

4. Greb B.W. Reducing drought effects on croplands in the west-central Great Plains. USDA Info. Bull. 420. U.S. Government Print Office, Washington, DC. 1979.

5. Zonal'naya sistema zemledeliya Khakasskoi avtonomnoi oblasti / I.V. Azanova, G.I. Anan'eva, G.B. Achitayev i dr. / VASKhNIL. Sib.otd-ie. – Novosibirsk: SO VASKhNIL, 1982. – 204 s.

6. Tandelov Yu.P. Plodorodie pochv i effektivnost' udobrenii v Srednei Sibiri. – M.: Izd-vo MGU, 1998. – 302 s.

7. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta. – M.: Agropromizdat, 1985. – 352 s.

8. Akimov D.N. Programma obrabotki dannykh polevogo opyta FieldExpert vl.3 Pro. – [Elektronnyi resurs]. – Priklad. programma (728 Kb) / FGNU «Gosudarstvennyi koordinatsionnyi tsentr informatsionnykh tekhnologii», Otrasevoi fond algoritmov i programm, nomer FAP 9455 ot 14.11.2007. – 1 elektron. disk (SD-ROM). – Sistemnye trebovaniya: MS Excel 2003 ili vyshe; diskovod CD-ROM; – Zagl. s etiketki diska.

Работа выполнялась в рамках договора между ХГУ им. Н.Ф. Катанова и инспектурой ГК по сортоиспытанию и охране селекционных достижений по Красноярскому краю, Республике Хакасия и Республике Тыва.



УДК 631.527.5:632.112

Ю.М. Тареник
Yu.M. Tarenik

ВЛИЯНИЕ БОРОНОВАНИЯ И ГЕРБИЦИДНОЙ ОБРАБОТКИ НА ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСЕВОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗВЕНЕ ЗЕРНОПАРОВОГО СЕВООБОРОТА В УСЛОВИЯХ АЛТАЙСКОГО ПРИОБЬЯ

THE EFFECT OF HARROWING AND HERBICIDE TREATMENT ON SPRING WHEAT CROP WEED INFESTATION IN A COURSE OF CEREAL-FALLOW ROTATION IN THE OB RIVER AREA (PRIOBYE) OF THE ALTAI REGION

Ключевые слова: яровая пшеница, боронование до всходов и по всходам, предшественник, сорняк, урожайность, чистый пар, звено севооборота, гербицидная обработка.

Целью исследований является изучение влияния предшественников и системы агротехнических и химических мер борьбы с сорняками на урожайность яровой пшеницы в Приобской зоне Алтайского края. Во влажные годы при большем количестве взошедших сорняков в период парования достигается большая степень их уничтожения (86,2%) в сравнении с засушливыми условиями вегетационного периода (80,4%). Гибель малолетних сорняков при проведении боронования до всходов и по всходам возрастает с 70% по предшественнику чистый пар до 76% по предшественнику яровая пшеница, что свидетельствует о большей необходимости проведения всего агротехнического комплекса на посевах пшеницы, размещенной второй культурой по пару. Продуктивность яровой пшеницы в основном определяется степенью засоренности посевов перед уборкой культуры. Двукратное боронование в сочетании с гербицидной обработкой против широколистных сорняков сократило общую засоренность к уборке в среднем за три года в 3,7-3,8 раза, малолетних – в 3,8, а многолетних – в 3 раза независимо от предшественника. Низкая засоренность посевов яровой пшеницы при достаточном увлажнении обусловила урожайность, близкую по обоим предшественникам, и составила

по чистому пару 2,2-2,33 т/га и 2,17-2,25 т/га по предшественнику яровая пшеница.

Keywords: spring wheat, pre- and post-emergence harrowing, forecrop, weed, crop yield, bare fallow, course of crop rotation, herbicide treatment.

The research goal is to study the effect of forecrops and the system of agronomic and chemical weed control techniques on spring wheat yield in the Ob River area (Priobye) of the Altai Region. In wet seasons when more weeds germinate, following destroys most weeds (86.2%) as compared to that under arid conditions of the growing season (80.4%). Annual weed killing rate by pre- and post-emergence harrowing increases from 70% after preceding bare fallow to 76% after spring wheat as a forecrop; that is indicative of greater need for the whole range of agronomic techniques in wheat crops sown as the second crop after fallow. Spring wheat yield is mainly determined by the degree of weed infestation of crops before harvesting. Two-fold harrowing and herbicide treatment against broad-leaved weeds reduced the overall weed infestation to harvesting by 3.7-3.8 times as three-year average, that of annual weeds made 3.8 times, and perennial weeds – 3 times regardless of the forecrop. Low weed infestation of spring wheat crops with adequate moisture availability determined close yield after both forecrops, and made 2.2-2.33 t ha after bare fallow and 2.17-2.25 t ha after spring wheat.

Тареник Юлия Михайловна, аспирант, каф. общего земледелия, растениеводства и защиты растений, Алтайский государственный аграрный университет. Тел. (3852) 628-406. E-mail: yul.tarenik@yandex.ru.

Tarenik Yuliya Mikhaylovna, Post-Graduate Student, Chair of General Agriculture, Crop Farming and Plant Protection, Altai State Agricultural University. Ph.: (3852) 628-406. E-mail: yul.tarenik@yandex.ru.

Введение

Обработка почвы при выращивании зерновых колосовых в севообороте преследует одновременно цель борьбы с сорняками, обеспечивая условия для реализации генетического потенциала культурных растений [1].

Отмечено, что прямое и косвенное влияние нахождения сорняков в полях в конечном итоге приводит к значительному снижению урожая, одновременно ухудшая и его качество [2].

Севооборот – это основа борьбы с сорной растительностью. Лучшим предшественником для зерновых колосовых культур с позиции чистоты посевов от сорняков является чистый пар [1-4]. При паровой обработке почвы общая засоренность посевов снижается в 3-4 раза, а многолетниками – в 10-15 раз [2, 3].

Для снижения засоренности посевов культуры применяют агротехнические приемы, такие как боронование до всходов и по всходам. Боронование как прием ухода за посевами требует незначительные материальные и энергетические затраты, но, как правило, очень эффективен. Так, затраты на боронование посевов до всходов и после всходов в 15-25 раз окупаются прибавкой урожая [6, 7].

Целью исследований является изучение влияния предшественников и системы агротехнических и химических мер борьбы с сорняками на урожайность яровой пшеницы в Приобской зоне Алтайского края.

Объекты, условия

и методика проведения исследования

Исследования проводились в 2012-2014 гг. в полевом стационаре учебно-опытной сельскохозяйственной станции АГАУ. Повторность опыта трехкратная, расположение делянок систематическое, последовательное. Норма высева – 5 млн шт. всхожих семян на 1 га.

Объектом исследования служили агротехнические приемы с различной степенью их насыщенности при возделывании яровой пшеницы сорта Омская-36 по разным предшественникам.

Полевые учеты и наблюдения были проведены по общепринятым методикам.

Погода 2012 г. характеризовалась как засушливая. Так, в июне выпало всего 10,9 мм осадков, при норме 49 мм. По характеру увлажнения 2013 и 2014 гг. сложились более благоприятно. Наибольшее количество осадков в эти годы выпало в июле – 99 мм в 2013 г. и 108 мм в 2014 г., при норме 67 мм. Всего за вегетацию в 2012 г. выпало 178,6 мм, в 2013 и 2014 гг. – 265 и 245,8 мм, соответственно, при норме 205 мм.

Территория опытного участка представлена черноземом выщелоченным, среднемогучим, малогумусным, среднесуглинистым. Гумуса содержалось в горизонте 0-20 см 4,4%, в горизонте 20-40 см – 3,3%.

Результаты исследования

В системе агротехнических мер борьбы с сорняками важная роль принадлежит паровой обработке. В Алтайском крае площадь чистых паров достигает 700-800 тыс. га. До 90% по чистым парам в лесостепи размещается яровая пшеница.

В звене севооборота пар – яровая пшеница – яровая пшеница наибольшее количество сорняков однолетних и многолетних уничтожается в паровом поле. Проведенные исследования показали, что в 2012 г. относительно засушливом, количество сорняков перед первой паровой обработкой составило 250 шт/м² (табл. 1). При проведении летних паровых обработок в начале вегетации 2013 г. на контрольном варианте, без обработок, количество сорняков составило 49 шт/м². Гибель сорной растительности при паровой технологии составила 80,4%.

Таблица 1

Количество сорняков до паровой обработки, шт/м²

	2012 г.	2013 г.	Среднее
Кол-во сорняков до парования, шт/м ²	250	342	296
Кол-во сорняков в посевах без боронования, шт/м ² (контроль)	49	47	48

В 2013 г., более увлажненном, количество взошедших сорняков перед паровани-

ем составило 342 шт/м², что значительно больше, чем в засушливом 2012 г. Проведенные механические обработки уменьшили количество сорняков в начальный период роста и развития яровой пшеницы до 47 шт/м². Уничтожение сорной растительности при паровой технологии достигло 86,2%. Приведенные данные свидетельствуют о том, что во влажные годы при большем количестве взошедших сорняков в период парования достигается большая степень их уничтожения в сравнении с годами, когда наблюдаются засушливые условия в период вегетации.

Предусмотренные схемой опыта механические обработки зубовой бороной до всходов и по всходам обеспечили значительное уничтожение малолетней сорной растительности, представленной в основном просовидными сорняками. Это один из основных агроприемов, широко применяемых в крае в сельском хозяйстве. Боронование до всходов в фазу, так называемых «белых нитей», осуществляется в крае в пределах 200 тыс. га ежегодно.

Исследования показали, что боронование до всходов в среднем за 3 года по паровому предшественнику сократило количество сорняков на 28% (табл. 2). Процент гибели сорняков в сухой год был несколько ниже, чем в годы с хорошим увлажнением, и составил, соответственно, в 2012 г. 22%, в 2013-2014 гг. – 29-32%. Это свидетельствует о том, что при хорошей влагообеспеченности уничтожение сорной растительности достигается в большей степени, при значительно большей засоренности.

Необходимо отметить, что при довсходовом бороновании малолетние сорняки уничтожаются в большей мере, чем многолетние.

В структуре состава сорной растительности доля малолетних сорняков составила 87%, или 40 шт/м². После довсходового боронования количество сорняков уменьшилось до 26 шт/м², гибель их составила 35%. При двукратном бороновании, до всходов и по всходам, общее количество сорняков сократилось с 46 до 18 шт/м², процент гибели составил 61, из них малолетних – с 40 до 12 шт/м², или сократилась на 70%. Заметного различия в количестве сорняков в сухие и во влажные годы после проведения двух боронований не отмечено.

В целом за 3 года, как показали опыты, боронование посевов яровой пшеницы до всходов и по всходам приводит к уничтожению до 64-75% малолетних сорняков по

предшественнику чистый пар. Таким образом, паровая обработка в сочетании с боронованием приводит к значительному снижению засоренности посевов яровой пшеницы. В среднем за годы исследования общее количество сорняков уменьшилось с 296 до 18 шт/м², или на 94%.

По предшественнику яровая пшеница засоренность второй культуры по пару незначительно увеличилась (табл. 3). Общее количество сорняков в среднем за 3 года на контроле возросло с 46 до 49 шт/м², а малолетних – с 40 до 42 шт/м². Приведенные данные свидетельствуют, что засоренность яровой пшеницы, размещенной второй культурой по пару в звене зернопарового севооборота, возрастает незначительно и составляет у малолетних 5%, а общее количество сорняков увеличивается до 6%.

Паровая обработка в сочетании с боронованием яровой пшеницы, размещенной по пару, обеспечивает также низкую степень засоренности пшеницы, размещенной второй культурой по пару. Проведение боронования до всходов и по всходам приводит к большему проценту гибели сорняков, если на яровой пшенице, размещенной по пару, уничтожение сорняков при двух боронованиях составило 61%, то по предшественнику яровая пшеница двукратное боронование увеличило процент гибели до 69. Количество малолетних сорняков, соответственно, по предшественникам возросло до 70 и 76%. Количество сорняков перед уборкой возросло по обоим предшественникам. В течение вегетации по паровому предшественнику на контроле общая засоренность увеличилась с 46 до 55 шт/м², или на 16% (табл. 4). Аналогичная закономерность наблюдается и по предшественнику яровая пшеница.

По видовому составу к уборке на контроле в среднем за 3 года количество малолетних сорняков увеличилось на 13%, а многолетних – на 44%. После проведении гербицидной обработки, напротив, количество многолетних сорняков снизилось с 8-9 до 3-4 шт/м², или на 62%.

Продуктивность яровой пшеницы обусловлена в большей мере состоянием чистоты посевов. Наиболее важный показатель степени засоренности – это количество многолетних и однолетних сорняков перед уборкой. Невысокая степень засоренности при значительной гибели сорняков может быть достигнута только при обработке посевов гербицидами в сочетании с боронованием яровой пшеницы до и после всходов.

Таблица 2

Количество сорняков после боронования до всходов и по всходам по предшественнику чистый пар, шт/м²

Вариант	Сорняки, всего				В том числе							
					малолетние				многолетние			
	2012 г.	2013 г.	2014 г.	среднее	2012 г.	2013 г.	2014 г.	среднее	2012 г.	2013 г.	2014 г.	среднее
Контроль	41	49	47	46	38	44	39	40	3	5	8	5
Боронование до всходов	32	35	32	33	27	28	23	26	5	7	9	7
% гибели сорняков	22	29	32	28	29	36	41	35				
Боронование до всходов, боронование по всходам	16	15	22	18	10	11	14	12	6	4	8	6
% гибели сорняков	61	69	53	61	74	75	64	70				

Таблица 3

Количество сорняков после боронования до всходов и по всходам по предшественнику яровая пшеница, шт/м²

Вариант	Сорняки, всего				В том числе							
					малолетние				многолетние			
	2012 г.	2013 г.	2014 г.	среднее	2012 г.	2013 г.	2014 г.	среднее	2012 г.	2013 г.	2014 г.	среднее
Контроль	42	51	54	49	37	44	44	42	5	7	10	7
Боронование до всходов	36	38	37	37	21	24	29	25	5	4	8	6
% гибели сорняков	14	25	31	24	43	45	34	40				
Боронование до всходов, боронование по всходам	13	11	21	15	9	8	14	10	4	3	7	5
% гибели сорняков	69	78	61	69	76	82	68	76				

Таблица 4

Засоренность посевов перед уборкой по предшественнику чистый пар, шт/м²

Вариант	Сорняки, всего				В том числе							
					малолетние				многолетние			
	2012 г.	2013 г.	2014 г.	среднее	2012 г.	2013 г.	2014 г.	среднее	2012 г.	2013 г.	2014 г.	среднее
Контроль	54	50	62	55	48	43	48	46	6	7	14	9
Боронование до всходов	26	23	44	31	20	18	29	22	6	5	15	9
Боронование до всходов и по всходам	16	15	26	19	11	9	13	11	5	6	13	8
Без боронования, гербициды	43	42	55	47	41	40	49	43	2	2	6	3
Боронование до всходов, гербициды	23	25	31	26	21	22	25	23	2	3	6	4
Боронование до всходов и по всходам, гербициды	15	12	19	15	12	10	14	12	3	2	5	3

Общая засоренность посевов яровой пшеницы в среднем за 3 года по предшественнику чистый пар к периоду уборки значительно снизилась и на лучшем варианте, где был проведен полный комплекс запланированных агротехнических и химических мероприятий, количество сорняков

снизилось в 3,7 раза. Число малолетних сорняков за счет двукратного боронования уменьшилось уже в 3,8 раза, а проведенная гербицидная обработка привела к гибели многолетних в течение вегетации с 9 до 3 шт/м², или в 3 раза.

По предшественнику яровая пшеница засоренность однолетними и многолетними сорняками на контроле и изучаемых вариантах незначительно отличалась от степени засоренности яровой пшеницы, размещенной по чистому пару (табл. 5).

Так, на контроле в среднем за годы исследования общее количество сорняков составило 57 шт/м², из них малолетних – 46, многолетних – 10 шт/м². На лучшем варианте при двух боронованиях и гербицидной обработке общая засоренность была

15 шт/м², малолетних – 12, многолетних – 3 шт/м².

Низкая засоренность посевов яровой пшеницы при достаточном увлажнении обусловила урожайность, близкую как по предшественнику чистый пар, так и по предшественнику яровая пшеница.

В засушливый год урожайность по паровому предшественнику на контроле составила 1,66 т/га, а на лучшем варианте – 1,90 т/га (табл. 6).

Таблица 5

Засоренность посевов перед уборкой по предшественнику яровая пшеница, шт/м²

Вариант	Сорняки, всего				В том числе							
					малолетние				многолетние			
	2012 г.	2013 г.	2014 г.	среднее	2012 г.	2013 г.	2014 г.	среднее	2012 г.	2013 г.	2014 г.	среднее
Контроль	48	52	70	57	41	44	54	46	7	8	16	10
Боронование до всходов	26	30	49	35	22	25	35	27	4	5	14	8
Боронование до всходов и по всходам	19	16	35	23	13	11	17	14	6	5	18	10
Без боронования, гербициды	41	44	58	48	38	41	51	43	3	3	7	4
Боронование до всходов, гербициды	30	26	32	29	27	24	28	26	3	2	4	3
Боронование до всходов и по всходам, гербициды	13	11	21	15	11	9	15	12	2	2	6	3

Таблица 6

Урожайность яровой пшеницы по предшественнику чистый пар, т/га

Вариант	2012 г.	2013 г.	2014 г.	Средняя за 3 года
Контроль	1,66	2,03	1,92	1,87
Боронование до всходов	1,71	2,10	2,00	1,94
Боронование до всходов, боронование по всходам	1,79	2,26	2,06	2,04
Без боронования, гербициды	1,71	2,04	1,98	1,91
Боронование до всходов, гербициды	1,81	2,23	2,11	2,05
Боронование до всходов, боронование по всходам, гербициды	1,90	2,33	2,20	2,14
НСР ₀₅	0,41	0,34	0,45	-

Таблица 7

Урожайность яровой пшеницы по предшественнику яровая пшеница, т/га

Вариант	2012 г.	2013 г.	2014 г.	Средняя за 3 года
Контроль	0,86	1,90	1,89	1,55
Боронование до всходов	1,00	1,96	2,01	1,66
Боронование до всходов, боронование по всходам	1,09	2,13	2,09	1,77
Без боронования, гербициды	0,94	1,94	1,95	1,61
Боронование до всходов, гербициды	1,13	2,14	2,09	1,79
Боронование до всходов, боронование по всходам, гербициды	1,21	2,25	2,17	1,88
НСР ₀₅	0,31	0,49	0,44	-

Во влажные годы на контроле урожайность была 1,92-2,03 т/га, при применении всего комплекса агротехнических и химических мер борьбы – 2,20-2,33 т/га.

По предшественнику яровая пшеница в острозасушливый год урожайность на контроле составила 0,86 т/га, на лучшем – 1,21 т/га (табл. 7).

В годы с хорошей влагообеспеченностью посевов урожайность на контроле была 1,89-1,90 т/га, а на вариантах с двукратным боронованием и гербицидной обработкой 2,17-2,25 т/га.

Выводы

1. Паровая обработка в звене зернопарового севооборота приводит в сухие годы к сокращению сорной растительности на 80,4%, во влажные – на 86,2%.

2. При проведении боронования до всходов и по всходам по паровому предшественнику общая засоренность уменьшилась на 61%, а количество малолетних сорняков – до 70%.

3. По предшественнику яровая пшеница процент гибели сорняков повышается при проведении всего агротехнического комплекса до 69-76%, что свидетельствует о большей целесообразности проведения боронования до и по всходам яровой пшеницы, размещенной второй культурой по пару.

4. Продуктивность яровой пшеницы в основном определяется степенью засоренности посевов в течение вегетации перед уборкой культуры. При проведении двух боронований и гербицидной обработки общая засоренность посевов по пару уменьшилась в 3,7 раза, из них малолетних – в 3,8 и многолетних – в 3 раза.

5. Боронование до всходов, по всходам в сочетании с гербицидами против широколистных сорняков сокращает общую засоренность по предшественнику яровая пшеница в среднем за 3 года с 57 до 15 шт/м², из них малолетних – с 46 до 12, а многолетних – с 10 до 3 шт/м².

6. Низкая засоренность посевов яровой пшеницы при достаточном увлажнении обусловила урожайность, близкую по обоим предшественникам, и составила по чистому пару 2,20-2,33 т/га и по предшественнику яровая пшеница – 2,17-2,25 т/га.

Библиографический список

1. Захаренко В.А. Борьба с сорняками в посевах зерновых колосовых культур // Защита и карантин. – 2007. – № 2. – 124 с.
2. Валеев Ф.З. Система обработки почвы и сорняки // Земледелие. – 1982. – № 6. – С. 24-26.
3. Власенко Н.Г., Власенко А.Н. и др. Сорные растения и борьба с ними при возделывании зерновых культур в Сибири – Новосибирск, 2007. – 128 с.
4. Сапрыкин В.С. Проблемы экологии в растениеводстве Сибири и пути их решения. – Краснообск, 2004. – 226 с.
5. Dawson K.P. Durum wheat. Edinburgh: East of Scotland College of Agriculture, 1984. – 7 p.
6. Черепанов М.Е. Ресурсосберегающие технологии возделывания яровой пшеницы // Интенсификация растениеводства в Сибири: сб. науч. тр. / Новосибирский государственный аграрный университет. – Новосибирск, 2003. – С. 3-7.
7. Иодко Л.Н. Весенняя агротехника зерновых культур в лесостепи Новосибирской области / ГНУ СибНИИЗХим. – Новосибирск, 2002. – 56 с.

References

1. Zakharenko V.A. Bor'ba s sornyakami v posevakh zernovykh kolosovykh kul'tur // Zashchita i karantin. – 2007. – № 2. – S. 124.
2. Valeev F.Z. Sistema obrabotki pochvy i sornyaki // Zemledelie. – 1982. – № 6. – S. 24-26.
3. Vlasenko N.G., Vlasenko A.N. i dr. Sornye rasteniya i bor'ba s nimi pri vzdelyvanii zernovykh kul'tur v Sibiri. – Novosibirsk, 2007. – 128 s.
4. Saprykin V.S. Problemy ekologii v rastenievodstve Sibiri i puti ikh resheniya. – Krasnoobsk, 2004. – 226 s.
5. Dawson K.P. Durum wheat. Edinburgh: East of Scotland College of Agriculture, 1984. – 7 p.
6. Cherepanov M.E. Resursosberegayushchie tekhnologii vzdelyvaniya yarovoipshenitsy / Intensifikatsiya rastenievodstva v Sibiri // Sb. nauch. tr. Novosibirskii gosudarstvennyi agrarnyi universitet. – Novosibirsk, 2003. – S. 3-7.
7. Iodko L.N. Vesennaya agrotekhnika zernovykh kul'tur v lesostepi Novosibirskoi oblasti. GNU SibNIIZKhim. – Novosibirsk, 2002. – 56 s.

