

*Н. С. Сташкевич, А. В. Сташкевич, Л. И. Сорока*

*РУП «Институт защиты растений», аг. Прилуки, Минский район*

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕРБИЦИДОВ И ИХ БАКОВЫХ СМЕСЕЙ ПРИ ДОВСХОДОВОМ ВНЕСЕНИИ В ЗАЩИТЕ СМЕШАННЫХ ПОСЕВОВ КУКУРУЗЫ С ПОДСОЛНЕЧНИКОМ**

*Дата поступления статьи в редакцию: 20.03.2024*

*Рецензент: канд. с.-х. наук Мышкевич Е. А.*

**Аннотация.** В статье излагаются результаты изучения биологической и хозяйственной эффективности гербицидов: Гезагард, КС; Экстракорн, СЭ; Бриг, КС; Рейсер, КЭ; Пронит, КЭ; Дуал Голд, КЭ; Эстамп, КЭ; Фронтьер Оптима, КЭ и их баковых смесей в смешанных посевах кукурузы с подсолнечником при довсходовом применении.

**Ключевые слова:** кукуруза, подсолнечник, сорные растения, гербицид, баковые смеси, эффективность.

**Введение.** Большой резерв для повышения эффективности полевого кормопроизводства представляют смешанные посевы кукурузы с высокобелковыми культурами. Дефицит белка в кормах и в целом несбалансированность рационов животных по всем элементам питания остается нерешенной проблемой. При этом следует выбирать такие культуры, которые давали бы наибольший выход качественной продукции с единицы площади при наименьших затратах труда и средств [1]. Повышению конкурентоспособности продукции с силосного поля будет способствовать уплотнение посевов высокобелковыми культурами: кормовыми бобами, подсолнечником, соей и люпином [2, 3].

Высокопродуктивным является возделывание кукурузы в смеси с подсолнечником, норма высева которого составляет 200 тыс. семян/га, обеспечивает 14,66 т сухого вещества, 11980 к.е. и 1,36 т сырого белка с каждого гектара, что в 2,66–2,89 раза выше соответствующих показателей одновидового кукурузного посева [4].

Кукуруза в силу своих биологических особенностей, широкорядного способа посева слабо конкурирует с сорняками, что является причиной значительных потерь урожая зеленой массы и зерна культуры [5]. Сорные растения при естественном засорении снижают урожай зеленой массы кукурузы на 85–90 % [6].

Для подсолнечника важно уничтожить сорняки как в первый период, когда формируются всходы, так и во второй период его вегетации, когда

закладываются генеративные органы. Применение почвенных гербицидов в довсходовый период в сочетании с агротехническими приемами позволяет решить эту проблему. Почвенные гербициды обеспечивают длительную защиту подсолнечника в важнейший для формирования урожая период – первые тридцать дней развития [7]. Классическая технология защиты посевов подсолнечника от сорных растений основывается на применении почвенных гербицидов: Гардо Голд, КС; Дуал Голд, КЭ; Рейсер, КЭ; Экстракорн, СЭ; Эстамп, КЭ; Камелот, СЭ и Акрис, СЭ. При выпадении более 30–40 мм осадков в течении 1–2 суток после внесения почвенного гербицида в максимальных нормах происходило изреживание посевов, что в итоге снизило урожайность на 5 ц/га и более [8].

В связи с этим целью исследований являлось изучение биологической и хозяйственной эффективности гербицидов и их баковых смесей для защиты смешанных посевов кукурузы с подсолнечником.

**Материалы и методы исследований.** Исследования в мелкоделяночных опытах проводили на опытном поле РУП «Институт защиты растений» на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве, производственная проверка проведена в УКСП «Совхоз «Доброволец», Кличевского района, Могилевской области в соответствии с «Методическими указаниями...» [9]. Агротехника возделывания кукурузы и подсолнечника общепринятая для Республики Беларусь. Норма высева кукурузы – 90 тыс. всхожих зерен/га, подсолнечника – 50 тыс. всхожих семян/га. Сев культур проводили в первой декаде мая. Повторность опыта четырехкратная для мелкоделяночных опытов и двукратная – производственных опытах. Площадь учетной делянки 20 м<sup>2</sup> в мелкоделяночных и 1 га – в производственных. Расположение делянок последовательное. Гербициды вносили методом сплошного опрыскивания ранцевым опрыскивателем «Еуго Pulve» и тракторным опрыскивателем согласно схеме опыта. Расход рабочего раствора – 200 л/га.

Для изучения эффективности довсходового применения гербицидов и их влияния на урожайность заложены полевые опыты при возделывании смешанных посевов кукуруза + подсолнечник. В мелкоделяночных опытах применяли следующие гербициды: Гезагارد, КС (прометрин, 500 г/л); Экстракорн, СЭ (С-метолахлор, 312,5 г/л + тербутилазин, 187,5 г/л); Гербисан, СЭ (С-метолахлор, 375 г/л + тербутилазин, 125 г/л + мезотрион, 37,5 г/л); Аденго, КС (тиенкарбазон-метил, 90 г/л + изоксафлютол, 225 г/л + ципросульфамид /антидот/, 150 г/л); Эгида, СК (мезотрион, 480 г/л); Бриг, КС (прометрин, 500 г/л); Рейсер, КЭ (флуорохлоридон, 250 г/л); Пронит, КЭ (пропизохлор, 720 г/л); Дуал Голд, КЭ (С-метолахлор, 960 г/л); Эстамп, КЭ (пендиметалин, 330 г/л); Фронтьер Оптима, КЭ (диметенамид-П, 720 г/л); в производственных –

Экстракорн, СЭ; Стомп Профессионал, МКС и баковая смесь Дуал Голд, КС + Стомп Профессионал, МКС.

Количественно-весовой учет засоренности проведен через месяц после внесения гербицидов. При учете поделяночно брали по 2 учетных площадки (мелкоделяночные опыты) и по 10 (производственные опыты) по 0,25 м<sup>2</sup> каждая (0,5×0,5), в которых определяли численность сорных растений по видам и их сырую вегетативную массу. За ростом и развитием растений проводили фенологические наблюдения. Учет урожая – поделяночно. Данные обрабатывали методом дисперсионного анализа [10].

**Результаты исследований и их обсуждение.** Гибель подсолнечника в мелкоделяночных опытах наблюдалась в вариантах с применением гербицидов Гербисан, СЭ; Аденго, КС и баковой смеси Пронит, КЭ + Эгида, СК.

В смешанных посевах кукурузы с подсолнечником эффективность довсходового применения гербицидов и баковых смесей составляла 77,5–99,4 % по численности и 81,3–99,7 % – по массе. Высокую биологическую эффективность и селективность по отношению к кукурузе и подсолнечнику показало довсходовое внесение гербицидов Экстракорн, СЭ и Эстамп, КЭ, баковых смесей Фронтьер Оптима, КЭ + Бриг, КС и Дуал Голд, КЭ + Эстамп, КЭ (данные варианты были выбраны для испытания в производственных условиях). Биологическая эффективность гербицида Экстракорн, СЭ составляла 95,8 % – по численности и 91,1 % – по массе; Эстамп, КЭ – 99,4 и 99,7 %; баковой смеси Фронтьер Оптима, КЭ + Бриг, КС – 98,5 и 99,4 %, Дуал Голд, КЭ + Эстамп, КЭ – 96,9 и 98,4 % соответственно. Несколько ниже отмечена эффективность при применении гербицидов Дуал Голд, КЭ и Фронтьер Оптима, КЭ в чистом виде, численность сорных растений уменьшалась на 87,4–88,7 %, их масса – на 86,3–89,4 %. В варианте с применением гербицида Фронтьер Оптима, КЭ наблюдалось нарастание вегетативной массы ярутки полевой (+ 50 % по отношению к контролю без прополки), при внесении Дуал Голд, КЭ масса ярутки полевой снижалась лишь на 10 % (таблица 1).

Самая высокая урожайность зеленой массы смеси кукурузы с подсолнечником получена при применении гербицидов Экстракорн, СЭ; Эстамп, КЭ и баковой смеси Дуал Голд, КЭ + Эстамп, КЭ. В варианте с применением гербицида Пронит, КЭ в норме 3,0 л/га урожайность зеленой массы смеси кукурузы с подсолнечником составила 412,7 ц/га.

При применении гербицида Рейсер, КЭ урожайность зеленой массы смеси кукурузы с подсолнечником была на уровне урожайности варианта с внесением эталонного гербицида Гезагард, КС – 334,5 и 339,2 ц/га соответственно. В результате внесения баковой смеси Фронтьер Оптима, КЭ + Бриг, КС сохраненный урожай зеленой массы кукурузы составил

100,4 ц/га, подсолнечника – 155,9 ц/га, урожайность смеси кукурузы с подсолнечником – 425,5 ц/га. Хорошие показатели урожайности подсолнечника в варианте с применением Фронтьер Оптима, КЭ + Эстамп, КЭ – 237,4 ц/га, урожайность смеси – 392,6 ц/га (таблица 2).

**Таблица 1 – Эффективность довсходового применения гербицидов и баковых смесей в смешанных посевах кукурузы с подсолнечником через месяц после обработки (полевой опыт, РУП «Институт защиты растений», 2021 г.)**

Вариант		марь белая	просо кури- ное	горец вьюн- ковый	па- стушья сумка	ро- маш- ка непа- хучая	звезд- чатка сред- няя	ярутка поле- вая	всех сор- ня- ков
Контроль без про- полки	(шт./м <sup>2</sup> )	103,0	16,0	7,0	128,0	13,0	4,0	5,0	319,0
	(г/м <sup>2</sup> )	113,0	8,0	16,0	110,0	8,0	5,0	7,0	322,0
Гезагард, КС – 4,0 л/га (эталон)		100	100	100	100	100	100	100	<u>96,7</u> 98,5
Экстракорн, СЭ – 4,0 л/га		100	100	100	100	100	100	100	<u>95,8</u> 91,1
Гербисан, СЭ – 4,0 л/га		100	100	100	100	100	100	100	<u>98,7</u> 99,4
Аденго, КС – 0,4 л/га		100	100	100	100	100	100	100	<u>98,1</u> 98,8
Рейсер, КЭ – 2,0 л/га		100	100	100	100	100	100	100	<u>98,1</u> 99,4
Эстамп, КЭ – 5,0 л/га		100	100	100	100	100	100	<u>62,5</u> 85,0	<u>99,4</u> 99,7
Дуал Голд, КЭ – 1,6 л/га		<u>92,9</u> 98,1	100	<u>42,9</u> 87,5	100	100	100	<u>+50,0*</u> 10,0	<u>88,7</u> 86,3
Дуал Голд, КЭ + Эстамп, КЭ – 1,6 + 4,0 л/га		100	100	100	100	100	100	<u>62,5</u> 85,0	<u>96,9</u> 98,4
Фронтьер Оптима, КЭ – 1,0 л/га		<u>95,0</u> 85,0	100	<u>+14,3*</u> 87,5	100	100	100	<u>+125,0*</u> +50,0*	<u>87,4</u> 89,4
Фронтьер Оптима, КЭ + Бриг, КС – 1,0 + 2,0 л/га		100	100	100	100	100	100	100	<u>98,5</u> 99,4
Фронтьер Оптима, КЭ + Эстамп, КЭ – 1,0 + 3,0 л/га		100	100	100	100	100	100	<u>25,0</u> 70,0	<u>95,0</u> 97,5
Пронит, КЭ – 3,0 л/га		<u>80,0</u> 71,0	100	<u>45,0</u> 32,0	100	100	100	100	<u>77,5</u> 81,3
Пронит, КЭ + Эгида, СК – 3,0 + 0,3 л/га		100	100	100	100	100	100	100	<u>97,5</u> 99,7

Примечания: в числителе – снижение численности сорных растений, в знаменателе – их массы.  
\* – увеличение, % к контролю без прополки

**Таблица 2 – Хозяйственная эффективность довсходового применения гербицидов в смешанных посевах кукурузы с подсолнечником (полевой опыт, РУП «Институт защиты растений», 2021 г.)**

Вариант	Урожайность зеленой массы, ц/га			Сохраненная урожайность, ц/га	
	всего	в т.ч.		кукурузы	подсолнечника
		кукурузы	подсолнечника		
Контроль без прополки	169,2	88,9	80,3	–	–
Гезагард, КС – 4,0 л/га (эталон)	339,2	182,1	157,1	93,2	76,8
Экстракорн, СЭ – 4,0 л/га	442,6	157,1	285,5	68,2	205,2
Гербисан, СЭ – 4,0 л/га	316,4	316,4	–	227,5	–
Аденго, КС – 0,4 л/га	333,1	333,1	–	244,2	–
Рейсер, КЭ – 2,0 л/га	334,5	144,7	189,8	55,8	109,5
Эстамп, КЭ – 5,0 л/га	433,6	165,3	268,3	76,4	188,0
Дуал Голд, КЭ – 1,6 л/га	354,9	150,9	204,0	62,0	123,7
Дуал Голд, КЭ + Эстамп, КЭ – 1,6 + 4,0 л/га	441,0	160,0	281,0	71,1	200,7
Фронтьер Оптима, КЭ – 1,0 л/га	348,2	145,0	203,2	56,1	122,9
Фронтьер Оптима, КЭ + Бриг, КС – 1,0 + 2,0 л/га	425,5	189,3	236,2	100,4	155,9
Фронтьер Оптима, КЭ + Эстамп, КЭ – 1,0 + 3,0 л/га	392,6	155,2	237,4	66,3	157,1
Пронит, КЭ – 3,0 л/га	412,7	140,1	272,6	51,2	192,3
Пронит, КЭ + Эгида, СК – 3,0 + 0,3 л/га	206,1	206,1	–	117,2	–
НСР <sub>05</sub>		31,8	43,3		

В производственных опытах при довсходовом внесении гербицидов Экстракорн, СЭ (4,0 л/га), Стомп Профессионал, МКС (3,0 л/га) и баковой смеси Дуал Голд, КЭ + Стомп Профессионал, МКС (1,6 + 2,0 л/га) численность всех однолетних сорных растений, через месяц после внесения снизилась на 73,4–75,7 %, вегетативная масса – на 84,4–86,5 %. Численность мари белой – на 73,3–80,0 %, масса на 84,3–88,3 %, горца вьюнкового – на 0–42,3 %, вегетативная масса – на 78,2–89,3 %. Пастушья сумка, ромашка непахучая, василек синий погибли полностью (100 %) (таблица 3).

Максимальная урожайность зеленой массы в смешанном посеве кукурузы с подсолнечником (336,3 ц/га) была получена в варианте с внесением баковой смеси гербицидов Дуал Голд, КЭ + Стомп Профессионал, МКС. В варианте с применением гербицида Экстракорн, СЭ урожайность смеси составила 318,3 ц/га, при применении Стомп Профессионал, МКС – 307,0 ц/га (таблица 4).

**Таблица 3 – Эффективность довсходового применения гербицидов и баковой смеси на засоренность в смешанных посевах кукурузы с подсолнечником через месяц после обработки (производственный опыт, УКСП «Совхоз «Доброволец»» Кличевского района, 2023 г.)**

Вариант		Марь белая	Просо куриное	Горевьюнковый	Пастушья сумка	Ромашка непахучая	Василек синий	Ярутка полевая	Всех однолетних
Контроль без прополки	(шт./М <sup>2</sup> )	153,0	105,0	9,0	5,0	3,0	2,0	3,0	296,0
	(г/М <sup>2</sup> )	639,0	301,0	69,0	13,0	6,0	7,0	6,0	1085,0
Экстракорн, СЭ – 4,0 л/га		73,3 84,3	72,0 83,4	42,3 78,2	100	100	100	100	73,4 84,4
Стомп Професионал, МКС – 3,0 л/га		80,0 87,9	68,8 81,1	30,8 89,3	100	100	100	100	75,7 86,5
Дуал Голд, КЭ + Стомп Професионал, МКС – 1,6 + 2,0 л/га		79,6 88,3	74,2 82,3	0 86,9	100	100	100	20,0 50,0	73,5 86,1

Примечание: в числителе – снижение численности сорных растений, в знаменателе – их массы.

**Таблица 4 – Хозяйственная эффективность довсходового внесения гербицидов и баковой смеси в смешанных посевах кукурузы с подсолнечником (производственный опыт, УКСП «Совхоз «Доброволец»» Кличевского района, 2023 г.)**

Вариант	Урожайность зеленой массы, ц/га			Сохраненная урожайность, ц/га	
	всего	в т.ч.		кукурузы	подсолнечника
		кукурузы	подсолнечника		
Контроль без прополки	86,0	39,1	46,9	–	–
Экстракорн, СЭ – 4,0 л/га	318,3	184,2	134,1	145,1	87,2
Стомп Професионал, МКС – 3,0 л/га	307,0	170,9	136,1	131,8	89,2
Дуал Голд, КЭ + Стомп Професионал, МКС – 1,6 + 2,0 л/га	336,3	187,7	148,6	148,6	101,7
НСР <sub>05</sub>		17,9	14,8		

**Заключение.** В смешанных посевах кукурузы с подсолнечником эффективность довсходового применения гербицидов и баковых смесей в мелкоделяночных опытах была высокой и составляла 77,5–99,4 % по численности и 81,3–99,7 % – по массе, в производственных опытах – 73,4–75,7 и 84,4–86,5 % соответственно.

Максимальная урожайность зеленой массы смеси в мелкоделяночных опытах получена в варианте с применением гербицида Экстракорн, СЭ (442,6 ц/га), в производственных – при применении баковой смеси Дуал Голд, КЭ + Стомп Професионал, МКС (336,3 ц/га).

Таким образом, довсходовое проведение прополки смешанных посевов кукурузы с подсолнечником повышает эффективность всей системы в целом, увеличивая при этом урожайность и качество продукции.

## Список литературы

1. Ялаева, А. Р. Продуктивность смешанных посевов озимой тритикале с яровой и озимой викой на зеленый корм / А. Р. Ялаева, Р. Ф. Байбиков, М. М. Абдуллин // Студент и аграрная наука : материалы IV всероссийской студенческой конф., Уфа, 31 марта – 1 апреля 2010 г. / М-во сел. хоз-ва РФ, Башкирский гос. аграр. ун-т, Совет молодых ученых ун-та ; отв. за вып. А. Н. Кутляров. – Уфа : Башкирский ГАУ, 2010. – С. 21.
2. Заслонкин, В. О проблемах кормопроизводства в условиях рынка / В. Заслонкин // Главный агроном. – 2011. – № 1. – С. 9–15.
3. Кадыров, М. А. Как хорошо «засеять» белорусское аграрное информационное поле / М. А. Кадыров // Наше сел. хоз-во. – 2011. – № 11. – С. 4–9.
4. Инновации бизнесу [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ideasandmoney.ru/Ntrr/Details/128700> – Дата доступа: 18.02.2012.
5. Кукуруза / Д. Шпаар [и др.] ; под общ. ред. В. А. Щербакова. – Минск: Беларус. наука, 1998. – 200 с.
6. Ладан, С. С. Критический период вредоносности сорняков в посевах кукурузы и его связь с качеством получаемого зерна и воздействием на почву и агрофитоценоз / С. С. Ладан // Состояние и развитие гербологии на пороге XXI века: материалы второго Всерос. науч.-произв. совещ., Голицино, 17-20 июля 2000 г. / Рос. исслед. о-во по сорным растениям, ВНИИФ ; редкол.: Ю. Я. Спиридонов (отв. ред.) [и др.]. - Голицино, 2000. – С. 288–292.
7. Зозуля, О. Л. Правильно выбранный гербицид – основа высокой урожайности подсолнечника / О. Л. Зозуля // Зерно. – 2010. – № 3. – С. 70–71.
8. Гончарук, В. А. Перспективы и опыт возделывания подсолнечника в Гродненской области / В. А. Гончарук, М. В. Зимина // Наше сел. хоз-во. Сер. Агронимия.– 2022. – № 3. – С. 72–79.
9. Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию, Ин-т защиты растений ; сост.: С. В. Сорока, Т. Н. Лапковская. – Несвиж: Несвиж. укрупн. тип. им. С. Будного, 2007. – 58 с.
10. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) : учебник / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

*N. S. Stashkevich, A. V. Stashkevich, L. I. Soroka*  
*RUE «Institute of Plant Protection», Priluki, Minsk region*

## EFFICIENCY OF HERBICIDES AND THEIR SPRAY MIXTURES WITH PRE-EMERGENT APPLICATION TO THE MIXED PLANTINGS OF MAIZE AND SUNFLOWER

**Annotation.** The paper presents the results of studying biological and economic efficiency of the herbicides Gesagard, SC, Extracorn, SE, Brig, SC, Racer, EC, Pronit, EC, Dual Gold, EC, Estamp, EC, Frontier Optima, EC and their spray mixtures with the pre-emergent application to the mixed plantings of maize and sunflower.

**Key words:** maize, sunflower, weeds, herbicide, spray mixtures, efficiency.