

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ В ПОСЕВАХ СОИ

✉Сырмолот О.В.¹, Ластушкина Е.Н.¹, Кочева Н.С.²

¹Дальневосточный научно-исследовательский институт защиты растений – филиал Федерального научного центра агробиотехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки Приморский край, с. Камень-Рыболов, Россия

²Федеральный научный центр агробиотехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки Приморский край, г. Уссурийск, Россия

✉e-mail: biometod@rambler.ru

Приведены результаты исследований по изучению влияния биопрепаратов на растения сои в условиях Приморского края. Эксперимент проведен в 2020, 2021 гг. в условиях деляночного опыта. Изучение препаратов производили на растениях сои сорта Приморская 86. Объекты исследований – микробиологический препарат Биоккомпозит-коррект, органоминеральное удобрение Биостим Старт. Схема опыта включала следующие варианты: без обработки (контроль); обработка семян Биоккомпозит-корректором; обработка семян и опрыскивание растений Биоккомпозит-корректором; обработка семян Биоккомпозит-корректором + Биостим Стартом; обработка семян Биоккомпозит-корректором и Биостим Стартом + опрыскивание растений Биоккомпозит-корректором. Применение биопрепаратов способствовало снижению интенсивности развития септориоза относительно контроля (29,8%) на 5,2–6,8%. Максимальная в опыте биологическая эффективность (23,1%) отмечена в варианте с обработкой семян сои Биоккомпозит-коррект. Комплексная обработка препаратом Биоккомпозит-коррект обеспечивала снижение проявлений пероноспороза на 8,2%, биологическая эффективность составила 37,8%. Биопрепараты положительно сказались на росте и развитии растений. Наибольший прирост растений в фазу полной спелости отмечен в варианте с применением Биоккомпозит-корректа + Биостим Старта + опрыскивание растений Биоккомпозит-корректором (56,6 см), в контроле – 49,3 см. При использовании биопрепаратов количество клубеньков превышало контроль на 17,4–34,1%, количество листьев – на 28,3–39,5%. Масса 1000 семян по вариантам опыта варьировала в пределах 180,0–190,6 г, в контроле – 157,5 г. Масса семян с одного растения в вариантах опыта была выше контрольной на 41,3–70,6%. Изучаемые препараты обеспечивали увеличение урожайности во всех вариантах опыта. Биологическая урожайность составила от 3,3–3,7 т/га при урожайности в контроле 2,5 т/га.

Ключевые слова: соя, биопрепараты, развитие болезни, эффективность, структура урожая, урожайность

THE USE OF BIOLOGICAL PRODUCTS IN SOYBEAN CROPS

✉Syrmolot O.V.¹, Lastushkina E.N.¹, Kocheva N.S.²

¹The Far Eastern Research Institute of Plant Protection – Branch of the Federal Scientific Center of Agricultural Biotechnology of the Far East named after A.K. Chaiki Kamen-Rybolov, Primorsky Territory, Russia

²Federal Scientific Center of Agricultural Biotechnology of the Far East named after A.K. Chaiki Ussyriysk, Primorsky Territory, Russia

✉e-mail: biometod@rambler.ru

The results of research on the effect of biopreparations on soybean plants in the Primorsky Territory are presented. The experiment was conducted in 2020, 2021 under the conditions of a plot experiment. The preparations were studied on soybean plants of the Primorskaya 86 variety. The objects of research are microbiological preparation Biocomposite-correct and organomineral fertilizer Biostim Start. The experiment scheme included the following variants: without treatment (control); treatment of seeds with Biocomposite Correct; treatment of seeds and plants spraying with Biocomposite Correct; treatment of seeds with Biocomposite Correct + Biostim Start; treatment of seeds with Biocomposite Correct and Biostim Start + plants spraying with Biocomposite Correct. The use of biopreparations contributed to a decrease in the intensity of septorioses development relative to the control (29.8%) by 5.2-6.8%. The maximum biological efficiency in the experiment

(23.1%) was observed in the variant with treatment of soybean seeds with Biocomposite-correct. Complex treatment with Biocomposite-correct provided a reduction of downy mildew manifestations by 8.2%, the biological effectiveness was 37.8%. The biological products had a positive effect on the plant growth and development. The largest plant growth in the phase of full maturity was noted in the variant with Biocomposite Correct + Biostim Start + plant spraying with Biocomposite Correct (56.6 cm), in the control - 49.3 cm. When using biopreparations, the number of nodules exceeded the control by 17.4-34.1%, the number of leaves by 28.3-39.5%. The thousand-seed weight varied between 180.0-190.6 g in the experimental variants, and 157.5 g in the control. The seed weight per plant in the experimental variants was higher than the control by 41.3-70.6%. The studied preparations provided an increase in the yield in all the variants of the experiment. The biological yield was 3.3-3.7 t/ha with the yield of 2.5 t/ha in the control.

Keywords: soybean, biological products, disease progression, effectiveness, yield parameters, yield

Для цитирования: Сырмолот О.В., Ластушкина Е.Н., Кочева Н.С. Использование биологических препаратов в посевах сои // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2022. Т. 52. № 6. С. 51–58. <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2022-6-6>

For citation: Syrmolot O. V., Lastushkina E.N., Kocheva N.S. The use of biological products in soybean crops. *Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki* = *Siberian Herald of Agricultural Science*, 2022, vol. 52, no. 6, pp. 51–58. <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2022-6-6>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

Соя – ценная культура земледелия во многих странах мира. Выращивают ее в основных земледельческих регионах 90 стран. Мировое производство этой культуры достигает 253 млн т. Соя является основной возделываемой культурой в структуре сельского хозяйства дальневосточных регионов России. Приморский край и Амурская область – регионы-лидеры Дальнего Востока по выращиванию сои. Соя и кукуруза являются основными экспортными культурами для Приморского края. Главные покупатели сои – Китай, Япония и Южная Корея. На территории Дальневосточного федерального округа сосредоточено 43,5% (1,2 млн га) общей площади земель, занятых под выращивание сои в стране. Из них 22,3%, или 277 тыс. га, посевов этой культуры расположено в Приморском крае. На долю Приморского края приходится 387,0 тыс. т, или 8,6% от валового сбора сои. Урожайность сои составляет 18 ц/га. Валовый сбор сои на

Дальнем Востоке может быть увеличен как за счет роста урожайности, так и увеличения посевных площадей. Рост производства зерна сои во многом зависит от эффективности защиты растений от многочисленных вредных организмов, использования современных методов фитосанитарного мониторинга, внедрения современных технологий возделывания культуры¹⁻³.

На рубеже XX–XXI вв. в мире возрос интерес к биологическим препаратам. Использование биологических достижений признано одним из эффективных путей развития аграрных технологий, решения проблем, возникающих в процессе современного сельскохозяйственного производства [1]. Использование короткоротационных севооборотов приводит к ряду проблем, которые не решаются при помощи химических препаратов. Высокая нагрузка приводит к снижению плодородия, деградации полезной микрофлоры почвы, замедлению разложения растительных остатков, накоплению патогенной инфекции. Данные процессы

¹<https://www.oilworld.ru> oilworld.ru (дата обращения: 21.11.2022 г.).

²<https://milknews.ru/index/fermerstvo/primore-soya.html> Milknews (дата обращения: 20.11.2022 г.).

³<https://vladnews.ru/> Vladnews.ru (дата обращения: 21.11.2022 г.).

ведут к повышению инфекционного фона почв, высокой зараженности семенного материала. Эти задачи могут быть решены с помощью применения биопрепаратов – микробиологических средств [2–4].

Оптимизация питания и стимуляция роста и развития растений – важный агротехнический прием, позволяющий получать хорошие и стабильные урожаи сои. Такие исследования проводятся регулярно, но приобретают особую актуальность в определенных климатических и производственно-экономических условиях [5–9].

Производственные испытания в Центрально-Черноземной зоне (Белгородская, Воронежская и Орловская области) показали, что внесение Биокомпозит-корректа в почву непосредственно при севе сахарной свеклы в норме 2,0 л/га дает увеличение выхода сахара на 0,6–1,48 т/га. В большинстве опытов наряду с увеличением урожайности отмечена прибавка сахаристости корнеплодов на 0,1–1,6%. В Ростовской области достоверная прибавка на озимой пшенице при обработке посевов в норме расхода 1–2 л/га достигла 4 ц/га. В Курганской области на яровой пшенице при норме расхода препарата 1 л/га прибавка составила 9 ц/га. На сое при обработке семян в норме 1 л/т отмечена прибавка урожайности 2 ц/га [10–13].

Цель работы – получить экспериментальные данные по испытанию биопрепаратов для предпосевной обработки семян и вегетирующих растений сои против болезней, определить влияние на продуктивность и урожайность культуры.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования проводили на опытных полях отдела семеноводства Федерального научного центра агробιοтехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки в 2020, 2021 гг. Объекты исследований – микробиологический препарат Биокомпозит-коррект, органоминеральное удобрение Биостим Старт, предоставленные сотрудниками компании АО «Щелково Агрохим», и районированный сорт сои Приморская 86. Сорт При-

морская 86 создан авторским коллективом сотрудников Приморского научно-исследовательского института сельского хозяйства (А.П. Ващенко, Н.В. Мудрик, О.И. Хасбиуллина, Л.А. Дега, Е.С. Бутовец). Сорт среднеспелый (120–124 дня). Растения среднерослые – 82 см, высота прикрепления бобов 16,0–18,2 см. Листья тройчатые, средней величины, форма овальная. Окраска венчика цветка белая. Опушение редкое светло-серое, окраска бобов в период полной спелости темно-серая. Форма семян овально-удлиненная, семена желтые, матовые с рубчиком коричневого цвета. Масса 1000 семян 185–190 г. Содержание масла 19,6–20,6%, белка 39,2–40,1%. В 2014 г. сорт включен в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в Российской Федерации. Для проведения исследований семена сои обрабатывали биопрепаратами за день до посева (19 мая) полусухим способом вручную. Для этого препараты разводили в чистой воде (из расчета 10 л/т) и, не давая суспензии отстаиваться, наносили ее на семена, которые затем тщательно перемешивали до равномерного распределения препарата. Посев семян сои проводили 20 мая. Опрыскивание растений осуществляли в фазе полных всходов и в фазе бутонизации – начала цветения ручным пневматическим опрыскивателем марки ОП-207.

Схема опыта включала следующие варианты: без обработки (контроль); обработка семян Биокомпозит-корректором; обработка семян и опрыскивание растений Биокомпозит-корректором; обработка семян Биокомпозит-корректором + Биостим Старт; обработка семян Биокомпозит-корректором и Биостим Старт + опрыскивание растений Биокомпозит-корректором. Площадь делянки 10 м². Повторность опыта четырехкратная, размещение делянок систематическое. Биокомпозит-коррект – это консорциум пяти хозяйственно ценных штаммов нескольких видов полезных бактерий с общим титром не менее 1×10 КОЕ/мл. Он используется для любых систем земледелия и всех звеньев севооборота, обладает фунгицидными,

ростостимулирующими, деструктивными, антагонистическими, азотфиксирующими и фосфатмобилизирующими свойствами. Это делает возможным его широкое практическое применение: от разложения стерни, подавления почвенных фитопатогенов и защиты от болезней до повышения плодородия почв и восстановления их полезной микрофлоры.

Органоминеральное удобрение Биостим Старт – аминокислотный биостимулятор. Он активизирует всхожесть и прорастание семян, стимулирует развитие полезной микрофлоры в ризосфере, является дополнительным источником энергии на первоначальном этапе развития проростка, обеспечивает растения стартовым комплексом элементов питания, повышает иммунитет и снижает воздействие стрессовых факторов⁴.

Почва опытного участка лугово-бурая, по механическому составу – тяжелые суглинки. Агрохимическая характеристика почв следующая: содержание гумуса – 3,08–3,13%, легкогидролизуемого азота – 9,5 мг/100 г почвы, P₂O₅ – 14,12 мг/100 г почвы, pH солевой вытяжки – 5,3. Обработка почвы: зяблевая вспашка на глубину 22 см, ранневесеннее боронование, две культивации и предпосевная культивация. Предшественник – зерновые. Удобрения не вносили. Посев сои проводили сеялкой СКС 6–10. Норма высева семян – 90 кг/га (500 тыс. шт./га).

Агротехника возделывания сои в опыте была общепринятой для Приморского края⁵. Опыт заложен в соответствии с требованиями методики полевого опыта. Уборку осуществляли вручную по вариантам в один прием. Сноповые образцы отбирали в каждой делянке опыта с двух площадок размером по 0,25 м² (0,35 × 0,71). Биометрию растений и структуру урожая определяли

у 40 растений с каждого варианта опыта в лабораторных условиях. Все учеты и наблюдения в полевых экспериментах проводили согласно действующим методикам и руководствам, препараты применяли согласно инструкциям, результаты обрабатывали методом дисперсионного анализа^{6–9}.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Метеорологические условия в годы проведения опытов различались. Метеорологические условия 2020 г. по количеству осадков были неблагоприятными для сои. Для летних месяцев зарегистрировано обилие осадков, причем их распределение по декадам отмечено неравномерным. Июль был сухой, осадков выпало на 17,4 мм ниже нормы. В июне и августе выпало 193,5; 140,1 мм осадков, что на 109,5; 19,1 мм выше нормы. Температурный режим по месяцам превышал среднемноголетние значения на 1,1–2,9 °С. Условия 2021 г. по количеству осадков отмечены неблагоприятными для сои. Июль был сухой, осадков выпало на 74,1 мм ниже нормы. В июне и августе выпало 78,7; 79,7 мм осадков, что на 2,3; 54,3 мм меньше нормы. Температурный режим по месяцам превышал среднемноголетние значения на 1,8–3,7 °С.

В годы изучения грибные болезни не оказывали значительного влияния на формирование морфологических и хозяйственных признаков сои. Посевы сои поражались септориозом (*Septoria glycines* Hemmi) и пероноспорозом (*Peronospora manshurica* Naum). Септориоз в посевах сои появился в фазу примордиальных листьев. Распространение септориоза отмечали по всем вариантам опыта, оно составило 100%. Положительное влияние на устойчивость растений против септориоза в сравнении с контролем показали все испытываемые биопрепараты.

⁴Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории РФ. М., 2022. 1046 с.

⁵Система ведения агропромышленного производства Приморского края / Под ред. А.К. Чайка. Новосибирск, 2001. 364 с.

⁶Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

⁷Основные методы фитопатологических исследований / Под редакцией А.Е. Чумакова. М.: Колос, 1974. 187 с.

⁸Методические указания по государственным испытаниям фунгицидов, антибиотиков и протравителей семян сельскохозяйственных культур / Под общей редакцией член-корреспондента ВАСХНИЛ К.В. Новожилова, 1985. 380 с.

⁹James B. Sinclair. Compendium of Soybean Diseases. Published by The American Phytopathological Society. 1982. 104 p.

Применение биопрепаратов способствовало снижению интенсивности развития заболевания, относительно контроля (29,8%), на 5,2–6,8%. Максимальная в опыте биологическая эффективность (23,1%) отмечена в варианте с предпосевной обработкой семян сои биопрепаратом Биокомпозит-коррект.

Первые признаки пероноспороза отмечены во II декаде июля. Применение изучаемых препаратов снижало распространение пероноспороза до 45,2–53,4% против 69,0% в контроле. По вариантам опыта развитие болезни изменялось от 8,2% (комплексная обработка Биокомпозит-корректором) до 9,9% (обработка семян Биокомпозит-корректором и Биостим Стартом) при величине показателя в контроле 13,2%. Наиболее эффективной была обработка семян и опрыскивание вегетирующих растений препаратом Биокомпозит-коррект, где эффективность составила 37,8%.

Результаты исследований показывают, что обработка семян биопрепаратом и биостимулятором положительно повлияла на основные показатели, определяющие продуктивность растений (см. табл. 1). В опытных вариантах отмечен достоверный эффект усиления деятельности клубеньковых бактерий и формирования клубеньков на корнях корневой системы растений. По данным исследований, использование изучаемых препаратов увеличивало количество клубеньков по сравнению с контролем на 17,4–34,1%. Длина корня по вариантам опыта составила

от 13,7–14,4 см, в контроле – 12,3 см. Количество листьев превысило контрольный вариант на 28,3–39,5%.

Анализ пробных снопов показал, что в среднем за 2 года растения сои после применения препаратов были больше контрольного варианта на 4,7–7,3 см (см. табл. 2). Количество бобов с одного растения в среднем находилось на уровне 28,0 шт./растение (обработка семян Биокомпозит-корректором + Биостим Стартом); 31,1 шт./растение (обработка семян и опрыскивание растений Биокомпозит-корректором), что было выше, чем в контроле, на 10,3–13,4 шт. соответственно. Количество семян с одного растения увеличилось на 73,5–85,8%. Лучшим по этому показателю был вариант с применением Биокомпозит-корректа по вегетации в сочетании с предпосевной обработкой семян.

Показателем качества семенного материала сои является масса 1000 семян сорта, которая во многом зависит от увлажнения почвы и осадков в течение вегетационного периода, а также от обеспеченности растений другими факторами жизни. Масса 1000 семян варьировала в пределах 180,0–190,6 г. Максимальные величины этого показателя (190,6 г.) отмечены в варианте с обработкой семян Биокомпозит-корректором. Масса семян с одного растения в вариантах опыта была выше контрольной на 41,3–70,6%.

Проведенный учет урожая показал достоверное увеличение семенной продуктивности сои во всех вариантах опыта. Изучаемые

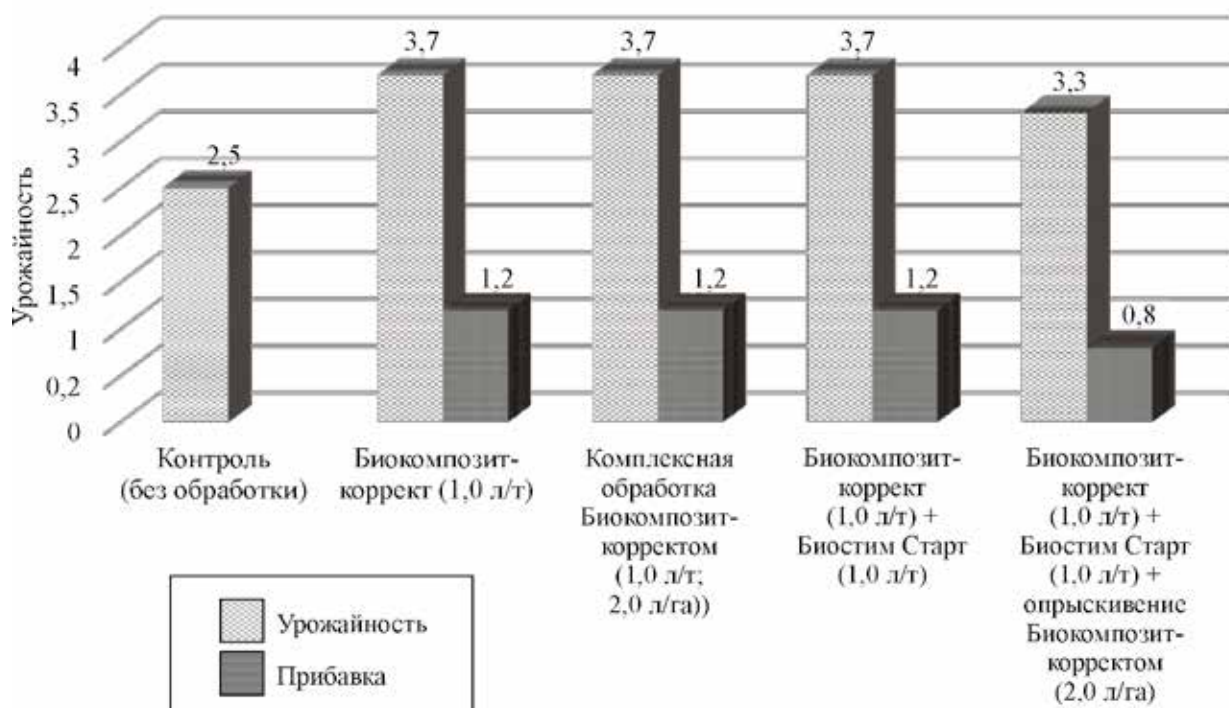
Табл. 1. Биометрические показатели растений сои в фазу цветения (среднее за 2020, 2021 гг.)

Table 1. Biometric parameters of soybean plants during the flowering stage (average for 2020, 2021)

Вариант опыта	Клубеньки, шт.	Длина корня, см	Листья, шт.
Контроль (без обработки)	56,3	12,3	24,0
Обработка семян Биокомпозит-корректором (1,0 л/т)	66,1	14,1	30,8
Обработка семян и опрыскивание растений Биокомпозит-корректором (1,0 л/т; 2,0 л/га)	74,6	14,4	32,4
Обработка семян Биокомпозит-корректором (1,0 л/т) и Биостим Стартом (1,0 л/т)	73,5	13,7	31,3
Обработка семян Биокомпозит-корректором (1,0 л/т) и Биостим Стартом (1,0 л/т) и опрыскивание растений Биокомпозит-корректором (2,0 л/га)	75,5	14,2	33,5
НСР ₀₅	0,7	0,3	2,1

Табл. 2. Структурные показатели сои в зависимости от обработки семян (среднее за 2020, 2021 гг.)
Table 2. Structural parameters of soybean depending on the treatment of seeds (average for 2020, 2021)

Вариант	Высота растений, см	Количество бобов, шт./растение	Количество семян, шт./растение	Масса семян с одного растения, г/растение	Масса 1000 семян, г
Контроль (без обработки)	49,3	17,7	40,5	5,8	157,5
Обработка семян Биоккомпозит- корректом (1,0 л/т)	54,0	31,0	75,2	8,8	190,6
Обработка семян и опрыскивание растений Биоккомпозит-корректком (1,0 л/т; 2,0 л/га)	55,4	31,1	75,1	9,9	186,2
Обработка семян Биоккомпозит-корректком (1,0 л/т) и Биостим Стартом (1,0 л/т)	56,1	28,0	70,3	8,2	183,7
Обработка семян Биоккомпозит-корректком (1,0 л/т) и Биостим Стартом (1,0 л/т) и опрыскивание растений Биоккомпозит-корректком (2,0 л/га)	56,6	29,1	72,4	8,7	180,0
НСР ₀₅	2,3	6,0	18,8	0,8	7,1



Влияние препаратов на урожайность сои (среднее за 2020, 2021 гг.), т/га
Effect of biological products on soybean yield (average for 2020, 2021), t/ha

биологические препараты обеспечили увеличение урожайности сои благодаря увеличению показателей элементов структуры урожайности и уменьшению поражаемости болезнями. Прибавка урожая сои по отношению к контролю составляла 0,8–1,2 т/га

(см. рисунок). Изучаемые препараты обеспечивали увеличение урожайности во всех вариантах опыта. Биологическая урожайность составила от 3,3–3,7 т/га при урожайности в контроле 2,5 т/га (НСР₀₅ = 0,5 т/га).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе проведенных исследований в условиях Приморского края установлено, что применение биопрепаратов перспективно для использования на растениях сои сорта Приморская 86. Изучаемые препараты способствовали снижению интенсивности развития септориоза (в контроле – 29,8%) на 5,2–6,8% и пероноспороза (в контроле – 69,0%) на 45,2–53,4%. Использование биологических препаратов способствовало достоверному увеличению массы 1000 семян по сравнению с контролем (157,5 г.) на 22,5–30,0%. Изучаемые препараты обеспечивали увеличение урожайности во всех вариантах опыта. Биологическая урожайность составила 3,3–3,7 т/га при урожайности в контроле 2,5 т/га.

Обработка семян экологически безопасными препаратами Биоконкомпозит-коррект и Биостим Старт, а также опрыскивание ими посевов (фаза цветения) способствует получению более высокопродуктивных растений при снижении уровня загрязнения окружающей среды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Петровский А.С., Каракотов С.Д. Микробиологические препараты в растениеводстве. Альтернатива или партнерство? // Защита и карантин растений. 2017. № 2. С. 14–18.
2. Булиева Н.А. Эффективность совместного применения инокулянтов и фунгицидов при обработке семян сои // Масличные культуры. 2019. Вып. 4 (180). С. 119–123.
3. Каракотов С.Д., Аршава Н.В., Божко К.Н., Желтова Е.В. Совместное применение микробного препарата Биоконкомпозит-коррект и химического фунгицида // Защита и карантин растений. 2019. № 9. С. 13–15.
4. Фарниев А.Т., Козырев А.Х., Сабанова А.А., Кокоев Х.П. Роль биопрепаратов и их баковых смесей в повышении болезнеустойчивости и продуктивности растений сои // Нива Поволжья. 2019. № 4 (53). С. 86–92.
5. Сырмолот О.В., Кочева Н.С. Совместное использование биопрепаратов и регуляторов роста для повышения урожайности сои и томатов // Сибирский вестник сельскохозяй-

ственной науки. 2021. Том 51. № 5. С. 20–27. DOI: 10.26898/0370-8799-2021-5-2.

6. Сергеева В.А., Муравьева И.С., Игнатова А.В., Пенской С.Ю., Мырмыр М.Н. Реакция сортов сои на применение биопрепарата // Аграрная наука. 2021. № 9 (352). С. 93–96. DOI: 10.32634/0869-8155-2021-352-9-93-96.
7. Асатурова А.М., Жевнова Н.А., Павлова М.Д., Дубяга В.М., Томашевич Н.С., Хомяк А.И., Цыгичко А.А., Бондарчук Е.Ю., Сидорова Т.М. Эффективность инокуляции семян озимой пшеницы бактериями рода *Bacillus*, перспективными для создания биопрепаратов // Зерновое хозяйство России. 2019. № 2 (62). С. 8–12. DOI: 10.31367/2079-8725-2019-62-2-8-12.
8. Кокоев Х.П., Фарниев А.Т., Козырев А.Х., Сабанова А.А. Роль микробных биопрепаратов в повышении болезнеустойчивости и продуктивности сои // Известия Горского государственного аграрного университета. 2019. № 4. С. 56–62.
9. Муравьев А.А., Демидова А.Г. Урожайность и качество семян сортов сои в лесостепи ЦЧР на разнородных фонах // Земледелие. 2018. № 3. С. 22–25.
10. Муравьев А.А., Оразаева И.В. Показатели продуктивности сортов сои в зависимости от инокуляции семян и азотного удобрения // Достижения науки и техники АПК. 2018. № 4 (32). С. 34–37.
11. Бондарева Т.Н., Дагужиева Э.Ш. Влияние регуляторов роста растений и биопрепаратов на продуктивность озимой пшеницы в условиях Республики Адыгея // Новые технологии. 2017. № 4. С. 81–86.
12. Тишкова А.Н. Биологические приемы защиты сои от болезней // Дальневосточный аграрный вестник. 2021. № 2 (58). С. 35–42. DOI: 10.24412/1999-6837-2021-2-35-42
13. Петриченко В.Н., Логинов С.В., Туркина О.С. Применение регуляторов роста растений на посевах сои // Агрохимический вестник. 2017. № 6. С. 47–49.

REFERENCES

1. Petrovskii A.S., Karakotov S.D. Microbiological products in crop production. An alternative or partnership? *Zashchita i karantin rastenii = Plant Protection and Quarantine*, 2017, no. 2, pp. 14–18. (In Russian).

2. Bulineva N.A. The efficiency of the combined application of inoculants and fungicidal disinfectants on soybean. *Maslichnye kul'tury = Oil crops*, 2019, is. 4 (180), pp. 119–123. (In Russian).
3. Karakotov S.D., Arshava N.V., Bozhko K.N., Zheltova E.V. Combined use of the microbial preparation Biocomposite-correct and chemical fungicide. *Zashchita i karantin rastenii = Plant Protection and Quarantine*, 2019, no. 9, pp. 13–15. (In Russian).
4. Farniev A.T., Kozyrev A.Kh., Sabanova A.A., Kokoev Kh.P. The role of biopreparations and their tank mixtures in increasing disease resistance and productivity of soybean. *Niva Povolzh'ya = Volga Region Farmland*, 2019, no. 4 (53), pp. 86–92. (In Russian).
5. Syrmolot O.V., Kocheva N.S. Combined use of biopreparations and growth regulators to improve soybean and tomato yields. *Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki = Siberian Herald of Agricultural Science*, 2021, vol 51, no. 5, pp. 20–27. (In Russian). DOI: 10.26898/0370-8799-2021-5-2.
6. Sergeeva V.A., Murav'eva I.S., Ignatova A.V., Penskoii S.Yu., Myrmyr M.N. The reaction of soybean varieties to the use of a biological product. *Agrarnaya nauka = Agrarian Science*, 2021, no. 9 (352), pp. 93–96. (In Russian). DOI: 10.32634/0869-8155-2021-352-9-93-96.
7. Asaturova A.M., Zhevnova N.A., Pavlova M.D., Dubyaga V.M., Tomashevich N.S., Khomyak A.I., Tsygichko A.A., Bondarchuk E.Yu., Sidorova T.M. Efficiency of winter wheat seed inoculation by the *Bacillus* bacteria promising for the development of bio medicines. *Zernovoe khozyaistvo Rossii = Grain Economy of Russia*, 2019, no. 2 (62), pp. 8–12. (In Russian). DOI:10.31367/2079-8725-2019-62-2-8-12.
8. Kokoev Kh.P., Farniev A.T., Kozyrev A.Kh., Sabanova A.A. Role of microbial biopreparations in increasing disease resistance and productivity of soybean plants. *Izvestiya Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Journal of Proceedings of the Gorsky SAU*, 2019, no. 4, pp. 56–62. (In Russian).
9. Murav'ev A.A., Demidova A.G. Yield and grain quality of soybean varieties in the forest-steppe of the Central Black Earth Region against backgrounds with different fertilization. *Zemledelie = Zemledelie*, 2018, no. 3, pp. 22–25. (In Russian).
10. Murav'ev A.A., Orazaeva I.V. Productivity of soybean varieties depending on seed inoculation and nitrogen fertilizer *Dostizheniya nauki i tekhniki APK = Achievements of Science and Technology of AIC*, 2018, no. 4 (32), pp. 34–37. (In Russian).
11. Bondareva T.N., Daguzhieva E.Sh. Influence of plant growth regulators and biopreparations on winter wheat productivity under the conditions of the Adhygh Republic. *Novye tekhnologii = New technologies*, 2017, no. 4, pp. 81–86. (In Russian).
12. Tishkova A.N. Biological methods of protecting soybeans from diseases/ *Dal'nevostochnyi agrarnyi vestnik = Far East Agrarian Bulletin*, 2021, no. 2 (58), pp. 35–42. (In Russian). DOI: 10.24412/1999-6837-2021-2-35-42.
13. Petrichenko V.N., Loginov S.V., Turkina O.S. Application of plant growth regulators on soya bean crops. *Agrokhimicheskiy vestnik = Agrochemical Herald*, 2017, no. 6, pp. 47–49. (In Russian).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

✉ **Сырмолот О.В.**, научный сотрудник;
адрес для переписки: Россия, 692684, Приморский край, с. Камень - Рыболов, Ханкайский район, ул. Мира, 42а; e-mail: biometod@rambler.ru

Ластушкина Е.Н., научный сотрудник
Кочева Н.С., научный сотрудник

AUTHOR INFORMATION

✉ **Oksana V. Syrmolot**, Researcher; address:
42a, Mira St., Kamen-Rybolov, Khankaisky District, Primorsky Territory, 692684, Russia; e-mail: biometod@rambler.ru

Elena N. Lastushkina, Researcher
Nina S. Kocheva, Researcher

Дата поступления статьи / Received by the editors 08.09.2022
Дата принятия к публикации / Accepted for publication 23.11.2022
Дата публикации / Published 27.12.2022