

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

**ОТЧЕТ**

о научно-исследовательской работе по теме:

**«Изучение эффективности применения гуминовых препаратов на посевах сои в условиях черноземных почв Курской области»**

за - 2021 г.

Исполнители:

Заведующий лабораторией технологий  
возделывания полевых культур и агроэкологической оценки  
земель ФГБНУ «Курский ФАНЦ»  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор

В.И.Лазарев

Научный сотрудник

Ж.Н.Минченко

Курск – 2021

## СОДЕРЖАНИЕ

В В Е Д Е Н И Е .....	3
1. Методика и условия проведения исследований.....	4
2. Метеорологические условия 2021 сельскохозяйственного года.....	11
3. Результаты исследований.....	10
3.1. Лабораторные исследования.....	10
3.2. Полевые исследования.....	14
3.2.1. Эффективность гуминовых препаратов на посевах сои .....	14
3.2.2. Влияние гуминовых препаратов на структуру урожая сои.....	16
3.2.3. Влияние гуминовых препаратов на урожайность и качество зерна сои.....	17
3.2.4. Экономическая эффективность гуминовых препаратов на посевах сои.....	19
З А К Л Ю Ч Е Н И Е .....	20



## ВВЕДЕНИЕ

Решение проблемы биологизации земледелия возможно на принципах интегрированного экологизированного подхода, основу которого составляет преимущественное применение агротехнических, биологических, селекционных мероприятий, направленных на управление фитосанитарным состоянием и допускающих экологически безопасный технологический процесс. Такой подход базируется на адаптации к природно-антропогенным особенностям регионов и рациональном использовании природно-ресурсного потенциала агроландшафта с целью повышения качества сельскохозяйственной продукции, охраны окружающей среды и здоровья человека.

Концепция защиты растений при экологизации и биологизации земледелия предусматривает регуляцию компонентов биоценозов, сводящую численность популяций вредных организмов до экологохозяйственно неощутимого уровня, не превышающего экономический порог вредности.

Реализация такой концепции позволит изменить биоценотическую обстановку в сторону ухудшения условий развития вредных организмов, снижения их численности и вредоносности с минимальным загрязнением окружающей среды. Для достижения этого ставится задача совершенствования агротехники с учетом адаптивного потенциала растений, повышения эффективности естественной регуляции биологического компонента агроценозов, а также прямого воздействия на вредные организмы защитными мероприятиями с использованием биологических средств защиты растений, стимуляторов роста и бактериальных удобрений.

В настоящее время в качестве стимуляторов роста и биоудобрений широко используются гуминовые препараты – **гуматы**. Это группа естественных высокомолекулярных веществ, которые благодаря особенностям строения и физико-химическим свойствам характеризуются высокой физиологической активностью. Они не токсичны, не канцерогенны, не мутагены и не обладают эмбриологической активностью. Гуматы активизируют метаболизм и размножение полезной почвенной микрофлоры, повышают защитный механизм растений против действия неблагоприятных физических (жара, холод), химических (засоление, тяжелые металлы, радионуклиды) и биологических (грибные, бактериальные и вирусные болезни) факторов, способствуют формированию высокого урожая сельскохозяйственных культур.

В «Государственном каталоге пестицидов и агрохимикатов», разрешенных к применению на территории Российской Федерации, на 2021 год зарегистрировано более 70 марок удобрений на основе гуминовых кислот. Наиболее распространенными из которых являются: Гумат калия, Гумистим, Гумат «Плодородие», Лигногумат, Гумат Калия Суфлер, Фульвигрейн Классик, Гумифул Про, ЭКО-СП и др.

Особую актуальность приобретает внедрение биологических препаратов на посевах, размещенных вблизи перерабатывающих предприятий, нуждающихся в экологически безопасном чистом сырье для производства диетического и детского питания.

**Цель работы:** определить эффективность использования гуминовых препаратов на посевах сои сорта Казачка, влияние их на урожайность и качество зерна в почвенно-климатических условиях Курской области

### 1. Методика и условия проведения исследований

Исследования проводились в опытах лаборатории технологий возделывания полевых культур и агроэкологической оценки земель ФГБНУ «Курский ФАНЦ» (структурное подразделение Курский НИИ агропромышленного производства) в севообороте со следующим чередованием культур: 1. яровой ячмень; 2. Соя; 3. яровая пшеница.

Изучалась эффективность гуминовых препаратов Лигногумат, Гумат Калия Суфлер, Фульвигрейн Классик, Гумифул Про, ЭКО-СП на посевах сои.

#### Схема полевого опыта и содержание вариантов

Вариант	Обработка посевов в фазе «3-й тройчатый лист»	Обработка посевов в фазе «6-й тройчатый лист»
1. Контроль, без обработок	--	--
2. ЭКО-СП	1,2 л/га	1,2 л/га
3. Лигногумат	1,2 л/га	1,2 л/га
4. Гумат Калия Суфлер	2,4 л/га	2,4 л/га
5. Фульвигрейн Классик	0,4 л/га	0,4 л/га
6. Гумифул Про	0,1 кг/га	0,1 кг/га

**ЭКО-СП** (ООО «ЭКОР-СП», г. Москва) – это натуральный экологически чистый продукт, производится из растительного сырья (низинного торфа), содержит в своём составе гуминовые и фульвокислоты, растительные гормоны, аминокислоты 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).

**Лигногумат** (ООО «НПО «РЭТ», Ленинградская область) – высокоэффективное и технологичное (безбалластное) гуминовое удобрение с микроэлементами в хелатной форме со свойствами стимулятора роста и антистрессанта. Лигногумат не токсичен, не канцерогенен и не обладают мутагенным действием, что обеспечивает получение экологически безопасной продукции. Применение Лигногумата направлено на увеличение урожайности с.-х. культур, повышение качества сельскохозяйственной продукции, снижение коли-

чества нитратов и тяжелых металлов, усиление иммунитета у растений, повышение устойчивости растений к заморозкам, засухе, избытку влаги и другим неблагоприятным факторам, снятие стресса при внекорневых обработках пестицидами и их сложными баковыми смесями.

**Фульвигрейн Классик** (Humintech GmbH, Германия) – универсальный антистрессант, который применяется как для обработки семян, так и для внекорневых (листовых) подкормок. Фульвигрейн Классик используется для усиления сопротивляемости растений стрессам различного происхождения. Усиливает способность растений усваивать питательные вещества, стимулирует развитие вегетативной массы за счет ауксина и помогает преодолевать температурные стрессы. Имеет усиленную цитокининовую активность, стимулирует деление клеток и закладки генеративных органов, повышает качественные показатели зерна и семян.

**Гумат Калия «Суфлер»** (АО «Щёлково Агрохим», г.Москва) – комплексное, концентрированное органоминеральное удобрение на основе гуминовых кислот для корневой и листовой подкормки сельскохозяйственных культур. Использование Гумат Калия «Суфлер» увеличивает энергию прорастания и всхожесть семян, мобилизует и повышает иммунную систему растения, ускоряет рост зеленой массы растения, увеличивает период плодоношения, сокращает сроки созревания и способствует повышению урожайности, а так же повышает сопротивляемость растений грибковым и бактериальным заболеваниям. Снижает пестицидную нагрузку. Экологичен и безопасен для людей и животных.

**Гумифул Про** («ЭсфераЭкоЮроп», Испания) – концентрат с высоким содержанием гуминовой и фульвокислоты, (120 г/л+60г/л+40 г/л). Препараты, входящие в данную серию, созданы для восстановления структуры почвы и усиления иммунитета растений. Благодаря аккумулятивной и транспортной функции в почве гуминовых кислот происходит накопление основных органических и минеральных элементов питания, жизненно необходимых для нормального развития почвенной микрофлоры. Таким образом, гуминовые кислоты и монобактерии, входящие в состав Гумифул Про стимулируют развитие полезных почвенных микроорганизмов, которые в свою очередь, ускоряют очистку и восстановление почвы и содействуют накоплению гумуса. Кроме того, совместное действие почвенной микрофлоры и гуминовых кислот дает возможность обеспечить растения элементами питания в доступной для них форме.

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) (рис.1).



**Рис.1.** Общий вид опыта по изучению эффективности гуминовых препаратов на посевах сои, 2021 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.

Повторность в опыте 3-кратная, варианты располагались систематически в один ярус. Делянки имели форму вытянутого прямоугольника. Размер посевной делянки –  $5,4 \times 50 = 270 \text{ м}^2$ , учетной  $200 \text{ м}^2$  (4x50).

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: диаммофоска  $\text{N}_{10}\text{P}_{26}\text{K}_{26}$  – 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. 2.** Обработка посевов сои гуминовыми препаратами, 2021г.

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

Уборку и учет урожая сои проводили самоходным комбайном "Сампо" прямым комбайнированием (рис.3). Пересчет урожая проводили на 100%-ную чистоту и 12%-ную влажность зерна



**Рис. 3.** Уборка и учет урожая сои комбайном «Сампо», 2021 г.

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.

В образцах зерна сои определяли содержание белка и жира на приборе - анализатор зерна «Infratec™1241»; натуру зерна (ГОСТ-10840-76).

Определение экономической эффективности применения гуминовых препаратов проводилось по общепринятой методике. Для обработки экспериментальных данных применялся дисперсионный метод математического анализа, техника использования которого, подробно изложена в работе Доспехова Б.А. (1985).

## 2. Метеорологические условия 2021 сельскохозяйственного года

Погодные условия 2021 сельскохозяйственного года сложились благоприятно для роста и развития сои. Начальный период ее вегетации характеризовался теплой и влажной погодой. Количество осадков, выпавшее в апреле, составило 68,1 мм, (среднегодовое их количество равно 35 мм), при среднесуточной температуре этого периода на 0,3°C, ниже нормы (6,7°C). Среднемесячная температура мая была на 0,5°C выше нормы (13,8°C), а сумма осадков находилась в пределах среднегодовых значений и составила 50,2 мм. В среднем за июнь температура воздуха составила 19,8°C, или на 2,5°C выше нормы, а количество осадков – 101,2 мм или 171,5% от среднегодового их значения (59 мм). (табл. 1).

**Таблица 1-** Метеорологические условия 2021 сельскохозяйственного года (по данным Петринской метеостанции)

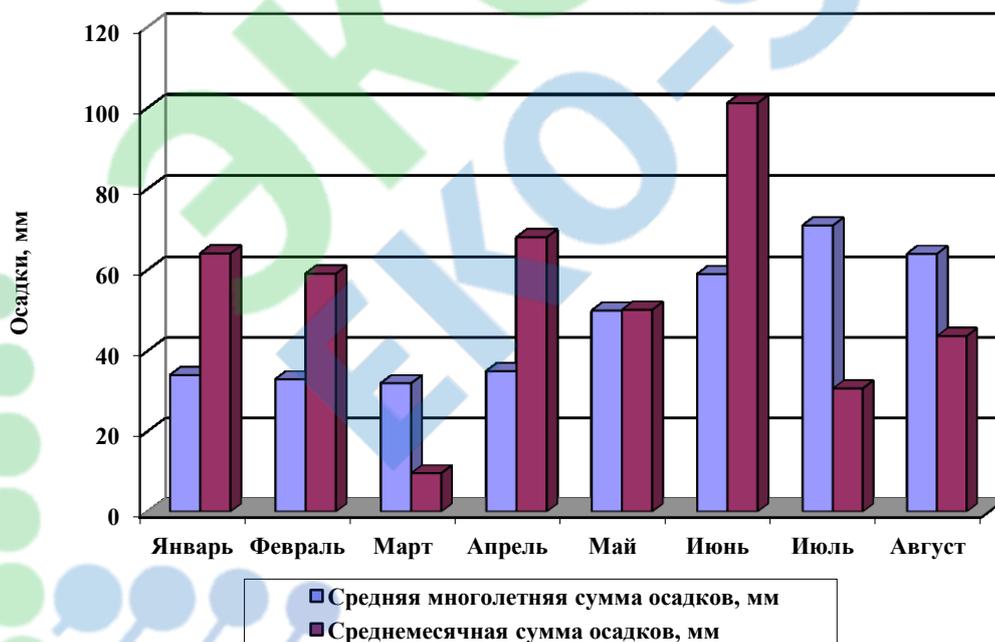
Месяц	Средняя много-летняя температура, °С	Средняя месячная температура, °С	Средняя много-летняя сумма осадков, мм	Средняя месячная сумма осадков, мм
Январь	-10,3	-4,6	34	64,1
Февраль	- 8,0	-8,3	33	59,1
Март	- 2,9	-1,4	32	9,6
Апрель	6,7	6,4	35	68,1
Май	13,8	14,3	50	50,2
Июнь	17,3	19,8	59	101,2
Июль	18,9	22,5	71	30,7
Август	18,1	21,3	64	43,7
Сентябрь				

Вторая половина вегетационного периода сои характеризовалась теплой и сухой погодой. Среднемесячная температура июля была на 3,6°C выше средней многолетней температуры (18,9°C), а сумма осадков составила лишь – 30,7 мм, или 43,2% от нормы (средняя многолетняя сумма равна 71 мм). В

августе среднемесячная температура воздуха была на  $3,2^{\circ}\text{C}$  выше нормы ( $18,1^{\circ}\text{C}$ ), а сумма осадков на  $-20,3$  мм ниже среднемноголетнего их значения ( $64$  мм) (рис.4,5).



**Рис. 4.** Динамика среднемесячных температур воздуха, 2021 год



**Рис. 5.** Динамика осадков, 2021 год

Таким образом, среднесуточная температура вегетационного периода сои (май-август) составила  $19,5^{\circ}\text{C}$  (средняя многолетняя температура равна  $17,0^{\circ}\text{C}$ ), а сумма осадков -  $225,8$  мм, или  $92,4\%$  от среднемноголетнего их количества ( $244,0$  мм).

### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

#### 3.1. Лабораторные исследования.

В лабораторных условиях проводилось определение ростостимулирующих свойств гуминовых препаратов (ЭКО-СП, Лигногумат, Гумат Калия Суфлёр, Фульвигрейн Классик, Гумифул Про) при обработке семян сои сорта Казачка.

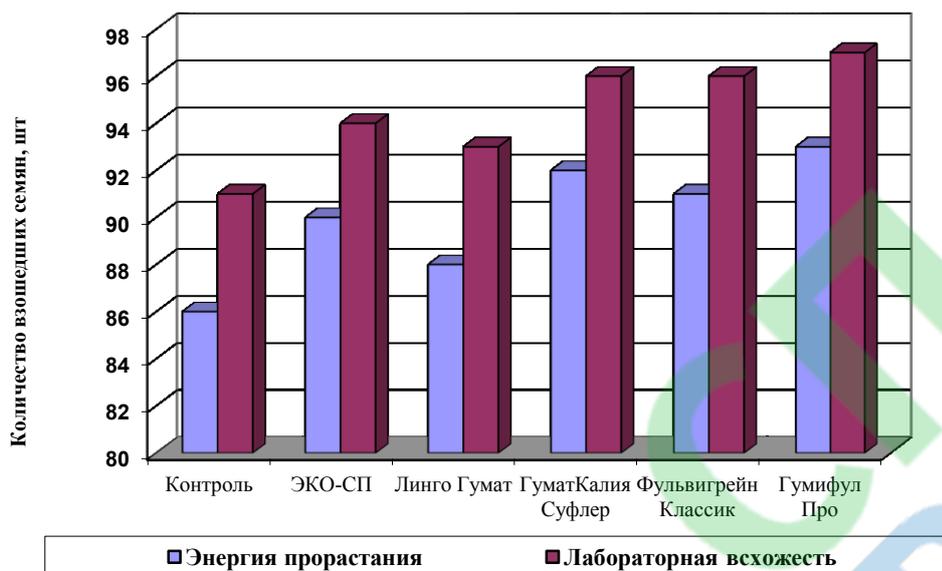
В результате проведенных лабораторных исследований установлено, что обработка семян сои гуминовыми препаратами оказывала существенное влияние на энергию прорастания, лабораторную всхожесть семян, рост и развитие проростков.

Обработка семян сои гуминовыми препаратами способствовала повышению энергии прорастания (на 3-й день проращивания) на 2-7%, лабораторной всхожести семян (на 7-й день проращивания) – на 2-6% в сравнении с контрольным вариантом.

Наиболее высокими стимулирующими свойствами обладал препарат Гумифул Про (0,1 кг/т), обработка семян которым повышала энергию прорастания на 7%, лабораторную всхожесть на 6%. Наименьший стимулирующий эффект получен в варианте с обработкой семян препаратом Лигногумат в дозе 0,5 л/т, энергия прорастания в этом варианте составила 88%, лабораторная всхожесть 93%, при величине этих показателей в контрольном варианте 86 и 91% соответственно (табл. 2), (рис.6-10).

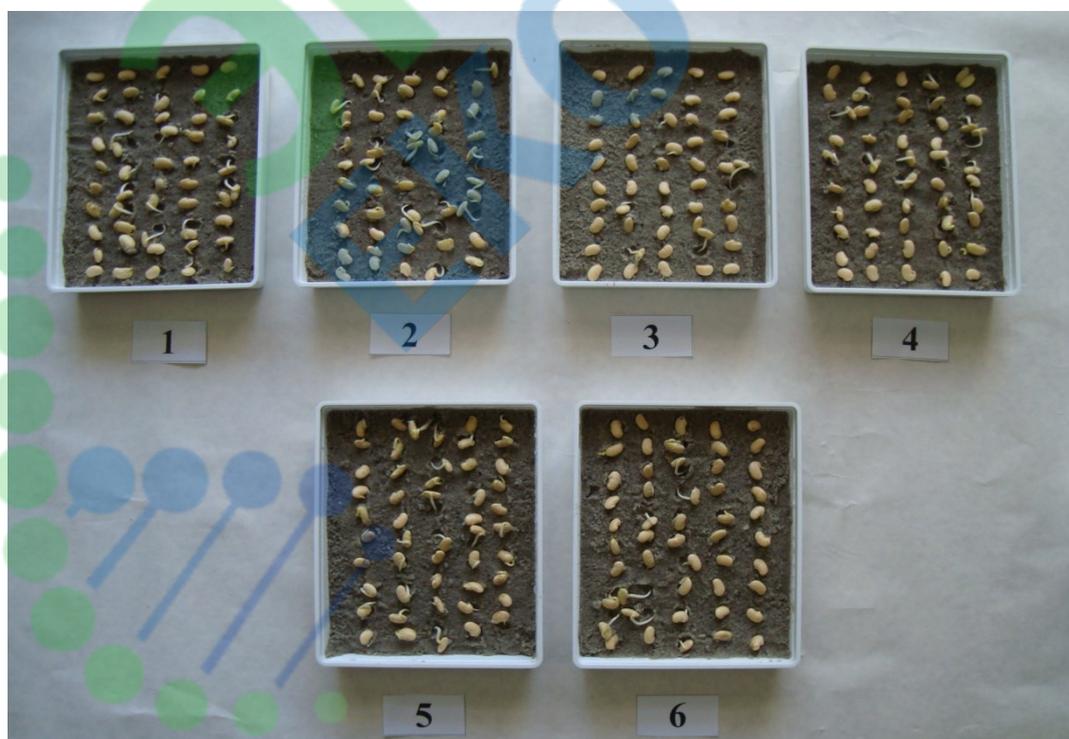
**Таблица 2** - Влияние органоминеральных удобрений на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян сои.

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 препаратами)	86	91
2. ЭКО - СП, 0,3 л/т	90+4	94+3
3. Лигногумат, 0,5 л/т	88+2	93+2
4. Гумат Калия Суфлёр, 1,5 л/т	92+6	96+5
5. Фульвигрейн Классик, 0,8 л/т	91+5	95+4
6. Гумифул Про, 0,1 кг/т	93+7	97+6



**Рис. 6.** Влияние гуминовых препаратов на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян сои.

Эффективность влияния гуминовых препаратов ЭКО-СП, Фульвигрейн Классик и Гумат Калия Суфлёр на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян была практически равной: энергия прорастания составила 90-92%, лабораторная всхожесть 94-96%.



**Рис. 7.** Семена сои, обработанные гуминовыми препаратами на 3-й день проращивания (энергия прорастания)



1. Контроль

2. ЭКО-СП



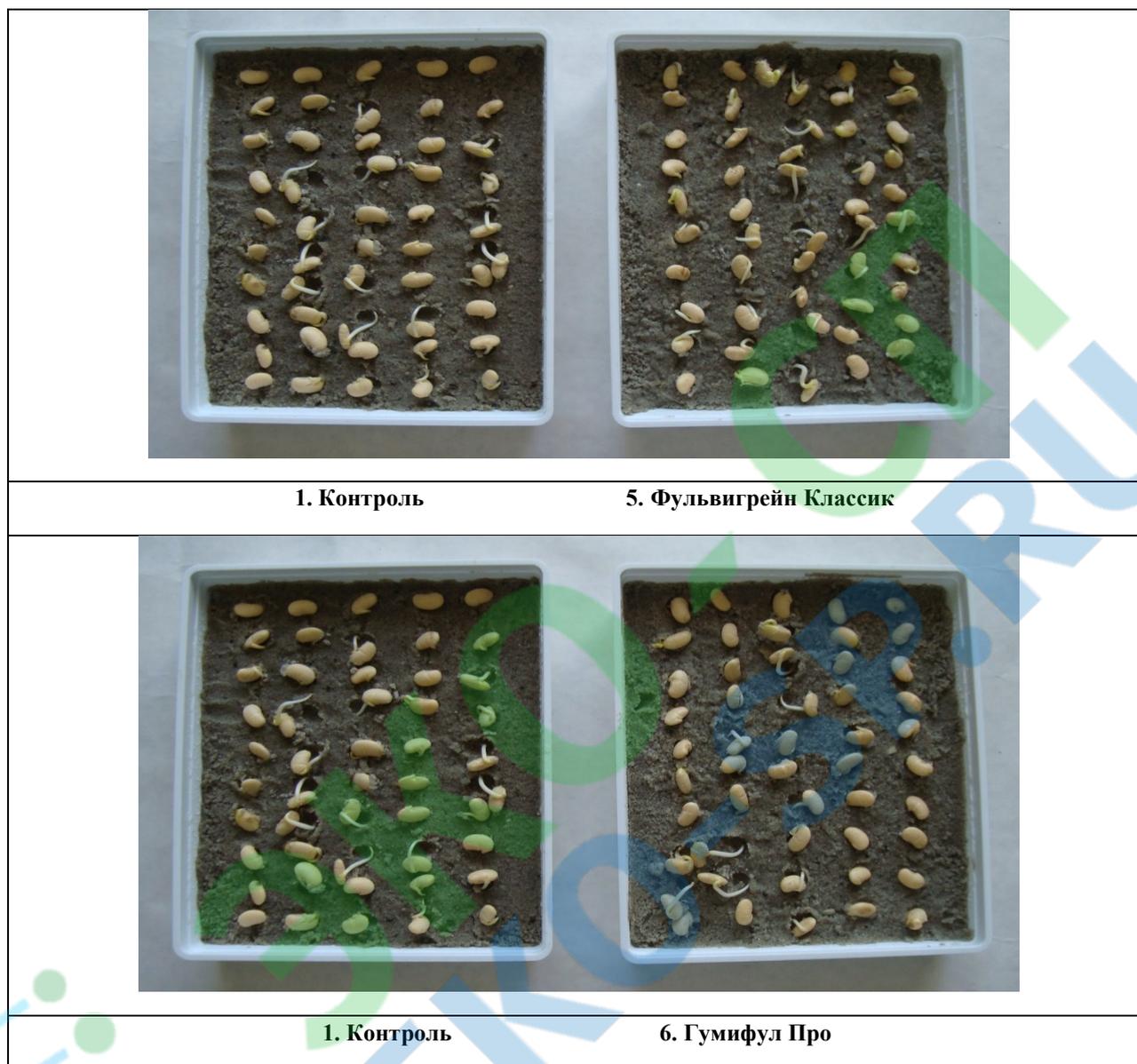
1. Контроль

3. Лигногумат



1. Контроль

4. Гумат Калия Суфлёр



**Рис. 8.** Семена сои, обработанные гуминовыми препаратами на 3-й день проращивания (энергия прорастания)





**Рис. 9.** Семена сои, обработанные гуминовыми препаратами на 7-й день проращивания (лабораторная всхожесть)



**Рис. 10.** Семена сои, обработанные гуминовыми препаратами на 14-й день проращивания

### *3.2. Полевые исследования*

#### *3.2.1. Наблюдения за ростом и развитием сои*

Посев сои в опыте проводился 18 мая 2021 года. Всходы появились на 10-й день после посева (28.05.2021). Двукратная обработка посевов гуминовыми препаратами в фазе 3-го и 6-го тройчатого листа практически не оказывала влияния на наступление фенологических фаз развития: «цветение» и «спелость зерна» сои во всех изучаемых вариантах наступили одновременно (табл. 3).

**Таблица 3 - Наступление фенологических фаз развития сои (сорт Казачка) по вариантам опыта, 2021 г.**



Посев	Появление всходов	1-й тройчатый лист	2-й тройчатый лист	3-4-й тройчатый лист	5-й тройчатый лист	6-й тройчатый лист	Цветение	Спелость	
1	18.05	28.05	12.06	16.06.	24.06.	29.06.	4.07.	9.07	13.09
2	18.05	28.05	12.06	16.06.	24.06.	29.06.	4.07.	9.07	13.09
3	18.05	28.05	12.06	16.06.	24.06.	29.06.	4.07.	9.07	13.09
4	18.05	28.05	12.06	16.06.	24.06.	29.06.	4.07.	9.07	13.09
6	18.05	28.05	12.06	16.06.	24.06.	29.06.	4.07.	9.07	13.09
6	18.05	28.05	12.06	16.06.	24.06.	29.06.	4.07.	9.07	13.09

Использование гуминовых препаратов на посевах сои способствовало лучшему росту и развитию растений, образованию более мощной вегетативной массы и корневой системы в сравнении с контрольным вариантом (рис. 11).



**Рис. 11.** Влияние гуминовых препаратов на рост и развитие растений сои в фазе начало образования бобов, 2021 г. ( 1.Контроль, 2.ЭКО-СП, 3.Лигногумат, 4.Гумат Калия Суфлер, 5.Фульвигрейн Классик, 6.Гумифул Про).

### 3.2.2. Влияние гуминовых препаратов на структуру урожая сои

Использование гуминовых препаратов на посевах сои обеспечило лучшую структуру урожая в сравнении с контролем. Так, обработка посевов гуминовыми препаратами в фазе 3-го и 6-го тройчатого листа повышало количество бобов с одного растения на 0,9-1,5 шт., (в контрольном варианте – 18,9 шт.), количество зерен в бобе на 2,00-2,0 бшт. (в контрольном варианте – 1,88 шт.), массу зерна с одного растения на 0,50,-1,01 г (в контрольном варианте – 4,48 г), массу 1000 зерен на 0,3-4,5 г.

Лучшую структуру урожая обеспечивало использование агрохимиката на основе гумусовых веществ ЭКО-СП, гуминовых препаратов Лигногумат, Гумат Калия Суфлер и Фульвигрейн Классик. Влияние двукратной обработки посевов сои гуминовым препаратом Гумифул Про на элементы структуры урожая было несколько ниже - количество бобов с одного растения в этом варианте составило 19,8 шт., количество зерен с одного боба 2,0 шт., вес зерна с одного растения – 4,98 г, масса 1000 зерен – 126,0 г.(табл.4).

**Таблица 4 - Влияние гуминовых препаратов на элементы структуры урожая сои, 2021 г**

Варианты опыта	Длина стебля, см	Высота прикрепления нижнего боба, см	Количество бобов с 1 растения, шт	Кол-во зерен с 1 растения, шт	Вес зерна с 1 растения, г	Масса 1000 зерен, г
1.Контроль,	97,4	21,9	18,9	35,7/1,88	4,48	125,7
2. ЭКО-СП обработка посевов в фазе 3-го тр.листа (1,2 л/га)+ обработка посевов в фазе 6-го тр.листа (1,2 л/га)	100,3	22,80,9	20,41,5	42,22,06	5,491,01	130,24,5
3. Лигногумат обработка посевов в фазе 3-го тр.листа (1,2 л/га)+ обработка посевов в фазе 6-го тр.листа (1,2 л/га)	100,8	23,41,5	20,31,4	41,8 2,05	5,390,91	129,13,4
4.Гумат Калия Суфлер обработка посевов в фазе 3-го тр.листа (2,4 л/га) +обработка посевов в фазе 6-го тр.листа (2,4 л/га)	98,0	22,60,7	20,11,2	41,0 2,03	5,280,80	128,93,2
5. Фульвигрейн Классик обработка посевов в фазе 3-го тр.листа (0,4 л/га)+ обработка посевов в фазе 6-го тр.листа (0,4 л/га)	99,0	22,91,0	20,21,3	41,1 2,03	5,220,74	127,21,5
6. Гумифул Про обработка посевов в фазе 3-го тр.листа (0,1 кг/га)+ обра-	100,2	24,02,1	19,80,9	39,6 2,00	4,980,50	126,00,3

ботка посевов в фазе 6-го тр.листа (0,1 кг/га)						
--	--	--	--	--	--	--

Важнейшим морфологическим признаком сои, определяющим возможность и эффективность механизированной уборки, является высота растений и, особенно, высота прикрепления нижних бобов. Использование гуминовых препаратов на посевах сои оказывало существенное влияние на эти показатели. Так, средняя высота стебля растений сои, возделываемой в контрольном варианте, составила 97,4 см, а в вариантах с двукратной обработкой посевов гуминовыми препаратами в фазе 3-го и 6-го тройчатого листа – 98,0-100,8 см. Высота прикрепления нижнего боба к растению сои в варианте с обработкой посевов гуминовыми препаратами в фазе 3-го и 6-го тройчатого листа составила 22,6-24,0 см, или на 0,7-2,1 см выше, чем в контрольном варианте – 21,9 см.

### 3.2.3. Влияние гуминовых препаратов на урожайность и качество зерна сои

Более высокие показатели структуры урожая, в вариантах с использованием гуминовых препаратов, обеспечили более высокую урожайность сои. Так, двукратная обработка посевов сои в фазах 3-го и 6-го тройчатого листа гуминовыми препаратами повышала урожайность на 2,6-3,4 или 10,9-14,3% ц/га, в сравнении с контрольным вариантом (23,7 ц/га) (табл.5).

**Таблица 5** – Влияние гуминовых препаратов на урожайность сои, 2021 г

Варианты	Урожайность по повторениям, ц/га			Средняя, ц/га	Прибавка к контролю, ц/га,%
	1	2	3		
1. Контроль без обработок	23,8	24,0	23,5	23,7	
2. ЭКО-СП обработка посевов в фазе 3-го тр.листа (1,2 л/га)+ обработка посевов в фазе 6-го тр.листа (1,2 л/га)	27,2	26,9	27,1	27,1	3,4/14,3%
3. Лигногумат обработка посевов в фазе 3-го тр.листа (1,2 л/га)+ обработка посевов в фазе 6-го тр.листа (1,2 л/га)	27,6	26,3	27,1	27,0	3,3/13,9%
4. Гумат Калия Суфлер обработка посевов в фазе 3-го тр.листа (2,4 л/га)+ обработка посевов в фазе 6-го тр.листа (2,4 л/га)	27,5	26,5	26,8	26,9	3,2/13,5%
5. Фульвигрейн Классик обработка посевов в фазе 3-го тр.листа (0,4 л/га)+ обработка посевов в фазе 6-го тр.листа (0,4 л/га)	27,8	26,5	26,2	26,8	3,1/13,0%
6. Гумифул Про обработка посевов в фазе 3-го тр.листа (0,1 кг/га)+ обработка посевов в фазе 6-го тр.листа (0,1 кг/га)	26,5	26,1	26,5	26,3	2,6/10,9%
НСР05					0,7 ц/га

Наиболее высокую урожайность сои (27,1 ц/га) обеспечивала двукратная обработка посевов агрохимикатом на основе гумусовых веществ ЭКО-СП в фазе 3-го тройчатого листа в дозе 1,2 л/га и фазе 6-го тройчатого листа в дозе 1,2 л/га. Прибавка урожая по сравнению с контролем составила 3,4 ц/га или 14,3%. Практически такие же прибавки урожая были получены в вариантах с использованием гуминовых препаратов Лигногумат (3,3 ц/га или 13,9%), Гумат Калия Суфлер (3,2 ц/га или 13,5%), Фульвигрейн Классик (3,1 ц/га или 13,0%). Эффективность двукратной обработки посевов сои гуминовым препаратом Гумифул Про была несколько ниже, прибавка урожая сои от его внесения составила 2,6 ц/га или 10,9%, при урожайности сои в контрольном варианте равной 23,7 ц/га

Использование гуминовых препаратов на посевах сои оказывало существенное влияние на качество зерна: содержание белка в зерне повышалось на 1,1-1,7%, жира на 0,4-0,7% в сравнении с контролем (табл. 6).

**Таблица 6 - Влияние гуминовых препаратов на качество зерна сои, 2021 г**

Варианты	Содержание, %		Натура зерна, г/л
	белок	жир	
1. Контроль	35,5-	22,1-	727,2
2. ЭКО-СП обработка посевов в фазе 3-го тр.листа (1,2 л/га)+ обработка посевов в фазе 6-го тр.листа (1,2 л/га)	37,2 1,7	22,8 0,7	733,0
3. Лигногумат обработка посевов в фазе 3-го тр.листа (1,2 л/га)+ обработка посевов в фазе 6-го тр.листа (1,2 л/га)	37,1 1,6	22,6 0,5	731,0
4. Гумат Калия Суфлер обработка посевов в фазе 3-го тр.листа (2,4 л/га) + обработка посевов в фазе 6-го тр.листа (2,4 л/га)	36,8 1,3	22,7 0,6	732,6
5. Фульвигрейн Классик обработка посевов в фазе 3-го тр.листа (0,4 л/га)+ обработка посевов в фазе 6-го тр.листа (0,4 л/га)	36,6 1,1	22,5 0,4	730,2
6. Гумифул Про обработка посевов в фазе 3-го тр.листа (0,1 кг/га)+ обработка посевов в фазе 6-го тр.листа (0,1 кг/га)	36,7 1,2	22,6 0,5	728,8

Более высокие содержание белка и жира в зерне получено в вариантах с двукратной обработкой посевов сои агрохимикатом на основе гумусовых веществ ЭКО-СП и гуминовым препаратом Лигногумат в фазе 3-го и 6-го тройчатого листа. Содержание белка в этих вариантах повышалось на 1,6-1,7%, жира на 0,5-0,7% в сравнении с контролем

Эффективность влияния гуминовых препаратов Гумат Калия Суфлер, Гумифул Про и Фульвигрейн Классик на качество зерна сои было ниже. Обработка посевов сои этими гуминовыми препаратами повышала содержание

белка в зерне на 1,1-1,3%, масличность – на 0,4-0,6%. Однако, при сравнении эффективности влияния отдельных гуминовых препаратов между собой на показатели качества зерна сои достоверной разницы не получено, то есть влияние изучаемых гуминовых препаратов на качество зерна сои было практически одинаковым.

### 3.2.4. Экономическая эффективность гуминовых препаратов на посевах сои

При расчете экономической эффективности использования гуминовых препаратов на посевах сои за основу были приняты следующие показатели: стоимость препаратов: ЭКО-СП – 240 руб./л; Лигногумат - 240 руб./л; Гумат Калия Суфлер - 272 руб./л; Фулвигрейн Классик- 810 руб./л; Гумифул Про - 860 руб./л. Урожайность сои в контрольном варианте и по вариантам опыта - фактическая, полученная методом взвешивания. Закупочная цена 1-й тонны зерна сои - 50 000 руб.

Экономическая эффективность использования гуминовых препаратов на посевах сои зависела от их влияния на урожайность сои, стоимости препаратов и норм внесения (табл. 7).

**Таблица 7 - Экономическая эффективность использования гуминовых препаратов на посевах сои, 2021 г**

Показатели	Стоимость препарата, руб. л, кг	Норма внесения, л/га, кг/га	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				23,7		-	
2. ЭКО-СП	240	2,4	576+3В	27,1	3,4	17000	<b>16424-3В</b>
3. Лигногумат	240	2,4	576+3В	27,0	3,3	16500	<b>15924-3В</b>
4. Гумат Калия Суфлер	272	4,8	1306+3В	26,9	3,2	16000	<b>14694-3В</b>
5. Фулвигрейн Классик	810	0,8	648+3В	26,8	3,1	15500	<b>14852-3В</b>
6. ГумифулПро	860	0,2	172+3В	26,3	2,6	13000	<b>12828-3В</b>

\*3В – затраты, связанные с внесением препаратов

Наиболее высокие экономические показатели при возделывании сои были получены в варианте с использованием агрохимиката на основе гуминовых веществ ЭКО-СП. Двукратная обработка посевов ЭКО-СП в фазе 3-го

тройчатого листа в дозе 1,2 л/га + обработка посевов в фазе 6-го тройчатого листа в дозе 1,2 л/га способствовала повышению урожайности сои на 3,4 ц/га на сумму 17000 руб./га. При прямых производственных затратах, связанных с приобретением ЭКО-СП равных 576 руб./га, величина условно чистого дохода составила 16424 руб./га за минусом затрат, связанных с собственно внесением препарата. Условно чистый доход от внесения гуминовых препаратов Лигногумат, Гумат Калия Суфлер и Фулвигрейн Классик был несколько ниже из-за более высокой стоимости этих препаратов (Фулвигрейн Классик, Гумифул Про) и более высоких доз их внесения (Гумат Калия Суфлер) и составил 15924, 14694 и 14852 руб./га соответственно.

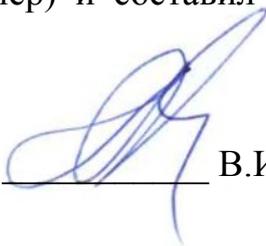
## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты проведенных в условиях 2021 года испытаний гуминовых препаратов (ЭКО-СП, Лигногумат, Гумат Калия Суфлер, Фулвигрейн Классик, Гумифул Про) свидетельствуют о высокой эффективности их применения на посевах сои.

Двукратная обработка посевов сои в фазе 3-го и 6-го тройчатого листа гуминовыми препаратами увеличивала урожайность на 2,6-3,4 ц/га, повышала содержание белка в зерне на 1,1-1,7%, жира на 0,4-0,7% в сравнении с контролем. При сравнении эффективности влияния отдельных гуминовых препаратов между собой на урожайность и качество зерна сои достоверной разницы не получено, то есть влияние изучаемых препаратов на урожайность и качество зерна было практически одинаковым.

Экономическая эффективность применения гуминовых препаратов на посевах сои определялась стоимостью самих препаратов и дозами их внесения. Лучшие экономические показатели при возделывании сои были получены в варианте с использованием агрохимиката на основе гумусовых веществ ЭКО-СП. Двукратная обработка посевов этим препаратом в фазе 3-го тройчатого листа в дозе 1,2 л/га + обработка посевов в фазе 6-го тройчатого листа в дозе 1,2 л/га обеспечивала получение 16424 руб. условно чистого дохода с 1 га., за минусом затрат, связанных с собственно внесением препарата.

Условно чистый доход от внесения гуминовых препаратов Лигногумат, Гумат Калия Суфлер и Фулвигрейн Классик был ниже из-за более высокой стоимости этих препаратов (Фулвигрейн Классик, Гумифул Про) и более высоких доз их внесения (Гумат Калия Суфлер) и составил 15924, 14694 и 14852 руб./га соответственно.

Доктор с.-х. наук, профессор  В.И. Лазарев