ячмень и отвальная вспашка под рапс; 3 – поверхностная обработка под сидеральный пар, озимую пшеницу, ячмень и чизелевание под рапс; 4 – прямой посев сидеральной культуры, озимой пшеницы, ячменя (с применением гербицидов после уборки предшественников) и отвальная вспашка под рапс.

Повторность опыта трехкратная. Размещение делянок в опыте систематическое (последовательное). Общая площадь

делянки составляла 264 м² (24 м × 11 м), а учетная – 88,0 м².

После уборки предшественников в вариантах с отвальной вспашкой, чизелеванием и поверхностной обработкой почву два раза дисковали (сразу после уборки и через 20–30 дней). Вспашку под чистый пар в вариантах опыта осуществляли на глубину 22–25 см (ПЛН-8-35). Во втором варианте опыта под сидеральный пар для разрушения плужной подошвы проводили глубокое безотвальное рыхление чизелем на 30–35 см и в третьем варианте – чизелевание под рапс на глубину 22–25 см (чизель ПЧ 4,5). При поверхностной обработке проводили двукратное дискование на глубину 6–8 и 8–12 см (БДТ-3).

Зеленую массу сидерата – горчицы белой (в фазе зеленого стручка) скашивали и измельчали фрезерным мульчировщиком (ФХ-280). Затем проводили дискование в два следа и культивации по мере появления сорняков во всех вариантах опыта, кроме прямого посева озимой пшеницы. В севооборотах с изучаемыми системами обработки почвы (кроме прямого посева сидерата, озимой пшеницы и ячменя) предпосевная ее подготовка под яровые культуры состояла из закрытия влаги (боронование) в два следа и культивации. Для предпосевной культивации под яровой рапс и горчицу белую применяли культиватор КППШ-6. Посев горчицы белой, озимой пшеницы, рапса и ячменя проводили сеялкой С6-ПМ. Прямой посев горчицы белой, озимой пшеницы и ячменя осуществляли сеялкой СКП-2,1. После посева полевых культур в севооборотах (кроме прямого посева) почву прикатывали (3 ККШ).

В опыте использовали систему применения минеральных удобрений:

- под сидеральный пар (горчица белая) – N₆₀; озимую пшеницу – N₆₀; яровой рапс – (NPK)₈₀ и ячмень – (NPK)₆₀.

Погодные условия вегетационного периода изучаемых культур (май – август) в

годы исследований значительно различались, а также характеризовались неравномерным выпадением осадков и перепадами температурного режима. За май – август в 2010, 2011, 2012, 2013 и 2014 гг. сумма осадков составляла – 94, 267, 281, 360 и 178 мм, среднесуточная температура воздуха – 22,1; 17,1; 19,4; 17,6 и 18,7 °С и значение ГТК по Селянину – 0,35; 1,27; 1,18; 1,33 и 0,77 соответственно. Наиболее жаркие и засушливые условия вегетации сложились в 2010 г., когда осадков выпало на 60 % меньше нормы при среднесуточных температурах воздуха на 4,7 °С выше средне многолетних значений. Вегетационный период 2014 г. характеризовался недостаточным увлажнением, т.е. при дефиците осадков 25 % среднесуточные температуры воздуха были на 1,3 °С выше средне многолетних данных. В 2011, 2012 и 2013 гг. выпадение осадков оказалось выше нормы на 13, 19 и 36 % соответственно. При этом по температурному режиму 2011 и 2013 гг. существенно не отличались от средне многолетних значений, а в 2012 г. он оказался несколько повышенным. Неравномерность выпадения дождей по месяцам периода вегетации отмечалась практически во все годы исследований. Так, в 2010 г. в мае выпало осадков близко к норме, а последующий период (июнь – август) дефицит осадков изменялся в пределах от 70 до 76 %. В 2011 и 2012 гг. обильное выпадение осадков наблюдалось в августе, когда они превышали норму в 2,4 и 2,7 раза соответственно и составили около 50 % от их суммы за вегетационный период. Кроме того, значительный недобор осадков отмечался в 2011 г. в июне (39 %) и в июле (22 %), а в 2012 г. – в мае (74 %). Отмеченные особенности гидротермических условий периода вегетации по годам исследований определенным образом сказывались на фитосанитарном состоянии посевов ярового рапса и других полевых культур в севооборотах.

В наших исследованиях почва опытного участка – чернозем выщелоченный тяжелосуглинистый с агрохимической характеристикой пахотного слоя (0–20 см): содержание гумуса по Тюрину изменялось в пределах 6,17–6,64 %, рН солевой вытяжки – 4,73–5,40; гидролитическая кислотность – 3,02–7,35 мг экв./100 г почвы; сумма поглощенных оснований – 37,75–52,60 %; степень насыщенности основаниями – 86,00–99,80 %. Обеспеченность почвы подвижным фосфором (по Чирикову) и обменным калием (по Чирикову) в основном была повышенной.

В варианте опыта с нулевой обработкой почвы под горчицу белую, озимую пшеницу и ячмень через 25–35 дней после уборки урожая предшественников для уничтожения сорной растительности применяли гербициды Ураган Форте, в.р., в дозе 3,0–3,5 л/га + Прима, с.э., 0,7–0,8 л/га. Используемые в опыте элементы технологии возделывания горчицы белой, озимой пшеницы, рапса и ячменя в севооборотах с чистым и сидеральным параами (кроме изучаемых технологий обработки почвы) общепринятые для лесостепи Центрального федерального округа Российской Федерации.

Для защиты посевов полевых культур от сорняков, вредителей и болезней применяли зарегистрированные в России высокоэффективные гербициды, инсектициды и фунгициды в оптимальных дозах, которые обеспечивают экологическую безопасность технологий их возделывания. При возделывании ярового рапса перед посевом его семена инкрустировали протравителем Круйзер Рапс, к.с., в дозе 15 л/т. В течение вегетации рапса проводили опрыскивания его посевов: для защиты от сорняков в фазе розетка листьев гербицидами Зеллек Супер, к.э., в дозе 0,5 л/га + Галера 334, в.р., 0,33 л/га и для защиты от вредителей (рапсовый цветоед, капустная моль, семенной скрытнохоботник и др.) – две обработки инсектицидами Фастак, к.э., в дозе 0,1 л/га, Карате Зеон, м.к.с., 0,1 л/га и Вантекс 60,

м.к.с., 0,06 л/га. В опыте за 20–30 дней до посева озимой пшеницы и ячменя их семена протравливали фунгицидом Винцит Форте, к.с., в дозе 1,2 л/т или Ламадор, к.с., 0,2 л/т. Для защиты посевов этих зерновых культур от сорняков в фазе кущения использовали один из гербицидов: Ланцелот-450, в.д.г., в дозе 0,03 т/га; Серто Плюс, в.д.г., 0,2 л/га, а для защиты от вредителей применяли инсектициды Карате Зеон, м.к.с., в дозе 0,1 л/га и Фастак, к.э., 0,1 л/га. В фазе колошения для защиты растений озимой пшеницы от болезней проводили обработку посевов фунгицидом Рекс Дуо, к.с., в дозе 0,5 л/га, а на посевах ячменя применяли фунгицид Абакус Ультра, с.э., в дозе 1 л/га.

Результаты и обсуждение. В годы исследований в вариантах опыта с прямым посевом горчицы белой, озимой пшеницы и ячменя обработка почвы под эти культуры не проводилась. Поэтому через 25–35 дней после уборки их предшественников отмечался рост и развитие сорной растительности, что вызывало необходимость применения гербицидов Ураган Форте, в.р., и Прима, с.э. Следует отметить, что численность сорняков и их развитие определялось погодными условиями в послеуборочный период (август – сентябрь). При жарких и засушливых погодных условиях в этот период вегетации численность сорняков снижалась, а при хорошей влагообеспеченности и умеренных температурах воздуха возрастала. При этом в последнем случае отмечалось более интенсивное их развитие. Через 20–30 дней после уборки ячменя, горчицы белой и рапса численность сорняков изменялась в пределах от 29 до 120 шт./м² (табл. 1).

Результаты исследований показали, что рапс как предшественник снижал засоренность последующих посевов более значительно, чем ячмень и горчица белая. Анализ спектра засоренности полей в варианте опыта с нулевой обработкой почвы (после уборки предшественников) выявил, что наиболее распространенными

были щетинник сизый, щирца запрокинутая, гречишка татарская, вьюнок полевой и просвирник пренебреженный. При этом имеющиеся сорняки: пикульник обыкновенный, смолевка обыкновенная, бодяк полевой, чистец однолетний, марь белая, сокирки полевые и просо куриное – были сравнительно немногочисленны и в основном единичны.

Таблица 1

Засоренность полей севооборота при технологии с прямым посевом горчицы белой, озимой пшеницы и ячменя (после уборки предшественников и применения гербицидов)

Предшественник (последующая в севообороте культура)	Год	Количество сорняков, шт./м ²		Биологическая эффективность гербицидов, %
		перед обработкой гербицидами	через 25–35 дней после обработки гербицидами	
Ячмень (горчица белая)	2010	30	4	80
	2011	98	11	89
	2012	120	14	88
	2013	87	9	90
	2014	41	6	85
Горчица белая (озимая пшеница)	2011	55	8	85
	2012	62	9	86
	2013	102	15	85
	2014	56	9	84
Рапс (ячмень)	2013	67	10	85
	2014	29	4	86

Сорную растительность обрабатывали гербицидами Ураган Форте, в.р. и Прима, с.э. Учеты сорняков через 20–30 дней после внесения гербицидов позволили выявить, что засоренность полей севооборота резко снижалась и по годам исследований изменялась в пределах от 4 до 15 шт./м². При этом биологическая эффективность гербицидов составила 80–90 %. Однако и такая засоренность может отрицательно сказываться на урожайности последующих культур севооборота.

В наших исследованиях учет сорняков в вариантах опыта с горчицей белой проводили в два срока: 1-й – в фазе розетка листьев и 2-й – перед скашиванием сидерата. В годы исследований (2011–2014) наибольшую долю сорняков занимали однолетние злаковые и, прежде всего, щетинник сизый. Среди однолетних дву-

долных сорняков преимущество имели щирца запрокинутая и гречишка татарская. Меньше встречались просвирник пренебреженный, смолевка обыкновенная, пикульник обыкновенный, чистец однолетний, марь белая. Многолетние сорняки осот полевой, бодяк полевой, вьюнок полевой, ромашка продырявленная были единичны.

В годы исследований проведенные учеты в течение вегетации выявили, что в фазе розетки листьев горчицы белой общая численность сорняков в вариантах опыта с чизельной, поверхностной и нулевой обработками почвы изменялась в пределах: 15–86; 13–120 и 28–148 шт./м² соответственно. При этом в среднем за четыре года исследований отчетливо видно, что при минимализации основной обработки почвы засоренность посевов увеличивалась и наибольшей она была при технологии с нулевой обработкой (табл. 2).

Таблица 2

Численность сорняков на посевах горчицы белой в зависимости от технологий обработки почвы (фаза розетка листьев), шт./м²

Вариант	Год				Среднее за 2011–2014 гг.	
	2011	2012	2013	2014		
Чистый пар (отвальная вспашка)	0	0	0	0	0	
Сидеральный пар	чизелевание	45	29	86	15	44
	поверхностная	48	33	120	13	53
	нулевая	53	42	148	28	68

Перед скашиванием зеленой массы на сидерат засоренность посевов горчицы белой в изучаемых системах обработки почвы значительно снижалась. Это связано с тем, что основная часть сорняков, и прежде всего, низкорослых однолетних злаковых, находилась под пологом растений горчицы белой, что вызывало угнетение их развития и гибель.

Учет сорняков в посевах озимой пшеницы и ячменя проводили в фазе кущения (до обработки гербицидом), через 20–30 дней после внесения гербицида и перед уборкой урожая. Учеты показали,

что большую долю среди всех сорняков занимали однолетние злаковые (60 %) и наибольшую часть из них составлял щетинник сизый. Среди однолетних двудольных чаще встречалась гречишка татарская, а также имели место просвирник пренебреженный, щирица запрокинутая, марь белая, смолевка обыкновенная, пикульник обыкновенный и сокирки полевые. Из многолетних сорняков в посевах встречались ромашка лекарственная и вьюнок полевой, но они были единичными. Проведенные учеты сорняков в течение вегетации за три года исследований, выявили, что засоренность посевов значительно зависит от изучаемых технологий возделывания озимой пшеницы (табл. 3).

Таблица 3

Засоренность посевов озимой пшеницы в зависимости от систем основной обработки почвы (в фазе кущения, перед обработкой гербицидом), шт./м²

Вариант	Год			Среднее за 2012–2014 гг.
	2012	2013	2014	
Вспашка под чистый пар + культивации	18	7	26	17
Чизельная обработка под сидеральный пар + дискование в два следа + культивации	23	8	26	19
Поверхностная обработка под сидеральный пар + дискование в два следа + культивации	25	10	32	22
Нулевая обработка под сидеральный пар и озимую пшеницу + гербицид	37	21	43	33

В 2012 г. перед обработкой озимой пшеницы гербицидом наибольшая численность сорняков наблюдалась при использовании прямого посева, а наименьшая оказалась по чистому пару. Аналогичная тенденция по засоренности посевов озимой пшеницы наблюдается в 2013 и 2014 гг. В среднем за 2012–2014 гг. при использовании нулевой обработки почвы под озимую пшеницу в севообороте с сидеральным паром численность сорняков на посевах оказалась наибольшей и составляла 21–43 шт./м², а

наименьшей она была в варианте опыта с чистым и сидеральным (с чизелеванием) парами – 7–26 шт./м².

Системы с поверхностной и чизельной обработками почвы под сидеральный пар в сочетании с поверхностной обработкой под озимую пшеницу по этому показателю фитосанитарного состояния ее агроценоза занимали промежуточное положение. В среднем за три года исследований засоренность посевов озимой пшеницы при минимализации обработки почвы возрастала от 17 до 33 шт./м².

Учеты засоренности этой зерновой культуры, проведенные через 20–30 дней после применения гербицида, показали, что численность сорняков значительно уменьшалась относительно первого учета.

Следует отметить, что после внесения гербицида различия по засоренности посевов озимой пшеницы между изучаемыми вариантами опыта значительно сокращались. Это связано с тем, что однолетние двудольные сорняки в посевах данной культуры после внесения гербицида практически полностью погибали, но все же наибольшая засоренность сохранялась при нулевой технологии обработки почвы. К периоду уборки урожая засоренность озимой пшеницы при изучении систем обработки почвы была низкой и по вариантам опыта составляла всего 1–5 шт./м². Наряду с гербицидом это обусловлено и тем, что часть низкорослых сорняков угнеталась культурой и погибала.

В наших исследованиях учет сорняков в посевах рапса во всех вариантах опыта проводился в три срока: 1-й – в период всходов или перед обработкой гербицидами, 2-й – через 20–30 дней после внесения гербицида и 3-й – перед уборкой урожая. Здесь наибольшую долю среди всех сорняков занимали однолетние двудольные – марь белая, пикульник обыкновенный, а также встречалась щирица запрокинутая и некоторые другие. Однолетние злаковые и многолетние сорняки были единичными. Посевы рапса обраба-

тывали в фазе розетка листьев гербицидами Зеллек Супер, к.э., в дозе 0,5 л/га + Галера 334, в.р., 0,33 л/га. Перед обработкой рапса гербицидами общая численность сорняков по вариантам опыта в 2013 г. колебалась от 25 до 44 шт./м², а в 2014 г. – от 17 до 27 шт./м² (табл. 4).

Таблица 4

Влияние систем основной обработки почвы на засоренность посевов рапса, шт./м² (2013–2014 гг.)

Вариант системы основной обработки почвы	Учет сорняков					
	всходы		среднее за 2013–2014 гг.	после внесения гербицида		среднее за 2013–2014 гг.
	2013 г.	2014 г.		2013 г.	2014 г.	
Вспашка под чистый пар и рапс, поверхностная под озимую пшеницу	28	21	24	7	2	4
Чизелевание под сидеральный пар, поверхностная обработка под озимую пшеницу и вспашка под рапс	26	17	21	9	1	5
Поверхностная обработка под сидеральный пар, озимую пшеницу и чизелевание под рапс	25	23	24	10	2	6
Прямой посев горчицы белой, озимой пшеницы и вспашка под рапс	44	27	35	26	4	15

При этом несколько большая засоренность посевов рапса отмечалась в варианте, где ранее под сидеральную культуру (горчицу белую) и озимую пшеницу использовалась нулевая обработка почвы. В других вариантах опыта засоренность посевов рапса была сравнительно равнозначна между собой.

Учеты засоренности рапса, проведенные через 20–30 дней после применения гербицидов показали, что и в этот срок сохранялась аналогичная тенденция по изучаемым системам основной обработки почв, но общая численность сорняков

значительно снижалась. Так, засоренность посевов рапса, относительно предыдущего срока учета, уменьшалась на 40–75 %.

К уборке урожая численность сорняков в посевах рапса в севообороте была минимальной (1–5 шт./м²).

Выявлено, что наибольшая засоренность отмечалась в варианте опыта, где применялась нулевая обработка под сидеральный пар и озимую пшеницу, несмотря на проводимую здесь отвальную вспашку под рапс.

На посевах ячменя перед обработкой гербицидом наибольшая численность сорняков наблюдалась при использовании прямого посева (45 шт./м²), а в других вариантах опыта она снижалась на 10–13 шт./м² и была сравнительно на одном уровне (табл. 5).

Таблица 5

Засоренность ячменя в зависимости от систем основной обработки почвы, шт./м² (2014 г.)

Вариант системы основной обработки почвы	Фаза развития ячменя	
	кущение	колошение
Вспашка под чистый пар, рапс и поверхностная обработка под озимую пшеницу и ячмень	32	2
Чизелевание под сидеральный пар, поверхностная обработка под озимую пшеницу, ячмень и вспашка под рапс	35	2
Поверхностная обработка почвы под сидеральный пар, озимую пшеницу, ячмень и чизелевание под рапс	34	5
Прямой посев сидерата, озимой пшеницы, ячменя и вспашка под рапс	45	7

Через 20 дней после внесения гербицида (фаза колошения) численность сорняков сокращалась на 85–94 %, но все же наибольшей оставалась при прямом посеve ячменя. К периоду созревания ячменя засоренность его посевов уменьшалась и была минимальной, что определялось угнетением их культурой и засушливыми погодными условиями второй половины вегетации.

Фитосанитарное обследование посевов горчицы белой, озимой пшеницы, ярового рапса и ячменя в годы исследований не выявило существенных различий между вариантами опыта по наличию и распространению вредителей и болезней. В связи с этим обработки посевов полевых культур инсектицидами и фунгицидами в изучаемых вариантах опыта были равноценными. Следует отметить, что перед уборкой урожая существенного поражения болезнями полевых культур севооборота не наблюдалось.

Выводы. Проведенные исследования (2010–2014 гг.) показали, что в севообороте с сидеральным паром наименьшая засоренность посевов полевых культур отмечалась при использовании системы основной обработки почвы – глубокое безотвальное рыхление (чизелевание) под горчицу белую (сидерат), поверхностная обработка под озимую пшеницу, ячмень и вспашка с оборотом пласта под яровой рапс. Минимализация системы обработки почвы в севообороте увеличивала засоренность посевов ярового рапса и других полевых культур. В наибольшей мере это отмечалось при использовании системы обработки почвы с прямым посевом – горчицы белой (сидерат), озимой пшеницы, ячменя и вспашкой с оборотом пласта под яровой рапс. Применение в течение вегетации под полевые культуры севооборота (за исключением горчицы белой) гербицидов значительно снижало их засоренность и различия между изучаемыми системами обработки почвы сокращались. Использование изучаемых систем основной обработки почвы в севообороте не оказывало существенного влияния на численность, видовой состав и распространение вредителей и болезней на посевах рапса и других полевых культур, где для их защиты применялись высокоэффективные инсектициды и фунгициды.

Список литературы

1. Баздырев Г.И., Павлинов М.А. Агроэкологическая и агрономическая эффективность почвозащитных приемов обработки почвы и средств химизации на склоновых землях // Известия ТСХА. – 2004. – Вып. 2. – С. 3–15.
2. Воронин В.И. Оценка систем земледелия в современных условиях // Сб. науч. тр. Сохранение плодородия длительно используемых черноземных почв. – Воронеж, 2001. – С. 87–95.
3. Дудкин И.В., Шмат З.М. Системы обработки почвы и сорняки // Карантин и защита растений. – 2009. – № 8. – С. 28–30.
4. Засоренность посевов в зависимости от систем обработки, удобрений, гербицидов / Б.А. Смирнов, М.Ю. Кочевых, В.И. Смирнова [и др.] // АГРО XXI. – 2007. – № 7–9. – С. 32–34.
5. Смирнов Б.А., Чебыкина В.В. Биологические показатели плодородия дерново-подзолистой почвы и фитосанитарное состояние посевов при использовании разных систем минимальной обработки, удобрения – соломой и гербицидов // Известия ТСХА. – 2003. – Вып. 2. – С. 3–17.

References

1. Bazdyrev G.I., Pavlinov M.A. Agroekologicheskaya i agronomicheskaya effektivnost' pochvozashchitnykh priemov obrabotki pochvy i sredstv khimizatsii na sklonovykh zemlyakh // Izvestiya TSKhA. – 2004. – Vyp. 2. – S. 3–15.
2. Voronin V.I. Otsenka sistem zemledeliya v sovremennykh usloviyakh // Sb. nauch. tr. Sokhranenie plodorodiya dlitel'no ispol'zuemykh chernozemnykh pochv. – Voronezh, 2001. – S. 87–95.
3. Dudkin I.V., Shmat Z.M. Sistemy obrabotki pochvy i sornyaki // Karantin i zashchita rastenii. – 2009. – № 8. – S. 28–30.
4. Zasorennost' posevov v zavisimosti ot sistem obrabotki, udobrenii, gerbitsidov / B.A. Smirnov, M.Yu. Kochevykh, V.I. Smirnova [i dr.] // AGRO XXI. – 2007. – № 7–9. – S. 32–34.
5. Smirnov B.A., Chebykina V.V. Biologicheskie pokazateli plodorodiya dernovo-podzolistoi pochvy i fitosanitarnoe sostoyanie posevov pri ispol'zovanii raznykh sistem minimal'noi obrabotki, udobreniya – solomoi i gerbitsidov // Izvestiya TSKhA. – 2003. – Vyp. 2. – S. 3–17.