

Анатолий Павлович Савва

Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений, заведующий лабораторией гербологии, кандидат биологических наук, Россия, Краснодар, e-mail: savap53@mail.ru

Леонид Павлович Есипенко

Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений, заведующий лабораторией интегрированной защиты растений, доктор биологических наук, Россия, Краснодар, e-mail: esipenkol@yandex.ru

Тамара Николаевна Тележенко

Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений, младший научный сотрудник лаборатории гербологии, Россия, Краснодар, e-mail: savap53@mail.ru

Валерия Александровна Суворова

Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений, младший научный сотрудник лаборатории гербологии, Россия, Краснодар, e-mail: lsuvorova2019@mail.ru

НОВЫЙ КОМБИНИРОВАННЫЙ ГЕРБИЦИД КОРНЕГИ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ПОСЕВОВ КУКУРУЗЫ

Цель работы – изучение биологической и хозяйственной эффективности нового комбинированного гербицида Корнеги, разработанного СЭ АО «Щелково Агрохим» на посевах кукурузы в Краснодарском крае. Задача исследования – определение спектра гербицидного действия препарата Корнеги, СЭ на видовой состав однолетних двудольных и злаковых сорных растений в посевах кукурузы. Опыты проводили на стационарном севообороте Всероссийского научно-исследовательского института биологической защиты растений в 2017–2018 гг. согласно методическим указаниям по регистрационным испытаниям гербицидов в сельском хозяйстве. Почва опытного участка – чернозем выщелоченный малогумусный сверхмощный. Площадь опытных делянок – 25 м², повторность четырехкратная, норма расхода рабочей жидкости – 200 л/га. Схема опыта включала испытуемый гербицид Корнеги, СЭ в нормах применения 1,5–2,0 л/га; эталон Люмакс, СЭ (3,0 и 4,0 л/га) и вариант без обработки (контроль). Обработку проводили в фазе 3–5 листьев культуры. Засоренность посевов кукурузы в среднем составляла 75 экз/м². Гербицидное действие препаратов оценивали по снижению количества и массе сорных растений, а также по урожаю культуры в сравнении с контролем (без обработки гербицидами). Сорные растения: ежовник обыкновенный, амброзия полыннолистная, щирица запрокинутая, марь белая и дурнишник калифорнийский проявили высокую чувствительность к препаратам. Применение 1,5–2,0 л/га Корнеги, СЭ приводило к 90–100%-му гербицидному эффекту. Отрицательного действия на кукурузу не отмечено, получены прибавки урожая культуры, которые составили 171,5–174,4 % к контролю (без гербицидов). Эталон по гербицидной активности на злаки уступал испытуемому препарату. Полученные в течение двух лет данные показали высокую биологическую и хозяйственную эффективность гербицида Корнеги, СЭ против однолетних двудольных и злаковых сорных растений в посевах кукурузы.

Ключевые слова: гербицид, сорная растительность, эффективность, кукуруза, урожайность.

Anatoly P. Savva

All-Russia Research Institute of Biological Protection of Plants, head of the laboratory of gerbology, candidate of biological sciences, Russia, Krasnodar, e-mail: savap53@mail.ru

Leonid P. Esipenko

All-Russia Research Institute of Biological Protection of Plants, head of the laboratory of integrated protection of plants, doctor of biological sciences Russia, Krasnodar, e-mail: esipenkol@yandex.ru

Tamara N. Telezhenko

All-Russia Research Institute of Biological Protection of Plants, junior staff scientist of the laboratory of gerbology, Russia, Krasnodar, e-mail: savap53@mail.ru

Valeria A. Suvorova

All-Russia Research Institute of Biological Protection of Plants, junior staff scientist of the laboratory of gerbology, Russia, Krasnodar, e-mail: lsuvorova2019@mail.ru

NEW COMBINED HERBICIDE CORNEGY FOR PROTECTING CORN CROPS

The aim of the work was to study biological and economic efficiency of new combined herbicide Cornegy, SE by JSC "Shchelkovo Agrokhim" on corn crops in Krasnodar Region. The objective of the study was to determine the spectrum of herbicidal activity the Cornegy, SE preparation on the species composition of annual dicotyledonous and cereal weeds in corn crops. The experiments were carried out on a stationary crop rotation of the All-Russian Research Institute of Biological Plant Protection in 2017–2018 according to the guidelines for the registration testing of herbicides in farming. The soil of the experimental plot was leached chernozem, low-humus, heavy-duty. The area of the experimental plots was 25 m², there were four replications, and the rate of the working fluid consumption was 200 l/hectare. Experimental scheme included the tested herbicide Cornegy, SE at application rates of 1.5–2.0 l/hectare, Lumax standard, SE (3.0 and 4.0 l/hectare) and the option without treatment (control). The treatment was carried out in the phase of 3–5 leaves of the crop. The weediness of corn crops averaged 75 ind./m². Herbicidal effect of the preparations was assessed by the decrease in the number and weight of weeds, as well as by the crop yield in comparison with the control (without herbicide treatment). The weeds: barnyard grass, ragweed, redroot amaranth, pigweed and California cocklebur showed high sensitivity to the preparations. Using 1.5–2.0 l/hectare of Cornegy, SE resulted in 90–100 % herbicidal effect. No negative effect on corn was noted, the crop yield increases were obtained, which amounted to 171.5–174.4 % to the control (without herbicides). The standard for herbicidal activity on the cereals was inferior to the tested preparation. The data obtained over two years showed high biological and economic efficiency of the herbicide Cornegy, SE against annual dicotyledonous and cereal weeds in corn crops.

Keywords: herbicide, weeds, efficiency, corn, yield.

Введение. Кукуруза (*Zea mays*) – важнейшая кормовая, продовольственная и техническая культура в Северо-Кавказском, Центральном, Приволжском и Южном федеральных округах. Лидером по посевным площадям этой сельскохозяйственной культуры в 2019 году являлся Краснодарский край, посевы составили 509 тыс. га, средняя урожайность – 4,97 т/га. В системе мероприятий по повышению продуктивности кукурузы и улучшению качества зерна важное место занимает борьба с сорной растительностью, которая, конкурируя с культурными растениями за влагу, свет и питательные вещества, способна снижать урожайность кукурузы до 70 % [1].

В связи с этим борьба с сорной растительностью является необходимым элементом в защите посевов кукурузы. Снижение конкуренции сорняков достижимо с помощью широкого спектра технологий: механической, химической и

биологической. В последнее время активно применяется интегрированная система борьбы с сорной растительностью с использованием гербицидов [2]. В условиях современного производства, при растущих ценах на энергоносители, сельскохозяйственную технику, минеральные удобрения и другие сырьевые ресурсы, не существует альтернативы применению гербицидов в качестве мероприятий, обеспечивающих эффективную борьбу с сорным компонентом в агрофитоценозе.

В справочнике «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации» за 2020 год зарегистрировано более 200 гербицидов для борьбы с сорной растительностью в посевах кукурузы [3].

Несмотря на большой список рекомендуемых гербицидов, по-прежнему актуальным яв-

ляется поиск и изучение новых, более совершенных средств защиты от сорняков [4]. Следует особо подчеркнуть, что требования к современным гербицидным препаратам во всем мире постоянно ужесточаются с точки зрения уровня их селективности по отношению к культурным и сорным растениям, а также максимального уменьшения опасности негативного влияния на систему *растение – почва – вода – человек – атмосфера*. Последние требования особенно важны, так как современные действующие вещества, как правило, обладают уникальной биологической активностью в отношении большинства объектов, составляющих биосферу в целом. Оптимизация применения гербицидов проводится с целью снижения воздействия на окружающую среду, замедления появления устойчивых к гербицидам популяций сорняков и улучшения соотношения затрат и выгод агрономического бизнеса [5].

Создание комбинированных гербицидных препаратов, содержащих в своем составе два и более действующих веществ, является одним из наиболее перспективных направлений совершенствования средств борьбы с сорной растительностью [6].

Работая в этом направлении, фирма АО «Щелково Агрохим» создала и предложила новый комбинированный гербицид Корнеги, СЭ, содержащий в своем составе 250 г/л тербутилазина + 80 г/л 2,4-Д кислота (2-этилгексильный эфир) + 30 г/л никосульфурона из разных классов соединений с различным механизмом действия.

Тербутилазин обладает системным действием. Абсорбируясь корнями и листьями сорных растений, перемещается ксилемой акропетально, ингибируя транспорт электронов при фотосинтезе, что приводит к гибели сорняков. 2,4-Д кислота в составе препарата действует в качестве ауксиноподобного ингибитора роста. Обладая системной активностью, она легко и быстро, в течение одного часа, проникает и распределяется по всем частям растения, включая корни, блокируя рост клеток в молодых тканях. Никосульфурон, обладая системным действием, проникает в основном через листья, ингибируя образование фермента ацетолататсинтазы, участвующего в синтезе незаменимых

аминокислот. Действующие вещества в составе препарата Корнеги, СЭ обладают различной гербицидной активностью против двудольных и злаковых сорняков. Выраженный синергизм гербицида Корнеги, СЭ обеспечивает широкий спектр подавления сорных растений и длительный период их контроля в посевах кукурузы.

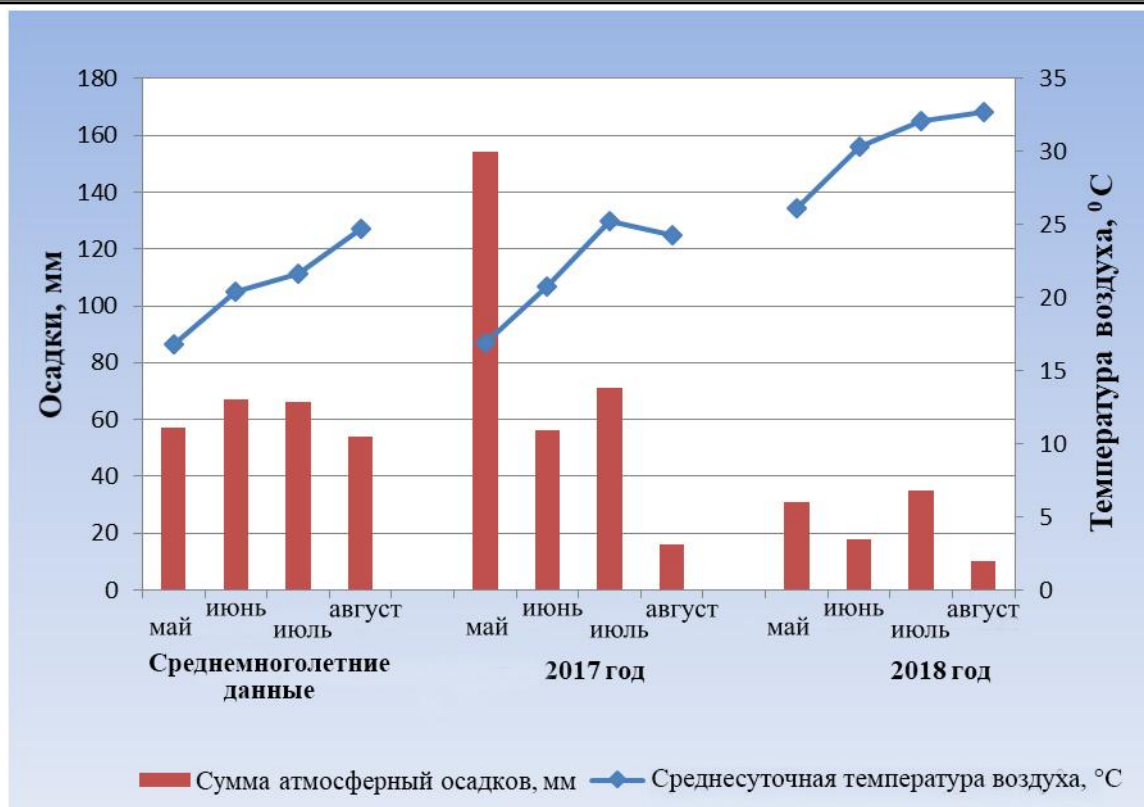
Цель исследования. Изучение биологической и хозяйственной эффективности применения нового комбинированного гербицида Корнеги, разработанного СЭ АО «Щелково Агрохим», на посевах кукурузы в условиях Краснодарского края.

Задачи исследования: определение спектра гербицидного действия препарата Корнеги, СЭ на видовой состав однолетних двудольных и злаковых сорных растений в посевах кукурузы.

Условия, материалы и методы. Климат на территории Краснодарского края – умеренно континентальный. В течение всего года типичны резкие изменения погоды – значительные месячные, сезонные и многолетние колебания температур. Средняя температура января на равнине -3... -5 °С, июля +22...+24 °С. Годовое количество осадков 400–600 мм в равнинной части, до 3242 мм и более – в горной. Каждую весну край затапливают паводки. В целом для края характерны жаркое лето и мягкие зимы.

Данные погодных условий в годы проведения исследований представлены на рисунке, из которого следует, что вегетационный период 2017 года характеризовался температурным режимом, близким к средним многолетним наблюдениям. Сумма осадков в мае была почти в три раза выше, а в августе – ниже нормы. В июне и июле количество осадков было практически на уровне среднемноголетних данных. В целом погодные условия были благоприятными для выращивания кукурузы.

Вегетационный период 2018 года в сравнении со среднемноголетними показателями был более теплым и засушливым. В этот срок среднемесячные температуры были выше нормы в среднем на 10 °С. При этом наблюдался сильный дефицит атмосферных осадков, что в итоге отрицательно повлияло на урожайность культуры.



Климатограммы, характеризующие метеоусловия вегетационных сезонов 2017 и 2018 гг. в сравнении со среднемноголетними данными

Опыты по оценке биологической и хозяйственной эффективности препарата Корнеги, СЭ проводили на посевах кукурузы (гибрид Краснодарский 291 АМВ) в полевом севообороте Всероссийского научно-исследовательского института биологической защиты растений (г. Краснодар) в течение двух лет (2017–2018 гг.).

Технология возделывания кукурузы не отличалась от общепринятой для почвенно-климатического региона Краснодарского края. Предшественник – озимая пшеница. Подготовка почвы включала после предшественника дисковое лущение на глубину 12–14 см, в октябре – вспашку на глубину 25–27 см; весной – боронование и предпосевную культивацию. Посев кукурузы проводили сеялкой СУПН-8А во второй декаде апреля. Норма высева – 60 тыс. семян/га.

Почва опытного участка – чернозем выщелоченный малогумусный сверхмощный, гранулометрический состав – легкосуглинистый, содержание гумуса в пахотном горизонте 4–6 %, реакция почвенного раствора нейтральная. Сорные растения в опытах были представлены ежовни-

ком обыкновенным (*Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv), щетинником сизым (*Setaria pumila* (Poir.) Roem. et Schult.), амброзией полыннолистной (*Ambrosia artemisiifolia* L.), щирицей назадзапрокинутой (*Amaranthus retroflexus* L.), марью белой (*Chenopodium album* L.) и дурнишником калифорнийским (*Xanthium californicum* Greene). По данным первого учета, исходная засоренность в среднем составляла 75 экз/м². Обработку проводили в фазе 3–5 листьев кукурузы согласно схеме опыта, которая включала испытуемый гербицид Корнеги, СЭ в нормах применения 1,5 л/га; 1,75 и 2,0 л/га, эталон Люмакс, СЭ (3,0 и 4,0 л/га) и вариант без обработки (контроль). Нанесение рабочих растворов препаратов осуществляли при помощи ручного ранцевого опрыскивателя PULVEREX, оборудованного двухметровой штангой. Норма расхода рабочей жидкости – 200 л/га. Размер опытных и контрольных делянок – 25 м², расположение – рендомизированное, повторность – четырехкратная. Учеты засоренности посевов и эффективности гербицидов проводили согласно «Методическим указаниям по регистрационным испытаниям гербицидов в сельском хозяйстве» [7]. Сроки проведения учетов: первый

– до опрыскивания (исходная засоренность); второй и третий – через 30 и 45 дней после обработки, соответственно и четвертый – перед уборкой урожая. Биомасса злаковых сорных растений определялась через 30 и 45 дней после обработки. Уборку урожая початков кукурузы проводили вручную, с последующим их обрушиванием и взвешиванием зерна. Статистическую обработку данных осуществляли методом дисперсионного анализа с помощью MS EXEL.

Результаты и их обсуждение. В агробиоценозах сорные растения проявляют сильные конкурентные преимущества по сравнению с культурными растениями. Это связано с низким конкурентным потенциалом у сельскохозяйственных культур за счет проводимой селекционной работы по повышению экономической продуктивности, в результате которой происходит снижение иммунного потенциала растения.

Для эффективного подавления сорной растительности необходимо применение гербицидов в фазе 3–5 листьев кукурузы, когда сорняки особенно опасны для развития культурного растения [8].

Результаты полевых опытов свидетельствуют о высокой эффективности применения 1,5 л/га гербицида Корнеги, СЭ в фазе 3–5 листьев кукурузы (табл.1). Снижение общего количества однолетних двудольных и злаковых сорных растений на протяжении всего периода вегетации составляло более 90 %. Высокими были и показатели подавления биомассы сорняков через 30 и 45 дней после нанесения препарата. Увеличение нормы применения испытуемого гербицида до 1,75 и 2,0 л/га приводило к полной гибели сорных растений. Высокая биологическая эффективность нового гербицида основывалась на комбинации трех действующих веществ из разных классов соединений, входящих в состав препарата. При этом гербицид не оказывал отрицательного действия на кукурузу. Появление новой волны сорных растений не отмечали, что связано с созданным почвенным экраном благодаря действующему веществу тербутилазин, который обладает двойным типом действия.

Таблица 1

Влияние гербицида Корнеги, СЭ на общую засоренность посевов кукурузы (среднее за 2017–2018 гг.)

Вариант опыта	Номер учета	Количество сорных растений		Масса сорных растений			
		экз/м ²	снижение, % к контролю	г/м ²		снижение, % к контролю	
				злаки	двуд.	злаки	двуд.
1. Корнеги, СЭ – 1,5 л/га	2	5,3	92,3	14	23	95,5	96,2
	3	5,9	91,0	33	50	93,8	94,6
	4	6,6	89,5	-	-	-	-
2. Корнеги, СЭ – 1,75 л/га	2	0	100	0	0	100	100
	3	0	100	0	0	100	100
	4	0	100	-	-	-	-
3. Корнеги, СЭ – 2,0 л/га	2	0	100	0	0	100	100
	3	0	100	0	0	100	100
	4	0	100	-	-	-	-
4. Люмакс, СЭ (эталон) – 3,0 л/га	2	16,2	76,6	110	28	64,7	95,4
	3	16,8	74,5	206	59	61,4	93,6
	4	17,4	72,4	-	-	-	-
5. Люмакс, СЭ (эталон) – 4,0 л/га	2	9,3	86,6	71	0	77,2	100
	3	9,7	85,3	144	0	73,0	100
	4	9,9	84,3	-	-	-	-
6. Контроль (без гербицидов)	2	69,2	-	312	603	-	-
	3	65,8	-	534	925	-	-
	4	63,1	-	-	-	-	-

Все виды однолетних двудольных и злаковых сорных растений, встречающиеся на опытном участке, проявили к гербициду Корнеги, СЭ высокую чувствительность (табл. 2). По литературным источникам, некоторые послевсходовые гербициды (Базис, СТС и др.) недостаточно эффективны против амброзии полыннолистной, так как после их применения рост растений сор-

няка приостанавливался, но в дальнейшем появлялись нормально развивающиеся боковые побеги [9, 10]. В случае применения Корнеги, СЭ этого не наблюдалось, поскольку препарат в кратчайшие сроки вызывал необратимые физиологические нарушения жизнедеятельности амброзии полыннолистной.

Таблица 2

Влияние гербицида Корнеги, СЭ на отдельные виды сорных растений в посевах кукурузы (среднее за 2017 и 2018 гг.)

Вариант опыта	Номер учета	Снижение количества сорных растений, % к контролю					
		<i>Echinochoa crusgalli</i>	<i>Setaria pumila</i>	<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	<i>Amaranthus retroflexus</i>	<i>Chenodium album</i>	<i>Xanthium californicum</i>
1. Корнеги, СЭ – 1,5 л/га	2	91,3	92,3	93,1	94,5	91,4	92,7
	3	90,4	90,7	91,8	93,3	89,9	90,3
	4	88,8	89,2	90,4	92,2	88,2	87,8
2. Корнеги, СЭ – 1,75 л/га	2	100	100	100	100	100	100
	3	100	100	100	100	100	100
	4	100	100	100	100	100	100
3. Корнеги, СЭ – 2,0 л/га	2	100	100	100	100	100	100
	3	100	100	100	100	100	100
	4	100	100	100	100	100	100
4. Люмакс, СЭ (эталон) – 3,0 л/га	2	60,6	61,5	92,6	93,4	90,0	91,5
	3	57,9	58,3	91,1	92,2	88,4	89,0
	4	54,8	55,9	89,6	91,0	86,8	86,6
5. Люмакс, СЭ (эталон) – 4,0 л/га	2	72,6	74,0	100	100	100	100
	3	69,7	70,8	100	100	100	100
	4	67,4	68,8	100	100	100	100
6. Контроль* (без гербицидов)	2	24,1	10,4	14,5	9,1	7,0	4,1
	3	22,8	9,6	13,4	9,0	6,9	4,1
	4	21,5	9,3	12,5	8,9	6,8	4,1

* В контроле представлены данные о количестве сорняков, экз/м².

Биологическая эффективность эталона Люмакс, СЭ была ниже испытуемого гербицида, что связано со слабым действием его на злаковые сорняки.

Средняя урожайность зерна кукурузы в контроле составляла 2,46 т/га (табл. 3). На вариан-

тах с применением 1,5–2,0 л/га гербицида Корнеги, СЭ были получены достоверные прибавки урожайности культуры, которые составили 171,5–174,4 % в сравнении с контролем (без гербицидов).

Урожайность кукурузы при использовании гербицида Корнеги, СЭ

Вариант опыта	Урожайность по годам, т/га		Средняя урожайность	
	2017	2018	т/га	% к контролю
1. Корнеги, СЭ – 1,5 л/га	4,90	3,54	4,22	171,5
2. Корнеги, СЭ – 1,75 л/га	4,93	3,60	4,27	173,6
3. Корнеги, СЭ – 2,0 л/га	4,92	3,65	4,29	174,4
4. Люмакс, СЭ(эталон) – 3,0 л/га	4,46	3,23	3,85	156,5
5. Люмакс, СЭ (эталон)– 4,0 л/га	4,57	3,34	3,96	161,0
6. Контроль (без гербицидов)	2,80	2,11	2,46	100,0
НСР ₀₅	0,164	0,159	–	–

Выводы. В результате двухлетних исследований установлена высокая биологическая (90–100 %) и хозяйственная эффективность применения (1,5–2,0 л/га) гербицида Корнеги, СЭ против однолетних двудольных и злаковых сорных растений (ежовник обыкновенный, щетинник сизый, амброзия полыннолистная, щирица назапрокинутая, марь белая, дурнишник калифорнийский) в посевах кукурузы. При этом были получены достоверные прибавки урожая культуры в сравнении с контролем (171,5–174,4 %).

В 2020 году препарат зарегистрирован в «Государственном каталоге пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации».

Литература

1. Накаев С.-М.А., Оказова З.П. Доминирующие сорные растения и их вредоносность в посевах кукурузы // Успехи современной науки. 2017. Т. 2. № 12. С. 199–201.
2. Young S.L. True Integrated Weed Management. // Weed Research. 2012. Vol. 52. No. 2. P. 107–111. DOI: 10.1111/j.1365-3180.2012.00903.
3. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. М.: Минсельхоз России, 2020. 830 с.
4. Спиридонов Ю.Я., Жемчужин С.Г. Современное состояние проблемы изучения применения гербицидов (обзор публикаций за 2011–2013 гг.) // Агрехимия. 2016. № 5. С. 76–85.
5. Operational planning of herbicide-based weed management / Lodovichi M. V., Blanco A. M.,

- Chantre G. R, et al. // Agricultural Systems. 2013. Vol. 121. No. 2. P. 117-129. DOI: 10.1016/j.agsy.2013.07.006.
6. Долженко В.И., Буркова Л.А. Экологические основы формирования современного ассортимента средств защиты растений // Агрехимический вестник. 2001. № 5. С. 5–6.
 7. Методические указания по регистрационным испытаниям гербицидов в сельском хозяйстве / под ред. В.И. Долженко. СПб.: ВИЗР, 2013. 280 с.
 8. Веневцев В.З., Захарова М.Н., Рожкова Л.В. Эффективность применения гербицидов после всходов посевов кукурузы на зерно // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. 2018. № 4. С. 55–58. DOI: 10.30850/vrsn/2018/3/55/.
 9. Костюк А.В., Лукачева Н.Г. Эффективность применения гербицидов на кукурузе // Земледелие. 2015. № 4. С. 30–32.
 10. Костюк А.В., Лукачева Н.Г. Оценка эффективности гербицида Майстер в посевах кукурузы в Приморье // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2017. Т. 47. № 2. С. 56–61.

Literatura

1. Nakaev S.-M.A., Okazova Z.P. Dominirujushhie sornye rastenija i ih vredonosnost' v posevah kukuruzy // Uspehi sovremennoj nauki. 2017. Т. 2. № 12. С. 199–201.
2. Young S.L. True Integrated Weed Management. // Weed Research. 2012. Vol. 52. No. 2. P. 107–111. DOI: 10.1111/j.1365-3180.2012.00903.

3. Gosudarstvennyj katalog pesticidov i agrohimiķatov, razreshennyh k primeneniju na territorii Rossijskoj Federacii. M.: Minsel'hoz Rossii, 2020. 830 s.
4. Spiridonov Ju.Ja., Zhemchuzhin S.G. Sovremennoe sostojanie problemy izučeniĵa primeneniĵa gerbicidev (obzor publikacij za 2011–2013 gg.) // Agrohimiĵa. 2016. № 5. S. 76–85.
5. Operational planning of herbicide-based weed management / Lodovichi M. V., Blanco A. M., Chantre G. R, et al. // Agricultural Systems. 2013. Vol. 121. No. 2. P. 117-129. DOI: 10.1016/j.agsy.2013.07.006.
6. Dolzhenko V.I., Burkova L.A. Jekologičeskie osnovy formirovaniĵa sovremennogo assortimenta sredstv zashhity rastenij // Agrohimiķeskij vestnik. 2001. № 5. S. 5–6.
7. Metodičeskie ukazaniĵa po registracionnym ispytaniĵam gerbicidev v sel'skom hozĵajstve / pod red. V.I. Dolzhenko. SPb.: VIZR, 2013. 280 s.
8. Venevcev V.Z., Zaharova M.N., Rozhkova L.V. Jekfektivnost' primeneniĵa gerbicidev posle vshodov posevov kukuruzy na zerno // Vestnik Rossijskoj sel'skohozĵajstvennoj nauki. 2018. № 4. S. 55–58. DOI: 10.30850/vrsn/2018/3/55
9. Kostjuk A.V., Lukacheva N.G. Jekfektivnost' primeneniĵa gerbicidev na kukuruze // Zemledelie. 2015. № 4. S. 30–32.
10. Kostjuk A.V, Lukacheva N.G. Ocenka jekfektivnosti gerbicidev Majster v posevah kukuruzy v Primor'e // Sibirskij vestnik sel'skohozĵajstvennoj nauki. 2017. T. 47. № 2. S. 56–61.

Исследования выполнены согласно Государственному заданию № 0686-2019-0010.

