

Ольга Владимировна Павлова^{1✉}, Людмила Васильевна Митрополова²,
Ольга Евгеньевна Ивлева³, Татьяна Владимировна Наумова⁴

^{1,2,3,4}Приморская государственная сельскохозяйственная академия, Уссурийск, Приморский край, Россия

¹olga.ryzhenko@inbox.ru

²mitropoloval@mail.ru

³alinaio@mail.ru

⁴tanya_naumova1970@mail.ru

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СОИ СОРТА СФЕРА В УСЛОВИЯХ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

В статье приводятся результаты изучения влияния сидеральной культуры и удобрений на продуктивность растений сои сорта Сфера в условиях Приморского края. Цель исследований: изучить влияние адаптивных приемов на продуктивность сои в условиях Приморского края. Задачи: изучить влияние гумата калия и препарата Восток ЭМ-1 на продуктивность и урожайность растений сои при посеве по сидеральному предшественнику; оценить действие изучаемых приемов и сделать соответствующие выводы. Опыт был заложен на опытном поле Приморской государственной сельскохозяйственной академии (ГСХА) в 2021 г. на площади 2,5 га. Учеты и наблюдения проведены согласно Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Схема опыта: 1. Контроль (без удобрений); 2. Гумат калия; 3. Восток ЭМ-1; 4. Гумат калия + Восток ЭМ-1; 5. Сидеральный предшественник овес + гумат калия + Восток ЭМ-1. В результате проведенных исследований было установлено, что при посеве сои по сидеральному предшественнику с обработкой гуматом калия и Восток ЭМ-1 продуктивность одного растения составила 8,2 г, что на 1,8 г превышает контроль. Обработка растений гуматом калия увеличивает урожайность сои на 15 % по сравнению с контрольным вариантом, Восток ЭМ-1 – на 12 %. Совместная обработка гуматом калия и Восток ЭМ-1 приводит к увеличению урожайности с 3,20 до 3,90 т/га, что соответствует 22 %. Наилучший результат обеспечивает внесение удобрений при посеве сои по сидеральному предшественнику, где урожайность составляет 4,16 т/га, что на 30 % превышает контроль, сбор белка увеличивается на 383,9 кг/га, масла – на 78,2 кг/га.

Ключевые слова: соя, сидеральная культура, удобрения, гумат калия, Восток ЭМ-1, продуктивность, урожайность

Для цитирования: Влияние элементов органического земледелия на продуктивность сои сорта Сфера в условиях Приморского края / О.В. Павлова [и др.] // Вестник КрасГАУ. 2022. № 4. С. 31–36. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-4-31-36.

Olga Vladimirovna Pavlova^{1✉}, Lyudmila Vasilievna Mitropolova², Olga Evgenievna Ivleva³,
Tatyana Vladimirovna Naumova⁴

^{1,2,3,4}Primorsky State Agricultural Academy, Ussuriysk, Primorsky Region, Russia

¹olga.ryzhenko@inbox.ru

²mitropoloval@mail.ru

³alinaio@mail.ru

⁴tanya_naumova1970@mail.ru

ORGANIC FARMING ELEMENTS INFLUENCE ON SPHERA SOYBEAN VARIETY PRODUCTIVITY UNDER THE PRIMORSKY REGION CONDITIONS

The paper presents the results of studying the effect of green manure crops and fertilizers on the productivity of soybean plants of the Sfera variety in the conditions of the Primorsky Region. The purpose of research: to study the effect of adaptive practices on the productivity of soybeans in the conditions of the Primorsky Region. Research objectives: to study the effect of potassium humate and the drug Vostok EM-1 on the productivity and yield of soybean plants on the productivity and yield of soybean plants when sown with a green manure predecessor; evaluate the effect of the studied techniques and draw appropriate conclusions. The experiment was laid on the experimental field of the Primorsky State Agricultural Academy (GSHA) in 2021 on an area of 2.5 hectares. Records and observations were carried out in accordance with the Methodology of State Variety Testing of Agricultural Crops. Experience scheme: 1. Control (without fertilizers); 2. Potassium humate; 3. Vostok EM-1; 4. Potassium humate + Vostok EM-1; 5. Green manure precursor oats + potassium humate + Vostok EM-1. As a result of research, it was found that when sowing soybeans on a green manure predecessor with treatment with potassium humate and Vostok EM-1, the productivity of one plant was 8.2 g, which is 1.8 g higher than the control. Treatment of plants with potassium humate increases the yield of soybeans by 15 % compared to the control variant, Vostok EM-1 – by 12 %. Joint treatment with potassium humate and Vostok EM-1 leads to an increase in yield from 3.20 to 3.90 t/ha, which corresponds to 22 %. The best result is provided by the application of fertilizers when sowing soybeans according to the green manure precursor, where the yield is 4.16 t/ha, which is 30 % higher than the control, protein harvest increases by 383.9 kg/ha, oil – by 78.2 kg/ha.

Keywords: soybean, green manure crop, fertilizers, potassium humate, Vostok EM-1, productivity, yield

For citation: Organic farming elements influence on Sfera soybean variety productivity under the Primorsky Region conditions / O.V. Pavlova [at al.] // Bulliten KrasSAU. 2022;(4): 31–36. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2022-4-31-36.

Введение. Соя является основной культурой Приморского края, технология которой постоянно совершенствуется [1]. Зеленое удобрение на основе сидеральных культур, а также гуматы и микробиологические препараты являются мощными перспективными агрохимическими средствами для реализации принципов органического земледелия. Они комплексно воздействуют на все растение: стимулируют фотосинтез, увеличивают наземную часть и корневую систему, усиливают антистрессовое состояние. В настоящее время изучению их действия уделяется большое внимание [2–4], поэтому тема исследований является актуальной, имеет теоретическую и практическую значимость. Научная новизна работы заключается в том, что впервые в условиях Приморского края была проведена сравнительная оценка действия изучаемых удобрительных средств на урожайность и качество зерна сои сорта Сфера.

Цель исследований – разработать наиболее эффективные экологически безопасные приемы повышения урожайности сои в условиях Приморского края.

Задачи: изучить влияние гумата калия, Восток ЭМ-1 и сидерата на продуктивность и уро-

жайность сои; рассчитать выход масла и белка с единицы площади в зависимости от использования гумата калия, Восток ЭМ-1 и сидерата; предложить наиболее эффективные приемы повышения урожайности сои в конкретных почвенно-климатических условиях.

Объекты и методы. Объектом для проведения исследований служил районированный сорт сои Сфера. Сорт зернового направления, среднеспелый, с высокой продуктивностью [5].

Полевой опыт проводился на опытном поле ФГБОУ ВО Приморская ГСХА в 2021 г. Учетная площадь делянки 0,2 га, повторность трехкратная, размещение делянок в опыте систематическое. Учеты и наблюдения проведены согласно Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [6]. Масличность определяли по ГОСТ 10857-64 «Семена масличные. Методы определения масличности». Содержание белка определяли по ГОСТ 10845-91 «Зерно и продукты его переработки. Метод определения белка». Обработка результатов исследований проводилась по методике Б.А. Доспехова [7].

Технология возделывания сои была общепринятой для Приморского края [8]. Посев сои

проводили 25 мая с нормой высева 120 кг/га рядовым способом.

Схема опыта:

1. Контроль (без удобрений).
2. Гумат калия.
3. Восток ЭМ-1.
4. Гумат калия + Восток ЭМ-1.
5. Сидерат + гумат калия + Восток ЭМ-1.

В опыте использовали жидкий гумат калия универсальный, в состав которого входят гуминовые кислоты, микроэлементы, сахара и аминокислоты. Микробиологический препарат Восток ЭМ-1 содержит в своем составе комплекс молочнокислых бактерий, дрожжей и продуктов их жизнедеятельности.

Обработку сои гуматом калия проводили методом двукратного опрыскивания по вегетации сои. Первое опрыскивание – в фазу третьего тройчатого листа в дозе 0,5 л/га, второе – в фазу бутонизации-начала цветения в дозе 0,5 л/га. Обработку Восток ЭМ-1 также проводили дважды за вегетацию. Первый раз – в фазу третьего тройчатого листа в дозе 0,6 л/га, второй раз – в фазу бутонизации-начала цветения в дозе 0,6 л/га. В четвертом варианте растения сои по вегетации обработали дважды – первый раз в фазу третьего настоящего листа гуматом калия в дозе 0,5 л/га, второй раз в фазу бутонизации-начала цветения внесли Восток ЭМ-1 в дозе 0,6 л/га. В качестве сидерального предшественника использовали овес. Агротехника возделывания овса была общепринятая для хозяйств Приморского края. Запашка овса проводилась 20 июля плугом ПЛН-4-35. Перед запашкой зеленая масса овса была обработана микробиологическим препаратом Восток ЭМ-1 для уско-

ренного разложения растительной массы. На следующий год посевы сои обрабатывали дважды за вегетацию – первый раз в фазу третьего настоящего листа гуматом калия в дозе 0,5 л/га, второй раз – в фазе бутонизации-начала цветения Восток ЭМ-1 в дозе 0,6 л/га.

Почвы участка буроземно-луговые отбеленные. По гранулометрическому составу – суглинок средний. Мощность пахотного слоя $25,6 \pm 1,5$ см. Содержание гумуса от 2,5 до 3,0 %, содержание общего азота в пахотном горизонте 0,15–0,23 %, подвижного фосфора – 32–33 мг/кг почвы, обменного калия – 100–110 мг/кг почвы, pH солевой вытяжки – 5–5,1. Согласно градации агрохимических свойств почв применительно к Приморскому краю, почвы имеют низкое содержание гумуса, среднеобеспечены подвижным фосфором и хорошо подвижным калием, реакция почвенного раствора – среднекислая [9].

Метеорологические условия в год проведения исследований характеризовались значительными отклонениями осадков и температурного режима воздуха от климатической нормы. Высокие среднесуточные температуры и продолжительная засуха в середине лета отрицательно повлияли на рост и развитие растений сои. В целом условия вегетационного периода 2021 г. можно характеризовать как неблагоприятные для роста и развития растений сои сорта Сфера.

Результаты и их обсуждение. Высота растений сои варьировала от 64,8 до 67,5 см в зависимости от изучаемых удобрительных средств. Наибольшая высота была характерна для растений сои, выращенных по сидерату с обработкой гуматом калия и Восток ЭМ-1, – 67,5 см (табл. 1).

Таблица 1

Элементы структуры урожая сои сорта Сфера, 2021 г.

Вариант	Высота растений, см	Высота прикреплёния нижнего боба, см	Количество, шт/растение		Кол-во семян в бобе, шт.	Масса 1000 шт. семян, г	Масса зерна с одного растения, г
			бобов	семян			
Контроль	64,8	12,4	14,4	31,7	2,2	202,1	6,4
Гумат калия	65,2	12,8	15,6	35,9	2,3	203,6	7,3
Восток ЭМ-1	63,7	11,7	15,7	34,5	2,2	202,7	7,0
Гумат калия + Восток ЭМ-1	65,4	13,2	15,8	37,1	2,4	205,1	7,6
Сидерат + гумат калия+Восток ЭМ-1	67,5	14,1	16,0	39,9	2,5	205,4	8,2

Высота прикрепления нижнего боба у растений сои имеет большое значение при механизированной уборке урожая. В проводимых исследованиях было установлено, что высота прикрепления нижнего боба повышалась по мере увеличения высоты растений и была наибольшей в варианте с обработкой гуматом калия и Восток ЭМ-1 при посеве сои по сидеральному предшественнику – 14,1 см, что на 1,7 см превышает контрольный вариант.

Количество бобов на растении зависит от высоты растения и в значительной степени влияет на урожайность. При изучении сидерата и удобрений было установлено, что наилучшие результаты обеспечивает посев сои по сидерату с обработкой гуматом и Восток ЭМ-1. Количество бобов увеличилось на 1,6 шт. по сравнению с контрольным вариантом

Сорт Сфера формирует как двух-, так и трехсемянные бобы. Наименьшее количество семян в бобе сформировалось в контрольном варианте – 2,2 шт. Наибольшее количество семян в

бобе было отмечено в варианте с внесением удобрений по сидеральному предшественнику – 2,5 шт., что на 0,3 шт. превышает контрольный вариант. Наибольшая продуктивность одного растения была получена при посеве по сидерату с обработкой гуматом калия и Восток ЭМ-1 – 8,2 г, что на 1,8 г превышает контроль. Увеличение продуктивности сои при посеве по сидерату можно объяснить тем, что запашка в почву органического вещества приводит к повышению ее плодородия и улучшению питания растений. Дополнительное внесение гумата калия и Восток ЭМ-1 по вегетации способствует лучшему развитию корневой системы растений, усвоению питательных веществ из почвы, ускорению обмена веществ и усилению процесса фотосинтеза, что подтверждается результатами исследований [2, 4].

Основным показателем, характеризующим действие изучаемых приемов на растения сои, является урожайность (табл. 2).

Таблица 2

Влияние сидерата, гумата калия и Восток ЭМ-1 на урожайность сои сорта Сфера, 2021 г.

Вариант	Биологическая урожайность, т/га	Хозяйственная урожайность, т/га	Сбор белка, кг/га	Сбор масла, кг/га
Контроль	3,20	2,50	811,3	473,0
Гумат калия	3,68	2,74	960,1	440,7
Восток ЭМ-1	3,58	2,69	948,2	454,9
Гумат калия+Восток ЭМ-1	3,90	3,01	1057,4	507,3
Сидерат+гумат калия+ Восток ЭМ-1	4,16	3,32	1195,2	551,2
НСР ₀₅	0,31	0,24	78,6	45,8

В проводимых исследованиях было установлено, что все изучаемые адаптивные приемы возделывания в той или степени способствуют повышению урожайности сои, однако их влияние неодинаково. Так, внесение гумата калия увеличивает урожайность сои на 15 % по сравнению с контрольным вариантом и составляет 3,68 против 3,20 т/га в контроле. Обработка Восток ЭМ-1 повышает урожайность в среднем на 12 % – 3,58 т/га. Совместное внесение гумата калия и Восток ЭМ-1 приводит к увеличению урожайности с 3,20 до 3,90 т/га, что соответствует 22 %. Наилучший результат обеспечивает внесение удобрительных средств при посеве сои по сидерату. В указанном варианте биологическая урожайность сои составляет 4,16 т/га, что на 30 % превышает контроль. Сбор масла в

данном варианте составил 551,2 кг, что выше контроля на 14,2 %. Сбор белка – 1195,2 кг, что превышает контроль на 47,3 %.

Заключение. Урожайность сои в значительной степени зависит от климатических условий года проведения испытаний. Вегетационный период 2021 г. характеризовался высокими среднесуточными температурами и продолжительной засухой в середине лета, что отрицательно повлияло на рост и развитие растений сои. В сложившихся условиях все исследуемые приемы способствовали повышению урожайности сои. Наилучший результат был получен при посеве сои по сидерату с применением гумата калия и Восток ЭМ-1 по вегетации сои. Биологическая урожайность составила 4,16 т/га, что на 30 % превышает контроль, сбор белка увели-

чился на 383,9 кг/га, масла – на 78,2 кг/га. Это объясняется повышением почвенного плодородия при запашке сидеральной культуры и улучшением режима питания растений сои. Обработка растений в период вегетации гуматом калия и микробиологическим препаратом Восток ЭМ-1 способствовала лучшему развитию корневой системы растений, усвоению питательных веществ из почвы, ускорению обмена веществ и усилению процесса фотосинтеза.

Список источников

1. Адаптивные и прогрессивные технологии возделывания сои и кукурузы на Дальнем Востоке: метод. рекомендации. Владивосток: Дальнаука, 2009. 122 с.
2. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т.1. Сорта растений (официальное издание). М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2021. 719 с.
3. Диденко Т.С. Влияние микробиологического удобрения Восток ЭМ-1 на рост, развитие и урожайность сои сорта Киото в условиях Приморского края // Инновации молодых – развитию сельского хозяйства. Ч. I. Агротехнологии, землеустройство, природообустройство: мат-лы 57-й всерос. науч. студ. конф. / ФГБОУ ВО Приморская ГСХА. Уссурийск, 2021.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учеб. для вузов. 6-е изд., стер. М.: Альянс, 2011. 350 с.
5. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М., 1989. Вып.2. 196 с.
6. Экономическая оценка возделывания сидеральных культур в условиях Приморского края / Л.В. Митрополова, О.В. Павлова, О.Е. Ивлева [и др.] // Роль аграрной науки в развитии лесного и сельского хозяйства Дальнего Востока: мат-лы IV Нац. (Всерос.) науч.-практ. конф. Уссурийск, 2020.
7. Митрополова Л.В., Ивлева О.В., Павлова О.В. Оценка фитосанитарного состояния посевов сидеральных культур в условиях Приморского края // Роль аграрной науки в развитии лесного и сельского хозяйства Дальнего Востока: мат-лы IV Нац. (Всерос.) науч.-практ. конф. Уссурийск, 2020.

8. Павлова О.В. Влияние гумата калия на урожайность и качество семян сои сорта Иван Караманов в условиях Приморского края // Роль аграрной науки в развитии лесного и сельского хозяйства: мат-лы III нац. Всерос. науч.-практ. конф. Уссурийск: Приморская ГСХА, 2019. Ч. 1. С. 103–110.
9. Современные тенденции селекции и агротехнологии сои / А.В. Редкокашина [и др.]; под ред. С.В. Иншакова; колл. авторов. Уссурийск: Приморская ГСХА, 2016. 167 с.

References

1. Adaptivnye i progressivnye tehnologii vozdel'vaniya soi i kukuruzy na Dal'nem Vostoke: metod. rekomendacii. Vladivostok: Dal'nauka, 2009. 122 s.
2. Gosudarstvennyj reestr selekcionnyh dostizhenij, dopuschnennyh k ispol'zovaniyu. T.1. Sorta rastenij (oficial'noe izdanie). M.: FGBNU «Rosinformagroteh», 2021. 719 s.
3. Didenko T.S. Vliyanie mikrobiologicheskogo udobreniya Vostok `EM-1 na rost, razvitie i urozhajnost' soi sorta Kioto v usloviyah Primorskogo kraya // Innovacii molodyh – razvitiyu sel'skogo hozyajstva. Ch. I. Agrotehnologii, zemleustrojstvo, prirodoobustrojstvo: mat-ly 57-j vseros. nauch. stud. konf. / FGBOU VO Primorskaya GSHA. Ussurijsk, 2021.
4. Dospehov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovanij): ucheb. dlya vuzov. 6-e izd., ster. M.: Al'yans, 2011. 350 s.
5. Metodika Gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skohozyajstvennyh kul'tur. M., 1989. Vyp.2. 196 s.
6. `Ekonomicheskaya ocenka vozdel'yvaniya sideal'nyh kul'tur v usloviyah Primorskogo kraya / L.V. Mitropolova, O.V. Pavlova, O.E. Ivleva [i dr.] // Rol' agrarnoj nauki v razvitii lesnogo i sel'skogo hozyajstva Dal'nego Vostoka: mat-ly IV Nac. (Vseros.) nauch.-prakt. konf. Ussurijsk, 2020.
7. Mitropolova L.V., Ivleva O.V., Pavlova O.V. Ocenka fitosanitarnogo sostoyanie posevov sideal'nyh kul'tur v usloviyah Primorskogo kraya // Rol' agrarnoj nauki v razvitii lesnogo i sel'skogo hozyajstva Dal'nego Vostoka: mat-ly IV Nac. (Vseros.) nauch.-prakt. konf. Ussurijsk, 2020.

8. Pavlova O.V. Vliyanie gumata kaliya na urozhajnost' i kachestvo semyan soi sorta Ivan Karamanov v usloviyah Primorskogo kraja // Rol' agrarnoj nauki v razvitii lesnogo i sel'skogo hozyajstva: mat-ly III nac. Vseros. nauch.-prakt. konf. Ussurijsk: Primorskaya GSHA, 2019. Ch. 1. S. 103–110.
9. Sovremennye tendencii selekcii i agrotehnologii soi / A.V. Redkokashina [i dr.]; pod red. S.V. Inshakova; koll. avtorov. Ussurijsk: Primorskaya GSHA, 2016. 167 s.

Статья принята к публикации 22.02.2022 / The article accepted for publication 22.02.2022.

Информация об авторах:

Ольга Владимировна Павлова, преподаватель Института землеустройства и агротехнологий, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Людмила Васильевна Митрополова, преподаватель Института землеустройства и агротехнологий, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Ольга Евгеньевна Ивлева, преподаватель Института землеустройства и агротехнологий

Татьяна Владимировна Наумова, доцент Института землеустройства и агротехнологий, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Information about the authors:

Olga Vladimirovna Pavlova, Lecturer at the Institute of Land Management and Agrotechnologies, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

Lyudmila Vasilievna Mitropolova, Lecturer at the Institute of Land Management and Agrotechnologies, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

Olga Evgenievna Ivleva, Lecturer at the Institute of Land Management and Agrotechnologies

Tatyana Vladimirovna Naumova, Associate Professor of the Institute of Land Management and Agrotechnologies, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

