

**ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ И КАЧЕСТВА СЕМЯН СРЕДНЕСПЕЛОГО СОРТА СОИ
ПОД ВЛИЯНИЕМ БИОПРЕПАРАТОВ В УСЛОВИЯХ ПРИАМУРЬЯ****FORMATION OF SEED YIELDING CAPACITY AND QUALITY OF A MID-SEASON SOYBEAN VARIETY
UNDER THE INFLUENCE OF BIO-PREPARATIONS IN THE AMUR RIVER REGION**

Ключевые слова: соя, биопрепарат, белок, жир, продуктивность, урожайность.

Представлены данные о влиянии препарата природного происхождения на основе арахидоновой кислоты на биохимический состав семян и продуктивность растений сои среднеспелого сорта ВНИИС 18. Исследования проводили в 2022-2023 гг. на опытном поле ФГБНУ ФНЦ «Всероссийский научно-исследовательский институт сои», расположенном в с. Садовое (Тамбовский район). Схема опыта включала следующие варианты: 1) контроль (без обработки); 2) обработка семян перед посевом (БиоФиш 20 мл/т); 3) обработка семян перед посевом (БиоФиш 20 мл/т) + обработка вегетирующих растений (гербициды + БиоФиш 5 мл/л). Целью исследования являлось изучение влияния препарата природного происхождения на биохимический состав семян и продуктивность среднеспелого сорта сои ВНИИС 18 в условиях Приамурья. Обработку семян биопрепаратом «БиоФиш» проводили в день посева. Семена сои обрабатывали в дозах – 20 мл/т, а обработку вегетирующих растений в фазе третьего тройчатого листа – из расчета 5 мл/т. Доза применения гербицидов по вегетирующим растениям: Стратос Ультра – 1 л/га; Бизон – 1,5 л/га. Отмечено положительное воздействие на семена предпосевной обработки препаратом природного происхождения, которое привело к снижению стрессового воздействия гербицида и оказало положительное влияние на биохимический состав. Содержание общего белка и жира в семенах повысилось на 2,27 и 0,65% соответственно относительно контроля. Установлено положительное влияние препарата «БиоФиш» на формирование продуктивности рас-

тений. Биологическая урожайность сои по вариантам составила от 2,65 (обработка семян) до 2,70 т/га (комплексная обработка), в контроле – 2,19 т/га.

Keywords: soybean, bio-preparation, protein, fat, productivity, crop yielding capacity.

The data on the influence of a preparation of natural origin based on arachidonic acid on the biochemical composition of seeds and plant productivity of the mid-season soybean variety VNIIS 18 are discussed. The research was carried out in 2022 and 2023 on the experimental field of the Federal Research Center “All-Russian Research Institute of Soybean” in the Village of Sadovoye (Tambovskiy District). The experimental design included the following variants: 1) control (no treatment); 2) seed treatment before sowing (BioFish 20 mL t); 3) seed treatment before sowing (BioFish 20 mL t) + treatment of growing plants (herbicides + BioFish 5 mL L). The research goal was to study the effect of the biological product of natural origin on seed biochemical composition and the productivity of the mid-season soybean variety VNIIS 18 under the conditions of the Amur Region. A positive effect on the seeds was revealed after pre-sowing treatment with a preparation of natural origin; it led to decreased stress effect of the herbicide and had a positive effect on the biochemical composition. The content of total protein and fat in seeds increased by 2.27% and 0.65%, respectively, as compared to the control. The research revealed the positive effect of the BioFish preparation on the formation of plant productivity. The biological yield of soybean in the variants was from 2.65 (seed treatment) to 2.70 t ha (combined treatment). In the control, this figure was 2.19 t ha.

Гретченко Алина Евгеньевна, науч. сотр., ФГБНУ ФНЦ «Всероссийский научно-исследовательский институт сои», г. Благовещенск, Российская Федерация, e-mail: gae@vniisoi.ru.

Михайлова Мария Павловна, ст. науч. сотр., ФГБНУ ФНЦ «Всероссийский научно-исследовательский институт сои», г. Благовещенск, Российская Федерация, e-mail: mmp@vniisoi.ru.

Gretchenko Alina Evgenevna, Researcher, Federal Research Center “All-Russian Research Institute of Soybean”, Blagoveshchensk, Russian Federation, e-mail: gae@vniisoi.ru.

Mikhaylova Mariya Pavlovna, Senior Researcher, Federal Research Center “All-Russian Research Institute of Soybean”, Blagoveshchensk, Russian Federation, e-mail: mmp@vniisoi.ru.

Введение

Семена сои – источники белка, витаминов группы В, макро- и микроэлементов, олигосахаридов, а также фосфолипидов, токоферолов,

комплекса полиненасыщенных жирных кислот, фитоэстрогенов [1].

Данную культуру выращивают не только в Центрально-Черноземном районе (так называемых традиционных регионах), но и в северных

областях (Северной Кавказ и Поволжье), не говоря уже о Дальнем Востоке. Посевные площади, занимаемые соей, равны около 3 млн га. Но с увеличением посевных площадей культуры возникает много вопросов и к технологии возделывания, особенно в условиях органического земледелия [2-5].

В наши дни с каждым годом уделяется огромное внимание экологизации в сельском хозяйстве. За счет снижения техногенной нагрузки на агроэкосистемы ученые решают проблему воспроизводства почвенного плодородия, повышения урожайности и качества производимой продукции.

Предпосевная обработка семян препаратами природного происхождения является одним из эффективных способов повышения продуктивности сои. Данный метод можно охарактеризовать как щадящий и весьма перспективный, с точки зрения экологии, он может стать существенной и ценной составной частью современных технологических систем возделывания сельскохозяйственных культур.

Специфичность действия биопрепаратов определяется не только биологическими особенностями сельскохозяйственных культур, но и варьирует между сортами растений. Урожайность сельскохозяйственных культур, в большинстве случаев, возрастает по сравнению с фоном без обработки семян биопрепаратами.

Установлено, что применение биопрепаратов способствует повышению урожайности, улучшению качества растительной продукции, а также экономически выгодно и экологически безопас-

но. БиоФиш – действенный природный антистрессовый адаптоген, в котором полиненасыщенная жирная кислота природного происхождения (арахидоновая кислота) является действующим веществом. В совокупности с остальными компонентами арахидоновая кислота активизирует защитные силы растений, делает их устойчивее к заболеваниям, стимулирует полноценное развитие корневой системы и укрепляет иммунитет растений [6, 7].

Цель исследования – изучить влияние препарата природного происхождения на биохимический состав семян и продуктивность средне-спелого сорта сои ВНИИС 18 в условиях Амурской области.

Задачи исследования:

- изучить воздействие биопрепарата на биохимический состав семян;
- определить биологическую урожайность среднеспелого сорта сои ВНИИС 18.

Условия, объекты и методы исследования

Влияние применения биопрепаратов изучали в полевых условиях на опытном поле ФГБНУ ФНЦ «Всероссийский научно-исследовательский институт сои» (с. Садовое Тамбовского района Амурской области) в 2022-2023 гг.

Объектом исследования являлись семена и растения среднеспелого сорта сои ВНИИС 18 селекции ВНИИ сои. Потенциальная урожайность сорта – 3,40 т/га. Сорт обладает высоким иммунным статусом, устойчив к различным грибковым и бактериальным болезням.

Схема опыта

№ п/п	Обработка	
	семян перед посевом	вегетирующих растений в фазу 3-го тройчатого листа
1	Контроль	-
2	БиоФиш из расчета 20 мл/т	-
3	БиоФиш из расчета 20 мл/т	Стратос Ультра (д.в. циклоксимид) из расчета 1 л/га + Бизон (д.в. бентазон) из расчета 1,5 л/га + БиоФиш из расчета 5 мл/л

Вегетационный период 2022-2023 гг. был удовлетворительным для роста и развития растений сои, характеризовался резко континентальным климатом с элементами муссонных осадков в зависимости от температурных характеристик (табл. 1). Метеорологические условия были в целом в пределах среднесезонных показателей, но также наблюдались и отклонения в течение вегетационного периода. Таким

образом, температурный фон июня в годы исследования был близок к норме, а температурный режим июля выше показателей на 1,8 и 1,0°C соответственно. Количество выпавших осадков способствовало достаточному увлажнению пахотного слоя почвы и обеспечивало нормальное прохождение фаз роста растений сои. Август характеризовался дождливой погодой с превышением количества осадков на 18 и 91 мм

от среднемноголетних показателей, что привело к частичному переувлажнению почвы. Температурный режим в сентябре был выше среднемноголетних показателей на 0,8°C.

Сложившиеся метеорологические условия стимулировали созревание и получение высокоурожая семян сои.

Таблица 1

Метеорологические данные за вегетационный период сорта сои ВНИИС 18

Месяц	Среднесуточная температура воздуха, °С			Количество осадков, мм		
	2022 г.	2023 г.	средняя многолетняя	2022 г.	2023 г.	средняя многолетняя
Май	11,8	13,4	12,4	61,0	41,0	39,0
Июнь	19,5	18,7	18,8	100,0	79,0	85,0
Июль	23,3	22,5	21,5	38,0	73,0	106,0
Август	18,8	20,3	19,2	121,0	194,0	103,0
Сентябрь	13,2	13,2	12,4	39,0	102,0	66,0

Результаты исследования

При анализе аминокислотного состава белка установлено, что его общее содержание варьировало от 35,61 до 37,88%. При этом наибольшее значение (37,88%), превысившее контроль на 2,27%, отмечено в варианте, где была проведена обработка семян перед посевом препаратом «БиоФиш» без гербицидной обработки.

В варианте, где обработка семян биопрепаратом перед посевом сочеталась с гербицидной обработкой вегетирующих растений, привела к увеличению содержания общего белка на 0,78% относительно контрольного варианта. Аминокислотный состав изучаемого сорта сои ВНИИС 18 изменялся в зависимости от варианта обработки и характеризовался относительно не высоким содержанием некоторых незаменимых аминокислот (табл. 2).

Изменения по показателям содержания жира в семенах сои сорта ВНИИС 18 были менее за-

метными, чем по содержанию белка. Наибольшее значение (19,41%) было отмечено также в варианте с предпосевной обработкой семян БиоФиш, где превышение по сравнению с контролем составило 0,65% (табл. 3).

Исследованиями, проведенными в условиях полевого опыта, установлено, что применение препарата природного происхождения способствовало улучшению условий роста и развития растений сои. Растения на варианте с обработкой семян биопрепаратом перед посевом и совместной обработкой сформировали большее количество бобов – 20,4-22,7 шт. (НСР₀₅ = 2,9), количество семян на 1 растение – 57,8-67,6 шт. (НСР₀₅ = 8,5), масса семян – 7,18-8,11 г (НСР₀₅ = 1,14) с 1 растения, что на 23-37, 21-42 и 24-40% больше контрольного варианта соответственно (табл. 4).

Таблица 2

Аминокислотный состав белка в семенах сои сорта ВНИИС 18 после обработки БиоФиш, %

№ п/п	Общий белок, %				
	в т.ч. аминокислоты				
	всего	лизин	гистидин	валин	метилгистидин
1	35,61±0,52	6,66±0,11	3,45±0,26	6,81±0,49	1,73±0,21
2	37,88±0,22	6,68±0,15	4,74±0,49	6,96±0,54	1,78±0,22
3	36,39±0,34	6,71±0,15	4,33±0,38	7,01±0,82	1,72±0,12

Таблица 3

Влияние биопрепаратов и гербицидов на количественный и качественный состав жира в семенах сои сорта ВНИИС 18, %

№ п/п	Жир	Ненасыщенные жирные кислоты			
		линоленовая	линолевая	олеиновая	стеариновая
1	18,76±0,67	6,79±0,19	51,21±0,47	25,91±0,66	3,31±0,24
2	19,41±0,41	7,48±0,26	51,19±0,44	24,14±0,80	3,28±0,09
3	19,26±1,06	7,73±0,26	50,93±0,07	23,43±0,99	3,30±0,03

Таблица 4
Биометрические показатели растений сои сорта ВНИИС 18, среднее за 2022-2023 гг.

Вариант опыта	Количество, шт/раст.		Масса семян с 1 растения, г
	бобов	семян	
1	16,6	47,6	5,80
2	20,4	57,8	7,18
3	22,7	67,6	8,11
НСР ₀₅ , шт/раст.	2,9	8,5	1,14

Таблица 5
Биологическая урожайность сои сорта ВНИИС 18, среднее за 2022-2023 гг., т/га

Вариант опыта	Средняя	Прибавка
1	2,19	-
2	2,70	0,51
3	2,65	0,46
НСР ₀₅ , т/га	0,42	
F _{факт}	3,08	
F _{теор}	3,79	

Урожайность – это основной показатель эффективности того или иного агроприёма. При совместной обработке семян и вегетирующих растений биопрепаратом на фоне применения гербицидов отмечали статистически достоверное увеличение урожайности культуры. Отмечено, что за два года исследований биологическая урожайность колебалась по вариантам от 2,65 до 2,70 т/га, в контроле этот показатель составил 2,19 т/га (НСР₀₅ = 0,42). Наибольший сбор зерна (2,70 т/га) получен в варианте при предпосевной обработке семян препаратом природного происхождения «БиоФиш» (табл. 5).

Выводы

Предпосевная обработка семян сои сорта ВНИИС 18 биологическим препаратом «Био-Фиш» привела к снижению стрессового воздействия гербицида на растения, что оказало положительное влияние на биохимический состав и формирование урожайности. Содержание общего белка и жира в семенах повысилось на 2,27 и 0,65% соответственно относительно контроля. Наибольшая урожайность получена в варианте при применении биопрепарата для обработки семян перед посевом, составив 2,70 т/га (НСР₀₅ = 0,42), превысив контроль на 0,51 т/га.

Библиографический список

1. Бельштина, М. Е. Биохимический состав семян раннеспелых сортов сои и его вариативность в зависимости от сортовых особенностей и метеорологических условий вегетационного периода / М. Е. Бельштина. – DOI 10.18286/1816-4501-2020-3-33-40. – Текст: непосредственный // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 3 (51). – С. 33-40.
2. Mousavi, S., Nejad, S., Nourgholipour, F., et al. (2022). Agronomic aspects of boron: fertilizers, agronomical strategy, and interaction with other nutrients. In: *Boron in Plants and Agriculture: Exploring the Physiology of Boron and Its Impact on Plant Growth*. Academic Press. P. 249–270. DOI: 10.1016/B978-0-323-90857-3.00011-4.
3. Zhang T., Li W., Li H., et al. (2023). Soybean protein and soybean peptides: Biological activity, processing technology, and application prospects. *Food Science and Technology Research*, 29 (4): 277-288. <https://doi.org/10.3136/fstr.FSTR-D-22-00207>, https://www.jstage.jst.go.jp/article/fstr/29/4/29_FSTR-D-22-00207/_article/-char/en.
4. Влияние применения магниевых удобрений на биохимический состав семян сои / И. В. Куркова, С. А. Фокин, П. В. Тихончук, О. В. Щегорец. – Текст: непосредственный // Дальневосточный аграрный вестник. – 2023. – Т. 17, № 4. – С. 49-56.
5. Муравьев, А. А. Урожай и качество семян сортов сои в лесостепи ЦЧР на разнородных фонах / А. А. Муравьев, А. Г. Демидова. – DOI 10.24411/0044-3913-2018-10304. – Текст: непосредственный // Земледелие. – 2018. – № 3. – С. 22-25.
6. Бурцев, А. С. Влияние биопрепарата «Энерген Аква Плюс» на урожайность сои в Тамбовской области / А. С. Бурцев. – Текст: непосредственный // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2023. – № 2 (73). – С. 107-109.
7. Гретченко, А. Е. Влияние применения биопрепаратов и гербицидов на формирование урожайности среднеспелого сорта сои в условиях Приамурья / А. Е. Гретченко, Ю. О. Мезенцева, М. П. Михайлова. – Текст: непосредственный // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2023. – Т. 53, № 4. – С. 13-22.

References

1. Belyshkina M.E. Biokhimicheskii sostav semian rannespeylykh sortov soi i ego variabelnost v zavisimosti ot sortovykh osobennostei i meteorologicheskikh uslovii vegetatsionnogo perioda // Vestnik Ulianovskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii. 2020. No. 3 (51). S. 33–40. DOI: 10.18286/1816-4501-2020-3-33-40.
2. Mousavi, S., Nejad, S., Nourgholipour, F., et al. (2022). Agronomic aspects of boron: fertilizers, agronomical strategy, and interaction with other nutrients. In: *Boron in Plants and Agriculture: Exploring the Physiology of Boron and Its Impact on Plant Growth*. Academic Press. P. 249–270. DOI: 10.1016/B978-0-323-90857-3.00011-4.
3. Zhang T., Li W., Li H., et al. (2023). Soybean protein and soybean peptides: Biological activity, processing technology, and application prospects. *Food Science and Technology Research*, 29 (4): 277–288. <https://doi.org/10.3136/fstr.FSTR-D-22-00207>, https://www.jstage.jst.go.jp/article/fstr/29/4/29_FSTR-D-22-00207/_article/-char/en.
4. Kurkova I.V., Fokin S.A., Tikhonchuk P.V., Shchegorets O.V. Vliianie primeneniia magnievykh udobrenii na biokhimicheskii sostav semian soi // Dalnevostochnyi agrarnyi vestnik. 2023. T. 17. No. 4. С. 49–56.
5. Muravev A.A., Demidova A.G. Urozhai i kachestvo semian sortov soi v lesostepi TsChR na raznoudobrennykh fonakh // Zemledelie. 2018. No. 3. S. 22–25. DOI: 10.24411/0044-3913-2018-10304.
6. Burtsev A.S. Vliianie biopreparata Energen Akva Plius na urozhainost soi v Tambovskoi oblasti // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2023. No. 2 (73). S. 107–109.
7. Gretchenko A.E., Mezentseva Iu.O., Mikhailova M.P. Vliianie primeneniia biopreparatov i gerbitsidov na formirovanie urozhainosti srednespelogo sorta soi v usloviakh Priamuria // Sibirskii vestnik selskokhoziaistvennoi nauki. 2023. T. 53. No. 4. S. 13–22.



УДК 632.51:633.491

DOI: 10.53083/1996-4277-2024-239-9-15-23

**В.Д. Бочкарев, Е.В. Тюкина,
Д.В. Бочкарев, А.Н. Никольский**
V.D. Bochkarev, E.V. Tyukina,
D.V. Bochkarev, A.N. Nikolskiy

ХАРАКТЕРИСТИКА ВИДОВОГО СОСТАВА СОРНЫХ РАСТЕНИЙ В ПОСАДКАХ КАРТОФЕЛЯ ПРИ ИЗМЕНЕНИИ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

CHARACTERISTICS OF WEED SPECIES COMPOSITION IN POTATO PLANTINGS UNDER CHANGING ANTHROPOGENIC IMPACT

Ключевые слова: мониторинг, картофель, сорные растения, динамика, численность, видовой состав, плотность популяций, агрофитоценоз.

Юг Нечерноземной зоны Российской Федерации – зона традиционного возделывания картофеля. Одной из причин снижения его продуктивности является достаточно высокая засоренность культуры. Цель работы – определение особенностей видовой состава сорного ценоза посадок картофеля при разном уровне антропогенного воздействия как основы для построения эффективной системы защиты картофеля от сорных растений. Для анализа динамики сорных растений в посадках картофеля были использованы геоботанические материалы 1929–1932, 1936–1938 и 1981–1983 гг. Собственные обследования проводили в 2014–2022 гг. экспедиционным методом. При учетах определяли численность и видовое разнообразие сорняков. Сходство

и ранговую корреляцию сорной флоры в разные периоды исследований рассчитывали методами непараметрической статистики. В период экстенсивного земледелия в посадках картофеля выявлено 66 сорных видов. Во второй половине 30-х годов отмечено 54 вида, в период интенсификации земледелия количество сорняков сократилось до 32 видов. В настоящее время выявлено 79 видов. Во все изученные периоды ядро сеgetальной флоры складывалось из представителей семейств мятликовых (10–42%), амарантовых (6–15%) и астровых (10–38%). В условиях экстенсивного земледелия в посевах по числу растений на единице площади преобладали корнеотпрысковые виды (50 шт/м²). В агроценозах картофеля отмечается тенденция увеличения количества адвентивных растений. Это в свою очередь требует проведения регулярного мониторинга и регулирования их численности с целью предотвращения натурализации наиболее вредоносных. Таким