

ЭФФЕКТИВНОСТЬ НОВЫХ ГЕРБИЦИДОВ НА ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ

Н.Н. ФИЛИПЕНКО, Р.В. КРАВЧЕНКО, С.И. ЛУЧИНСКИЙ

(Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина)

При изучении эффективности применения перспективных гербицидов на посевах гибридов кукурузы в условиях центральной экономической зоны Краснодарского края выявлено, что посевы кукурузы преимущественно засорены двудольными сорняками – такими, как канатник Теофраста, щирица запрокинутая, амброзия полыннолистная, марь белая, мак самосейка, пастушья сумка. Злаковые (однодольные) сорняки представлены щетинником сизым, щетинником зеленым и куриным просо. Многолетние сорняки представлены вьюнком полевым. Самым эффективным является гербицид Аденго в фазу 1–2 настоящих листьев, обеспечивающий прибавку урожая в 56,1 ц/га. При этом урожайность гибридов кукурузы по среднеранней группе спелости составила 91,5 ц/га, а по среднеспелой – 77,1 ц/га. Для получения урожайности кукурузы в 100 ц/га необходимо внесение гербицида Аденго (0,5 л/га) в фазу 1–2 настоящих листьев в технологии возделывания ее гибридов ДКС 3969, ДКС 3 и ДКС 3789.

Ключевые слова: кукуруза, гибриды, гербициды, засоренность, урожайность.

Введение

В настоящее время в условиях дефицита материальных и производственных ресурсов первоочередная задача заключается в повышении урожайности основных полевых культур на фоне снижения энергозатрат и сохранении экологии на основе совершенствования системы защиты растений от болезней, вредителей и сорной растительности. Великий русский ученый К.А. Тимирязев сказал: «Есть вопросы, на которые не существует моды. Это вопрос о хлебе насущном». Поэтому можно с уверенностью утверждать, что и в будущем совершенствование технологии возделывания полевых культур не только не потеряет своей остроты, а наоборот, потребует дополнительных усилий лучших умов планеты.

В настоящее время система защиты полей от сорной растительности, базирующаяся на химических препаратах, обязана брать во внимание их действие не только на сорняки, но и на почву, а также на культурные растения. При этом современная система земледелия испытывает сильное влияние последних направлений развития сельскохозяйственного производства в сторону минимизации технологических процессов. Это приводит к отказу сельхозтоваропроизводителей от отвальной (энергозатратной) основной обработки почвы (вспашки) в пользу мелких, поверхностных обработок, или вообще к полному отказу от них с использованием прямого посева культур.

В совокупности переход в системе защиты растений от химических к механическим способам борьбы с сорной растительностью и сверх меры наполнение полевых севооборотов зерновыми культурами отражаются возрастанием пораженности полевых растений болезнями и сильной распространенностью сорных растений, а также других вредных организмов. В этом плане обращает на себя внимание необходимость усиления защиты растений химическими препаратами. Но к выбору

гербицидов необходимо относиться не столько с экономической точки зрения, сколько с позиции их влияния на окружающую среду, и особенно – непосредственно на культурные растения [1–6, 9]. Отсюда актуальным является вопрос фитотоксичности препаратов в отношении культурных растений, что должно ставиться во главу угла при анализе результативности использования гербицидов. Фитотоксичность через угнетение физиологических процессов растений снижает урожайность полевых культур.

Устойчивость растений полевых культур к гербицидам заложена на генетическом уровне и находится под воздействием как факторов окружающей среды (температуры воздуха), так и агротехнических приемов – в частности, соблюдения регламентов применения пестицидов [7].

Изучением внешних признаков фитотоксичности пестицидов в отношении культурных растений занимались такие исследователи, как S.A. Gower, M.M. Loux, K. Harrison (2002), A.C. Очнев (2006), а также W.J. Cox, R.R. Hahn (2006). При этом рассматривались такие фенотипические признаки, как карликовость растений, хлороз листьев с их деформацией (гофрирование, сворачивание в трубку), сростание листьев, недоразвитость генеративных органов [8, 10, 11].

Цель исследований: оценить биологическую и хозяйственную эффективность гербицидов в посевах гибридов кукурузы в условиях центральной экономической зоны Краснодарского края.

Материал и методы исследований

Нами были проведены исследования в центральной экономической зоне Краснодарского края на базе УОХ «Кубань». Почва опытного участка – чернозем выщелоченный. Содержание гумуса – 3,7%. Мощность горизонтов А + АВ – до 120 см, структурность почвы чаще комковатая, плотность – 1,20–135 г/см³, порозность – 50–60%, рН 6,6–6,8, гидролитическая кислотность – 2–6 мг-экв/100 г, ЕКО – 30–55 мг/экв/100 г, насыщенность основаниями – 80–90%, Са – до 80% от суммы. Дифференциации профиля по илу нет.

Объект исследований – гибриды кукурузы селекции АО Байер (ДКС 3595, ДКС 1, ДКС 3789, ДКС 3402, ДКС 3969, ДКС 2, ДКС 3, ДКС 3710, ДКС 4178, ДКС 4541, ДКС 4792, ДКС 5075) и гербициды Элюмис (МД 2,0 л/га), Кельвин Плюс + Даш (ВДГ 0,4 л/га + ДАШ 1,2 л/га), Аденго (КС 0,5 л/га), Капрено + Метро (КС 0,3 л/га + КЭ 2,0 л/га), Мастер Пауэр (МД 1,5 л/га), Лаудис + Метро (ВДГ 0,5 л/га + КЭ 2,0 л/га).

Использовались методики, общепринятые для данной зоны и культуры. Внешние признаки фитотоксичности пестицидов в отношении культурных растений определяли по методикам S.A. Gower, M.M. Loux and K. Harrison (2002), а также W.J. Cox and R.R. Hahn (2006) [10, 11]. Повторность – 3-кратная. Площадь делянки: общая – 42 м², учетная – 14 м². Расположение делянок – систематическое. Предшественник – озимая пшеница. Гербицид Аденго вносили в фазу 1–2 настоящих листьев кукурузы, остальные гербициды вносили в фазу 3–4 настоящих листьев кукурузы. Условия проведения исследований были благоприятными для культуры кукурузы.

Результаты и их обсуждение

Произведенный учет наличия и спектра сорных растений перед обработкой гербицидами показал преимущественное засорение посевов кукурузы однолетними двудольными сорняками – такими, как канатник Теофраста, щирица запрокинутая, амброзия полыннолистная, марь белая, мак самосейка, пастушья сумка.

Злаковые (однодольные) сорняки были представлены щетинником сизым, щетинником зеленым и куриным просом, многолетние сорняки – вьюнком полевым.

Через 10 дней после обработки определили фитотоксичность воздействия гербицидов на культуру и осуществили контроль общего качества гербицидной обработки. Было выявлено фитотоксическое действие некоторых гербицидов на отдельные гибриды кукурузы (карликовость растений и хлороз листьев с их деформацией – сворачивание в трубку). Так, на гибрид ДКС 3595 фитотоксическое действие гербицидов не выявлено (рис. 1). На гибрид ДКС 1 в некоторой степени оказали фитотоксическое действие баковая смесь гербицидов Кельвин Плюс + Даш, а также гербицид Элюмис. В отношении гибридов ДКС 3789 и ДКС 3969 выявлено аналогичное действие. На гибрид ДКС 3402 в слабой степени оказали фитотоксическое действие баковая смесь гербицидов Кельвин Плюс + Даш. Гибрид ДКС 2 был подвержен сильному фитотоксическому действию со стороны гербицида Элюмис (рис. 2). В некоторой степени данный гибрид подвержен фитотоксическому действию баковых смесей гербицидов Кельвин Плюс + Даш и Лаудис + Мерио, а также гербицида Мастер Пауэр.

На гибриды ДКС 3 и ДКС 3710 только гербицид Аденго не оказывал фитотоксического действия, а на гибрид ДКС 4178 – еще и баковая смесь Кельвин Плюс + Даш. На гибрид ДКС 4541 в некоторой степени оказали фитотоксическое действие баковая смесь гербицидов Кельвин Плюс + Даш гербициды Элюмис и Мастер Пауэр. На гибрид ДКС 4792 в слабой степени оказали фитотоксическое действие гербициды Элюмис и Мастер Пауэр, на гибрид ДКС 5075 – только гербицид Элюмис.

Через 28 дней после обработки посевов кукурузы гербицидами произвели оценку эффективности различных схем системы защиты растений (табл. 1).

Практически все гербициды показали очень высокую эффективность, которая составила от 95 до 100%. Минимальной она была у баковой смеси Кельвин Плюс + Даш, когда выжили два растения канатника Теофраста и одно растение вьюнка полевого на каждом квадратном метре (табл. 2).

При внесении гербицида Аденго через 28 дней сохранилось два растения на 1 м² – щетинник сизый и щетинник зеленый. При внесении баковой смеси Капрено + Мерио выжило одно растение канатника Теофраста, а при внесении гербицида Элюмис – одно растение вьюнка полевого.



Рис. 1. Оптимальное развитие растений гибрида кукурузы ДКС 3595



Рис. 2. Фитотоксическое действие со стороны гербицида Элюмис на растения гибрида кукурузы ДКС 2

Таблица 1

**Влияние гербицидов на засоренность посевов кукурузы
через 28 дней после их применения**

№ п/п	Вариант опыта	Количество сорняков до обработки, шт/м ²			До обработки гербицидами	Через 28 дней после обработки	% гибели
		двудольных	злаковых	многолетних			
1	Контроль	48	12	5	65	77	-
2	Аденго	-	-	-	-	2	96
3	Капрено + Меро	40	9	3	52	1	98
4	Мастер Пауэр	54	10	8	72	0	100
5	Лаудис + Меро	46	9	10	65	0	100
6	Элюмис	41	10	4	55	1	98
7	Кельвин Плюс + Даш	42	8	5	55	3	95

Таблица 2

**Влияние гербицидов на засоренность однолетними двудольными сорняками
посевов кукурузы через 28 дней после их применения**

№ п/п	Вариант опыта	Количество сорняков до обработки						Всего двудольных	% гибели
		канатник Теофраста		щирица запрокинутая		другие двудольные			
		шт/м ²	% гибели	шт/м ²	% гибели	шт/м ²	% гибели		
1	Контроль	25	-	15	-	8	-	48	-
2	Аденго	-	-	-	-	-	-	-	100
3	Капрено + Меро	30	96	8	100	2	100	40	98
4	Мастер Пауэр	30	100	18	100	6	100	54	100
5	Лаудис + Меро	27	10	15	100	4	100	46	100
6	Элюмис	25	100	11	100	5	100	41	100
7	Кельвин Плюс + Даш	27	93	10	100	5	100	42	95

Через 48 дней после гербицидной обработки произвели повторную оценку эффективности различных схем системы защиты (табл. 3).

Несколько снизилась эффективность (на 2,0%) на вариантах с внесением гербицидов Элюмис и баковой смеси гербицидов Кельвин Плюс и Даш, а на варианте, где применялся гербицид Аденго, эффективность возросла на 4,0%, причем растения канатника Теофраста, не уничтоженные в начале их развития, дожили до самой уборки кукурузы (рис. 3, 4).

Перед уборкой фиксировалась также вторая волна распространения амброзии полыннолистной на вариантах, где были зафиксированы фитотоксическое действие некоторых гербицидов на отдельные гибриды кукурузы и их отставание в начальном развитии (рис. 5). На контроле перед уборкой преимущественное распространение (по массе) получила амброзия полыннолистная (рис. 6).

Таблица 3

Влияние гербицидов на засоренность посевов кукурузы через 48 дней после их применения

№ п/п	Вариант опыта	Количество сорняков до обработки, шт/м ²			До обработки гербицидами	Через 48 дней после обработки	% гибели
		двудольных	злаковых	многолетних			
1	Контроль	48	12	5	65	77	-
2	Аденго	-	-	-	-	0	100
3	Капрено + Меро	40	9	3	52	1	98
4	Мастер Пауэр	54	10	8	72	0	100
5	Лаудис + Меро	46	9	10	65	0	100
6	Элюмис	41	10	4	55	2	96
7	Кельвин Плюс + Даш	42	8	5	55	4	93



Рис. 3. Устойчивые к действию гербицидов растения канатника Теофраста в посевах кукурузы (середина вегетации)

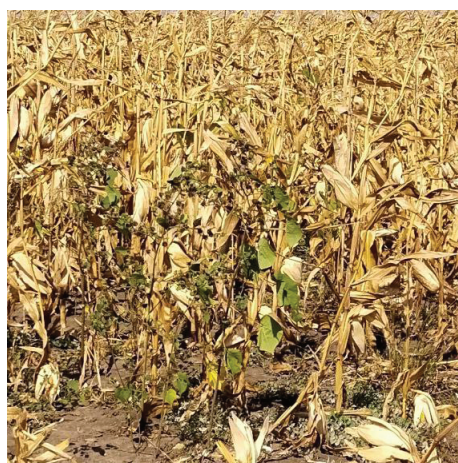


Рис. 4. Устойчивые к действию гербицидов растения канатника Теофраста в посевах кукурузы перед ее уборкой



Рис. 5. Распространение амброзии полыннолистной на вариантах, где было зафиксировано фитотоксическое действие гербицидов



Рис. 6. Амброзия полыннолистная на контроле (гербициды не применяли)

Оценка урожайности гибридов кукурузы селекции АО «Байер» при применении в технологии их возделывания изученных гербицидов показала, что самым эффективным было внесение гербицида Аденго в фазу 1–2 листа, обеспечившего прибавку в 56,1 ц/га (табл. 4). При этом урожайность гибридов кукурузы по среднеранней группе спелости составила 91,5 ц/га, а по среднеспелой – 77,1 ц/га.

Высокоэффективным было также применение баковой смеси Капрено + Меро, при которой прибавка составила 43,2 ц/га. При этом урожайность гибридов кукурузы по среднеранней группе спелости составила 82,7 ц/га, а по среднеспелой – 61,3 ц/га.

Несколько ниже была эффективность препарата Мастер Пауэр и баковой смеси Лаудис + Меро, когда прибавка составила 36,6 и 36,2 ц/га соответственно. При этом урожайность гибридов кукурузы по среднеранней группе спелости составила 80,4 и 80,4 ц/га, а по среднеспелой – 48,3 и 53,0 ц/га соответственно.

Ввиду выявленного фитотоксического действия гербицида Элюмис и баковой смеси гербицидов Кельвин Плюс + Даш на большинство гибридов их эффективность была минимальной по опыту – 20,1 и 23,4 ц/га соответственно. При этом урожайность гибридов кукурузы по среднеранней группе спелости составила 62,7 и 55,0 ц/га, а по среднеспелой – 36,4 и 60,0 ц/га соответственно.

При сравнении урожайности гибридов необходимо отметить более высокую урожайность гибридов среднеранней группы спелости по сравнению с гибридами средней группы спелости: 68,8 против 57,8 ц/га в среднем по опыту и 82,6 против 70,0 ц/га на фоне применения гербицидов фирмы АО «Байер».

Индивидуальные характеристики гибридов

Гибрид ДКС 3595. Максимальная урожайность получена при применении гербицида Мастер Пауэр и баковой смеси гербицидов Капрено + Меро (87,6 и 91,9 ц/га соответственно).

Гибрид ДКС 1. Максимальная урожайность получена при применении гербицидов Аденго и Мастер Пауэр (78,2 и 82,3 ц/га соответственно). Существенно более низкая урожайность формировалась при внесении баковой смеси гербицидов Кельвин Плюс + Даш, а также препарата Элюмис.

Гибрид ДКС 3789. Максимальная урожайность получена при применении гербицида Аденго (107,7 ц/га). На других вариантах отмечалась более низкая урожайность, особенно при внесении баковой смеси гербицидов Кельвин Плюс + Даш, а также препарата Элюмис.

Влияние гербицидов на урожайность гибридов кукурузы

№ п/п	Гибрид (фактор А)	Гербицид (фактор В)							Среднее по гербицидам АО Байер	Среднее (А)
		Контроль	Аденго	Капрено + Меро	Мастер Пауэр	Лаудис + Меро	Элюмис	Кельвин Плюс + Даш		
Среднеранняя группа спелости										
1	ДКС 3595	41,0	83,3	91,9	87,6	75,6	72,5	66,7	84,6	74,1
2	ДКС 1	25,4	78,2	64,5	82,3	74,6	55,8	44,7	74,9	60,8
3	ДКС 3789	34,7	107,7	87,7	79,2	79,2	64,9	55,7	88,5	72,7
4	ДКС 3402	33,9	89,5	78,9	78,1	79,2	77,5	53,6	81,4	70,1
5	ДКС 3969	33,0	98,9	90,4	74,7	71,0	43,0	54,5	83,8	66,5
Среднее		33,6	91,5	82,7	80,4	75,9	62,7	55,0	82,6	68,8
Средняя группа спелости										
6	ДКС 2	22,2	88,8	76,5	53,8	44,9	19,3	43,7	66,0	49,8
7	ДКС 3	26,4	104,6	69,0	53,2	54,3	37,2	40,4	70,3	55,0
8	ДКС 3710	25,6	92,3	62,5	66,4	60,3	49,1	48,1	70,4	57,8
9	ДКС 4178	21,5	65,9	41,9	47,9	55,1	36,4	60,0	52,7	47,0
10	ДКС 4541	19,2	56,1	51,9	36,8	51,5	43,3	39,4	49,1	42,6
11	ДКС 4792	22,4	79,9	72,1	48,3	53,0	28,1	54,6	63,3	51,3
12	ДКС 5075	18,5	52,1	55,5	55,1	59,5	38,4	43,4	55,6	46,1
Среднее		22,3	77,1	61,3	51,6	54,1	36,0	47,1	61,0	49,9
Среднее (В)		27,0	83,1	70,3	63,6	63,2	47,1	50,4	70,0	57,8
$HCP_{05} = 3,6; HCP_{05} \text{ фактор А} = 1,4; HCP_{05} \text{ фактор В} = 1,0; HCP_{05} \text{ АВ} = 3,6$										

Гибрид ДКС 3402. Максимальная урожайность получена при применении гербицида Аденго (89,5 ц/га). На других вариантах отмечалась более низкая урожайность, особенно при внесении баковой смеси гербицидов Кельвин Плюс + Даш.

Гибрид ДКС 3969. Максимальная урожайность получена при применении баковой смеси Капрено + Мерио и гербицида Аденго (90,4 и 98,9 ц/га соответственно). Существенно более низкая урожайность формировалась при внесении баковой смеси гербицидов Кельвин Плюс + Даш, а также препарата Элюмис.

Гибрид ДКС 2. Максимальная урожайность получена при применении гербицида Аденго (88,8 ц/га). На других вариантах отмечалась более низкая урожайность, особенно при внесении препарата Элюмис.

Гибрид ДКС 3. Максимальная урожайность получена при применении гербицида Аденго (104,6 ц/га). На других вариантах отмечалась более низкая урожайность, особенно при внесении баковой смеси гербицидов Кельвин Плюс + Даш, а также препарата Элюмис.

Гибрид ДКС 3710. Максимальная урожайность получена при применении гербицида Аденго (92,3 ц/га). На других вариантах отмечалась более низкая урожайность, особенно при внесении баковой смеси гербицидов Кельвин Плюс + Даш, а также препарата Элюмис.

Гибрид ДКС 4178. Максимальная урожайность получена при применении баковой смеси Кельвин Плюс + Даш и гербицида Аденго (60,0 и 65,5 ц/га соответственно). Существенно более низкая урожайность формировалась при внесении препарата Элюмис.

Гибрид ДКС 4541. Максимальная урожайность получена при применении гербицида Аденго (56,1 ц/га). Существенно более низкая урожайность формировалась при внесении баковой смеси гербицидов Кельвин Плюс + Даш, а также гербицидов Элюмис и Мастер Пауэр.

Гибрид ДКС 4792. Максимальная урожайность получена при применении гербицида Аденго (79,9 ц/га). Существенно более низкая урожайность формировалась при внесении гербицидов Элюмис и Мастер Пауэр.

Гибрид ДКС 5075. Максимальная урожайность получена при применении баковой смеси гербицидов Лаудис + Мерио (59,5 ц/га). Существенно более низкая урожайность формировалась при внесении гербицида Элюмис.

Максимальная урожайность получена при внесении гербицида Аденго (0,5 л/га) в фазу 1–2 листьев в технологии возделывания гибридов кукурузы ДКС 3969, ДКС 3 и ДКС 3789 (98,9, 104,6 и 107,7 ц/га соответственно).

Выводы

Посевы кукурузы преимущественно засорены однолетними двудольными сорняками – такими, как канатник Теофраста, щирица запрокинутая, амброзия полыннолистная, марь белая, мак самосейка, пастушья сумка. Злаковые (однодольные) сорняки представлены щетинником сизым, щетинником зеленым и куриным просом. Многолетние сорняки представлены вьюнком полевым.

Все гербициды обладают высокой эффективностью, которая составляет от 9% у баковой смеси Кельвин Плюс + Даш, 96% у препарата Элюмис и 98% у баковой смеси Капрено + Мерио до 100% у баковой смеси гербицидов Лаудис + Мерио, а также гербицидов Мастер Пауэр и Аденго.

Баковая смесь гербицидов Кельвин Плюс + Даш, а также гербицид Элюмис обладают фитотоксическим действием на отдельные гибриды кукурузы – в основном средней группы спелости (особенно на гибриды ДКС 2 и ДКС 4792).

Самым эффективным является гербицид Аденго, внесенный в фазу 1–2 настоящих листьев, обеспечивающий прибавку урожая в 56,1 ц/га. При этом урожайность гибридов кукурузы по среднеранней группе спелости составила 91,5 ц/га, а по среднепоздней группе – 77,1 ц/га.

Для получения урожайности кукурузы в 100 ц/га необходимо внесение гербицида Аденго (0,5 л/га) в фазу 1–2 настоящих листьев в технологии возделывания ее гибридов ДКС 3969, ДКС 3 и ДКС 3789.

Библиографический список

1. Антонов В.Г., Дементьев Д.А. Эффективность комплексной защиты озимой пшеницы новыми препаратами АО фирмы «Август» // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2019. – № 3 (31). – С. 97–103.

2. Багринцева В.Н., Борщ Т.И., Шмалько И.А., Кравченко Р.В. Засоренность и урожайность кукурузы при разной обработке почвы // Защита и карантин растений. – 2006. – № 2. – С. 29–30.

3. Бусыгин Е.И. Эффективность комплексного применения биологических и химических средств защиты растений // Защита и карантин растений. – 2017. – № 3. – С. 79.

4. Власова О.И., Передериева В.М., Дорожко Г.Р., Вольтерс И.А. Сорные растения и их контроль в агрофитоценозах полевых культур: Учебное пособие. – Ставрополь, 2018. – 80 с.

5. Захаренко В.А. Научные и научно-технические проблемы обеспечения химической безопасности // Агрохимия. – 2014. – № 11. – С. 17–19.

6. Кравченко Р.В. Засоренность посевов кукурузы в зависимости от основной обработки почвы и гербицидов в условиях зоны достаточного увлажнения Центрального Предкавказья // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – № 82. – С. 740–824.

7. Кузнецова С.В., Багринцева В.Н. Оценка эффективности и фитотоксичности гербицидов на кукурузе // Известия ТСХА. – 2022. – № 2. – С. 70–78.

8. Очнев А.С. Продуктивность гибридов и самоопыленных линий кукурузы в зависимости от химического способа борьбы с сорняками на выщелоченном черноземе Западного Предкавказья: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Краснодар, 2006. – 27 с.

9. Тараканов Р.И., Мазиров М.А. Комплексная оценка гербицидов на льне масличном в условиях Камешкирского района Пензенской области // Аграрная наука – сельскому хозяйству: Сборник материалов XIV Международной научно-практической конференции: В 2 кн. – 2019. – С. 256–257.

10. Cox W.J., Hahn R.R. Time of weed removal with glyphosate affects maize (*Zea mays* L.) growth and yield components // Stachowski Agron J. – 2006. – № 98. – Pp. 49–353.

11. Gower S.A., Loux M.M., Harrison K. Effect of planting date, residual herbicide, and postemergence application liming in control and grain yield in glyphosate-tolerance maize (*Zea mays*) // Weed Technol. – 2002. – № 16. – Pp. 488–494.

EFFECTIVENESS OF NEW HERBICIDES ON CORN CROPS IN THE CONDITIONS OF THE WESTERN CISCAUCASUS

N.N. FILIPENKO, R.V. KRAVCHENKO, S.I. LUCHINSKY

(Kuban State Agrarian University)

When studying the effectiveness of using promising herbicides on crops of corn hybrids in the central zone of the Krasnodar Territory, it was found that corn crops are predominantly contaminated with dicotyledonous weeds such as Theophrastus rope, upturned acorn grass, ragwort, white pigweed, self-seeded poppy, and shepherd's purse. Cereal (monocot) weeds are represented by blue bristle grass, green bristle grass and chicken millet. Perennial weeds include by field bindweed. The most effective herbicide is Adengo in the 1–2 leaf stage, giving a yield increase of 56.1 c/ha. At the same time, corn hybrids in the mid-early group yielded 91.5 c/ha and those in the mid-ripening group 77.1 c/ha. To obtain a corn yield of 100 c/ha, it is necessary to apply the herbicide Adengo (0.5 l/ha) at the stage of 1–2 leaves in the technology of cultivation of its hybrids DKS3969, DKS3 and DKS3789.

Keywords: corn, hybrids, herbicides, weediness, yield.

References

1. Antonov V.G., Dement'ev D.A. Efficiency of complex protection of winter wheat with new preparations of JSC August. *Legumes and Groat Crops*. 2019;3(31):97–103. (In Russ.)
2. Bagrintseva V.N., Borshch T.I., Shmal'ko I.A., Kravchenko R.V. Weediness and yield of corn under different soil tillage. *Plant Protection and Quarantine*. 2006;2:29–30. (In Russ.)
3. Busygin E.I. Efficiency of complex application of biological and chemical means of plant protection. *Plant Protection and Quarantine*. 2017;3:79. (In Russ.)
4. Vlasova O.I., Perederieva V.M., Dorozhko G.R., Vol'ters I.A. *Weeds and their control in agrophytocenoses of field crops: a textbook*. Stavropol, Russia, 2018:80. (In Russ.)
5. Zakharenko V.A. Scientific and technical problems of chemical safety in Russia. *Agrohimia*. 2014;11:17–19. (In Russ.)
6. Kravchenko R.V. Contamination of crops of corn depending on the main processing of the soil and herbicides in the conditions of the zone of sufficient moistening of the Central Ciscaucasia. *Polythematic online scientific journal of Kuban State Agrarian University*. 2012;82:740–824. (In Russ.)
7. Kuznetsova S.V., Bagrintseva V.N. Assessment of efficiency and phytotoxicity of herbicides for corn. *Izvestiya of Timiryazev Agricultural Academy (TAA)*. 2022;(2):70–78. (In Russ.)
8. Ochnev A.S. Productivity of hybrids and self-pollinated lines of maize depending on the chemical method of weed control on leached chernozem of the Western Caucasus. CSc (Agr) thesis. Krasnodar, Russia, 2006:27. (In Russ.)
9. Tarakanov R.I., Mazirov M.A. Integrated assessment of herbicides on oilseed flax in the conditions of Kameshkirsky district of Penza region. In: *Agrarian science to agriculture. Proceedings of the XIV International Scientific and Practical Conference. In 2 books*. 2019:256–257. (In Russ.)
10. Cox W.J., Hahn R.R. Time of weed removal with glyphosate affects maize (*Zea mays* L.) growth and yield components. *Stachowski Agron J*. 2006;98:49–353.
11. Gower S.A., Loux M.M., Harrison K. Effect of planting date, residual herbicide, and postemergence application liming in control and grain yield in glyphosate-tolerance maize (*Zea mays*). *Weed Technol*. 2002;16:488–494.

Сведения об авторах

Филипенко Николай Николаевич, канд. с.-х. наук, доцент, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина», кафедра фитопатологии, энтомологии и защиты растений; 350044, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Калинина, 13; e-mail: filipenko.n@kubsau.ru; тел.: (918) 452-44-26

Кравченко Роман Викторович, д-р с.-х. наук, профессор, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина», кафедра общего и орошаемого земледелия; 350044, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Калинина, 13; e-mail: kravchenko.r@kubsau.ru; тел.: (928) 041-24-25

Лучинский Сергей Ильич, канд. с.-х. наук, доцент, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина», кафедра общего и орошаемого земледелия; 350044, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Калинина, 13; e-mail: luchinsky.s@kubsau.ru; тел.: (909) 468-28-14

About the authors

Nikolay N. Filipenko, CSc (Agr), Associate Professor, Department of Phytopathology, Entomology and Plant Protection, Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin (13 Kalinina St., Krasnodar, 350044, Russian Federation; phone: (918) 452-44-26; e-mail: filipenko.n@kubsau.ru)

Roman V. Kravchenko, DSc (Agr), Professor, Department of General and Irrigated Agriculture, Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin (13 Kalinina St., Krasnodar, 350044, Russian Federation; phone: (928) 041-24-25; e-mail: kravchenko.r@kubsau.ru)

Sergey I. Luchinsky, CSc (Agr), Associate Professor, Department of General and Irrigated Agriculture, Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin (13 Kalinina St., Krasnodar, 350044, Russian Federation; phone: (909) 468-28-14; e-mail: luchinsky.s@kubsau.ru)