

СОВМЕШНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ СОИ И ТОМАТОВ

(✉) ¹Сырмолот О.В., ²Кочева Н.С.

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 влияния средств защиты растений на культуры томата и сои в условиях Приморья. Изучение препаратов производили на районированных сортах томата Новичок и сои Приморская 86. Оценена эффективность различных комбинаций биопрепаратов на основе штаммов бактерий *Bacillus subtilis* Бактофит, Гамаир и регуляторов роста Циркон, Мивал-Агро. Препараты применяли для обработки семян и опрыскивания вегетирующих растений. Комплексная обработка Бактофитом обеспечивала снижение проявлений септориоза на томате на 3,9%, биологическая эффективность составила 22,1%. Регулятор роста Мивал-Агро (обработка семян и растений) обеспечил эффективность против фитофтороза на 36,8%. Наибольшая урожайность томата отмечена при обработке семян и растений препаратом Гамаир (20,0 т/га), прибавка к контролю составила 4,9 т/га. Максимальная эффективность (29,7%) против септориоза на сое зафиксирована в варианте Гамаир + Мивал-Агро. По вариантам опыта биологическая эффективность против пероноспороза составила от 21% (комплексная обработка Гамаиром) до 25,4% (Бактофит + Мивал-Агро). Применение всех препаратов положительно сказалось на росте и развитии растений сои. Самый большой прирост высоты растений в фазу полной спелости отмечен в варианте с применением Бактофита и Мивал-Агро (73,1 см), в контроле – 61,8 см. При использовании биопрепаратов и регуляторов роста масса 1000 семян достоверно увеличивалась по сравнению с контролем (176,2 г) на 13,5–22,0%. Высокие показатели урожайности по сравнению с контролем (1,8 т/га) достигнуты в варианте Бактофит с Мивал-Агро (2,7 т/га), прибавка составила 0,9 т/га.

Ключевые слова: томаты, соя, биопрепараты, регуляторы роста, болезни, структура урожая, урожайность

COMBINED USE OF BIOPREPARATIONS AND GROWTH REGULATORS TO IMPROVE SOYBEAN AND TOMATO YIELDS

(✉) ¹Syrmolot O.V., ²Kocheva N.S.

¹The 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, Primorsky Territory, Russia

²Federal Scientific Center of Agricultural Biotechnology of the Far East named after A.K. Chaiki

Ussuriysk, Primorsky Territory, Russia

(✉) e-mail: biometod@rambler.ru

The results of research on the effect of crop protection agents on tomato and soybean crops under Primorye conditions are presented. The study of preparations was carried out on zoned varieties of tomato Novichok and soybean Primorskaya 86. The effectiveness of different combinations of biological preparations based on *Bacillus subtilis* strains Bactophyt, Gamair and growth regulators Zircon, Mival-Agro was evaluated. The preparations were used for seed treatment and spraying of vegetative plants. Complex treatment with Bactofit provided a 3.9% reduction of septorioses manifestation on tomato, the biological efficiency was 22.1%. Growth regulator Mival-Agro (seed and plant treatment) provided 36.8% effectiveness against late blight. The highest tomato yield was observed with the treatment of seeds and plants with Gamair (20.0 t/ha) with an increase of

4.9 t/ha compared to the control. The maximum efficiency (29.7%) against septoriosi-
sis on soybeans was recorded in the variant Gamair + Mival-Agro. The biological efficacy against peronosporosis
ranged from 21% (Gamair complex treatment) to 25.4% (Bactofit + Mival-Agro). The application
of all preparations had a positive effect on the growth and development of soybean plants. The
largest increase in plant height in the phase of full ripeness was noted in the variant with the use of
Bactofit and Mival-Agro (73.1 cm), in the control - 61.8 cm. Thousand-kernel weight increased with
certainty by 13.5 – 22.0% in comparison with the control (176.2 g) after the usage of biopreparations
and growth-regulating chemicals. High yield was achieved in the Bactophit + Mival Agro variant
(2.7 t/ha), in comparison the control was 1.8 t/ha, the addition amounted to 0.9 t/ha.

Keywords: tomato, soybean, biological products, growth regulators, diseases, crop structure,
productivity

Для цитирования: Сырмолот О.В., Кочева Н.С. Совместное использование биопрепаратов и регуляторов роста для
повышения урожайности сои и томатов // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2021. Т. 51. № 5. С. 20–27.
<https://doi.org/10.26898/0370-8799-2021-5-2>

For citation: 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. <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2021-5-2>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

Интенсивное земледелие постепенно
приводит к ухудшению экологической об-
становки. Наблюдается накопление в почве
и воде продуктов трансформации удобрений
и пестицидов, которые оказывают мутаген-
ное и токсическое воздействие на живые ор-
ганизмы [1].

В настоящее время повсеместно возраста-
ет спрос на экологически чистые продукты.
Во всем мире принят термин «экологическая
продукция», т.е. продукция, произведенная
по стандартам экологического сельскохозяй-
ственного природопользования. Продукция
должна быть проинспектирована и промар-
кирована по установленным правилам. По-
лучение экологических продуктов основано
на биологических методах ведения сельского
хозяйства. Это предполагает сокращение или
полный отказ от синтетических минеральных
удобрений и химических средств защиты
растений при максимальном использовании
биологических факторов повышения плодо-
родия почв, подавления болезней, вредите-
лей и сорняков, не оказывающих негативного
воздействия на состояние природной среды.
В связи с этим возрос интерес к использова-
нию достижений микробиологии в сельском
хозяйстве [2, 3].

Повысить устойчивость растений к не-
гативным факторам позволяет использо-
вание регуляторов роста. К ним относятся
природные и синтетические органические
соединения, которые в малых дозах актив-
но влияют на обмен веществ растений, что
приводит к видимым изменениям в росте и
развитии [4, 5].

Применение биологических средств защи-
ты растений – один из основных элементов
современных технологий фитосанитарной
оптимизации овощных агроценозов. Бакте-
рии, относящиеся к роду *Bacillus*, особенно
штаммы *Bacillus subtilis*, эффективны для
биологической борьбы с многими болезнями
растений, вызываемыми почвенными патоген-
нами. Препараты на основе штаммов *Bacillus*
характеризуются высокой активностью про-
тив фитопатогенных грибов, не оказывают
отрицательного воздействия на окружающую
среду, способствуют сохранению и развитию
полезной микробиоты почвы. Антагонисти-
ческая активность *Bacillus subtilis* проявля-
ется против большого числа патогенов, что
позволяет защитить сельскохозяйственные
культуры, особенно те, для которых практи-
чески отсутствуют эффективные средства
защиты, например овощные, так как они ис-
пользуются в основном в сыром виде [6–9].

Применение биопрепаратов и регуляторов роста является экологически безопасным приемом повышения урожайности и качества продукции.

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

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования проводили в 2018, 2019 гг. на районированных сортах томата Новичок и сои Приморская 86. Сотрудниками отдела биометода Дальневосточного научно-исследовательского института защиты растений (ДВНИИЗР) изучена эффективность бактериальных препаратов на основе штаммов бактерий *Bacillus subtilis* (Бактофит, Гамаир) и регуляторов роста (Циркон и Мивал-Агро).

Бактофит – микробиологический препарат (фунгицид и бактерицид), содержит споры и клетки культуры *Bacillus subtilis*, штамм ИПМ-215. Бактерии данного вида синтезируют вещества с антибиотическими свойствами, а также росторегулирующие компоненты, усиливающие рост растения¹.

Гамаир – биологический бактерицид на основе природной бактерии *Bacillus subtilis*, штамм М-22 ВИЗР, обладает антибактериальным и противогрибковым действием. Подавляет возбудителей корневой гнили, защищает от массового проявления трахеомикозного увядания, различных листовых и стеблевых заболеваний. Снижает пестицидный стресс у растений [10].

Мивал-Агро – комплексный препарат, в состав которого кроме биологически активного кремнийорганического соединения

входит аналог фитогормонов из группы ауксинов. Проявляет свойства криопротектора и адаптогена. Эффективно стимулирует синтез белка и нуклеиновых кислот. Стимулирует корнеобразование, снижает степень поражения корневыми гнилями. Не вступает во взаимодействие с удобрениями и пестицидами [11, 12].

Циркон (природная смесь гидроксикоричных кислот и их производных) – индуктор болезнеустойчивости, активатор прорастания семян, стимулятор цветения. Снижает подверженность стрессовым факторам, повышает урожайность культур. Действующее вещество препарата относится к растительным фенолам, выделено из лекарственного растения эхинацея пурпурная [13].

В опыте на томатах семена замачивали в рабочем растворе препаратов в течение 2 ч, в варианте с Цирконом – 3 ч. Расход рабочей жидкости составлял 1 л/кг семян. Опрыскивание биопрепаратами по вегетации проводили трижды за сезон. Первое осуществили через 10 дней после высадки рассады в открытый грунт, последующие – с интервалом 10 дней. Норма расхода рабочего раствора – 400 л/га. Опрыскивание регуляторами роста проводили за 1–2 дня до высадки рассады в грунт, в фазах начала бутонизации и цветения 1, 2 кистей. Норма расхода рабочего раствора – 300 л/га. Почва опытного участка лугово-бурья оподзоленная с содержанием гумуса 2,4%, N-NO₃ – 8,2 мг/кг, P₂O₅ – 21,2 мг на 100 г почвы, K₂O – 55 мг на 100 г почвы, pH солевой вытяжки 4,5. Площадь делянки 5,6 м². Проведено пять вариантов эксперимента, повторность трехкратная, размещение систематическое. Посев осуществляли вручную.

Все учеты и наблюдения в полевых экспериментах проводили согласно действующим методикам и руководствам²⁻⁴. Убор-

¹Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории РФ. М., 2018. 1117 с.

²Основные методы фитопатологических исследований / Под редакцией А.Е. Чумакова. М.: Колос, 1974. 187 с.

³Методические указания по государственным испытаниям фунгицидов, антибиотиков и протравителей семян сельскохозяйственных культур / Под общей редакцией член-корреспондента ВАСХНИЛ К.В. Новожилова, 1985. 380 с.

⁴Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

ку томатов проводили отдельно по каждой делянке с определением фракционного состава урожая. В опыте на сое препараты обрабатывали за день до посева полусухим способом вручную. Для этого препарат 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. Опрыскивание растений проводили в фазу полных всходов и в фазу бутонизации – начала цветения.

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, P_2O_5 – 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.

В опыте пять вариантов, повторность четырехкратная, площадь делянки 10 м². Размещение рендомизированное. Агротехника возделывания сои в опыте была общепринятой для Приморского края (см. сноску 4). 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 м). Структуру урожая определяли 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 (см. сноску 4)^{5,6}.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Погодные условия в годы проведения исследований были контрастными. Обилием осадков в летние месяцы характеризовался 2018 г., при этом их распределение по декадам отмечено неравномерным. Наиболее дождливым был август. Температура воздуха летом зарегистрирована на уровне среднемноголетних значений. По количеству осадков неблагоприятными для культур отмечены метеорологические условия 2019 г. Особенно малое количество осадков выпало в июне и июле, когда происходило формирование урожая, это повлияло на урожайность. Наиболее дождливым отмечен август, за месяц выпало 226,5 мм осадков, что привело к подтоплению земельных угодий. Температурный режим по месяцам превышал среднемноголетние значения на 0,6–3,8 °С.

Фитосанитарная обстановка, сложившаяся при проведении эксперимента, позволила наблюдать эффективность биопрепаратов и регуляторов роста. В ходе работы выявлены такие заболевания томата, как септориоз, или белая пятнистость (*Septoria lycopersici* Speg.), фитофтороз (*Phytophthora infestans* De Bary). Наиболее вредоносным оказался септориоз, развитие по вариантам составило от 13,7 до 15,1% при развитии в контроле 17,6% (см. табл. 1).

Установлено, что комплексная обработка биопрепаратом Бактофит обеспечивает снижение проявлений септориоза на томате на 3,9%, биологическая эффективность составила 22,1%.

Развитие фитофторы по вариантам составило от 6,0 до 6,9%. Наиболее эффективной отмечена обработка семян и опрыскивание растений регулятором роста Мивал-Агро, где биологическая эффективность составила 36,8% при развитии болезни в контроле 9,5%.

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

⁶James B. Sinclair. Compendium of Souben Diseases. Published by The American Phytopathological Society, 1982, 104 p.

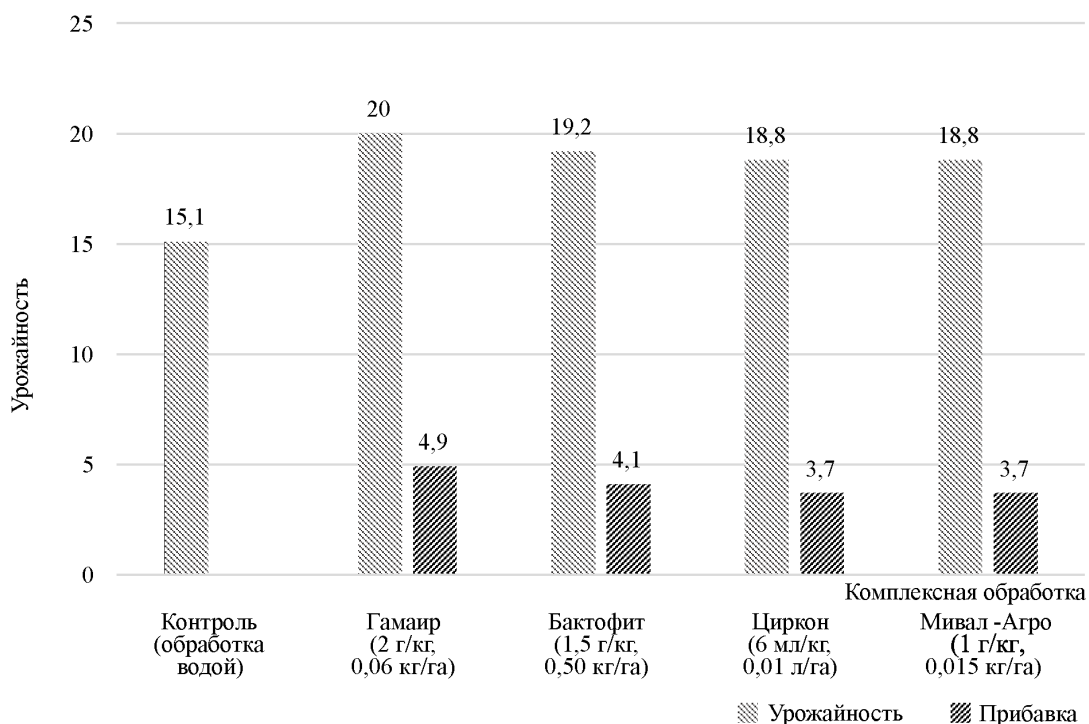
Табл. 1. Влияние обработок препаратами на фитосанитарное состояние томата (среднее за 2018, 2019 гг.), %**Table 1.** The influence of preparation usage on phytosanitary state of tomato (mean value for 2018, 2019), %

Вариант опыта	Септориоз		Фитофтороз	
	Развитие болезни	Биологическая эффективность	Развитие болезни	Биологическая эффективность
Контроль (без обработки)	17,6		9,5	
Обработка семян (2 г/кг) и опрыскивание растений Гамаиrom (0,06 кг/га)	14,8	15,9	6,9	27,4
Обработка семян (1,5 г/кг) и опрыскивание растений Бактофитом (0,5 кг/га)	13,7	22,1	6,3	33,7
Обработка семян (6 мл/кг) и опрыскивание растений Цирконом (0,01 л/га)	15,1	14,2	6,1	35,8
Обработка семян (1 г/кг) и опрыскивание растений Мивал-Агро (0,015 кг/га)	14,1	19,8	6,0	36,8
НСР ₀₅	1,5	2,0	1,7	0,9

В ходе исследований выявлено ростостимулирующее действие препаратов. При обработке семян биопрепаратами и регуляторами роста отмечено опережение появления всходов на 3 дня, образование бутонов на 4 дня в сравнении с контролем.

Главным показателем эффективности любого агроприема является урожайность. При-

менение биопрепаратов и регуляторов роста оказало влияние на продуктивность растений томата. При применении регуляторов роста прибавка составила 3,7 т/га (НСР₀₅ = 2,5). Наибольшая урожайность отмечена при обработке семян и растений биологическим препаратом Гамаир (20,0 т/га), при урожайности в контроле 15,1 т/га (см. рисунок).



Урожайность томата при применении препаратов (среднее за 2018, 2019 гг.), т/га

Yield of tomato with preparation usage (mean value for 2018, 2019), t/ha

Прибавка при применении биопрепаратов составила от 4,1 до 4,9 т/га.

Влияние биопрепаратов и регуляторов роста на растения сои показало, что препараты оказывают положительное действие на рост и развитие сои, продолжительность фенофаз, продуктивность и урожайность. Растения сои быстрее наращивали листовую массу, у них на 2–3 дня уменьшалась продолжительность межфазных периодов.

По результатам анализа данных опыта, обработка семян и опрыскивание вегетирующих растений биопрепаратами и регуляторами роста положительно сказались на основных показателях, определяющих продуктивность растений. Отмечено существенное (7–12 см) различие по вариантам опыта по высоте растений в фазу полной спелости по сравнению с контролем (61,8 см) (см. табл. 2). Все варианты опыта дали существенную прибавку по числу и массе семян по сравнению с контрольным вариантом. Комплексная обработка биопрепаратом Бактофит стимулировала увеличение числа семян с одного растения на 23 шт. и массы семян с одного растения на 2,0 г.

Масса 1000 семян во всех вариантах опыта достоверно превышала показатель варианта без обработки на 13,5–22,0% ($\text{НСР}_{05} = 16,0$ т/га). Максимальная масса зарегистрирована в

варианте с обработкой семян Бактофитом и опрыскиванием вегетирующих растений Мивал-Агро (215,0 г).

Одновременно с изучением влияния на продуктивность препараты оценивали на способность уменьшать пораженность растений сои септориозом (*Septoria glycines* Hemmi) и пероноспорозом (*Peronospora manshurica* (Naum.) Syd.). Обработка семян сои препаратом Гамаир и опрыскивание растений Мивал-Агро способствовали снижению поражаемости растений септориозом на 8% (биологическая эффективность 29,7%). Против пероноспороза наибольшей биологической эффективностью обладал препарат Бактофит + Мивал-Агро (25,4%).

Проведенный учет урожая показал достоверное увеличение семенной продуктивности сои во всех вариантах опыта. Изучаемые регуляторы роста и биологические препараты обеспечили увеличение урожайности сои благодаря увеличению показателей элементов структуры урожайности и уменьшению поражаемости болезнями. Прибавка урожая сои по отношению к контролю составляла 0,6–0,9 т/га (см. табл. 3). Максимальная урожайность сои (2,7 т/га) получена на варианте комплексного применения биопрепарата Бактофит с регулятором роста Мивал-Агро.

Табл. 2. Результаты структурного анализа продуктивности сои (среднее за 2018, 2019 гг.)

Table 2. The results of structural analysis of soybean productivity (mean value for 2018, 2019)

Вариант опыта	Высота растения, см	Число семян на одном растении, шт.	Масса семян с одного растения, г	Масса 1000 семян, г
Контроль (без обработки)	61,8	43,3	4,4	176,2
Обработка семян (2,0 кг/т) и опрыскивание растений (2 кг/га) Бактофитом	70,4	65,7	6,3	213,7
Обработка семян Бактофитом (2,0 кг/т) и опрыскивание растений Мивал-Агро (15 г/га)	73,1	58,7	6,0	215,0
Обработка семян (30 г/т) и опрыскивание растений (60 г/га) Гамаиrom	68,8	60,1	6,0	208,7
Обработка семян Гамаиrom (30 г/т) и опрыскивание растений Мивал-Агро (15 г/га)	68,3	53,2	5,4	213,7
НСР_{05}	4,3	4,6	0,5	16,0

Табл.3. Влияние биопрепаратов и регуляторов роста на урожайность сои (среднее за 2018, 2019 гг.)**Table 3.** The influence of biopreparations and growth-regulating chemicals on soybean yield (mean value for 2018, 2019)

Вариант опыта	Урожайность, т/га	Прибавка, т/га
Контроль (без обработки)	1,8	
Обработка семян (2,0 кг/т) и опрыскивание растений (2 кг/га) Бактофитом	2,5	0,7
Обработка семян Бактофитом (2,0 кг/т) и опрыскивание растений Мивал-Агро (15 г/га)	2,7	0,9
Обработка семян (30 г/т) и опрыскивание растений (60 г/га) Гамаиrom	2,4	0,6
Обработка семян Гамаиrom (30 г/т) и опрыскивание растений Мивал-Агро (15 г/га)	2,5	0,7
НСР ₀₅	0,1	

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе проведенных исследований в условиях Приморского края установлено, что использование биопрепаратов и регуляторов роста перспективно для использования на растениях сои и томатов. Все изучаемые препараты сдерживают развитие листовых пятнистостей в течение вегетации, положительно влияют на рост и развитие растений и существенно повышают урожайность культуры. Наибольшая урожайность томатов отмечена при обработке семян и растений биологическим препаратом Гамаир (20,0 т/га). Комплексное применение Бактофита с Мивал-Агро способствовало активному росту растений, увеличению элементов структурного анализа урожайности сои. Высокие показатели урожайности отмечены в варианте при обработке семян Бактофитом с опрыскиванием вегетирующих растений регулятором роста Мивал-Агро (2,7 т/га) по сравнению с контролем (1,8 т/га). Отмечена высокая эффективность биологических препаратов как при совместном применении с регуляторами роста, так и при отдельном использовании.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Головина Е.В., Зотиков В.И., Азаркова С.Н., Гришечкин В.В. Эффективность экологически безопасных агроприемов при возделывании сои // Земледелие. 2015. № 4. С. 21–23.
2. Беляева Р.А., Каракчиева Е.Ф., Лобанов А.Ю., Регорчук Н.В., Шершунова О.Н. Влияние биологических препаратов и минеральных удобрений на продуктивность естествен-

- ных сенокосов поймы реки Сысола // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2016. № 4. С. 44–48. DOI: 10.30766/2072-9081.2016.53.4.
3. Гужвин С.А., Кумачева В.Д., Турчин В.В. Эффективность применения минеральных удобрений и бактериальных препаратов на посевах сои в условиях Ростовской области // Polish Journal of Science. 2018. № 9. С. 8–10.
4. Вакуленко В.В. Регуляторы роста растений повышают стрессоустойчивость культур // Защита и карантин растений. 2015. № 2. С. 13–14.
5. Байрамбеков Ш.Б., Валеева З.Б., Дубровин Н.К., Корнева О.Г., Полякова Е.В. Регуляторы роста // Приложение к журналу "Защита и карантин растений". 2015. № 2. С. 72 (20)–74 (22).
6. Замана С.П., Кондратьева Т.Д. Влияние биопрепарата Агроактив на систему "Почва – растение" в опыте с кукурузой // Агрохимический вестник. 2014. № 1. С. 18–19.
7. Орлова О.Н. Биофунгициды против корневых гнилей огурца // Картофель и овощи. 2015. № 11. С. 20–21.
8. Сырмолот О.В., Байделюк Е.С., Кочева Н.С. Применение биопрепаратов и стимуляторов роста при возделывании сои в Приморском крае // Достижения науки и техники АПК. 2020. Т. 34. № 8. С. 19–24.
9. Саенко Г.М., Бушинева Н.А. Эффективность предпосевной обработки семян сои против болезней и вредителей всходов // Масличные культуры. 2017. № 1 (169). С. 75–82.
10. Сырмолот О.В., Кочева Н.С. Оценка влияния бактерий родов *Bacillus* и *Pseudomonas* на продуктивность сои // Международный научно-исследовательский журнал. 2019.

№ 10 (88). Ч. 2. С. 35–39. DOI: 10.23670/IRJ.2019.88.10.029.

11. Ситало Г.М., Бельтюков Л.П. Экономическая и биоэнергетическая эффективность применения биопрепаратов при возделывании гороха // *Зерновое хозяйство России*. 2018. № 2. С. 54–57.
12. Васильев А.А. Влияние Мивал-Агро на фитосанитарное состояние и продуктивность картофеля // *Защита и карантин растений*. 2015. № 8. С. 17–19.
13. Вакуленко В.В. Эпин-Экстра и Циркон на защите урожая гороха // *Картофель и овощи*. 2016. № 4. С. 11–12.

REFERENCES

1. Golovina E.V., Zotikov V.I., Agarkova S.N., Grishechkin V.V. Efficiency of environmentally benign agricultural practices at soybean cultivation. *Zemledelie*, 2015, no. 4, pp. 21–23. (In Russian).
2. Belyaeva R.A., Karakchieva E.F., Lobanov A.Yu., Regorchuk N.V., Shershunova O.N. Effect of biological preparations and mineral fertilizers on productivity of natural grasslands of the Sysola river floodplain. *Agrarnay nauka Evro-Severo-Vostoka = Agricultural science of the Euro-North-East*, 2016, no. 4, pp. 44–48. (In Russian). DOI: 10.30766/2072-9081.2016.53.4.
3. Guzhvin S.A., Kumacheva V.D., Turchin V.V. Efficiency of application of mineral fertilizers and bacterial preparations on soybean crops in the conditions of Rostov Region. *Polish Journal of Science*, 2018, no. 9, pp. 8–10. (In Russian).
4. Vakulenko V.V. Plant growth regulators increase crop stress tolerance. *Zashchita i karantinrasteniy = Board of Plant Protection and Quarantine*, 2015, no. 2, pp. 13–14. (In Russian).
5. Bairambekov Sh.B., Valeeva Z.B., Dubrov N.K., Korneva O.G., Polyakova E.V. Growth Regulators. *Prilozhenie k zhurnalu "Zashchita i karantin rastenii" = Board of Plant*

Protection and Quarantine, 2015, no. 2, pp. 72 (20) – 74(22). (In Russian).

6. Zamana S.P., Kondrat'eva T.D. Influence of biotechnological product Agroactive on the "soil – plant" system in experiment with corn plant. *Agrokhimicheskii vestnik = Agrochemical herald*, 2014, no. 1, pp. 18–19. (In Russian).
7. Orlova O.N. The biological fungicides against root rot of cucumber. *Kartofel' i ovoshchi = Potato and Vegetables*, 2015, no. 1, pp. 20–21. (In Russian).
8. Syrmolot O.V., Baidelyuk E.S., Kocheva N.S. The use of biological products and growth stimulants in the cultivation of soybean in the Primorsky Territory. *Dostizheniyanauki i tekhniki APK = Achievements of Science and Technology of AIC*, 2020, vol. 34, no. 8, pp. 19–24. (In Russian).
9. Saenko G.M., Bushneva N.A. Effectiveness of prior-sowing soybean seeds treatment against diseases and pest effecting seedlings. *Maslichnye kul'tury = Oil Crops*, 2017, no. 1 (169), pp. 75–82. (In Russian).
10. Syrmolot O.V., Kocheva N.S. Impact assessment of bacterias of *Bacillus* and *Pseudomonas* genus on soy productivity. *Mezhdunarodnyi nauchno-issledovatel'ski zhurnal = International Research Journal*, 2019, no. 10 (88), part 2. pp. 35–39. (In Russian). DOI: 10.23670/IRJ.2019.88.10.029.
11. Sitalo G.M., Bel'tyukov L.P. Economic and bioenergetics efficiency of the use of bio drugs when cultivating peas. *Zernovoe khozyaistvo Rosii = Grain economy of Russia*, 2018, no. 2, pp. 54–57. (In Russian).
12. Vasil'ev A.A. Influence of Mival- Agro on a phytosanitary state and productivity of potatoes. *Zashchita i karantin rastenii = Board of Plant Protection and Quarantine*, 2015, no. 8, pp. 17–19. (In Russian).
13. Vakulenko V.V. Epin-Extra and Zircon to protect the pea crop. *Kartofel' i ovoshchi = Potato and Vegetables*, 2016, no. 4, pp. 11–12. (In Russian).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

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

Кочева Н.С., научный сотрудник

AUTHOR INFORMATION

✉ Oxana V. Syrmolot, Researcher; address:
42a, Mira str, Kamen-Rybolov, Primorsky Territory,
692684, Russia, e-mail: biometod@rambler.ru

Nina S. Kocheva, Researcher

Дата поступления статьи / Received by the editors 28.06.2021
Дата принятия к публикации / Accepted for publication 16.09.2021
Дата публикации / Published 25.11.2021