

ВЛИЯНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ БИОПРЕПАРАТОВ И ГЕРБИЦИДОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ СРЕДНЕСПЕЛОГО СОРТА СОИ В УСЛОВИЯХ ПРИАМУРЬЯ

✉ Гретченко А.Е., Мезенцева Ю.О., Михайлова М.П.

Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский институт сои»
Благовещенск, Россия

✉ e-mail: polli.596@mail.ru

Изучено влияние гербицидов (Бизон, Стратос Ультра) и препаратов природного происхождения (Био-Фиш, Био-Альго) на формирование урожая, посевные качества и первоначальный рост среднеспелого сорта сои Журавушка селекции Федерального научного центра «Всероссийский научно-исследовательский институт сои». Исследования проводили в 2020 и 2021 гг. на опытном поле Всероссийского научно-исследовательского института сои, расположенном в южной части Амурской области (с. Садовое Тамбовского района). Было установлено, что в среднем за два года применения препаратов природного происхождения Био-Фиш и Био-Альго для предпосевной обработки семян и вегетирующих растений увеличилась сохранность растений к периоду уборки и урожайность, повысились посевные качества семян. Наибольшая сохранность к уборке наблюдалась при обработке семян перед посевом препаратом Био-Фиш, а вегетирующих растений – гербицидами (составила 93,9%, что на 6,4% больше показателей контроля и на 7,8% – варианта, где использовалась только гербицидная обработка). Анализ структуры урожая показал, что в среднем за годы исследований предпосевная обработка семян препаратом Био-Фиш и вегетирующих растений гербицидами Бизон, Стратос Ультра способствовала росту количества бобов до 5,8 шт., семян до 12,9 шт. на одно растение по сравнению с контрольным вариантом. Масса семян с одного растения увеличилась до 2,47 г относительно контроля. Применение биопрепаратов обусловило повышение биологической урожайности независимо от варианта обработки на 0,64 т/га в сравнении с контролем и на 0,66 т/га относительно гербицидной обработки.

Ключевые слова: соя, биопрепарат, гербицид, сохранность, посевные качества семян, урожайность

EFFECT OF BIOPREPARATIONS AND HERBICIDES USE ON THE YIELD FORMATION OF A MID-RIPENING SOYBEAN VARIETY UNDER CONDITIONS OF THE AMUR REGION

✉ Gretchenko A.E., Mezentseva Yu.O., Mikhailova M.P.

All-Russian Scientific Research Institute of Soybean
Blagoveshchensk, Russia

✉ e-mail: polli.596@mail.ru

The effect of herbicides (Bison, Stratos Ultra) and the preparations of natural origin (Bio-Fish, Bio-Algo) on the yield formation, sowing qualities and initial growth of the mid-ripening soybean variety Zhuravushka selected by the Federal Scientific Center "All-Russian Scientific Research Institute of Soybean" was studied. The studies were conducted in 2020 and 2021 in the experimental field of the All-Russian Scientific Research Institute of Soybean located in the southern part of the Amur Region (Sadovoye village, Tambovsky District). It was found that an average of two years of application of the preparations of natural origin Bio-Fish and Bio-Algo for pre-sowing treatment of seeds and vegetative plants increased the safety of the plants to the harvest period and crop yield, as well as improved the seed quality. The greatest preservation to harvesting was observed when the seeds were treated before sowing with Bio-Fish and the vegetative plants with herbicides (93.9%, which is 6.4% more than in the control variant and 7.8% more than in the variant where only herbicide treatment was used). Analysis of the yield structure showed that, on average over the years of research, pre-treatment of seeds with Bio-Fish and the vegetative plants with herbicides Bison, Stratos Ultra increased the number of beans to 5.8 pieces, and the seeds to 12.9 pieces per plant compared to the control variant. Seed weight per plant increased to 2.47 g relative to the control. The use of biological preparations increased the biological yield regardless of the treatment variant by 0.64 t/ha compared to the control and by 0.66 t/ha compared to the herbicide treatment.

Keywords: soybean, biological preparation, herbicide, livability, sowing seed qualities, crop yield

Для цитирования: Гретченко А.Е., Мезенцева Ю.О., Михайлова М.П. Влияние применения биопрепаратов и гербицидов на формирование урожайности среднеспелого сорта сои в условиях Приамурья // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2023. Т. 53. № 4. С. 13–22. <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2023-4-2>

For citation: Gretchenko A.E., Mezentseva Yu.O., Mikhailova M.P. Effect of biopreparations and herbicides use on the yield formation of a mid-ripening soybean variety under conditions of the Amur region. *Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki = Siberian Herald of Agricultural Science*, 2023, vol. 53, no. 4, pp. 13–22. <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2023-4-2>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

Ежегодно во всем мире, и в России в том числе, возрастают объемы производства сои, однако ее урожайность в нашей стране все еще остается низкой. В 2020, 2021 гг. в РФ размеры посевных площадей под данной культурой составили 2,86 и 3,07 млн га соответственно. Основная их доля сосредоточена в Дальневосточном федеральном округе, на территории которого большинство посевов сои приходится на Амурскую область (в 2020 г. – 67,9%, или 844,5 тыс. га; в 2021 г. – 70,9%, или 882 тыс. га). Россия, обладающая значительными посевными площадями, уступает по урожайности сои государствам-лидерам в данной сфере: в нашей стране средняя урожайность зафиксирована в пределах 16,8 ц/га, в Канаде – 31,2, в Бразилии – 35,5 ц/га [1].

Рентабельность возделывания сои во многом зависит от применяемых агротехнологических приемов. Установлено, что для обеспечения неизменно высокой урожайности следует усовершенствовать технологию возделывания сои путем использования различных препаратов, положительно влияющих на рост и развитие растений [2, 3]. В последние годы перспективным направлением сельского хозяйства является органическое земледелие, что предполагает, в частности, отказ от химических средств защиты растений и синтетических стимуляторов роста. Взамен им приходят биопрепараты, которые воздействуют на жизненно важные процессы в растениях [4]. Преимущества таких препаратов связаны в первую очередь с

их доступностью, безопасностью для окружающей среды и человека, а также отсутствием ограничений на время выхода в поле после обработки¹ [5, 6].

Для проведения исследований были выбраны биостимуляторы природного происхождения Био-Фиш и Био-Альго. Био-Фиш – высокоэффективный природный антистрессовый адаптоген, основным действующим веществом которого является арахидоновая кислота (полиненасыщенная жирная кислота природного происхождения, предшественник целого ряда физиологически активных веществ – эйкозаноидов). Клетки растений не могут сами синтезировать эту кислоту, поэтому ее дополнительное внесение жизненно необходимо. В сочетании с другими компонентами препарата Био-Фиш (хитозаном, тритерпеновыми кислотами) арахидоновая кислота мобилизует защитные силы растений, делает их устойчивее к заболеваниям, стимулирует полноценное развитие корневой системы, обеспечивает сохранность продукции в экстремальных природных условиях. Иммуностимулятор Био-Альго изготовлен из высококачественного органического концентрата морских бурых водорослей северных широт с высоким содержанием микроэлементов, гормонов растительного происхождения, аминокислот и витаминов. Являясь биостимулятором, антистрессантом с фунгицидным, бактерицидным, инсектицидным действиями, он обеспечивает устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды [7].

Цель исследования – изучить влияние препаратов природного происхождения

¹Сырмолот О.В. Продуктивность сои в зависимости от применения биопрепаратов в условиях Приморья // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2014. № 4. С. 62–67.

Био-Фиш и Био-Альго (предпосевная обработка семян и вегетирующих растений), а также гербицидов Бизон и Стратос Ультра на посевные качества, первоначальный рост и продуктивность среднеспелого сорта сои Журавушка в условиях Амурской области.

Задачи:

1. Установить степень влияния биопрепаратов Био-Фиш и Био-Альго, гербицидов Бизон и Стратос Ультра на первоначальный рост и посевные качества семян сои сорта Журавушка.

2. Изучить воздействие биопрепаратов на сохранность растений и структуру урожая рассматриваемого сорта.

3. Определить биологическую урожайность семян сои сорта Журавушка при различных вариантах обработки.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Эксперимент проводили в 2020 и 2021 гг. на опытном поле Федерального научного центра «Всероссийский научно-исследовательский институт сои», расположенном на территории с. Садовое Тамбовского района Амурской области. Почва опытного участка луговая черноземовидная, по гранулометрическому составу тяжелая, средневодопроницаемая (плотность 1,02–1,10 г/см³, пористость 43,8%), имеет рН 5,4. Содержит 2,3–2,7% гумуса, 20–40 мг/кг аммиачного азота, 30–70 мг/кг нитратного азота, 50–80 мг/кг подвижного фосфора, 170–200 мг/кг обменного калия (по Кирсанову). Общая площадь делянки составила 11,25 м², учетной – 2,25 м², повторность 4-кратная. Расположение делянок блочно-рандомизированное.

Обработку семян биопрепаратами проводили в день посева из расчета 20 мл/т. Обработку вегетирующих растений осуществляли в фазу тройчатосложного листа гербицидами Бизон (действующее вещество – бентазон, концентрация 1,5 л/га) и Стратос Ультра (действующее вещество – циклоксимид, концентрация 1 л/га) совместно с биопрепаратом Био-Альго (концентрация 5 мл/л).

Применяли следующую агротехнику возделывания: глубокое безотвальное рыхление в два следа (культиватор КПЭ-3,8, глубина обработки 10–15 см), ранневесеннее боронование, внесение почвенного гербицида, культивация широкорядных посевов. Посев был произведен вручную (сажалками) в оптимальные сроки: 24–26 мая в 2020 г., 26–28 мая в 2021 г. Уборку осуществляли вручную, обмолот снопов – на стационарной молотилке. Посевные качества семян (энергия прорастания и лабораторная всхожесть) определяли в соответствии с действующими методиками по ГОСТ 12038–84, массу 1 тыс. семян – по ГОСТ 12042–80. Статистическую обработку полученных данных выполняли методом дисперсионного анализа (по Б.А. Доспехову)² в программе Statistika 10.

Вегетационный период 2020 г. характеризовался неустойчивым температурным режимом, переувлажнением почвы в отдельные фазы развития растений сои. Температурный режим мая был благоприятным для проведения полевых работ, средняя температура по декадам превышала среднемноголетнюю величину на 0,1–1,6 °С (см. рис. 1). Сумма осадков за месяц была больше климатической нормы на 46,2% (см. рис. 2). Все три декады июня температура воздуха была ниже среднемноголетних показателей и отклонялась от нормы на 0,7–2,9 °С, в связи с чем растения сои сильно отставали в росте и развитии, успев сформировать лишь 2-й тройчатосложный лист.

В июле среднемесячная температура воздуха превышала климатическую норму на 2,6 °С, что ускорило накопление тепла. Агрометеорологические условия августа (фаза образования – налива бобов) оказались крайне сложными. Температура трех декад августа была ниже нормы на 0,25–1,28 °С, среднемесячная – на 1 °С. Во II декаде августа сохранялась неустойчивая дождливая погода, объем выпавших осадков превышал среднемноголетнюю величину почти в 3 раза – 96 и 35 мм соответственно, вследствие чего растения сои частично находи-

²Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: учеб. пособие. М.: Колос, 1979. 416 с.

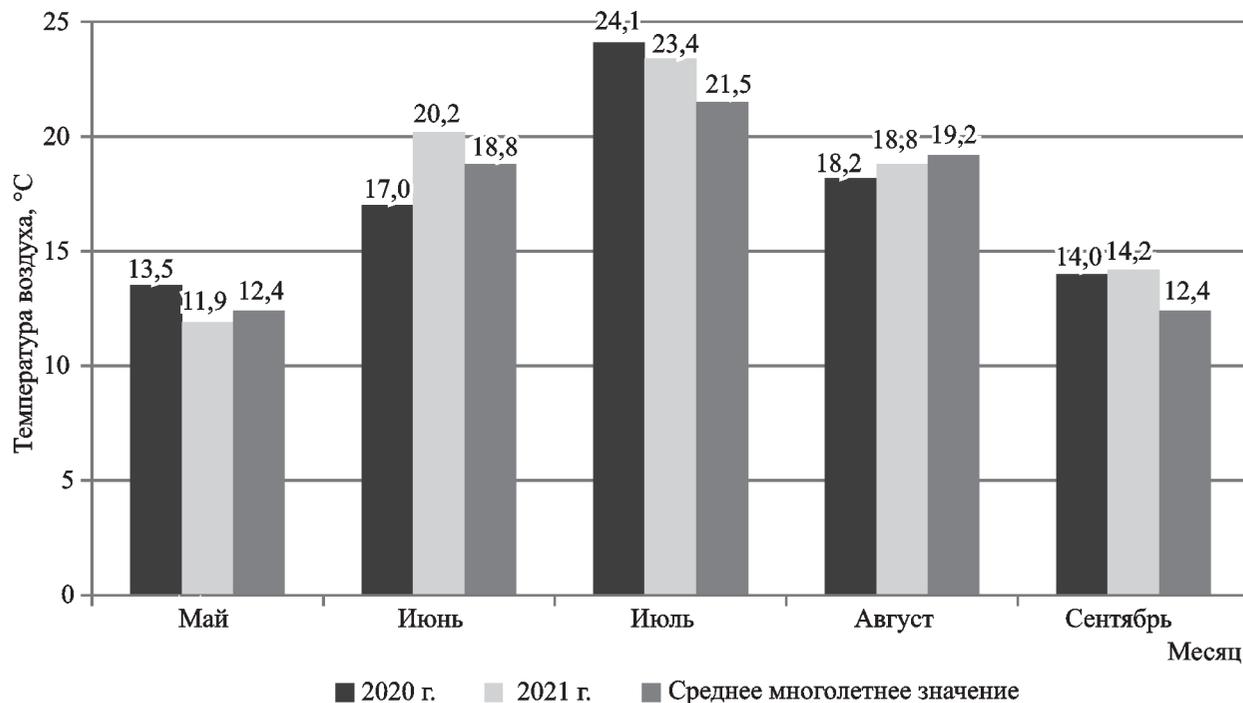


Рис. 1. Среднемесячная температура воздуха за вегетационный период (метеостанция г. Благовещенска)

Fig. 1. Average monthly air temperature for the growing season (Blagoveshchensk weather station)

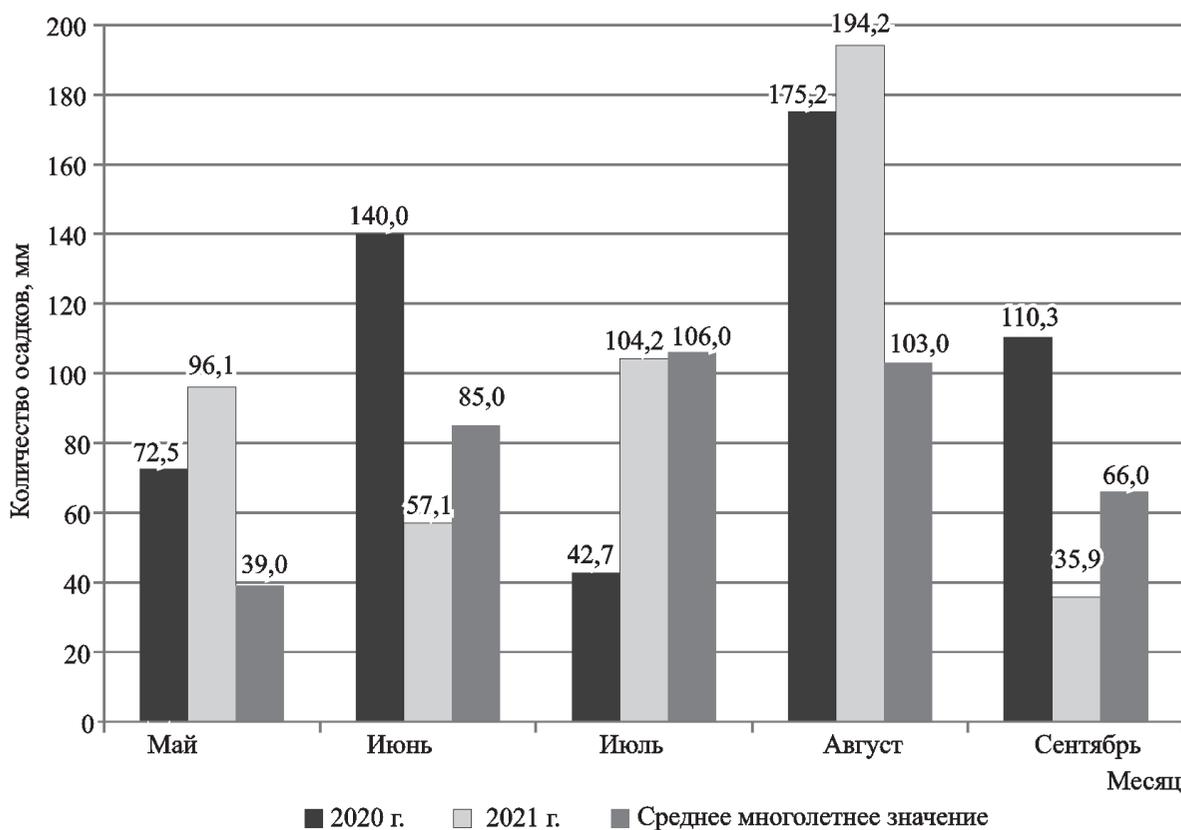


Рис. 2. Количество осадков за вегетационный период (с. Садовое)

Fig. 2. Precipitation for the growing season (Sadovoye village)

лись в угнетенном состоянии. Значительное количество осадков обусловило переувлажнение почвы. Число осадков, выпавших в сентябре, превышало многолетнюю норму на 40%, несмотря на то что температура воздуха в этом месяце была больше нормы на 14,0 и 12,4 °С соответственно.

Погодные условия 2021 г. были удовлетворительными, но имели отклонения от среднемноголетних показателей (см. рис. 1, 2). В течение всей вегетации наблюдался неравномерный температурный фон. Сумма осадков, выпавших за вегетационный период сои, достигла 509 мм, что выше среднемноголетних значений на 68 мм. Выпадение осадков было неравномерным. Избыточным увлажнением почвы характеризовались май и август, в эти месяцы превышение среднемноголетней нормы составило 57,1 и 91,2 мм соответственно.

Сочетание температур и количества осадков в течение вегетации оказало как положительное, так и отрицательное влияние на рост и развитие растений. Достаточный объем тепла и влаги содействовал дружному прорастанию всходов. В июле (фаза цветения сои) температурный режим превысил среднемноголетние значения, количество осадков находилось на уровне нормы, что привело к обильному цветению и образованию бобов. Агрометеорологические условия августа отличались преимущественно теплой и дождливой погодой. Сумма выпавших за месяц осадков оказалась больше климатической нормы, что способствовало повышенной распространенности фитопатогенов и снижению качества урожая. Температура сентября была выше среднемноголетних показателей на 1,8 °С, а количество осадков – на 45,6% меньше нормы.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Главной причиной плохой урожайности сои является засоренность посевов. Для снижения потерь урожая в сельскохозяйственном производстве активно используют высокоэффективные гербициды в сочетании с агротехническими приемами. Как известно, гербициды воздействуют не только на

сорные растения, но и на выращиваемую культуру, поэтому весьма актуально их применение совместно с биологическими препаратами, которые уменьшают негативное воздействие на растения, дают им толчок для дальнейшего роста и развития [8–10].

Одним из существенных элементов, определяющих урожайность семян, считается число продуктивных стеблей, сохранившихся к уборке. Для определения сохранности растений непосредственно перед уборкой был проведен подсчет растений на каждой делянке. Установлено, что в среднем за два года исследований наибольшее ее значение наблюдалось при предпосевной обработке семян препаратом Био-Фиш, а вегетирующих растений – гербицидами. Величина данного показателя составила 93,9 %, т.е. оказалась на 6,4% выше контроля и на 7,8% больше варианта, где использовалась только гербицидная обработка, что имеет особое значение в годы с неблагоприятными погодными условиями. При осуществлении предпосевной обработки семян Био-Фишем без гербицидной обработки доля сохранившихся на момент уборки растений сои достигла 88,4%, что на 1,4% выше контроля и на 2,3% больше относительно варианта с применением гербицидов (см. рис. 3).

В ходе изучения структуры урожая определено, что предпосевная обработка семян природным препаратом способствовала снижению токсического воздействия гербицидов на растения и оказала положительное влияние на их рост и развитие. Использование только обработки семян препаратом Био-Фиш привело к увеличению количества бобов на 5,8 шт., семян – на 12,9 шт., массы семян – на 2,47 г с одного растения по сравнению с контролем, а также на 5,8 и 12,1 шт., 2,17 г соответственно относительно гербицидной обработки. Совместное применение препарата Био-Фиш и смеси гербицидов способствовало повышению числа бобов, семян и массы семян с одного растения по сравнению с контрольным вариантом опыта. Обработка вегетирующих растений препаратом Био-Альго и смесью гербицидов привела к увеличению количества бобов на

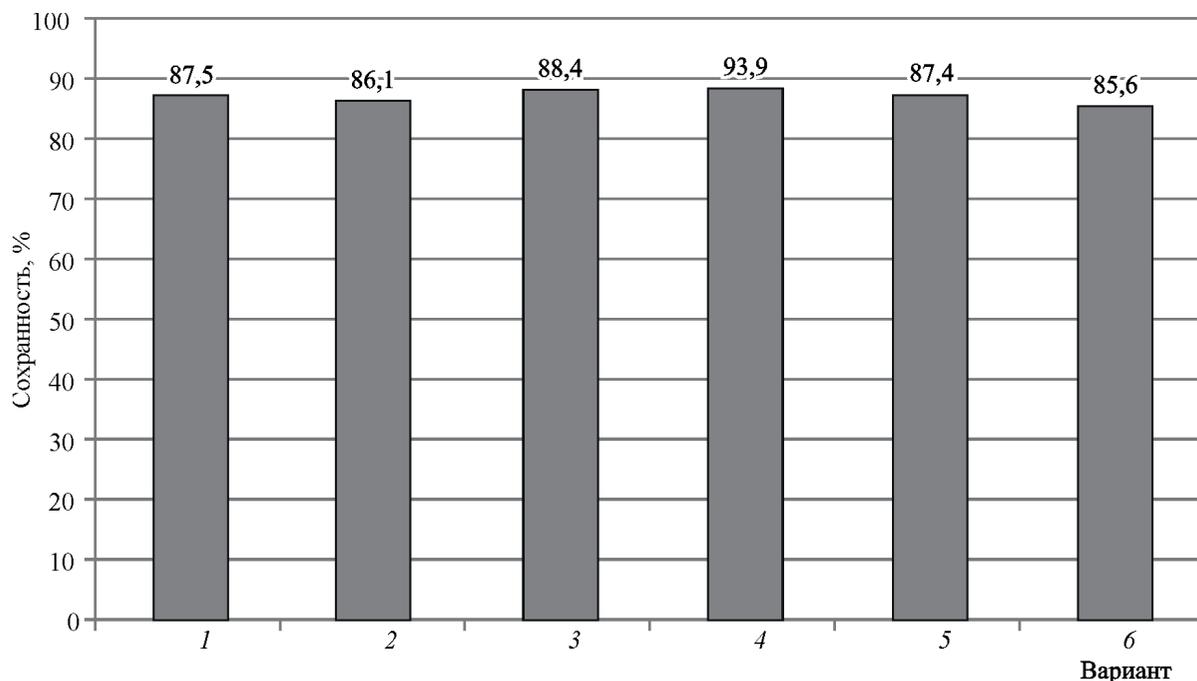


Рис. 3. Сохранность растений сои сорта Журавушка при разных вариантах обработки (средняя за 2020, 2021 гг.):

1 – контроль (без обработки); 2 – Стратос Ультра + Бизон (обработка вегетирующих растений); 3 – Био-Фиш (обработка семян); 4 – Био-Фиш (обработка семян) + Стратос Ультра и Бизон (обработка вегетирующих растений); 5 – Био-Фиш (обработка семян) + Био-Альго (обработка вегетирующих растений); 6 – Био-Фиш (обработка семян) + Био-Альго (обработка вегетирующих растений) + Стратос Ультра и Бизон (обработка вегетирующих растений)

Fig. 3. Preservation of the plants of soybean variety Zhuravushka at different treatment options (average for 2020, 2021):

1 – control (untreated); 2 – Stratos Ultra + Bizone (vegetating plant treatment); 3 – Bio-Fish (seed treatment); 4 – Bio-Fish (seed treatment) + Stratos Ultra and Bizone (vegetating plant treatment); 5 – Bio-Fish (seed treatment) + Bio-Algo (vegetating plant treatment); 6 – Bio-Fish (seed treatment) + Bio-Algo (vegetating plant treatment) + Stratos Ultra and Bizone (vegetating plant treatment)

2,9 шт., семян – на 6,4 шт., массы семян – на 1,22 г с одного растения по сравнению с контролем (см. табл. 1).

Вегетационный период 2020 г. характеризовался переувлажнением почвы в отдельные фазы развития растений сои, что повлияло на их рост и развитие. В этих условиях наибольшее положительное воздействие на продуктивность растений оказала предпосевная обработка семян изучаемым биопрепаратом. Урожайность в данном варианте составила 3,18 т/га, что на 0,41 т/га выше контроля и на 0,51 т/га больше относительно обработки гербицидом (НСР₀₅ = 0,33 т/га). В посевах сои, где использовались обработка гербицидами Бизон и Стратос Ультра вегетирующих растений и предпосевная обработка семян Био-Фишем, урожайность уве-

личилась относительно контроля и варианта с применением только гербицидов на 0,20 и 0,30 т/га соответственно (НСР₀₅ = 0,33 т/га).

Погодные условия 2021 г. в целом были удовлетворительными для нормального развития растений сои. Применение биопрепаратов способствовало снижению негативного воздействия гербицидов, что привело к повышению биологической урожайности на 0,85–1,09 т/га (НСР₀₅ = 0,49 т/га) относительно контроля и на 0,78–1,02 т/га по сравнению с вариантом, когда использовались гербициды для обработки вегетирующих растений (см. табл. 2).

Известно, что большинство приемов предпосевной обработки семян позволяет увеличить интенсивность метаболических процессов при прорастании с эффективной

Табл. 1. Биометрические показатели растений сои сорта Журавушка (в среднем за 2020, 2021 гг.)
Table 1. Biometric indicators of the plants of soybean variety Zhuravushka (on average for 2020, 2021)

Обработка		Количество, шт. на одно растение		Масса семян с одного растения, г
семян перед посевом	вегетирующих растений	бобов	семян	
Контроль (без обработки)		21,3	39,7	7,76
Дистиллированная вода	Стратос Ультра (1 л/га) + Бизон (1,5 л/га)	21,3	40,5	8,06
Био-Фиш (20 мл/т)	Дистиллированная вода	27,1	52,6	10,23
	Стратос Ультра (1 л/га) + Бизон (1,5 л/га)	24,3	47,4	9,31
	Дистиллированная вода + Био-Альго (5 мл/л)	23,9	46,9	9,14
	Стратос Ультра (1 л/га) + Бизон (1,5 л/га) + Био-Альго (5 мл/л)	23,9	46,1	8,98
НСР ₀₅ , шт. на одно растение		3,0	5,8	1,22
$F_{\text{факт}}$		5,6	5,1	
$F_{\text{теор}}$		2,9	2,9	

Примечание. Здесь и далее в таблицах в скобках указана концентрация гербицидов и биопрепаратов.

Табл. 2. Биологическая урожайность сои сорта Журавушка, т/га
Table 2. Biological yield of soybean variety Zhuravushka, t/ha

Обработка		2020 г.	2021 г.	Средняя за два года	Прибавка
семян перед посевом	вегетирующих растений				
Контроль (без обработки)		2,77	2,48	2,63	–
Дистиллированная вода	Стратос Ультра (1 л/га) + Бизон (1,5 л/га)	2,67	2,55	2,61	–0,02
Био-Фиш (20 мл/т)	Дистиллированная вода	3,18	3,33	3,26	0,63
	Стратос Ультра (1 л/га) + Бизон (1,5 л/га)	2,97	3,57	3,27	0,64
	Дистиллированная вода + Био-Альго (5 мл/л)	2,65	3,48	3,07	0,44
	Стратос Ультра (1 л/га) + Бизон (1,5 л/га) + Био-Альго (5 мл/л)	2,46	3,42	2,94	0,31
НСР ₀₅ , т/га		0,33	0,49		
$F_{\text{факт}}$		5,58	6,20		
$F_{\text{теор}}$		2,90	3,97		

мобилизацией запасных веществ под действием соответствующих активных ферментов. В результате инициируется появление проростков, качество которых влияет на дальнейшее развитие, жизнеспособность и продуктивность растений [11–14]. Изучение в лабораторных условиях ростовых процессов на начальных этапах развития растений показало, что обработка семян положительно влияет на их посевные качества, несмотря на гербицидную обработку (см. рис. 4).

Препараты природного происхождения Био-Фиш и Био-Альго оказали положительное влияние на первоначальный рост проростков сои сорта Журавушка. Показатели

длины проростков при совместной обработке биопрепаратами и гербицидом были на 1,2–2,7 см больше по сравнению с контролем и на 4,0–5,5 см превышали данные варианта с гербицидной обработкой (см. табл. 3).

Количество ненормально развитых проростков снизилось относительно варианта, где применялись гербициды, на 6–8%. Размах вариации, характеризующий наиболее полное и дружное прорастание семян, при использовании препарата Био-Альго составил 20,9%, что на 2,3% меньше контроля.



Рис. 4. Влияние разных вариантов обработки на посевные качества семян сои сорта Журавушка (2020, 2021 гг.)

*Описание вариантов обработки см. на рис. 3

Fig. 4. The impact of Bio-Fish on the sowing qualities of soybean seeds of the Zhuravushka variety (2020, 2021)

*See Figure 3 for the description of the treatment options

Табл. 3. Влияние биопрепаратов и гербицидов на первоначальный рост проростков сои сорта Журавушка (в среднем за 2020, 2021 гг.)

Table 3. The impact of Bio-Fish on the initial growth of soybean seedlings of the Zhuravushka variety (on average for 2020, 2021)

Обработка		Ненормально развитые проростки, %	Длина проростка		
семян перед посевом	вегетирующих растений		Среднее значение, см	Размах вариации, %	Коэффициент вариации, %
Контроль (без обработки)		11,3	33,3	23,2	13,5
Дистиллированная вода	Стратос Ультра (1 л/га) + Бизон (1,5 л/га)	17,3	30,5	22,6	17,5
	Дистиллированная вода	10,0	35,2	23,2	12,5
Био-Фиш (20 мл/т)	Стратос Ультра (1 л/га) + Бизон (1,5 л/га)	11,3	34,5	22,7	13,4
	Дистиллированная вода + Био-Альго (5 мл/л)	9,3	36,0	20,9	13,1
	Стратос Ультра (1 л/га) + Бизон (1,5 л/га) + Био-Альго (5 мл/л)	9,3	35,2	26,3	17,4
НСР ₀₅ , см			2,2		

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в среднем за два года исследований применение препаратов природного происхождения оказало положительное влияние на первоначальный рост проростков, энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян среднеспелого сорта сои Журавушка. Длина проростков при совместной

обработке биопрепаратами и гербицидами повысилась на 3,6–8,1% относительно контроля и на 13,1–18,0% по сравнению с гербицидной обработкой. Сохранность растений перед уборкой в среднем за 2020, 2021 гг. при использовании препарата Био-Фиш для предпосевной обработки семян на фоне применения гербицидов была наибольшей и со-

ставила 93,9%, превысив на 6,4% контроль и на 7,8% вариант, когда осуществлялась только гербицидная обработка.

Значительное влияние биопрепараты оказали и на формирование элементов структуры урожая. Так, предпосевная обработка семян препаратом Био-Фиш без использования гербицидов, а также на фоне их применения способствовала повышению количества бобов на 3,0–5,8 шт., семян – на 7,7–12,9 шт., массы семян – на 1,55–2,47 г с одного растения по сравнению с контролем. Вместе с тем использование препаратов природного происхождения Био-Фиш и Био-Альго помогло снизить отрицательную нагрузку на растения сои, что привело к увеличению урожайности семян. Предпосевная обработка семян препаратом Био-Фиш повысила сбор зерна на 0,31–0,64 т/га по сравнению с контролем и на 0,33–0,66 т/га относительно гербицидной обработки ($НСР_{05} = 0,45$ т/га).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Синеговский М.О.* Роль правовой защиты новых сортов сои в современных условиях // Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2022. № 3. С. 9–12.
2. *Бутовец Е.С., Лукьянчук Л.М., Зиангирова Л.М.* Испытание гуминовых препаратов на сое в условиях Приморского края // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2020. № 10. С. 42–50.
3. *Mikhailova M., Sinegovskaya V., Boyarskiy B., Sinegovskiy M., Boyarskaya A.* Evaluation of the influence of biologically active substances on the physiological processes of soybean plants with the use of multispectral camera and unmanned aerial vehicle // AGRITECH-III-2020. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk: IOP Publishing Ltd, 2020. Vol. 548 (3). P. 32028.
4. *Елисеева Л.В., Глинский И.Ю., Филиппова С.В.* Влияние гуминовых препаратов на продуктивность и качество семян сои // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2021. № 7 (172). С. 3–10.
5. *Farniev A.T., Kozyrev A.Kh., Sabanova A.A., Kokoev Kh.P., Khanaeva D.K., Bazaeva L.M., Alborova P.V.* Biologizing technologies for crops cultivation // Indo American Journal of Pharmaceutical Sciences. 2019. Vol. 6. N 5. P. 8956–8962.
6. *Муравьев А.А.* Особенности формирования урожайности и качества семян различных сортов сои при использовании биопрепарата Биогор-Ж // Достижения науки и техники АПК. 2021. Т. 35. № 5. С. 45–48.
7. *Гайнатулина В.В., Ряховская Н.И., Макарова М.А., Аргунеева Н.Ю.* Оценка влияния биостимуляторов из морских гидробионтов на урожайность и заболеваемость картофеля ризоктониозом // Вестник Дальневосточного отделения РАН. 2018. № 3. С. 83–90.
8. *Кочева Н.С., Пискунов К.С., Мохань О.В.* Влияние средств защиты растений на урожайность сои сорта Сфера в условиях Приморского края // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2021. № 12 (177). С. 32–37.
9. *Михайлова М.П., Синеговская В.Т.* Использование биологически активных веществ для повышения устойчивости сои к гербицидам // Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2020. № 5. С. 13–17.
10. *Синеговская В.Т., Чепелев Г.П.* Продуктивность посевов сои в зависимости от совместного применения гербицидов и биологически активных веществ в Приамурье // Дальневосточный аграрный вестник. 2018. № 2 (46). С. 44–51.
11. *Хахулина Ю.А., Кувшинова Е.К., Хронюк В.Б., Хронюк Е.В.* Эффективность использования различных препаратов для предпосевной обработки семян озимого ячменя // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2022. № 1 (207). С. 12–18.
12. *Бельшикина М.Е.* Эффективность применения биологически активных препаратов на посевах сои в условиях нечерноземной зоны Российской Федерации // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2021. № 1 (53). С. 19–24.
13. *Васильченко С.А., Метлина Г.В., Лактионов Ю.В.* Влияние применения биопрепаратов и микроэлементного удобрения Органомикс на урожайность зерна кукурузы на юге Ростовской области // Зерновое хозяйство России. 2021. № 5 (77). С. 81–85.
14. *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. С. 93–96.

REFERENCES

1. Sinegovskiy M.O. The role of legal protection of new soybean varieties in current conditions. *Vestnik Rossiyskoy sel'skhozoiyastvennoy nauki = Vestnik of the Russian Agricultural Science*, 2022, no. 3, pp. 9–12. (In Russian).
2. Butovets E.S., Lukianchuk L.M., Zianghirova L.M. Testing humic substances on soy in the conditions of Primorsk region. *Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Bulletin of KrasSAU*, 2020, no. 10, pp. 42–50. (In Russian).
3. Mikhailova M., Sinegovskaya V., Boyarskiy B., Sinegovskiy M., Boyarskaya A. Evaluation of the influence of biologically active substances on the physiological processes of soybean plants with the use of multispectral camera and unmanned aerial vehicle. *AGRITECH-III-2020. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. Krasnoyarsk: IOP Publishing Ltd, 2020, vol. 548 (3), pp. 32028.
4. Eliseeva L.V., Glinsky I.Yu., Filippova S.V. Influence of humic preparations on soybean seed productivity and quality. *Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Bulletin of KrasSAU*, 2021, no. 7 (172), pp. 3–10. (In Russian).
5. Farniev A.T., Kozyrev A.Kh., Sabanova A.A., Kokoev Kh.P., Khanaeva D.K., Bazaeva L.M., Alborova P.V. Biologizing technologies for crops cultivation. *Indo American Journal of Pharmaceutical Sciences*, 2019, vol. 6, no. 5, pp. 8956–8962.
6. Muraviev A.A. Peculiarities of the yield and seed quality formation of various soybean varieties when using Biogor-F biological preparation. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK = Achievements of Science and Technology of AIC*, 2021, vol. 35, no. 5, pp. 45–48. (In Russian).
7. Gaynatulina V.V., Ryakhovskaya N.I., Makarova M.A., Arguneeva N.Yu. The impact assessment of organic fertilizer from marine hydrobionts on the potato yield and incidence of the black scab (*Rhizoctonia solani*). *Vestnik DVO RAN = Vestnik of the Far Eastern Branch of Russian Academy of Sciences*, 2018, no. 3, pp. 83–90. (In Russian).
8. Kocheva N.S., Piskunov K.R., Mohan' O.V. Plant protectors effect on the soybean «Sfera» varieties yield in the Primorsky region. *Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Bulletin of KrasSAU*, 2021, no. 12 (177), pp. 32–37. (In Russian).
9. Mikhailova M.P., Sinegovskaya V.T. The use of biologically active substances to increase the resistance of soybeans to herbicides. *Vestnik Rossiyskoy sel'skhozoiyastvennoy nauki = Vestnik of the Russian Agricultural Science*, 2020, no. 5, pp. 13–17. (In Russian).
10. Sinegovskaya V.T., Chepelev G.P. Productivity of soybean crops depending on joint application of herbicides and biologically active substances in Priamurye. *Dal'nevostochniy agrarniy vestnik = Far East Agrarian Bulletin*, 2018, no. 2 (46), pp. 44–51. (In Russian).
11. Khakhulina Yu.A., Kuvshinova E.K., Khroniuk V.B., Khroniuk E.V. Effectiveness of applying various preparations for pre-sowing treatment of winter barley seeds. *Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Bulletin of Altai State Agricultural University*, 2022, no. 1 (207), pp. 12–18. (In Russian).
12. Belyshkina M.E. Efficiency of application of biologically active products on soybean crops in the conditions of the Non-Black soil zone of the Russian Federation. *Vestnik Ulianovskoy gosudarstvennoy agrarnoy akademii = Vestnik of Ulyanovsk State Agricultural Academy*, 2021, no. 1 (53), pp. 19–24. (In Russian).
13. Vasil'chenko S.A., Metlina G.V., Laktionov G.V. Influence of the use of biological products and microelement fertilizer «Organomix» on the corn yield in the south of the Rostov region. *Zernovoye hoziyastvo Rossii = Grain Farming of Russia*, 2021, no. 5 (77), pp. 81–85. (In Russian).
14. Sergeeva V.A., Muravieva I.S., Ignatova A.V., Pensko S.Yu., Myrmyr M.N. The reaction of soybean varieties to the use of a biological product. *Agrarnaya nauka = Agrarian Science*, 2021, no. 9, pp. 93–96. (In Russian).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

✉ Гретченко А.Е., младший научный сотрудник; адрес для переписки: Россия, 675027, г. Благовещенск, Игнат'евское ш., 19; e-mail: polli.596@mail.ru

Мезенцева Ю.О., младший научный сотрудник
Михайлова М.П., старший научный сотрудник

AUTHOR INFORMATION

✉ Alina E. Gretchenko, Junior Researcher; address: 19, Ignat'evskoe sh., Blagoveshchensk, 675027, Russia; e-mail: polli.596@mail.ru

Yulia O. Mezentseva, Junior Researcher
Maria P. Mikhailova, Senior Researcher

Дата поступления статьи / Received by the editors 09.08.2022
Дата принятия к публикации / Accepted for publication 17.11.2022
Дата публикации / Published 20.05.2023