

УДК 633.15:632[954+51]:631.559

ВЛИЯНИЕ ГЕРБИЦИДОВ НА ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСЕВОВ И ПРОДУКТИВНОСТЬ КУКУРУЗЫ

Л. А. Булавин, А. П. Гвоздов, С. А. Пынтиков, В. Д. Кранцевич, М. А. Белановская

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»

г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 222160, г. Жодино, ул. Тимирязева, 1; e-mail: izis@tut.by)

***Ключевые слова:** кукуруза, сорные растения, гербициды, урожайность.*

***Аннотация.** В статье представлены результаты исследований по изучению эффективности применения гербицидов при возделывании кукурузы. Установлено, что в сложившихся в период исследований погодных условиях наибольший эффект в защите посевов кукурузы от сорняков был получен при использовании в фазу 3 листа культуры гербицида МайсТер Пауэр, МД (1,3 л/га). Гибель сорняков при этом составила в среднем 97,2%, прибавка урожайности зеленой массы – 114,7%, а зерна – 96,0%.*

INFLUENCE OF HERBICIDES ON CROWDED CONTAMINATION AND CORN PRODUCTIVITY

L. A. Bylavin, A. P. Gvozдов, S. A. Puntikov, V. D. Krancevich, M. A. Belanovskaia

RUE «Scientific and Practical Center of the NAS of Belarus for Agriculture»

Zhodino, Minsk region, Republic of Belarus

(Republic of Belarus, 222160, Zhodino, 1 Timiryazev St., e-mail: izis@tut.by)

***Key words:** corn, weed plants, herbicides, productivity.*

***Summary.** The article presents the results of studies on the effectiveness of the use of herbicides in the cultivation of corn. It was established that under the weather conditions prevailing during the period of research, the greatest effect in protecting corn crops from weeds was obtained when using the Mayster Power herbicide, MD (1,3 l/ha) herbicide in phase 3 of the leaf. The death of weeds in this case amounted to an average of 97,2%, an increase in the yield of green mass 114,7%, and grain – 96,0%.*

(Поступила в редакцию 03.06.2019 г.)

Введение. В Беларуси большое внимание уделяется возделыванию кукурузы, посевная площадь которой в 2018 г. составила 970,0 тыс. га, в т. ч. на силос – 800,1, на зерно – 169,9 тыс. га.

Известно, что уровень урожайности кукурузы в значительной степени зависит от засоренности ее посевов, что связано с низкой конкурентоспособностью этой культуры на ранних этапах развития по отношению к сорнякам [2]. Экономический порог вредоносности двудольных видов сорняков для кукурузы составляет лишь 3-10 шт./м² [3]. Поэтому при наличии в ее посевах 50, 100, 200 шт./м² сорных растений урожайность зеленой массы снижалась соответственно на 27,4; 52,7; 74,0% [4]. В этой связи применение эффективных гербицидов имеет важное значение для формирования высокой урожайности кукурузы.

Для повышения продуктивности кукурузы важное значение имеет оптимизация сроков проведения химической прополки посевов. Применять гербициды при возделывании этой культуры следует на самых ранних этапах роста и развития растений не позже чем через 10 дней после появления ее всходов. Результаты исследований показали, что уничтожение сорняков через 20, 30, 40, 50 дней после появления всходов кукурузы приводит к снижению урожайности соответственно на 11, 20, 41, 62% даже при использовании высокоэффективных гербицидов [2].

По данным маршрутных обследований в последние годы в Беларуси засоренность посевов кукурузы после проведения защитных мероприятий колеблется в пределах 34-36 шт./м² [1]. Поэтому для повышения эффективности защиты посевов этой культуры от сорняков актуальным вопросом является не только совершенствование ассортимента применяемых гербицидов, но и оптимизация сроков их внесения применительно к конкретным условиям произрастания.

Цель работы – изучить влияние различных гербицидов и сроков их применения на засоренность посевов, урожайность зеленой массы и зерна кукурузы.

Материал и методика исследований. В 2017-2018 гг. в Смолевичском районе Минской области изучали эффективность применения различных гербицидов на посевах кукурузы. Исследования проводили на дерново-подзолистой супесчаной почве (гумус – 2,45-2,67%, P₂O₅ – 303-314 мг/кг, K₂O – 289-301 мг/кг почвы, рН_{KCl} – 5,9-6,3). После уборки предшественника на опытном участке проводили лущение стерни, вносили фосфорно-калийные удобрения (P₆₀K₁₂₀) с последующей заделкой дисковыми орудиями. Весной после внесения навоза (60 т/га) проводили вспашку на глубину 18-20 см, применяли азотные удобрения (N₆₀₊₆₀), проводили культивацию и предпосевную подготовку почвы. Технология возделывания кукурузы за исключением изучаемого фактора проводилась в соответствии с отраслевым регламентом [2]. Изучаемые гербициды применяли в соответствии со схемой опыта в

фазу 3 и 5 листьев кукурузы. Норма расхода рабочего раствора – 200 л/га. Учет засоренности посевов проводили количественно-весовым методом через 30 дней после внесения гербицидов.

Метеорологические условия в период проведения исследований существенно отличались от среднемноголетних как по температурному режиму, так и по количеству выпавших осадков. В 2017 г. за вегетационный период кукурузы сумма активных температур была ниже нормы на 1,7%, а количество атмосферных осадков превышало среднемноголетний уровень на 9,0%. В 2018 г. сумма активных температур превысила норму на 11,7%, а количество атмосферных осадков было ниже среднемноголетних значений на 19,6%. Гидротермический коэффициент (ГТК) составил в 2017 г. 1,74, а в 2018 г. – 1,17 при норме для региона, где проводили исследования, – 1,63.

Результаты исследований и их обсуждение. Установлено, что в период исследований в посевах кукурузы на опытном участке преобладали марь белая (141,0 шт./м²), просо куриное (37,5 шт./м²), горец вьюнковый (10,5 шт./м²), которые составляли 91,3% численности сорного ценоза. В фазу 3 листа кукурузы в контрольном варианте, где гербициды не вносили, численность сорняков через 30 дней после химической прополки составила в среднем за 2017-2018 гг. 207,0 шт./м². В вариантах с применением изучаемых гербицидов в фазу 3 листа кукурузы указанный выше показатель снижался на 88,2-97,2%. Наибольшая гибель сорняков в этом блоке опыта отмечалась в варианте, где применяли МайсТер Пауэр, МД (1,3 л/га). При использовании гербицида Кельвин Плюс, ВДГ (0,35 кг/га) + ПАВ (1,0 л/га) гибель сорняков составила 91,5%. Наименьшим этот показатель (88,2%) был в варианте, где применяли МайсТер, ВДГ (0,125 кг/га) + БиоПауэр (1,0 л/га) (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние гербицидов при внесении в фазу 3 листа кукурузы на засоренность посевов через 30 дней после химической прополки (среднее за 2017-2018 гг.)

Вид сорняка	Контроль (без обработки)	Майстер Пауэр, МД, 1,3 л/га	Кельвин Плюс, ВДГ, 0,35 кг/га + ПАВ, 1,0 л/га	Майстер, ВДГ, 0,125 кг/га + Биопауэр, 1,0 л/га
Всего сорняков	207,0	97,2	91,5	88,2
Просо куриное	37,5	93,5	73,9	83,5
Горец вьюнковый	10,5	88,3	80,0	73,4
Марь белая	141	98,1	96,4	89,4
Пастушья сумка	2,5	100	83,4	100
Подмаренник цепкий	3,5	100	100	42,9

Продолжение таблицы 1

Ромашка непахучая	1,0	100	100	100
Прочие виды	4,5	100	100	100

Примечание – в контрольном варианте представлена численность сорняков (шт./м²), в других вариантах – снижение указанного выше показателя (%)

Под влиянием изучаемых гербицидов отмечалась полная гибель в посевах кукурузы таких сорняков, как пикульник обыкновенный, ромашка непахучая, щирица запрокинутая. Пастушья сумка произрастала лишь в варианте с внесением гербицида Кельвин Плюс, ВДГ (0,35 кг/га) + ПАВ (1,0 л/га), который снижал ее численность на 83,4%. Подмаренник цепкий полностью не уничтожал только гербицид МайсТер, ВДГ (0,125 кг/га) + БиоПауэр (1,0 л/га). Под влиянием этого препарата гибель указанного выше сорняка составила 42,9%. Уменьшение численности мари белой при внесении изучаемых гербицидов находилась в пределах 89,4-98,1%, просо куриного – 73,9-93,5%, горца вьюнкового – 73,4-88,3%. Наибольший эффект в уничтожении мари белой, проса куриного и горца вьюнкового обеспечил МайсТер Пауэр, МД (1,3 л/га). Наименьшая гибель мари белой и горца вьюнкового отмечалась при внесении МайсТер, ВДГ (0,125 кг/га) + БиоПауэр (1,0 л/га), а проса куриного – Кельвин Плюс, ВДГ (0,35 кг/га) + ПАВ (1,0 л/га).

В блоке опыта с внесением гербицидов в фазу 5 листьев кукурузы численность сорняков в контроле через 30 дней после химической прополки составила в среднем 218, 5 шт./м² (таблица 2). В вариантах с применением изучаемых гербицидов указанный выше показатель был ниже соответственно на 90,6-97,7 в зависимости от используемого препарата. Максимальное уничтожение сорняков отмечалось в варианте, где применяли МайсТер Пауэр, МД (1,5 л/га), а минимальное – Дублон Голд, ВДГ (0,07 кг/га) + ПАВ (0,2 л/га) + Балерина, СЭ (0,3 л/га).

Таблица 2 – Влияние гербицидов при внесении в фазу 5 листьев кукурузы на засоренность посевов через 30 дней после химической прополки (среднее за 2017-2018 гг.)

Вид сорняка	Контроль (без обработки)	МайсТер Пауэр, МД, 1,5 л/га	Дублон Голд, ВДГ, 0,07 кг/га + ПАВ, 0,2 л/га + Балерина, СЭ, 0,3 л/га	МайсТер, ВДГ, 0,125 кг/га + Биопауэр, 1,0 л/га + Балерина, СЭ, 0,3 л/га
Всего сорняков	218,5	97,7	90,6	96,1
Просо куриное	38,0	88,5	72,6	83,2

Продолжение таблицы 2

Горец вьюнковый	15,0	100	93,8	96,9
Марь белая	142,5	98,2	92,7	97,6
Пастушья сумка	3,0	100	100	100
Пикульник обыкновенный	1,0	100	100	100
Подмаренник цепкий	4,0	100	100	100
Щирица запрокинутая	6,5	100	100	100
Прочие виды	6,5	100	100	100

Примечание – в контрольном варианте представлена численность сорняков (шт./м²), в других вариантах – снижение указанного выше показателя (%)

При использовании изучаемых гербицидов в этом блоке опыта отмечалась полная гибель таких сорняков как пастушья сумка, пикульник обыкновенный, подмаренник цепкий, щирица запрокинутая. При внесении в эту фазу гербицида МайсТер Пауэр, МД (1,5 л/га) наряду с указанными выше сорняками полностью уничтожались горец вьюнковый. Его гибель в вариантах, где применяли Дублон Голд, ВДГ (0,07 кг/га) + ПАВ (0,2 л/га) + Балерина, СЭ (0,3 л/га), МайсТер, ВДГ (0,125 кг/га) + Биопауэр (1,0 л/га) + Балерина, СЭ (0,3 л/га), находилась в пределах 93,8-96,9%.

В варианте, где применяли МайсТер Пауэр, МД (1,5 л/га), гибель мари белой и просо куриного составила соответственно 98,2 и 88,5%. При использовании МайсТер, ВДГ (0,125 кг/га) + Биопауэр (1,0 л/га) + Балерина, СЭ (0,3 л/га) снижение численности указанных выше сорняков было равно соответственно 97,6 и 83,2%. Под влиянием гербицидов Дублон Голд, ВДГ (0,07 кг/га) + ПАВ (0,2 л/га) + Балерина, СЭ (0,3 л/га) численность мари белой и проса куриного уменьшалась на 92,7 и 72,6% (таблица 2).

Урожайность зеленой массы кукурузы, включающая стебли, листья и початки, составила в контрольном варианте блока опыта с внесением гербицидов в фазу 3 листа культуры в среднем за 2017-2018 гг. 299,7 ц/га. При внесении в эту фазу развития растений изучаемых гербицидов наибольшая урожайность была получена в варианте с использованием МайсТер Пауэр, МД (1,3 л/га) – 643,4 ц/га, что выше на 114,7% по сравнению с контролем. Применение Кельвин Плюс, ВДГ (0,35 кг/га) + ПАВ (1,0 л/га), МайсТер, ВДГ (0,125 кг/га) + Биопауэр (1,0 л/га) обеспечило урожайность зеленой массы соответственно 609,6 и 549,1 ц/га. Прибавка в этом случае была равна 103,4 и 83,2% (таблица 3).

Таблица 3 – Влияние гербицидов на урожайность **зеленой массы** кукурузы, ц/га

Вариант	Срок внесения	Урожайность, ц/га			Прибавка	
		2017 г.	2018 г.	Среднее	ц/га	%
Контроль (без обработки)	–	380,9	218,4	299,7	–	–
МайсТер Пауэр, МД, 1,3 л/га	3 листа	643,2	643,5	643,4	+343,7	114,7
Кельвин Плюс, ВДГ, 0,35 кг/га + ПАВ, 1,0 л/га	3 листа	608,5	610,7	609,6	+309,9	103,4
Майстер, ВДГ, 0,125 кг/га + Биопауэр, 1,0 л/га	3 листа	634,8	463,3	549,1	+249,4	83,2
Контроль (без обработки)	–	390,4	222,2	306,3	–	–
МайсТер Пауэр, МД, 1,5 л/га	5 листьев	604,1	632,1	618,1	+311,8	101,8
Дублон Голд, ВДГ, 0,07 кг/га + ПАВ, 0,2 л/га + Балерина, СЭ, 0,3 л/га	5 листьев	586,2	484,9	535,6	+229,3	74,9
Майстер, ВДГ, 0,125 кг/га + Биопауэр, 1,0 л/га + Балерина, СЭ, 0,3 л/га	5 листьев	585,5	592,0	588,8	+282,5	92,2

Более низкая урожайность зеленой массы кукурузы была получена при внесении изучаемых гербицидов в фазу 5 листьев культуры. Наибольшим в этом случае указанный выше показатель был также в варианте с использованием МайсТер Пауэр, МД (1,5 л/га). В среднем за 2 года он составил 618,1 ц/га, что выше по сравнению с контролем на 101,8%. Следовательно, применение этого гербицида в фазу 3 листа кукурузы обеспечило урожайность зеленой массы на 25,3 ц/га (3,9%) выше по сравнению с его использованием в фазу 5 листьев. Наименьшая урожайность (535,6 ц/га) зеленой массы была получена при внесении в эту фазу гербицида Дублон Голд, ВДГ (0,07 кг/га) + ПАВ (0,2 л/га). Прибавка при этом была равна 74,9%.

Урожайность зерна кукурузы в контрольном варианте блока опыта с внесением гербицидов в фазу 3 листа культуры составила в среднем 57,8 ц/га. Максимальной она была при внесении в эту фазу культуры гербицида МайсТер Пауэр, МД (1,3 л/га) и составила 113,3 ц/га, что выше по сравнению с контролем на 96,0%. При использовании в эту

фазу гербицидов Кельвин Плюс, ВДГ (0,35 кг/га) + ПАВ (1,0 л/га) и МайсТер, ВДГ (0,125 кг/га) + Биопауэр (1,0 л/га) указанный выше показатель составил 106,4 и 97,7 ц/га соответственно, т. е. был выше по сравнению с контролем на 84,1 и 69,0% (таблица 4).

Таблица 4 – Влияние гербицидов на урожайность **зерна** кукурузы, ц/га

Вариант	Срок внесения	Урожайность, ц/га			Прибавка	
		2017 г.	2018 г.	Среднее	ц/га	%
Контроль (без обработки)	–	76,5	39,0	57,8	–	–
МайсТер Пауэр, МД, 1,3 л/га	3 листа	112,6	113,9	113,3	+55,5	96,0
Кельвин Плюс, ВДГ, 0,35 кг/га + ПАВ, 1,0 л/га	3 листа	105,1	107,7	106,4	+48,6	84,1
Майстер, ВДГ, 0,125 кг/га + Биопауэр, 1,0 л/га	3 листа	110,3	85,0	97,7	+39,9	69,0
Контроль (без обработки)	–	77,3	40,4	58,9	–	–
МайсТер Пауэр, МД, 1,5 л/га	5 листьев	104,2	110,5	107,4	+48,5	82,4
Дублон Голд, ВДГ, 0,07 кг/га + ПАВ, 0,2 л/га + Балерина, СЭ, 0,3 л/га	5 листьев	102,2	89,3	95,8	+36,9	62,7
Майстер, ВДГ, 0,125 кг/га + Биопауэр, 1,0 л/га + Балерина, СЭ, 0,3 л/га	5 листьев	101,4	106,0	103,7	+44,8	76,1

При внесении гербицидов в фазу 5 листьев кукурузы отмечалось снижение урожайности зерна по сравнению с более ранним их применением. В этом случае гербицид МайсТер Пауэр, МД (1,5 л/га) также был наиболее эффективным и обеспечил урожайность 107,4 ц/га, а прибавку к контролю – 82,4%. Этот показатель был ниже по сравнению с внесением указанного выше гербицида в фазу 3 листа культуры в среднем на 5,9 ц/га (5,2%). В вариантах, где применяли МайсТер, ВДГ (0,125 кг/га) + Биопауэр (1,0 л/га) + Балерина, СЭ (0,3 л/га), Дублон Голд, ВДГ (0,07 кг/га) + ПАВ (0,2 л/га) + Балерина, СЭ (0,3 л/га), урожайность зерна была равна соответственно 103,7 и 95,8 ц/га, что выше по сравнению с контролем на 76,1 и 62,7%.

Заключение. В сложившихся в период исследований погодных условиях наибольший эффект в защите посевов кукурузы от сорняков получен при использовании в фазу 3 листа культуры гербицида МайсТер Пауэр, МД (1,3 л/га). В этом случае численность сорняков снижалась в среднем на 97,2%, что обеспечило прибавку урожайности зеленой массы – 114,7%, а зерна – 96,0%. Гербицид МайсТер Пауэр, МД (1,5 л/га) был наиболее эффективным и при внесении в фазу 5 листьев кукурузы. В этом случае различия по гибели сорняков в сравнении с его применением в фазу 3 листа культуры не превышали 0,5%. Из-за более позднего прерывания негативного влияния сорняков на культуру урожайность зеленой массы и зерна при внесении этого гербицида в фазу 5 листьев культуры была ниже в среднем на 3,9 и 5,2% соответственно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Колесник, С. А. Комбинированные гербициды для защиты посевов кукурузы в Беларуси / С. А. Колесник, А. В. Сташкевич, Л. И. Сорока // Защита растений: сб. науч. трудов РНДУП «Институт защиты растений», вып. 40 – Минск: Колорград, 2016. – С. 43-51.
2. Надточаев, Н. Ф. Возделывание кукурузы на зерно и силос / Н. Ф. Надточаев [и др.] // Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси: сб. науч. материалов/ РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»; 3-е изд., доп. и перераб. – Минск: ИВЦ Минфина, 2017. – С. 453-492.
3. Обзор распространения вредителей, болезней и сорняков сельскохозяйственных культур в 2009 году и прогноз их появления в 2010 году в Республике Беларусь / Минсельхозпрод, ГУ «Глав. гос. инспекция по семеноводству, карантину и защите растений», РУП «Ин-т защиты растений»; под ред. А.В. Майсеенко, С.В. Сороки. – Минск, 2010. – С. 192.
4. Тубол, М. И. Особенности применения гербицидов в севообороте: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.01 / М. И. Тубол. – М., 1974. – 19 с.

УДК 634.721+634.726:575.224.46.044

ХИМИЧЕСКИЙ МУТАГЕНЕЗ В СЕЛЕКЦИИ *GROSSULARIA RECLINATA* MILL.

И. Э. Бученков, И. В. Рышкель

Международный государственный экологический университет
им. А. Д. Сахарова

г. Минск, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 220070, г. Минск, ул. Долгобродская, 23/1; e-mail: butchenkow@mail.ru)

Ключевые слова: химический мутагенез, нитрозометилмочевина, нитрозоэтилмочевина, мутабельность, крыжовник.