

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
«КУРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ АГРАРНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР»
(структурное подразделение)
КУРСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
АГРОПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

УТВЕРЖДАЮ:
ВРИО ДИРЕКТОРА ФГБНУ «Курский ФАНЦ»
" ____ " _____ А.В.Гостев
2020 г.

ОТЧЕТ

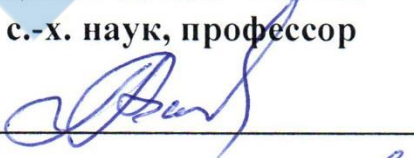
О научно-исследовательской работе по теме:

**«Изучение эффективности применения агрохимиката на основе
гумусовых веществ ЭКО-СП на посевах сои в условиях
черноземных почв Курской области»**

за -2020 г

Исполнители:

Заведующий лабораторией технологий возделывания полевых
культур и экологической оценки земель ФГБНУ
«Курский ФАНЦ», доктор с.-х. наук, профессор


В.И.Лазарев

Младший научный сотрудник  Ж.Н.Минченко

Курск – 2020

1. Наименование препарата:

агрохимикат на основе гумусовых веществ ЭКО-СП

2. Изготовитель (название, юридический адрес, телефон, факс):

ООО «ЭКОР-СП», 115516 г. Москва, ул. Промышленная, д. 11, с. 3, офис 21, тел. +7(495)477-53-94

3. Цель работы: определить эффективность использования агрохимиката на основе гумусовых веществ ЭКО-СП на посевах сои, влияние препарата на урожайность и качество зерна в почвенно-климатических условиях Курской области

4. Характеристика агрохимиката

Агрохимикат на основе гумусовых веществ ЭКО-СП производится из растительного сырья (низинного торфа), содержит в своём составе гуминовые и фульвокислоты, растительные гормоны, amino- и простые органические кислоты, микроэлементы в хелатной форме, полезную почвенную микрофлору. ЭКО-СП является индуктором иммунитета растений, обладает адаптогенными свойствами, способствует антистрессовой устойчивости растений к заболеваниям и неблагоприятным условиям среды, обладает высокой химической чистотой и растворимостью, повышает, урожайность и качество продукции. Препарат предназначен для обработки семян и некорневой обработки растений и может применяться практически на всех этапах вегетационного периода (от обработки семян до дополнительных подкормок после перенесенного растениями стресса).

5. Место проведения испытания (агроклиматическая зона, наименование области, наименование организации).

Россия, ЦЧР, Курская область, Курский район, п. Черемушки, ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр» структурное подразделение «Курский научно-исследовательский институт агропромышленного производства».

6. Время проведения испытания. 2020 сельскохозяйственный год.

7. Агрохимическая характеристика почвы (опытного участка)

Почва опытного участка представлена черноземом типичным мощным тяжелосуглинистым. Содержание гумуса в пахотном слое составляет 6,0-6,2%, подвижного фосфора (по Чирикову) - 10,1-14,5, обменного калия (по Масловой) - 16,8-19,0 мг/100 г почвы. Реакция почвенной среды нейтральная (рН 6,8-7,0) (табл. 1).

Таблица 1 - Агрохимическая характеристика почвы опытного участка

Показатели	Горизонт				
	0-10	20-30	50-60	70-80	90-100
Гумус, %	6,2	6,0	5,9	4,3	3,1
pH водной суспензии	5,9	6,3	6,6	7,2	7,9
Гидролитическая кислотность, мг-экв на 100 г	3,37	3,14			
Сумма поглощенных оснований, мг/экв на 100 г	41,8	41,6	39,7	37,1	--
Общий азот, %	0,34	0,34	0,26	0,19	0,16
Гидролизуемый азот, мг/кг	75	67	--	--	--
Валовой фосфор, %	0,14	0,14	0,13	0,11	0,13
Подвижный фосфор по Чирикову, кг/га	145	146	101	99	82
Обменный калий по Масловой, кг/га	164	168	146	138	133

8. Метеорологические условия вегетационного периода сои.

Метеорологические условия 2020 сельскохозяйственного года сложились удовлетворительно для роста и развития сои. Количество осадков, выпавшее в апреле, составило 20,2 мм, (среднемноголетнее их количество равно 35 мм), при среднесуточной температуре этого периода на 0,6°C, ниже нормы (6,7°C). Среднемесячная температура мая была на 1,9°C ниже нормы (13,8°C), а сумма осадков составила 74,1мм или 148,1% среднего многолетнего их значения (50 мм).

Лето 2020 года началось 25 апреля с переходом среднесуточной температуры воздуха через 15°C в сторону дальнейшего повышения. В среднем за июнь температура воздуха составила 20,7°C, что на 3,4°C выше нормы, а количество осадков – 46,7 мм или 79,2,5% от среднемноголетнего их количества (59 мм). Погода в июле была теплой и влажной, среднемесячная температура июля составила 21,0°C при средней многолетней температуре равной 18,9°C, а сумма осадков – 72,6 мм, или 102,2% от нормы (средняя многолетняя сумма равна 71 мм).

Среднемесячная температура воздуха в августе составила 18,7°C, при среднемноголетней температуре равной 18,1°C, а сумма осадков – 11,8 мм или 18,4% нормы (64 мм) (Табл. 2).

Таблица 2- Метеорологические условия 2020 сельскохозяйственного года (по данным Петринской метеостанции)

Месяц		Средняя много- летняя температура, °С	Средняя ме- сячная температура, °С	Средняя мно- голетняя сумма осад- ков, мм	Средняя ме- сячная сумма осадков, мм
Январь	2 0 2 0	-10,3	-1,1	34	22,2
Февраль		- 8,0	-1,4	33	36,0
Март		- 2,9	4,0	32	18,1
Апрель		6,7	6,1	35	20,2
Май		13,8	11,9	50	74,1
Июнь		17,3	20,7	59	46,7
Июль		18,9	21,0	71	72,6
Август		18,1	18,7	64	11,8
Сентябрь		12,4		44	

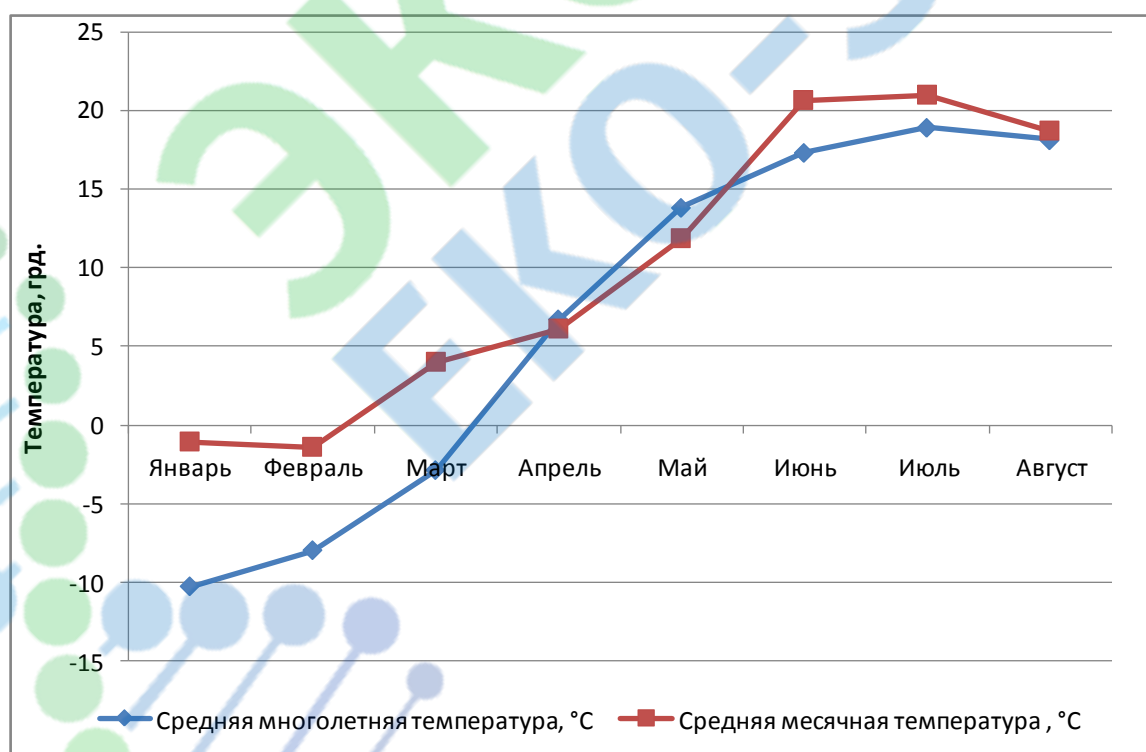


Рис. 1. Динамика среднемесячных температур воздуха, 2020 год

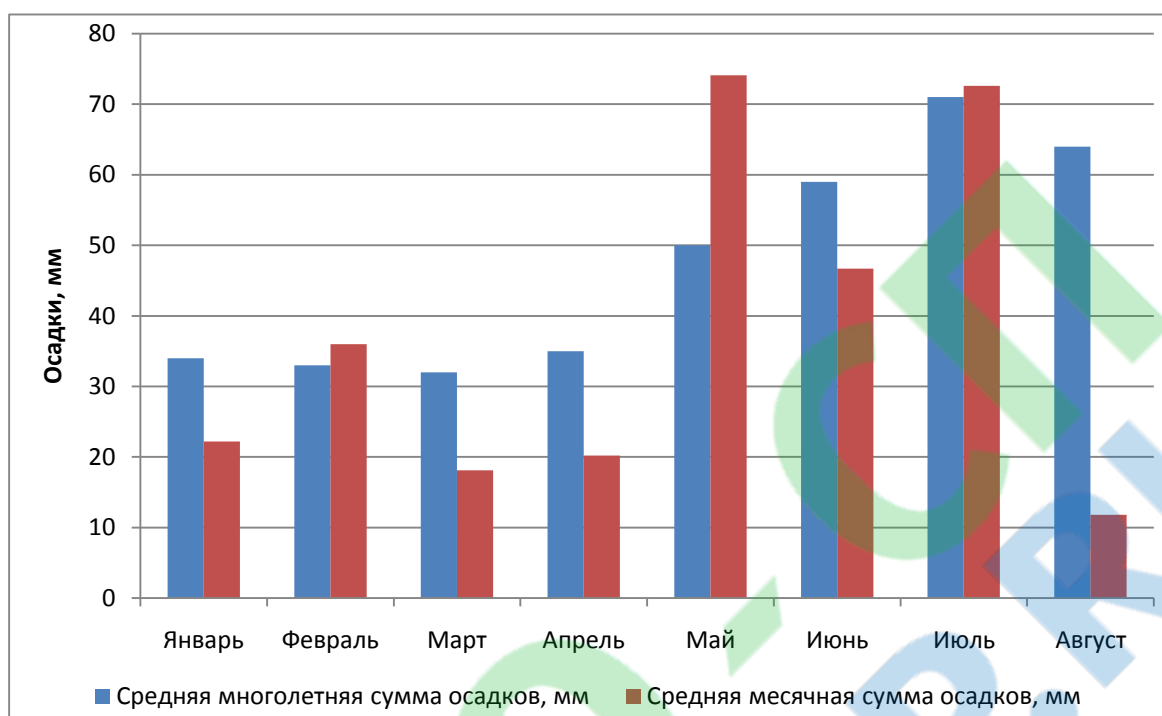


Рис. 2. Динамика осадков, 2020 год

Таким образом, среднесуточная температура вегетационного периода сои (май-август) 2020 года составила 18,1°C или на 1,1°C выше нормы (17,0 °C, при сумме осадков равной 205,2 мм, или 84,1% нормы.

9. Схема опыта:

1. Контроль - без обработок
2. ЭКО-СП (2,5 л/га) внесение под предпосевную культивацию + обработка посевов в фазе 2-го тройчатого листа сои + ЭКО-СП (1 л/га) обработка посевов в фазе 1-го тройчатого листа + ЭКО-СП (1 л/га) обработка посевов в фазе 6-го тройчатого листа.

10. Вид испытания: лабораторные исследования, полевой (производственный) опыт

11. Методика проведения исследований.

Полевой опыт проводился в зернопропашном севообороте со следующим чередованием культур: 1.Яровой ячмень, 2.Соя, 3.Яровая пшеница

Повторность в опыте 3-кратная, варианты располагались систематически в один ярус. Делянки имели форму вытянутого прямоугольника. Размер посевной делянки – 5,4 x 50 = 270 м², учетной 200 м² (4x50).

Полевые работы на опытном участке проводились в лучшие агротехнические сроки с использованием районированного в области сорта сои Казачка.



контроль



ЭКО-СП

Рис. 3-4. Общий вид вариантов опыта по изучению эффективности агрохимиката на основе гумусовых веществ ЭКО-СП на посевах сои, 2020 г.

Сорт **КАЗАЧКА** - раннеспелый сорт. Выведен в ФГБНУ Донской зональный НИИ сельского хозяйства. Включен в Госреестр по Центрально-Черноземному региону. Рекомендован для возделывания в Курской области. Вегетационный период составляет 95-110 дней. Растение индетерминантного

типа развития, средней высоты, от прямостоячего до полупрямостоячего. Цветок белый. Семена мелкие - среднего размера, удлинённо-приплюснутые, жёлтые, рубчик жёлтый. Время начала цветения от очень раннего до раннего. Масса 1000 семян 149,6 г. Средняя урожайность в ЦЧР регионе 21,7 ц/га, максимальная 44,8 ц/га. Содержание белка в семенах 34,0%, жира 24,4%. Высота растений 74,7 см, высота прикрепления нижнего боба 12,5 см.

Технология возделывания сои соответствовала рекомендованной для хозяйств Центрально-Черноземного региона:

-- Обработка почвы: дискование в 2 следа на глубину 6-8 см (сентябрь), вспашка на глубину 23-25 см (октябрь), ранневесеннее боронование (апрель), 1-я культивация (апрель), 2-я (предпосевная) культивация (май).

-- Внесение удобрений: диааммофоска N₁₀P₂₆K₂₆ – весной под культивацию (1 ц/га, 10 апреля.2020 г.).

-- Норма посева семян: 0,6 млн. всхожих семян на гектар 55-60 кг/га

-- Способ посева: рядовой с шириной междурядий 15 см.

-- Сроки применения препарата: внесение под предпосевную культивацию, обработка посевов в фазе 1-го тройчатого листа, обработка посевов в фазе 6-го тройчатого листа.



Рис. 5. Обработка посевов сои препаратом ЭКО-СП, 2020 г.

В опыте проводились фенологические наблюдения за ростом и развитием сои. Отмечали следующие фазы развития сои: полные всходы; появление 1-го тройного листа; появление 2-го тройного листа; появление 3-го тройного листа; появление 4-5-го тройного листа; появление 6-го тройного листа; цветение; спелость.



Контроль

ЭКО-СП

Рис. 6. Растения сои на момент 2-ой обработки препаратом ЭКО-СП (15 июня 2020 г.) фаза 6-го тройчатого листа

Для определения структуры урожая за один-два дня до начала уборки сои с каждой делянки отбирали по 4 сноповых образца. После просушки снопов определяли: количество бобов с 1 растения; количество зерен в 1 бобе; массу зерна с 1 растения; массу 1000 зерен.



Контроль

ЭКО_СП

Рис. 7. Растения сои перед уборкой урожая, 2020 г.

Уборку и учет урожая сои проводили самоходным комбайном "Сампо" прямым комбайнированием. Пересчет урожая проводили на 100%-ную чистоту и 14%-ную влажность зерна



Рис. 8. Уборка и учет урожая сои в опыте по изучению эффективности препарата ЭКО-СП 2020 г. Комбайн Сампо-500

12. Результаты проведенных исследований (данные учетов и рассчитанная на их основе биологическая эффективность в виде таблиц)

12.1. Лабораторные исследования.

Результаты проращивания семян сои в лабораторных условиях свидетельствуют о том, что обработка семян агрохимикатом на основе гумусовых веществ ЭКО-СП в дозе **0,07 л/т** по сравнению с контрольным вариантом повышала энергию прорастания (на 3 день проращивания) на 82%, а лабораторную всхожесть (на 7-й день проращивания) – на 68% (табл. 3).

Таблица 3. Влияние органоминерального удобрения «ЭКО-СП» на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян сои

Вариант	Энергия прорастания, % (Кол-во проросших семян на 3-й день)	Лабораторная всхожесть, % (Кол-во проросших семян на 7-й день)
1. Контроль (без обработки)	14-	30-
2. Семена обработанные ЭКО-СП (7,5мл /1 л. воды)	96+82	98+68



Рис. 9. Семена сои на 3 день проращивания
(1- контроль, 2- обработанные ЭКО-СП)



Рис. 10. Семена сои на 7 день проращивания
(1- контроль, 2- обработанные ЭКО-СП)

12.2. Полевые исследования

12.2.1. Наблюдения за ростом и развитием сои

Посев сои проводился 4 мая 2020 года. Всходы появились на 12-й день после посева (16.05.2020). Внесение агрохимиката на основе гумусовых веществ ЭКО-СП под предпосевную культивацию в дозе 2,5 л/га и двукратная обработка посевов фазе 1-го и 6-го тройчатого листа в дозе 1 л/га оказывала стимулирующее влияние на растения сои, ускоряло наступление фенологических фаз развития: «цветение» и «спелость зерна» сои на 2 дня в сравнении с контрольным вариантом. (табл. 4).

Таблица 4 - Наступление фенологических фаз развития сои (сорт Казачка) по вариантам опыта, 2020 г.



Посев	Появление всходов	1-й тройч. лист	2-й тройч. лист	3-4-й тройной лист	5-й тройной лист	6-й тройной лист	Цветение	Спелость	
1	4.05	16.05	1.06	13.06.	26.06.	2.07.	7.07.	3.07	5.09
2	4.05	16.05	1.06	13.06.	26.06.	2.07.	7.07.	1.07	7.09

12.2.2. Влияние агрохимиката на основе гумусовых веществ ЭКО-СП на структуру урожая сои

Использование агрохимиката на основе гумусовых веществ ЭКО-СП на посевах сои обеспечило лучшую структуру урожая в сравнении с контролем. Так, в варианте с внесением препарата ЭКО-СП под предпосевную культивацию в дозе 2,5 л/га и двукратной обработкой посевов фазе 1-го и 6-го тройчатого листа в дозе 1 л/га количество бобов с одного растения составило 25,6 шт., (в контрольном варианте -13,5 шт), озерненность боба 2,4 шт (в контрольном варианте – 2,3 шт), масса зерна с одного растения – 8,0 г (в контрольном варианте –3,9 г), масса 1000 зерен – 130,3 г (в контрольном варианте – 128,4 г) (табл. 5).

Таблица 5 - Влияние агрохимиката на основе гумусовых веществ ЭКО-СП на элементы структуры урожая сои, 2020 г

Варианты опыта	Длина стебля, см	Высота прикрепления нижнего боба, см	Количество бобов с 1 растения, шт	Озерненность боба, шт	Масса зерна с 1 растения, г	Масса 1000 зерен, г
1.Контроль,	58,3	15,6	13,5	2,3	3,9	128,4
2. ЭКО-СП (2,5 л/га), внесение под предпосевную культивацию + обработка посевов в фазе 1 тр.листа (1 л/га) + обработка посевов в фазе 6 тр.листа (1 л/га)	77,0	19,3	25,6	2,4	8,0	130,3

Важнейшим морфологическим признаком сои, определяющим возможность и эффективность механизированной уборки, является высота растений и, особенно, высота прикрепления нижних бобов. Использование агрохимиката на основе гумусовых веществ ЭКО-СП оказывало существенное влияние на эти показатели. Так, средняя длина стебля растений сои, возделываемой в контрольном варианте, составила 58,3 см, а в вариантах с внесением препарата ЭКО-СП под предпосевную культивацию в дозе 2,5 л/га и двукратной обработкой посевов в фазе 1-го и 6-го листа в дозе 1 л/га – 77,0 см. Высота прикрепления нижнего боба к растению сои в варианте с использованием агрохимиката на основе гумусовых веществ ЭКО-СП составила 19,3 см, в контрольном варианте – 15,6 см.

12.2.3. Влияние агрохимиката на основе гумусовых веществ ЭКО-СП на урожайность и качество зерна сои

Более высокие показатели структуры урожая в варианте с использованием агрохимиката на основе гумусовых веществ ЭКО-СП обеспечили более высокую урожайность сои. Так, внесение препарата ЭКО-СП под предпосевную культивацию в дозе 2,5 л/га и двукратная обработка посевов в фазе 1-го и 6-го тройчатого листа в дозе 1 л/га способствовала повышению урожайности сои на 3,1 ц/га или на 15,9%, в сравнении с контролем (19,5 ц/га) (табл. 6).

Таблица 6 – Влияние агрохимиката на основе гумусовых веществ ЭКО-СП на урожайность сои, 2020 г

Варианты	Урожайность по повторениям, ц/га			Средняя, ц/га	Прибавка к контролю, ц/га
	1	2	3		
1. Контроль без обработок	20,8	19,0	18,7	19,5	-
2. ЭКО-СП (2,5 л/га), внесение под предпосевную культивацию + обработка посевов в фазе 1 тр.листа (1 л/га) + обработка посевов в фазе 6 тр.листа (1 л/га)	23,9	21,8	22,5	22,1	3,1 15,9%
НСР ₀₅					0,7 ц/га

Внесение препарата ЭКО-СП под предпосевную культивацию в дозе 2,5 л/га и двукратная обработка посевов в фазе 1-го тройчатого листа и фазе 6-го тройчатого листа в дозе 1 л/га способствовало повышению содержания протеина в зерне сои на 1,3% увеличивало масличность зерна на 0,6%.

Таблица 7 - Влияние агрохимиката на основе гумусовых веществ ЭКО-СП на качество зерна сои, 2020 г

Варианты	Протеин (на сухое вещество)	Маслини- чность, %
1.Контроль	32,2	22,5
2. ЭКО-СП (2,5 л/га), внесение под предпосевную культивацию + обработка посевов в фазе 1 тр. листа (1 л/га) + обработка посевов в фазе 6 тр.листа (1 л/га)	33,5	23,1

12.2.4. Экономическая эффективность агрохимиката на основе гумусовых веществ ЭКО-СП на посевах сои

При расчете экономической эффективности использования агрохимиката на основе гумусовых веществ ЭКО-СП на посевах сои за основу были приняты следующие показатели: стоимость препарата ЭКО-СП - ; стоимость зерна сои – 25 тыс. тонна.

Использование агрохимиката на основе гумусовых веществ ЭКО-СП на посевах сои повышало ее урожайность, увеличивало стоимость валовой продукции и, учитывая, невысокую стоимость препарата и малые нормы его внесения, было экономически выгодно (табл. 8).

Таблица 8 - Экономическая эффективность использования агрохимиката на основе гумусовых веществ ЭКО-СП на посевах сои, 2020 г

Варианты	Затраты на 1 га, руб.	Урожайность ц/га	Прибавка урожая от применения препарата, ц/га	Стоимость прибавки, руб.	Условно чистый доход, с 1 га, руб.
1. Контроль без обработок	-	19,5	-	-	-
2. ЭКО-СП (2,5 л/га), внесение под предпосевную культивацию + обработка посевов в фазе 1 тр.листа (1 л/га) + обработка посевов в фазе 6 тр.листа (1 л/га)	720+3В	22,6	3,1	7750	7030-3В

**3В – затраты, связанные с внесением препаратов*

Так, внесение агрохимиката на основе гумусовых веществ ЭКО-СП под предпосевную культивацию в дозе 2,5 л/га + обработка посевов сои в фазе 1-го тройчатого листа в дозе 1,0 л/га + обработка посевов в фазе 6-го тройчатого листа в дозе 1,0 л/га способствовала повышению урожайности сои на 3,1 ц/га на сумму 7750 руб./га. При прямых производственных затратах, связанных с приобретением препаратов равных 720 руб./га, величина условно чистого дохода составила 7030 руб./га за минусом затрат, связанных с собственно внесением препарата.

13. Заключение об эффективности агрохимиката и предложения о целесообразности его использования в сельскохозяйственном производстве.

Результаты проведенных испытаний свидетельствуют о высокой эффективности агрохимиката на основе гумусовых веществ ЭКО-СП на посевах сои в условиях черноземных почв Курской области.

Внесение препарата ЭКО-СП под предпосевную культивацию в дозе 2,5 л/га и двукратная обработка посевов в фазе 1-го тройчатого листа и фазе 6-го тройчатого листа в дозе 1 л/га способствовало увеличению урожайности сои на 3,1 ц/га, повышало содержание протеина в зерне сои на 1,3% увеличивало масличность зерна на 0,6%. Использование препарата ЭКО-СП на посевах сои было экономически выгодно из-за высокой его эффективности, невысокой стоимости и малых доз внесения.

В связи с этим, рекомендуем использовать препарат ЭКО-СП под предпосевную культивацию в дозе 2,5 л/га и обработку посевов в фазе 1-го тройчатого листа в дозе 1 л/га и фазе 6-го тройчатого листа в дозе 1 л/га.

Математическая обработка урожайных данных сои, 2020 г.

20,8	19	18,7				
23,9	21,8	22,1				
20,8	19	18,7				
23,9	21,8	22,1				
Результаты анализа						
Вариант	Кол-во	Среднее	Дисперсия	Ср.кв.откл.	Ошибка	Точность%
1	3	19,5	1,2899984	1,1357809	0,65574	3,3627868
2	3	22,6	1,29	1,1357816	0,65574	2,9015214
По опыту	6	21,049999	3,9149947	1,9786346	0,80777	3,8374071
Источ.вариации						
Сумма кв.	ст.свободы	Дисперсия	Fфакт	Fтаб095.	Влияние %	
Общее	19,57481	5				100
Повторений	5,069989	2				25,900576
Вариантов	14,415	1	14,415004	320,97433	10,1	73,640572
Случайное	0,08982	2	0,0449101			0,4588564
	Ош.ср.=	0,1223521	Точ.опыта%	0,5812454	Ош. разн	0,1725165
	Кр.Стьюде	4,3000002	HCP=	0,7418211		
В опыте выявлены СУЩЕСТВЕННЫЕ различия вариантов!						
Гр.моделирования...СНИИСХ. (8-253)3-22-04						