

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕРБИЦИДОВ В БАКОВЫХ СМЕСЯХ ПРИ БОРЬБЕ С СОРНЫМ КОМПОНЕНТОМ АГРОЦЕНОЗА

А.В. Бобровский, к. с.-х. н., Красноярский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – обособленное подразделение ФГБНУ ФИЦ КНЦ СО РАН, Красноярск, Россия
aleksandr_bobrovski@mail.ru

М.А. Михайлец, Красноярский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – обособленное подразделение ФГБНУ ФИЦ КНЦ СО РАН, Красноярск, Россия
mikhailets_ma@mail.ru

Аннотация. В работе представлены результаты исследования по определению эффективности применения баковых смесей гербицидов на опытном поле стационара Минино лаборатории сортовых агротехнологий КрасНИИСХ, ОП ФИЦ КНЦ СО РАН. В ходе проведения исследований было установлено, что на участке без обработки посевов гербицидами количество сорного компонента увеличилось на 40 % ($p=0,006$), в то время как на опытных делянках с опрыскиванием по вегетирующим растениям пшеницы их число сократилось на 89-98 % ($p=0,005-0,038$). В силу того, что исследуемые препараты обладали разным механизмом действия, на исследуемых делянках, эффект защиты по овсягу, и осоту баковыми смесями Балерина Форте, СЭ + Ластик Топ, МКЭ, был несколько ниже, чем с применением баковой смеси препаратов Овсяген Экспресс, КЭ + Лорнет, ВР.

Ключевые слова: сорняки, баковая смесь, гербициды, яровая пшеница, сорный компонент, агроценоз

THE USE OF HERBICIDES IN TANK MIXTURES IN THE FIGHT AGAINST THE WEED COMPONENT OF AGROCENOSIS

Bobrovsky A.V., candidate of Agricultural Sciences, Krasnoyarsk Research Institute of Agriculture FRC KSC SB RAS, Krasnoyarsk, Russia
aleksandr_bobrovski@mail.ru

Mikhailets M.A., Krasnoyarsk Research Institute of Agriculture FRC KSC
SB RAS, Krasnoyarsk, Russia

mikhailets_ma@mail.ru

Abstract. This paper presents the results of a study to determine the effectiveness of the use of tank mixtures of herbicides in the experimental field of the station of the Minino of laboratory of varietal agrotechnologies of Krasnoyarsk Research Institute of Agriculture. During the research, it was found that in the area without herbicide treatment, the amount of weed component increased by 40% ($p=0.006$), while in experimental plots with spraying on vegetating wheat plants, their number decreased by 89-98% ($p=0.005-0.038$). Due to the fact that the studied drugs had a different mechanism of action, on the plots under study, the effect of protection for oatgrass, and sow thistle with tank mixtures Ballerina Forte, SE + Eraser Top, FE, was slightly lower than with the use of tank mixture of drugs Ovsyugen Express, CE + Lorinet, VR.

Keywords: weeds, tank mixture, herbicides, spring wheat, litter component, agroecosis

Введение

Потери урожая зерновых культур от сорной растительности составляют в среднем 40 – 45 %, а при сильной степени засорения до 70 %. Кроме того, сорняки значительно ухудшают условия для роста культурных растений, постоянно конкурируя с ними за свет, воду и питательные вещества. На засоренных полях осложняются работы по уходу за посевами и уборка урожая. Засоренные посевы яровой пшеницы нередко полегают, а убранное зерно имеет повышенную влажность и содержит большое количество посторонних растительных примесей (сырые части сорняков, их соцветия, плоды). Полученное зерно в большинстве случаев является невыполненным с плохими хлебопекарными качествами [1,2,3].

В условиях Красноярского края в посевах зерновых культур отмечается 91 вид сорных растений, из которых двудольные сорняки составляют 88 %, однодольные (злаковые) – 11 % и споровые – 1 %. Постоянно встречаются и

наиболее распространены следующие виды: овсюг обыкновенный, осоты полевой и розовый, просо волосовидное (сорнополевое), аистник цикутовый, марь белая, подмаренник цепкий, пикульник обыкновенный, просо куриное, хвощ полевой и другие [4,5].

Таким образом, разработка и внедрение системы защиты яровой пшеницы от сорных растений позволит снизить негативное воздействие сорного компонента на растения в течение вегетационного периода и способствует повышению урожайности и улучшению качества полученной продукции.

Методика исследований

Исследования проводились в 2020-2021 гг в ОП «Минино» Красноярского НИИСХ. Почва опытного участка - чернозем выщелоченный. Содержание гумуса составляло 4,5 %. Обеспеченность почвы нитратным азотом низкая и не превышала 4,0 мг/кг. Содержание в почве подвижного фосфора - 204 мг/кг. почвы, Содержание подвижного калия - 155 мг/кг почвы.

Предшественник – чистый пар. Повторность опыта – четырехкратная. Учётная площадь делянки – 0,1 га. Посев проводился сеялкой СН-16 с нормой высева 5,0 млн. в.з./га с последующим прикатыванием. Обработка посевов баковой смесью гербицидов осуществлялась опрыскивателем Demorol – 600 (рис.1).

Схема опыта предусматривала следующие варианты:

1. Контроль (без обработки гербицидами);
2. Баковая смесь 1: Овсюген Экспресс, КЭ – 0,6 л/га + Лорнет, ВР – 0,6 л/га;
3. Баковая смесь 2: Балерина Форте, СЭ + Ластик Топ, МКЭ.



Рисунок 1. Обработка посевов яровой пшеницы баковой смесью гербицидов

Овсюген Экспресс, КЭ: Граминицид системного действия для обработки посевов яровой пшеницы против однолетних злаковых сорняков. Действующие вещества: 140 г/л феноксапроп-П-этила + 35 г/л антидота.

Лорнет, ВР: Системный гербицид для борьбы с различными видами осота, ромашки, горца на широком спектре культур, в том числе яровой пшенице. Действующее вещество: клопиралид, 300 г/л.

Балерина Форте, СЭ - гербицид с усиленным действием против некоторых многолетних двудольных сорняков на посевах зерновых культур. Действующее вещество: 2,4-Д (сложный 2-этилгексиловый эфир) (300 г/л) + пиклорам (37,5 г/л) + флорасулам (10 г/л).

Ластик Топ, МКЭ – двухкомпонентный селективный гербицид для борьбы со всеми однолетними злаковыми сорняками в посевах пшеницы. Действующие вещества: Клодинафоп-пропаргил 60 г/л + Клоквинтосет-мексил 40 г/л + Феноксапроп-П-этил 90 г/л [6]. Исследуемые препараты обладают схожим спектром действия и похожим механизмом воздействия на сорный компонент агроценоза.

Доза всех препаратов исследуемых препаратов соответствовала рекомендациям производителя.

В опыте использован сорт яровой пшеницы Красноярская 12. Разновидность лютесценс. Вегетационный период 78-90 дней. По устойчивости к полеганию незначительно уступает стандарту. В условиях Красноярского края умеренно восприимчив к пыльной головне, бурой ржавчине и мучнистой росе. Масса 1000 зерен 35-39 г. Хлебопекарные качества хорошие.

Фенологические наблюдения за ростом и развитием растений на опытных участках проводили на визуальной основе в двухкратной повторности. Началом фазы считался момент, когда в нее вступало 10 % растений, окончанием – 75 % растений (рис.3, 4). Статистические расчеты проводились согласно С.В. Хижняку [7] в программе MS Excel 2019. Достоверность полученных результатов определяли согласно тесту Уилкоксона.

Для оценки технической эффективности гербицидов было зафиксировано по 5 точек на каждом варианте с максимальным количеством сорняков. Учёт сорняков проводили два раза – первый перед обработкой гербицидами, второй через 21 день после обработки [8].

Результаты исследований

При проведении исследования было установлено, что тип засорения на опытном участке – злаково-двудольный. Преобладающими видами сорных растений являлось просо куриное (*Echinochloa crus-galli* L), щирица запрокинутая (*Amarantus retroflexus* L.) и овсюг (*Avena fatua*), и осоты розовый (*Cirsium arvense* L.) и желтый (*Sonchus arvensis* L) (рис. 2).



Рисунок 2. Сорный компонент в междурядьях посева пшеницы

К моменту проведения учетов на контрольном варианте установлено, что содержание сорного компонента увеличилось практически на 50 %, при этом наибольшее распространение получили просо куриное (*Echinochloa crus-galli* L.) (+78 %), осот розовый (*Cirsium arvense* L.) (+ 63 %) и осот жёлтый (*Sonchus arvensis* L.) (+49 %) ($p = 0,006$) (табл.1).

Таблица 1 – Распространённость сорного компонента на контрольной варианте

Вид сорного растения	Число сорных растений, шт./м ²		
	до обработки	после обработки	+, %
Овсяг (Avena fatua)	6,4	8,9	39,1
Пастушья сумка (Capsella bursa-pastoris)	4,3	5,1	18,6
Просо куриное (Echinochloa crus-galli L.)	17,3	21,9	78,1
Осот жёлтый (Sonchus arvensis L.)	12,3	18,3	48,8
Щетинник сизый (Setaria glauca L. Beauv.)	8,2	11,9	45,1
Щирица запрокинутая (Amarantus retroflexus L.)	16,2	21,3	31,5
Осот розовый (Cirsium arvense L.)	16,8	27,4	63,1
ИТОГО	81,5	114,8	46,3
p	0,006		

Применение баковой смеси гербицидов Овсяген Экспресс, КЭ и Лорнет, ВР способствовало снижению роста и развития сорняков на 98 %, что говорит о высокой эффективности применения данных препаратов (рис.3).



А



Б

Рисунок 3. Действие гербицидов в баковых смесях гербицидов Овсюген Экспресс, КЭ и Лорнет, ВР (А) и гербицидов Балерина Форте, СЭ + Ластик Топ, МКЭ (Б)

Эффект защиты по овсюгу, осоту желтому составил 100,0 %. По остальным сорнякам эффективность работы гербицидов несколько ниже, но эффект от применения этих препаратов так же на высоком уровне (83,9-100 %).

Таблица 2 – Технологическая эффективность баковой смеси гербицидов Овсюген Экспресс, КЭ и Лорнет, ВР в посеве яровой пшеницы сорта Красноярская 12

Вид сорного растения	Число сорных растений, шт./м ²		Технологическая эффективность, %
	до обработки	после обработки	
Овсюг (<i>Avena fatua</i>)	31,6	0,0	100,0
Просо куриное (<i>Echinochloa crus-galli</i>)	22,4	2,4	89,3
Марь белая (<i>Chenopodium album</i>)	11,6	0,0	100,0
Аистник (<i>Erodium cicutarium</i>)	8,0	0,0	100,0
Осот желтый (<i>Sonchus arvensis</i>)	3,6	0,0	100,0
ИТОГО:	77,2	2,4	97,9
p	0,038		

Общий эффект от применения гербицидов, в составе баковой смеси, достиг уровня 97,4 %, что является высоким результатом, (рис. 3, табл.2) ($p=0,038$)

Таблица 3 – Технологическая эффективность баковой смеси гербицидов Балерина Форте, СЭ + Ластик Топ, МКЭ в посеве яровой пшеницы сорта Красноярская 12

Вид сорного растения	Число сорных растений, шт./м ²		Технологическая эффективность, %
	до обработки	после обработки	
Овсюг (<i>Avena fatua</i>)	5,1	0,7	86,3
Пастушья сумка (<i>Capsella bursa-pastoris</i>)	3,6	0,2	94,0
Просо куриное (<i>Echinochloa crus-galli</i> L.)	3,2	0,2	94,4
Осот жёлтый (<i>Sonchus arvensis</i> L.)	2,4	0,2	91,7
Щетинник сизый (<i>Setaria glauca</i> L. Beauv.)	6,4	0,8	87,5
Щирица запрокинутая (<i>Amarantus retroflexus</i> L.)	9,6	0,6	93,8
Осот розовый (<i>Cirsium arvense</i> L.)	1,6	0,4	75,0
ИТОГО	31,9	3,1	88,6
p	0,005		

Эффективность против овсюга составила 86 % осота розового – 75 %, осота желтого – 91,7 %, осот розовый 75 %. Самым восприимчивым к данной баковой смеси является Просо куриное (*Echinochloa crus-galli* L.) (94,4 %) и Пастушья сумка (*Capsella bursa-pastoris*) (94,0 %) ($p=0,005$)

Таким образом, можно сделать вывод о том, что представленные баковые смеси гербицидов имеют высокую техническую эффективность (90-97 %) при статистически подтвержденных результатах ($p = 0,005$; 0,037), что подтверждает их способность бороться с подавляющим большинством сорной растительности, встречающейся в посевах яровой пшеницы.

Выводы и предложения

1. В посевах яровой пшеницы наиболее часто встречались следующие виды сорных растений: просо сорное (*Panicum miliaceum ruderales*), овсюг (*Avena fatua*). Засоренность посевов яровой пшеницы на фиксированных площадках в среднем составляла от 2,4 до 31,6 шт/м².

2. Исследуемые баковые смеси гербицидов эффективно боролись со всеми видами сорных растений, представленных в посевах пшеницы. Технологическая эффективность баковая смеси 1 составила 97 %, баковой смеси 2 – 88 % ($p=0,005-0,038$).

3. Отсутствие обработки посевов гербицидами в баковых смесях способствовало развитию сорного компонента агроценоза яровой пшеницы в 4 раза по сравнению с началом вегетационного сезона ($p = 0,006$).

4. Использование данных гербицидов в рекомендованных производителем дозах эффективно борется с сорным компонентом агроценоза и может быть рекомендовано при возделывании яровой пшеницы на территории Красноярского Края.

Библиографический список

1. Артохин, К. С. Сорные растения: справочное и учебно-методическое пособие / К. С. Артохин. – М.: Печатный город, 2010. – 172 с.
2. Власенко, Н. Г. Сорные растения и борьба с ними при возделывании зерновых культур в Сибири / Н. Г. Власенко, А. Н. Власенко, Т. П. Садохина. – Новосибирск, 2007. – 126 с.
3. Шпаар, Д. Зерновые культуры (выращивание, уборка, доработка и использование) / под общей редакцией Д. Шпаара. – М.: DLV Агродело, 2008. – 656 с.
4. Терехова, В. Ф. Технология применения пестицидов / В. Ф. Терехова, В. С. Паркаль. – Красноярск.: Красноярский ГАУ, 2012. – 94 с.
5. Современные технологии возделывания яровой пшеницы в Красноярском крае: научно-практич. рекомендации / под общей редакцией Н. А. Сурина. – Красноярск, 2021. – 132 с.
6. Методические рекомендации по изучению гербицидов в растениеводстве. – М.: ВНИИЗР, 1981. – 46 с.
7. Хижняк, С. В. Математические методы в агроэкологии и биологии: учебное пособие / С. В. Хижняк, Е. П. Пучкова. – Красноярск: Красноярский ГАУ, 2019. – 244 с.
8. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. – М.: «Листерра», 2021. – 920 с.