

УДК 631.153.3

ВЛИЯНИЕ СЕВООБОРОТА НА ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСЕВОВ И УРОЖАЙ ПШЕНИЦЫ

© 2018 В.В. Рзаева¹, С.В. Сомова², Ю.В. Тулаев²

¹ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г.Тюмень, Российская Федерация

²ТОО «Костанайский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»,
г.Костанай, Республика Казахстан

Статья поступила в редакцию 06.07.2018

Борьба с сорной растительностью – одна из основных задач земледелия. Установлено, что сорняки потребляют питательных веществ значительно больше, чем культурные растения. Они затеняют посевы, заметно снижая коэффициент использования фотосинтетической активной пашни, усиленно потребляют влагу. Всё это приводит к значительным потерям урожая. Зернопаровые (паропшеничные) севообороты, несмотря на наличие фитосанитарного (парового) поля в большей степени подвержены отрицательному влиянию вредных организмов, чем плодосменные, в структуру которых введены культуры, различающиеся по биологическим особенностям. Система защиты растений должна строиться с учётом конкретной ситуации на данном поле. В ресурсосберегающих технологиях более эффективной оказалась комплексная защита посевов препаратами компании Bayer Crop Science. Применение её на посевах яровой пшеницы позволило сохранить от 17,9 до 32,4 % урожая.

Ключевые слова: севооборот, яровая пшеница, урожай, предшественник, засоренность, сельскохозяйственные культуры, диверсификация, средства защиты растений.

В последние годы, ресурсосберегающие технологии возделывания сельскохозяйственных культур, находят всё более широкое применение в земледелии Северного Казахстана. Основой этих технологий является минимальная или нулевая обработка почвы с оставлением на поверхности почвы пожнивных растительных остатков в измельчённом виде.

По мере минимизации обработки почвы засорённость посевов увеличивается в 1,5-2,0 раза. Увеличение засорённости посевов, по мнению учёных, является основным сдерживающим фактором перехода к минимизации обработки почвы, а тем более к прямому посеву. Это требует обязательного применения химической прополки гербицидами с широким спектром действия, или баковых смесей [1, 2, 3].

Комплексное применение средств химизации снижает количество сорняков в посевах по сравнению с контролем (без химизации) в 3,9-4,4 раза. Потери урожая от сорняков по разным предшественникам возрастают от 14,4 % до 24,4 % [4].

Целью работы является изучить влияние предшественников яровой пшеницы на засоренность посевов, а также эффективность комплексной защиты посевов.

Рзаева Валентина Васильевна, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, заведующая кафедрой земледелия.

Сомова Светлана Владимировна, старший научный сотрудник лаборатории земледелия.

E-mail: somik11-84@mail.ru

Тулаев Юрий Валерьевич, заведующий лабораторией земледелия. E-mail: yurii27@yandex.kz

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Опыт заложен в 2009 году. Исследования проводились в следующих полевых севооборотах (таблица 1).

Под опыт выделен участок поля в ОПХ «Заречное» на отделении №1. Поле расположено в 12-ти км к юго-востоку от г.Костаная.

Отличительной чертой опытного поля является отсутствие обрамления лесными полосами, т.е. поле открытое. Единственная лесополоса проходит по восточной грани поля и при преобладающих юго-западных ветрах существенного влияния на поле не оказывает.

Весной, после закрытия влаги проведена разбивка участка на делянки. Севооборотные поля располагаются в три яруса, соответствующие трем повторностям опыта. Между ярусами предусмотрены разворотные полосы шириной 20 м. Число делянок в повторности 70. Повторность опыта трехкратная. Учетная площадь делянки 630 м². Размеры делянок 60 x 10,5 м. Между делянками оставляются дорожки шириной 2,1 м. Общая площадь под опытом – 23,1 га. Размещение севооборотов в повторениях по методу рендомизации. Посев зерновых культур выполнялся сеялкой СКП-2,1, масличных мелкосемянных культур (рапса, горчицы) сеялкой СН-16, подсолнечника, кукурузы сеялкой СПЧ-6. Посев всех культур, предусмотренных в стационарных опытах, проведен высококачественными семенами районированных сортов в оптимальные для зоны сроки.

Проводились исследования по установлению влияния предшественников и системы за-

Таблица 1. Схемы чередования культур в севооборотах

Название севооборота	Схемы севооборота	Название севооборота	Схемы севооборота
Зернопаровой 4-польный (контроль)	1. Пар чистый 2. Пшеница 3. Пшеница 4. Пшеница	Плодосменный 4-польный	1. Горохо-овес, суданка 2. Пшеница 3. Зернобобовые 4. Пшеница
Зернопаровой 4-польный	1. Пар чистый 2. Гречиха 3. Просо 4. Пшеница	Зернопаропропашной 4-польный	1. Пар чистый 2. Пшеница 3. Кукуруза на силос 4. Пшеница
Плодосменный 4-польный	1. Рапс на корм 2. Пшеница 3. Зернобобовые (горох, нут) 4. Пшеница	Зернопаровой 5-польный	1. Пар чистый 2. Горчица на м/с 3. Пшеница 4. Сафлор 5. Пшеница
Плодосменный 4-польный	1. Зернобобовые 2. Пшеница 3. Рапс (сидеральный) 4. Пшеница	Плодосменный 4-польный	1. Горох 2. Пшеница 3. Рапс на семена 4. Пшеница
Зернопаровой 5-польный	1. Пар чистый 2. Пшеница 3. Ячмень 4. Пшеница 5. Овес	Зернопаропропашной 5-польный	1. Пар чистый 2. Рапс на м/семена 3. Пшеница 4. Подсолнечник на м/с 5. Овес на зерно
Зернопаропропашной 7-польный	1. Пар кулисный 2. Пшеница 3. Просо 4. Кукуруза на зерно 5. Пшеница 6. Зернофуражные (овёс, ячмень) 7. Мн. травы (выв. поле)	Бессменный посев пшеницы	Пшеница бессменно

щиты на засорённость посевов и урожай зерна яровой пшеницы, возделываемой с использованием ресурсосберегающих технологий. Почва опытного участка чернозём южный, малогумусный, легкосуглинистый. В опыте применялась нулевая система обработки почвы, полностью исключая механические обработки почвы, заменив их гербицидами. Посев пшеницы проводился сеялкой (СКП-2,1), оборудованной долотовидными сошниками.

Основой комплекса химических средств защиты были пестициды компании Bayer Crop Science. Семена протравливались препаратом Ламадор – 0,120 л/т. В фазу 2-3 листьев посевы обрабатывались гербицидом Секатор турбо – 0,075 л/га, в фазу трубкования (второй узел)

Барс Супер – 0,7 л/га + Децис Профи 0,03 кг/га. Инсектицид добавляли для контроля имаго трипса, клопов и тли. Фаза колошения: фунгицид Тилмор 0,7 л/га + Конфидор 0,07 л/га. Инсектицид добавляли для контроля личинок трипса, клопов и серой зерновой совки. Фунгицид – для контроля пятнистостей: гельминтоспориоза и септориоза.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Проведённые исследования (2009 г.) свидетельствуют о том, что в фазу полных всходов наиболее засоренными были посевы пшеницы после кукурузы на зерно – 418,5 шт./м², четвёртой культуры после пара – 217,0, после под-

солнечника – 220,6, однолетних трав (суданки) – 191,8 и после нута – 160,6 сорняков на 1 м² посева. То есть посевы пшеницы были сорными по тем предшественникам, при возделывании которых не на должном уровне велась борьба с сорной растительностью, большей частью из-за отсутствия гербицидов для этих культур (таблица 2).

Самыми чистыми в начале вегетации были посевы пшеницы после пара – 88,0 шт./м², после гороха (защиту посевов которого мы в 2008 году существенно улучшили) – 94,7, после сафлора – 104,9 и 2-й культурой после пара – 108,0 сорняка/м². На третьей и четвертой пшенице уже наблюдается увеличение засоренности посевов до 137,7-217,0 шт./м².

Преобладающая часть сорняков относится к малолетним видам. Многолетние сорняки (осот,

вьюнок) наблюдались на посевах пшеницы 4-й культурой после пара (4,2 шт./м²) и после льна – 1,4 шт./м².

Большая часть сорняков были в фазе всходов и имели небольшую сухую массу – от 1,0 до 3,6 г/м².

Благодаря довольно эффективной системе защиты, засоренность посевов пшеницы к уборке значительно снизилась (со 220,6 – 418,5 до 69,8-95,1 шт./м²).

Самыми чистыми, по-прежнему, оставались посевы пшеницы после пара – 26,4 шт./м², после гороха – 25,2, после рапса на корм – 20,3 и после однолетних трав – 27,5 шт./м².

Сравнительно высокой засоренность к уборке оставалась лишь на 4-й пшенице после пара – 241,3, пшенице после подсолнечника – 73,8 и пшенице после кукурузы – 95,1 шт./м² (таблица 3).

Таблица 2. Засоренность посевов яровой пшеницы в фазу полных всходов в различных полях севооборотов

Место в севообороте	Количество сорняков на 1 м ² посева, штук			Сухая масса сорняков, г/м ²
	всего	в том числе		
		однолетних	многолетних	
По чистому пару	88,0	87,5	0,5	1,2
2-я культура после пара	108,0	108,0	0,0	1,8
3-я культура после пара	137,7	137,7	0,0	1,4
4-я культура после пара	217,0	212,7	4,2	2,2
После рапса на корм и сидерат	119,5	118,6	0,9	2,3
После льна	145,1	143,7	1,4	2,3
После подсолнечника	220,6	220,6	0,0	1,0
После сафлора	104,9	104,5	0,4	0,53
После нута	160,6	160,4	0,2	2,6
После гороха	94,7	94,6	0,1	2,32
После кукурузы	418,5	418,1	0,4	2,4
После суданки на семена	191,2	190,2	1,0	3,6

Таблица 3. Засоренность посевов яровой пшеницы в различных полях севооборотов перед уборкой

Место пшеницы в севообороте	Количество сорняков, шт./м ²			Масса сорняков, г/м ²	
	Всего	однолетн их	многолет них		
				сырая	сухая
1-я культура после пара	26,4	26,2	0,2	169,5	93,8
2-я культура после пара	50,9	50,8	0,2	57,9	30,8
3-я культура после пара	67,8	66,7	1,1	32,7	17,2
4-я культура после пара	241,3	240,6	0,7	179,0	106,6
После однолетних трав	27,5	26,6	0,9	31,0	14,4
После рапса на корм	20,3	20,3	0,0	63,4	30,0
После льна	58,8	58,7	0,1	128,6	57,1
По кукурузе на зерно	95,1	95,1	0,0	24,2	12,4
После сафлора	38,3	34,3	4,0	96,9	48,5
После нута	69,8	69,5	0,2	63,6	36,2
После гороха	25,2	24,5	0,8	69,4	29,7
После подсолнечника	73,8	72,0	1,8	33,2	14,8

Нами также установлено, что засорённость посевов культур, являющихся предшественниками пшеницы, зависит от нескольких факторов. К ним можно отнести биологические особенности возделываемой культуры, её место в севообороте, сроки и способы посева, характер предпосевной подготовки почвы, приёмы защиты (или их отсутствие) в течение вегетации.

Так, в период всходы-кущение, одной из культур, имеющих чистые посева, был овёс. Несмотря на то, что в севообороте он высевается 4-й культурой после пара, на одном квадратном метре посева насчитывалось всего 8,9 сорняка. Предпосевная подготовка почвы под овёс была такой же, как под другие зерновые культуры - обработка поля гербицидом Ураган форте с дозировкой 1,5 л/га за 5-7 дней до посева. Однако, эту культуру мы высеем после завершения посева яровой пшеницы, в конце мая. Это даёт возможность позднее провести предпосевную гербицидную обработку, когда большая часть сорняков уже взошла и уничтожить их (таблица 4).

Вторая зернофуражная культура – ячмень высевалась в те же сроки, что овёс и с той же предпосевной подготовкой поля. Тем не менее засорённость посева ячменя (207,4 шт./м²) в 23 раза превысила засорённость посева овса в этот же период. Здесь уже проявились различия в биологических особенностях зернофуражных культур. Овса (в отличие от ячменя) способен давать дружные, хорошо развитые всходы, обеспечивающие высокую конкурентоспособность этой культуры по отношению к сорнякам.

В период вегетации посева овса и ячменя гербицидами не обрабатывались. Ко времени уборки засорённость посевов обеих культур

практически сравнялась (овёс – 56,1, ячмень – 53,8 сорняков на 1 кв. м.). Правда многолетних сорняков в посевах ячменя было (3,7шт./м²) в 12 раз больше, чем на посевах овса (0,3 шт./м²).

Крупяные культуры: гречиха и просо в опыте высевались по гербицидному пару. Срок посева – первая пятитдневка июня. Предпосевная подготовка поля: гербициды (одновременно с зерновыми злаковыми) + культивация СКП-2,1 на глубину 5-6 см, непосредственно перед посевом. Всё это обеспечило чистоту посевов этих культур в начале вегетации (1,0-1,2 сорняка на 1 кв. м посева). В летний период посева проса и гречихи гербицидами не обрабатывались. Ко времени уборки засорённость посевов обеих культур возросла. Однако на просе насчитывалось 34,8 шт./м² сорняков, тогда как на гречихе – всего 14,5. Опять проявились различия в биологических особенностях культур. Гречиха при нормальном развитии хорошо заглушает сорняки.

Посевы рапса по гербицидным парам в начале вегетации, до применения гербицидов, имели очень высокую засорённость – 450,6 шт./м². Мы полагаем, что это происходит потому, что при отсутствии механических обработок парового поля, семена сорняков, находясь в верхнем сухом слое почвы, не прорастают в год парования. Следующей весной, находясь во влажном слое почвы, они дружно трогаются в рост. Такой характер засорённости часто имеют и посева пшеницы по гербицидным парам.

Значительно менее сорными в начале вегетации являются посева этих же культур при возделывании по зерновым предшественникам: лён – 124,9, рапс – 267 шт./м². Ко времени уборки засорённость посевов рапса и льна под воздей-

Таблица 4. Засорённость посевов сельскохозяйственных культур в различных полях севооборотов

Культура и ее место в севообороте	Количество сорняков, шт./м ²					
	В начале вегетации			Перед уборкой		
	Всего	В том числе		Всего	В том числе	
однолетних		многолетних	однолетних		многолетних	
Горох	280,3	280,2	0,1	99,4	99,0	0,4
Нут	393,9	393,6	0,2	96,8	96,5	0,3
Рапс на семена по пару	450,6	449,1	1,5	-	-	-
Рапс по зерновым	267,0	266,7	0,3	52,7	52,5	0,2
Лен по зерновым	124,9	124,1	0,7	12,7	12,7	0,0
Овёс	8,9	8,9	0,0	46,1	45,8	0,3
Ячмень	207,4	201,4	6,0	53,8	50,1	3,7
Гречиха по пару	1,0	0,0	1,0	14,5	14,3	0,2
Однолетние травы	109,6	109,6	0,0	-	-	-
Рапс на зеленый корм	-	-	-	0,0	0,0	0,0
Подсолнечник	517,2	517,2	0,0	96,1	95,8	0,3
Кукуруза на зерно	286,9	296,9	0,0	30,8	30,8	0,0
Сафлор	150,2	127,4	22,9	71,2	70,9	0,3

ствием проведённых гербицидных обработок существенно снижается. При этом преимущество по чистоте посева перед уборкой имеет лён. Правда, посевы пшеницы после льна при нулевых технологиях возделывания часто засорены падалицей яровой пшеницы.

Повышенного внимания в борьбе с засорённостью посевов требуют и зернобобовые культуры: горох и, особенно, нут. Засорённость их посевов в начале вегетации достигала 280,3-393,9 шт./м². Под влиянием проведённых гербицидных обработок, к периоду уборки, засорённость зернобобовых культур снизилась, но оставалась ещё довольно высокой – 96,5-99,0 шт./м². Особую проблему представляют собой посевы нута в связи с отсутствием гербицидов против двудольных сорняков на этой культуре.

Требует совершенствования приёмов борьбы с сорной растительностью и пропашные культуры, засорённость посевов которых в начале вегетации очень высокая: кукурузы 201,6-286,9, подсолнечника – 517,2 шт./м². Работа по подбору гербицидов для этих культур нами проводится. На посевах кукурузы, в частности, хорошо сдерживает засорённость гербицид МайсТер Пауэр в дозировке 1,2 л/га.

Приёмы защиты посевов от вредных организмов должны разрабатываться с учётом биологических особенностей самих защищаемых культур, их предшественников и конкретной ситуации фитосанитарного состояния на данном поле. Иллюстрацией к сказанному могут служить и данные, полученные нами в специально поставленном опыте.

В зернопаровых и плодосменных севооборотах на посевах пшеницы мы изучали два варианта защиты растений:

- 1) Без применения химических средств.
- 2) Комплекс пестицидов.

Полученные в опыте данные (таблица 5) сви-

детельствуют о том, что засорённость посевов пшеницы без применения химических средств защиты ко времени уборки в среднем по опыту превысила контроль (комплекс защиты) почти в 5 раз. Потеря урожая зерна от негативного воздействия вредных организмов в среднем составила 5,3 ц/га, или 17,9% от урожая на контроле.

Таким образом, засорённость посевов основной зерновой культуры яровой пшеницы в начале вегетации определяется тем, насколько эффективной была борьба с сорняками в посевах предшествующих культур, а в конце вегетации, перед уборкой, ещё и системой защиты в год посева.

Однако, многое зависит и от севооборота и предшествующей культуры. Так, в зернопаровом севообороте засорённость посевов пшеницы без химических средств защиты увеличилась к уборке в 6,8 раза, а потеря урожая составила в среднем 7,8 ц/га, или 27,7%. В плодосменных севооборотах, соответственно, в 2,5 раза, а потери урожая – всего 3,3 ц/га, или 10,6%.

Комплексная защита посевов пшеницы пестицидами фирмы Bayer Crop Science, в сочетании биологическим воздействием предшественников, на первой и второй культуре после пара, а также после гороха, нута, рапса, льна, обеспечивает гибель сорных растений ко времени уборки на уровне 73,6 – 93,6% от исходной (в фазу кущения). Это позволяет сохранить 17,9% урожая.

На повторных посевах пшеницы после пара (более двух лет) эффективность средств защиты снижается до 41%.

Несмотря на несовершенство системы защиты посевов гороха, нута, рапса, льна, являющихся предшественниками пшеницы, их биологическая роль в борьбе с сорной растительностью (гибель сорняков 61,5%) существенно превышает роль чистого (гербицидного) пара (39,8%).

Таблица 5. Урожай зерна яровой пшеницы в различных полях севооборотов в зависимости от приёмов защиты посевов от вредных организмов

Место пшеницы в севообороте	Количество сорняков, шт/м ²		Урожай зерна, ц/га		+ - от контроля	
	Комплекс защиты	Без защиты	Комплекс защиты, контроль	Без защиты	ц/га	%
По пару	5,7	53,0	34,9	25,5	- 9,4	27,0
После гороха	11,0	29,3	32,2	27,3	- 4,9	15,3
После льна	23,5	84,2	31,5	30,7	- 0,8	2,6
После рапса на м/с	8,4	37,4	32,5	30,9	- 1,6	5,0
После нута	49,0	76,2	28,6	22,5	- 6,1	21,4
2 КПП	42,5	232	26,8	19,7	- 7,1	26,5
4 КПП	55,5	422	21,5	14,6	- 6,9	32,4
В среднем по опыту	27,1	130,8	29,7	24,4	- 5,3	17,9

В благоприятном по увлажнению 2009 году урожай зерна пшеницы по непаровым предшественникам (горох, нут, рапс на семена, лён) в плодосменных севооборотах с применением полного комплекса химических средств защиты посевов (31,2 ц/га) превысил средний урожай (27,7 ц/га) в зернопаровом 5-польном севообороте на 12,7 %.

Проведённые исследования указывают на возможность усиления биологической роли севооборота в борьбе с сорной растительностью в посевах сельскохозяйственных культур.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Храмцов И.Ф. Совершенствование ресурсосберегающих технологий в земледелии Сибири // Материалы международной научно-практической конференции, посвящённой 100-летию со дня рождения А.И. Бараева «Ресурсосбережение и диверсификация, как новый этап развития идей А.И. Бараева о почвозащитном земледелии».
2. Курлов А.П., Гилев С.Д. Влияние ресурсосберегающих технологий на продуктивность севооборотов и бессменных посевов в центральной лесостепи Зауралья // Материалы международной научно-практической конференции, посвящённой 100-летию со дня рождения А.И.Бараева «Ресурсосбережение и диверсификация, как новый этап развития идей А.И.Бараева о почвозащитном земледелии». Шортанды. 2008. С.78-84.
3. Телегин В.А., Гилев С.Д., Цымбаленко И.Н., Бастрочкина О.С. Влияние способов обработки почвы на засорённость культур в зернопаровом севообороте // Земледелие. 2011. № 3. С. 12-16.
4. Немченко В.В., Кекало А.Ю., Заргарян Н.Ю. [и др.] Система защиты растений в ресурсосберегающих технологиях. Куртамыш. 2011. 525 с.
5. Гилевич С.И. Научные основы севооборотов, специализированных на производстве зерна, на южных легкосуглинистых черноземах Северного Казахстана: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: Алма-Ата. 1985. 20 с.

INFLUENCE OF CROP ROTATION ON SEPARATION OF SOWS AND WHEAT CROPS

© 2018 V.V. Rzaeva¹, S.V. Somova², Yu.V. Tulaev²

¹ FSBEI of HE SAU Northern Ural, Tyumen, Russian Federation

² LTD "Kostanay Scientific Research Institute of Agriculture"
Kostanay, Republic of Kazakhstan

The struggle against weed vegetation is one of the main tasks of agriculture. It is established that weeds consume nutrients much more than cultivated plants. They shade crops significantly reducing the rate of use of photosynthetic active arable land, intensively consume moisture. All this leads to significant crop losses. Grain-steam (steam) rotations, in spite of the presence of phytosanitary (steam) fields, are more susceptible to negative influence of pests than fruit-bearing ones, into the structure of which cultures are introduced that differ in biological features. The plant protection system should be built taking into account the specific situation in this field. In resource-saving technologies, complex protection of crops with BayerCropScience products was more effective. Its application on spring wheat crops allowed to keep from 17,9 to 32,4% of the crop.

Keywords: crop rotation, spring wheat, crop, precursor, weed, agricultural crops, diversification, plant protection products.

Valentina Rzaeva, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head at the Farming Department.

Svetlana Somova, Senior Research Fellow of Farming Laboratory. E-mail: somik11-84@mail.ru

*Yury Tulaev, Head of Farming Laboratory.
E-mail: yurii27@yandex.kz*