https://doi.org/10.26898/0370-8799-2025-12-7
УДК 632.51:632.954:633.853.52 (571.63)
Тип статьи: оригинальная
Type of article: original

Щетинники зеленый и сизый в агроценозах Приморского края и поиск эффективных почвенных гербицидов для борьбы с ними в посевах сои

(✉)**Басай З.В., Мороховец В.Н., Мороховец Т.В., Вострикова С.С., Маркова Е.С.**
Дальневосточный научно-исследовательский институт защиты растений – филиал Федерального научного центра агробиотехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки
Приморский край, Ханкайский район, с. Камень-Рыболов, Россия
(✉)e-mail: dalniizr@mail.ru

В период с 2015 по 2024 г. были изучены распространенность и обилие щетинника зеленого *Setaria viridis* (L.) Beauv. и щетинника малорослого (сизого) *Setaria pumila* (Poir.) Schult. в агроценозах Приморского края. Оба вида на протяжении 10 лет стабильно присутствовали в качестве сорных растений в посевах сои, кукурузы и ранних зерновых культур, достигая в отдельные годы высоких уровней встречаемости (60–91%) и обилия (9,8–17,9 шт./м^2). Для контролирования этих видов в посевах сои, наиболее важной для юга Дальнего Востока культуры, осуществлен поиск гербицидов, обладающих почвенной активностью и способных эффективно ее защитить на ранних стадиях роста и развития. С этой целью в условиях вегетационного домика в 2021–2022 гг. была изучена чувствительность двух видов щетинника к семи препаратам, разрешенным для защиты сои от сорных растений: Пледж, СП (действующее вещество (д.в.) – флумиоксазин, 500 г/кг), Зенкор Ультра, КС (д.в. – метрибузин, 600 г/л), Комманд, КЭ (д.в. – кломазон, 480 г/л), Гезагард, КС (д.в. – прометрин, 500 г/л), Гардо Голд, КС (д.в. – С-метолахлор + тербутилазин, 312,5 + 187,5 г/л), Дуал Голд, КЭ (д.в. – С-метолахлор, 960 г/л) и Пропонит, КЭ (д.в. – пропизохлор, 720 г/л). Гербициды в максимально допустимых нормах расхода наносили на поверхность почвы в сосудах через сутки после посева сорняков. По снижению сырой надземной биомассы обоих видов щетинника максимальную эффективность (96–100%) продемонстрировали препараты Пропонит в норме расхода 3,0 л/га, Дуал Голд – 1,6, Гардо Голд – 4,5 и Гезагард – 3,5 л/га.

Ключевые слова: щетинник зеленый, щетинник малорослый (сизый), встречаемость, обилие, соя, почвенный гербицид, эффективность, чувствительность

Green bristle-grass and yellow foxtail in the agrocenoses of the Primorsky Territory and the search for effective soil herbicides to control them in soybean crops

(✉)**Basai Z.V., Morokhovets V.N., Morokhovets T.V., Vostrikova S.S., Markova E.S.**
The Far Eastern Research Institute of Plant Protection – Branch of Federal Scientific Center of Agricultural Biotechnology of the Far East named after A.K.Chaiki
Kamen-Rybolov, Khankaysky district, Primorsky Territory, Russia
(✉)e-mail: dalniizr@mail.ru

In the period from 2015 to 2024, the occurrence and abundance of green bristle-grass *Setaria viridis* (L.) Beauv. and yellow foxtail *Setaria pumila* (Poir.) Schult. were studied in the agrocenoses of the Primorsky Territory. Both species have been consistently present as weeds in soybean, corn, and early grain crops for 10 years, reaching high levels of occurrence (60–91%) and abundance (9.8–17.9 pcs/m^2) in some years. To control these species in soybean crops, the most important crop for the south of the Far East, a search has been carried out for the herbicides with soil activity and capable of effectively protecting it at early stages of growth and development. For this purpose, in the condi-

tions of a vegetation house in 2021–2022, the sensitivity of two types of bristle was studied to seven preparations approved for the protection of soybeans from weeds: Pledge, WP (active ingredient (a.i.) flumioxazine, 500 g/kg), Zenkor Ultra, SC (a.i. metribuzin, 600 g/l), Kommand, EC (a.i. klomazon, 480 g/l), Gezagard, SC (a.i. promethrin, 500 g/l), Gardo Gold, SC (a.i. C-metolachlor + terbutylazine, 312.5 + 187.5 g/l), Dual Gold, EC (a.i. C-metolachlor, 960 g/l), and Proponite, EC (a.i. propizochlor, 720 g/l). Herbicides in the maximum allowable rates were applied to the soil surface in vessels a day after sowing the weeds. In terms of reducing the crude aboveground biomass of both species of bristle grass, the maximum efficiency (96-100%) was demonstrated by Proponite at a rate of 3.0 l/ha, Dual Gold 1.6 l/ha, Gardo Gold 4.5 l/ha, and Gezagard 3.5 /ha.

Keywords: green bristle-grass, yellow foxtail, occurrence, abundance, soybean, soil herbicide, effectiveness, sensitivity

Для цитирования: *Басай З.В., Мороховец В.Н., Мороховец Т.В., Вострикова С.С., Маркова Е.С.* Щетинники зеленый и сизый в агроценозах Приморского края и поиск эффективных почвенных гербицидов для борьбы с ними в посевах сои // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2025. Т. 55. № 12. С. 66–74. https://doi.org/10.26898/0370-8799-2025-12-7

For citation: Basai Z.V., Morokhovets V.N., Morokhovets T.V., Vostrikova S.S., Markova E.S. Green bristle-grass and yellow foxtail in the agrocenoses of the Primorsky Territory and the search for effective soil herbicides to control them in soybean crops. *Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki = Siberian Herald of Agricultural Science*, 2025, vol. 55, no. 12, pp. 66–74. https://doi.org/10.26898/0370-8799-2025-12-7

Конфликт интересов
Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Conflict of interest
The authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

В условиях муссонного климата юга Дальнего Востока сорные виды семейства мятликовых (Poaceae Barnhart) или злаков (Gramineae Juss.), как правило, обладающие высокой толерантностью к переувлажнению почвы и пониженным температурам, успешно конкурируют не только с культурными растениями, но и с широколистными сорняками, более теплолюбивыми и часто страдающими от избытка почвенной влаги. По нашим данным, в посевах сои в годы с избыточным выпадением осадков в весенне-летний период густота стояния сорных злаков может составлять 415–608 шт./м^2 (67–82% от общего количества сорняков), а их сырая надземная масса достигать 1697–1828 г/м^2 (53–59% от общей массы сорняков).

В агроценозах Приморского края из числа сорных злаковых видов в последнее десятилетие стабильно присутствуют щетинник зеленый *Setaria viridis* (L.) Beauv. и щетинник малорослый (сизый) *Setaria pumila* (Poir.) Schult. Это поздние яровые однолетники, широко расселившиеся по земному шару. Оба вида обладают высокой экологической пластичностью – засухоустойчивы, но хорошо растут и на переувлажненных почвах. В качестве сорных растений встречаются преимущественно в посевах пропашных и зерновых культур, освоились на переувлажненных рисовых чеках. При сплошном травостое сильно истощают почву[1–3] [1].

В Российской Федерации щетинники зеленый и малорослый (сизый) засоряют посевы сельскохозяйственных культур в Псковской, Новгородской, Ленинградской, Астраханской, Кемеровской, Оренбургской областях, в Поволжье, в Красноярском крае, Якутии и в других регионах[4] [2–7].

На юге Дальнего Востока эти виды обнаруживались ранее на 50–70% обследованных посевов сои, зерновых культур и кукурузы [1].

[1]Сосудистые растения советского Дальнего Востока: в 8 т. Л.: Наука, 1985. Т. 1. 398 с.

[2]Флора Российского Дальнего Востока: дополнения и изменения к изданию «Сосудистые растения советского Дальнего Востока». Владивосток: Дальнаука, 2006. Т. 1–8 (1985–1996). 456 с.

[3]*Костылёв П.И., Артохин К.С.* Сорные растения, болезни и вредители рисовых агроценозов юга России: справ. и учеб.-метод. пособие. М.: Печатный город, 2010. 368 с.

[4]*Бекетова О.А.* Анализ видового разнообразия сорных растений Сухобузимского района Красноярского края // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2016. № 1. С. 108–114.

Основной, стратегической культурой для Дальневосточного региона остается соя (*Glycine max* (L.) Merr.), посевная площадь которой в России с 2012 по 2021 г. возросла более чем в 2 раза и достигла 3,07 млн га. К 2031 г. в РФ прогнозируется рост валовых сборов сои до 411 млн т, что значительно превысит совокупный объем производства других масличных культур (188 млн т) [8, 9].

Одним из ключевых факторов, сдерживающих повышение урожайности сельскохозяйственных культур в целом и сои в частности, является засоренность посевов. Из-за конкуренции с сорняками за свет, воду, питательные вещества и пространство потери урожайности основной культуры могут составлять 45–95%, поэтому одним из наиболее важных звеньев в технологиях возделывания сои была и остается защита от сорных растений [10, 11]. Соя от фазы всходов до формирования основной надземной массы слабо конкурирует с сорняками. Кардинальному снижению засоренности в этот период и созданию оптимальных условий для роста и развития культуры способствует использование гербицидов почвенного действия. Почвенные гербицидные препараты применяются до посева или сразу после посева (до всходов) сои и обеспечивают чистоту агроценозов главным образом от однолетних злаковых и чувствительных малолетних двудольных сорных видов. Для надежной работы гербицидов почвенного действия необходима тщательная разделка поля, равномерная заделка семян, наличие почвенной влаги в верхнем слое. В таких оптимальных условиях и при невысоком уровне засоренности посевов преимущественно восприимчивыми сорняками одной почвенной обработки гербицидами может быть достаточно для содержания посевов в должной чистоте в течение всего вегетационного периода. В менее благоприятных ситуациях, при обильном присутствии на поле устойчивых, в том числе многолетних сорняков, использование почвенных препаратов обеспечивает приемлемые условия для раннего роста и развития культуры и служит основой для последующего успешного применения фолиарных гербицидов [12–14].

Цели и задачи исследования – выяснить динамику распространенности и обилия щетинника зеленого и щетинника малорослого (сизого) в Приморском крае на основе анализа многолетних данных гербологических исследований агроценозов сои и других культур; провести исследование гербицидов, обладающих почвенной активностью, практикуемых для борьбы с сорняками в посевах сои, и выявить препараты, наиболее эффективно контролирующие виды щетинника.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Обследования посевов сельскохозяйственных культур в Приморском крае на засоренность осуществляли в 2015–2024 гг. по методике, изложенной в руководстве «Прогноз и картографирование сорняков»[5]. Видовую принадлежность найденных сорняков определяли по изданию «Сосудистые растения советского Дальнего Востока» и «Флора Российского Дальнего Востока: дополнения и изменения к изданию “Сосудистые растения советского Дальнего Востока”» (см. сноски 1 и 2). Встречаемость каждого сорного вида рассчитывали по Е.Н. Мысник[6]; среднюю плотность произрастания сорняков с учетом площадей обследованных полей – по формуле, предложенной Т.В. Мороховец с соавт. [1]. Изучение биологической активности гербицидов провели в 2021, 2022 гг. на площадке вегетационного домика Дальневосточного научно-исследовательского института защиты растений в соответствии с «Методическим руководством по изучению гербицидов, применяемых в растениеводстве»[7].

Объекты исследований – вредоносные и широко распространенные в Приморском крае в посевах сои и других культур сорня-

[5]*Исаев В.В.* Прогноз и картографирование сорняков. М.: Агропромиздат, 1990. 192 с.

[6]*Мысник Е.Н.* К вопросу об интегрированной оценке встречаемости и обилия сорных растений // Вестник защиты растений. 2012. № 2. С. 66–67.

[7]*Спиридонов Ю.Я., Ларина Г.Е., Шестаков В.Г.* Методическое руководство по изучению гербицидов, применяемых в растениеводстве. М.: Печатный город, 2009. 252 с.

ки – щетинник зеленый и щетинник сизый; а также гербициды, обладающие почвенной активностью, из числа разрешенных к применению в посевах сои[8]. Была изучена чувствительность двух видов щетинника к следующим препаратам, примененным в максимально допустимых нормах расхода: Пледж, СП (действующее вещество (д.в.) – флумиоксазин, 500 г/кг) 0,12 кг/га; Зенкор Ультра, КС (д.в. – метрибузин, 600 г/л) 1,0 л/га; Комманд, КЭ (д.в. – кломазон, 480 г/л) 1,0 л/га; Гезагард, КС (д.в. – прометрин, 500 г/л) 3,5 л/га; Гардо Голд, КС (д.в. – С-метолахлор + тербутилазин, 312,5 + 187,5 г/л) 4,5 л/га; Дуал Голд, КЭ (д.в. – С-метолахлор, 960 г/л) 1,6 л/га и Пропонит, КЭ (д.в. – пропизохлор, 720 г/л) 3,0 л/га.

В качестве субстрата для выращивания щетинников использовали типичную для Приморского края лугово-бурую оподзоленную почву. Почву, просеянную через сито 5 мм, помещали в пластиковые вегетационные сосуды по 0,5 кг, уплотняли поверхность, равномерно раскладывали на ней семена щетинников с заранее определенной всхожестью в количестве, необходимом для формирования в контроле (без применения гербицидов) 10–12 сильных всходов, присыпали почвой слоем 1 см и поливали. Через сутки после посева сорняков на поверхность почвы наносили растворы тестируемых гербицидов с использованием лабораторного опрыскивателя ОП-5 конструкции Всероссийского научно-исследовательского института фитопатологии (см. сноску 7). Влажность почвы в сосудах поддерживали на уровне 60–70% от ПВ путем ежедневного полива. Выбраковку растений до завершения экспериментов не проводили. Повторность каждого опыта 10-кратная.

В процессе исследований осуществляли регулярные визуальные наблюдения за контрольными и опытными растениями щетинников, фиксируя все возможные признаки их угнетения и повреждения (задержка роста и развития, изменения в окраске листьев, наличие на них локальных повреждений в виде пятен и прочие отклонения от контроля). Спустя 25–29 сут после применения гербицидов сорные растения срезали и взвешивали для определения сырой надземной биомассы. О степени токсичности гербицидных препаратов для двух видов щетинника судили по снижению сырой надземной массы опытных растений в сравнении с контролем, используя следующую градацию уровней гербицидной активности: снижение массы опытных растений на 91–100% – очень хорошее действие, 76–90% – хорошее, 51–75% – удовлетворительное и 0–50% – не действует/слабое действие [15].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Средняя за 2015–2024 гг. встречаемость щетинника зеленого в обследованных посевах сельскохозяйственных культур в Приморском крае составила 31,3% с максимумом для посевов ранних зерновых культур – 48,3% и минимумом – 20,2% – для площадей под кукурузой (см. таблицу).

Средняя за 10 лет плотность засорения щетинником зеленым посевов сои, кукурузы и ранних зерновых культур была невысокой и находилась в диапазоне 1,2–1,6 шт./м^2. Максимальная густота стояния щетинника зеленого (9,8 шт./м^2) зафиксирована в 2022 г. в посевах кукурузы. В посевах сои и зерновых культур наибольшее количество растений этого вида обнаружено в 2015 г. – 6,0 и 5,8 шт./м^2 соответственно.

Встречаемость щетинника малорослого (сизого) в эти годы на всех обследованных площадях была выше, чем встречаемость щетинника зеленого, и примерно равной в посевах сои, кукурузы и ранних зерновых культур – в среднем 57,0–66,2% (см. таблицу).

В 2022 г. щетинник малорослый (сизый) обнаружен на 90,0–90,9% обследованных посевов ранних зерновых культур и кукурузы. Максимальная встречаемость этого сорного вида в посевах сои – 76,3% – была выявлена

[8]Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. М., 2021. 848 с. (Приложение к журналу «Защита и карантин растений», 2021, № 4).

Встречаемость и обилие щетинника зеленого и малорослого (сизого) в посевах сельскохозяйственных культур в Приморском крае

he occurrence and abundance of green bristle-grass in crops in the Primorsky Territoty in

Культура	Год										Среднее за 10 лет
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	
Встречаемость щетинника зеленого, %											
В посевах всех культур, в том числе:	16,0	27,9	19,4	43,6	38,0	26,1	51,7	42,2	27,2	21,0	31,3
сои	16,7	21,6	20,8	44,4	40,7	31,0	50,7	38,7	27,4	28,6	32,1
кукурузы	–	10,0	12,5	20,0	25,0	–	54,5	45,4	17,6	17,2	20,2
ранних зерновых*	28,0	50,0	40,0	58,3	37,5	55,6	60,0	60,0	33,3	60,0	48,3
Обилие, шт./м²											
В посевах всех культур, в том числе:	4,5	0,4	0,4	0,7	0,4	0,5	1,7	2,0	1,3	0,1	1,2
сои	6,0	0,4	0,5	0,7	0,4	0,5	1,9	0,6	1,9	0,1	1,3
кукурузы	–	0,3	0,3	0,1	0,5	–	0,7	9,8	0,2	0,1	1,2
ранних зерновых*	5,8	0,8	0,2	1,2	0,2	3,9	0,8	1,3	1,0	0,8	1,6
Встречаемость, щетинника малорослого (сизого) %											
В посевах всех культур, в том числе:	48,8	62,3	40,3	43,6	73,4	51,1	61,8	72,3	62,0	66,1	58,2
сои	43,3	54,0	45,8	40,7	76,3	53,4	61,6	66,1	56,9	71,4	57,0
кукурузы	50,0	70,0	25,0	40,0	75,0	28,6	63,6	90,9	70,6	82,8	59,6
ранних зерновых*	71,0	75,0	30,0	50,0	50,0	88,9	60,0	90,0	66,7	80,0	66,2
Обилие, шт./м²											
В посевах всех культур, в том числе:	4,0	2,8	1,8	1,3	2,6	3,0	2,7	4,9	3,1	0,5	2,7
сои	2,2	2,6	1,1	1,6	3,1	2,4	3,0	3,4	2,6	0,4	2,2
кукурузы	1,6	2,9	0,2	0,5	1,5	1,1	1,7	9,2	5,5	0,5	2,5
ранних зерновых*	14,9	4,0	6,3	0,9	1,2	17,9	1,1	8,9	1,8	1,6	5,9

*Пшеница, ячмень, овес.

в 2019 г. Густота стояния щетинника сизого на всех обследованных площадях также была выше, чем у щетинника зеленого, и в среднем за 10 лет составила 2,7 шт./м². Наиболее обильно (в среднем 5,8 шт./м²) этот вид представлен в посевах ранних зерновых культур. В 2022 г. зафиксировано максимальное за годы исследований засорение щетинником сизым посевов сои – 3,4 шт./м², ранних зерновых культур – 8,9 и кукурузы – 9,2 шт./м².

В 2021 и 2022 гг. в условиях вегетационного домика всходы щетинника зеленого и щетинника сизого появились через 4–5 сут после посева в контроле (без гербицидов) и в вариантах с использованием гербицидов Комманд 1,0 л/га, Зенкор Ультра 1,0 л/га и Пледж 0,12 кг/га. Спустя еще трое суток были выявлены визуально заметные симптомы токсического действия гербицидов на растения обоих видов. Под влиянием Комманда сорняки отставали по высоте от контроля и приобрели светлую, почти белую окраску (характерная реакция на действие кломазона). В варианте с использованием Зенкора Ультра наблюдали ослабление интенсивности зеленой окраски листьев. В дальнейшем проис-

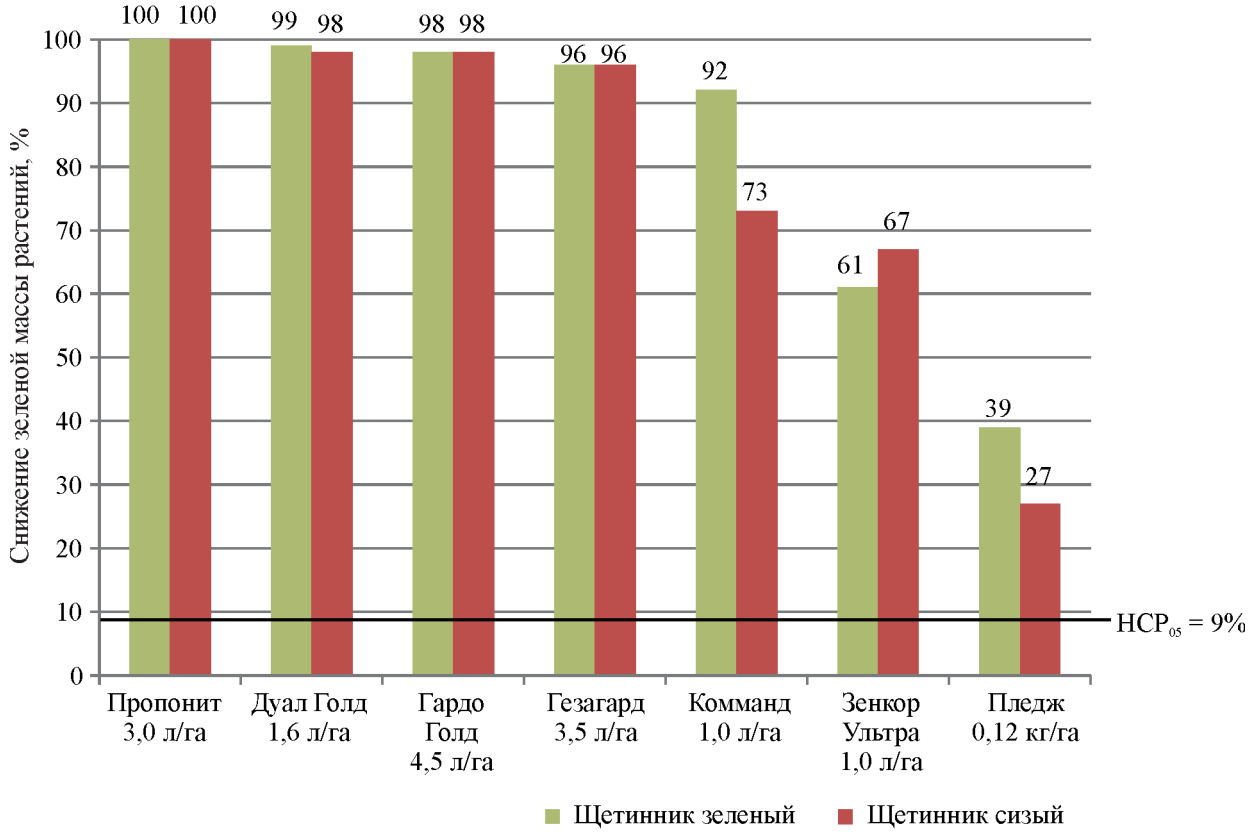
ходило некоторое усиление фитотоксичности Комманда и ослабление действия Зенкора Ультра на щетинник зеленый и щетинник сизый. Заметного отрицательного влияния Пледжа на рост, развитие и окраску листьев опытных растений обоих видов щетинника выявлено не было.

Всходы щетинников в вариантах с использованием гербицидов Пропонит 3,0 л/га, Дуал Голд 1,6 л/га, Гардо Голд 4,5 л/га и Гезагард 3,5 л/га появлялись позже, через 8–9 сут после посева. В течение последующих 5 сут растения в этих вариантах стали хлоротичными и начали заметно отставать от контрольных сорняков в росте, на листьях формировались локальные в виде пятен некрозы, отмечалось засыхание дистальных краев листовых пластинок. К окончанию экспериментов в вариантах с применением Пропонита все растения погибли; в результате гербицидного действия Дуала Голд, Гардо Голд и Гезагарда погибало до 70–85% растений щетинника зеленого и сизого.

По истечении 25–29 сут после применения гербицидов контрольные и сохранившиеся опытные растения срезали и взвешивали надземную часть. В контроле растения щетинника зеленого и сизого к срезке достигали фазы развития 5 листьев и формировали сырую надземную массу, в среднем равную 16,3 и 15,0 г/сосуд соответственно.

Абсолютный результат – гибель 100% растений щетинника зеленого и сизого – был достигнут при использовании гербицида Пропонит в норме расхода 3,0 л/га (см. рисунок).

Очень хорошее гербицидное действие (снижение массы растений в среднем в двух опытах на 96–99%) обеспечили препараты Дуал Голд 1,6 л/га; Гардо Голд 4,5 л/га и Гезагард 3,5 л/га. Комманд в норме 1,0 л/га



Биологическая эффективность почвенных гербицидов в отношении щетинника зеленого и сизого (среднее за 2021 и 2022 гг.) ($НСР_{05}$ – наименьшая существенная разность при уровне значимости 5%)

Biological effectiveness of soil herbicides against green bristle-grass and yellow foxtail (average for 2021 and 2022) (LSD_{05} – least significant difference at a significance level of 5%)

продемонстрировал очень хорошую эффективность только в отношении щетинника зеленого (снижение массы на 92%); на растения щетинника сизого этот гербицид действовал удовлетворительно, подавляя их по массе в среднем на 73%. Контроль двух видов щетинников Зенкором Ультра в норме 1,0 л/га был не более чем удовлетворительным – снижение зеленой массы на 61–67%. Пледж 0,12 кг/га не оказывал существенного влияния на накопление биомассы растениями тестируемых видов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам гербологических исследований посевов сои, кукурузы и ранних зерновых культур, проведенных в 2015–2024 гг., определены встречаемость и обилие щетинников зеленого и малорослого (сизого). В годы, наиболее благоприятные для роста и развития злаковых сорняков, их встречаемость в посевах отдельных культур достигала 60–91%, густота стояния – 9,8–17,9 шт./м^2. Таким образом, оба вида стабильно присутствуют в агроценозах Приморского края и как сорные растения могут быть экономически значимыми. Для их контролирования в посевах сои, стратегической для юга Дальнего Востока культуры, предлагаются почвенные гербициды, проявившие максимальную эффективность (96–100% по снижению сырой надземной биомассы сорняков) в экспериментах, проведенных в условиях вегетационного домика: Пропонит в норме расхода 3,0 л/га; Дуал Голд – 1,6 л/га; Гардо Голд – 4,5 л/га и Гезагард – 3,5 л/га.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Мороховец Т.В., Мороховец В.Н., Вострикова С.С., Басай З.В., Штерболова Т.В.* Оценка обилия сорных растений в посевах сельскохозяйственных культур Приморского края // Успехи современной науки. 2017. № 11. С. 233–244.
2. *Лунева Н.Н., Федорова Ю.А.* Фитосанитарное районирование сорных растений на макроуровне на примере Северо-Западного региона России // Вестник защиты растений. 2019. № 2 (100). С. 15–23. DOI: 10.31993/2308-6459-2019-2(100)-15-23.
3. *Лактионов А.П., Афанасьев В.Е., Капитонова О.А.* Конспект флоры Астраханского государственного природного биосферного заповедника // Фиторазнообразие Восточной Европы. 2020. Т. 16. № 4. С. 398–419. DOI: 10.24411/2072-8816-2020-10083.
4. *Михайлова С.И., Эбель Т.В., Шереметова С.А., Эбель А.Л.* Сорные растения в агроценозах и зернопродукции Кемеровской области // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2022. № 6. С. 58–64. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-6-58-64.
5. *Иванова Е.А., Васильева Т.Н., Рябинина З.Н.* Сорные растения с лекарственными свойствами в окрестностях города Оренбурга // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2023. № 11. С. 55–63. DOI: 10.36718/1819-4036-2023-11-55-63.
6. *Морозов В.И., Тойгильдин А.Л., Подсевалов М.И.* Флористический состав и динамика численности сорных растений агрофитоценозов в севооборотах лесостепной зоны Поволжья // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 4. С. 102–109. DOI: 10.18286/1816-4501-2018-4-102-109.
7. *Данилова Н.С., Борисова С.З., Захарова В.И.* Динамика видового разнообразия и обилия сорных растений сельскохозяйственных полей г. Якутска // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2022. № 8. С. 3–11. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-8-3-11.
8. *Синеговский М.О.* Роль правовой защиты новых сортов сои в современных условиях // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. 2022. № 3. С. 9–12. DOI: 10.30850/vrsn/2022/3/9-12.
9. *Литвиненко О.В., Корнева Н.Ю., Кодирова Г.А., Кубанкова Г.В.* Результаты сравнительного изучения сортов сои по показателям биохимического состава зерна // Агронаука. 2023. Т. 1. № 4. С. 62–70. DOI: 10.24412/2949-2211-1-4-62-70.
10. *Choudhary C.S., Behera B., Raza M.B., Mrunalini K., Bhoi T.K., Lal M.K., Nongmaithem D., Pradhan S., Song B., Das T.K.* Mechanisms of alleopathic interactions for sustainable weed management // Rhizosphere. 2023. Vol. 25 (3). P. 100667. DOI: 10.1016/j.rhisph.2023.100667.

11. *Лобачев Ю.В., Красильников В.Т.* Влияние новых баковых смесей и композиций гербицидов на хозяйственно-полезные показатели сои // Аграрный научный журнал. 2020. № 2. С. 16–23. DOI: 10.28983/asj.y2020i2pp16-23.
12. *Крылова Т.С., Дубровин А.Н., Дорожкина Л.А.* Эффективность почвенных гербицидов и их смесей в посевах сои в условиях Амурской области // Земледелие. 2020. № 4. С. 33–36. DOI: 10.24411/0044-3913-2020-10409.
13. *Маханькова Т.А., Голубев А.С.* Новые гербициды для защиты посевов сои // Защита и карантин растений. 2024. № 9. С. 15–16. DOI: 10.47528/1026-8634_2024_9_15.
14. *Епифанцев В.В., Панасюк А.Н., Осипов Я.А., Вайтехович Ю.А., Андриенко С.В.* Влияние гербицидов на видовой состав сорняков и продуктивность сои // Земледелие. 2020. № 1. С. 22–26. DOI: 10.24411/0044-3913-2020-10106.
15. *Мороховец Т.В., Мороховец В.Н., Маркова Е.С., Басай З.В., Вострикова С.С., Скорик Н.С.* Фазовая чувствительность некоторых видов широколистных сорных растений к гербициду Флекс // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2022. Т. 52. № 5. С. 32–41. DOI: 10.26898/0370-8799-2022-5-4.

REFERENCES

1. Morokhovets T.V., Morokhovets V.N., Vostrikova S.S., Basai Z.V., Shterbolova T.V. Assessment of the abundance of weeds in field crops in Primorsky krai. *Uspekhi sovremennoi nauki = Modern Science Success*, 2017, no. 11, pp. 233–244. (In Russian).
2. Luneva N.N., Fedorova Yu.A. Phytosanitary zoning of weeds at the macro level: a case study of the north-western region of Russia. *Vestnik zashchity rastenii = Plant Protection News,* 2019, no. 2 (100), pp. 15–23. (In Russian). DOI: 10.31993/2308-6459-2019-2(100)-15-23.
3. Laktionov A.P., Afanas'ev V.E., Kapitonova O.A. Checklist of the flora of Astrakhan Nature Biosphere Reserve. *Fitoraznoobrazie Vostochnoi Evropy = Phytodiversity of Eastern Europe,* 2020, vol. 16, no. 4, pp. 398–419. (In Russian). DOI: 10.24411/2072-8816-2020-10083.
4. Mikhailova S.I., Ebel' T.V., Sheremetova S.A., Ebel' A.L. Weeds in agrocenoses and grain products of the Kemerovo region. *Vestnik Krasnoyarskogo gosudarsstvennogo agrarnogo universiteta = Bulletin KrasSAU*, 2022, no. 6, pp. 58–64. (In Russian). DOI: 10.36718/1819-4036-2022-6-58-64.
5. Ivanova E.A., Vasil'eva T.N., Ryabinina Z.N. Weeds with medicinal properties in the vicinity of the city of Orenburg. *Vestnik Krasnoyarskogo gosudarsstvennogo agrarnogo universiteta = Bulletin KrasSAU*, 2023, no. 11, pp. 55–63. (In Russian). DOI: 10.36718/1819-4036-2023-11-55-63.
6. Morozov V.I., Toigil'din A.L., Podsevalov M.I. Floristic composition and weed number dynamics of agrophytocenosis in crop rotation of the forest-steppe zone of the Volga region. *Vestnik Ul'yanovskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii = Vestnik of Ulyanovsk State Agricultural Academy*, 2018, no. 4, pp. 102–109. (In Russian). DOI: 10.18286/1816-4501-2018-4-102-109.
7. Danilova N.S., Borisova S.Z., Zakharova V.I. Dynamics of species diversity and weeds abundance in the Yakutsk city agricultural fields. *Vestnik Krasnoyarskogo gosudarsstvennogo agrarnogo universiteta = Bulletin KrasSAU*, 2022, no. 8, pp. 3–11. (In Russian). DOI: 10.36718/1819-4036-2022-8-3-11.
8. Sinegovskii M.O. The role of legal protection of new soybean varieties in current conditions. *Vestnik Rossiiskoi sel'skokhozyaistvennoi nauki = Vestnik of the Russian agricultural science,* 2022, no. 3, pp. 9–12. (In Russian). DOI: 10.30850/vrsn/2022/3/9-12.
9. Litvinenko O.V., Korneva N.Yu., Kodirova G.A., Kubankova G.V. Results of a comparative study of soybean varieties according to the biochemical composition of grain. *Agronauka = Agroscience,* 2023, vol. 1, no. 4, pp. 62–70. (In Russian). DOI: 10.24412/2949-2211-1-4-62-70.
10. Choudhary C.S., Behera B., Raza M.B., Mrunalini K., Bhoi T.K., Lal M.K., Nongmaithem D., Pradhan S., Song B., Das T.K. Mechanisms of alleopathic interactions for sustainable weed management. *Rhizosphere*, 2023, vol. 25 (3), p. 100667. DOI: 10.1016/j.rhisph.2023.100667.
11. Lobachev Yu.V., Krasil'nikov V.T. The effect of new tank mixtures and herbicide compositions on economically useful indicators of soy. *Agrarnyi nauchnyi zhurnal = The Agrarian Scientific Journal,* 2020, no. 2, pp. 16–23. (In Russian). DOI: 10.28983/asj.y2020i2pp16-23.
12. Krylova T.S., Dubrovin A.N., Dorozhkina L.A. Efficiency of soil herbicides and their mixtures in soybean crops in the Amur region. *Zemledelie = Zemledelie,* 2020, no. 4, pp. 33–36. (In Russian). DOI: 10.24411/0044-3913-2020-10409.

13. Makhan'kova T.A., Golubev A.S. Novel herbicides for protection of soybean crops. *Zashchita i karantin rastenii = Plant Protection and Quarantine,* 2024, no. 9, pp. 15–16. (In Russian). DOI: 10.47528/1026-8634_2024_9_15.
14. Epifantsev V.V., Panasyuk A.N., Osipov Ya.A., Vaitekhovich Yu.A., Andrienko S.V. Influence of herbicides on the weeds species composition and productivity of soybean crops. *Zemledelie = Zemledelie,* 2020, no. 1, pp. 22–26. (In Russian). DOI: 10.24411/0044-3913-2020-10106.
15. Morokhovets T.V., Morokhovets V.N., Markova E.S., Basai Z.V., Vostrikova S.S., Skorik N.S. Phase sensitivity of some broad-leaved weed species to the herbicide Flex. *Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki = Siberian Herald of Agricultural Science*, 2022, vol. 52, no. 5, pp. 32–41. (In Russian). DOI: 10.26898/0370-8799-2022-5-4.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

(✉)**Басай Зоя Викторовна,** старший научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук; SPIN-код 1191-5029; **адрес для переписки:** Россия, 692682, Приморский край, Ханкайский район, с. Камень-Рыболов, ул. Мира, 42-а; e-mail: dalniizr@mail.ru

Мороховец Вадим Николаевич, директор, кандидат биологических наук; SPIN-код 5253-7379

Мороховец Тамара Викторовна, ведущий научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук; SPIN-код 2289-3518

Вострикова Светлана Сергеевна, научный сотрудник; SPIN-код 2318-1707

Маркова Елена Сергеевна, младший научный сотрудник; SPIN-код 4922-8763

AUTHOR INFORMATION

(✉)**Zoya V. Busai,** Senior Researcher, Candidate of Science in Agriculture; SPIN-code 1191-5029; **address:** 42-a, Mira St., Kamen-Rybolov, Khankaysky District, Primorsky Territory, 692682, Russia; e-mail: dalniizr@mail.ru

Vadim N. Morokhovets, Director, Candidate of Science in Biology; SPIN-code 5253-7379

Tamara V. Morokhovets, Lead Researcher, Candidate of Science in Agriculture; SPIN-code 2289-3518

Svetlana S. Vostrikova, Researcher; SPIN-code 2318-1707

Elena S. Markova, Junior Researcher; SPIN-code 4922-8763

Дата поступления статьи / Received by the editors 10.07.2025
Дата принятия к публикации / Accepted for publication 15.08.2025
Дата публикации / Published 19.12.2025