



ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОЧВЕННЫХ ГЕРБИЦИДОВ В ОТНОШЕНИИ ЕЖОВНИКА ОБЫКНОВЕННОГО

**Мороховец В.Н., Басай З.В., Мороховец Т.В., Штерболова Т.В.,
Вострикова С.С., Скорик Н.С.**

*Дальневосточный научно-исследовательский институт защиты растений
Приморский край, Камень-Рыболов, Россия*

Дана оценка биологической активности в отношении ежовника обыкновенного семи почвенных гербицидов (на основе семи действующих веществ), разрешенных для применения в посевах сои, и их пяти баковых смесей. Исследования проведены в Приморском крае в 2018, 2019 гг. в условиях вегетационного домика. Представлена схема опыта: контроль (без обработки гербицидами); Комманд, КЭ (д.в. кломазон, 480 г/л) в норме расхода 1,0 л/га; Зенкор Ультра, КС (д.в. метрибузин, 600 г/л) – 1,0 л/га; Гезагард, КС (д.в. прометрин, 500 г/л) – 3,5 л/га; Пропонит, КЭ (д.в. пропизохлор, 720 г/л) – 3,0 л/га; Дуал Голд, КЭ (д.в. С-метолахлор, 960 г/л) – 1,6 л/га; Гардо Голд, КС (д.в. С-метолахлор + тербутилазин, 312,5 + 187,5 г/л) – 4,5 л/га; Пледж, СП (д.в. флумиоксазин, 500 г/кг) – 0,12 кг/га; Гезагард + Дуал Голд – 2,5 л/га + 1,5 л/га; Зенкор Ультра + Дуал Голд – 0,5 л/га + 1,5 л/га; Комманд + Дуал Голд – 0,7 л/га + 1,5 л/га; Пропонит + Пледж – 2,0 л/га + 0,1 кг/га; Комманд + Пледж – 0,7 л/га + 0,1 кг/га. Ежовник обыкновенный оказался достаточно чувствительным к большинству использованных в опытах гербицидов и баковых смесей. Хороший контроль проса куриного обеспечило применение гербицидов Гезагард, Гардо Голд и Комманд. Однако исключительно высокую биологическую эффективность (фитотоксичность) по отношению к данному виду в условиях вегетационного домика, оптимальных для реализации гербицидного потенциала почвенных гербицидов, продемонстрировали препараты Дуал Голд, Пропонит и баковые смеси на их основе. В связи с этим Дуал Голд и Пропонит в первую очередь могут быть рекомендованы для почвенного применения (отдельно и в составе баковых смесей) в посевах сои, в сильной степени засоренных просом куриным.

Ключевые слова: сорняк, ежовник обыкновенный (просо куриное), почвенные гербициды, чувствительность, фитотоксичность, эффективность

STUDY OF THE EFFECTIVENESS OF SOIL HERBICIDES IN RELATION TO BARNYARD GRASS

**Vadim N. Morokhovets, Zoya V. Basay, Tamara V. Morokhovets,
Tatiana V. Shterbolova, Svetlana S. Vostrikova, Nina S. Skorik**

*Far Eastern Research Institute of Plant Protection
Kamen-Rybolov, Primorsky Territory, Russia*

An assessment of the biological activity of seven soil herbicides (based on seven active substances), permitted for use in soybeans, and their five tank mixtures, is given against the common barnyard grass. The study was carried out in the Primorsky Territory in 2018, 2019 in a greenhouse. The scheme of the experiment is presented: control (without herbicide treatment); Command, EC (active agent clomazone, 480 g/l) at a consumption rate of 1.0 l/ha; Zenkor Ultra, KS (active agent metribuzin, 600 g/l) – 1.0 l/ha; Gezagard, KS (active agent prometryne, 500 g/l) – 3.5 l/ha; Proponite,

EC (active agent propisochlor, 720 g/l) – 3.0 l/ha; Dual Gold, EC (active agent S-metolachlor, 960 g/l) – 1.6 l/ha; Gardo Gold, KS (active agent S-metolachlor + terbutylazine, 312.5 + 187.5 g/l) – 4.5 l/ha; Pledge, SP (active agent flumioxazine, 500 g/kg) – 0.12 kg/ha; Gezgard + Dual Gold – 2.5 l/ha + 1.5 l/ha; Zenkor Ultra + Dual Gold – 0.5 l/ha + 1.5 l/ha; Command + Dual Gold – 0.7 l/ha + 1.5 l/ha; Proponite + Pledge – 2.0 l/ha + 0.10 kg/ha; Command + Pledge – 0.7 l/ha + 0.10 kg/ha. Barnyard grass was found to be quite sensitive to most of the herbicides and tank mixtures used in the experiments. Good control of barnyard grass was ensured by the use of herbicides Gezgard, Gardo Gold and Command. However, the extremely high biological efficiency (phytotoxicity) in relation to this species in conditions of a greenhouse and optimum herbicidal potential of soil herbicides, was demonstrated by preparations Dual Gold, Proponit and tank mixtures based on them. In this regard, Dual Gold and Proponit can primarily be recommended for soil application (separately and as part of tank mixtures) in soybean crops heavily contaminated with barnyard grass.

Keywords: weed, barnyard grass (cockspur grass), soil herbicides, sensitivity, phytotoxicity, efficiency

Для цитирования: Мороховец В.Н., Басай З.В., Мороховец Т.В., Штерболова Т.В., Вострикова С.С., Скорик Н.С. Изучение эффективности почвенных гербицидов в отношении ежовника обыкновенного // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2020. Т. 50. № 4. С. 40–47. DOI:10.26898/0370-8799-2020-4-5.

For citation: Morokhovets V.N., Basay Z.V., Morokhovets T.V., Shterbolova T.V., Vostrikova S.S., Skorik N.S. Study of the effectiveness of soil herbicides in relation to barnyard grass. *Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki = Siberian Herald of Agricultural Science*, 2020, vol. 50, no. 4, pp. 40–47. DOI:10.26898/0370-8799-2020-4-5.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

Ежовник обыкновенный, петушьё или куриное просо (*Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv.) – представитель семейства мятликовых (злаковых) – Poaceae Barnt. (Gramineae Juss.), распространенный повсеместно, кроме Крайнего Севера. В Приморском крае в 1981–1987 гг. в результате гербологических исследований, проведенных в четырех районах, зафиксировано 28 сорных видов. Просо куриное вошло в четверку наиболее распространенных сорняков после щетинника сизого, коммелины обыкновенной и щетинника зеленого [1].

Начиная с 1996 г., сотрудники Дальневосточного научно-исследовательского института защиты растений проводят ежегодные маршрутные обследования посевов основных сельскохозяйственных культур в различных почвенно-климатических зонах Приморского края для оценки степени засоренности

полей и определения видового состава сорных растений. Результаты мониторинговых исследований, проведенных с 1996 по 2005 г. и обобщенных Г.И. Лысачевой, Т.В. Мороховец и З.В. Басай, показали, что в посевах сои и зерновых культур просо куриное является наиболее распространенным сорным видом. В посевах сои встречаемость ежовника обыкновенного составила 82–100%, на ранних зерновых культурах – 78–100%. В количестве более 50 шт./м² этот сорняк присутствовал на 4–58 и 2–37% посевов сои и ранних зерновых соответственно¹⁻³.

С 2006 по 2019 г. ежовник обыкновенный в Приморском крае встречался во всех агроклиматических зонах на 70–100% (в среднем за 14 лет – на 95%) обследованных посевов сои, зерновых культур и кукурузы. Средняя плотность произрастания ежовника обыкновенного в посевах сельскохозяйственных культур колебалась от 25,4 шт./м² в 2010 г. до

¹Лысачева Г.И. Продуктивность ранних зерновых культур при регулировании численности сорняков и использованием различных средств защиты растений : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Тимирязевка, 2003. 23 с.

²Мороховец Т.В. Особенности формирования урожая сои и некоторых других культур при применении химических средств защиты растений от сорняков: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Тимирязевка, 2003. 23 с.

³Басай З.В. Адаптивные основы выращивания сои в Приморском крае с применением эффективных гербицидов: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Тимирязевка, 2008. 23 с.

186,9 шт./м² в 2006 г. В среднем за последние 14 лет его обилие в посевах сельскохозяйственных культур составило 84 шт./м²; в посевах сои – 69 шт./м², зерновых – 109 и кукурузы – 44 шт./м².

В посевах сои за 25 лет исследований встречаемость проса куриного достигала 73–100%, в последние 5 лет этот показатель не опускался ниже 94%. От 7 до 83% обследованных площадей под соей были засорены ежовником обыкновенным в сильной (51–100 шт./м²) и очень сильной (более 100 шт./м²) степени.

Успешная борьба с любым сорным видом основывается на знании особенностей его биологии и экологии. Ежовник обыкновенный – однолетний тепло- и влаголюбивый яровой сорняк. Произрастает повсюду: у берегов водоемов, на влажных лугах, приречных песках и галечниках, у дорог, в посевах и посадках различных культур. Способен расти на засоленных почвах. Семена проса куриного прорастают после перезимовки в почве только после ее прогревания. Они очень чувствительны к низким температурам и часто погибают при поздних весенних заморозках. Семена, находящиеся в почве, прорастают и в более поздние сроки, вплоть до осени. Оптимальная температура для прорастания зерновок 26–28 °С. На тяжелых почвах семена ежовника обыкновенного прорастают с глубины 6–7 см, на рыхлых плодородных почвах – 8–12 см. Вначале проростки растут медленно, в этот период активно развивается корневая система. Позднее рост их усиливается, растение кустится. На бедных уплотненных сухих почвах сорняк вырастает до 10–20 см. На влажных, рыхлых и наиболее плодородных почвах может достигать в высоту 180 см и более. Стебли ветвятся, оканчиваются метельчатым соцветием. На хорошо развитых растениях образуется до 30 метелок. Цветет сорняк в июне – сентябре, плодоносит с июля и до поздней осени. Новые побеги, метелки и семена образуются до заморозков. Появление новых побегов возможно даже тогда, когда на первых созрели и начинают осыпаться семена. Максимальная плодови-

тость – до 60 тыс. зерновок. Сорняк хорошо отрастает после скашивания, уборки зерновых и плодоносит до поздней осени. Зерновки сохраняют жизнеспособность в почве в течение 8–13 лет, в воде – около 4 лет [2–5].

Основные причины роста засоренности посевов сельскохозяйственных культур – все большее внедрение ресурсосберегающих технологий, предусматривающих сокращение числа и глубины обработок почвы, глобальные изменения климата, ошибки в организационной и хозяйственной деятельности, недостаточное внимание к системному подходу в борьбе с сорняками в севооборотах, несоответствие спектра действия применяемых гербицидов видовому составу сорняков и др. [6–8]. При минимизации обработок почвы усиливается роль мятликовых сорняков, особенно просовидных: ежовника обыкновенного, или проса куриного; проса посевного, или сорнополевого; щетинника зеленого и щетинника низкого, или мышея сизого [9–12].

Большое значение во взаимоотношениях культурных и сорных растений имеет продолжительность их совместного произрастания. Соя слабо конкурирует с сорной растительностью на протяжении всей вегетации, но особенно сильно угнетается в начальные 20–40 дней после всходов, до образования первых тройчатых листьев. В зависимости от степени засоренности валовые сборы семян сои снижаются на 17–80% [13, 14].

Просо куриное – сильный конкурент за питательные вещества. Конкуренция возрастает при увеличении численности его растений и длительности пребывания посевов в засоренном состоянии. В результате прирост биомассы сои ослабевает, и конкуренция за питательные вещества происходит до фазы образования сорняком семян. По мнению К.С. Артохина, экономический порог вредоносности сорняка составляет 1–3 экз./м² [4].

В условиях юга Дальнего Востока ранние фазы роста и развития сои часто сопровождаются неблагоприятными погодными условиями (пониженные температуры воздуха, избыток или недостаток осадков и др.), дополнительно снижающими конкурентные

возможности культуры. В этот критический период крайне важно обеспечить эффективный контроль засоренности посевов, который можно обеспечить путем внесения в почву гербицидов до посева или всходов культуры. Для максимальной реализации гербицидного потенциала почвенных препаратов необходимо, чтобы почва пахотного слоя была тщательно возделана, обладала оптимальной влажностью и имела минимальное присутствие растительных остатков [15].

Цель работы – дать оценку биологической активности в отношении ежовника обыкновенного семи почвенных гербицидов (на основе семи действующих веществ), разрешенных для применения в посевах сои, и их пяти баковых смесей⁴.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования проведены в 2018, 2019 гг. в двух экспериментах в условиях вегетационного домика на опытно-производственной базе Дальневосточного научно-исследовательского института защиты растений (ДВНИИЗР). Лугово-бурюю оподзоленную почву, смешанную с перепревшим компостом в соотношении 1 : 1 и просеянную через сито 5 мм, помещали в пластиковые стаканы емкостью 500 см³, уплотняли, равномерно распределяли семена ежовника по поверхности и засыпали почвенной смесью слоем около 1 см; проводили полив. В каждый вегетационный сосуд помещали семена ежовника в количестве, достаточном для получения 10–12 растений, что соответствует плотности засорения, равной 1,8–2,1 тыс. шт./м². Предварительно определяли всхожесть используемых в опытах семян. Через сутки после посева ежовника на поверхность почвы в стаканах наносили гербицидные растворы с помощью стационарного опрыскивателя ОЛ-5 конструкции Всероссийского научно-исследовательского института фитопатологии⁵.

Схема опыта:

- контроль (без обработки гербицидами);
- Комманд, КЭ (д.в. кломазон, 480 г/л) в норме расхода 1,0 л/га;
- Зенкор Ультра, КС (д.в. метрибузин, 600 г/л) – 1,0 л/га;
- Гезагард, КС (д.в. прометрин, 500 г/л) – 3,5 л/га;
- Пропонит, КЭ (д.в. пропизохлор, 720 г/л) – 3,0 л/га;
- Дуал Голд, КЭ (д.в. С-метолахлор, 960 г/л) – 1,6 л/га;
- Гардо Голд, КС (д.в. С-метолахлор + тербутилазин, 312,5 + 187,5 г/л) – 4,5 л/га;
- Пледж, СП (д.в. флумиоксазин, 500 г/кг) – 0,12 кг/га;
- Гезагард + Дуал Голд – 2,5 л/га + 1,5 л/га;
- Зенкор Ультра + Дуал Голд – 0,5 л/га + 1,5 л/га;
- Комманд + Дуал Голд – 0,7 л/га + 1,5 л/га;
- Пропонит + Пледж – 2,0 л/га + 0,1 кг/га;
- Комманд + Пледж – 0,7 л/га + 0,1 кг/га.

Все гербициды при самостоятельном применении использовали в максимальных нормах расхода, рекомендованных для применения в посевах сои. Повторность опыта 10-кратная. Влажность почвы в течение опыта поддерживали на оптимальном уровне (60–70% от ПВ) путем ежедневного полива растений. Осуществляли регулярные наблюдения за ростом и развитием контрольных и опытных растений ежовника обыкновенного, проявлением признаков угнетения и повреждения растений гербицидами. О степени токсичности гербицидных препаратов для ежовника обыкновенного судили по снижению сырой надземной массы опытных растений в сравнении с контролем. Статистическую обработку полученных данных провели методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову⁶.

⁴Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. 2017. Справочное издание. М., 2019. 848 с.

⁵Спиридонов Ю.Я., Ларина Г.Е., Шестаков В.Г. Методическое руководство по изучению гербицидов, применяемых в растениеводстве. М.: Печатный город, 2009. 252 с.

⁶Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1973. 335 с.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Всходы ежовника обыкновенного в контроле (без гербицида) и в вариантах с использованием препаратов Зенкор Ультра, Пледж, Комманд и баковой смеси Комманд + Пледж появились спустя 5 сут после посева, в остальных вариантах в течение последующих 3–4 сут. Динамика развития растений, их высота, форма и окраска первых сформировавшихся листьев были разными в контроле и в опытных вариантах. В последующие после появления всходов 6–11 сут в вегетационных сосудах, обработанных гербицидами Зенкор Ультра, Комманд и смесью Комманд + Пледж, погибло до 40–50% растений. Оставшиеся ежовники отставали в росте от контрольных растений, а также имели другие признаки угнетения и различные симптомы повреждения. Токсическое действие Зенкора Ультра было наиболее значительным и проявилось в хлорозе листьев сорняка, образовании на них немногочисленных некрозов в виде бурых пятен и последующем засыхании поврежденных растений. Комманд также заметно подавлял рост и развитие проса куриного, но наиболее характерным признаком гербицидного действия этого препарата стало осветление растений, вплоть до полного их побеления, однако это не привело к гибели подавляющего большинства растений. Пледж лишь незначительно снижал высоту сорняка в сравнении с контролем без проявления каких-либо иных видимых признаков угнетения и повреждения. В дальнейшем действие Зенкора Ультра, Комманд и смеси Комманд с Пледжем на сохранившиеся растения ежовника заметно ослабло. Они практически полностью восстановились, приобрели нормальную окраску и лишь в росте заметно уступали контрольным растениям. Наиболее динамичное и максимальное в опыте снижение гербицидной активности по видимым признакам угнетения растений отмечено в результате использования Пледжа. К концу проведения эксперимента, через месяц после обработки, растения в данном варианте визуально слабо отличались от кон-

трольных экземпляров, практически догнав их в росте и развитии.

Спустя 8–9 сут после посева, когда контрольные растения достигли фазы развития второго листа и высоты 4–5 см, появились всходы ежовника в сосудах, обработанных препаратами Дуал Голд, Гезагард, Гардо Голд, Пропонит и смесями Гезагард + Дуал Голд, Зенкор Ультра + Дуал Голд, Комманд + Дуал Голд, Пропонит + Пледж. В течение следующих 5 сут в этих вариантах погибло 70% и более растений ежовника обыкновенного. Контрольные растения к этому времени выросли до 7–11 см и достигли стадии развития третьего листа. Оставшиеся опытные растения отставали от контрольных в развитии (фаза всходы – первый лист), были в значительной мере угнетены в росте (0,5–1,0 см) и имели визуально заметные симптомы повреждения – наличие на листьях локальных некрозов, засыхание дистальных краев листовых пластинок, их осветление или хлороз.

В дальнейшем на фоне активно развивающихся контрольных растений куриного проса, угнетение сохранившихся растений в большинстве опытных вариантов становилось более выраженным, нарастающим вплоть до завершения эксперимента.

Срезку растений и взвешивание сырой надземной биомассы ежовника обыкновенного провели через 30 сут после нанесения гербицидов. К этому времени контрольные растения имели 4–6 листьев и сырую надземную массу, в среднем в двух опытах, равную 18,9 г/сосуд. Результаты оценки надземной биомассы опытных растений в сравнении с контрольными значениями показаны на рис. 1 и 2.

В двух опытах максимально возможная эффективность, т.е. полная гибель всех растений проса куриного, достигнута в результате почвенного применения гербицида Дуал Голд в норме расхода 1,6 л/га. По снижению надземной массы растений ежовника гербицидную активность, близкую к абсолютной – 97–99%, показали баковые смеси этого препарата с Гезагардом, Коммандом и Зенкором Ультра. Также высокотоксичным



Рис. 1. Биологическая эффективность почвенных гербицидов в отношении ежовника обыкновенного, средние данные двух опытов (2018, 2019 гг.):

1. Дуал Голд (1,6 л/га); 2. Пропонит (3,0 л/га); 3. Гезагард (3,5 л/га); 4. Гардо Голд (4,5 л/га); 5. Комманд (1,0 л/га); 6. Зенкор Ультра (1,0 л/га); 7. Пledge 0,12 (кг/га)

Fig. 1. Biological effectiveness of soil herbicides against barnyard grass, average data of two experiments (2018, 2019):

1. Dual Gold (1.6 l/ha); 2. Proponit (3.0 l/ha); 3. Gezagard (3.5 l/ha); 4. Gardo Gold (4.5 l/ha); 5. Command (1.0 l/ha); 6. Zenkor Ultra (1.0 l/ha); 7. Pledge 0.12 (kg/ha)

для проса куриного оказался Пропонит. В результате отдельного использования этого гербицида в максимальной разрешенной норме расхода (3 л/га) подавление надземной массы единичных выживших растений проса куриного в среднем достигло 98% в сравнении с контролем. Снижение нормы применения Пропонита до 2 л/га в комбинации с малотоксичным для ежовника Пledge сохранило общую эффективность смеси на уровне 98%. Угнетение биомассы опытных растений в диапазоне 87–92% отмечено в вариантах с обработкой почвы гербицидами Комманд, Гардо Голд и Гезагард. Общепринятый минимальный приемлемый для гербицидов уровень биологической эффективности (75%) незначительно преодолен в варианте Комманд + Пledge – 76%. Снижение массы растений проса куриного ниже необходимого минимума получено в результате обработки почвы препаратами Зенкор Ультра и Пledge.



Рис. 2. Биологическая эффективность баковых смесей почвенных гербицидов в отношении ежовника обыкновенного, средние данные двух опытов (2018, 2019 гг.):

1. Гезагард (2,5 л/га) + Дуал Голд (1,5 л/га); 2. Комманд 0,7 л/га + Дуал Голд (1,5 л/га); 3. Пропонит (2,0 л/га + Пledge 0,1 кг/га); 4. Зенкор Ультра (0,5 л/га + Дуал Голд (1,5 л/га); 5. Комманд (0,7 л/га) + Пledge (0,1 кг/га)

Fig. 2. Biological efficiency of tank mixtures of soil herbicides against barnyard grass, average data of two experiments (2018-2019):

1. Gezagard (2.5 l/ha) + Dual Gold (1.5 l/ha); 2. Command 0.7 l/ha + Dual Gold (1.5 l/ha); 3. Proponit (2.0 l/ha + Pledge 0.1 kg/ha); 4. Zenkor Ultra (0.5 l/ha + Dual Gold (1.5 l/ha); 5. Command (0.7 l/ha) + Pledge (0.1 kg/ha)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ежовник обыкновенный оказался достаточно чувствительным к большинству использованных в опытах гербицидов и баковых смесей. Хороший контроль проса куриного обеспечило применение гербицидов Гезагард, Гардо Голд и Комманд. Однако исключительно высокую биологическую эффективность (фитотоксичность) по отношению к данному виду в условиях вегетационного домика, оптимальных для реализации гербицидного потенциала почвенных гербицидов, продемонстрировали препараты Дуал Голд, Пропонит и баковые смеси на их основе. В связи с этим Дуал Голд и Пропонит в первую очередь могут быть рекомендованы для почвенного применения (отдельно и в составе баковых смесей) в посевах сои, в сильной степени засоренных просом куриным.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Щербакова Т.А. Видовой состав сорной растительности в посевах зерновых культур и сои в условиях Приморского края // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 1990. № 6. С. 10–13.
2. Ульянова Т.Н. Сорные растения во флоре России и других стран СНГ: монография. СПб.: Издательство ВИР, 1998. 233 с.
3. Баздырев Г.И., Зотов Л.И., Полин В.Д. Сорные растения и меры борьбы с ними в современном земледелии. М.: Издательство МСХА, 2004. 288 с.
4. Артохин К.С. Сорные растения. Ростов/на Д.: Книга, 2004. 144 с.
5. Фисюнов А.В. Сорные растения. М.: Колос, 1984. 632 с.
6. Трусов В.И., Гармашов В.М., Нужная Н.А. Засоренность посевов при разных приемах и системах основной обработки почвы в севообороте // Защита и карантин растений. 2017. № 9. С. 19–21.
7. Гармашев В.М., Корнилов И.М., Нужная Н.А. Влияние способов обработки почвы, внесение минеральных удобрений и гербицидов на засоренность посевов и урожайность зерна гороха // Защита и карантин растений. 2017. № 1. С. 14–17.
8. Борин А.А., Лощина А.Э. Влияние агротехнологий на засоренность посевов и урожайность культур севооборота // Защита и карантин растений. 2019. № 6. С. 15–18.
9. Власенко Н.Г., Кулагин О.В., Кудашкин П.И. Эффективность современных гербицидов // Защита и карантин растений. 2018. № 3. С. 9–22.
10. Перфильев Н.В., Вьюшина О.А. Засоренность и урожайность посевов ячменя в зависимости от систем основной обработки почвы // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2019. Т. 49. № 1. С. 19–26. DOI:10.26898/0370-8799-2019-1-3.
11. Трусов В.И., Гармашов В.И., Нужная Н.А., Корнилов И.М. Засоренность посевов озимой пшеницы в зависимости от приемов обработки почвы, внесения минеральных удобрений и гербицидов // Защита и карантин растений. 2018. № 10. С. 15–16.
12. Мыслик Е.Н., Закота Т.Ю. Структура видового состава сорных растений в посадках картофеля Краснодарского края // Агропромышленные технологии Центральной России. 2018. Вып. 2. № 8. С. 1–87.

13. Венецьев В.З., Захарова М.Н., Рожкова Л.В. Борьба с сорняками в посевах сои в Рязанской области // Защита и карантин растений. 2017. № 12. С. 28–29.
14. Пивень В.Т., Саенко Г.М., Бушинева И.А., Дряхлов А.И. Защита посевов сои от болезней, вредителей и сорняков // Земледелие. 2010. № 3. С. 31–33.
15. Ларина Г.Е. Важные особенности работы с почвенными гербицидами в посевах подсолнечника // Защита и карантин растений. 2017. № 4. С. 30–31.

REFERENCES

1. Shcherbakova T.A. Species composition of weeds in crops of grain crops and soybeans in the Primorsky Territory. *Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki = Siberian Herald of Agricultural Science*, 1990, no. 6, pp. 10–13. (In Russian).
2. Ul'yanova T.H. *Weeds in the flora of Russia and other CIS countries*. SPb: Izdatel'stvo VIR, 1998. 233 p. (In Russian).
3. Bazdyrev G.I., Zotov L.I., Polin V.D. *Weed plants and measures to control them in modern agriculture*. M.: Izdatel'stvo MSKHA = M.: Publishing House of Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, 2004, 288 p. (In Russian).
4. Artokhin K.S. *Weed plants*. Rostov/na D: Kniga Publ., 2004, 144 p. (In Russian).
5. Fisyunov A.V. *Weed plants*. M.: Kolos Publ., 1984, 632 p. (In Russian).
6. Trusov V.I., Garmashov V.M., Nuzhnaya N.A. Weed infestation of crops with different methods and systems of the basic tillage in crop rotation. *Zashchita i karantin rastenii = Board of Plant Protection and Quarantine*, 2017, no. 9, pp. 19–21. (In Russian).
7. Garmashev V.M., Kornilov I.M., Nuzhnaya N.A. Influence of soil cultivation methods, introduction of mineral fertilizers and herbicides on weediness of crops and yield of pea grain. *Zashchita i karantin rastenii = Board of Plant Protection and Quarantine*, 2017, no. 1, pp. 14–17. (In Russian).
8. Borin A.A., Loshchina A.E. Influence of agricultural technologies on weediness of crops and productivity of cultures of crop rotation. *Zashchita i karantin rastenii = Board of Plant Protection and Quarantine*, 2019, no. 6, pp. 15–18. (In Russian).

9. Vlasenko N.G., Kulagin O.V., Kudashkin P.I. The effectiveness of modern herbicides. *Zashchita i karantin rastenii = Board of Plant Protection and Quarantine*, 2018, no. 3, pp. 9–22. (In Russian).
10. Perfil'ev N.V., V'yushina O.A. Barley yield and weed infestation of barley crops depending on the basic soil tillage systems. *Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki = Siberian Herald of Agricultural Science*, 2019, vol. 49, no. 1, pp. 19–26. (In Russian). DOI:10.26898/0370-8799-2019-1-3.
11. Trusov V.I., Garmashov V.I., Nuzhnaya N.A., Kornilov I.M. Weediness of winter wheat crops, depending on the methods of tillage, introduction of mineral fertilizers and herbicides. *Zashchita i karantin rastenii = Board of Plant Protection and Quarantine*, 2018, no. 10, pp. 15–16. (In Russian).
12. Mysnik E.N., Zakota T.Yu. The structure of species composition of weeds in potato plantations in Krasnodar Territory. *Agropromyshlennye tekhnologii Tsentral'noi Rossii = Agro-Industrial technologies of Central Russia*, 2018, iss 2, no. 8, pp. 1–87. (In Russian).
13. Venetsev V.Z., Zakharova M.N., Rozhkova L.V. Control of weeds in soybean crops in the Ryazan region. *Zashchita i karantin rastenii = Board of Plant Protection and Quarantine*, 2017, no. 12, pp. 28–29. (In Russian).
14. Piven' V.T., Saenko G.M., Bushneva I.A., Dryakhlov A.I. Defense of soya crops from diseases, pests and weeds. *Zemledelie = Zemledelie*, 2010, no. 3, pp. 31–33. (In Russian).
15. Larina G.E. Important features of working with soil herbicides in sunflower crops. *Zashchita i karantin rastenii = Board of Plant Protection and Quarantine*, 2017, no. 4, pp. 30–31. (In Russian).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

✉ **Мороховец В.Н.**, кандидат биологических наук, временно исполняющий обязанности директора; **адрес для переписки:** Россия, 692684, Приморский край, Камень-Рыболов, ул. Мира, 42-а; e-mail: dalniizr@mail.ru

Басай З.В., кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник

Мороховец Т.В., кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник

Штерболова Т.В., научный сотрудник

Вострикова С.С., научный сотрудник

Скорик Н.С., младший научный сотрудник

AUTHOR INFORMATION

✉ **Vadim N. Morokhovets**, Candidate of Science in Biology, Acting Director; **address:** 42-a, Mira St, Kamen-Rybolov, Primorsky Krai, Russia, 692684; e-mail: dalniizr@mail.ru

Zoya V. Basay, Candidate of Science in Agriculture, Senior Researcher

Tamara V. Morokhovets, Candidate of Science in Agriculture, Lead Researcher

Tatiana V. Shterbolova, Researcher

Svetlana S. Vostrikova, Researcher

Nina S. Skorik, Junior Researcher

Дата поступления статьи 10.05.2020
Received by the editors 10.05.2020