



4.1.3. Агрехимия, агропочвоведение, защита и карантин растений
(сельскохозяйственные науки)

doi: 10.18286/1816-4501-2023-4-29-36

УДК 633.11: 632.954

Эффективные и экологически рациональные комбинации гербицидов на основе дикамбы и хлорсульфурона для защиты яровой пшеницы (*Triticum aestivum*) от сорной растительности

В. А. Гулидова , доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры «Агротехнологии, хранение и переработка сельскохозяйственной продукции», заслуженный работник сельского хозяйства РФ,

ФГБОУ ВО Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина 399770, Липецкая область, г. Елец, ул. Коммунаров, д. 28.1, Guli49@yandex.ru.

Резюме. Цель исследований - научно обосновать и разработать эффективные и экологически рациональные комбинации гербицидов на основе дикамбы и хлорсульфурона, которые бы характеризовались низкой фитотоксичностью и высокой эффективностью в борьбе с сорняками, обеспечивающими чистоту агрофитоценоза и высокую продуктивность яровой пшеницы. Применяли метод полевого опыта с последующим изучением экспериментальных данных по методике дисперсионного анализа. Изучили применение гербицидов на основе дикамбы и хлорсульфурона в виде препаратов Ковбой супер, Ковбой и Банвел. Гербицид Ковбой супер испытывали в двух дозах: максимальной (0,19 л/га) и минимальной (0,15 л/га) и сравнивали с эталонами Банвел 0,15 л/га + Гранстар 10 г/га и Ковбой 0,19 л/га в фазу кущения яровой пшеницы сорта Дарья. Технология возделывания культуры соответствовала общепринятой для лесостепи Центрального Черноземья на черноземных почвах. Внесение гербицидов осуществляли с использованием ручного ранцевого опрыскивателя. Расход рабочего раствора 200 л/га. Учитывали сорняки три раза за вегетацию: через 30 дней после внесения гербицидов, второй учет – через 45 дней, третий – перед уборкой урожая. Учет проводили на площадках 0,25 м² (по 4 площадки на делянку). Анализ полученных результатов показал, что при высокой степени засоренности посевов яровой пшеницы лучше всего применять гербицид Ковбой супер в дозе 0,17 л/га, обеспечивая при этом гибель малолетних сорняков через 30 дней 75,5%, многолетних – 91%. Через 45 дней гербицидный эффект препарата увеличивался против малолетних сорняков на 10,6 %, многолетних – на 3,4 %. Хозяйственная эффективность выразилась в прибавке урожайности яровой пшеницы на 0,61 т/га, или 17,9 %. При слабой засоренности можно снизить норму расхода препарата до 0,15 л/га, что способствует снижению затратности и токсической нагрузки на культурное растение и на окружающую среду, сочетая при этом высокую биологическую эффективность против сорной растительности – 79,2 % (малолетние) и 88,9 % (многолетние). Определена чувствительность основных видов сорняков к гербицидам на основе дикамбы и хлорсульфурона.


Ключевые слова: гербициды, Ковбой супер, сорняки, дикамба, хлорсульфурон, яровая пшеница, эффективность гербицида, урожайность.

Для цитирования: Гулидова В. А. Эффективные и экологически рациональные комбинации гербицидов на основе дикамбы и хлорсульфурона для защиты яровой пшеницы (*Triticum aestivum*) от сорной растительности // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 4 (64). С.29-36

Effective and environmentally friendly combinations of dicamba and chlorsulfuron herbicides for protection of spring wheat (*triticum aestivum*) from weeds

V. A. Gulidova 

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Elets State University named after I.A. Bunin

399770, Lipetsk region, Elets, Kommunarov st., 28.1, Russian Federation, e-mail: Guli49@yandex.ru.

Abstract. The goal of the research is to scientifically substantiate and develop effective and environmentally reasonable combinations of herbicides based on dicamba and chlorsulfuron. The method of field experiment was used, followed by analysis of experimental data using the analysis of variance method. Herbicides based on dicamba and chlorsulfuron in the form of Cowboy Super, Cowboy and Banvel preparations were studied. Cowboy super herbicide was tested in two doses: maximum (0.19 l/ha) and minimum (0.15 l/ha) and compared with standards Banvel 0.15 l/ha + Granstar 10 g/ha and Cowboy 0.19 l/ha in the tillering phase of spring wheat of Daria variety. The cultivating technology corresponded

to the generally accepted for the forest-steppe of the Central Black Soil Region. Herbicide application was done using a manual backpack sprayer. The consumption of the working solution was 200 l/ha. Weeds were counted three times during the growing season: 30 days after the application of herbicides, the second count was after 45 days, and the third - before harvesting. The record was carried out on plots of 0.25 m² (4 areas per plot). Analysis of the results showed that in case of high weediness of spring wheat crops, it is best to use Cowboy super herbicide at a dose of 0.17 l/ha, providing death of annual weeds after 30 days - 75.5%, perennial weeds - 91%. The herbicidal effect of the product increased against annual weeds by 10.6% after 45 days and against perennial weeds by 3.4%. Economic efficiency was expressed in an increase of spring wheat yield by 0.61 t/ha, or 17.9%. In case of low infestation, the application rate of the product can be reduced to 0.15 l/ha, which helps to reduce the cost and toxic load on the plant and the environment, while combining high biological effectiveness against weeds - 79.2% (annual) and 88.9% (perennial). The sensitivity of the main weed species to herbicides based on dicamba and chlorsulfuron was determined.

Key words: herbicides, Cowboy super, weeds, dicamba, chlorsulfuron, spring wheat, herbicide effectiveness, yield.

For citation: Gulidova V.A. Effective and environmentally friendly combinations of dicamba and chlorsulfuron herbicides for protection of spring wheat (*Triticum aestivum*) from weeds // Vestnik of Ulyanovsk state agricultural academy. 2023;4(64): 29-36 doi: 10.18286/1816-4501-2023-4-29-36

Введение

Фитосанитарная обстановка на зерновых полях определяет величину урожая, его качество и стабильность. Яровая пшеница – основная зерновая культура в России, занимающая первое место по площади посева и валовому сбору зерна [1]. Эта культура имеет короткий вегетационный период (85...105 дней) и недостаточное кущение. Все это указывает на то, что культура имеет слабую способность конкурировать с сорняками.

Система защиты зерновых культур, в том числе и яровой пшеницы, от сорной растительности должна отвечать современным требованиям и включать все земледельческие, растениеводческие и технологические агромероприятия [2, 3]. Если раньше важнейшим агротехническим мероприятием в борьбе с сорняками была паровая обработка почвы [4], то в настоящее время основной метод защиты яровой пшеницы от сорной растительности – это химический [5, 6], который постоянно совершенствуется в сторону минимизации стресса для растений защищаемой культуры и улучшения экологической ситуации окружающей среды. Для этого ведется постоянный поиск новых гербицидов и их комбинаций, которые отличались бы низкой фитотоксичностью и высокой эффективностью в борьбе с сорняками, не оказывали сильное угнетающее действие на жизнедеятельность микроорганизмов в почве и обладали низкой резистентностью [7]. В банке данных Weed International Survey of Herbicide-Resistant на ноябрь 2023 года имеется информация о 269 видах сорных растений (154 – двудольных и 115 – однодольных) с резистентностью к различным гербицидам. За 15 лет (с 2008 г. по 2023 г.) произошло увеличение резистентности у 82 биотипов сорняков, в том числе у 42 – двудольных и у 40 – однодольных [8].

Сорные растения являются дикорастущими растениями [9], они конкурируют с культурными растениями за абиотические и биотические факторы и часто в этой конкуренции выигрывают. В результате взаимного вредного влияния друг на друга задерживается рост и развитие культурных растений, снижается урожайность и ухудшается качество

продукции [10, 11, 12, 13]. Нежелательная сорная растительность является местом обитания и источником питания для многих вредителей и очагами возбудителей болезней культурных растений [3, 2, 14]. Защита посевов яровой пшеницы от сорняков с помощью гербицидов позволяет сохранять от 0,44...0,60 т/га, или 26,2...58,1 % урожая [15].

Целью исследований было научно обосновать и разработать эффективные и экологически рациональные комбинации гербицидов на основе дикамбы и хлорсульфурина, которые бы характеризовались низкой фитотоксичностью и высокой эффективностью в борьбе с сорняками, обеспечивающими чистоту агрофитоценоза и высокую продуктивность яровой пшеницы.

В задачи исследований входило научное обоснование оптимальной нормы расхода двухкомпонентного гербицида на основе дикамбы и хлорсульфурина (препарат Ковбой супер, ВГР), сравнение его гербицидного действия с эталонными препаратами Ковбой, ВГР и Банвел, ВР, последний применяли в баковой смеси с Гранстаром, СТС.

Материалы и методы

Полевые опыты по изучению зависимости продуктивности яровой пшеницы от применения гербицидов проводили на опытном участке в учебно-опытном хозяйстве Елецкого государственного университета имени И.А. Бунина в 2019 – 2021 гг. Объектами исследований были растения яровой пшеницы сорта Дарья. Технология возделывания яровой пшеницы соответствовала общепринятой для лесостепи Центрального Черноземья на черноземных почвах. Предшественником пшеницы был яровой рапс. Внесение гербицидов было проведено согласно схемы опытов с использованием ручного ранцевого опрыскивателя. Расход рабочего раствора – 200 л/га. Опыт закладывали в 4-х кратной повторности с рендомизацией делянок. Контролем служил участок без внесения гербицидов (табл. 1). Учет сорняков проводили через 30 дней после внесения гербицидов, второй учет – через 45 дней после обработки, третий учет – перед уборкой урожая. Учет проводили на площадках 0,25 м² (по 4 площадки на делянку). Урожай оценивали методом

пробного жай зерна пересчитывали на стандартную влажность. Статистическая обработка данных опыта выполнена по методике дисперсионного анализа [16]. Ниже представлена краткая характеристика гербицидных препаратов [17].

Препарат Ковбой супер, ВГР представляет собой послевсходовый системный гербицид для контроля двудольных сорняков в посевах озимых и яровых зерновых культур. Препарат содержит два действующих вещества в виде диэтилэтаноламмониевых солей дикамба (298 г/л) и хлорсульфурина (17,5 г/л). Его препаративная форма – водно-гликолевый раствор.

Препарат Ковбой, ВГР в отличие от препарата Ковбой супер, ВГР имеет в своем составе более высокое содержание дикамбы (368 г/л) и такое же содержание хлорсульфурина (17,5 г/л), а в остальном все одинаково.

Препарат Банвел, ВР в отличие от препаратов Ковбой супер и Ковбой в своем составе содержит только одно действующее вещество – это дикамба (диметиламинная соль) в количестве 480 г/л и его препаративная форма – водный раствор.

Препарат Гранстар, СТС представлен в виде трибенурон-метила с содержанием 750 г/кг. Его препаративная форма – сухая текучая суспензия (СТС).

Таблица 1. Схема опыта по изучению гербицидов на посевах яровой пшеницы

Вариант опыта	Действующее вещество	Норма внесения, л/га	Фаза развития культуры
1. Контроль	-	-	Фаза кущения
2. Ковбой супер, ВГР	Дикамба (298 г/л) + хлорсульфурина (17,5 г/л)	0,15	Фаза кущения
3. Ковбой супер, ВГР	Дикамба (298 г/л) + хлорсульфурина (17,5 г/л)	0,17	Фаза кущения
4. Ковбой, ВГР (эталон)	Дикамба (368 г/л) + хлорсульфурина (17,5 г/л)	0,19	Фаза кущения
5. Банвел, ВР + Гранстар, СТС (эталон)	Дикамба (480 г/л) + трибенурон-метил (750 г/кг)	0,15+10г/га	Фаза кущения

Таблица 2. Количественный и видовой состав сорняков в посевах яровой пшеницы перед внесением гербицидов

Вид сорняка	Контроль, шт/м ²	Ковбой супер, ВГР (0,15л/га)	Ковбой супер, ВГР (0,17л/га)	Ковбой (эталон), 19л/га	Банвел, ВР+ Гранстар, СТС (эталон) 0,15л/га + 10г/га
Горец вьюнковый <i>Polygonum convolvulus</i>	2	0	0	1	2
Марь белая <i>Chenopodium album</i>	13	6	4	9	1
Пастушья сумка обыкновенная <i>Capsella bursa-pastoris</i>	41	65	52	35	36
Сурепка обыкновенная <i>Barbarea vulgaris</i>	4	7	9	2	5
Горец перечный <i>Persicaria hydropiper</i>	1	0	0	0	0
Пикунник обыкновенный <i>Galeopsis tetrahit</i>	25	15	23	29	35
Живокость полевая <i>Consolida regalis</i>	1	3	3	4	4
Щирица запрокинутая <i>Amaranthus retroflexus</i>	0	0	0	0	3
Куриное просо <i>Echinochloa crus-galli</i>	0	0	0	4	3
Подмаренник цепкий <i>Gallium aparine L.</i>	1	0	0	0	1
Звездчатка средняя (мокрица) <i>Stellaria media</i>	0	4	0	1	3
Всего малолетние	88	100	91	85	93
Осот полевой <i>Sonchus arvensis</i>	4	16	8	5	4
Хвощ полевой <i>Equisetum arvense</i>	0	3	2	2	0
Вьюнок полевой <i>Convolvulus arvensis</i>	0	0	3	0	0
Всего многолетние	4	19	13	7	4
Всего сорняков	92	119	104	92	97

4.1.3. Агрехимия, агропочвоведение, защита и карантин растений (сельскохозяйственные науки)

Гербицид предназначен для контроля широколиственных сорняков в посевах зерновых культур.

Результаты

Средообразующая роль яровой пшеницы в агрофитоценозе является определяющим фактором в формировании видового и количественного состава сорной растительности. Биоморфологический спектр сорных видов перед обработкой гербицидами был представлен малолетними видами на 84...95,9 % (85...100экз./м², из них 15...37,6 % – пикульник обыкновенный, 6-14,8 % – марь белая, 38,7...65 % – пастушья сумка, 7,0...9,9 % – сурепка обыкновенная. Многолетние сорняки были представлены на 4,1...16 % (4...19 шт/м²), из них осот полевой 4...16 шт/м², вьюнок полевой – 3 шт/м², хвощ полевой – 2...3 шт/м² (табл.2).

Через 30 дней после обработки гербицидами появились новые всходы сорняков (вторая волна): горца вьюнкового, лебеды раскидистой, подмаренника цепкого, осота полевого, пикульника обыкновенного, дремы белой, яснотки пурпурной (табл. 3). Их количество на контрольном варианте увеличилось на 25 – 100% и составило 216 шт/м².

Через 30 дней после опрыскивания гербицидом Ковбой супер, ВГР в норме внесения 0,15 л/га снижал засоренность посевов яровой пшеницы малолетними сорными растениями на 70,4 % и многолетними – на 77,3 %. Повышению нормы расхода этого препарата до 0,17 л/га способствовало увеличение гербицидной активности против малолетних сорняков по всем видам сорняков. Гибель мари белой увеличилась на 5,5 %, сурепки обыкновенной - на 20 %, пикульника обыкновенного – на 11,1 %, подмаренника цепкого – на 16,6 %, щирицы запрокинутой – на 7,7 %, дрёмы белой – на 3,4 %, яснотки

стеблеобъемлющей – на 5,1 %. При внесении Ковбой супер, ВГР (0,17л/га) гибель малолетних сорняков через 30 дней составила 75,5 % и многолетних – 91 %. Общая численность сорняков к контролю на этом варианте снизилась на 5,9 % и составила 76,9 %. По другим вариантам опыта снижение засоренности посевов яровой пшеницы как малолетними, так и многолетними сорняками было меньше и составило 64,7 % (Ковбой, ВГР 0,19 л/га) и 62,6 % (баковая смесь Банвел, ВР + Гранстар, СТС). Ковбой супер, ВГР в норме внесения 0,15л/га оказал слабое гербицидное действие на такие виды сорных растений как куриное просо (*Echinochloa crus-galli*) и сурепка обыкновенная (*Barbarea vulgaris*).

Через 45 дней после внесения гербицидов засоренность посевов продолжала снижаться, увеличивая эффективность внесенных гербицидов. Гибель малолетних сорняков по вариантам опыта варьировала от 69,4 до 86,1 % и многолетних – от 72,2 до 94,4 % (табл. 4). Злаковые сорняки, которые в посевах яровой пшеницы были представлены куриным просом, имели устойчивость к изучаемым гербицидам. Их гибель по отношению к контрольному варианту составила 50 % при внесении Ковбой супер в дозе 0,15 г/га, 56,3% – в дозе 0,17 л/га и 62,5 % – вариант с баковой смесью гербицидов Банвел и Гранстар. Гибель осота полевого также была недостаточной, к контролю составило 75,0, 87,5 и 75,0 % соответственно.

Общая гибель сорняков (малолетних и многолетних) в сравнении с учетом через 30 дней по вариантам опыта увеличилась на 10,1 % (0,15 л/га), на 10,9 % (0,17 л/га), на 5,3 % (0,19 л/га) и на 9,6 % (эталонный вариант).

Таблица 3. Количественный и видовой состав сорняков в фитоценозе яровой пшеницы через 30 дней после внесения гербицидов (в среднем за 3 года)

Вид сорняка	Контроль, шт/м ²	Ковбой супер, ВГР (0,15л/га)		Ковбой супер, ВГР (0,17л/га)		Ковбой, ВГР (эталон) 19л/га		Банвел, ВР+ Гранстар, СТС (эталон) 0,15л/га + 10г/га	
		1	2	1	2	1	2	1	2
Горец вьюнковый	3	1	66,7	1	66,7	2	33,3	2	33,3
Марь белая	18	4	77,8	3	83,3	5	72,2	6	66,7
Сурепка обыкновенная	5	2	60,0	1	80,0	3	40,0	3	40,0
Пикульник обыкновенный	9	3	66,7	2	77,8	4	55,6	5	44,4
Щирица запрокинутая	13	2	84,6	1	92,3	4	69,2	7	46,2
Дрема белая	58	14	75,9	12	79,3	16	72,4	11	81,0
Лебеда раскидистая	12	0	100	0	100	2	83,3	5	58,3
Яснотка пурпурная	59	14	76,3	11	81,4	15	74,6	12	79,7
Куриное просо	32	22	31,3	21	34,4	23	28,1	25	21,9
Подмаренник цепкий	6	2	66,7	1	83,3	3	50,0	4	33,3
Живокость полевая	1	0	100	0	100	0	100	0	100
Всего малолетние	216	64	70,4	53	75,5	77	64,4	80	63
Осот полевой	10	3	70	2	80	4	60,0	4	60,0
Вьюнок полевой	12	2	83,3	0	100	3	75,0	5	58,3
Хвощ полевой	0	0	100	0	100	0	100	0	0
Всего многолетние	22	5	77,3	2	91	7	68,2	9	59,1
Всего сорняков	238	69		55		84		89	
Снижение численности сорняков в % к контролю			71		76,9		4,7		62,6

Примечание: 1 – всего сорняков, шт/м²; 2 – погибло %, к контролю

Таблица 4. Количественный и видовой состав сорняков в фитоценозе яровой пшеницы через 45 дней после внесения гербицидов (в среднем за 3 года)

Вид сорняка	Контроль, шт/м ²	Ковбой супер, ВГР (0,15л/га)		Ковбой супер, ВГР (0,17л/га)		Ковбой (эталон), 19л/га		Банвел, ВР+ Гранстар, СТС (эталон) 0,15л/га + 10г/га	
		1	2	1	2	1	2	1	2
		Пикульник обыкновенный	7	2	71,4	1	85,7	3	57,1
Щирица запрокинутая	10	0	100	0	100	3	70,0	2	80,0
Дрёма белая	9	2	77,8	1	88,9	3	66,7	4	55,6
Лебеда раскидистая	8	0	100	0	100	1	87,5	1	87,5
Яснотка пурпурная	9	0	100	0	100	1	88,9	3	66,7
Фиалка полевая	8	1	87,5	0	100	1	87,5	2	75,0
Куриное просо	16	8	50,0	7	56,3	8	50,0	6	62,5
Подмаренник цепкий	5	2	60,0	1	80,0	2	60,0	2	60,0
Всего малолетние	72	15	79,2	10	86,1	22	69,4	21	70,8
Осот полевой	8	2	75,0	1	87,5	3	62,5	2	75,0
Вьюнок полевой	10	0	100	0	100	2	80,0	2	80,0
Всего многолетние	18	2	88,9	1	94,4	5	72,2	4	77,8
Всего сорняков, шт/м ²	90	17		11		27		25	
Снижение численности сорняков в % к контролю			81,1		87,8		70,0		72,2

Примечание: 1 - всего сорняков, шт/м²; 2 - погибло %, к контролю

Таблица 5. Количественный и видовой состав сорняков в фитоценозе яровой пшеницы перед уборкой урожая (в среднем за 3 года)

Вид сорняка	Контроль, шт/м ²	Ковбой супер, ВГР (0,15 л/га)		Ковбой супер, ВГР (0,17 л/га)		Ковбой ВГР, (эталон) 19 л/га		Банвел, ВР+ Гранстар, СТС (эталон) 0,15 л/га + 10 г/га	
		1	2	1	2	1	2	1	2
		Пикульник обыкновенный	3	1	66,7	0	100	1	66,7
Щирица запрокинутая	5	2	60,0	1	80,0	2	60,0	3	40,0
Марь белая	3	0	100	0	100	1	66,7	0	100
Яснотка пурпурная	0	0	-	0	-	1	-	0	-
Куриное просо	4	2	50,0	1	75,0	3	25,0	2	50,0
Подмаренник цепкий	4	1	75,0	0	100	1	75,0	1	75,0
Всего малолетние	19	6	68,4	2	89,5	9	52,6	7	63,2
Осот полевой	4	1	75,0	0	100	2	50,0	1	75,0
Вьюнок полевой	7	3	57,1	2	71,4	4	42,9	3	57,1
Всего многолетние	11	4	63,6	2	81,8	6	45,5	4	63,6
Всего сорняков, шт/м ²	30	10		4		15		11	
Снижение численности сорняков в % к контролю			66,7		86,7		50,0		63,3

Примечание: 1 - всего сорняков, шт/м²; 2 - погибло %, к контролю

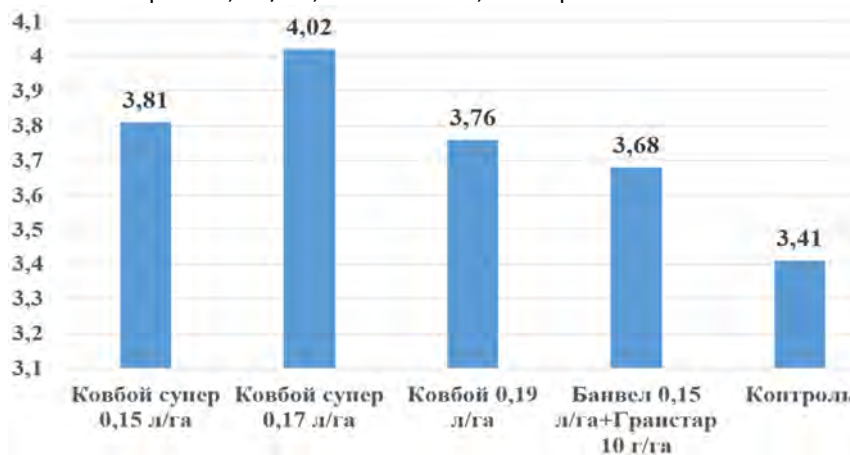


Рис. 1. Урожайность яровой пшеницы в зависимости от применения гербицидов на основе дикамбы и хлорсульфурина, т/га

Повышение дозы Ковбой супер, ВГР до 0,17л/га способствовало усилению гербицидного эффекта. Гербицид в этой дозировке действовал эффективнее эталона Банвел, ВР + Гранстар, СТС (0,15 л/га+10 г/га) и Ковбой супер, ВГР (0,15л/га). Снижение численности малолетних сорняков было 86,1%, многолетних сорняков – 94,4 %.

Во время вегетации яровой пшеницы между культурными растениями и сорным компонентом возникают конкурентные отношения. Растения пшеницы способны заглушать сорняки. Заглушающее воздействие на сорняки со стороны культурного растения во многом зависит от биологических особенностей и больше всего от условий роста и развития в период вегетации. Перед уборкой урожая на контрольном варианте насчитывалось 19 шт/м² малолетних и 11 шт/м² многолетних сорняков, в то время как перед внесением гербицидов их было соответственно 88 и 4 шт/м² (табл. 5). Произошло увеличение многолетних сорняков, они были представлены корнеотпрысковыми видами, которые являются трудноискоренимыми в посевах яровых зерновых культур. Малолетние сорняки также присутствовали в посевах яровой пшеницы, но были малочисленными и не сформировали репродуктивные органы.

Обсуждение

С целью повышения выхода продукции яровой пшеницы необходимо применять защиту ее посевов от сорной растительности гербицидами. Планирование гербицидов для борьбы с сорняками должно основываться на их видовом и количественном составе. Наиболее злостными сорняками в посевах яровой пшеницы в Центрально-Черноземном регионе являются многолетние сорняки (осот полевой, бодяк полевой, вьюнок полевой), подмаренник цепкий, ромашка непахучая, горец вьюнковый. При использовании химических препаратов для эффективной защиты посевов яровой пшеницы необходимо учитывать спектр действия применяемых средств. В посевах зерновых культур чаще всего используют гербициды из группы бензойных кислот (дикамба) и производные сульфонилмочевины, которые занимают лидирующее положение. Производные

сульфонилмочевины отличаются высокой эффективностью действия против двудольных сорняков, которые наиболее распространены в посевах яровой пшеницы в ЦЧР. Препарат Ковбой супер показал высокую эффективность против этих видов сорняков в агроценозе яровой пшеницы. При слабой засоренности культуры можно снизить норму расхода этого препарата на 0,02 л/га. Это в конечном итоге приведет к снижению затратности и токсической нагрузки на культурное растение и минимизации воздействия на окружающую среду [18, 19]. Ковбой супер, ВГР эффективнее защищает посевы яровой пшеницы от сорняков, чем баковая смесь Банвел, ВР + Гранстар, СТС (0,15 л/га+10 г/га). Гербицид безопасен для культур зернового севооборота, но остаточное его количество может влиять на рост чувствительных культур-свеклы, гороха, сои, подсолнечника, рапса, гречихи [20]. Результаты, полученные на экспериментальном опытном поле, представляют научный и практический интерес в области растениеводства и защиты растений.

Заключение

Испытания гербицида Ковбой супер, ВГР, в состав которого входят два действующих вещества – дикамба (298 г/л) и хлорсульфурон (17,5 г/л) свидетельствуют о его высокой эффективности в агроценозе яровой пшеницы. При внесении этого препарата в дозе 0,15 л/га его эффективность против малолетних сорняков составила 79,2 % и против многолетних сорняков – 88,9 %. Повышение нормы расхода гербицида до 0,17л/га способствовало усилению эффективности гербицида как против малолетних на 6,9% (86,1%), так и против многолетних сорняков – на 5,5 % (94,4 %), что выше эталонных вариантов Ковбой (0,19 л/га) и Банвел (0,15 л/га) + Гранстар (10г/га). Определена чувствительность основных видов сорняков к гербицидам на основе дикамбы и хлорсульфурана и трибенурон-метила. Наибольшая хозяйственная эффективность от применения гербицидов была получена от препарата Ковбой супер в норме расхода 0,17 л/га. Дополнительный сбор зерна составил 0,61 т/га, или 17,9 %.

Литература

1. Технология производства продукции растениеводства / В. А. Федотов, А. Ф. Сафонов, С. В. Кадыров и др.; под редакцией А. Ф. Сафонова, В. А. Федотова. Москва: КолосС, 2010. 488 с. ISBN 978-5-9532-0720-1.
2. Гулидова В. А. Оптимизация фитосанитарного состояния посевов озимой пшеницы: монография / В. А. Гулидова. Москва: Флинта, 2022. 278 с. – ISBN 978-5-9765-4826-8.
3. Разработка интегрированной технологии защиты посевов полевых культур от болезней, вредителей и сорняков на основе биологических и химических методов / Ю. Я. Спиридонов [и др.] // Аграрный научный журнал. 2017. № 9. С. 37–42.
4. Горбунова А. С., Зайцев А. М. Влияние разных видов паров на засоренность и урожайность зерновых культур // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2008. № 2. С. 16-21.
5. Интенсификация возделывания яровой пшеницы на земледельческой территории Сибири / В. Н. Романов и др. // Вестник КрасГАУ. 2022. № 5. С. 17-27. doi:10.36718/1819-4036-2022-5-17-27.
6. Чибис В. В. Особенности формирования полевых севооборотов для органического земледелия в условиях лесостепи Западной Сибири // Вестник КрасГАУ. 2022. № 5. С. 51-57. doi:10.36718/1819-4036-2022-5-51-57.

7. Соколова Т. В., Гулидова В. А. Изменение биологической активности почвы под действием гербицидов // Защита и карантин растений. 2010. № 8. С. 46. URL:<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=15121640> (дата обращения: (15.04.2023)
8. Heap I. M. The international survey of herbicide resistant weeds. Internet. 2008- November 27. - Available online at: www.weedscience.org.
9. Лунева Н. Н. Сорные растения: происхождение и состав // Вестник защиты растений. 2018. № 1 (95). С. 26-32.
10. Влияние различных мер борьбы с сорняками в севообороте на засоренность заключительного поля / Ю. Я. Спиридонов, Н. И. Будынков, И. В. Дудкин и др. // Агрохимия. 2020. № 12. С. 38-44. – URL:<https://elibrary.ru/item.asp?id=44296401>
11. Замятин С. А., Ефимова А. Ю., Максуткин А. С. Сорные растения полевых севооборотов // Аграрная наука Северо-Востока. 2018. Т. 66. № 5. С. 98-103. doi: 10.30766/2072-9081.2018.66.5.98-103.
12. Гулидова, В. А. Чувствительность сорняков к действию гербицидов на основе дикамбы в посевах озимой пшеницы / В. А. Гулидова // 100-летие кафедры растениеводства, кормопроизводства и агротехнологий: итоги и перспективы инновационного развития : материалы Международной научно-практической конференции факультета агрономии, агрохимии и экологии: юбилейный сборник научных трудов. Воронеж, 2019. С. 127-135. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42418722> (дата обращения: 16.04.2023)
13. Сыромятников В. В., Тойгильдин А. Л., Тойгильдина И.А. Динамика изменения засоренности посевов полевых культур в условиях Ульяновской области // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 2. С. 29-35. doi: 10.18286/1816-4501-2023-2-29-35.
14. Химическая защита пшеницы от болезней при интенсивном зернопроизводстве / С. С. Санин, А. А. Мотовилин, Л. Г. Корнева и др. // Защита и карантин растений. 2011. № 8. С. 3-10.
15. Юшкевич Л. В., Ершов Л. В., Щитов А. Г. Влияние агротехнологий на засоренность агрофитоценоза и продуктивность яровой пшеницы в лесостепи Западной Сибири // Вестник Омского ГАУ. 2021. № 1 (41). С. 75-83. doi: 10.48136/2222-0364_2021_75-83
16. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования) / 6-е изд., стер., перепеч. с 5-го изд. 1985. Москва: Альянс, 2011. 351с. ISBN 978-5-903034-96-3 (в пер.).
17. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, по состоянию на 8 февраля 2021 г.: официальное издание. Москва, 2021. С. 312- 567.
18. Спиридонов, Ю. Я. Развитие отечественной гербологии на современном этапе. – Москва: Печатный Город, 2013. 426 с. ISBN 978-5-98467-011-1.
19. Vijay, K. Nandula Glyphosate resistance in crops and weeds. Published by Jhon Wiley and Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2010. 45 p.
20. Стецов Г. Я. Последствие гербицидов в Западной Сибири // Защита и карантин растений. 2015. № 3. С. 17-19.

References

1. Production technology of crop products / V. A. Fedotov, A. F. Safonov, S. V. Kadyrov et. alt.; edited by A. F. Safonov, V. A. Fedotov. – Moscow: KolosS, 2010. 488 p. – ISBN 978-5-9532-0720-1.
2. Gulidova V. A. Improvement of phytosanitary condition of winter wheat crops: monograph / V. A. Gulidova. Moscow: Flinta, 2022. 278 p. – ISBN 978-5-9765-4826-8.
3. Development of an integrated technology for protecting field crops from diseases, pests and weeds based on biological and chemical methods / Yu. Ya. Spiridonov [et al.] // Agricultural Scientific Journal. 2017. № 9. P. 37–42.
4. Gorbunova A. S., Zaiyev A. M. Influence of different types of vapors on weediness and yield of grain crops // Siberian Vestnik of Agricultural Science. 2008. № 2. P. 16-21.
5. Intensification of spring wheat cultivation on the agricultural territory of Siberia / V. N. Romanov et al. // Vestnik of KrasSAU. 2022. № 5. P. 17-27. doi:10.36718/1819-4036-2022-5-17-27.
6. Chibis V.V. Features of formation of field crop rotations for organic farming in the forest-steppe conditions of Western Siberia / V.V. Chibis // Vestnik of KrasSAU. 2022. № 5. P. 51-57. doi:10.36718/1819-4036-2022-5-51-57. <https://elibrary.ru/item.asp?id=49089505>.
7. Sokolova T. V. Change in soil biological activity under the influence of herbicides / T. V. Sokolova, V. A. Gulidova // Protection and quarantine of plants. 2010. № 8. P. 46. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=15121640> (access date: 15.04.2023)
8. Heap I. M. The international survey of herbicide resistant weeds. Internet. - 2008. November 27. Available online at: www.weedscience.org.
9. Luneva N. N. Weeds: origin and composition // Vestnik of plant protection. 2018. № 1(95). P. 26-32.
10. The influence of various weed control measures in crop rotation on weed infestation of the final field / Yu. Ya. Spiridonov, N. I. Budynkov, I. V. Dudkin, et. alt. // Agrochemistry. 2020. № 12. P. 38-44. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44296401>
11. Zamyatin S.A., Efimova A. Yu., Maksutkin A. S. Weeds of field crop rotations // Agrarian science of the Euro-North-East. 2018. V. 66. № 5. P. 98-103. doi: 10.30766/2072-9081.2018.66.5.98-103.
12. Gulidova, V. A. Sensitivity of weeds to dicamba-based herbicides in winter wheat crops / V. A. Gulidova // 100th anniversary of the Department of Plant Growing, Feed Production and Agricultural Technologies: results and prospects for innovative

4.1.3. Агрехимия, агропочвоведение, защита и карантин растений (сельскохозяйственные науки)

development: materials of the International Scientific and Practical Conference Faculty of Agronomy, Agrochemistry and Ecology: anniversary collection of scientific works. Voronezh, 2019. P. 127-135. URL:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42418722> (date of access: 16.04.2023)

13. Syromyatnikov V.V., Toygildin A.L., Toygildina I.A. Dynamics of changes in weediness of field crops in the conditions of Ulyanovsk region // Vestnik of Ulyanovsk State Agricultural Academy. 2023. № 2. P. 29-35. doi: 10.18286/1816-4501-2023-2-29-35.

14. Chemical protection of wheat from diseases in case of intensive grain production / S. S. Sanin, A. A. Motovilin, L. G. Korneva, etc. // Protection and quarantine of plants. 2011. № 8. P. 3-10.

15. Yushkevich L.V., Ershov L.V., Shchitov A.G. The influence of agricultural technologies on weed infestation of agrophytocenosis and productivity of spring wheat in the forest-steppe of Western Siberia // Vestnik of Omsk State Agrarian University. 2021. № 1 (41). P. 75-83. doi: 10.48136/2222-0364_2021_75-83

16. Dospheov, B. A. Methodology of field experiment (with the basics of statistical processing of research results) / 6th ed., ster., repr. from 5th ed. 1985. Moscow: Alliance, 2011. - 351 p. – ISBN 978-5-903034-96-3 (translated).

17. State catalog of pesticides and agrochemicals approved for usage on the territory of the Russian Federation, as of February 8, 2021: official publication. - Moscow, 2021. – P. 312-567.

18. Spiridonov, Yu. Ya. Development of domestic herbology at the present stage. – Moscow: Printed City, 2013. 426 p. ISBN 978-5-98467-011-1.

19. Vijay, K. Nandula Glyphosate resistance in crops and weeds. - Published by Jhon Wiley and Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2010. - 45 p.

20. Stetsov G. Ya. Aftereffect of herbicides in Western Siberia // Protection and quarantine of plants. 2015. № 3. P. 17-19.