

## Научная статья

УДК: 633.853.52:632.51:632.954

EDN: YTJIAL

<https://doi.org/10.24412/2949-2211-2024-2-2-84-92>

### БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕРБИЦИДНЫХ ОБРАБОТОК ПОСЕВОВ СОИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА УРОЖАЙНОСТЬ

Анна Геннадьевна Тишкова, Татьяна Генриховна Юрченко, Александр Андреевич Сунайкин

Дальневосточный научно-исследовательский институт сельского хозяйства, с. Восточное, Хабаровский край, Россия, Betula2717@mail.ru

**Аннотация.** В статье представлены результаты исследований, проведённых в 2022–2023 гг., по изучению влияния довсходовых и послевсходовых гербицидов и их баковых смесей на засорённость посевов и урожайность семян сои среднеспелого сорта Хабаровский юбилейр в условиях Хабаровского края. Обработку посевов почвенными гербицидами проводили сразу после посева, опрыскивание вегетирующих растений проводили в фазу массового образования 2...3 тройчатых листьев сои. Уровень засорённости устанавливали через 30 дней после внесения гербицидов. В период исследований в посевах сои было выявлено 22 вида сорных растений. Основными сорняками были ежовник обыкновенный (*Echinochloa crusgalli.*) – 135 шт/м<sup>2</sup>, щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus*) – 126 шт/м<sup>2</sup>; марь белая (*Chenopodium album.*) – 57 шт/м<sup>2</sup>; щетинники (виды) (*Setaria viridis, S. pumila*) – 12 шт/м<sup>2</sup>; горцы (виды) (*Polygonum persicaria, Polygonum orientale*) – 8 шт/ м<sup>2</sup>, осот полевой (*Sonchus arvensis*) – 7 шт/м<sup>2</sup>; пырей ползучий (*Elytrigia repens*) – 4 шт./м<sup>2</sup> и другие. Наиболее результативным почвенным гербицидом был Фабиан, ВДГ в дозировке 0,1 кг/га, который снижал количество сорняков на 97,6 %. Наиболее эффективным оказалось послевсходовое внесение баковой смеси гербицидов Корум, ВРК 2,0 л/га и Стратос Ультра, КЭ 1,5 л/га, которое способствовало снижению количества сорных растений по отношению к контролю (без внесения гербицидов) на 91,4 %. Средняя урожайность семян при применении баковых смесей и композиций изучаемых гербицидов составила 3,45 т/га, что на 1,21 т/га больше контрольного варианта. Самая высокая урожайность получена при опрыскивании почвы после посева препаратом Фабиан, ВДГ с последующим использованием в фазу 2...3 тройчатых листьев смеси препаратов Когорта, ВГР, Алсион, ВДГ и Квикстеп, МКЭ, которая превысила контроль на 1,31 т/га.

**Ключевые слова:** соя (*Glycine Max (L) Merrill.*), сорные растения, гербициды, биологическая эффективность, урожайность, Хабаровский край.

**Для цитирования:** Тишкова А. Г., Юрченко Т. Г., Сунайкин А. А. Биологическая эффективность гербицидных обработок посевов сои и их влияние на урожайность // Агронаука. 2024. Том 2. № 2. С. 84–92. EDN: YTJIAL. <https://doi.org/10.24412/2949-2211-2024-2-2-84-92>

## Original article

### BIOLOGICAL EFFECTIVENESS OF HERBICIDE TREATMENTS OF SOYBEAN CROPS AND THEIR INFLUENCE ON PRODUCTIVITY

Anna G. Tishkova, Tatiana H. Yurchenko, Alexander A. Suniakina

Far Eastern Research Institute of Agriculture, Vostochnoe village, Khabarovsk region, Russia, Betula2717@mail.ru

**Abstract.** The article presents the results of a study conducted in 2022–2023 on the influence of pre-emergence and post-emergence herbicides and their tank mixtures on the infestation and yield of soybean seeds of the mid-season Khabarovsk Jubilee variety in the conditions of the Khabarovsk region. Treatment of crops with soil herbicides was carried out immediately after sowing; spraying of vegetative plants was

© Тишкова А. Г., Юрченко Т. Г., Сунайкин А. А., 2024

carried out in the phase of mass formation of 2...3 trifoliolate soybean leaves. The level of weediness was determined 30 days after the application of herbicides. During the research period, 22 species of weeds were identified in soybean crops. The main weeds were common *Echinochloa crusgalli* – 135 pcs./m<sup>2</sup>, *Amaranthus retroflexus* – 126 pcs./m<sup>2</sup>; *Chenopodium album* – 57 pcs./m<sup>2</sup>; *Setaria viridis*, *S. pumila* – 12 pcs./m<sup>2</sup>, *Polygonum persicaria*, *P. orientale* – 8 pcs./m<sup>2</sup>, *Sonchus arvensis* – 7 pcs./m<sup>2</sup>; *Elytrigia repens* – 4 pcs./m<sup>2</sup> and others. The most effective soil herbicide was Fabian a dosage of 0.1 kg/ha, which reduced the number of weeds by 97.6 %. The most effective was the post-emergence application of a tank mixture of herbicides Corum 2.0 l/ha and Stratos Ultra 1.5 l/ha, which helped reduce the number of weeds compared to the control (without adding herbicides) by 91.4 %. The average seed yield when using tank mixtures and compositions of the studied herbicides was 3.45 t/ha, which is 1.21 t/ha more than the control option. The highest yield was obtained by spraying the soil after sowing with Fabian, followed by the use of a mixture of Kogorta, Alston and Quickstep in the phase of 2-3 trifoliolate leaves, which exceeded the control by 1.31 t/ha.

**Keywords:** soybean (*Glycine Max (L) Merrill.*), weeds, herbicides, biological effectiveness, productivity, Khabarovsk region

**For citation:** Tishkova AG, Yurchenko TH, Andreevich SA. [Biologicheskaya effektivnost' gerbitsidnykh obrabotok posevov soi i ikh vliyanie na urozhainost']. *Agronauka. Agrosience*. 2024;2:2:84–92. (in Russ.). EDN: YTJIAL. <https://doi.org/10.24412/2949-2211-2024-2-2-84-92>

## Введение

Основной причиной снижения урожайности сои является высокая засорённость посевов данной культуры. Потери урожая, вызванные сорняками, могут достигать 40...96 % в зависимости от количества и видового состава. Полное удаление сорных растений в посевах сои способствует значительному повышению её продуктивности [1, 2, 3].

Интегрированная борьба с сорняками включает в себя механические, биологические и химические методы. Последний, основанный на применении различных гербицидов, широко используют для защиты посевов сои [4, 5]. Культура довольно слабо конкурирует с сорными растениями, особенно в начальный период вегетации, из-за медленных темпов роста и развития и невысокой густоты стояния (40...50 шт/м<sup>2</sup>), не позволяющих эффективно конкурировать за потребление питательных веществ и почвенной влаги [6, 7]. Применение довсходовых гербицидов позволяет снизить негативное влияние сорного компонента в этот период, а также является высокорентабельным и позволяет дополнительно сократить затраты на проведение агротехнических мероприятий и снизить нагрузку на сельскохозяйственную технику. Обработанная поверхность выступает защитной плёнкой, не позволяющей, как правило, в течение месяца сорным растениям прорасти. В дальнейшем для химической прополки ис-

пользуются послевсходовые гербициды, которые сдерживают численность второй волны сеgetальных растений.

Ассортимент препаратов для борьбы с сорной растительностью в посевах сои достаточно широк и ежегодно пополняется новыми и представлен в «Списке пестицидов и агрохимикатов, разрешённых к применению на территории Российской Федерации». Однако, необходимо подбирать препараты, которые способствуют достижению полной реализации продуктивного потенциала сои и имеют максимальную эффективность в борьбе с сорняками в климатических условиях региона [7].

**Цель исследования** – оценка перспективного применения в посевах сои довсходовых и послевсходовых гербицидов и их баковых смесей. Задачи исследования – изучить биологическую и хозяйственную эффективность баковых смесей гербицидов (*Eruca sativa Mil.*) в зависимости от густоты стояния растений.

## Условия, материалы и методы

Исследовательскую работу проводили в 2022–2023 гг. в зерно-соевом севообороте Дальневосточного научно-исследовательского института сельского хозяйства (Хабаровский край) на элитных посевах сои сорта Хабаровский юбилей. Почвы опытного участка лугово-бурые, тяжёлоуглинистые, относятся к сильнокислым почвам

с переходом в среднекислые, рН солевой вытяжки пахотного слоя 4,8; гидролитическая кислотность 6,2 мг-экв/100 г. Содержание органического вещества колеблется от 1,5 до 3,6 % (по Тюрину), поэтому почвы относятся к малообеспеченным. Количество подвижного фосфора, определяемого по методу Кирсанова, составляет 3,8 мг/100 г почвы, что является низким показателем. Содержание суммы обменных оснований кальция и магния составляет 16,0 мг-экв/100 г. Средняя обеспеченность почв опытного участка обменным калием составляет (по Кирсанову) 2,4 мг/100 г почвы.

Предшествующей культурой в севообороте был овёс. Технологии основной обработки почвы включали осеннюю зяблевую вспашку и весеннее дискование на глубину 15...17 см с последующим боронованием

зубовыми боронами. Посев на профилированную поверхность (гребни шириной 70 см) проводили во второй половине мая китайской гребневой сеялкой с нормой высева семян 70 кг/га, или 350 тыс шт/га. Сразу после посева проводили обработку почвенными гербицидами, а в фазу массового образования двух-трёх тройчатых листьев сои опрыскивали растения послевсходовыми гербицидами согласно схемы опыта (таблица 1). Для опрыскивания использовали опрыскиватель ОМПШ – 2500 Р «Буран», рабочие растворы препаратов и их баковых смесей готовили непосредственно перед внесением, норма расхода составляла 200 л/га. Уход за посевами включал две междурядные обработки культиватором КРН – 4,2. Площадь делянки 1500 м<sup>2</sup>, размещение делянок в один ярус, без повторений.

**Таблица 1 – Схема опыта**

**Table 1 – Experience scheme**

Вариант	Довсходовый гербицид	Послевсходовый гербицид
Вариант 1 (контроль)	Без обработки	Без обработки
Вариант 2	Фронтьер Оптима, КЭ 1,2 л/га	Корум, ВРК 2,0 л/га + Стратос Ультра, КЭ 1,5 л/га + ДАШ (ПАВ) 1,5 л/га
Вариант 3	Импульс, КС 0,12 л/га + Алгоритм, КЭ 0,4 л/га + Бэкграунд (ПАВ) 0,12 л/га	Фомесофт, ВР 1,2 л/га + Макси Злак, КЭ 1,2 л/га
Вариант 4	Фабиан, ВДГ 0,1 кг/га	Когорта, ВГР 1,7 л/га + Алсион, ВДГ 0,05 кг/га + Квикстеп, МКЭ 0,8 л/га + Аллюр (ПАВ) 0,15 л/га

Фронтьер Оптима, КЭ – почвенный гербицид против однолетних злаковых и двудольных сорняков, действующее вещество – диметенамид-П, 720 г/л.

Стратос Ультра, КЭ – высокоселективный послевсходовый гербицид для контроля однолетних и многолетних злаковых сорняков, действующее вещество – циклоксимид, 100 г/л.

Корум, ВРК – двухкомпонентный гербицид против однолетних и некоторых многолетних двудольных и однолетних злаковых сорняков, действующие вещества – имазамокс, 22,4 г/л и бентазон, 480 г/л. Гербицид необходимо применять с поверхностно-активным веществом ДАШ в соотношении 2:1.

Импульс, КС – почвенный гербицид для

борьбы с однолетними двудольными сорными растениями в посевах сои. Действующее вещество – флумиоксазин, 480 г/л. Рекомендуется применять препарат в смеси с ПАВ Бэкграунд.

Алгоритм, КЭ – почвенный гербицид избирательного действия для борьбы с однолетними злаковыми и двудольными сорняками. Действующее вещество – кломазон, 480 г/л.

Макси Злак, КЭ – послевсходовый высокоэффективный гербицид против однолетних и многолетних злаковых сорняков. Действующее вещество – клетодим, 120 г/л.

Фомесофт, ВР – контактный селективный гербицид для борьбы с однолетними двудольными сорными растениями. Действующее вещество – фомесафен, 250 г/л.

Фабиан, ВДГ – комбинированный гербицид с почвенной активностью против однолетних и некоторых многолетних двудольных, а также однолетних злаковых сорняков. Действующие вещества – имазетапир, 450 г/кг и хлоримурон-этил, 150 г/кг.

Когорта, ВГР – контактный гербицид для борьбы с однолетними двудольными сорняками, в том числе устойчивыми к другим гербицидам. Действующие вещества – бентазон, 330 г/л и фомесафен, 150 г/л.

Алсион, ВДГ – системный гербицид против однолетних и некоторых многолетних двудольных сорняков, в том числе устойчивых к 2,4-Д. Действующее вещество – тифенсульфурон-метил, 750 г/кг.

Квикстеп, МКЭ – комбинированный системный граминицид для борьбы с одно-

летними и многолетними злаковыми сорняками. Действующие вещества – клетодим, 130 г/л и галоксифоп-П-метил, 80 г/л. Рекомендуется добавление в рабочий раствор ПАВ Аллюр.

Для выявления гербицидной активности изучаемых препаратов проводили два обследования посевов: первое – через 30 дней после внесения почвенных гербицидов, второе – через 30 дней после опрыскивания после всходов гербицидами. Численно-видовой учёт выполняли на закреплённых площадках по каждому варианту в четырёхкратной повторности на площади 0,25 м<sup>2</sup> [8].

Техническую (биологическую) эффективность почвенных гербицидов относительно контроля определяли по формуле:

$$БЭ = (100 - B_0 / B_k) \times 100, \quad (1)$$

где БЭ – биологическая эффективность, %;

$B_0$  – количество сорняков на 1 м<sup>2</sup> в опыте, шт.;

$B_k$  – количество сорняков на 1 м<sup>2</sup> в контроле, шт.

Техническую (биологическую) эффективность после всходов гербицидов относительно контроля определяли по формуле:

$$БЭ = ((100 - B_0 / B_k) \times 100) \times (A_k / A_0) \quad (2)$$

где БЭ – биологическая эффективность, %;

$B_0$  – количество сорняков на 1 м<sup>2</sup> в опыте, шт.;

$B_k$  – количество сорняков на 1 м<sup>2</sup> в контроле, шт.;

$A_0$  – исходное количество сорняков на 1 м<sup>2</sup> в опыте, шт.;

$B_k$  – исходное количество сорняков на 1 м<sup>2</sup> в контроле, шт.

Урожайность сои определяли в фазу полной спелости прямым (сплошным) методом с последующим взвешиванием урожая [9]. Уборку сои осуществляли поделочно прямым комбайнированием, комбайном «Jon Deere» с приведением к стандартной влажности (14 %) и 100 % чистоте. Статистическую обработку результатов исследований осуществляли методами дисперсионного анализа по Б. А. Доспехову [10].

### Результаты и обсуждение

Вегетационный период 2022 г. характеризовался неравномерным выпадением осадков и нестабильным температурным

режимом. Дожди, выпавшие во второй половине мая, обеспечили оптимальную влажность почвы для использования почвенных гербицидов. Количество влаги в июне–июле было ниже нормы. Избыточное увлажнение почвы отмечено в августе (количество выпавших осадков в 2 раза превысило норму). Термические показатели мая и июня отличались непостоянством и характеризовались чередованием периодов с низкими и высокими температурами. В июле температуры воздуха превышали среднемноголетние показатели на 4...6 °С, а максимальные показатели достигали 30...35 °С. Среднесуточные температуры воздуха составляли

17...26 °С. Высокие температуры воздуха и отсутствие дождей в период внесения гербицидов по вегетации не привели к снижению гербицидной эффективности препаратов. В августе среднесуточная температура воздуха составила 18,3 °С, что на 1,3 °С ниже нормы. В целом гидротермические условия в 2022 г. были благоприятными для роста и развития сои.

Неустойчивый температурный режим (в наиболее тёплые периоды отклонение от нормы в положительную сторону достигало 5,8 °С, а в наиболее холодные –3,0 °С) и количество осадков меньше климатической нормы на протяжении всего мая 2023 года не оказывали существенного влияния на эффективность дождевых гербицидов, так как уровень почвенной влажности находился на уровне 47,0...52,0 %. В июне выпало мало осадков, и они распределялись неравномерно, в отдельные периоды растения испытывали стресс от недостатка почвенной влаги. Однако температурный режим находился на уровне среднесезонных показателей. Погода в июле была жаркой и сухой. В течение 16 дней дневные температуры воздуха поднимались до 27,0...32,8 °С. Количество выпавших осадков было в 2 раза меньше нормы и составило 68 мм. Данные погодные условия создавали стресс для растений сои, но незначительно влияли на гербицидный эффект пестицидов. Гидротермические условия августа–сентября были наиболее благоприятными для роста и развития сои.

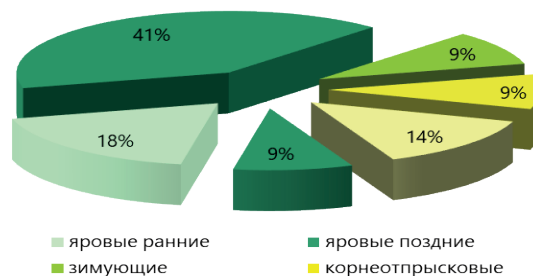
В период исследований в посевах сои было выявлено 22 вида сорных растений. Среди них по количеству видов наиболее распространёнными были яровые поздние растения, доля которых составила чуть более 40,0 %, яровые ранние занимали 18,0 %, корневищные – 14,0 %, стержнекорневые, корнеотпрысковые и зимующие распределялись в равных долях по 9,0 %.

К наиболее характерным, повсеместно распространённым сорнякам относились марь белая (*Chenopodium album* L.); пикульник обыкновенный (*Galeopsis tetrahit* L.); горец почечуйный (*Polygonum persicaria*

L.), горец восточный (*Polygonum orientale* L.); щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus* L.); пикульник двунадрезанный, жабрей (*Galeopsis bifida* Boenn.); ежовник обыкновенный (куриное просо) (*Echinochloa crusgalli* L.); щетинник зелёный (*Setaria viridis* L. Beauv.); щетинник низкий (сизый) (*Setaria pumila* (Poiret) Schultes); галинсога мелкоцветковая (*Galinsoga parviflora* Cav.); коммелина обыкновенная (*Commelina communis*); акалифа южная (*Acalypha australis* L.); бодяк щетинистый (*Cirsium setosum* (Willd.) Bess.); осот полевой (*Sonchus arvensis* L.); пырей ползучий (*Elytrigia repens* L. Nevski); хвощ полевой (*Equisetum arvense* L.); полынь горькая (*Artemisia absinthium* L.).

Первый учёт численности сорняков проведён через 30 дней после внесения почвенных гербицидов. Основными сорняками, произрастающими в контрольном варианте в этот период, были ежовник обыкновенный в среднем за годы проведения исследований в количестве 135 шт/м<sup>2</sup>, щирица запрокинутая – 126 шт/м<sup>2</sup>; марь белая – 57 шт/м<sup>2</sup>; щетинники (виды) – 12 шт/м<sup>2</sup>, горцы (виды) – 8 шт./м<sup>2</sup>, осот (виды) – 7 шт/м<sup>2</sup>; пырей ползучий – 4 шт/м<sup>2</sup> и другие. Общая численность составляла более 360 шт/м<sup>2</sup>.

Почвенные гербициды, оставаясь в верхнем слое почвы, из которого произрастает основная масса сорняков, сдерживали их численность на низком уровне в течение гербокритического периода сои. Потенциальная гербицидная активность испытываемых препаратов оказалась на высоком уровне.



**Рисунок 1 – Соотношение эколого-биологических групп сорных растений в посевах сои**

**Figure 1 – The ratio of ecological and biological groups of weeds in soybean crops**

не и составляла в среднем 96,7 %. Однако в 2022 году она была выше, чем в 2023-м, что объясняется, скорее всего, более высокой влажностью почвы в период их внесения. Наиболее результативным в борьбе с сорными растениями в среднем за два года по отношению к контрольному варианту был гербицид Фабиан, ВДГ в дозировке 0,1 кг/га (таблица 2).

В вариантах после внесения довсходовых пестицидов отмечено, некоторое количество пырея ползучего, осота розового и хмеля японского.

Общее количество сорных растений, произрастающих в вариантах опыта перед внесением гербицидов по вегетации, находилось в пределах 86...111 шт/м<sup>2</sup> (таблица 3).

**Таблица 2 – Биологическая эффективность почвенных гербицидов в посевах сои**

**Table 2 – Biological effectiveness of soil herbicides in soybean crops**

Вариант (препарат)	Биологическая эффективность, %	
	2022 г.	2023 г.
Контроль (без обработки)	–	–
Фронтьер Оптима, КЭ 1,2 л/га	98,7	95,4
Импульс, КС 0,12 л/га + Алгоритм, КЭ 0,4 л/га + Бэграунд 0,12 л/га	97,3	93,8
Фабиан, ВДГ 0,1 кг/га	98,3	96,9

**Таблица 3 – Количество сорняков в вариантах опыта перед внесением послевсходовых гербицидов и их баковых смесей, среднее за 2022–2023 гг.**

**Table 3 – The number of weeds in the experimental variants before the application of post-emergence herbicides and their tank mixtures, average for 2022–2023**

Вариант (препарат)	Исходная засорённость, шт/м <sup>2</sup>	Через 30 дней после обработки, шт/м <sup>2</sup>	Гибель сорняков, %
Контроль (без обработки)	367	379	–
Фронтьер Оптима, КЭ 1,2 л/га; Корум, ВРК 2,0 л/га + Стратос Ультра, КЭ 1,5 л/га + ДАШ (ПАВ) 1,5 л/га	93	8	91,4
Импульс, КС 0,12 л/га + Алгоритм, КЭ 0,4 л/га + Бэграунд 0,12 л/га; Фомесофт, ВР 1,2 л/га + Макси Злак, КЭ 1,2 л/га	111	15	86,5
Фабиан, ВДГ 0,1 кг/га; Когорта, ВГР 1,7 л/га + Алсион, ВДГ 0,05 кг/га + Квикстеп, МКЭ 0,8 л/га + Аллюр (ПАВ) 0,15 л/га	86	9	89,5

Использование химических приёмов контроля численности сорняков в посевах сои, проведенное в фазу 2...3 тройчатых листьев культуры, снижало общее количество сорных растений в среднем с 96,7 шт/м<sup>2</sup> до 10,6 экземпляров, что составило 89,1 %. Наиболее эффективным оказалось послевсходовое внесение баковой смеси гербицидов Корум, ВРК и Стратос Ультра, КЭ, которое способствовало снижению количества сорных растений по отношению к контролю на 91,4 %. Листовая обработка посевов сои баковой смесью, состоящей из гербицидов Когорта, ВГР, Алсион, ВДГ и Квикстеп, МКЭ

имела меньшую гербицидную активность. На фоне применения препаратов Фомесофт, ВР и Макси Злак, КЭ сорные растения в посевах сои погибают хуже всего.

Все изучаемые комплексы химической защиты посевов сои от сорного компонента достоверно повышали урожайность зерна сои по сравнению с контрольным вариантом. Средняя урожайность семян при применении баковых смесей и композиций изучаемых гербицидов составила 3,45 т/га, что на 1,21 т/га больше контрольного варианта (таблица 4).

**Таблица 4 – Урожайность зерна сои в зависимости от применения различных систем защиты посевов от сорняков, среднее за 2022–2023 гг.****Table 4 – Soybean grain yield depending on the use of various crop protection systems from weeds, average for 2022–2023.**

Вариант (препарат)	Урожайность, т/га	Прибавка по отношению к контролю	
		т/га	%
Контроль (без обработки)	2,24	–	–
Фронтьер Оптима, КЭ 1,2 л/га; Корум, ВРК 2,0 л/га + Стратос Ультра, КЭ 1,5 л/га + ДАШ (ПАВ) 1,5 л/га	3,42	1,18	52,7
Импульс, КС 0,12 л/га + Алгоритм, КЭ 0,4 л/га + Бэкграунд 0,12 л/га; Фомесофт, ВР 1,2 л/га + Макси Злак, КЭ 1,2 л/га	3,38	1,14	50,9
Фабиан, ВДГ 0,1 кг/га; Когорта, ВГР 1,7 л/га + Алсион, ВДГ 0,05 кг/га + Квикстеп, МКЭ 0,8 л/га + Аллюр (ПАВ) 0,15 л/га	3,55	1,31	55,7
НСР <sub>0,5</sub>	0,31	–	–

Самая высокая урожайность получена при опрыскивании почвы после посева препаратом Фабиан, ВДГ с последующим использованием в фазу 2-3-тройчатых листьев смеси препаратов Когорта, ВГР, Алсион, ВДГ и Квикстеп, МКЭ, которая превысила контроль на 1,31 т/га. Внесение почвенного гербицида Фронтьер Оптима, КЭ с последующей обработкой вегетирующих растений баковой смесью гербицидов Корум, ВРК с граминицидом Стратос Ультра, КЭ позволило сформировать прибавку урожая, которая составила почти 1,20 т/га. При применении баковой композиции довсходовых гербицидов Импульс, КС и Алгоритм, КЭ с дополнительной листовой обработкой растений сои гербицидами Фомесофт, ВР и Макси Злак, КЭ прибавка урожайности по отношению к контрольному варианту оказалась самой низкой и составила 50,9 %.

### Выводы

Применение почвенных гербицидов является эффективным средством борьбы с сорняками в посевах сои в наиболее критический период роста и развития растений сои. Результативность данных препаратов в условиях Хабаровского края зависит от влажности почвы в период внесения. Гербицидная активность испытываемых препаратов оказалась на высоком уровне и

составляла, в среднем, 96,7 %. Наиболее результативным в борьбе с сорными растениями, в среднем за два года, по отношению к контрольному варианту был гербицид Фабиан, ВДГ в дозировке 0,1 кг/га.

Гербициды, внесенные в фазу массового образования двух–трех тройчатых листьев, обладали высокой токсической активностью и снижали общее количество сорных растений в среднем с 96,7 шт/м<sup>2</sup> до 10,6 экземпляров, что составило 89,1 %. Наиболее эффективным оказалось послевсходовое внесение баковой смеси гербицидов Корум, ВРК и Стратос Ультра, КЭ, которое способствовало снижению количества сорных растений по отношению к контролю на 91,4. На фоне применения препаратов Фомесофт, ВР и Макси Злак, КЭ сорные растения в посевах сои погибали хуже всего.

Изучаемые баковые смеси и композиции химических гербицидов обеспечивали достоверное повышение урожайности зерна сои до 3,45 т/га, что на 1,21 т/га больше контрольного варианта. Самая высокая урожайность получена при опрыскивании почвы после посева препаратом Фабиан, ВДГ в дозе 0,1 кг/га с последующим использованием в фазу 2...3 тройчатых листьев смеси препаратов Когорта, ВГР, в дозе 1,7 л/га, Алсион, ВДГ в дозе 0,05 кг/га и Квикстеп, МКЭ в дозе 0,8 л/га, которая превысила контроль на 1,31 /га.

## Список источников

1. Флекс – новый гербицид для защиты сои / С. С. Вострикова, В. Н. Мороховец, Т. В. Мороховец, Т. В. Штерболова // Аграрный вестник Приморья. 2020. № 4(20). С. 5–9.
2. Веневцев В. З. Влияние противозлаковых гербицидов на засоренность посевов сои сорта Светлая / В. З. Веневцев, М. Н. Захарова, Л. В. Рожкова // Зернобобовые и крупяные культуры. 2019. № 2(30). С. 81–84. <https://doi.org/10.24411/2309-348X-2019-11094>
3. Савва А. П. Агроэкологическая оценка применения гербицидов на посевах сои в центральной зоне Краснодарского края / А. П. Савва, Т. Н. Тележенко, В. А. Суворова // Юг России: экология, развитие. 2023. Т. 18, № 3(68). С. 170–178. <https://doi.org/10.18470/1992-1098-2023-3-170-178>
4. Душко О.С. Влияние гербицидов на засоренность и семенную продуктивность сои в условиях Приамурья // Сельскохозяйственный журнал. 2022. № 3 (15). С. 4–11. <https://doi.org/10.25930/2687-1254/001.3.15.2022>
5. Противодвудольный гербицид Флекс, ВР для защиты посевов сои в Краснодарском крае / А. П. Савва, Т. Н. Тележенко, В. А. Суворова, С. С. Ковалев // Достижения науки и техники АПК. 2022. Т. 36. № 3. С. 69–73. [https://doi.org/10.53859/02352451\\_2022\\_36\\_3\\_69](https://doi.org/10.53859/02352451_2022_36_3_69)
6. Перспективные баковые смеси гербицидов для защиты посевов сои / В. Н. Мороховец, З. В. Басай, Т. В. Мороховец [и др.] // Вестник Дальневосточного отделения Российской академии наук. 2023. № 3(229). С. 75–88. [https://doi.org/10.37102/0869-7698\\_2023\\_229\\_03\\_8](https://doi.org/10.37102/0869-7698_2023_229_03_8)
7. Мельник А. Ф. Урожайность сои в зависимости от способа посева и сроков обработки гербицидами / А. Ф. Мельник, Б. С. Кондрашин, Е. В. Кирсанова // Вестник аграрной науки. 2022. № 5(98). С. 114–118. <https://doi.org/10.17238/issn2587-666X.2022.5.114>
8. Спиридонов Ю. Я. Ларина Г. Е., Шестаков В. Г.; под редакцией Соколова М.С. Методическое руководство по изучению гербицидов, применяемых в растениеводстве / Российская академия с.-х. наук, отделение защиты растений, Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии. Издание 2-е, исправленное и дополненное. Москва: Печатный Город, 2009. 247 с. (Полевая академия). ISBN 5-98467-004-6.
9. Синеговская В. Т., Наумченко Е. Т., Кобозева Т. П. Методы исследований в полевых опытах с соей: учебно-методическое пособие. Благовещенск: ООО «ИПК «ОДЕОН», 2016. 115 с.
10. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., перераб. и доп. Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.

## References

1. Vostrikova SS, Morohovec VN, Morohovec TV, Shterbolova TV. Fleks – novyj gerbicid dlya zashchity soi [Flex – a new herbicide for soybean protection]. *Agrarian Bulletin of Primorye. Agrarnyj vestnik Primor'ya*. 2020;4:20:5–9. (in Russ.).
2. Venevcev VZ, Zaharova MN, Rozhkova LV. Vliyanie protivozlakovykh gerbicidov na zasorennost' posevov soi sorta Svetlaja [The influence of anti-cereal herbicides on the infestation of soybean crops of the Svetlaja variety] *Zernobobovye i krupyanye kul'tury. Leguminous and cereal crops*. 2019;2:30: 81–84. (in Russ.). <https://doi.org/10.24411/2309-348X-2019-11094>
3. Savva AP, Telezhenko TN, Suvorova VA. Agroekologicheskaya ocenka primeneniya gerbicidov na posevah soi v central'noj zone Krasnodarskogo kraja [Agroecological assessment of the use of herbicides on soybean crops in the central zone of the Krasnodar Territory]. *South of Russia: ecology, development. Yug Rossii: ekologiya, razvitie*. 2023;18:3:68:170–178. (in Russ.). <https://doi.org/10.18470/1992-1098-2023-3-170-178>
4. Dushko OS. Vliyanie gerbicidov na zasorennost' i semennuyu produktivnost' soi v usloviyah Priamur'ya [The influence of herbicides on weed infestation and seed productivity of soybeans in the Amur region]. *Sel'skohozyajstvennyj zhurnal. Agricultural Journal*. 2022;3:15:4–11. (in Russ.). <https://doi.org/10.25930/2687-1254/001.3.15.2022>
5. Savva AP, Telezhenko TN, Suvorova VA, Kovalev SS. Protivodvudol'nyj gerbicid Fleks, VR dlya zashchity posevov soi v Krasnodarskom krae. [Anti-dicot herbicide Flex, BP for the protection of soybean crops in the Krasnodar region]. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK. Achievements of science and technology of the agro-industrial complex*. 2022;36:3:69–73. (in Russ.). [https://doi.org/10.53859/02352451\\_2022\\_36\\_3\\_69](https://doi.org/10.53859/02352451_2022_36_3_69)
6. Morohovec VN, Basaj ZV, Morohovec TV, et al. Perspektivnye bakovye smesi gerbicidov dlya zashchity posevov soi [Promising tank mixtures of herbicides for the protection of soybean crops]. *Vestnik Dal'nevostochnogo otdeleniya Rossijskoj akademii nauk. Bulletin of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences*. 2023;3:229:75–88. (in Russ.). [https://doi.org/10.37102/0869-7698\\_2023\\_229\\_03\\_8](https://doi.org/10.37102/0869-7698_2023_229_03_8)
7. Mel'nik AF, Kondrashin BS, Kirsanova EV. Urozhajnost' soi v zavisimosti ot sposoba poseva i srokov obrabotki gerbicidami [Soybean yield depending on the sowing method and timing of herbicide treatment].



*Vestnik agrarnoj nauki. Bulletin of Agrarian Science*. 2022;5:98:114–118. (in Russ.). <https://doi.org/10.17238/issn2587-666X.2022.5.114>

8. Spiridonov YuYa, Larina GE, Shestakov VG, Sokolova MS. (eds.) *Metodicheskoe rukovodstvo po izucheniyu gerbicidev, primenyaemyh v rastenievodstve [Methodological guide to the study of herbicides used in crop production]* Rossijskaya akademiya s.-h. nauk, Otdelenie zashchity rastenij, Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij institut fitopatologii. Russian Academy of Agricultural Sciences. Sciences, Department of Plant Protection, All-Russian Research Institute of Phytopathology. 2 th ed., corrected and expanded. Moscow: Printed City, 2009. 247 p. (Polevaya akademiya). ISBN 5-98467-004-6. (in Russ.).

9. Sinegovskaya VT, Naumchenko ET, Kobozeva TP. *Metody issledovaniy v polevykh opytakh s soei: uchebno-metodicheskoe posobie [Research methods in field experiments with soybeans: educational and methodological manual]*. Blagoveshchensk: ООО «IPK «ODEON», 2016. 115 p. (in Russ.).

10. Dospikhov BA. *Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoi obrabotki rezul'tatov issledovaniy) [Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results)]*. 5th ed., revised. and additional Moscow: Agropromizdat, 1985. 351 p. (in Russ.).

#### **Информация об авторах**

А. Г. Тишкова – науч. сотр.;  
Т. Г. Юрченко – ст. науч. сотр.;  
А. А. Суняйкин – ст. науч. сотр.

#### **Information about the authors**

A. G. Tishkova – Researcher;  
T. G. Yurchenko – Senior Researcher;  
A. A. Sunyaykin – Senior Researcher

**Статья поступила в редакцию 26.01.2024;  
одобрена после рецензирования 15.05.2024;  
принята к публикации 15.05.2024**

**The article was submitted 26.01.2024;  
approved after reviewing 15.05.2024;  
accepted for publication 15.05.2024**