

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

*НА ПРАВАХ РУКОПИСИ*

**Саниев Рамис Нуркашифович**

**Оптимизация приемов возделывания сои при  
применении стимуляторов роста в условиях  
Среднего Поволжья**

Специальность 06.01.01 – Общее земледелие, растениеводство

**ДИССЕРТАЦИЯ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ  
КАНДИДАТА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК**

Научный руководитель –  
доктор сельскохозяйственных  
наук, профессор  
Васин Алексей Васильевич

КИНЕЛЬ – 2021

СОДЕРЖАНИЕ		стр
ВВЕДЕНИЕ		4
1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ		8
1.1. Народнохозяйственное значение сои		8
1.2. Особенности биологии и основные приемы возделывания сои		16
1.3. Приемы применения стимуляторов роста и микроудобрений при возделывании зернобобовых культур		22
2. УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ		33
2.1. Почвенно-климатические условия Среднего Поволжья и Самарской области		33
2.2. Агрометеорологические условия в период проведения исследований		38
2.3. Агротехника. Схема опытов и методика проведения исследований		40
3. ФОРМИРОВАНИЕ АГРОФИТОЦЕНОЗА СОИ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА И МИКРОУДОБРИТЕЛЬНЫХ СМЕСЕЙ		48
3.1. Фенологические наблюдения		48
3.2. Полнота входов и сохранность растений		53
3.3. Динамика линейного роста растений		57
3.4. Динамика прироста надземной массы растений		60
3.5. Динамика накопления сухого вещества		64
3.6. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах		69
3.7. Структура урожая		79
4. ПРОДУКТИВНОСТЬ И КОРМОВЫЕ ДОСТОИНСТВА УРОЖАЯ		84
4.1. Урожайность		84
4.2. Химический состав и кормовые достоинства		93

5. АГРОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ	96
5.1. Агроэнергетическая оценка	96
5.2. Экономическая эффективность	103
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	109
ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ	112
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	113
ПРИЛОЖЕНИЯ	135

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы.** Соя – важнейшая зернобобовая и масличная культура мирового земледелия. Содержание в её семенах полезных компонентов больше, чем в других сельскохозяйственных культурах: 40-50% белка, 23-25% жира, 17-18% углеводов. Соя, как источник высокоценного белка имеет важное пищевое, кормовое и техническое значение. В Российской Федерации площадь посевов сои составила в 2018 году 2,95 млн. га, при урожайности 1,60 т/га, в 2019 году 3,04 млн. га с урожайностью 1,91 т/га и в 2020 году 3,17 млн. га – 1,71 т/га.

В Самарской области площади посева составили в 2018 году 24,97 тыс. га с урожайностью 1,61 т/га, в 2019 году 32,93 тыс. га – 1,80 т/га, и в 2020 году 21,92 – 1,83 т/га.

Основная причина недостаточного роста площадей посевов сои – нестабильность получаемых урожаев. В решении этого вопроса главная роль принадлежит совершенствованию технологий возделывания.

В настоящее время с ростом культуры земледелия интенсификацией растениеводства весьма перспективным приемом повышения количества и качества урожая является применение современных стимулирующих препаратов.

В связи с этим возникла необходимость проведения исследований по разработке приемов повышения продуктивности сои за счет применения современных стимуляторов роста и микроудобрительных смесей в условиях лесостепи Среднего Поволжья.

**Степень разработанности темы.** Вопросы совершенствования приемов возделывания сои изучались многими исследователями. Разрабатывались вопросы правильного размещения растений в севообороте, система обработки почвы и применения гербицидов Валикова Р.И. (1983), (Зодорин А.Д. (1994), Мороховец Т.В. (2003), Зудилин С.Н. (2014), Гладков Д.В. (2018). Изучалось применение удобрений Кузин В.Ф. (1976), Гнетиева Л.Н. (1994), Баранов В.Ф. (2001), Газизов Ф.А. (2015), Горбачева Н.А. (2015). Вопросы применения сти-

муляторов роста и микроудобрений также изучались многими исследователями Кожемяков А.П. (1998), Васильчиков А.Г. (2006), Кобозева Т.П. (2008), Васин А.В. (2011,2014), Сыромолот О.В. (2014), Бондаренко А.Н. (2017), Власенкова А.И. (2018) и др.

**Цель исследований.** Повышение продуктивности сои на основе применения стимулирующих препаратов в предпосевной подготовке семян и обработке посевов по вегетации. Для достижения данной цели были поставлены задачи:

- провести биометрические наблюдения формирования агрофитоценоза сои;
- дать оценку фотосинтетической деятельности растений в посевах;
- дать оценку продуктивности посевов и структуры урожая;
- оценить кормовые достоинства урожая;
- провести агроэнергетическую оценку и определить экономическую эффективность.

**Объект и предмет исследований.** Объектом исследований являются посевы сои. Предметом исследований является оценка продуктивности сои в трехфакторном опыте по применению препаратов при обработке семян, обработке по вегетации и сроках их применения.

**Научная новизна.** Для условий лесостепи Среднего Поволжья научно обосновано применение препаратов Мегамикс Семена, Райкат Старт и их смесей с Ризоторфином в предпосевной обработке семян. Установлено, что обработка посевов препаратом Мегамикс Профи, а также смесью препаратов Аминокат + Райкат Развитие обеспечивает максимальный показатель площади листьев, фотосинтетического потенциала, уровень накопления сухой органической массы, урожайности и лучшую кормовую ценность полученного урожая при обработке посевов в фазе 3-5 листьев + бутонизация или однократную в фазе бутонизации.

**Теоретическая и практическая значимость работы** заключается в агробиологическом и технологическом обосновании целесообразности применения препаратов Мегамикс Семена, Райкат Старт и их смесей с Ризоторфином при обработке семян перед посевом на этих вариантах препаратом Мегамикс Профи либо смесью препаратов Аминокат + Райкат Развитие двукратно в фазе 3-5 листа + бутонизация либо однократно в фазе бутонизации. Эти посе́вы способны формировать фотосинтетический потенциал до 2,32 млн.м<sup>2</sup>/га дней и урожайность до 1,64-1,74 т/га. Полученные результаты имеют важное практическое значение для предприятий различной формы собственности лесостепи Среднего Поволжья.

**Методология и методы исследований.** Методология исследований основана на изучении научной литературы отечественных и зарубежных авторов. Методы исследований: теоретическое – обработка результатов исследований методами статистического, корреляционного анализа; эмпирическое – полевые опыты, графическое и табличное отображение полученных результатов.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

- Параметры показателей фотосинтетической деятельности растений сои при применении препаратов в обработке семян и по вегетации.
- Показатели структуры урожая.
- Урожайность при разных приемах применения препаратов.
- Кормовые достоинства урожая.

**Достоверность результатов** исследований подтверждается современными методами проведения исследований в полевых опытах, необходимым количеством наблюдений и учетов, результатами статистической обработки экспериментальных данных, показателями корреляционной оценки.

**Апробация работы.** Основные положения диссертационной работы докладывались и обсуждались на заседаниях кафедры «Растениеводство и земледелие» Самарского ГАУ 2016-2020 гг., на конференциях молодых ученых

Самарского ГАУ 2016-2020 гг., на международных научно-практических конференциях «Достижения науки аграрно-промышленному комплексу» (Самара 2017, 2018); Всероссийской научной конференции, посвященной памяти профессора Н.Н. Ельчаниновой, Самарский ГАУ (Самара, 2019); Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию аграрному образованию в Среднем Поволжье, Самарский ГАУ (Самара – Казань, 2019).

**Реализация результатов и исследований.** Результаты исследования прошли производственную проверку в 2018 году в ООО «Возрождение 98» на площади 268 га, с экономической эффективностью 2240408,0 рублей.

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 14 научных статей в том числе 4 в ведущих рецензируемых изданиях, 3 в международной базе цитирования Web of Science.

**Объём и структура диссертации.** Работа изложена на 160 страницах компьютерного текста, содержит 25 таблицы, иллюстрирована 8 рисунками, включает 24 приложения. Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения и предложений производству, списка литературы в количестве 189 источников, в том числе 10 зарубежных авторов.

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Самарский государственный аграрный университет на кафедре «Растениеводство и земледелие» и является разделом комплексной государственной межведомственной программы фундаментальных и прикладных исследований по научному обеспечению развития АПК Российской Федерации на 2011-2015 гг. и на период до 2020 года выполняемой коллективом кафедры. № государственной регистрации 01201376410.

**Личный вклад автора.** Автор непосредственно принимал участие в полевых исследованиях, выполнял все биометрические наблюдения и исследования. Ежегодно представлял научные отчеты, на основании которых обобщил полученные результаты в виде диссертации, сформулировал заключение

и предложения производству. Рукопись диссертации и заключение редактировались научным руководителем.

## **1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ**

### **1.1 Народнохозяйственное значение сои**

Основными отраслями сельского хозяйства являются растениеводство и животноводство. Животноводство тесно связано с развитием растениеводства, которое обеспечивает животных основными кормами. Продуктивность животных зависит от многих факторов, но главным из них остаётся сбалансированное кормление согласно научно обоснованным нормам. Наибольший вклад в этот процесс вносит полноценное протеиновое питание, особенно высокопродуктивных животных. Развитие животноводства и увеличение его продуктивности всецело связано с созданием устойчивой кормовой базы, увеличением производства грубых и сочных кормов, с повышенным качеством [67,112,118,124,130,134,154,183].

Несмотря на снижение поголовья скота в последние годы, проблема создания полноценной кормовой базы в России остается одной из наиболее острых. Особую значимость имеет качество заготавливаемых кормов, и в первую очередь, их белковая обеспеченность. Известно, что заново белки образуются только в растениях из безазотистых органических веществ и неорганических форм [18,25, 27,39,40,41,43,46,69,86,108].

Нехватка протеина в кормах, образуется в основном в результате использования растений или кормов с низким содержанием протеина. Снижение содержания протеина в кормах происходит так же из-за нарушения технологий заготовки и хранения различных видов кормов. В результате для всех растительных кормов собственного производства большей частью характерна

низкая концентрация протеина в сухом веществе (8,5-9,0 %) и обменной энергии (8,0-8,5 МДж/кг). Корма с такими показателями качества при существующих объемах заготовки обеспечивают в основном потребность животных со средним уровнем продуктивности, например коров с удоем 2000-2500 кг молока в год. Условия кризиса сельского хозяйства и завышенных цен на энергоносители не позволяют большинству руководителей хозяйств занимать площади под высокобелковые кормовые культуры. В результате чего животные в зимний период в качестве корма потребляют низкокачественный силос, а иногда и солому. В этих условиях недобор продукции может достигать 35% и более, ее себестоимость возрастает в 1,5 и более раз, а перерасход кормов свыше 1,4 раза. Ежегодная потребность животноводства в кормовом белке составляет 23 млн т, при фактическом скармливании 20 млн т. В кормовом рационе содержание протеина составляет 80-90 г на 1 кормовую единицу, при норме 105-110 г [6,23,49,51,73,77,78,79,94,95,96,100,106,119].

Недостаток белка, в рационе животных уменьшает их продуктивность, а также вызывает перерасход кормов на 30-45% и увеличивает себестоимость продукции на 20-28%. Недостаток протеина в кормах отрицательно сказывается на здоровье животных, снижает их продуктивность, ухудшает воспроизводство, нарушает обмен веществ, приводит к перерасходу кормов на единицу животноводческой продукции и повышает её себестоимость [66,67,104,147,168].

Проблема белка в мире стоит очень остро. Производится примерно 75 млн т. пищевого белка в год при потреблении 125 млн т. При этом, доля животного белка очень незначительна. В нашей стране дефицит белка для людей и сельскохозяйственных животных превышает 9,5 млн т. Резкий дефицит белка в кормовых рационах является сдерживающим фактором роста продуктивности животноводства. Белковые вещества относятся к органическим соединениям, содержащим азот, и это является главной причиной их незаменимости. Кормовые белки используются животными как источники аминокислот, из которых они синтезируют специфические белки, обеспечивающие

функции клеток, тканей, органов и организма в целом. Высокую продуктивность животных можно поддерживать лишь при использовании рационов, которые содержат не только достаточно протеина, но и все необходимые аминокислоты в количествах и соотношениях, обеспечивающих оптимальный синтез белков в организме и все жизненно необходимые процессы обмена. В связи с этим проблема увеличения производства растительного белка в Российской Федерации является весьма актуальной [19,20,59,67,103,108,110,116,123,143,151,158,159,161,173,176,177,].

В создании крепкой кормовой базы велика роль расширения площадей зернобобовых культур, в том числе и сои. Сельскохозяйственное производство на современном этапе развития располагает довольно большим разнообразием видов семейства бобовых (Fabaceae). К этой группе относятся также культуры: соя, чечевица, вика, чина, горох, фасоль, маш, нут, бобы и люпин. Возделывание бобовых культур имеет большое народно-хозяйственное значение. Они обеспечивают животноводство высокобелковыми кормами и население ценными продуктами питания. Зернобобовые повышают плодородие почвы, увеличивают содержание в ней гумуса, легко гидролизуемого азота, а также аммиака и нитратов [80,93,128,188,189].

Преимущество зернобобовых перед зерновыми культурами в том, что они содержат больше белка, качество и усвояемость которого выше. Растительный белок занимает удельный вес в питании населения. Одним из важнейших проблем сельского хозяйства, которая должна быть решена, - увеличение производства растительного белка. В настоящее время мировое производство растительного белка в 1,5 раза меньше того количества, которое требуется для питания людей и нужд животноводства [11,28,34,61,81,170].

В настоящее время проблема обеспечения продуктами питания быстро растущего населения земного шара является одной из самых приоритетных для ученых. Для обеспечения нормальной жизнедеятельности человеку требуется многие вещества, но основу питания составляют белки, жиры и углеводы.

Острый дефицит пищевого и кормового белка весьма труднорешаемая и спорная задача в современном мире. Один из возможных путей ее решения, производство дешевого и полноценного растительного белка. Практикой мирового сельского хозяйства установлено, что соя – одна из наиболее продуктивных культур, что ни одно растение в мире не может производить за 115-125 дней столько белка и жира, сколько их производит соя. Поэтому в мировом земледелии соя занимает четвертое место после пшеницы, кукурузы и риса и первое среди зерновых бобовых культур, а темпы роста ее производства опережают все другие культуры [7,36,42,87,122].

Соя в последние годы стала получать все большее распространение и в Среднем Поволжье. Благодаря своему богатому и разнообразному химическому составу семян и многостороннему использованию в кормовых, пищевых и технических целях соя является уникальной и ценнейшей сельскохозяйственной культурой. По универсальности использования соя не имеет равных среди полевых культур. Как пищевая - источник полноценного растительного белка - соя имеет тысячелетнюю историю. Из нее получают масло, маргарин, соевый сыр, молоко, муку, кондитерские изделия, консервы и многие другие продукты. Соя служит сырьем для маслосеменной промышленности, масло идет не только в пищу, но и используется в мыловарении, лакокрасочной промышленности и т.д. В мировом производстве пищевого растительного масла соя занимает первое место. На ее долю приходится 40%, а на долю подсолнечника - 17% [2,37,38,52,65,66,94,119,122,157,168].

Широта диапазона использования сои вызвана ее химическим составом – содержанием органических и неорганических веществ, прежде всего, накоплением в зерне высококачественного белка и энергии одновременно. В семенах сои содержится 38-45% белка, что в два раза больше, чем у гороха, 18-23% жира, 22-30% углеводов, 3-7% клетчатки, а также ферменты, витамины, минеральные вещества. Особенностью белков сои является высокая концентрация в них лизина. Семена сои богаты витаминами А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>6</sub>, Е, С, К. Один килограмм соевого белка способен заменить 4-5 кг мяса. Соя

является одной из самых высокопродуктивных культур полевых севооборотов. При этом затраты на ее возделывания в 1,5-2 раза меньше, чем на сахарную свеклу и озимую пшеницу, из-за больших расходов на пестициды этих культур [30,32,48,54,68,74,97,122,129].

Белок сои занимает первое место по содержанию в нем легкорастворимых фракций (состав альбуминов и глобулинов достигает 90 %), незаменимых аминокислот (лейцина - 7 %, лизина - 6,2 %, изолейцина - 4,5%, валина - 4,5 %, треонина - 4,2 %, фенилаланина - 4,1 %, метионина - 1,9 %, триптофана - 1,7 %,), и превышает стандарт ФАО (2004) по всем существующим аминокислотам за исключением метионина. По сравнению с маслом льна, рапса, горчицы и подсолнечника, соевое масло превосходит их по таким показателям, как жирно-кислотный состав и биологическая ценность. По своим характеристикам соевое масло полувывсыхающее, бесцветное, состоит из триглицеридов: 87% ненасыщенных жирных кислот, пропорции между линолевой и линоленовой кислотами составляют от 4,7:1,0 до 8,3:1,0, - йодным числом 125, числом омыления 190-210. Соевое масло, благодаря содержанию в нем токоферолов (1200 мг/кг масла), фосфолипидов или фосфатидов (до 2,2 %), используют в медицине [21,72,120,171,186].

Углеводы сои представляют собой синтез растворимых сахаров, крахмала, а также нерастворимых структурных полисахаридов, таких как слизи, пектиновые вещества и т.п. Так как в кишечнике человека и животных нет галактозидазы, усвояемость углеводов становится затруднительным, ввиду содержания в них трисахарида раффинозы (1,0-1,6 %) и тетрасахарида. Одна из составляющих углеводов – растворимая клетчатка, обладает функцией образования геля, это приводит к чувству насыщения, а пектины сои помогают выводить шлаки и токсины из организма [17,121,133].

История распространения сои в РФ начинается с двадцатых годов прошлого столетия. С 1927 г. на полях Советского Союза появилась, на тот период мало кому известная культура – соя. В связи с белковым голодом по инициа-

тиве академика Вавилова Н.И. ученые разработали соевую программу. Благодаря чему, соя распространялась довольно быстро, и к 1931 г под этой культурой было занято 461 тыс. га, а в 1932 г. – около 700 тыс. га. В результате чего, по масштабам возделывания сои Россия занимала 3-е место в мире [25,101].

Однако, из-за отсутствия урожайных сортов (использовались в основном сорта зарубежной селекции, с длинным периодом вегетации) и низкого уровня агротехники, особенно механизации агротехнических приемов возделывания, урожаи сои были низкими, не превышавшими в богарном земледелии 3-6, а при орошении 11-13 ц с 1 га. По этой причине соя не нашла тогда широкого распространения и к сороковым годам исчезла из полевых севооборотов [56,75,127,139].

Начиная с 50-х и до конца 80-х годов прошлого столетия в связи с резким расширением орошаемых площадей, а также появлением новых сортов сои начинается работа по уточнению сортовой агротехники на поливе. В этот период основное внимание было уделено определению лучших сроков посева, способов и норм высева, подбору сортов, а также особенностям выращивания кукурузно-соевой смеси на силос с целью обогащения кукурузного корма белком. В это время над данной проблемой работало большое количество ученых: в Волгоградской области – Медведев Г.А., Небыков А.А., Кальянова Р.Г., Губанов П.Е., Губаюк Ю.Д., Кудряшов В.С., Долгова Р.А., Березин В.Н.; в Саратовской области – Румянцев В.И., Щуваев В.П., Смирнов А.И., Ружейникова Н.М., Воронин Н.Г., Караваева Г.И., Шахов Г.И., Калиберда К.П. и многие др.; в Ульяновской области: Дырда Я.Ф., Галиакберов А.Г., Сергеев А.М., Дозоров А.В.; в Самарской области – Поротькин Е.И., Прокопец В.П., Самохвалова Г.М., Самохвалов В.А., Казарин В.Ф., Зубков В.В., Васина А.А.

Такое внимание к сое обусловлено ее уникальным разносторонне богатым химическим составом зерна, позволяющим широко использовать ее в различных целях. Однако в последние десятилетия XX века в России отмечается обратное: объемы производства сои сократились в 2,4 раза, площади ее уменьшились на 150 тыс. га, урожайность упала в 1,8 раза. В Самарской области

площадь посева сои сократилась до 350 га. Причем снижение этих показателей отмечаются во всех регионах возделывания сои (даже в традиционном Дальневосточном) особенно резко в Амурской области [24,138].

К примеру, в среднем за 6 лет (1994-1999 гг.), по сравнению с таким же предыдущим периодом (1998-1993 гг.), среднегодовые площади под соей хотя и выросли на 18%, но валовое производство зерна снизилось на 35%, из-за резкого (45%) снижения урожайности (с 15,2 до 8,3 ц/га). Это обусловлено не только природными условиями (засушливыми 1994, 1996 и 1998 годами), но и экономическим спадом в аграрном секторе страны. Основной причиной такого положения, когда не использовались ни природные возможности, ни накопленные научно-технические достижения и передовой опыт, можно признать отсутствием государственной поддержки в развитии этой важной для решения белковой проблемы отрасли [9,10,139,142].

В этот период наступает новый этап в селекции сои, когда орошаемые площади резко сократились, а в некоторых областях Поволжья полностью перестали существовать. Если до этого периода многие ученые вели свои исследования на орошаемых землях, и лишь незначительные работы проводились на богаре, то сложившаяся ситуация потребовала создания новых сортов, таких как Соер 4, Соер 7, Самер 1, Самер 2 и других, которые без орошения способны формировать урожай в пределах 15-25 ц/га [30,31,35].

В целом следует отметить, что возделывание сои в Поволжье позволяет решить многие хозяйственные, экономические и экологические проблемы: во-первых, позволит решить белковую проблему, как в животноводстве, так и в пищевой промышленности; во-вторых, сократить потребление дорогостоящего и энергоемкого минерального азота, в результате замены его биологическим; в-третьих, соя, потеснив горох, традиционную культуру региона, будет способствовать оздоровлению агроценозов; в-четвертых, уменьшится дефицит растительного масла и сократится доля подсолнечника в структуре посевных площадей [32,33].

Зернобобовые культуры развивают мощную и глубоко проникающую в почву корневую систему. Благодаря этому они хорошо поглощают находящиеся в почве элементы минерального питания. Этому способствует так же интенсивная фотосинтезирующая активность бобовых, энергичное дыхание и выделение в почвенный раствор значительного количества углекислоты [34].

Особенности корневого питания состоят так же в симбиотрофном использовании свободного азота атмосферы. Симбиотическая азотфиксация бобовыми растениями молекулярного азота воздуха, в современных условиях дороговизны минеральных удобрений приобретает особую значимость. Невозможно переоценить возможность зернобобовых культур обеспечивать себя необходимым количеством азота практически полностью с помощью бактерий рода *Rhizobium*. Эффективный симбиоз с клубеньками бактериями помимо увеличения общего валового урожая с единицы площади приводит к значительному увеличению содержания азота (а соответственно белка) в растении. Так по некоторым данным в растениях инокулированных активным штаммом клубеньковых бактерий, содержание азота в зеленой массе увеличилось вдвое [29,64,88,89,90,91,114,131,169,172].

Установлено, что клубеньковые бактерии не только увеличивают содержание общего и белкового азота, но и стимулируют синтез витаминов В<sub>6</sub>, В<sub>1</sub>, В<sub>12</sub> и свободных аминокислот. При использовании инокуляции накапливается до 150% свободных аминокислот относительно незараженных вариантов. При этом интересно отметить, что наряду с общим увеличением суммы аминокислот увеличивается содержание наиболее важных из них, лизина, метионина, триптофана [50,57,98,99,135,136,167,184,185,187].

В связи с этим клубеньковые азотфиксирующие бактерии на протяжении ряда лет служат объектом тщательного и всестороннего исследования. Как показывает практика, азот, биологически фиксируемый микроорганизмами, в отличие от минерального не требует больших энергетических затрат и полностью усваивается растениями, не загрязняя окружающую среду. Это позволяет

экономить на каждой тонне связанного азота несколько тон нефти, ведь бактерии в процессе азотфиксации используют энергию солнца, трансформированную высшими растениями в продукты фотосинтеза. Белок бобовых растений, получаемый на основе симбиотически связанного азота, является наиболее дешевым и одновременно самым ценным растительным белком, имеющим в своем составе все незаменимые аминокислоты. В благоприятных условиях доля сырого белка в урожае, полученном с применением клубеньковых бактерий, может достигать 50% [8,107,174,175, 181,182].

Еще одной важной особенностью является то, что при определенных условиях возделывания зернобобовые культуры способны сохранять азот почвы, в связи с чем они являются очень хорошими предшественниками [33,76,115,123,126,180].

## **1.2. Особенности биологии и основные приемы возделывания**

Соя – светолюбивая и требовательная к теплу культура. Для достижения ее высокой продуктивности необходимо равномерное размещение растений на площади. Сумма эффективных температур для полного цикла ее развития колеблется от 1600-2000<sup>0</sup>С для раннеспелых сортов, до 3200-3600<sup>0</sup>С для позднеспелых сортов [73,153].

Оптимальному развитию сои способствуют климатические условия, близкие к ее родине: сравнительно продолжительный безморозный период, влажное теплое лето, с высокой относительной влажностью воздуха, прохладная сухая осень, а также отсутствие резких колебаний в температуре воздуха между днем и ночью. Соя очень чувствительна к напряженности тепла: чем выше последняя, тем скорее заканчивается вегетационный период. Оптимальной температурой воздуха при цветении сои считается 20-25<sup>0</sup>С. При температуре ниже 14<sup>0</sup>С прекращаются рост, развитие и новообразование листьев. Соя устойчивее многих культур к небольшим (-1-2<sup>0</sup>С) весенним и осенним заморозкам. Для получения

дружных хороших всходов температура почвы на глубине заделки семян должна быть выше 10-12<sup>0</sup>С [46,94,136].

Соя резко реагирует на отклонение в тепловом и световом режиме и во влажности воздуха и почвы, будучи особенно чувствительной к последним во второй период вегетации, а также в период прорастания семян. Засуха во время цветения и налива бобов, как атмосферная, так и почвенная, отрицательно влияет на продуктивность сои. Но непродолжительную почвенную засуху во второй период вегетации соя переносит сравнительно легко. Она переносит и воздушную засуху, но на первых фазах роста, до цветения. Засуху соя переносит в течение некоторого времени без особых повреждений, но чувствительна к ней в период прорастания семян и появления всходов [73,78].

Оптимальная температура прорастания семян 15-20<sup>0</sup>С. При набухании семена поглощают до 240% и больше воды от своего веса. В холодную и влажную весну всходы сои задерживаются или получают ослабленные. Самое губительное действие на всхожесть семян оказывает высокая влажность в сочетании с высокой температурой. При этом создается очень благоприятная обстановка для развития плесневых грибов и бактерий на поверхности семян. Посев сои в ранние сроки в непрогретую почву вызывает заболевание всходов семядольным бактериозом и другими болезнями. Кроме того, следует учитывать, что при ранних сроках сева и длительном периоде прорастания семян сои в холодной почве снижается полевая всхожесть. В связи с этим рекомендуют высевать сою в хорошо прогретую почву, до 14 - 16<sup>0</sup>С [1,14,16].

Длина вегетационного периода является важнейшим биологическим и хозяйственным признаком, определяющим ареал распространения и производственную эффективность сорта. Поэтому, отбор по длине вегетационного периода у сои имеет большое значение. Длина вегетационного периода зависит не только от сортовых особенностей, но и от условий выращивания. Общей закономерностью является сокращение его по направлению с севера на юг и юго-

восток; он сокращается до известных пределов и в направлении с запада на восток. Изменение вегетационного периода сильнее там, где условия развития для этого сорта лучше [44,106].

Густота стояния растений, на единице площади, зависит от плодородия почвы. По мнению таких крупных ученых, как И.А. Стебут и Д.Н. Прянишников, на плодородных почвах необходимо снижать норму высева многих культурных растений, с целью увеличения их площади питания. Когда на бедных, мало удобренных полях в целях повышения урожайности густоту растений сои необходимо увеличивать [47].

Соя сильно страдает от сорняков, особенно в первый период жизни. Поэтому, необходимо правильно выбрать нужную агротехнику. По данным ДВНИИЗР потери урожая сои от сорняков могут достигнуть 4,1-12,5 ц/га (21-81%). Согласно информации краевой станции защиты растений, урожай сои без применения гербицидов обычно составляет 2-4 ц/га, а при своевременной и качественной обработке ими - от 8 до 20 ц/га [116].

Сою можно возделывать на всех типах почв при условии, чтобы они не имели резко выраженной кислотности и обладали хорошей аэрацией [130,131].

Соя выносит из почвы много питательных веществ, особенно при высоком урожае. На формирования 1 ц семян расходуется 7,5 - 10 кг азота, 1,7 - 2,5 фосфора и 3,0 - 4,5 кг калия. По разным данным, при урожае 40 ц/га соя выносит из почвы около 280 - 285 кг/га азота, 25 - 65 фосфора, 70 - 80 калия, 20 магния, 13 кг/га серы, а также кальций и микроэлементы. Причём наибольшее количество питательных веществ поглощается в период цветения, образования и налива бобов. Фосфорные и калийные удобрения, рассчитанные на планируемый урожай, вносят под зябь, азотные, в небольших дозах (30 - 60 кг/га д.в.) – весной или в фазу бутонизации при поливе. О необходимости азотной подкормки можно судить по развитию клубеньков на корнях: если их мало (меньше пяти на одно растение) и они мелкие и серые внутри – подкормка нужна; если клубеньков много, и они крупные с розовой мякотью – значит азотфиксация идёт активно – подкормка не требуется [25,70,71,99].

Калия и кальция соя выносит больше, чем пшеница, кукуруза и сорго, что необходимо учитывать при внесении удобрений. От появления всходов до цветения растения потребляют мало питательных веществ, примерно: N - 16%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - 12%, а K<sub>2</sub>O - 25%, но соя резко снижает урожайность, если в почве их недостаточно, так как в это время закладываются узлы, ветви и цветки. Поэтому соя очень хорошо отзывается на рядковое удобрение [45,100, 106].

От цветения до начала налива зерна у сои отмечается период интенсивного потребления питательных веществ (N - 78%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - 82% и K<sub>2</sub>O - 50%), а заканчивается их поступление, к концу вегетации растений [148,159].

Дозы удобрений должны быть в каждом конкретном случае скорректированы в зависимости от планируемой урожайности, с учетом обеспеченности почв элементами питания, коэффициентов использования их из почвы и удобрений. Нужно учитывать фиксацию атмосферного азота клубеньковыми бактериями, они удовлетворяют потребность сои в азоте примерно на 70 % [23,186].

По мнению Л.В. Гумелевской и Г.П. Шульцева, для получения максимального урожая сои фосфор и калий необходимо вносить в оптимальных соотношениях, так как недостаток одного из них сокращает продуктивность независимо от количества другого [53].

Проведенные исследования Волгоградской ГСХА показали, что с увеличением дозы минерального азота (с 60 кг до 120 кг д.в.) значительно возрастало его потребление растениями сои с 272,1 до 426,1 кг (при норме высева 450 тыс.шт./га), вследствие чего сокращалось потребление фосфора с 162,1 до 70,3 кг при такой же норме высева [21].

По данным Башкирской научно-исследовательской опытной станции, при возделывании сои в условиях черноземных почв эффективно внесение фосфорно - калийных удобрений по 90 кг на га в действующем веществе. Урожайность сои при этом максимальная – 2,45 т/га [67].

При возделывании сои на семена дозы азотных удобрений ограничивают, поскольку азот вызывает усиленный рост надземной массы, тормозит развитие клубеньковых бактерий и удлиняет период вегетации растений [145].

С осени под основную обработку вносится 2/3 удобрений от запланированного количества и 1/3 под предпосевную обработку почвы. Весеннее внесение удобрений можно совместить с посевом, размещая их между рядками [172].

По мнению А.И. Чуб, смешивать минеральные удобрения всех видов и форм с семенами сои или вносить в один рядок недопустимо, так как в этом случае снижается полевая всхожесть семян.

Интенсивная технология возделывания сои предусматривает проведение всех технологических процессов с учётом биологических требований растений по фазам развития.

Соя – светолюбивая и требовательная к теплу культура. Для получения её высокой продуктивности необходимо равномерное размещение растений на площади. Лучшие предшественники сои – чёрный пар, озимые и ранние яровые культуры, злаково-бобовые смеси, кукуруза [62].

Весенняя обработка почвы включает боронование и, как правило, две культивации с прикатыванием на глубину 4 - 5 см.

Для протравливания семян используется ТМТД из расчёта 3-4 кг/т, либо фундозол, БМК 50% с.п.-3 кг/т. Без инокуляции клубеньки, как правило, не образуются. Её проводят ризоторфином (200 г на гектарную норму семян), специальными штаммами (626 А, 634 Б) клубеньковых бактерий. На фоне инокуляции более эффективны минеральные удобрения. Сочетание инокуляции с высокими дозами азотных удобрений недопустимо [82].

Хорошие результаты даёт инкрустация семян. ВНИИМК рекомендует проводить её с использованием биологических и химических компонентов: ризоторфина (штамм №634 Б), фунгицида (дазол), стимулятора роста (гумат натрия), прилипателя и микроэлементов (кобальт, молибден, бор). Обработка

проводится механизированным способом в машинах ПС-10 или “Мобитокс” [83].

Соя – влаголюбивое растение. Поэтому на сухой почве глубина заделки семян должна быть больше [84].

Сроки посева в различных регионах неодинаковы, обычно к посеву приступают при прогревании почвы на глубине 10 см до 12 - 14<sup>0</sup>С. В условиях орошения сроки посева могут быть несколько растянутыми, так как иссушение верхнего слоя будет компенсироваться поливом. При возделывании сои на богаре возможно получение высоких урожаев при возделывании широкорядным способом, на орошаемых полях лучше сеять обычным рядовым способом. Посев проводят семенами районированных сортов, высокого качества (ВНИИС 2, Самар 1, 2, 3). Глубина заделки на богаре 5 см, при орошении 3 - 4 см. Посев с нормой высева 800 - 900 тыс. кондиционных семян на га. Густота стояния для раннеспелых 600 - 650 тыс. растений, для среднеранних и средних сортов сои необходимо 550 - 600 тыс. растений на га [85].

Соя в начале вегетации растёт относительно медленно, и сорные растения успешно конкурируют с ней в потреблении влаги, питательных веществ, использовании света. Потери урожая от сорняков могут достигать 30 – 50% и более, поэтому интегрированная борьба с сорняками имеет первостепенное значение для успешного выращивания сои. Хорошим способом борьбы является боронование, довсходовое и послевсходовое. При широкорядном способе посева применяют междурядные обработки (КРН-4,2;5,6). Можно одновременно с прополками совмещать внесение удобрений. При орошении проводят вегетационные поливы, с различной поливной нормой, в зависимости от состояния почвы и требований культуры в данный период вегетации [111].

Уборка наиболее сложный процесс при возделывании сои. Это объясняется очень низким прикреплением бобов на стебле. Однако бобы довольно крепкие и не растрескиваются. Созревание бобов происходит не одновременно, что также создаёт проблемы. Для ускорения процесса созревания при-

меняют десикацию (глипер, баста), после чего через 5 - 7 дней, для уменьшения потерь урожая приступают к уборке на прямую, при этом влажность должна быть 16% [71,137].

## **1.2 Приемы применения стимуляторов роста и микроудобрений при возделывании зернобобовых культур**

Установлено, что, несмотря на повсеместное присутствие азотфиксирующих микроорганизмов в почве, искусственное заражение растений селективными штаммами может быть гораздо эффективнее, чем местными. В связи с этим в сельскохозяйственную практику вошел агротехнический прием инокуляции растений. При возделывании бобовых этот метод используется давно, но в последнее время интерес к нему возрос по ряду причин: во многих странах разработаны новые формы инокулянтов, удобные для применения и экономически эффективные; увеличился объем производства инокулянтов и, прежде всего, их перспективных форм; созданы, в том числе и методами генной инженерии, штаммы клубеньковых бактерий с повышенными азотфиксирующей и конкурентной способностями, устойчивые к ряду неблагоприятных факторов; штаммы стали подбирать с учетом не только рода или вида, но и сорта бобовых культур. Так применение инокуляции на посевах сои в Оренбургской области позволяют получать урожаи на уровне 1,24-1,68 т/га (22,5% прибавки к контролю без обработки). На Юго-Востоке Казахстана в опытах были получены еще большие урожаи сои до 2,95 т/га, прибавка после инокуляции составила 25,5%. Примерно такую же прибавку к урожаю, до 25% получили и на посевах нута в Саратовской области в 2004 г. По данным А.П. Кожемякова (Санкт-Петербург, 1998) использование ризоторфина увеличивает урожайность гороха на 10,5%, сои на 18,0% [4,5,45,58,92,125, 147,153].

За последнее десятилетие в Поволжском регионе появилось достаточно много новых перспективных сортов сои, которые могут возделываться, как в условиях орошения, так и на богаре. Урожайность остается невысокой, что,

обусловлено почвенно-климатическими условиями основных зон ее возделывания и, прежде всего, уровнем агротехники. В связи с этим, применение современных приемов возделывания в значительной степени способствует повышению ее урожайности [33,38].

Одним из путей снижения затрат на получение сельскохозяйственной продукции и повышения валовых показателей является использование широкого ряда препаратов биологически активных веществ и микроэлементов в хелатной форме (доступной форме для растений), применение которых позволяет существенно повысить продуктивность растений. Характерной особенностью этих препаратов является применение их в чрезвычайно малых дозах. Их высокая биологическая эффективность обусловлена тем, что они действуют как гормональные или гормоноподобные вещества. Как правило, эти препараты являются малотоксичными соединениями с невыраженной видовой чувствительностью, слабо выраженными кумулятивными свойствами по летальным эффектам. В то же время они характеризуются весьма широкой зоной биологического действия. Эти приемы позволяют активизировать физиологические процессы во время вегетации растений, повысить адаптационные возможности в неблагоприятных условиях, стабилизировать повышение продуктивности растений и улучшить качество выращиваемой продукции [26,35,117,132,150].

Общеизвестно, что микроэлементы – это необходимая составляющая при выращивании качественного урожая, а именно бор, марганец, молибден, медь, цинк, кобальт, йод, селен, литий, они являются незаменимым источником питания, способствуют повышению иммунитета растений, снижают влияние стресса от применения пестицидов и неблагоприятных погодных факторов. Растениям микроэлементы необходимы в ничтожных малых количествах. Микроэлементы принимают участие во многих физиологических и биохимических процессах у растений. Микроэлементы ускоряют развитие растений, процессы оплодотворения и плодообразования, синтез и передвижение угле-

водов, белковой и жировой обмен веществ, они принимают участие в окислительно-восстановительных процессах, углеводном и азотном обмене. Под влиянием микроэлементов в листьях увеличивается содержание хлорофилла, улучшается фотосинтез, усиливается ассимилирующая деятельность всего растения. Они – обязательная составная часть многих ферментов, витаминов, ростовых веществ, играющих роль биологических ускорителей и регуляторов сложнейших биохимических процессов, способны образовывать комплексы с нуклеиновыми кислотами, влиять на физические свойства, структуру и физиологические функции рибосом. Они влияют на проницаемость клеточных мембран и поступление элементов питания в растения. Поэтому, необходимо внимательно изучать потребность растений в каждом микроэлементе и оптимально ее удовлетворять [22,31,80,102,113, 170,179].

Расширение исследований, связанных с поиском экологически безопасных веществ, влияющих на развитие растений, обусловлено требованиями к экологизации сельскохозяйственного производства [63,81].

Многочисленные вещества растительного происхождения оказывают значительное влияние на развитие растений и формирование урожая, что широко используется в растениеводстве. Использование в сельскохозяйственном производстве экологически безопасных средств защиты растений и стимуляторов роста становится все более актуальным. Одним из наиболее перспективных способов защиты растений является метод индигирования их устойчивости к внешним неблагоприятным условиям и болезням [12,13,15,55,61, 70,97,105,109,117,132,141,178].

Создаваемые в последние годы экологически безопасные и нетоксичные для человека и окружающей среды росто-регулирующие препараты на основе природного сырья, обладающие одновременно несколькими видами регулирующей активности, открывают новые подходы к управлению процессами метаболизма растений и позволяют эффективнее решать задачи практического растениеводства, в том числе овощеводства [22,117].

Органические биостимуляторы – это концентрированные водорастворимые органические препараты для обработки семян, корневых и листовых подкормок сельскохозяйственных культур, содержащие биологически активные вещества: аминокислоты, гуминовые – фульвиевые кислоты, витамины, прекурсоры гормонов, пептиды, белки, энзимы, полисахариды и другие активные соединения, в том числе микроэлементы. Биостимуляторы активизируют жизненно важные процессы в растениях, усиливают защитные функции. Биостимуляторы способствуют развитию корневой системы растений, усвоению питательных элементов, повышают устойчивость к стрессам. Применение органических биостимуляторов повышает эффективность использования основных удобрений (NPK), минеральных и микроудобрений при листовых и корневых подкормках. Следует сказать, что аминокислоты растительного происхождения, являющиеся основными активными компонентами этих биостимуляторов, активно воздействуют на метаболизм растений, создают резерв для построения белков и ферментных систем, доступный непосредственно в процессе их биосинтеза, обладают энергетическим воздействием на факторы роста. При этом повышается физиологический уровень защиты растений к различным стресс-факторам [31,33,34,38,179,186].

Многие регуляторы роста и развития растений с широким спектром антистрессового действия оказывают влияние на продуктивное использование подвижных форм минеральных веществ растениями, повышают устойчивость растений к экологическим стрессам, болезням, вредителям. Внесение рострегулирующих препаратов и средств защиты растений вместе с семенами при посеве, обработка растений во время роста и развития позволяют обеспечить проростки семян необходимыми питательными веществами, защитить растения от различных болезней и повысить урожай до 15% [32,33, 60].

Соя очень хорошо отзывается на органические и минеральные удобрения при их совместном применении. На черноземах Черниговской сельскохозяйственной опытной станции навоз повысил ее урожайность с 10 до 20 ц/га.

Как показывают производственные опыты и опыты научных учреждений, минеральные удобрения и навоз повышают урожай сои на 3-10 ц, а микроудобрения на 1-6 ц с га. Азотные удобрения фосфорные удобрения и микроэлемент молибден увеличивают содержание белка в семенах [25,140].

Исследования, проведенные Беликовым И.Ф., Бурцевой Р.А., Чуб А.И. показали, что за счет применения внекорневых подкормок азотом и молибденом в условиях почв и климата Приморского края, возможно, не только повысить урожайность семян сои, но и изменить качественный состав ее [21,23].

Выявлено, что урожай зеленой массы при смачивании семян молибденом возрастает на 30-40%, при этом увеличивается качество полученного корма, так как в нем на 3-4% увеличивается содержание белка, резко возрастает количество каротина. И что, не мало важно, избыточного накопления молибдена в урожае при этом не происходит [31,32].

По данным О.В. Столярова, обработка семян молибденом в дозе 150 г на гектарную норму семян совместно с внесением минеральных удобрений (P<sub>90</sub>K<sub>60</sub>) влияла на увеличение массы 1000 семян. В результате чего, урожайность сои увеличилась до 22,1 ц/га или на 48% по сравнению с контролем [147].

Аналогичные данные были получены учеными Воронежского государственного аграрного университета. В опытах, проведенных в 1996-1998 гг., было изучено действие микроэлементов (бора, молибдена, кобальта), а также ряда регуляторов роста на урожайность и качество зерна сои. Наивысшая урожайность была получена на варианте с совместным применением бора, молибдена и регулятора роста Эпина: 21,4 ц/га (19,6% к контролю), тем самым, обеспечивая самые большие сборы белка (690 кг/га) [24,148].

В настоящее время существует большое количество комплексных минеральных удобрений, выпускающихся различными фирмами, которые содержат не только набор микроудобрений необходимый для конкретного растения, но и регуляторы роста [90].

Одним из таких препаратов является тенсо-коктейль. Этот препарат содержит все микроэлементы в хелатной форме. Проведенные опыты в Краснодарском крае показали, что применение препарата на посевах бобовых культур повышает всхожесть и энергию прорастания семян на 2-4%, по сравнению с контролем [152].

При определении режима питания надо учитывать, что бобовые растения способны фиксировать в значительных количествах (50-70% потребности) свободный азот атмосферы. Соя отличается достаточно слабой азотофиксирующей способностью, которая наступает позднее, чем у других зерновых бобовых культур. Если соя высевается на данном поле впервые, то клубеньки на корнях, вследствие отсутствия в почве специфических клубеньковых бактерий, не образуются, азотфиксации не происходит, а значит, урожай этой культуры будет ограничен лишь естественным плодородием почвы [73,77,100,141,159].

Опыты Саратовских ученых показали, что с увеличением нормы внесения азота с 30 до 60 кг действующего вещества на га урожайность сои увеличивается, но незначительно. Однако количество клубеньков на корнях сои резко снижается, в результате чего соя потребляет азот из почвы, как обычное растение [143].

Внесение небольшого количества азота (11-13 кг/га) в стартовой дозе в междурядья обеспечивает растение необходимым элементом до начала образования клубеньков. Фиксация азота клубеньковыми бактериями начинается через 3-4 недели после посева сои и идет до ее созревания с пиком активности в конце цветения – начале завязывания плодов [57].

По мнению И.А. Тихоновича, длительный недостаток влаги приводит к снижению количества клубеньков и степени азотфиксации. Так как клубеньковые бактерии – влаголюбивые микроорганизмы, они начинают размножаться в почве при влажности не ниже 50-60% полной полевой влагоемкости. В сухой почве клубеньковые бактерии быстро погибают, а образовавшиеся

клубеньки, при длительном недостатке влаги, отмирают, в результате чего снижается содержание белка в семенах сои [145,146].

В полевых условиях может фиксироваться до 160 кг/га, в среднем 80-100 кг/га азота. Для этого семена в день посева обрабатывают соевым нитрагином, содержащим клубеньковые бактерии активных штаммов [39,80].

За счет инокуляции сои урожай семян по разным данным повышается на 3-10 ц/га [35].

Исследования, проведенные в Саратовской области, показали, что с улучшением фосфорно-калийного питания инокулированных растений увеличивается число бобов на одном растении на 8,5%, а озерненность их на 11,4%, а с применением на инокулированных посевах фосфорно-калийного и борно-молибденового удобрений эти показатели возрасали соответственно на 10,2% и 13,3%. С применением инокуляции в отдельности и на фоне  $P_{60}K_{60}$ , а также в сочетании с  $P_{60}K_{60} + B + Mo$  масса 1000 зерен с одного растения увеличилась на 13,6%, 15,9% и 20,5% в сравнении с показателем контроля [45,144].

В последние годы начаты исследования по изучению препаратов созданных на основе хелатных комплексов микроэлементов, в частности ЖУСС, включающих в себя соединение меди бора в биологически активной форме [149].

Термин «хелат» введен М. Дрю в 1920 году. Хелаты, или циклические соединения играют важную роль в процессах жизнедеятельности. К примеру, гемоглобин, хлорофилл и витамин  $B_{12}$  являются комплексами  $Fe^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Co^{2+}$  - оснований порфиринового ряда X. Хелаты можно использовать для выведения ядовитых и радиоактивных металлов из организма и растворения камней, (например, почечных) возникающих при нарушении обмена веществ [152].

Микроэлементы нужны растению на протяжении всего периода вегетации для стимулирования всхожести и энергии прорастания семян, увеличения сопротивляемости растений болезням и неблагоприятным погодным условиям в начальные фазы роста [155].

Тенсо-коктейль содержит все необходимые растениям микроэлементы, причем их концентрация физиологически выверена и соответствует содержанию последних в живых растительных тканях. В состав тенсо-коктейля входит: В-0,52%; Са (ЭДТА)-2,57%; Си (ЭДТА)-0,53%; Fe (ЭДТА)-2,10%; Fe (ДТПА)-1,74%; Mn (ЭДТА)-2,57; Zn (ЭДТА)-0,53% и Мо-0,13% [156].

Исследования, проведенные в Самарской ГСХА, показали, что разные приемы применения ЖУСС на сое на фоне инокуляции семян способствовали увеличению количества и массы образовавшихся клубеньков на ее корнях. Обработка семян данным препаратом способствует увеличению урожайности по годам от 1,1 до 1,7 ц/га или от 8,9 до 11,3 % [138,139].

С улучшением фона питания формируется более мощный фотосинтетический аппарат, активизируется фотосинтетическая деятельность посевов. По мнению Х.А. Хамокова, формирование симбиотического аппарата и его деятельность лучше проходят при повышенном содержании фосфора в почве. В этих условиях интенсивнее проходит азотофиксация, и доля фиксированного азота воздуха от общего потребления значительно повышается. Причем, на фоне фосфорного удобрения усиливается потребность в других элементах питания, в частности, повышается необходимость растений в азоте [160].

Опыты, проведенные Ф.А. Газизовым, показали, что существенное влияние на величину площади листьев оказывает бактериальное удобрение. Так на контроле в период максимального развития площади листьев величина ее составила 27,4 тыс. м<sup>2</sup>/га, на инокулированных посевах этот показатель увеличился в 1,28 раза, на инокулированных посевах при применении фосфорно-калийных удобрений (P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>) этот показатель возрос в 1,35 раза, а при дополнительной обработке семян бором и молибденом – в 1,44 раза [45].

Таким образом, применение минеральных и бактериальных удобрений – важнейший резерв увеличения урожайности сои. Чем выше уровень агротехники и обеспеченность влагой, тем эффективнее используются вносимые под нее удобрения. Высокая отдача от удобрений возможна только при правильном их использовании, т.е. при установлении оптимальных доз, соотношения

в них азота, фосфора, калия, а также, микроудобрений, при соблюдении сроков их внесения [162,164].

Снижение применения минеральных удобрений в целом и азотных, в частности, вызывает необходимость поиска дополнительных источников снабжения растений азотом. Данная проблема решается при использовании соответствующих азотфиксирующих препаратов и с помощью регуляторов роста [52].

В 2011-2013 гг. отделом микробиологии ФГБУН «НИИСХ Крыма» и Институтом микробиологии НААН Украины (г. Чернигов), проводились исследования по изучению влияния инокуляции семян полифункциональными биопрепаратами на основе азотфиксирующих, фосфатмобилизирующих, ростостимулирующих микроорганизмов на формирование продуктивности растений гороха и чины в зоне Центральной степи Крыма. Из результатов опыта, наилучшим вариантом для гороха было внесение Ризобифит + Фосфоэнтерин + Биополицид, который стабильно по годам исследований давал прибавку в 2011 г.-0,35 т/га (14%), 2012 г.-0,50 т/га (23 %) и 2013 г.-0,33 т/га (20 %) [163,165].

Учеными Самарского ГАУ (ранее Самарская ГСХА) на протяжении ряда лет закладываются опыты на полях севооборота научно-исследовательской лаборатории «Корма» кафедры «Растениеводство и земледелия» по изучению продуктивности и качества урожая ряда культур при использовании регуляторов роста. Так в 2007-2009 гг. был заложен опыт по оценке продуктивности сортов сои при разных способах посева и нормах высева на неорошаемых землях лесостепи Среднего Поволжья. В опыт входили сорта: Соер 4, Соер 7, Самар 1; при рядовом посеве (15 см) с нормой высева 500, 700, 900 тыс. всх. сем./га и при широкорядном посеве (45 см) с нормой высева 400, 600, 800 тыс. всх. сем./га. Под опыт внесены удобрения из расчета  $P_{60} K_{60}$  на 1 га. Семена при посеве обрабатывались Ризоторфином, Тенсо-коктейль и Гумат К/ Na +

микроэлементы. Максимальная урожайность 2,24 т/ га была получена на варианте, где все компоненты использовались в комплексе (Гумат К/ Na + микроэлементы + ризоторфин+P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>) [31].

В 2013-2015 гг. закладывался опыт по разработке приемов повышения продуктивности посевов гороха в условиях лесостепи Среднего Поволжья в зависимости от применения биопрепаратов Фертигрейн и Ноктин в предпосевной обработке семян и по вегетации. В двухфакторный опыт по изучению разных приемов предпосевной обработки семян и посевов гороха Флагман-12 на фоне внесения N<sub>32</sub>P<sub>32</sub>K<sub>32</sub> входили варианты обработки семян: Ноктин, Ноктин + Фертигрейн Старт, Ризоторфин, Ризоторфин + Фертигрейн Старт (фактор А); обработка посевов по вегетации препаратом Фертигрейн Фолиар в фазе 4-6 листьев, двукратная обработка в фазе 4-6 листьев + в фазе бутонизации, обработка в фазе бутонизации. Обработка семян и применение препаратов по вегетации повышают урожайность гороха по сравнению с контрольным вариантом. Обработка семян без обработки посевов по вегетации Ноктином повышает урожайность гороха – на 0,18 т/га, а совместно с биостимулятором Фертигрейн Старт – на 0,35 т/га [38].

Применение биостимуляторов является одним из способов повышения продуктивности растений гороха и получения высококачественной продукции, способствующей более полной реализации продукционного потенциала современных сортов. Регуляторы роста растений оказывают влияние на продуктивное использование подвижных форм минеральных веществ растениями, являются мощным средством управления онтогенезом растений и находят широкое применение в технологии возделывания сельскохозяйственных растений [3,60].

Использование биологических стимуляторов способствует активизации метаболизма, создает условия для снижения доз внесения минеральных удобрений, повышает коэффициент их использования, ускоряет минерализацию органических остатков. Биостимуляторы повышают защитный механизм рас-

тений против действия неблагоприятных факторов, не создают угрозы нарушения экологического равновесия в биосфере, играют существенную роль в антирезистентной стратегии [145].

Использование эффективных и экологически чистых биологических препаратов, повышающих продуктивность и улучшающих качество сельскохозяйственных растений, весьма актуально, поэтому разработка и теоретическое обоснование данных современных технологических приемов – один из важных резервов снижения материальных затрат на производство получаемой растениеводческой продукции для условий лесостепи Поволжья. Без решения этих вопросов невозможно повысить урожайность зернобобовых культур [97].

До недавнего времени массовое внедрение сои в сельскохозяйственное производство Поволжья сдерживалось отсутствием высокоурожайных сортов, адаптивных к экологическим условиям региона. В результате успешной работе селекционеров Поволжья и других научно-исследовательских учреждений страны выведены новые сорта северного экотипа с коротким вегетационным периодом. Это позволило изучать сорта и выбирать наиболее адаптивные, высокоурожайные и высококачественные, в частности такой сорт как Самар-1. Однако для достижения заданной цели необходима разработка технологии возделывания данного сорта, в конкретных почвенно-климатических условиях.

## **2. ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ**

### **2.1 Природно-климатические условия Среднего Поволжья и Самарской области**

В Среднем Поволжье выделяют Заволжскую степную и Предуральскую лесостепную провинции, которые входят в состав лесостепной и степной зон умеренного природно-сельскохозяйственного пояса.

В настоящее время на территории Предуральской лесостепной провинции находятся следующие административные подразделения: Пензенская, северные и центральные районы Самарской, юго-восточные Ульяновской, северо-западные Оренбургской областей; южные районы Башкирии, Татарии и Удмуртии.

В Заволжской степной провинции расположены: южные районы Самарской и Оренбургской, юго-восточные Саратовской областей [166].

Рельеф восточной провинции резко выражен: глубокие долины рек, ложбины расчленяют западные отроги общего Сырта на множество увалов – местных сыртов.

Почвенный покров неоднороден и сильно изменяется. На севере лесостепи встречаются серые лесные и песчаные боровые почвы. Южнее начинают преобладать выщелоченные, а еще далее на юг встречаются тучные черноземы. В переходной и степной зонах преобладающими почвами являются обыкновенные, южные черноземы и темно-каштановые [70].

Районам Среднего Поволжья свойственны резкие погодные контрасты: быстрый переход от холодной зимы к довольно жаркому лету, дефицитность влаги, сухость атмосферного воздуха, ветры и богатство солнечного освещения.

Средняя месячная температура января на западе Саратовской области 12,4<sup>0</sup>С, Самарской - 13,4<sup>0</sup>С и Оренбургской - 14,4<sup>0</sup>С, а самого теплого месяца в году июля на западе Саратовской 23,9<sup>0</sup>С, Самарской - 21,4<sup>0</sup>С.

Сумма тепла в течение вегетационного периода (апрель–октябрь) определяется в северных лесостепных районах величиной порядка 2500<sup>0</sup>С и 2900 - 3000 <sup>0</sup>С в южных степных районах.

Продолжительность безморозного периода составляет в Самарской области от 141 в степи до 113 дней в лесостепи, Саратовской 148-151, Оренбургской 145-147 дней.

В южных степных районах Самарской, Саратовской, Оренбургской областей за год выпадает 250-350 мм, а на севере Самарской и юго-востоке Ульяновской областей, юге Татарии и Башкирии – 450-550 мм осадков.

Снежный покров 25-30 см лежит 140 дней. Осадки очень неустойчивы, засухи повторяются через 2-3 года [279].

Самарская область расположена в юго-восточной части черноземной полосы России, в пределах двух природных зон – лесостепной и степной. Территория области составляет 53,6 тыс.км<sup>2</sup>, из них 2,8 млн. га пахотных земель. Границы области определены координатами 51<sup>0</sup>47′-54<sup>0</sup>41′ северной широты и 47<sup>0</sup>55′ и 52<sup>0</sup>35′ восточной долготы от Гринвича. Ее протяженность с севера на юг составляет 335 км, с запада на восток – 315 км. На северо-востоке область граничит с Татарстаном, на севере и западе – с Ульяновской, на юге – с Саратовской областями [71].

Почвенный покров области подчинен общей широтной зональности, обусловленной постепенным изменением биоклиматических факторов с севера на юг, и на три четверти представлен черноземами всех подтипов. Площадь черноземов от общего количества пашни (2,833 млн. га) составляет 97,5%.

Относительно небольшую площадь, главным образом в правобережье и северо-востоке левобережной части, занимают темно-серые лесные почвы. На крайнем юго-востоке левобережной части расположены темно-каштановые почвы (0,04%). Южнее рек Самара, Кинель и Волга значительная площадь занята засоленными почвами и солонцами (0,18%). К долинам рек приурочено распространение пойменных и лугово-черноземных почв [186].

Активная водная и ветровая деятельность приводит к разрушению почвенного покрова области. Из общей площади сельскохозяйственных угодий водной эрозии подвержено 1,28 млн. га или 32,4% , ветровой – 59,8 тыс. га [179].

Климат Самарской области континентальный, с ясно выраженным неустойчивым, а на южных границах – недостаточным увлажнением, с резкими колебаниями температуры, интенсивной ветровой деятельностью и высокой инсоляцией. В то время как на севере области за год выпадает 480-500 мм осадков, на юге – 280-300 мм, причем 25-30% из них – в зимний период. Поэтому влагообеспеченность полевых культур за вегетацию остается низкой.

Среднегодовая температура воздуха равна +3,6<sup>0</sup>С. Средняя температура воздуха самого теплого месяца (июль) +19 - +22<sup>0</sup>С, самого холодного (январь) -13,5 - 14,0<sup>0</sup>С. Зима длится не более пяти месяцев и характеризуется сочетанием низких температур с сильными ветрами. Наибольшая мощность снежного покрова – на западе и северо-востоке 46-52 см, на юге она минимальная – до 22 см. Характерно медленное накопление снега с осени и быстрое таяние его весной. Сумма эффективных температур (выше +10<sup>0</sup>С) колеблется от 2200<sup>0</sup>С на севере области и до 2600<sup>0</sup>С на юге [96,159].

Весна характеризуется быстрым сходом снега, нарастанием температуры воздуха и иссушением верхнего слоя почвы. С переходом температуры воздуха через +10<sup>0</sup>С (2-5 мая) устанавливается теплый период, который длится 135-140 дней на севере области и 145-150 дней на большей части территории, но может сильно сокращаться из-за поздневесенних (в первой декаде мая) и ранневесенних (10-20 сентября) заморозков [87,96].

По особенностям климатических условий, особенностям почвенного покрова, специализации сельскохозяйственного производства в области выделяют три зоны (рис. 1).

*Северная зона* занимает 25,7 % (1387,2 тыс.га) площади области. Зона характеризуется повышенным увлажнением. Осадков за год выпадает 450 мм. Среднегодовая температура воздуха равна 2,6-3,5<sup>0</sup>С. Сумма активных

температур 2200-2500<sup>0</sup>С. Гидротермический коэффициент 0,8-1,0. Запасы продуктивной влаги весной составляют 150-200 мм. Преобладающими почвами являются выщелоченные и типичные черноземы среднегумусовые и среднемощные, глинистого и тяжелосуглинистого механического состава.

*Центральная зона* занимает 46,3% (2360,7 тыс.га) территории области. За год выпадает 400-420 мм осадков. Среднегодовая температура воздуха 3,2-3,6<sup>0</sup>С. Сумма активных температур 2500-2700<sup>0</sup>С. Гидротермический коэффициент 0,7-0,8. Запасы продуктивной влаги в почве весной составляют 125-150 мм. В году 49-64 дней суховейных. Продолжительность безморозного периода 144-152 дня. Преобладают выщелоченные и типичные черноземы среднегумусные и среднемощные, черноземы обыкновенные средне- и малогумусные.



**Рис. 1. Агроклиматическое районирование Самарской области**

*Южная зона* характеризуется наиболее засушливыми условиями и занимает 28,0% (1465,3 тыс. га) площади области. Среднегодовая температура воздуха 3,3-4,1<sup>0</sup>С. Годовое количество осадков всего 350-380 мм. Сумма активных температур 2700-2800<sup>0</sup>С. Гидротермический коэффициент 0,6-0,7. Весенние запасы влаги в почве составляют 100-120 мм. В году 68-89 суховейных дней. Продолжительность безморозного периода 148-154 дня. В этой зоне преобладают черноземы южные среднemocные, черноземы южные карбонатные и темно-каштановые почвы.

Территория, на которой проводились исследования, расположена в центральной зоне, на водоразделе рек Большой Кинель и Сок. Климатические особенности характеризуются резко выраженной континентальностью, жарким летом, холодной зимой с метелями, короткой интенсивно протекающей весной, частыми суховеями летом, недостатком осадков, неравномерным распределением их по месяцам. Жаркие засушливые годы чередуются с влажными и прохладными [58].

В последнее время прослеживается тенденция потепления климата. Так по данным Л.Г. Ануровой с 1936 г на 160 мм увеличилось количество осадков в Клявлинском районе, на 128 мм – около поселка Авангард Алексеевского района, на 124 мм – в Кинель – Черкассах, на 108 мм в Сызрани. Основная масса этих осадков выпала зимой. В среднем в Самарской области отмечено потепление на 1,8<sup>0</sup>С. Теплее всего, на 2,1<sup>0</sup>С, стало в самой областной столице, на 1,8<sup>0</sup>С потеплели зимы в Большеглушицком районе, а Тольятти и Безенчук прогрелись на 1,7<sup>0</sup>С. По данным АМС «Усть-Кинельская» за 30 лет произошло потепление на 1,6<sup>0</sup>С. Среднегодовое значение температуры составило 5,4<sup>0</sup>С при норме 3,8<sup>0</sup>С. В основном это связано с повышением среднемесячных температур в зимние и весенние месяцы. Что касается осадков, то они превысили среднемноголетнее значение на 124 мм и составили 534 мм. Это связано с выпадением большого количества осадков в зимние месяцы. Продолжительность периода активной вегетации с температурой выше 5<sup>0</sup>С увеличилось на 10 дней. Сумма активных температур за этот период составляет 2 734<sup>0</sup>С против 2550<sup>0</sup>С

при среднемноголетнем значении, а количество осадков в период вегетации увеличилось лишь на 15 мм и составляет 225 мм [36,93].

Оценка почвенно-климатических условий на пригодность для возделывания сои [71] выявила зоны, где эта культура может размещаться в неорошаемых условиях. Это районы прирусловой зоны: Приволжский, Безенчукский, Сызранский, Шигонский, Ставропольский, а также Кинельский, Красноярский и Волжский.

## **2.2 Агрометеорологические условия в период проведения исследований**

Рост, развитие и продуктивность сельскохозяйственных растений во многом зависят от метеорологических условий, складывающихся в период вегетации растений.

Данные о температуре воздуха и осадках за период 2016-2018 гг. приведены в приложении 1.

Погодные условия 2016 года можно охарактеризовать как весьма неблагоприятной для роста и развития сои. В апреле выпавшие осадки в объеме 68,3 мм при норме 27 мм, восполнили запас влаги в почве, а среднесуточная температура за месяц составила 10,0°C при норме 4,6°C.

В мае средняя температура воздуха за 3 декады составила 20,3<sup>0</sup> С, что намного выше среднемноголетних показателей (14,0<sup>0</sup> С). Сумма осадков в мае составило 28,3 мм, что немного меньше среднемноголетних данных – 33,0 мм. В первую декаду выпало 5,1 мм, во вторую 3,8 мм осадков и в третью декаду – 19,4 мм осадков. Это говорит о том, что в период посева сои сложились благоприятные условия, способствовавшие появлению быстрым и дружным всходам.

Процесс интенсивного накопления биологической надземной массы однолетних культур протекает в июне. Поэтому, в этот момент они наиболее

подвержены стрессовым факторам. Среднесуточная температура июня немного ниже нормы. Осадки выпадали неравномерно, недостаточное их количество наблюдалось на протяжении всего месяца июня и составило 12,8 мм против 39 мм по норме.

Июль 2016 года отличался достаточным увлажнением (сумма осадков была намного больше нормы в 55,2 мм). Прохладная и влажная погода продолжалась всю вторую и третью декаду месяца.

В августе 2016 года средняя температура воздуха была выше среднегодовой на 5,7<sup>0</sup>С, но было недостаточное количество влаги, только в третьей декаде месяца выпало лишь 2,5 мм осадков, что меньше нормы в 16,3 раза.

Сентябрь характеризовался оптимальной температурой, и повышенной влажностью во всех декадах (выпало за месяц 117,4 мм осадков при норме 44 мм).

Погодные условия 2017 года складывались по-другому. Май можно охарактеризовать как благоприятный для посева сельскохозяйственных культур. Во второй декаде месяца, когда был произведен посев сои, выпало 17,2 мм осадков, а температура воздуха составила 12,2<sup>0</sup>С. За третью декаду мая выпало 51,3 мм осадков, что намного больше, чем среднегодовое значение. Сложилась благоприятные погодные условия на период всходов и начальных этапов развития растений.

Июнь оказался крайне неблагоприятным (переувлажненным), так как за весь месяц выпало всего 129,8 мм осадков, а температура воздуха была на 3,4<sup>0</sup>С ниже нормы. Это сказалось на росте и развитии вегетирующих растений сои. Были снижены темпы роста надземной массы, в июле количество выпавших осадков было почти в 2 раза ниже нормы при среднегодовом значении – 47мм. В августе растения также испытывали недостаток влаги, средняя температура месяца составила 21,4<sup>0</sup>С.

В 2018 году посев сои был произведен в конце второй декады мая, температура воздуха составляла 18,9<sup>0</sup>С, что на 4,8<sup>0</sup>С больше для среднегодов-

него значения. Осадков выпало, начиная с первой декады 6,7 мм, лишь в третьей декаде выпало 13,5 мм, что позволило получить дружные всходы на 13 день.

В первой и во второй декаде июня среднесуточная температура составляла 13,9 и 17,6<sup>0</sup>С вследствие чего, развитие растений было замедленно, лишь в третьей декаде температура была выше среднемноголетних на 4,1<sup>0</sup>С больше и составляла 23,9<sup>0</sup>С. За первые две декады выпало 7,5 мм, что намного ниже нормы. В третьей декаде месяца с повышением температуры выпало 11,2 мм. Осадков, что позволило немного компенсировать нехватку влаги.

Июль оказался очень теплым, средняя температура месяца составило 23,8<sup>0</sup>С, что на 3,1<sup>0</sup>С теплее среднемноголетнего. Количество осадков выпавший за первую декаду составило 10,6 мм, вторая и третья декады были переувлажненным 31,3 и 30,8 мм.

В августе среднесуточная температура 20,2<sup>0</sup>С, что на 1,3<sup>0</sup>С выше среднемноголетнего значения. Количество влаги в 3,6 раза меньше нормы.

Сентябрь характеризовался оптимальной температурой, но не хватало влаги, осадков выпало в 2,4 раза меньше.

Таким образом, оценка погодных условий за годы проведенных исследований (2016-2018 гг.) позволяет сделать заключение о том, условия 2016 и 2017 гг. были весьма неблагоприятными для роста и развития сои. Лимитирующим фактором в развитии сои в 2016 году выступал уровень увлажнения, в 2017-2018 гг. – температура, что в целом и определило потенциал продуктивности посевов сои.

### **2.3 Агротехника. Схема опытов и методика проведения исследований**

Полевые опыты в 2016-2018 гг. закладывались в кормовом севообороте кафедры растениеводства и земледелия. Почва опытного участка – чернозем

обыкновенный остаточно-карбонатный среднегумусный среднемощный тяжелоуглинистый с содержанием легкогидролизуемого азота 105-127 мг, подвижного фосфора 130-152 мг и обменного калия 311-324 мг на 1000 г почвы, рН-5,8. Увлажнение естественное.

Агротехника включает лущение стерни, отвальную вспашку, боронование зяби, раннее весеннее покровное боронование и предпосевную культивацию на глубину 5-6 см. Обработка семян препаратами (в соответствии со схемой опыта), посев сеялкой AMAZONE D 9-25 обычным рядовым способом. Обработку посевов проводили стимулирующими препаратами согласно схеме опыта. Проводили поделяночную уборку урожая.

В опытах использовались препараты: Ризоторфин, Мегамикс Семена, Райкат Старт, Келик Микс, Аминокат 10, Райкат Развитие, Мегамикс Профи.

**Ризоторфин** – промышленный инокулянт, содержащий штаммы эффективных клубеньковых бактерий родов *Rhizobium*, *Bradyrhizobium*, *Sinorhizobium*, *Mesorhizobium*, которые в симбиозе с бобовыми растениями способны фиксировать азот атмосферы.

Для каждого вида бобовых растений используются специфические только для них и самые вирулентные, конкурентные и эффективные штаммы клубеньковых бактерий. В опытах исследовался препарат, штамм 634б.

**Мегамикс Семена** – полноценный комплекс элементов питания, для протравливания семян. Содержание элементов 5 макро- и 10 микроэлементов. Этот комплекс питания обеспечивает наилучшую реализацию потенциала развития проростка.

Макроэлементы, гр/л: N-58,0; P-6,0; K-58,0; S-50,0; Mg-22,0.

Микроэлементы, г/л: B-4,6; Cu-33,0; Zn-31,0; Mn-3,0; Fe-4,0; Mo-7,0; Co-2,8; Cr-0,5; Se-0,1; Ni-0,1.

Повышает физиологическую выносливость семян, в результате чего они прорастают в более широком диапазоне температур, чем необработанные семена.

**Мегамикс Профи** – имеет широкий и богатый состав удобрения, который нацелен на комплексную стимуляцию всех процессов в растении. Также учитывается синергизм и антагонизм отдельных элементов питания. Стимулирование питания, активизацией ферментов и восполнение недостающих элементов питания

**Райкат Старт** – это жидкое органоминеральное удобрение, производимое на основе экстракта морских водорослей с добавлением макро и микроэлементов, витаминов.

Райкат Старт применяется для стимулирования всхожести и энергии прорастания семян, увеличения сопротивляемости растений к болезням и неблагоприятным погодным условиям. Состав: азот-4%, водорастворимый фосфор-8%, водорастворимый калий-3%, водорастворимое железо (Хелат)-0,1%, цинк (Хелат)-0,02%, бор (Хелат)-0,03%, свободные аминокислоты в т.ч.-4%, полисахариды в т.ч.-5%, цитокинины-0,05%. Стимулирует развитие боковых и дополнительных корней, тем самым, способствуя развитию всей корневой системы растения.

Райкат Старт содержит макро- и микроэлементы, свободные аминокислоты и полисахариды, стероид глюкозида, аминокислоты и бетаин, обогащенный специальными дополнительными витаминами и микроэлементами. Элементы хорошо сбалансированы, обеспечивают развитие мощной корневой системы в начальные фазы развития растений и благотворно влияют на все растение.

**Райкат Развитие** – является продуктом, специально разработанным для улучшения стадии развития и роста новых тканей растений. Содержит макро- и микроэлементы. Экстракты морских водорослей, витамины. Элементы хорошо сбалансированы, обеспечивают высокий уровень развития растения, до стадии цветения и образования плодов.

Состав препарата: азот-6%, бор-0,03%, водорастворимый фосфор-4%, водорастворимый калий-3%, водорастворимое железо-0,1%, марганец (Хе-

лат)-0,07%, цинк (Хелат)-0,02%, медь (Хелат)-0,01%, водорастворимый молибден-0,1%, свободные аминокислоты-4%, экстракт морских водорослей -5%, цитокинины-0,05%, витаминный комплекс-0,2%.

**Келик-Микс** – комплекс микроэлементов в физиологически выверенной концентрации (хелатный) в жидкой форме для коррекции комбинированных дефицитов микроэлементов. Может использоваться во всех типах систем капельного орошения или посредством листовых подкормок. Состав препарата: хелатированное железо-5%, хелатированный марганец-2%, хелатированный цинк-0,37%, хелатированная медь-0,19%, бор-0,65%, молибден-0,18%, хелатирующий агент: EDTA.

Удобрение Келик Микс – универсальное средство, которое применяют на большинстве культур на всех стадиях роста в целях профилактики, а также в качестве основного питания на начальной стадии роста и перед началом закладки бутонов в качестве листовых подкормок.

**Аминокат 10** – жидкое органо-минеральное удобрение на основе экстракта морских водорослей с добавлением макроэлементов. Состав: всего азота-3%, всего фосфора-1%, всего калия-1%, свободные аминокислоты-10%, глутаминовая кислота-2,4%, лизин-1,4%, глицин-1,2%. Способствует быстрому восстановлению растений после воздействия стрессовых факторов, таких как жара, засуха, механические повреждения, интоксикация растений, переувлажненности, остановка роста, засыхание нижних листьев. Аминокат получен при гидролизе растительного протеина. Разрабатывался как стимулятор для развития растений, с быстрым эффектом увеличения сопротивления растений к неблагоприятным условиям таким как, холод и жара, проблемы фитотоксичности, болезни. Аминокислоты играют основную роль в физиологии растений и принимает участие в формировании протеина. При совмещении с листовыми подкормками Аминокат усиливает действие удобрений, играет роль транспортного агента

В своем составе содержит структурные аминокислоты растительного происхождения L- глутаминовая кислота, глицин, лизин.

## **В опытах использовался сорт Самер 1**

Включен в Государственный реестр селекционных достижений Российской Федерации с 2005 года. Допущен к исполнению в Средневолжском регионе.

Авторы – В.В. Зубков, С.М. Соколов, А.А. Решетников, М.П. Мордвинцев, В.С. Визнер, А.С. Соколова.

Сорт зернового направления. Облиственность слабая. Форма листочков средней яруса овально-удлиненная, листья длинные. Окраска листьев светло-зеленая. Высота растений средняя 65 см, высота прикрепления нижних бобов в среднем 11,8 см на уровне распространенных в Поволжье сортов Соер 3 и Соер 4. Апробационная группа – окулата. Тип роста детерминантный. Куст полусжатой формы с серым опушением. Окраска бобов светлая. Семена бледно желтые или глянцево-белые, овальные средней крупности. Средняя урожайность 18,3 ц/га. Содержание сырого протеина – 38,5 %, содержание жира – 18,7%. Сорт устойчив к поражению грибными, бактериальными и вирусными заболеваниями, устойчивость к пероноспорозу средняя. Сочетает хорошую адаптивность к агроклиматическим условиям лесостепной зоны Среднего Поволжья [11].

### **Схема опыта**

Исследования проводились в трехфакторном опыте

*Фактор А – Предпосевная обработка семян:*

- (А<sub>1</sub>) ризоторфин 3 кг/т;
- (А<sub>2</sub>) ризоторфин + мегамикс семена 3 кг/т + 2 л/т;
- (А<sub>3</sub>) мегамикс семена 2 л/т;
- (А<sub>4</sub>) ризоторфин + райкат старт 3 кг/т + 0,5 л/т;
- (А<sub>5</sub>) райкат старт 0,5 л/т.

*Фактор В - Обработка по вегетации препаратами:*

- (В<sub>1</sub>) без обработки (контроль);
- (В<sub>2</sub>) келик микс 0,5 л/га;
- (В<sub>3</sub>) аминокат + райкат развитие 0,5 л/га + 0,5 л/га;

(В 4) мегамикс профи 1,0 л/га.

*Фактор С – Обработка по вегетации по фазам развития сои*

(С 1) в фазе 3-5 листа;

(С 2) в фазе 3-5 листа + бутонизация;

(С 3) в фазе бутонизации.

### **Методика исследований**

1) Посевные качества по ГОСТу.

2) Густота стояния растений определяется путем подсчета растений в фазе всходов и перед уборкой в четырехкратном повторении в каждой делянке опыта.

Подсчет проводится на пробных площадках 0,5 м<sup>2</sup>, крайние рядки делянки в площадку не включаются.

На основании подсчета определяется полнота всходов как процент от числа высеянных лабораторно-всхожих семян и сохранность к уборке, процент от числа растений в фазе всходов.

3) Фенологические наблюдения проводятся по фазам развития на делянках двух несмежных повторностей опыта в соответствии с методикой ГСУ. Отмечают следующие фенологические фазы: всходы, третий лист, ветвление, бутонизация, начало и полное цветение, начало и полное образование бобов, зеленая, восковая и полная спелость.

4) Динамика линейного роста определяется подекадно и перед уборкой в 10 пунктах делянки в двух несмежных повторностях опыта. Записи производятся в специальном журнале.

5) Прирост надземной массы и сухого вещества определяется подекадно путем взвешивания с пробных площадок 0,5 м<sup>2</sup>. Перед срезанием растений подсчитывается число растений. Для определения выхода абсолютно сухого вещества измельчается растительная проба объемом достаточным для взятия навесок в четыре алюминиевые бюкса. Высушивание проводится при температуре 105-110°C в течении 5-6 часов.

6) В свежесрезанной массе определяется структура урожая. Выделяется доля листьев, соцветий, стеблей в процентах к массе пробы.

7) Ассимиляционная поверхность листьев определяется контурным методом. Анализ проводится одновременно с динамикой прироста надземной массы с использованием оригинальной компьютерной программы Самарской ГСХА.

8) Фотосинтетический потенциал и ЧПФ рассчитывается по А.И. Бегишеву, А.А. Ничипоровичу по формуле:

$$\text{ФП} = 0,5 * (\text{Л}_1 + \text{Л}_2) * \text{п} (\text{тыс. м}^2/\text{га} * \text{дней}),$$

где:  $\text{Л}_1$  – площадь листьев в начале определения, тыс.  $\text{м}^2/\text{га}$ ;

$\text{Л}_2$  – площадь листьев в конце определения, тыс.  $\text{м}^2/\text{га}$ ;

$\text{п}$  – число дней в периоде (декаде)

9) Чистая продуктивность выражается в граммах прироста абсолютно сухой массы на 1 м площади листьев в сутки

$$\text{ЧПФ} = \text{В}_2 - \text{В}_1 / 0,5 * (\text{Л}_1 + \text{Л}_2) * \text{п} \quad (\text{г}/\text{м}^2 \text{сутки}),$$

где:  $\text{В}_1$  – масса сухого вещества в г/м в начале периода (декады);

$\text{В}_2$  – масса сухого вещества в г/м в конце периода (декады);

$\text{Л}_1$  – площадь листьев в начале периода (декады), тыс.  $\text{м}^2/\text{га}$ ;

$\text{Л}_2$  – площадь листьев в конце периода (декады), тыс.  $\text{м}^2/\text{га}$ ;

$\text{п}$  – число дней в периоде (декаде).

10) Приход ФАР определяется расчетным методом по формуле Х. Малдау, Ю. Росса, и др.

$$Q_{\text{ФАР}} = 0,43 * \sum S^I + 0,57 \sum D,$$

где:  $S^I$  – сумма прямой солнечной радиации;

$\sum D$  – сумма рассеянной солнечной радиации.

Показатели прямой и рассеянной солнечной радиации берутся по данным метеорологической станции г. Самара

11) При расчете накопления растениями энергии ФАР калорийность 1 кг сухого вещества целого растения принимается по данным М.И. Каюмова 17,17 МДж.

12) Уборка и учет урожая. Урожайность определяется методом сплошной уборки учетной делянки, с последующим взвешиванием. В день уборки или за день до этого проводится анализ структуры урожая, определяются количество растений на 1 м<sup>2</sup>, число бобов, число семян, масса семян с одного растения и масса 1000 семян.

Отбираются пробы по 2 кг на полный зоотехнический анализ. Определяется содержание сухого вещества.

Уборка проводится в фазе полной спелости.

13) Химический анализ кормов определяется в испытательной лаборатории Самарской ГСХА. Определяется содержание влаги, протеина, жира, БЭВ, каротина, клетчатки, кальция, фосфора.

14) Определяется выход кормовых единиц и переваримого протеина на основе коэффициентов переваримости М.Ф. Томмэ (1964).

Расчет кормопротеиновых единиц проводится по формуле:

$$\text{КПЕ}=(\text{ПП}*10+\text{К.ед.})/2, \text{ (Мартиросов, 1977).}$$

15) Расчет агроэнергетической эффективности проводится по методике ВНИИ кормов и методики Самарской ГСХА (Васин В.Г. и др., 2005).

16) Экономическая эффективность рассчитывается по общепринятой методике в сопоставимых ценах.

17) Метеорологические условия исследуются на основе данных АМС «Усть-Кинельская», а также прослеживается в течение вегетационного периода.

18) Статистическая обработка урожайных данных проводится на ПЭВМ дисперсионным методом по Б.А. Доспехову. Отдельные параметры подвергаются корреляционному и регрессионному анализу.

### **3. ФОРМИРОВАНИЕ АГРОФИТОЦЕНОЗА СОИ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА И МИКРОУДОБРТЕЛЬНЫХ СМЕСЕЙ**

#### **3.1 Фенологические наблюдения**

Рост и развитие сельскохозяйственных культур зависит от агрометеорологических условий вегетации, отзывчивости на них культур, обусловленной их биологическими особенностями и от характера взаимовлияния растений в агрофитоценозах.

Несмотря на различия метеорологических условий за годы исследований и неодновременные календарные сроки начала работ, которые в свою очередь зависели от погоды, можно выявить некоторые основные особенности фенологии.

Фенологические наблюдения являются основополагающей составной частью полевых исследований, дающей материал для всестороннего анализа взаимосвязи урожайности культуры с климатическими факторами, а также с периодичностью роста и развития растений. Здесь для более полной реализации растениями своего продуктивного потенциала имеет значение своевременность развития растений. Если по каким-то причинам на определенном этапе органогенеза нарушены процессы развития растений, то затрудняется наступление следующей фазы и возникшие нарушения лавинообразно отражаются на последующем развитии организма в целом. Помимо этого, проведение фенологических наблюдений обеспечивает установление фаз развития растений, продолжительность межфазных периодов и всего вегетационного периода [8].

В 2016 году посев сои был произведен 24 мая, всходы появились через 12-15 дней. Соя требовательна к влаге, для набухания и прорастания необходимо 130-160% воды от массы семян. Для прорастания семян необходимы влага, тепло и воздух, которыми они обеспечиваются при оптимальной глубине посева и рыхлости верхнего слоя почвы (табл.3.1).

Фаза бутонизации сои наступила через 43- 46 дней (6.07 – 9.07). Причем на посевах, где семена были обработаны препаратом Райкат Старт, эта фаза наступила на 2 – 3 дня позже (табл. 3.4)

Через 8 – 10 дней наступила фаза цветения (14.07 – 17.07). Быстрее эта фаза наступила на тех посевах, где семена были обработаны препаратом Мегамикс Семена (14.07). Период от посева до цветения составил 54 – 56 дней. Крайние показатели цветения выявлены на посевах, с обработкой семян Мегамикс Семена – 54 дня и Райкат Старт 56 дней.

Зеленая спелость сои наступила через 92 – 98 дней (25.08 – 30.08). Быстрее эта фаза наступила на посевах, семена которых обрабатывали Ризоторфином (25.08).

Продолжительность вегетации до полной спелости составила, на посевах семян которых обрабатывали Ризоторфином 132 дня, препаратом Мегамикс Семена 134 дней, препаратом Райкат Старт 137 дней.

Погодные условия 2017 года позволили провести посев сои 26 мая, всходы появились равномерно на всех вариантах предпосевной обработки семян через 12 – 14 дней (7.06 – 9.06) (табл. 3.2).

Дальнейшее развитие растений проходило при холодной для сои погоде, поэтому все последующие фазы развития проходили медленнее. Фаза бутонизации наступила через 46 – 49 дней (12.07 – 15.07), а цветение через 54 – 57 дней (24.07 – 27.07). Замечено, что на посевах сои, семена которых обрабатывались препаратом Райкат Старт бутонизация и цветение наступили на 2 – 3 дня позже остальных вариантов.

Таблица 3.1. Фенологические наблюдения за развитием сои при предпосевной обработке семян 2016 год.

Обработка семян	Посев	Всходы	Ветвления	Бутонизация	Цветение	Образование бобов	Спелость			
							зеленая	восковая	полная	
									начало	полная
Ризоторфин	24.05	08.06	26.06	06.07	16.07	26.07	25.08	05.09	24.09	03.10
Ризоторфин + Мегамикс Семена	24.05	06.06	27.06	07.07	15.07	28.07	29.08	06.09	28.09	06.10
Мегамикс Семена	24.05	07.06	26.06	06.07	14.07	26.07	27.08	07.09	27.09	05.10
Ризоторфин + Райкат Старт	24.05	06.06	27.06	07.07	15.07	27.07	28.08	06.09	29.09	07.10
Райкат Стар	24.05	05.06	28.06	09.07	17.07	30.07	30.08	08.09	30.09	08.10

Таблица 3.2. Фенологические наблюдения за развитием сои при предпосевной обработке семян 2017 год.

Обработка семян	Посев	Всходы	Ветвления	Бутонизация	Цветение	Образование бобов	Спелость			
							зеленая	восковая	полная	
									начало	полная
Ризоторфин	26.05	09.06	25.06	12.07	24.07	09.08	11.09	19.09	22.10	27.10
Ризоторфин + Мегамикс Семена	26.05	08.06	27.06	14.07	25.07	10.08	13.09	22.09	25.10	30.10
Мегамикс Семена	26.05	07.06	26.06	13.07	24.07	09.08	12.09	21.09	23.10	28.10
Ризоторфин + Райкат Старт	26.05	08.06	27.06	14.07	25.07	10.08	13.09	22.09	25.10	30.10
Райкат Стар	26.05	07.06	29.06	15.07	27.07	12.08	16.09	26.09	28.10	03.11

Таблица 3.3. Фенологические наблюдения за развитием сои при предпосевной обработке семян в 2018 год.

Обработка семян	Посев	Всходы	Ветвления	Бутонизация	Цветение	Образование бобов	Спелость			
							зеленая	восковая	полная	
									начало	полная
Ризоторфин	17.05	05.06	23.06	10.07	22.07	04.08	13.09	21.09	20.10	24.10
Ризоторфин + Мегамикс Семена	17.05	04.06	21.06	08.07	20.07	02.08	11.09	19.09	18.10	22.10
Мегамикс Семена	17.05	03.06	20.06	07.07	19.07	01.08	10.09	18.09	17.10	21.10
Ризоторфин + Райкат Старт	17.05	04.06	21.06	08.07	20.07	02.08	11.09	19.09	18.10	22.10
Райкат Стар	17.05	03.06	19.06	06.07	18.07	01.08	09.09	17.09	16.10	20.10

Таблица 3.4. Продолжительность межфазных периодов вегетации сои 2016 год, дней.

Обработка семян	Посев - всходы	Посев - бутонизация	Посев- цветение	Посев – зеленая спелость	Посев– полная спелость
Ризоторфин	15	43	53	93	132
Ризоторфин + Мегамикс Семена	13	44	52	97	135
Мегамикс Семена	14	43	51	95	134
Ризоторфин + Райкат Старт	13	44	52	96	136
Райкат Стар	12	46	54	98	137

Таблица 3.5. Продолжительность межфазных периодов вегетации сои 2017 год, дней.

Обработка семян	Посев - всходы	Посев - бутонизация	Посев - цветение	Посев – зеленая спелость	Посев – полная спелость
Ризоторфин	14	46	54	103	153
Ризоторфин + Мегамикс Семена	13	48	55	105	156
Мегамикс Семена	12	47	54	104	154
Ризоторфин + Райкат Старт	13	48	55	105	156
Райкат Стар	12	49	57	108	160

Таблица 3.6. Продолжительность межфазных периодов вегетации сои 2018 год, дней.

Обработка семян	Посев - всходы	Посев - бутонизация	Посев - цветение	Посев – зеленая спелость	Посев – полная спелость
Ризоторфин	19	53	65	119	158
Ризоторфин + Мегамикс Семена	18	51	63	117	156
Мегамикс Семена	17	50	62	116	155
Ризоторфин + Райкат Старт	18	51	63	117	156
Райкат Стар	17	49	61	115	154

В условиях холодной погоды, созревание сои проходило медленно, зеленая спелость наступила лишь 11.09 – 16.09 через 103 – 108 дней после посева. Быстрее зеленая спелость достигли посевы сои, обработанные только препаратом Ризоторфин – 103 дня, а посевы семена которых обрабатывали препаратом Райкат Старт лишь через – 108 дней достигли фазы зеленой спелости.

Полная спелость в текущем году наступила в конце октября - начале ноября, на посевах с обработкой семян Ризоторфином 27.10, через 153 дня после посева, на посевах с обработкой препаратом Мегамикс Семена 28.10 через 154 дня, препаратом Райкат Старт 3.11 через 160 дней. Посевы, обработанные смесью препаратов Ризоторфин + Мегамикс Семена и обработанные Ризоторфин с препаратом Райкат Старт достигли полной спелости через 156 дней после посева 30.10 (табл. 3.5)

Таким образом, погодные условия 2017 года характеризовались пониженной температурой и большим количеством осадков, что привело удлинению периода вегетации сои до 153 - 160 дней.

Условия вегетации 2018 года проходили несколько по-другому. Интенсивное нарастание весенней температуры позволило провести посев уже 17 мая. Однако полные всходы были отмечены лишь на 3.06-5.06, через 17-19 дней после посева. Дальнейшее развитие сои, проходило, в неблагоприятных погодных условиях и фаза бутонизации наступила 6.07-10.07 через 49-53 дня после посева, а цветение через 61-65 дней (18.07 - 22.07). Причем в текущем году на посевах, обработанных препаратом Райкат Старт фаза цветения наступила на 1-4 дня раньше остальных вариантов (табл. 3.3, 3.6).

Зеленая спелость сои в 2018 году наступила 9.09-13.09 через 115-119 дней после посева, а полная спелость с большой осенней затяжкой лишь 20.10-24.10 через 154-158 дней.

Период вегетации сои в текущем году был длинным, что обусловлено неблагоприятными погодными условиями весеннего и осеннего развития растений.

Таким образом, погодные условия вегетации сои в значительной мере определили прохождение фенологических фаз растениями и в целом период

вегетации. В сухом 2016 году соя вегетировала 132-137 дней, в холодном 2017 году 153-160 дней, в 2018 году 154-158 дней.

### **3.2 Полнота входов и сохранность растений**

Оптимальная структура посева является одним из главных факторов получения высоких урожаев. Как известно, урожайность на единице площади определяется количеством растений и массой одного растения. Урожайность при загущении будет возрастать до тех пор, пока снижение массы одного растения, вызванное уплотнением, будет компенсироваться увеличением их количества на единице площади. Густота посева оказывает существенное влияние на высоту и массу растений, структуру урожая, сроки наступления фаз развития и других биометрических показателей.

При высева семян с высокой всхожестью число всходов всегда бывает меньше числа высеянных семян. Часть семян в полевых условиях совсем не прорастает, часть хотя и прорастает, но ростки не могут пробиться сквозь слой почвы и погибают. Процентное соотношение числа появившихся всходов к числу высеянных всхожих семян в полевых условиях, является полнотой всходов.

Полнота всходов в 2016 году по всем вариантам предпосевных обработок препаратами находится в пределах от 72,0 до 76,0%. Наибольшая полнота всходов была получена на варианте с предпосевной обработкой семян препаратом Райкат Старт 76,0%. Полноту всходов за 2016 г. можно считать, удовлетворительной (табл. 3.7).

Густота всходов в 2017 году сои находилась в пределах 57,0-60,0 шт/м<sup>2</sup>, Проанализировав полноту всходов, можно сказать, что она была достаточно хорошей и составила 76,0-80,0%. Лучшими вариантами применения препаратов в предпосевной обработке семян, являются, препараты Мегамикс Семена и Райкат Старт.

Количество всходов в 2018 году было в пределах 59,0-61,0 шт/м<sup>2</sup> и полнота всходов достигала 81,3% на варианте с использованием в предпосевной обработке семян препарата Мегамикс Семена.

В среднем за три года исследований (2016-2018 гг.) количество всходов находилось в пределах 56,7-59,0 шт/м<sup>2</sup> с полнотой всходов (75,5-78,7%). Лучшими вариантами применения препаратов в предпосевной обработке семян, являются варианты с использованием препаратов Мегамикс Семена и Райкат Старт, с густотой стояния 59,0 шт./м<sup>2</sup> и полнотой всходов 78,7%.

Оптимальная структура посева является одним из главных факторов получения высокого урожая. Как известно, урожайность на единице площади определяется количеством растений и массой одного растения. Сохранность посевов к уборке важнейший показатель, напрямую влияющий на величину будущего урожая.

В 2016 году количество растений ко времени уборки составляло от 31,0 до 34,0 шт./м<sup>2</sup>. Сохранность находилась в пределах 52,6-63,0%. Установить четкую зависимость этого показателя от примененных препаратов не представляется возможным, лишь проявляется некоторое повышение его до 63,0% на вариантах обработки семян Ризоторфин + Мегамикс Семена (прил. 2, 3).

Сохранность растений к уборке в 2017 году была достаточно высокой и достигла 62,1% на вариантах с предпосевной обработкой семян препаратами Ризоторфин + Мегамикс Семена при двукратной обработке по вегетации препаратом Келик Микс, в фазу 3-5 листьев + бутонизация.

Данные, полученные за 2018 год, отличаются от предыдущих двух лет исследований. Количество растений ко времени уборки составляло от 39,6 до 46,2 шт/м<sup>2</sup>. Прослеживается особенность незначительного повышения сохранности растений к уборке в зависимости от предпосевной обработки с обработкой их по вегетации стимуляторами роста.

В среднем за годы исследований (2016-2018 гг.) сохранность растений не была достаточно высокой. При применении в предпосевной обработке семян значение по вариантам обработки посевов достигала 61,19-62,72%. Луч-

шим вариантом предпосевной обработки семян является обработка семян препаратами Райкат Старт 62,72% и Ризоторфин + Мегамикс Семена 61,82% (табл.3.8).

Таблица 3.7 – Полнота всходов сои при предпосевной обработке семян. 2016-2018 гг.

Обработка семян	Норма высева, тыс. шт. всхожих семян на 1 га	Норма высева, шт. на 1 м <sup>2</sup>	Густота стояния растений, шт./м <sup>2</sup>				Полнота всходов, %			
			2016г.	2017г.	2018г.	среднее	2016г.	2017г.	2018г.	среднее
Ризоторфин	750	75	54,0	57,0	59,0	56,7	72,0	76,0	78,6	75,5
Ризоторфин + Мегамикс Семена			54,0	58,0	60,0	57,3	72,0	77,3	80,0	76,4
Мегамикс Семена			56,0	60,0	61,0	59,0	74,6	80,0	81,3	78,7
Ризоторфин + Райкат Старт			54,0	57,0	59,0	56,7	72,0	76,0	78,6	75,5
Райкат Старт			57,0	60,0	60,0	59,0	76,0	80,0	80,0	78,7

Следует отметить, что на всех вариантах предпосевной обработки применение препаратов по вегетации не снижает сохранность растений к уборке. Так, при обработке семян препаратом Ризоторфин без обработки по вегетации сохранность составила 61,42%, с обработкой по вегетации 60,53-61,40%. При обработке семян препаратом Мегамикс Семена в контроле, без обработки посевов сохранность составила 61,95%, применение препаратов по вегетации практически не снизили этот показатель до 59,11-64,10%.

Однако применение смесей препаратов при обработке семян способствует лучшему влиянию обработок по вегетации. Так, в варианте обработка семян Ризоторфин + Мегамикс Семена в контроле, без обработки посевов сохранность составила 60,89%.

Таблица 3.8. Количество и сохранность растений сои ко времени уборки 2016-2018 гг.

Обработка семян	Обработка по вегетации		Количество растений. тыс. шт/га	Сохранность растений. %	Среднее по обработке семян	Среднее по обработке посевов	
	Препараты	Срок обработки					
Ризоторфин	б/о	б/о	34,87	61,42	61,03	61,42	
		К.М.	1	35,47		62,45	61,40
			1+2	35,60		61,87	
	А.+РР.	2	35,43	59,87		61,03	
		1	34,27	60,29			
		1+2	35,60	61,17			
	М.П	2	36,23	61,64		60,53	
		1	34,57	60,05			
		1+2	35,63	60,40			
		2	35,60	61,15			
Ризоторфин + Мегамикс Семена	б/о	б/о	34,97	60,89	61,82	60,89	
		К.М.	1	36,97		62,46	62,96
			1+2	37,33		64,53	
	А.+РР.	2	36,60	61,90		60,67	
		1	36,50	61,03			
		1+2	36,30	62,36			
	М.П	2	35,23	58,63		62,13	
		1	35,20	59,82			
		1+2	37,30	64,62			
		2	36,60	61,95			
Мегамикс Семена	б/о	б/о	36,60	61,76	61,11	61,76	
		К.М.	1	34,97		60,07	61,00
			1+2	35,60		59,86	
	А.+РР.	2	36,80	63,06		61,11	
		1	34,23	59,11			
		1+2	37,33	64,10			
	М.П	2	35,60	60,12		61,00	
		1	34,87	59,25			
		1+2	37,03	62,41			
		2	35,97	61,34			
Ризоторфин + Райкат Старт	б/о	б/о	34,53	58,46	60,19	58,46	
		К.М.	1	36,27		61,30	61,13
			1+2	36,30		61,63	
	А.+РР.	2	35,60	60,47		59,66	
		1	34,90	59,96			
		1+2	36,30	60,57			
	М.П	2	34,23	58,46		60,36	
		1	34,50	58,58			
		1+2	36,70	62,14			
		2	35,97	60,37			
Райкат Стар	б/о	б/о	34,90	61,52	62,72	61,52	
		К.М.	1	35,93		61,40	62,03
			1+2	36,97		62,81	
	А.+РР.	2	35,23	61,89		63,31	
		1	36,63	63,31			
		1+2	36,27	62,33			
	М.П	2	36,97	64,28		63,20	
		1	37,50	63,43			
		1+2	37,40	63,33			
		2	37,00	62,85			

К.М. – Келик Микс, А. – Аминокат, РР. – Райкат Развитие, М.П. – Мегамикс Профи.  
1 – обработке в фазе 3 – 5 листа, 2 – обработка в фазе бутонизации.

При обработке посевов препаратом Келик Микс – 64,53%, препаратом Мегамикс Профи 64,42%. На посевах, семена которых обработаны смесью Ризоторфин + Райкат Старт без обработки посевов сохранность составила 61,34%, при обработке препаратом Келик Микс 61,63%, Мегамикс Профи 62,14%, что является максимальным показателем в опыте. Таким образом, в условиях лесостепи Среднего Поволжья возделывание сои обеспечивается полнотой всходов 75,5-78,7%. Обработка семян сои препаратами Мегамикс Семена или Райкат Старт повышает полноту всходов на 3,1 и 3,2% соответственно.

Обработка семян препаратами повышает сохранность и в среднем по препаратам обработки по вегетации, это превышение составляет 0,04-0,79%. Обработка семян препаратом Райкат Старт повышает сохранность на 1,69% с абсолютным показателем 62,7%. Этот препарат при совместной обработке посевов по вегетации оказывает положительное воздействие, обеспечивая сохранность, на посевах обработанных по вегетации 62,03-63,31%, что на 0,51-1,79% больше контроля, варианта без обработки посевов.

### **3.3. Динамика линейного роста и высота растений**

Определяющим показателем накопления вегетативной массы кормовых культур служит их линейный рост. Ростовые изменения в течение вегетации растений являются основным ценотическим показателем взаимовлияния компонентов и критерием их биологической совместимости.

Динамика линейного роста – показатель, характеризующий интенсивность прироста длины стебля в зависимости от погодных условий, минерального питания, а также сорта, способов посева, норм высева.

Наблюдения в наших опытах показали, что увеличение длины стеблей происходит в начале вегетации интенсивно от прорастания до цветения, и ко времени зеленой спелости стебель практически возрастал в полтора раза (табл. 3.9).

Исследованиями 2016 года выявлено, что применение регуляторов роста оказывает влияние на длину растений сои. В фазе цветения растения достигали высоты 21,8-32,1 см. Максимальную высоту можно отметить на варианте предпосевной обработки семян препаратом Мегамикс Семена с последующей обработкой микроудобрительной смесью Мегамикс Профи в фазе 3-5 листьев.

Такие же темпы роста сохранились к фазе образования бобов. В фазу зеленой спелости лучшими вариантами применения препаратов оказались обработка семян препаратами Ризоторфин + Мегамикс Семена с использованием препарата Мегамикс Профи в фазу бутонизация и Ризоторфин + Райкат старт с последующей двукратной обработкой по вегетации препаратом Мегамикс Профи в фазу 3-5 листьев + бутонизация и составляла 47,1 см (прил. 4,5).

В 2017 году при разных приемах стимуляции динамика линейного роста сои отличалась от 2016 года. В фазу цветения высота колебалась в пределах 28,7-39,2 см. В период образования бобов рост был менее интенсивным и длина растений, была в пределах 35,4-53,8 см, в фазу зеленой спелости 52,9-64,2 см. При применении в предпосевной обработке препарата Мегамикс Семена и двукратной обработкой посевов препаратом Келик Микс в фазу 3-5 листьев + бутонизация длина растений была достигнута 64,5 см.

Интенсивность линейного роста в 2018 году была выше и к концу вегетационного периода достигла максимального значения в 73,7 см в варианте с применением в предпосевной обработке семян препарата Мегамикс Семена с обработкой посевов в фазе бутонизация.

В среднем, за три года, высота растений в среднем по вариантам обработки посевов к фазе зеленой спелости составила 55,6-56,4 см. Лучшим вариантом использования в предпосевной обработке семян, являются варианты с применением препарата Мегамикс Семена с высотой растений 56,3 см. Лучшим вариантом обработки посевов является Мегамикс Профи, совместно с обработкой семян препаратам Райкат Старт.

Таблица 3.9. Динамика линейного роста сои при предпосевной обработке и обработки стимуляторами роста по вегетации 2016-2018 гг.

Об- ра- ботка се- мян	ОпВ.		Цветение			Образование бобов			Зеленая спелость						
	П.	СО.	ОС	ОпВ		ОС	ОпВ		ОС	ОпВ					
				П.	сроки		П.	сроки		П.	срок и				
Ризоторфин	б/о	б/о	34,9	33,3	33,3	46,5	44,8	44,8	55,6	54,9	54,9				
	К.М	1		33,9	31,3		46,3	44,3		55,2	54,2				
		1+2			34,3			49,3			56,4				
		2			36,2			45,4			55,1				
	А.+ РР.	1		35,1	35,4		46,0	44,6		55,5	52,1				
		1+2						34,6			48,8	57,1			
		2						35,4			44,6	57,4			
	М.П	1		36,3	35,3		47,6	49,0		56,3	55,1				
		1+2						35,9			47,4	57,1			
		2						37,6			46,5	56,8			
	Ризоторфин + Ме- гамикс Семена	б/о		б/о	34,9		33,3	33,3		45,9	44,0	44,0	56,1	54,3	54,3
		К.М		1			34,8	32,5			46,0	56,7		55,7	
1+2			36,2	46,7		56,8									
2			35,6	46,3		57,7									
А.+ РР.		1	35,1	34,4		45,4	56,5	54,5							
		1+2						33,9	47,2		57,3				
		2						37,0	45,4		57,8				
М.П		1	35,4	35,8		46,8	55,5	54,1							
		1+2						35,0	47,5		56,6				
		2						35,3	45,4		55,9				
Мегамикс Семена		б/о	б/о	35,0		32,9	32,9	46,8	46,0		46,0	56,4		56,7	56,7
		К.М	1			34,7	31,7		46,8		56,4			53,5	
	1+2		35,4		48,4					59,4					
	2		36,9		46,9					56,4					
	А.+ РР.	1	35,1		34,0	46,6	56,3		55,1						
		1+2							35,0	49,2	56,8				
		2							36,4	45,4	56,9				
	М.П	1	35,9		35,0	47,1	56,5		56,2						
		1+2							36,5	47,8	54,4				
		2							36,2	45,0	59,0				
	Ризоторфин + Райкат Старт	б/о	б/о		34,2	33,9	33,9		47,4	46,6	46,6		56,0	55,1	55,1
		К.М	1			33,8	31,2			46,4	56,4			53,6	
1+2			35,0	46,7				57,7							
2			35,2	47,0				58,0							
А.+ РР.		1	34,7	33,0		47,8	55,8	53,0							
		1+2						35,3		48,2	55,6				
		2						35,9		47,3	58,9				
М.П		1	34,1	32,1		48,4	56,0	54,9							
		1+2						35,9		48,7	55,2				
		2						34,4		45,5	58,0				
Райкат Стар		б/о	б/о	34,2		31,5	31,5	46,5		44,5	44,5	56,1		56,7	56,7
		К.М	1			33,8	32,1			46,4	54,8			53,9	
	1+2		33,7		48,0				55,0						
	2		35,5		43,6				55,6						
	А.+ РР.	1	34,2		31,9	46,8	56,2		54,2						
		1+2							34,3	47,9	57,5				
		2							36,3	47,1	57,0				
	М.П	1	35,5		35,2	46,9	57,0		56,7						
		1+2							36,0	48,3	56,5				
		2							35,2	45,7	57,9				

К.М. – Келик Микс, А. – Аминокат, РР. – Райкат Развитие, М.П. – Мегамикс Профи.  
1 – обработке в фазе 3 – 5 листа, 2 – обработка в фазе бутонизации, ОпВ – обработка по вегетации, П – Препараты, СО. – Срок обработок, ОС. – обработка семян

Этот вариант обеспечивал длину стебля 57,0 см, а при совместной обработке семян препаратом Мегамикс Семена и обработкой в фазе бутонизация обеспечивает длину стебля 59,0 см (табл. 3.9).

Таким образом, длина стебля сои в значительной степени зависит от сформировавшихся погодных условий. Применение препаратов при обработке семян практически не оказывает влияния на ростовые процессы. Прямой зависимости обработки семян и применении препаратов по вегетации на рост стебля сои в исследованиях не выявлено.

### **3.4. Динамика прироста надземной массы растений**

Наблюдение за приростом надземной массы сои показало, что интенсивность этого процесса во многом зависит от метеорологических условий, обработки семян, обработок по вегетации микроудобрительной смесью и стимуляторами роста.

В 2016 году в начальный период роста накопление надземной массы идет медленно, затем интенсивность возрастает. В фазу цветения надземная масса находилась на уровне 158,9-361,3 г/м<sup>2</sup> в зависимости от варианта, в фазу образование бобов 625,0-850,0 г/м<sup>2</sup>, в фазу зеленой спелости 1175,0-1425,0 г/м<sup>2</sup>. Совместное действие обработки семян и посевов по вегетации дает существенный прирост надземной массы по всем вариантам. К концу вегетации наилучший показатель накопления надземной массы сои был на варианте с предпосевной обработкой семян препаратами Ризоторфин + Мегамикс Семена с обработкой по вегетации Келик Микс в фазе бутонизация 1425,0 г/м<sup>2</sup> (прил. 6,7).

В 2017 году прирост надземной массы в фазу цветения проходил более активно и находится на уровне 300,0-650,0 г/м<sup>2</sup> в зависимости от варианта, в фазу образование бобов 950,0-1450,0 г/м<sup>2</sup>, в фазу зеленой спелости 1100,0-1700 г/м<sup>2</sup>. Максимальный прирост надземной массы сои 1700 г/м<sup>2</sup> был

на варианте с предпосевной обработкой семян препаратом Райкат Старт с обработкой посевов по вегетации Аминокат + Райкат Развитие в фазе бутонизация.

В 2018 году прирост надземной массы в фазе цветения составил 640,6-859,4 г/м<sup>2</sup> с максимальным показателем на варианте с предпосевной обработкой семян препаратом Райкат старт с последующей обработкой посевов микроудобрительной смесью Мегамикс Профи. К фазе образование бобов прирост надземной массы находился в пределах 1050,0-2150,0 г/м<sup>2</sup> с максимальным значением на варианте с предпосевной обработкой семян препаратом Мегамикс Семена с применением стимулятора роста Келик Микс по вегетации в фазе 3-5 листьев. В фазе зеленой спелости наибольший показатель прироста надземной массы достигается при предпосевной обработке семян препаратами Ризоторфин + Райкат Старт на варианте с обработкой посевов Мегамикс Профи в фазе 3-5 листьев + бутонизация.

В среднем, за три года исследований, лучшим вариантом прироста надземной массы, в фазе цветения, являются посевы при применении в предпосевной обработке семян препаратов Ризоторфин + Райкат Старт - 519,0г/м<sup>2</sup>, а по вегетации на том же варианте обработки семян, использование препарата Мегамикс Профи с показателем 544,6г/м<sup>2</sup> (в среднем по вариантам обработки по вегетации), по срокам обработки эффективнее применять в фазе бутонизация 566,4 г/м<sup>2</sup> (в среднем по срокам обработки посева) В фазе образование бобов лучшее значение прироста надземной массы остается на варианте с применением в предпосевной обработке семян препаратов Ризоторфин + Райкат Старт - 1208,3г/м<sup>2</sup>, при обработке посевов смесью препаратов Аминокат + Райкат Развитие - 1294,4 г/м<sup>2</sup> (табл. 3.10).

В фазу зеленой спелости при предпосевной обработке семян препаратом Райкат Старт был достигнут прирост надземной массы в среднем по вариантам обработки посевов 1739,2 г/м<sup>2</sup>. При применении препаратов Ризоторфин + Райкат Старт в предпосевной подготовке семян в последующем с обработкой по вегетации стимуляторами Аминокат + Райкат Развитие обеспечивают

накопление надземной массы 1791,7 г/м<sup>2</sup>. При применении в предпосевной обработке семян препарата Райкат Старт и двукратной обработке двухкомпонентным составом Аминокат + Райкат Развитие достигнут максимальный показатель прироста надземной массы - 1881,7 г/м<sup>2</sup>.

Выявлено, что применение всех препаратов существенно влияют на интенсивность и накопления надземной массы. Так, если в фазе цветения, посеvy семян которых обрабатывались Ризоторфином накапливали 493,2 г/м<sup>2</sup> (в среднем по вариантам обработки посевов), обработанные смесью Ризоторфин + Мегамикс Семена-502,4 г/м<sup>2</sup>, Ризоторфин + Райкат Старт-519 г/м<sup>2</sup>.

В фазе образование бобов эти показатели составили соответственно 1137,5 г/м<sup>2</sup>, 1148 г/м<sup>2</sup> и 1208 г/м<sup>2</sup>, в фазе зеленой спелости, соответственно, 1513,3г/м<sup>2</sup>, 1643,3 г/м<sup>2</sup> и 1714,2 г/м<sup>2</sup>. В фазе зеленой спелости, посеvy семян, которые обрабатывали препаратом Райкат Старт обеспечивают максимальное накопление надземной массы 1739 г/м<sup>2</sup>.

Обработка посевов по вегетации на всех вариантах обработки семян существенно повышает накопление надземной массы. Наиболее интенсивно этот процесс происходит при обработке семян препаратом Райкат Старт, где в контроле накапливается 1550,0 г/м<sup>2</sup>, при обработке препаратом Келик Микс 1725,0 г/м<sup>2</sup>, смесью Аминокат + Райкат Развитие и препаратом Мегамикс Профи 1774,5 и 1777,8 г/м<sup>2</sup> соответственно.

Оценивая режим использования обработки по вегетации, выявлено, что на всех вариантах применения препаратов максимальный результат достигается при двукратной обработке посевов. На вариантах, семена которых обработанных препаратом Райкат Старт и его смесью с Ризоторфином с последующей обработкой посевов микроудобрительной смесью Мегамикс Профи, лучшей оказывается срок обработки в фазе бутонизации с показателями 1841,7 и 1883,3 г/м<sup>2</sup>.

Таблица 3.10. Динамика прироста надземной массы сои при предпосевной обработке и обработки стимуляторами роста по вегетации 2016-2018 гг., г/м<sup>2</sup>.

Обработка семян	ОпВ.		Цветение			Образование бобов			Зеленая спелость						
	П.	СО.	ОС.	ОпВ		ОС.	ОпВ		ОС.	ОпВ					
				П.	сроки		П.	сроки		П.	сроки				
Ризоторфин	б/о	б/о	493,2	466,3	466,3	1137,5	1058,3	1058,3	1513,3	1258,3	1258,3				
	К. М.	1		452,9	420,6		1069,5	1075,0		1513,9	1425,0				
		1+2			459,0			1141,7			1558,3				
		2			479,1			991,7			1558,3				
	А. +Р. Р.	1		500,9	506,7		1163,9	1158,3		1525,0	1408,3				
		1+2			476,1			1158,3			1583,3				
		2			520,0			1175,0			1583,3				
	М. П	1		534,8	483,7		1205,5	1275,0		1586,1	1441,7				
		1+2			564,7			1258,3			1700,0				
		2			555,9			1083,3			1616,7				
	Ризоторфин + Мегамикс Семена	б/о		б/о	502,4		466,5	466,5		1148,1	1166,7	1166,7	1643,3	1433,3	1433,3
		К. М.		1			511,9	441,8			1107,8	1041,7		1627,8	1475,0
1+2			518,9	1100,0		1683,3									
2			575,1	1181,7		1725,0									
А. +Р. Р.		1	498,5	496,4		1172,2	1100,0	1655,6	1500,0						
		1+2		435,4			1150,0		1741,7						
		2		563,7			1266,7		1725,0						
М. П		1	508,6	457,1		1158,0	1008,3	1716,7	1641,7						
		1+2		512,8			1140,7		1808,3						
		2		555,8			1325,0		1700,0						
Мегамикс Семена		б/о	б/о	494,0		437,4	437,4	1120,0	925,0		925,0	1707,5		1525,0	1525,0
		К. М.	1			472,4	418,2		1227,8		1350,0			1758,3	1625,0
	1+2		461,3		1200,0		1875,0								
	2		537,7		1133,3		1775,0								
	А. +Р. Р.	1	485,4		457,8	1055,5	975,0		1677,8	1550,0					
		1+2			469,1		1083,3			1800,0					
		2			529,2		1108,3			1683,3					
	М. П	1	543,0		536,8	1141,7	1116,7		1747,2	1675,0					
		1+2			544,6		1100,0			1741,7					
		2			547,5		1208,3			1825,0					
	Ризоторфин + Райкат Старт	б/о	б/о		519,0	501,0	501,0		1208,3	1066,7	1066,7		1714,2	1508,3	1508,3
		К. М.	1			512,1	463,3			1166,7	1091,7			1644,4	1608,3
1+2			509,6	1291,7			1708,3								
2			563,5	1116,7			1616,7								
А. +Р. Р.		1	506,3	444,3		1294,4	1325,0	1791,7		1675,0					
		1+2		506,2			1225,0			1875,0					
		2		568,5			1333,3			1825,0					
М. П		1	544,6	505,5		1211,1	1141,7	1775,0		1583,3					
		1+2		561,8			1233,3			1858,3					
		2		566,4			1258,3			1883,3					
Райкат Стар		б/о	б/о	517,8		452,2	452,2	1160,0		1150,0	1150,0	1739,2		1550,0	1550,0
		К. М.	1			493,4	488,5			1177,8	1125,0			1725,0	1633,3
	1+2		475,9		1216,7		1825,0								
	2		515,8		1191,7		1716,7								
	А. +Р. Р.	1	542,8		515,1	1150,0	1050,0		1774,5	1650,0					
		1+2			546,1		1141,7			1881,7					
		2			567,1		1258,3			1791,7					
	М. П	1	539,0		553,3	1155,6	1158,3		1777,8	1666,7					
		1+2			532,6		1166,7			1825,0					
		2			531,2		1141,7			1841,7					

К.М. – Келик Микс, А. – Аминокат, РР. – Райкат Развитие, М.П. – Мегамикс Профи.  
 1 – обработке в фазе 3 – 5 листа, 2 – обработка в фазе бутонизации, ОпВ – обработка по вегетации, П – Препараты, СО. – Срок обработок, ОС. – обработка семян

Таким образом, применение препаратов существенно влияет на накопление надземной массы. Максимальное накопление обеспечивает посевы, семян, которые обработаны препаратом Райкат Старт с показателем к фазе зеленой спелости 1739,2 г/м<sup>2</sup> (в среднем по вариантам обработки посевов). Обработка посевов ростостимулирующими препаратами повышает интенсивность накопления надземной массы. Лучшие показатели достигаются на посевах, семена которых обработаны препаратом Райкат Старт, с накоплением при обработке посевов препаратом Келик Микс 1725,0 г/м<sup>2</sup>, препаратом Мегамикс Профи и смесью Аминокат + Райкат Развитие 1777,8 г/м<sup>2</sup>. На всех вариантах применения препаратов лучшим оказывается двукратная обработка посевов в фазе 3 – 5 листа + бутонизация, но на посевах с обработкой семян препаратами Ризоторфин + Райкат Старт максимальный показатель достигается при обработке посевов препаратом Мегамикс Профи в фазе бутонизации 1883,3 г/м<sup>2</sup>, что указывает на хорошее синергетическое воздействие препаратов.

### **3.5 Динамика накопления сухого вещества**

Наблюдения за накоплением сухого вещества в растениях показало, что интенсивность этого процесса во многом зависит от погодных условий, уровня минерального питания. Установлено, что в начальный период роста и развития накопление сухого вещества в растениях идет довольно медленно. С ростом и развитием растений, появлением новых листьев усиливается интенсивность накопления урожая, возрастает прирост сухого вещества, максимум которого приходится на период полного формирования листовой поверхности, начиная с фазы 3-5 листьев до конца зеленой спелости (табл. 3.11, рис.2).

В 2016 году самые высокие показатели накопления сухого вещества к моменту зеленой спелости были различны, как на вариантах обработки семян, так и на вариантах обработки посевов препаратами. Наибольший прирост сухого вещества обеспечивает вариант обработки семян препаратом Мегамикс

Семена совместно с обработкой посевов препаратом Келик Микс в фазе бутонизация 469,5 г/м<sup>2</sup>. На остальных вариантах данный показатель был несколько ниже (прил. 8,9).

Исследованиями 2017 года выявлено, что к моменту зеленой спелости, растения сои накопили 404,9-621,0 г/м<sup>2</sup> сухого вещества. Наибольший прирост сухого вещества достигается, при предпосевной обработке семян препаратом Райкат Старт с последующей обработкой по вегетации в фазе бутонизация двухкомпонентным раствором препаратом Аминокат + Райкат Развитие 580,8 г/м<sup>2</sup> сухого вещества. Однако при двукратной обработке по вегетации двухкомпонентным раствором Аминокат + Райкат Развитие и использования в предпосевной обработке семян смеси препаратов Ризоторфин + Райкат Старт, также достигается высокий показатель накопления сухого вещества 602,7 г/м<sup>2</sup>.

В 2018 году темпы накопления сухого вещества отличаются от предыдущих лет исследований. В фазе цветения при двукратной обработке по вегетации в фазе 3-5 листьев + бутонизация, двухкомпонентным раствором препаратов Аминокат + Райкат Развитие, на вариантах с предпосевной обработкой семян препаратами Ризоторфин + Райкат Старт и Райкат Старт, накопление сухого вещества намного выше по сравнению с остальными вариантами и составляют 225,5 и 208,8 г/м<sup>2</sup>. При применении в предпосевной обработке семян препаратом Ризоторфин, Ризоторфин + Мегамикс Семена и Мегамикс Семена, обработка посевов препаратом Мегамикс Профи обеспечивает накопление сухого вещества 203,3; 210,2 и 209,4 г/м<sup>2</sup>.

К фазе зеленой спелости на всех вариантах предпосевной обработки семян, при применении двукратной обработки микроудобрительной смесью Мегамикс Профи в фазе 3-5 листьев + бутонизация прослеживается большее количество накопленного сухого вещества, с максимальным результатом на варианте с обработкой семян смесью препаратов Ризоторфин + Райкат Старт с показателем 947,3 г/м<sup>2</sup>.

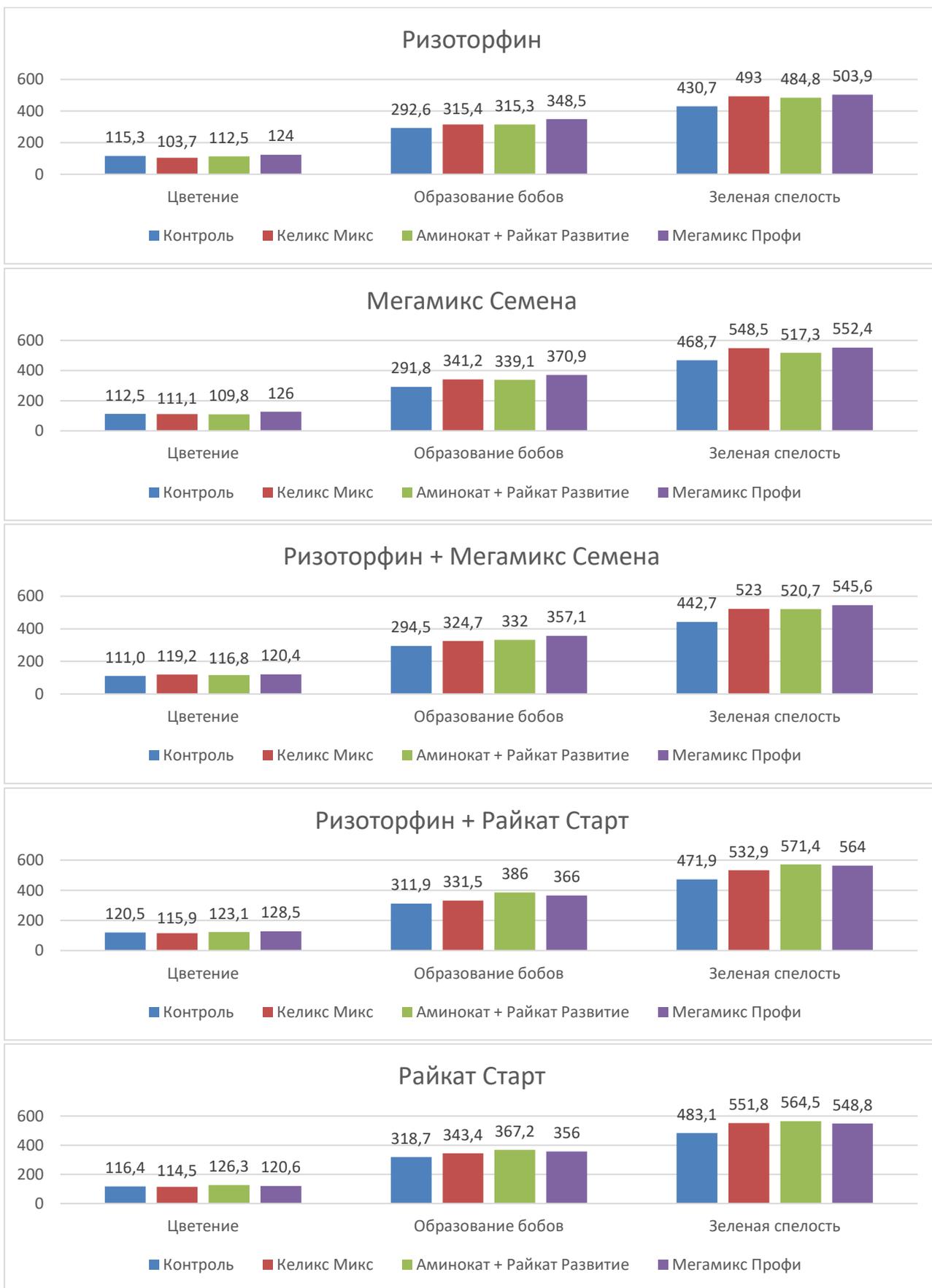


Рис. 2. Динамика накопления сухого вещества посев в сои (средние показатели за 2016 – 2018 гг.) г/м<sup>2</sup>.

Таблица 3.11. Динамика накопления сухого вещества сои при предпосевной обработке и обработки стимуляторами роста по вегетации 2016-2018 гг., г/м<sup>2</sup>.

Об- ра- ботк а се- мян	ОпВ.		Цветение			Образование бобов			Зеленая спелость						
	П.	СО.	ОС.	ОпВ		ОС.	ОпВ		ОС.	ОпВ					
				П.	сроки		П.	сроки		П.	сроки				
Ризоторфин	б/о	б/о	113,6	115,3	115,3	323,0	292,6	292,6	487,6	430,7	430,7				
	К. М.	1		103,7	105,6		315,4	319,1		493,0	478,0				
		1+2			99,6			326,8			504,1				
		2			106,0			300,3			496,8				
	А. +Р Р.	1		112,5	116,3		315,3	308,1		484,8	472,6				
		1+2			109,9			324,3			500,3				
		2			111,2			313,4			481,6				
	М. П	1		124,0	111,4		348,5	343,8		503,9	458,0				
		1+2			133,6			365,1			545,5				
		2			127,0			336,7			508,3				
	Ризоторфин + Ме- гамикс Семена	б/о		б/о	118,0		111,0	111,0		333,6	294,5	294,5	521,1	442,7	442,7
		К. М.		1			119,2	109,5			324,7	316,9		523,0	501,0
1+2			111,4	315,5		534,5									
2			136,7	341,8		533,6									
А. +Р Р.		1	116,8	124,5		332,0	336,4	520,7	476,8						
		1+2		109,0			339,9		565,3						
		2		116,8			319,7		519,9						
М. П		1	120,4	106,6		357,1	328,5	545,6	526,2						
		1+2		129,4			386,9		571,5						
		2		125,2			355,9		539,1						
Мегамикс Семена		б/о	б/о	115,3		112,5	112,5	344,5	291,8		291,8	532,3		468,7	468,7
		К. М.	1			111,1	108,9		341,2		344,4			548,5	521,9
	1+2		103,6		336,9		555,2								
	2		120,7		342,3		568,4								
	А. +Р Р.	1	109,8		108,1	339,1	325,9		517,3	488,0					
		1+2			109,7		358,4			563,9					
		2			111,5		333,1			500,1					
	М. П	1	126,0		122,7	370,9	360,7		552,4	514,3					
		1+2			130,7		385,6			567,3					
		2			124,7		366,3			575,5					
	Ризоторфин + Райкат Старт	б/о	б/о		122,3	120,5	120,5		356,2	311,9	311,9		547,7	471,9	471,9
		К. М.	1			115,9	111,9			331,5	341,2			532,9	539,6
1+2			118,5	337,6			537,3								
2			117,2	315,8			521,8								
А. +Р Р.		1	123,1	110,8		386,0	371,3	571,4		515,4					
		1+2		137,3			395,8			606,8					
		2		121,3			390,8			591,9					
М. П		1	128,5	119,5		366,0	341,9	564,0		489,8					
		1+2		136,7			379,5			598,7					
		2		129,3			376,6			603,4					
Райкат Стар		б/о	б/о	120,1		116,4	116,4	351,8		318,7	318,7	547,9		483,1	483,1
		К. М.	1			114,5	119,6			343,4	341,0			551,8	535,4
	1+2		110,5		346,2		588,0								
	2		113,5		342,9		532,1								
	А. +Р Р.	1	126,3		117,4	367,2	345,8		564,5	524,4					
		1+2			139,7		384,0			583,9					
		2			121,7		371,9			585,3					
	М. П	1	120,6		123,6	356,0	352,5		548,8	497,5					
		1+2			119,4		360,3			571,2					
		2			118,8		355,1			577,8					

К.М. – Келик Микс, А. – Аминокат, РР. – Райкат Развитие, М.П. – Мегамикс Профи.  
1 – обработке в фазе 3 – 5 листа, 2 – обработка в фазе бутонизации, ОпВ – обработка по вегетации, П – Препараты, СО. – Срок обработок, ОС. – обработка семян

Применение предпосевной обработки семян и обработки стимуляторами роста по вегетации способствует большему накоплению сухого вещества. В среднем за три года величина этого показателя в фазу цветения была на варианте с предпосевной обработкой Ризоторфин + Райкат Старт - 122,3 г/м<sup>2</sup>, а при использовании стимулятора роста Мегамикс Профи по вегетации 128,5 г/м<sup>2</sup>. Лучшим вариантом по срокам обработки является вариант двукратной обработки 3-5 листьев + бутонизация с показателем 136,7 г/м<sup>2</sup>. В фазу образования бобов предпосевная обработка препаратом Ризоторфин + Райкат Стар обеспечивает накопление 356,0 г/м<sup>2</sup>, а обработка смесью стимуляторов по вегетации Аминокат + Райкат Развитие накапливает 386,0 г/м<sup>2</sup>, при двукратной обработке в фазе 3 – 5 листьев + бутонизация достигается максимальное накопление 395,8 г/м<sup>2</sup> сухого вещества. В фазе зеленой спелости, предпосевная обработка семян препаратами Ризоторфин + Райкат Стар и Райкат Старт обеспечивает равные показатели накопления 547,7 и 547,9 г/м<sup>2</sup> (в среднем по вариантам обработки посевов). Эти показатели выше остальных вариантов обработки семян, Ризоторфин – 487,6 г/м<sup>2</sup>, Ризоторфин + Мегамикс Семена 521,1 г/м<sup>2</sup>, Мегамикс Семена 532,3г/м<sup>2</sup>.

Таким образом, обработка семян препаратами повышает интенсивность накопления сухого вещества. Максимальной массой сухого вещества отличаются посевы, семена которых обработаны препаратом Райкат Старт и его смесью с Ризоторфином. Обработка посевов препаратами увеличивает объем накопления сухой массы. Максимальной продуктивности достигают посевы, обработанные препаратом Мегамикс Профи и смесью препаратов Аминокат + Райкат Развитие при двукратной обработке посевов в фазе 3 – 5 листа + бутонизация и однократно в фазе бутонизации с показателями к зеленой спелости 571,2-577,8 г/м<sup>2</sup> и 598,7-603,4 г/м<sup>2</sup> Мегамикс Профи, 583,9-585,3г/м<sup>2</sup> и 591,9-606,8 г/м<sup>2</sup> Аминокат + Райкат Развитие. Это указывает перспективность этих вариантов применения препаратов.

### 3.6 Фотосинтетическая деятельность растений в посевах

Изучение влияния отдельных технологических приемов на рост и развитие сельскохозяйственных культур, как правило, сопровождается наблюдениями за особенностями фотосинтетической деятельности в посевах. Этот вопрос чрезвычайно важен, поскольку изменение условий произрастания растений неизбежно, прямо или косвенно, оказывает воздействие на продукционный процесс, а значит и формирования урожая. Основными показателями, характеризующими продукционный процесс в посевах, является – площадь листьев, фотосинтетический потенциал и чистая продуктивность фотосинтеза.

Многочисленными исследованиями А.А. Ничипоровича и его коллег было показано, что продуктивность растений тесно связана с ростом и фотосинтезом – двум кардинальным физиологическими процессами. Создание фотосинтетического аппарата высокой активности является первым условием для получения хорошей продуктивности посева. Второе не менее важное условие – это создание фотосинтетического аппарата, достаточного по размеру, то есть получение оптимальной площади листьев [121].

В 2016 году динамика нарастания площади листьев на вариантах различная. Лучшая площадь листьев на всех вариантах формируется в фазу цветения и составляет 21,8-46,7 тыс. м<sup>2</sup>/га, максимальный размер площади листьев, достигнут на варианте с предпосевной обработкой семян препаратами Мегамикс Семена и обработкой по вегетации смесью препаратов Аминокат + Райкат Развитие в фазе 3-5 листьев и составляет 46,7 тыс. м<sup>2</sup>/га (прил.10,11). В дальнейшей вегетации площадь листьев не возростала и к фазе образования бобов она снизилась до 12,4-28,0 тыс. м<sup>2</sup>/га, образовании бобов до 6,1-20,4 тыс. м<sup>2</sup>/га.

В 2017 году интенсивность нарастания площади листьев намного выше в отличии от 2016 года. В фазу цветения максимальный размер площади листьев, достигнут на варианте с предпосевной обработкой Ризоторфин + Мегамикс Семена с обработкой по вегетации в фазу 3-5-листа препаратам Мегамикс

Профи с показателем 70,7 тыс. м<sup>2</sup>/га. В фазе образование бобов на вариантах предпосевной обработки препаратом Райкат Старт и обработки посевов препаратом Келик Микс в фазе бутонизации с показателем 74,9 тыс. м<sup>2</sup>/га. К фазе зеленой спелости площадь листьев снижается, но это снижение менее существенно, чем в предыдущем 2016 году. Площадь листьев в этой фазе находится в пределах от 31,7 до 51,1 тыс. м<sup>2</sup>/га.

В 2018 году в фазе цветения площадь листьев находилась в пределах 42,3...61,9 тыс. м<sup>2</sup>/га. Рекордная площадь листьев была отмечена, при предпосевной обработке семян препаратами Ризоторфин с последующей двукратной обработкой посевов стимуляторами Аминокат + Райкат Развитие - 61,9 тыс. м<sup>2</sup>/га. В фазе образования бобов площадь листьев находилась в пределах 37,9...53,7 тыс. м<sup>2</sup>/га. Максимальная площадь листьев формируется при инокуляции семян препаратом Ризоторфин + Райкат Старт и двукратной обработке посевов в фазе 3 – 5 лист + бутонизация препаратом Мегамикс Профи 53,7 тыс. м<sup>2</sup>/га (прил. 10, 11).

Максимальная площадь листьев в среднем за годы исследований формируется в фазе цветения при предпосевной обработке семян препаратом Мегамикс Семена в среднем по вариантам обработки по вегетации 47,3 тыс. г/м<sup>2</sup>. Хорошим вариантом обработки посевов является обработка посевов стимуляторами Аминокат + Райкат Развитие с показателем 50,1 тыс. г/м<sup>2</sup>, на посевах с предпосевной обработкой Райкат Старт. Лучшим результатом является обработка семян Ризоторфин + Райкат Старт с последующей обработкой в фазе 3-5 листьев микроудобрительной смесью Мегамикс Профи 53,1 тыс. г/м<sup>2</sup> (табл. 3.12, рис 3).

К фазе образования бобов и затем к фазе зеленой спелости площадь листового аппарата посевов сои снижается до 38,0-40,1 тыс. м<sup>2</sup>/га и 31,6-33,4 тыс. м<sup>2</sup>/га, соответственно, по фазам развития. Однако выявить преимущество отдельных вариантов в обработке семян и применении препаратов по вегетации невозможно, лишь проявляется общая закономерность увеличения площади листьев на всех вариантах обработки посевов сои.

Таблица 3.12. Площадь листьев сои при предпосевной обработке и обработки стимуляторами роста по вегетации 2016-2018 гг., тыс. м<sup>2</sup>/га.

Об- ра- ботка се- мян	ОпВ.		Цветение			Образование бобов			Зеленая спелость						
	П.	СО.	ОС.	ОпВ		ОС.	ОпВ		ОС.	ОпВ					
				П.	срок и		П.	срок и		П.	сроки				
Ризоторфин	б/о	б/о	47,0	43,6	43,6	38,8	35,2	35,2	31,6	24,3	24,3				
	К.М	1		45,2	43,7		40,1	39,6		40,0	29,7	25,8			
		1+2											46,4	38,6	33,1
		2													
	А.+ РР.	1		48,1	50,0		42,8	40,1		39,9	34,8	34,5			
		1+2											44,7	37,7	34,3
		2													
	М. П	1		48,7	52,4		37,7	38,0		37,8	32,6	31,6			
		1+2											45,6	37,8	35,3
		2													
	Ризоторфин + Мега- микс Семена	б/о		б/о	45,0		38,6	38,6		38,0	33,4	33,4	33,1	25,7	25,7
		К.М		1			44,1	40,0			32,6	36,5		37,0	33,2
1+2			47,1	39,8		32,8									
2									45,2						
А.+ РР.		1	47,2	45,6		38,9	38,2	39,9			33,8	34,5			
		1+2							46,6					43,6	33,4
		2													
М. П		1	45,8	48,9		43,6	40,8	41,8	34,8		35,8				
		1+2										44,8		36,9	33,6
		2													
Мегамикс Семена		б/о	б/о	47,3		47,3	47,3	40,1	39,7		39,7	33,4		32,5	32,5
		К.М	1			47,2	49,3		39,1		39,4			40,9	32,4
	1+2		42,6		38,1					30,7					
	2												49,8		
	А.+ РР.	1	48,6		54,2	43,1	40,3		39,1	34,1	34,9				
		1+2											44,0	41,6	35,1
		2													
	М. П	1	46,1		48,4	41,6	40,6		43,0	33,8	34,9				
		1+2											44,0	37,2	31,4
		2													
	Ризоторфин + Райкат Старт	б/о	б/о		46,8	45,5	45,5		39,6	38,5	38,5		32,7	30,6	30,6
		К.М	1			46,8	47,8			36,7	38,0			37,7	32,2
1+2			44,6	39,7				32,1							
2												47,9			
А.+ РР.		1	45,5	48,4		41,3	40,3	38,1		32,8	36,2				
		1+2										44,3		42,8	30,5
		2													
М. П		1	48,7	53,1		43,1	40,7	36,3		33,8	36,3				
		1+2										44,8		32,3	
		2													48,2
Райкат Стар		б/о	б/о	45,8		48,2	48,2	38,9		38,2	38,2	32,1		27,8	
		К.М	1			47,2	45,8			38,7	42,0			45,1	32,8
	1+2		48,3		42,1				33,0						
	2												47,4		
	А.+ РР.	1	50,1		47,6	39,3	37,4		35,5	31,7	30,1				
		1+2											50,3	37,7	31,9
		2													
	М. П	1	44,4		42,7	37,7	37,7		36,1	33,1	29,6				
		1+2											43,5	39,3	34,8
		2													

К.М. – Келик Микс, А. – Аминокат, РР. – Райкат Развитие, М.П. – Мегамикс Профи.  
1 – обработке в фазе 3 – 5 листа, 2 – обработка в фазе бутонизации, ОпВ – обра-  
ботка по вегетации, П – Препараты, СО. – Срок обработок, ОС. – обработка семян

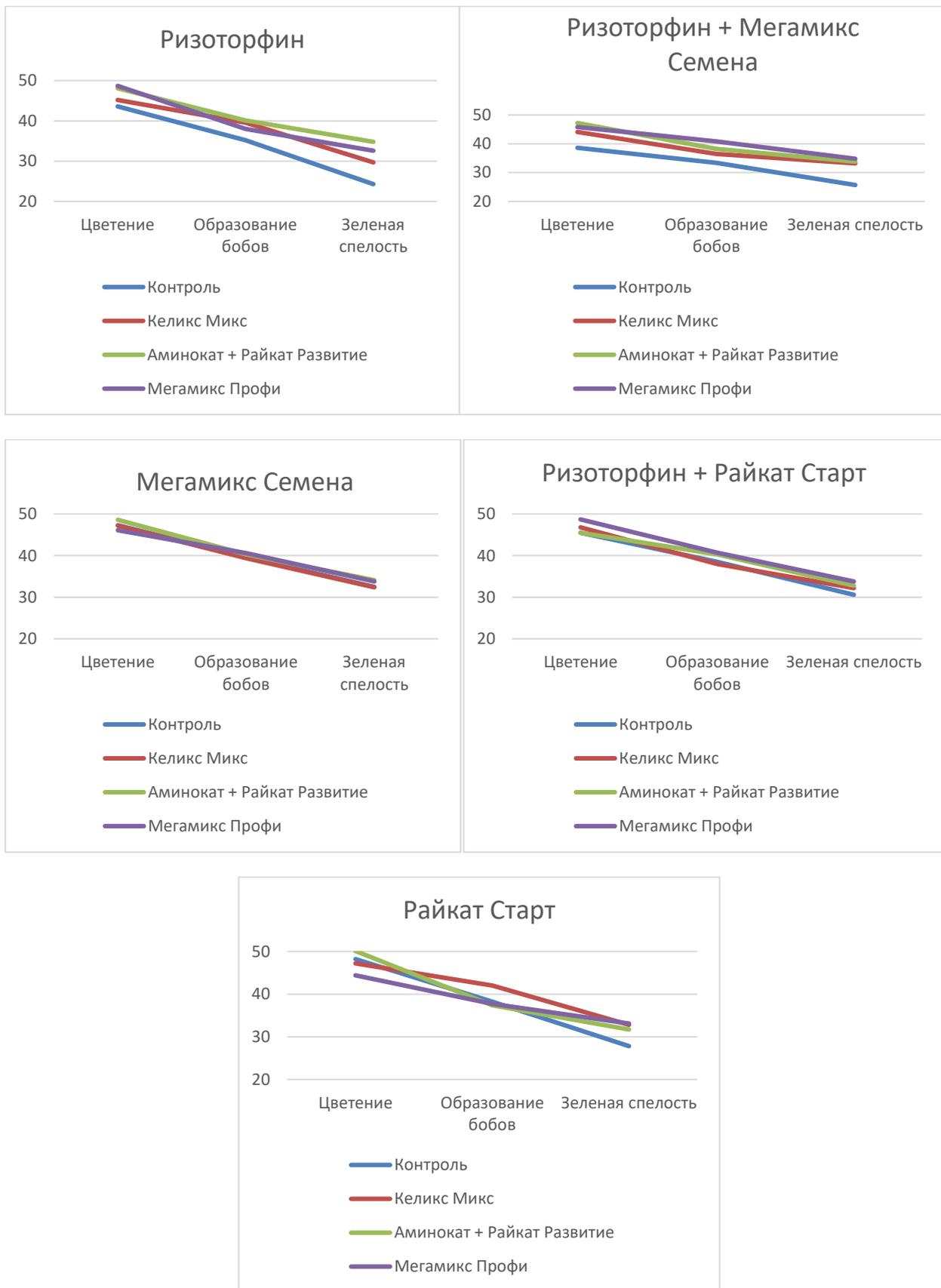


Рис 3. Динамика площади листьев посевов сои средние показатели за 2016-2018 гг., тыс. м<sup>2</sup>/га.

Таким образом, уровень формирования площади листьев посевами сои зависит от особенностей года и фазы развития растений. Максимальная площадь листьев формируется в фазе цветения. На всех вариантах обработки посевов препаратами листовая поверхность увеличивается.

Важными показателями фотосинтетической деятельности, характеризующими продуктивность растений, является фотосинтетический потенциал. Урожай создается в процессе фотосинтеза, когда в зеленых растениях образуется органическое вещество из диоксида углерода, воды и минеральных веществ. Энергия солнечного луча переходит в энергию растительной биомассы. Этот показатель характеризует светопоглощающую способность посевов. Фотосинтез растений тесно связан с биологическими особенностями культуры и изменяется в зависимости от этапов развития растений и условий внешней среды, среди которых важное место занимает предварительная обработка семян и обработка посевов по вегетации стимулирующими препаратами.

Так, в 2016 году в период всходы-цветение фотосинтетический потенциал находился в пределах 0,377-0,669 млн.м<sup>2</sup>/га дней. К периоду образование бобов – зеленая спелость он остается практически на том – же уровне 0,423-0,664 млн.м<sup>2</sup>/га дней, что обусловлено слабым развитием листового аппарата в неблагоприятных условиях вегетации.

В 2017 году уровень фотосинтетического потенциала был существенно выше и в период всходы – цветение он находился в пределах от 0,950 млн.м<sup>2</sup>/га дней до 1,480 млн.м<sup>2</sup>/га дней. К периоду цветения – образование бобов фотосинтетический потенциал снижается, а к периоду образование бобов – зеленая спелость снижение приостанавливается. Это, по существу, обеспечивает формирование максимального показателя за вегетацию.

В 2018 году наибольший показатель фотосинтетического потенциала в период всходы – цветение на вариантах с предпосевной обработкой Ризоторфин-1,145 млн.м<sup>2</sup>/га при обработке посевов двухкомпонентным раствором в фазе бутонизация, а так же с обработкой семян Ризоторфин + Мегамикс Семена-1,050 млн.м<sup>2</sup>/га при двукратной обработке по вегетации Мегамикс

Профи, а также при обработке семян препаратом Мегамикс Семена-1,100 млн.м<sup>2</sup>/га при применении микроудобрительной смеси Мегамикс Профи в фазе 3-5 листьев.

В среднем, за три года исследований максимальный фотосинтетический потенциал формируется при обработке семян препаратом Мегамикс Семена 2,320 млн.м<sup>2</sup>/га дней (в среднем по вариантам обработки семян) (табл. 3.13). При обработке посевов препаратами фотосинтетический потенциал возрастает практически на всех вариантах, за исключением варианта обработки семян препаратом Мегамикс Семена, где вариант без обработки посевов формирует фотосинтетический потенциал 2,323 млн.м<sup>2</sup>/га дней. Это выше вариантов обработки посевов препаратом Келик Микс-2,288 млн.м<sup>2</sup>/га дней, Мегамикс Профи-2,290 млн.м<sup>2</sup>/га дней.

Зависимость показателя фотосинтетического потенциала от сроков обработки посевов не выявлено.

Величина урожая зависит не только от мощности и продолжительности функционирования ассимиляционного аппарата, но и от продуктивности работы листьев, которая оценивается показателем чистой продуктивности фотосинтеза.

Из данных 2016 года можно сделать вывод, что показатель чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ) посевов колебался на протяжении всего вегетационного периода, вследствие накопления большого количества органического вещества. Среднее значение ЧПФ в период образование бобов – зеленая спелость находилась в пределах от 1,780 до 2,750 г/м<sup>2</sup> сутки, более продуктивно работали листья на варианте с предпосевной обработкой семян препаратами Ризоторфин + Мегамикс Семена (прил. 12,13).

Рассматривая данные 2017 года видно, что значение ЧПФ лишь незначительно превышает данные 2016 года. Так значение ЧПФ по предпосевной обработке колеблется 1,690-4,480 г/м<sup>2</sup> сутки.

Таблица 3.13. Фотосинтетический потенциал посевов сои при предпосевной обработке и обработки стимуляторами роста по вегетации 2016-2018 гг., млн.м<sup>2</sup>/га дней

Обработка семян	Обработка по вегетации		Среднее по обработке семян	Обработка по вегетации		
	Препараты	Сроки обработки		по препаратам	по срокам применения	
Ризоторфин	Контроль	Без обработки	2,288	2,128	2,128	
	Келик Микс	3 – 5 листа		2,225	2,161	
		3 – 5 листа + бутонизация		2,374	2,271	
		бутонизация			2,243	
	Аминокат + Райкат Развитие	3 – 5 листа		2,318	2,374	2,503
		3 – 5 листа + бутонизация				2,239
		бутонизация				2,379
Мегамикс Профи	3 – 5 листа	2,215	2,318	2,402		
	3 – 5 листа + бутонизация			2,266		
	бутонизация			2,286		
Ризоторфин + Мегамикс Семена	Контроль	Без обработки	2,215	1,896	1,896	
	Келик Микс	3 – 5 листа		2,165	1,937	
		3 – 5 листа + бутонизация			2,310	
		бутонизация			2,247	
	Аминокат + Райкат Развитие	3 – 5 листа		2,284	2,284	2,194
		3 – 5 листа + бутонизация				2,281
		бутонизация				2,378
Мегамикс Профи	3 – 5 листа	2,320	2,301	2,462		
	3 – 5 листа + бутонизация			2,291		
	бутонизация			2,151		
Мегамикс Семена	Контроль	Без обработки	2,320	2,323	2,323	
	Келик Микс	3 – 5 листа		2,288	2,317	
		3 – 5 листа + бутонизация			2,122	
		бутонизация			2,425	
	Аминокат + Райкат Развитие	3 – 5 листа		2,290	2,381	2,491
		3 – 5 листа + бутонизация				2,314
		бутонизация				2,337
Мегамикс Профи	3 – 5 листа	2,292	2,290	2,377		
	3 – 5 листа + бутонизация			2,297		
	бутонизация			2,196		
Ризоторфин + Райкат Старт	Контроль	Без обработки	2,292	2,181	2,181	
	Келик Микс	3 – 5 листа		2,254	2,237	
		3 – 5 листа + бутонизация			2,227	
		бутонизация			2,297	
	Аминокат + Райкат Развитие	3 – 5 листа		2,379	2,279	2,393
		3 – 5 листа + бутонизация				2,291
		бутонизация				2,154
Мегамикс Профи	3 – 5 листа	2,272	2,379	2,528		
	3 – 5 листа + бутонизация			2,353		
	бутонизация			2,255		
Райкат Стар	Контроль	Без обработки	2,272	2,266	2,266	
	Келик Микс	3 – 5 листа		2,296	2,255	
		3 – 5 листа + бутонизация			2,416	
		бутонизация			2,216	
	Аминокат + Райкат Развитие	3 – 5 листа		2,194	2,327	2,245
		3 – 5 листа + бутонизация				2,362
		бутонизация				2,373
Мегамикс Профи	3 – 5 листа	2,272	2,194	2,122		
	3 – 5 листа + бутонизация			2,148		
	бутонизация			2,312		

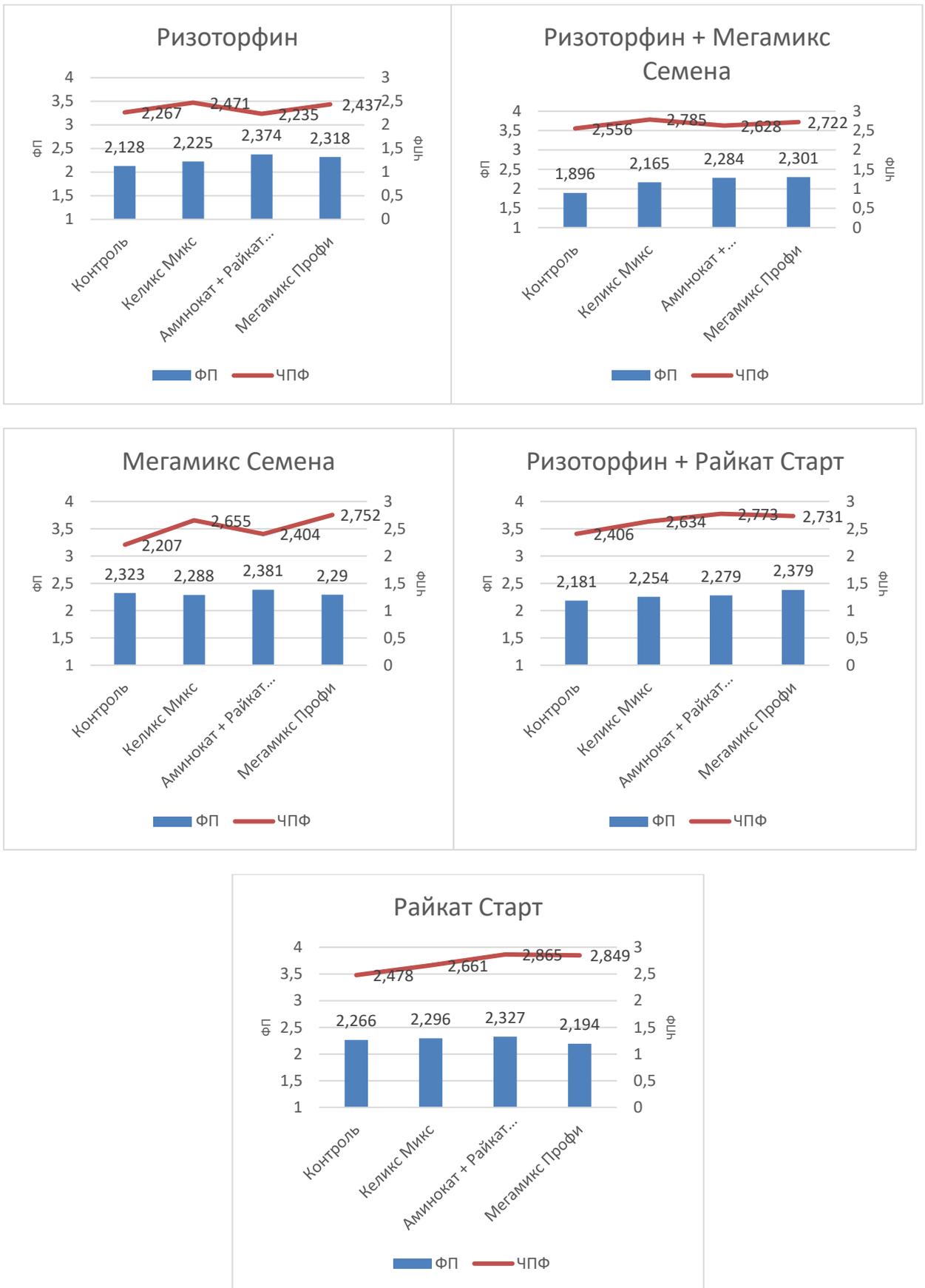


Рис. 4 Фотосинтетический потенциал (млн.м<sup>2</sup>/га дней) и чистая продуктивность фотосинтеза (г/м<sup>2</sup> сутки)(средняя обработка по вегетации за 2016-2018 гг.)

Таблица 3.14. Чистая продуктивность фотосинтеза посевов сои при предпосев-  
ной обработке и обработки стимуляторами роста по вегетации 2016-2018 гг.,  
г/м<sup>2</sup> сутки

Обра- ботка семян	Обработка по вегетации		Среднее по обра- ботке се- мян	Обработка по вегетации		
	Препа- раты	Сроки обработки		по препа- ратам	по срока применения	
Ризоторфин	Контроль	Без обработки	2,370	2,267	2,267	
	Келик Микс	3 – 5 листа		2,471	2,487	
		3 – 5 листа + бутонизация		2,471	2,448	
		бутонизация		2,471	2,479	
	Аминокат + Райкат Развитие	3 – 5 листа		2,235	2,235	1,986
		3 – 5 листа + бутонизация				2,486
		бутонизация				2,232
Мегамикс Профи	3 – 5 листа	2,437	2,437	2,056		
	3 – 5 листа + бутонизация			2,682		
	бутонизация			2,574		
Ризоторфин + Мега- микс Семена	Контроль	Без обработки	2,696	2,556	2,556	
	Келик Микс	3 – 5 листа		2,785	2,949	
		3 – 5 листа + бутонизация			2,785	2,702
		бутонизация			2,785	2,705
	Аминокат + Райкат Развитие	3 – 5 листа		2,628	2,628	2,296
		3 – 5 листа + бутонизация				2,969
		бутонизация				2,619
Мегамикс Профи	3 – 5 листа	2,722	2,722	2,498		
	3 – 5 листа + бутонизация			2,991		
	бутонизация			2,676		
Мегамикс Семена	Контроль	Без обработки	2,564	2,207	2,207	
	Келик Микс	3 – 5 листа		2,655	2,374	
		3 – 5 листа + бутонизация			2,655	3,018
		бутонизация			2,655	2,573
	Аминокат + Райкат Развитие	3 – 5 листа		2,404	2,404	2,101
		3 – 5 листа + бутонизация				2,713
		бутонизация				2,399
Мегамикс Профи	3 – 5 листа	2,752	2,752	2,520		
	3 – 5 листа + бутонизация			2,689		
	бутонизация			3,048		
Ризоторфин + Райкат Старт	Контроль	Без обработки	2,682	2,406	2,406	
	Келик Микс	3 – 5 листа		2,634	2,609	
		3 – 5 листа + бутонизация			2,634	2,710
		бутонизация			2,634	2,584
	Аминокат + Райкат Развитие	3 – 5 листа		2,773	2,773	2,368
		3 – 5 листа + бутонизация				2,998
		бутонизация				2,954
Мегамикс Профи	3 – 5 листа	2,731	2,731	2,283		
	3 – 5 листа + бутонизация			2,688		
	бутонизация			3,223		
Райкат Стар	Контроль	Без обработки	2,760	2,478	2,478	
	Келик Микс	3 – 5 листа		2,661	2,456	
		3 – 5 листа + бутонизация			2,661	2,680
		бутонизация			2,661	2,846
	Аминокат + Райкат Развитие	3 – 5 листа		2,865	2,865	2,878
		3 – 5 листа + бутонизация				2,771
		бутонизация				2,945
Мегамикс Профи	3 – 5 листа	2,849	2,849	2,547		
	3 – 5 листа + бутонизация			3,033		
	бутонизация			2,966		

Наибольшее значение ЧПФ прослеживается на варианте с предпосевной обработкой семян Ризоторфин + Мегамикс Семена с последующей обработкой по вегетации в бутонизации препаратом Райкат Развитие 4,260г/м<sup>2</sup> сутки.

Чистая продуктивность фотосинтеза в 2018 году, в период образования бобов – зеленая спелость, находилась на уровне 2,349-7,267 г/м<sup>2</sup> сутки, с наибольшим значением на варианте с инокуляцией семян Мегамикс Семена и двукратной обработкой Келик Микс, не уступая вариантам с предпосевной обработкой семян препаратами Ризоторфин + Райкат Старт с двукратной обработкой в фазе 3 – 5 листа + бутонизация микроудобрительной смесью Мегамикс Профи.

В среднем за три года четко просматривается зависимость показателя ЧПФ от применения препаратов Мегамикс Семена и Райкат Старт. Так, если при оценке показателя ЧПФ на посевах семена которых обработаны Ризоторфином ЧПФ составляет 2,370 млн.м<sup>2</sup>/га дней, при обработке семян смесью Ризоторфин + Мегамикс Семена-2,696 млн.м<sup>2</sup>/га дней, препаратом Мегамикс Семена-2,564 млн.м<sup>2</sup>/га дней, смесью препаратов Ризоторфин + Райкат Старт-2,682 млн.м<sup>2</sup>/га дней, препаратом Райкат Старт-2,760 млн.м<sup>2</sup>/га дней (в среднем по обработкам посевов) (табл. 3.11, рис 4).

Обработка посевов стимулирующими препаратами повышает показатель ЧПФ, так например на посевах семена которых обработаны препаратом Мегамикс Семена в контроле (без обработки посевов) ЧПФ равен 2,207 млн.м<sup>2</sup>/га дней, при обработке посевов препаратом Келик Микс-2,655 млн.м<sup>2</sup>/га дней, смесью Аминокат + Райкат Развитие-2,404 млн.м<sup>2</sup>/га дней. Также закономерности отмечаются и на других вариантах обработки семян.

Таким образом, характер фотосинтетической деятельности посевов сои имеет свои особенности. Максимальная площадь листьев формируется в фазе цветения. Величина этого показателя зависит от складывающихся условий вегетации. Максимальной величины фотосинтетический потенциал достигает на посевах семена которых обработаны препаратом Мегамикс Семена с показа-

телем 2,320 г/м<sup>2</sup> сутки. Обработка посевов препаратами существенно повышает Фотосинтетической потенциал и Чистую продуктивность фотосинтеза на всех вариантах обработки семян сои.

### 3.7 Структура урожая

Анализ структуры урожая – важный показатель оценки развития культурных растений, он позволяет установить закономерности формирования урожая и проследить его зависимость от многообразия факторов внешней среды, действие химических веществ или экстремальных погодных условий.

При оценке продуктивности посева важным показателем является структура урожая. Основными ее составляющими, характеризующими уровень развития агрофитоценоза зернобобовых культур, является густота растений к уборке, количество бобов на 1 растении, количество семян в бобе и масса 1000 семян.

Исследованиями 2016 года выявлено, что густота стояния растений сои достигала 34,0 шт./м<sup>2</sup>. Количество бобов и количество семян в одном бобе показатели в большей степени, обусловленные большей частью биологическими особенностями культур, однако, под действием погодных условий и условий выращивания способны варьировать в значительных пределах. Максимальное количество бобов 14,9 шт. было выявлено на варианте с предпосевной обработкой семян препаратом Ризоторфин + Райкат Старт при двукратной обработке Мегамикс Профи. Количества семян в бобе 1,50 шт. при двукратной обработке и обработкой в фазе 3-3 листьев микроудобрительной смесью Мегамикс Профи на вариантах с предпосевной обработкой Ризоторфин и Ризоторфин + Мегамикс Семена. Масса 1000 семян была различна, в зависимости от вариантов, лучший вариант применение в предпосевной обработке семян Ризоторфин + Райкат Старт и обработкой микроудобрительной смесью Мегамикс Профи в фазе бутонизации 169 г. Обработка посевов стимуляторами роста положительно влияет на показатель биологической урожайности культуры. Максимальная биологическая урожайность сои 1,10 т/га была получена на варианте при предпосевной

обработке семян препаратом Райкат Старт с обработкой Мегамикс Профи в фазе 3 – 5 листьев + бутонизация (прил.14,15).

Проанализировав данные за 2017 год видно, что сохранность растений больше по сравнению с предыдущим годом и густота стояния достигает 36,0 шт./м<sup>2</sup>. Наибольшее количество бобов на одном растении достигается 19,7 шт. на варианте с предпосевной обработкой семян препаратами Ризоторфин + Мегамикс Семена и Мегамикс Семена с последующей обработкой посевов двухкомпонентным раствором Аминокат + Райкат Развитие в фазе бутонизации и 3-5 листьев. На варианте с предпосевной обработкой семян Райкат Старт с последующей обработкой по вегетации препаратом Мегамикс Профи в фазе 3-5 листа + бутонизация количество семян в бобе, масса 1000 семян и биологическая урожайность выше по сравнению с другими вариантами и составляет 1,64 шт., 178,0 г. и 1,41 т/га, соответственно (прил. 16,17).

В 2018 году количество растений находилось в пределах 39,6-46,2 шт./м<sup>2</sup>. Лучшая густота достигнута при использовании в предпосевной обработке семян препарата Райкат Старт с двукратной обработкой по вегетации стимулятором Мегамикс Профи, на этом варианте максимальная биологическая урожайность 1,71 т/га (прил. 18,19).

Анализ показателей структуры урожая в среднем за три года позволил выявить следующие особенности (табл. 3.15). Установлено, что показатель количества растений к уборке лишь незначительно возрастает при обработке семян препаратом Мегамикс Семена (на 1,17 шт./м<sup>2</sup>) и обработка семян препаратом Райкат Старт (на 1,15 шт./м<sup>2</sup>) (в среднем на вариантах обработки посевов) по сравнению с обработкой препаратом Ризоторфин. Количество бобов также увеличивается при обработке семян препаратом Мегамикс Семена до 15,27 шт./растений и до 15,45 при обработке семян препаратом Райкат Старт, что больше, чем обработка семян Ризоторфином с показателем 14,99 шт./растений (в среднем по вариантам обработки посевов) (табл. 3.15).

Таблица 3.15. Структура урожая сои при предпосевной обработке и обработки стимуляторами роста по вегетации 2016-2018 гг.

Об- ра- ботка се- мян	ОпВ.		Кол-во раст., шт/м <sup>2</sup>	Кол-во бобов в одном раст. шт.	Кол-во семян в бобе, шт.	Масса 1000 се- мян, г.	Биологическая урожайность, т/га.
	П.	СО.					
Ризоторфин	б/о	б/о	34,87	14,27	1,77	158,00	1,42
	К.М	1	35,47	14,87	1,78	158,01	1,51
		1+2	35,60	14,80	1,86	160,44	1,59
		2	35,43	14,77	1,74	160,02	1,49
	А.+ РР.	1	34,27	14,97	1,75	162,34	1,49
		1+2	35,60	15,50	1,86	159,56	1,68
		2	36,23	14,53	1,78	159,25	1,54
	М.П	1	34,57	15,43	1,82	162,08	1,61
		1+2	35,63	15,53	1,86	159,07	1,67
2		35,60	15,27	1,82	161,13	1,62	
Ризоторфин + Ме- гамикс Семена	б/о	б/о	34,97	14,93	1,82	158,38	1,54
	К.М	1	36,97	14,33	1,80	161,14	1,57
		1+2	37,33	14,63	1,82	159,04	1,62
		2	36,60	15,10	1,80	159,03	1,63
	А.+ РР.	1	36,50	14,67	1,82	159,35	1,59
		1+2	36,30	15,17	1,79	162,31	1,63
		2	35,23	15,87	1,80	158,69	1,64
	М.П	1	35,20	15,27	1,88	160,02	1,65
		1+2	37,30	15,33	1,85	162,33	1,75
2		36,60	15,35	1,80	159,36	1,66	
Мегамикс Семена	б/о	б/о	36,60	14,90	1,71	156,15	1,49
	К.М	1	34,97	15,17	1,78	160,67	1,56
		1+2	35,60	15,30	1,85	159,04	1,64
		2	36,80	14,93	1,78	158,72	1,59
	А.+ РР.	1	34,23	15,80	1,86	158,88	1,62
		1+2	37,33	15,27	1,82	162,00	1,71
		2	35,60	15,63	1,80	161,03	1,65
	М.П	1	34,87	15,23	1,83	164,31	1,63
		1+2	37,03	15,13	1,85	163,03	1,72
2		35,97	15,37	1,82	163,64	1,68	
Ризоторфин + Райкат Старт	б/о	б/о	34,53	15,03	1,77	161,68	1,51
	К.М	1	36,27	15,13	1,77	162,66	1,62
		1+2	36,30	15,60	1,84	160,53	1,71
		2	35,60	15,70	1,82	163,02	1,69
	А.+ РР.	1	34,90	15,87	1,79	161,27	1,63
		1+2	36,30	15,40	1,80	164,50	1,69
		2	34,23	15,83	1,87	164,60	1,71
	М.П	1	34,50	15,60	1,82	165,63	1,65
		1+2	36,70	15,80	1,80	166,19	1,78
2		35,97	15,70	1,80	166,72	1,74	
Райкат Стар	б/о	б/о	34,90	15,20	1,79	161,03	1,55
	К.М	1	35,93	15,47	1,78	163,89	1,66
		1+2	36,97	15,67	1,77	165,08	1,72
		2	35,23	15,67	1,78	165,99	1,68
	А.+ РР.	1	36,63	15,30	1,78	163,66	1,67
		1+2	36,27	15,57	1,78	165,97	1,72
		2	36,97	15,37	1,76	165,64	1,70
	М.П	1	37,50	14,93	1,81	164,91	1,71
		1+2	37,40	16,03	1,86	167,72	1,90
2		37,00	15,33	1,79	167,00	1,74	

К.М. – Келик Микс, А. – Аминокат, РР. – Райкат Развитие, М.П. – Мегамикс Профи.  
ОпВ – обработка по вегетации, П – Препараты, СО. – Срок обработок,

Однако применение этих препаратов и их смесей с Ризоторфином существенно повышает показатель массы 1000 семян. При обработке семян препаратом Ризоторфин масса 1000 семян составила 159,99 г, при обработке препаратом Мегамикс Семена 160,77 г, при обработке препаратом Райкат Старт 165,10 г, с комбинированным вариантом обработки посевов от 161,03 до 167,72 г. Этот показатель увеличивается в зависимости от обработки посевов по вегетации. Лучшим вариантом обработки по вегетации является Мегамикс Профи при его двукратном применении в фазе 3-5 листьев + бутонизация.

При обработке семян Ризоторфин + Мегамикс семена масса 1000 семян на этом варианте обработки составляет 162,33 г, при обработке препаратом Райкат Старт 167,72 г, соответственно. Однако отклонение этого показателя при однократной обработке посевов препаратом Мегамикс Профи в фазе бутонизации весьма незначительна.

Показатель биологической урожайности имеет тенденцию к увеличению от обработки семян Ризоторфином до обработки посевов препаратом Райкат Старт и его смеси с Ризоторфином. И лучшим он является при обработке посевов препаратом Мегамикс Профи при двукратной обработке 3-5 листьев + бутонизация и однократной в фазе бутонизации с показателем при обработке семян препаратом Ризоторфин + Райкат Старт 1,78 т/га и 1,74 т/га, при обработке семян препаратом Райкат Старт 1,90 т/га и 1,74 т/га, соответственно.

Таким образом, урожай сои формируется густотой стояния растений к уборке, количеством бобов на растении, количеством семян в бобе, а определяется главным образом массой 1000 семян, которая существенно возрастает при применении препаратов при обработке семян и посевов по вегетации.

Проведенный анализ корреляционной зависимости урожая от показателей структуры позволяет заключить, что урожайность находится в средней и сильной степени зависимости с количеством бобов на растении. Лучшим является вариант обработки семян Ризоторфин + Мегамикс Семена с коэффици-

ентом корреляции 0,71 с уравнением регрессии  $y=3,33x+10,48$ , а также обработка семян препаратом Райкат Старт с коэффициентом корреляции 0,76 с уравнением регрессии  $y=4,33x+8,75$  (табл.3.16).

Таблица 3.16. Корреляционная зависимость урожайности от количества бобов в структуре урожая 2016 – 2018 гг.

Вариант обработки семян	Уравнение линейной регрессии	Коэффициент корреляции	Корреляционная зависимость
Ризоторфин	$Y=2,47x+11,60$	0,66	средняя
Ризоторфин + Мегамикс Семена	$Y=3,33x+10,48$	0,71	сильная
Мегамикс Семена	$Y=1,97x+12,35$	0,44	средняя
Ризоторфин + Райкат Старт	$Y=2,89x+10,74$	0,38	средняя
Райкат Старт	$Y=4,33x+8,75$	0,76	сильная

Уровень зависимости урожая от количества семян в бобе также находится в средней и сильной степени. Наиболее высокая зависимость урожайности от количества семян на варианте обработки семян Ризоторфином с коэффициентом корреляции 0,88 с уравнением регрессии  $y=0,54x+1,02$ , а также вариант обработки семян препаратом Мегамикс Семена с коэффициентом корреляции 0,77 и уравнением регрессии  $y=0,56x+0,98$  (табл. 3.17)

Таблица 3.17. Корреляционная зависимость урожайности от количества семян в структуре урожая 2016 – 2018 гг.

Вариант обработки семян	Уравнение линейной регрессии	Коэффициент корреляции	Корреляционная зависимость
Ризоторфин	$Y=0,54x+1,02$	0,88	сильная
Ризоторфин + Мегамикс Семена	$Y=0,11x+1,66$	0,43	средняя
Мегамикс Семена	$Y=0,56x+0,98$	0,77	сильная
Ризоторфин + Райкат Старт	$Y=0,26x+1,41$	0,52	средняя
Райкат Старт	$Y=0,22x+1,45$	0,65	средняя

Характер корреляционной зависимости урожая от массы 1000 семян проявляется по-особому. Варианты обработки семян сои Ризоторфином обеспечивают лишь слабую зависимость с коэффициентом корреляции 0,21 и уравнение  $y=4,16x+154,00$ , добавление к Ризоторфину стимулирующих препара-

тов повышает зависимость до средней, в варианте Ризоторфин + Мегамикс Семена коэффициент корреляции 0,64 в варианте Ризоторфин + Райкат Старт – 0,50. Также препараты Мегамикс Семена и Райкат Страт обеспечивают высокую степень зависимости с коэффициентом корреляции 0,75 и 0,82 соответственно и уравнении регрессии  $y=26,72x+121,20$  и  $y=19,26x+135,04$  (табл.3.18).

Таблица 3.18. Корреляционная зависимость урожайности от массы 1000 семян в структуре урожая 2016 – 2018 гг.

Вариант обработки семян	Уравнение линейной регрессии	Коэффициент корреляции	Корреляционная зависимости
Ризоторфин	$Y=4,16x+154,00$	0,21	слабая
Ризоторфин + Мегамикс Семена	$Y=16,17x+135,72$	0,64	средняя
Мегамикс Семена	$Y=26,72x+121,20$	0,75	сильная
Ризоторфин + Райкат Старт	$Y=17,33x+137,17$	0,50	средняя
Райкат Старт	$Y=19,26x+135,04$	0,82	сильная

Таким образом, урожай сои находится в средней и сильной степени зависимости от количества бобов и количества семян в бобе, добавление к Ризоторфину стимулирующих препаратов повышает зависимость урожая от массы 1000 семян. Лучшая зависимость урожая от этого показателя при обработке семян чистыми препаратами Мегамикс Семена и Райкат Старт.

## 4. ПРОДУКТИВНОСТЬ И КОРМОВЫЕ ДОСТОИНСТВА УРОЖАЯ

### 4.1 Урожайность

Основным показателем хозяйственной ценности посевов однолетних культур является величина и качество урожая. Наблюдениями в опытах установлено, что продуктивность посевов зависит от предпосевной обработки семян, обработок по вегетации препаратами и погодных условий. Сложившиеся погодные условия не способствовали формированию высокого урожая сои.

Обработка посевов в 2016 году по вегетации препаратом Мегамикс Профи дает хорошую прибавку урожайности. Лучшими оказались варианты при применении этого препарата в фазе 3-5 листа + бутонизация – 0,99 т/га с предпосевной обработкой семян препаратом Райкат Старт. Совместное действие обработки семян и посевов дают хороший результат. Высокие показатели урожайности имеют варианты с обработкой семян Ризоторфин + Райкат Старт, Ризоторфин + Мегамикс Семена и обработкой по вегетации посевов Аминокат + Райкат Развитие. Урожайность в данных вариантах находится в пределах 0,90 – 0,99 т/га (табл.4.1, рис. 5.)

Исследования, проведенные в 2017 году, показывают, что тенденция по урожайности прослеживается, как и в 2016 году. Лучшие варианты получены при совместной обработке семян препаратом Райкат Старт совместно с обработкой по вегетации стимулятором роста Мегамикс Профи в фазу 3-5 листа + бутонизации 2,24 т/га (рис. 6).

В 2018 году урожайность сои находилась в пределах 1,48 – 1,99 т/га с наилучшими показателями при двукратной обработке по вегетации микроудобрительной смесью Мегамикс Профи, на вариантах с предпосевной обработкой Ризоторфин + Мегамикс Семена 1,83т/га, Ризоторфин + Райкат Старт 1,91т/га и Райкат Старт 1,98т/га (рис. 7).

В среднем за годы исследования (2016-2018 гг.) выявлено, что обработка семян препаратом Мегамикс Семена и его смесью с Ризоторфином не способствуют повышению урожайности по сравнению с обработкой только препаратом Ризоторфин, на всех вариантах обработки посевов.

В большинстве вариантов достигается лишь незначительно превышение урожайности при двукратной обработке посевов и превышает применение препаратов в фазе бутонизации, а на всех вариантах это больше чем однократная обработка в фазе 3 -5 листа.

Таблица 4.1. Урожайность сои при предпосевной обработке и обработки стимуляторами роста по вегетации 2016-2018 гг.

Обработка семян	Обработка по вегетации		Получено с 1 га, т.		
	Препараты	Срок обработки	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Ризоторфин	Контроль	Без обработки	0,73	1,76	1,48
	Келик Микс	3 – 5 листа	0,78	1,84	1,56
		3 – 5 листа + бутонизация	0,90	1,98	1,66
		бутонизация	0,74	1,91	1,58
	Аминокат + Райкат Развитие	3 – 5 листа	0,76	1,80	1,50
		3 – 5 листа + бутонизация	0,87	1,94	1,77
		бутонизация	0,76	1,83	1,67
	Мегамикс Профи	3 – 5 листа	0,87	1,94	1,63
		3 – 5 листа + бутонизация	0,89	1,98	1,69
бутонизация		0,84	1,96	1,70	
Ризоторфин + Мегамикс Семена	Контроль	Без обработки	0,79	1,81	1,56
	Келик Микс	3 – 5 листа	0,82	1,94	1,63
		3 – 5 листа + бутонизация	0,81	1,98	1,74
		бутонизация	0,79	1,95	1,77
	Аминокат + Райкат Развитие	3 – 5 листа	0,86	1,96	1,61
		3 – 5 листа + бутонизация	0,88	2,08	1,64
		бутонизация	0,82	1,94	1,74
	Мегамикс Профи	3 – 5 листа	0,89	1,94	1,68
		3 – 5 листа + бутонизация	0,93	2,10	1,83
бутонизация		0,84	1,96	1,72	
Мегамикс Семена	Контроль	Без обработки	0,76	1,80	1,49
	Келик Микс	3 – 5 листа	0,78	1,88	1,57
		3 – 5 листа + бутонизация	0,86	1,96	1,68
		бутонизация	0,84	1,86	1,62
	Аминокат + Райкат Развитие	3 – 5 листа	0,86	1,91	1,64
		3 – 5 листа + бутонизация	0,93	1,96	1,78
		бутонизация	0,85	1,97	1,72
	Мегамикс Профи	3 – 5 листа	0,86	1,90	1,66
		3 – 5 листа + бутонизация	0,89	1,97	1,75
бутонизация		0,85	1,94	1,72	
Ризоторфин + Райкат Старт	Контроль	Без обработки	0,85	1,88	1,51
	Келик Микс	3 – 5 листа	0,86	1,94	1,64
		3 – 5 листа + бутонизация	0,89	1,99	1,84
		бутонизация	0,88	1,96	1,80
	Аминокат + Райкат Развитие	3 – 5 листа	0,84	1,96	1,71
		3 – 5 листа + бутонизация	0,86	1,99	1,80
		бутонизация	0,86	1,95	1,87
	Мегамикс Профи	3 – 5 листа	0,88	1,96	1,68
		3 – 5 листа + бутонизация	0,90	2,11	1,91
бутонизация		0,87	1,97	1,84	
Райкат Стар	Контроль	Без обработки	0,88	1,90	1,53
	Келик Микс	3 – 5 листа	0,84	1,93	1,69
		3 – 5 листа + бутонизация	0,94	2,12	1,77
		бутонизация	0,84	1,94	1,79
	Аминокат + Райкат Развитие	3 – 5 листа	0,89	1,92	1,76
		3 – 5 листа + бутонизация	0,88	1,98	1,85
		бутонизация	0,85	1,96	1,84
	Мегамикс Профи	3 – 5 листа	0,90	1,98	1,78
		3 – 5 листа + бутонизация	0,99	2,24	1,98
бутонизация		0,89	2,10	1,79	

2016 НСР<sub>05</sub>=0,064: А=0,050; В=0,046; С=0,035; АВ=0,038; АС=0,036; ВС=0,039;  
 2017 НСР<sub>05</sub>=0,124: А=0,103; В=0,120; С=0,102; АВ=0,105; АС=0,096; ВС=0,098;  
 2018 НСР<sub>05</sub>=0,186: А=0,101; В=0,136; С=0,100; АВ=0,096; АС=0,095; ВС=0,101.

Так при обработке препаратом Ризоторфин в контроле урожайность сои составил 1,32 т/га, при обработке препаратом Келик Микс 1,39; 1,51; 1,41 т/га (соответственно, обработка в фазе 3-5 листа, 3-5 листа + бутонизация, бутонизация), обработка смесью препаратов Аминокат + Райкат Развитие урожайность 1,35; 1,53; 1,42 т/га, обработка препаратом Мегамикс Профи 1,48; 1,52; 1,50 т/га соответственно по срокам обработки (табл. 4.2). Аналогичные закономерности получены и по другим вариантам обработки семян.

Максимальной продуктивности достигают посевы при обработке семян препаратом Райкат Старт и его смесью с Ризоторфином при двукратной обработке посевов препаратом Мегамикс Профи в фазе 3 - 5 листьев + бутонизация с урожайностью 1,74 и 1,64 т/га, соответственно. Урожайность при обработке семян Ризоторфином 1,44 т/га, Мегамикс Семена 1,48 т/га, Ризоторфин + Мегамикс Семена 1,50 т/га (в среднем по вариантам обработки посевов) превышение находится в пределах ошибки опыта (табл. 4.2, рис. 8).

Применение препарата Райкат Старт и его смеси с Ризоторфином обеспечивают достоверную прибавку урожайности, 0,09 – 0,12 т/га в среднем по вариантам обработки посевов с урожайностью 1,53 и 1,56 т/га.

По всем вариантам применения препаратов по вегетации (Фактор В) получена достоверная прибавка на всех вариантах обработки семян. Так, при обработке семян Ризоторфином это превышение составило 0,110 – 0,180 т/га, при обработке препаратом Мегамикс Семена 0,100 – 0,150 т/га, препаратом Райкат Старт 0,100 – 0,190 т/га с урожайностью последнего 1,54 – 1,63 т/га в среднем по вариантам обработки посевов.

Лучшим вариантом обработки посевов является применение препарата Мегамикс Профи, однако уровень урожайности на вариантах этого препарата оказывается практически равным с применением смеси препаратов Аминокат + Райкат Развитие. Одинаковым и оказываются и сроки применения этих препаратов.

Таблица 4.2. Урожайность сои при предпосевной обработке и обработки стимуляторами роста по вегетации за 2016-2018 гг., т/га.

Обработка семян	Обработка по вегетации		Среднее по обработке семян	Обработка по вегетации	
	Препараты	Сроки обработки		по препаратам	по срока применения
Ризогорфин	Контроль	Без обработки	1,44	1,32	1,32
	Келик Микс	3 – 5 листа		1,44	1,39
		3 – 5 листа + бутонизация			1,51
		бутонизация			1,41
	Аминокат + Райкат Развитие	3 – 5 листа		1,43	1,35
		3 – 5 листа + бутонизация			1,53
		бутонизация			1,42
	Мегамикс Профи	3 – 5 листа		1,50	1,48
3 – 5 листа + бутонизация		1,52			
бутонизация		1,50			
Ризогорфин + Мегамикс Семена	Контроль	Без обработки	1,50	1,39	1,39
	Келик Микс	3 – 5 листа		1,49	1,46
		3 – 5 листа + бутонизация			1,51
		бутонизация			1,50
	Аминокат + Райкат Развитие	3 – 5 листа		1,50	1,48
		3 – 5 листа + бутонизация			1,53
		бутонизация			1,50
	Мегамикс Профи	3 – 5 листа		1,54	1,50
3 – 5 листа + бутонизация		1,62			
бутонизация		1,51			
Мегамикс Семена	Контроль	Без обработки	1,48	1,35	1,35
	Келик Микс	3 – 5 листа		1,45	1,41
		3 – 5 листа + бутонизация			1,50
		бутонизация			1,44
	Аминокат + Райкат Развитие	3 – 5 листа		1,51	1,47
		3 – 5 листа + бутонизация			1,56
		бутонизация			1,51
	Мегамикс Профи	3 – 5 листа		1,50	1,47
3 – 5 листа + бутонизация		1,54			
бутонизация		1,50			
Ризогорфин + Райкат Старт	Контроль	Без обработки	1,53	1,41	1,41
	Келик Микс	3 – 5 листа		1,53	1,48
		3 – 5 листа + бутонизация			1,57
		бутонизация			1,55
	Аминокат + Райкат Развитие	3 – 5 листа		1,54	1,50
		3 – 5 листа + бутонизация			1,55
		бутонизация			1,56
	Мегамикс Профи	3 – 5 листа		1,57	1,51
3 – 5 листа + бутонизация		1,64			
бутонизация		1,56			
Райкат Стар	Контроль	Без обработки	1,56	1,44	1,44
	Келик Микс	3 – 5 листа		1,54	1,49
		3 – 5 листа + бутонизация			1,61
		бутонизация			1,52
	Аминокат + Райкат Развитие	3 – 5 листа		1,55	1,52
		3 – 5 листа + бутонизация			1,57
		бутонизация			1,55
	Мегамикс Профи	3 – 5 листа		1,63	1,55
3 – 5 листа + бутонизация		1,74			
бутонизация		1,59			



Рис. 5. Урожайность за 2016 год т/га.



Рис. 6. Урожайность за 2017 год.

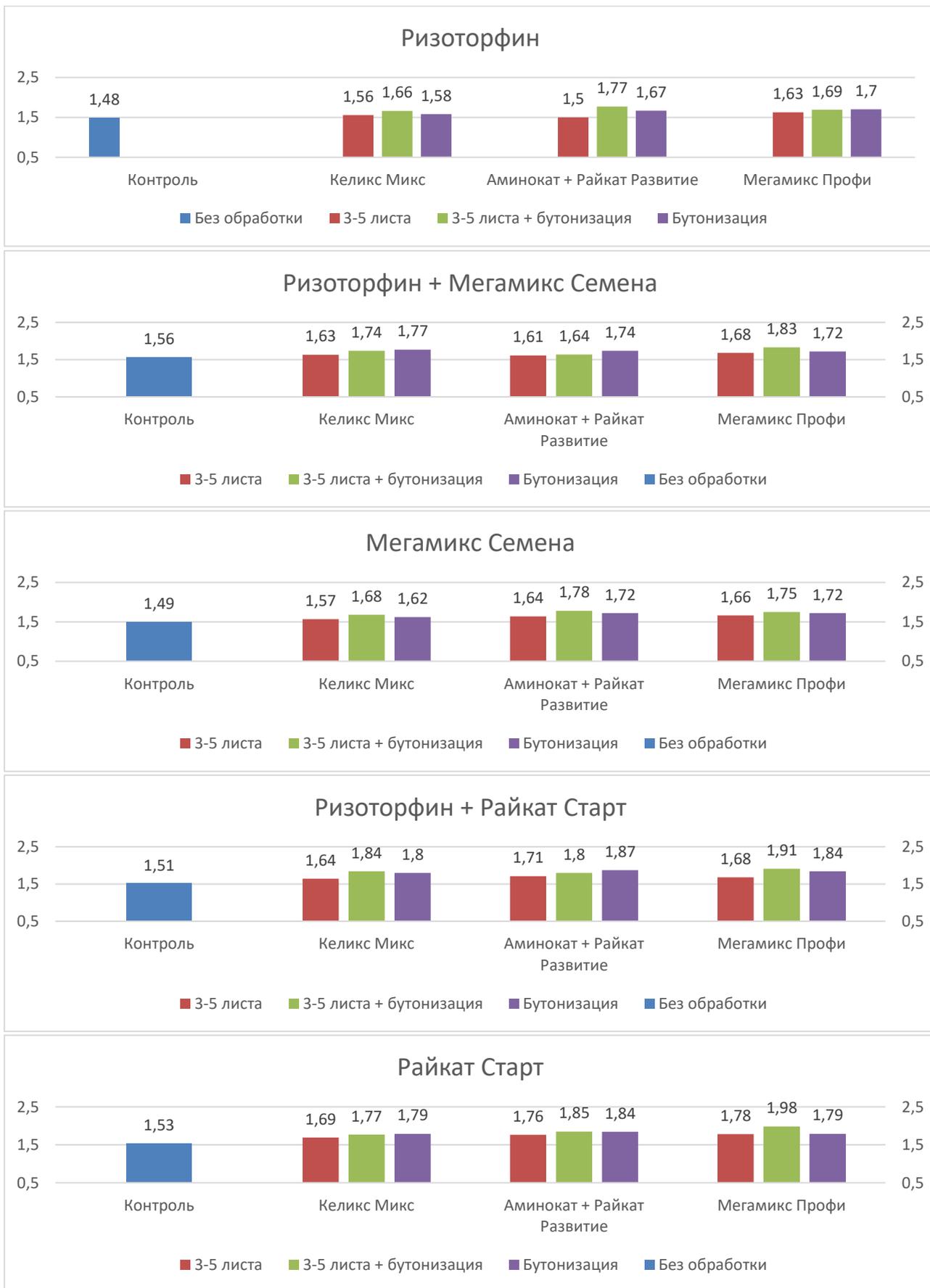


Рис. 7. Урожайность за 2018 год т/га.



Рис. 8. Урожайность за 2016-2018 гг., т/га.

Таким образом, посевы сои в условиях лесостепи Среднего Поволжья в среднем за 2016-2018 г. формируют урожайность на уровне 1,64-1,74 т/га. Обработка семян препаратом Райкат Старт и его смесью с Ризоторфином повышают урожайность сои на 0,09-0,12 т/га. Все препараты, применяемые при обработке посевов, существенно повышают урожайность сои, максимальную прибавку обеспечивают посевам, обработанные препаратом Мегамикс Профи. Лучшим сроком применения, является двукратная обработка посевов в фазе 3-5 листьев + бутонизация, а также обработка в фазе бутонизация они обеспечивают урожайность до 1,64-1,74 т/га и 1,56-1,69 т/га, соответственно.

#### **4.2 Кормовые достоинства**

Производство продукции животноводства в значительной степени зависит от решения белковой проблемы в растениеводстве. При составлении рационов чаще всего учитывают содержание сухого вещества в корме, так как сухое вещество представлено питательными веществами, и важно, не количество съеденного животным корма, а количество поглощенного им сухого вещества [17].

Характер накопления сухого вещества определяется урожайностью. В 2016 году по всем вариантам этот показатель находился в пределах 0,75-1,02 т/га. При предпосевной обработке семян Ризоторфин + Райкат Старт и применении препарата Мегамикс Профи в фазу 3-5 листа + бутонизации посев характеризуется максимальным накоплением сухого вещества среди всех изучаемых вариантах 0,93 т/га (прил. 20, 21).

Наблюдения показали, что наибольшее накопление переваримого протеина с урожаем сои-0,30 т/га, на вариантах с предпосевной обработки семян Райкат Стартом и применении препарата Мегамикс Профи в фазу 3-5 листа + бутонизации.

Для правильного составления рациона кормления животных важно знать, энергетическую ценность, обеспеченность корма переваримым протеином.

Выход кормовых единиц находится в пределах 0,90-1,24 тыс./га. Самый высокий показатель выхода кормовых единиц получен на вариантах с предпосевной обработки семян препаратом Райкат Старт и двукратном применении препарата Мегамикс Профи в фазу 3-5 листа + бутонизации.

При оценке кормовых достоинств сои также используют такой показатель как кормопротеиновые единицы (КПЕ). Этот показатель, определяет энергетическую и белковую ценность корма. Наиболее высокие показатели выхода кормопротеиновых единиц отмечаются на вариантах с предпосевной обработкой семян препаратом Райкат Старт и применении препарата Мегамикс Профи в фазу 3-5 листа + бутонизации 2,12 тыс./га, а также Мегамикс Семена и применении препарата Аминокат + Райкат Развитие в фазу 3-5 листа + бутонизации 1,94 тыс./га.

Энергетическая оценка питательности зерна сои показала, что самые высокие показатели выхода обменной энергии на вариантах предпосевной обработки семян препаратом Райкат Старт и применении препарата Мегамикс Профи двукратно в фазу 3-5 листа + бутонизации 15,03 ГДж/га, и применении препарата Келик Микс в фазу 3-5 листа + бутонизации 14,53 ГДж/га.

В 2017 году кормовые достоинства урожая сои были выше по сравнению с 2016 годом это обусловлено более высоким урожаем. Наилучшие показатели кормовых достоинств также отмечались на варианте с предпосевной обработкой Райкат Старт с последующей обработкой по вегетации стимулятором Мегамикс Профи в фазе 3-5 листа + бутонизация обеспечивал 2,08 т/га сухого вещества, 0,503 т/га переваримого протеина, 2,653 тыс/га кормовых единиц, 3,840 тыс/га кормопротеиновых единиц, 32,33 Гдж/га обменной энергии. Корм на всех вариантах имел высокий уровень обеспеченности переваримым протеином 185 – 195 г (прил. 22, 23).

Показатели кормовых достоинств сои в 2018 году были несколько ниже, но по-прежнему лучшим вариантом остается: обработка семян Мегамикс Семена + двукратная обработка в фазе 3-5 листьев + бутонизация препаратом Мегамикс Профи.

Таблица 4.2. Кормовые достоинства семян сои в зависимости от предпосевной обработки семян и обработок посевов по вегетации за 2016-2018 гг.

Об- ра- ботка се- мян	ОпВ.		Получено с 1 га, т/га					
	П.	СО.	сухого в-ва.	перев. прот.	корм.ед. , тыс./га	КПЕ, тыс./га	обмен. энер. ГДж/га	приходится ПП/КЕ, г
Ризоторфин	б/о	б/о	1,24	0,306	1,574	2,318	19,21	201,71
	К.М	1	1,31	0,313	1,672	2,402	20,39	194,62
		1+2	1,43	0,342	1,822	2,623	22,05	192,86
		2	1,32	0,311	1,680	2,396	20,61	191,19
	А.+ РР.	1	1,26	0,302	1,609	2,316	20,05	194,02
		1+2	1,44	0,347	1,825	2,647	22,52	198,02
		2	1,34	0,320	1,706	2,451	20,82	195,20
	М.П	1	1,40	0,346	1,794	2,626	21,97	199,51
		1+2	1,43	0,337	1,845	2,609	22,45	191,72
2		1,42	0,345	1,808	2,629	21,89	201,88	
Ризоторфин + Ме- гамикс Семена	б/о	б/о	1,30	0,304	1,659	2,347	20,39	187,63
	К.М	1	1,38	0,333	1,736	2,534	21,36	195,95
		1+2	1,42	0,336	1,815	2,589	22,17	191,95
		2	1,41	0,341	1,786	2,597	21,97	196,41
	А.+ РР.	1	1,39	0,341	1,756	2,582	21,59	201,41
		1+2	1,46	0,364	1,859	2,747	22,43	202,97
		2	1,41	0,336	1,786	2,572	22,32	197,12
	М.П	1	1,42	0,337	1,819	2,593	22,13	189,81
		1+2	1,52	0,370	1,910	2,802	23,45	199,66
2		1,42	0,337	1,791	2,580	22,20	195,13	
Мегамикс Семена	б/о	б/о	1,28	0,314	1,622	2,384	19,82	200,17
	К.М	1	1,33	0,317	1,710	2,438	20,80	190,25
		1+2	1,42	0,346	1,813	2,636	22,05	198,70
		2	1,36	0,323	1,721	2,474	21,04	193,87
	А.+ РР.	1	1,38	0,330	1,759	2,527	21,43	194,19
		1+2	1,47	0,354	1,861	2,699	23,03	197,29
		2	1,43	0,341	1,825	2,616	22,55	192,83
	М.П	1	1,40	0,338	1,797	2,590	21,64	192,15
		1+2	1,45	0,339	1,863	2,625	22,70	187,46
2		1,42	0,340	1,825	2,610	22,17	193,44	
Ризоторфин + Райкат Старт	б/о	б/о	1,34	0,316	1,696	2,429	20,82	192,23
	К.М	1	1,40	0,335	1,747	2,547	21,83	194,97
		1+2	1,48	0,352	1,896	2,706	23,10	191,76
		2	1,46	0,354	1,856	2,700	22,67	195,66
	А.+ РР.	1	1,42	0,343	1,789	2,610	22,10	198,58
		1+2	1,47	0,359	1,867	2,731	22,58	199,53
		2	1,47	0,346	1,858	2,658	23,05	194,32
	М.П	1	1,43	0,339	1,827	2,610	22,14	190,87
		1+2	1,55	0,368	1,945	2,816	24,41	194,02
2		1,46	0,348	1,845	2,666	22,73	196,88	
Райкат Стар	б/о	б/о	1,33	0,325	1,687	2,469	20,75	197,25
	К.М	1	1,41	0,335	1,810	2,578	22,19	189,65
		1+2	1,51	0,363	1,933	2,783	23,50	193,47
		2	1,44	0,338	1,829	2,623	22,46	190,78
	А.+ РР.	1	1,44	0,339	1,846	2,618	22,72	188,81
		1+2	1,48	0,355	1,875	2,713	23,17	197,43
		2	1,47	0,351	1,870	2,690	22,88	195,58
	М.П	1	1,46	0,359	1,869	2,730	22,53	198,27
		1+2	1,65	0,393	2,093	3,009	25,27	196,41
	2	1,51	0,357	1,935	2,751	23,52	189,88	

К.М. – Келик Микс, А. – Аминокат, РР. – Райкат Развитие, М.П. – Мегамикс Профи.  
ОпВ – обработка по вегетации, П – Препараты, СО. – Срок обработок.

Ненамного уступает еще и вариант однократной обработки в фазе бутонизации препаратам Мегамикс Профи (прил. 24, 25).

В среднем, за три года (табл. 4.2) выявлено, что наилучшие кормовые показатели отмечается на варианте с предпосевной инокуляцией семян Райкат Старт и его смесью с Ризоторфином с последующей двукратной обработкой по вегетации препаратом Мегамикс Профи. Этот вариант обеспечивает сбор сухого вещества – 1,65 и 1,55т/га, переваримого протеина – 0,393 и 0,368т/га, выход обменной энергии 25,27 и 24,41 ГДж/га.

На всех вариантах корм хорошо обеспечен переваримым протеином от 187,63 г до 201,88 г на кормовую единицу. Причем проявляется тенденция увеличения этого показателя при применении современных стимулирующих препаратов.

Таким образом, уровень показателей кормовых достоинств определяется урожайностью культуры на вариантах. Максимальной продуктивности достигают посевы обработанные двукратно препаратом Мегамикс Профи на вариантах обработки семян препаратом Райкат Старт или его смесью с Ризоторфином.

## **5. АГРОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ**

### **5.1 Агроэнергетическая оценка**

Важнейшим критерием, позволяющим достоверно определить затраты на производство сельскохозяйственной продукции, является ее энергоемкость. Этот показатель объективен и не зависит от конъюнктуры рынка или политики цен. В то же время он в достаточной мере характеризует уровень трудо-, энерго и ресурсозатратности конкретного вида продукции (техники,

технологий и ресурсов), т.е. является методом оценки альтернативных решений, предлагаемых для использования в сельском хозяйстве.

Для проведения энергетической оценки рекомендуемых мероприятий необходима система энергетических эквивалентов всех составляющих таких расчетов, в том числе конкретных технологических приемов, различных материальных ресурсов (удобрений, химические средства защиты растений), используемых при применении конкретных технологий, а также различных видов получаемой продукции. Другими словами, при предлагаемом методе оценки учитываются как прямые затраты энергии, так и косвенные (овеществленные), используемые для производства конкретного вида продукции по данной (рекомендуемой) технологии, и ее содержания в конечном полученном продукте.

Данный метод получил широкое признание в мире как универсальный способ оценки потоков антропогенной энергии в агроэкосистемах, позволяющий все разнообразие живого и овеществленного труда выразить в единых показателях в соответствии с системой «Си» в джоулях (Дж), килоджоулях (кДж), мегаджоулях (МДж), гигаджоулях (ГДж), тераджоулях (ТДж). При этом связи с ведущей роль антропогенных факторов в настоящее время принято называть его агроэнергетическим методом. На основе его можно на стадии исследований решать ряд важных задач:

1. Проводить сравнения разнообразных технологий (культур, сортов, технологических приемов) при различных уровнях антропогенных вложений по совокупным энергозатратам на 1 гектар и на единицу продукции, в том числе на единицу выхода обменной энергии, сырого и переваримого протеина с целью выбора наименее затратных способов производства в растениеводстве.

2. Оценивать потоки антропогенной энергии и структуру затрат по звеньям севооборотов, технологическим циклам, отдельным приемам и статьям расхода ресурсов для выявления наиболее энергоемких составляющих и обоснованного выбора направления дальнейшего совершенствования технологий

и систем. Главное направление экономии энергии в растениеводстве – это сокращение затрат на получение 1 ГДж обменной энергии.

3. Определять эффективность действия совокупных затрат на различные технологии возделывания (культуры, сорта), по сбору обменной энергии, позволяющие прогнозировать возможный выход высококачественной продукции.

4. Разработать экспериментально обоснованные нормы допустимой антропогенной нагрузки, гарантирующие сохранение агросистем в целом и всех составляющих ее элементов от экологического загрязнения или разрушения.

Использование предлагаемого метода позволяет дать объективную оценку различным культурам, сортам, технологическим приемам и технологиям возделывания полевых культур в целом.

Цель энергетической оценки технологий производства сельскохозяйственной продукции заключается в следующем:

- определение совокупных затрат энергии на семена различных культур и сортов;
- сравнительный анализ базовой и новой ресурсосберегающей технологии возделывания и уборки этих культур;
- выявление путей снижения энергозатрат на производство продукции.

В настоящее время принята следующая классификация энергетических ресурсов, используемых в сельскохозяйственном производстве:

- овеществленные затраты энергии на ресурсы, поставляемые промышленностью: машины, оборудование, удобрения, пестициды и др., а также поставляемые сельским хозяйством семена, органические удобрения;
- прямые затраты на энергетические ресурсы: совокупность различных видов энергоносителей: топливо и электроэнергия;
- энергозатраты на трудовые ресурсы: живой труд, приходящийся на 1 га площади;
- овеществленные затраты энергии при установленном их физическом

объеме далее переводят в энергетические показатели на основе соответствующих эквивалентов: оборудование, удобрения, семена и т.д.

В связи с развитием форм хозяйствования и интенсификацией кормопроизводства для правильного научно-обоснованного выбора решения из числа предлагаемых многовариантных разработок резко возрастает значение экономического подхода. Однако наряду с традиционным методом экономической оценки разработки и совершенствования способов выращивания кормовых культур наиболее объективную информацию позволяет получать биоэнергетический метод. Этот метод получил широкое признание в мире как универсальный способ оценки затрат антропогенной энергии в агроэкосистемах, позволяющий все разнообразие живого и овеществленного труда выразить в единых показателях в соответствии с системой “СИ”.

В связи с ведущей ролью антропогенных факторов в настоящее время его принято называть агроэнергетическим методом.

На основе этого метода проводится сравнение разнообразных технологий, культур и систем кормопроизводства при различных уровнях антропогенных вложений по совокупным энергозатратам на 1 гектар и единицу корма, сухого вещества, протеина, единицу выхода обменной энергии. Определяются потоки антропогенной энергии и структуры затрат по звеньям севооборота, технологическим циклам, отдельным приемам и статьям расхода ресурсов для выявления наиболее энергоемких составляющих с целью совершенствования технологий и систем.

Анализ источников литературы показывает, что изучением энергетической эффективности возделывания как отдельных, так и групп сельскохозяйственных культур, севооборотов, систем земледелия, сельскохозяйственного производства в целом занимались многие исследователи.

Известно, что по мере усиления интенсификации сельскохозяйственного производства в общей сумме энергетических затрат увеличивается удельный вес прошлого промышленного труда за счет амортизационных отчислений и текущего ремонта основных средств, роста применения удобрений,

средств защиты растений, орошения и т.д. Увеличение урожая сельскохозяйственных культур в 2 раза требует четырех-десятикратного повышения затрат разного рода ресурсов и энергии.

В структуре суммарных энергозатрат на возделывание различных сельскохозяйственных культур в большинстве случаев наибольший удельный вес приходится на удобрения, а при возделывании сельскохозяйственных культур при орошении - на орошение.

Анализ агроэнергетической оценки возделывания сои, в зависимости от приёмов предпосевной обработки семян и обработок посевов по срокам вегетации позволил выявить следующие особенности. При обработке семян препаратом Ризоторфин в среднем было затрачено 22,60 ГДж/га энергии, на вариантах с обработкой семян препаратами Мегамикс Семена и Ризоторфин + Мегамикс Семена максимально 22,67 и 22,73 ГДж/га. На вариантах обработки семян Ризоторфин + Райкат Старт и Райкат Старт этот показатель существенно возрастает и находится на уровне 22,81 и 22,82 ГДж/га (табл. 5.1, 5.2).

Оценка агроэнергетической эффективности возделывания сои при обработке посевов препаратами позволила выявить, что затраты энергии прежде всего зависят от сроков обработки, а выход валовой энергии возрастает и проявляется тенденция повышения её при применении препаратов. Так, если на варианте обработки семян препаратом Ризоторфин в контроле было получено 30,36 ГДж/га, на вариантах обработки посевов 31,05-35,19 ГДж/га. При обработке семян препаратом Мегамикс Семена в контроле этот показатель составлял 31,05 ГДж/га, а при применении препаратов 32,43-35,88 ГДж/га. При совместной обработке семян препаратами Ризоторфин + Мегамикс Семена данный показатель составляет 31,97 ГДж/га и 33,58-37,26 ГДж/га. На вариантах с применением препарата Райкат Старт в контроле эти показатели были выше по сравнению с другими вариантами 32,43 и 33,12 ГДж/га. Максимальный показатель 40,02 ГДж/га был на варианте при обработке семян препаратом Райкат Старт с применением по вегетации микроудобрительной смеси Мегамикс Профи в фазе 3 – 5 листа + бутонизация.

Таблица 5.1. Агроэнергетическая эффективность возделывания сои при предпосевной обработке семян препаратом Мегамикс Семена и обработок стимуляторами роста по вегетации, 2016-2018 гг.

Обра- ботка семян	Обработка по вегетации		Показатели				
			затрачено энергии, ГДж/га	получено энергии с основной и побочной продукции, ГДж/га	чистый энерге- тический до- ход, ГДж/га	коэффициент энергетической эффективности посева	энергетическая себестоимость, ГДж/га
	Препараты	Срок обработки					
Ризоторфин	Контроль	без обработки	22,19	30,36	8,17	1,37	16,81
	Келик Микс	3-5 листа	22,45	31,97	9,52	1,42	16,15
		3-5 листа+бутонизация	22,86	34,73	11,87	1,52	15,14
		бутонизация	22,52	32,43	9,91	1,44	15,97
	Амино- кат+Райка т Развитие	3-5 листа	22,31	31,05	8,74	1,39	16,53
		3-5 листа+бутонизация	22,89	35,19	12,30	1,54	14,96
		бутонизация	22,67	32,66	9,99	1,44	15,96
	Мегамикс Профи	3-5 листа	22,58	34,04	11,46	1,51	15,26
		3-5 листа+бутонизация	22,87	34,96	12,09	1,53	15,05
		бутонизация	22,65	34,50	11,85	1,52	15,10
Ризоторфин + Мегамикс Семена	Контроль	без обработки	22,23	31,97	9,74	1,44	15,99
	Келик Микс	3-5 листа	22,58	33,58	11,00	1,49	15,47
		3-5 листа+бутонизация	23,04	34,73	11,69	1,51	15,26
		бутонизация	22,67	34,50	11,83	1,52	15,11
	Амино- кат+Райка т Развитие	3-5 листа	22,50	34,04	11,54	1,51	15,20
		3-5 листа+бутонизация	23,09	35,19	12,10	1,52	15,09
		бутонизация	22,74	34,50	11,76	1,52	15,16
	Мегамикс Профи	3-5 листа	22,63	34,50	11,87	1,52	15,09
		3-5 листа+бутонизация	23,11	37,26	14,15	1,61	14,27
		бутонизация	22,71	34,73	12,02	1,53	15,04
Мегамикс Семена	Контроль	без обработки	22,20	31,05	8,85	1,40	16,44
	Келик Микс	3-5 листа	22,50	32,43	9,93	1,44	15,96
		3-5 листа+бутонизация	23,00	34,50	11,50	1,50	15,33
		бутонизация	22,54	33,12	10,58	1,47	15,65
	Амино- кат+Райка т Развитие	3-5 листа	22,44	33,81	11,37	1,51	15,27
		3-5 листа+бутонизация	23,05	35,88	12,83	1,56	14,78
		бутонизация	22,67	34,73	12,06	1,53	15,01
	Мегамикс Профи	3-5 листа	22,61	33,81	11,20	1,50	15,38
		3-5 листа+бутонизация	23,03	35,42	12,39	1,54	14,95
		бутонизация	22,62	34,50	11,88	1,53	15,08

Таблица 5.2. Агроэнергетическая эффективность возделывания сои при предпосевной обработке семян препаратом Райкат Старт и обработок стимуляторами роста по вегетации, 2016-2018 гг.

Обра- ботка семян	Обработка по вегетации		Показатели				
	Препараты	Срок обработки	затрачено энергии, ГДж/га	получено энергии с основной и побочной продукции, ГДж/га	чистый энерге- тический до- ход, ГДж/га	коэффициент энергетической эффективности посева	энергетическая себестоимость, ГДж/га
Ризоторфин	Контроль	без обработки	22,19	30,36	8,17	1,37	16,81
	Келик Микс	3-5 листа	22,45	31,97	9,52	1,42	16,15
		3-5 листа+бутонизация	22,86	34,73	11,87	1,52	15,14
		бутонизация	22,52	32,43	9,91	1,44	15,97
	Амино- кат+Райка т Развитие	3-5 листа	22,31	31,05	8,74	1,39	16,53
		3-5 листа+бутонизация	22,89	35,19	12,30	1,54	14,96
		бутонизация	22,67	32,66	9,99	1,44	15,96
	Мегамикс Профи	3-5 листа	22,58	34,04	11,46	1,51	15,26
		3-5 листа+бутонизация	22,87	34,96	12,09	1,53	15,05
		бутонизация	22,65	34,50	11,85	1,52	15,10
Ризоторфин + Райкат Старт	Контроль	без обработки	22,27	32,43	10,16	1,46	15,79
	Келик Микс	3-5 листа	22,61	34,04	11,43	1,51	15,28
		3-5 листа+бутонизация	23,21	36,11	12,90	1,56	14,78
		бутонизация	22,83	35,65	12,82	1,56	14,73
	Амино- кат+Райка т Развитие	3-5 листа	22,55	34,50	11,95	1,53	15,03
		3-5 листа+бутонизация	23,17	35,65	12,48	1,54	14,95
		бутонизация	22,83	35,88	13,05	1,57	14,63
	Мегамикс Профи	3-5 листа	22,66	34,73	12,07	1,53	15,01
		3-5 листа+бутонизация	23,17	37,72	14,55	1,63	14,13
		бутонизация	22,80	35,88	13,08	1,57	14,62
Райкат Старт	Контроль	без обработки	22,35	33,12	10,77	1,48	15,52
	Келик Микс	3-5 листа	22,58	34,27	11,69	1,52	15,15
		3-5 листа+бутонизация	23,34	37,03	13,69	1,59	14,50
		бутонизация	22,67	34,96	12,29	1,54	14,91
	Амино- кат+Райка т Развитие	3-5 листа	22,55	34,96	12,41	1,55	14,84
		3-5 листа+бутонизация	23,09	36,11	13,02	1,56	14,71
		бутонизация	22,78	35,65	12,87	1,56	14,70
	Мегамикс Профи	3-5 листа	22,73	35,65	12,92	1,57	14,66
		3-5 листа+бутонизация	23,28	40,02	16,74	1,72	13,38
		бутонизация	22,87	36,57	13,70	1,60	14,38

В наших исследованиях (табл. 5.1-5.2), проведенных на посевах сои, изучаемые факторы оказали существенное влияние на показатели агроэнергетической оценки. Одним из наиболее важных показателей агроэнергетической оценки является коэффициент энергетической эффективности, характеризующийся выходом обменной энергии на единицу совокупных энергетических затрат. Данный коэффициент находится на уровне 1,57-1,72. Наивысшее значение 1,72 принадлежит варианту при обработке семян препаратом Райкат Старт с последующей двукратной обработкой посевов в фазе 3-5 листа + бутонизации препаратом Мегамикс Профи. Показатель чистого энергетического дохода находится в пределах 13,38-16,81 ГДж/га.

Показатели агроэнергетической оценки возделывания сои в зависимости от применяемых препаратов для обработки семян и посевов по вегетации обеспечивают повышение выхода энергии с урожаем относительно необработанных вариантов. Таким образом, применение препаратов энергетически оправдано.

## **5.2 Экономическая эффективность**

При современном производстве сельскохозяйственной продукции важнейшей задачей является как увеличение урожайности выращиваемых культур, так и сокращение материальных и трудовых затрат на создание единицы урожая. Все это особенно важно в настоящее время, когда высокие цены на сельскохозяйственные машины, энергоносители, семенной материал, удобрения и пестициды снижают прибыль сельскохозяйственных предприятий.

Эффективность сельскохозяйственного производства – сложная экономическая категория. В ней отражается одна из важнейших сторон общественного производства – результативность.

Главным принципом определения экономической эффективности от применения удобрений является сопоставление стоимости прибавки урожая с

теми дополнительными затратами, которые необходимо сделать, чтобы получить эту прибавку и на основании этого ответить на вопрос, какой вариант наиболее эффективен.

При определении экономической эффективности затрат на удобрения учитываются следующие основные показатели:

- выход продукции с 1 га;
- прирост продукции с 1 га, полученный за счет применения удобрений;
- величина производственных затрат в расчете на 1 га;
- изменение себестоимости 1 ц продукции от применения удобрений;
- чистый доход с 1 га;
- рентабельность;
- окупаемость агроприема.

Эффективность сельскохозяйственного производства сложная экономическая категория. В ней отражается одна из важнейших сторон общественного производства – результативность.

Основная цель каждого предприятия извлечение прибыли в результате производства продукции необходимой обществу.

Более полный ответ на этот вопрос дает показатель экономической эффективности, когда сравнивающие результаты производства с затратами материально-денежных средств на производство продукции.

Экономическая эффективность производства сельскохозяйственной продукции характеризуется системой натуральных и стоимостных показателей.

Одним из основных натуральных показателей является урожайность. Она берется нами из результатов опытов за 2016 и 2018 года.

Так, в соответствии с изменением урожайности, стоимость валовой продукции закономерно возрастала в зависимости от вариантов обработки семян,

обработок посевов и сроков обработки и составляла от 35640,0 до 46980,0 рублей, с максимальным показателем 46980,0 рублей на варианте с применением в предпосевной обработке семян препарата Райкат Старт с последующей двукратной обработкой посевов микроудобрительной смесью Мегамикс Профи в фазе 3-5 листьев + бутонизация (табл. 5.3, 5.4)

Соответственно, также от количества, сроков обработки и стоимости препаратов увеличивались производственные затраты. При обработке посевов препаратами Аминокат + Райкат Развитие в фазе 3-5 листа + бутонизации на вариантах с предпосевной обработкой семян Ризоторфин + Мегамикс Семена и Ризоторфин + Райкат Старт самые высокие производственные затраты 18318,3 и 18422,3 рубля на 1 га, минимальные затраты от 15552,7 до 15852,8 рублей на 1 га. при применении в фазе 3-5 листьев препарата Мегамикс Профи по всем вариантам обработок семян.

Минимальная себестоимость продукции составляет 967,1 и 990,1 рублей на 1 ц. на вариантах с предпосевной обработкой семян препаратом Райкат Старт с последующей обработкой посевов препаратом Мегамикс Профи в фазе 3-5 листьев + бутонизации и бутонизации, максимальная при обработке семян препаратом Ризоторфин с последующей обработкой посевов препаратами Аминокат + Райкат Развитие в фазе 3-5 листа 1212,0 рублей на 1 ц.

Несомненно, применение препаратов в предпосевной обработке семян, уже приносят прибыль. Рассматривая варианты без обработок по вегетации видно, что на варианте с применением в предпосевной обработке семян препаратом Райкат Старт прибыль составляет 23729,2 руб/га, при комплексном применении препарата Мегамикс Профи в фазе в фазе 3-5 листьев + бутонизации и бутонизации прибыль достигает 30153,0 и 27185,2 руб/га.

Важным показателем оценки экономической эффективности является уровень рентабельности. Этот показатель позволяет судить о том, какой получен чистый доход от продукции (в стоимостном выражении) на стоимость затрат, вложенных в производство данной продукции.

Таблица 5.3. Экономическая эффективность посевов сои при предпосевной обработке семян препаратом Мегамикс Семена и обработок стимуляторами роста по вегетации за 2016-2018 гг.

Обработка семян	Обработка по вегетации		Урожайность, ц/га	Цена реализации, руб./ц	Стоимость продукции с 1 га, руб.	Производственные затраты, руб./га	Себестоимость, руб./ц	Прибыль руб./га	Уровень рентабельности, %
	Препараты	Срок обработки							
Ризоторфин	Контроль	без обработки	13,2	2700,0	35640,0	15063,0	1141,1	20577,0	136,6
	Келик Микс	3-5 листа	13,9	2700,0	37530,0	15862,8	1141,2	21667,2	136,6
		3-5 листа+бутонизация	15,1	2700,0	40770,0	17124,3	1134,1	23645,7	138,1
		бутонизация	14,1	2700,0	38070,0	15965,8	1132,3	22104,2	138,4
	Аминокат+Райкат Развитие	3-5 листа	13,5	2700,0	36450,0	16361,8	1212,0	20088,2	122,8
		3-5 листа+бутонизация	15,3	2700,0	41310,0	18122,3	1184,5	23187,7	128,0
		бутонизация	14,2	2700,0	38340,0	16464,8	1159,5	21875,2	132,9
	Мегамикс Профи	3-5 листа	14,8	2700,0	39960,0	15552,7	1050,9	24407,3	156,9
		3-5 листа+бутонизация	15,2	2700,0	41040,0	16504,3	1085,8	24535,7	148,7
бутонизация		15,0	2700,0	40500,0	15655,8	1043,7	24844,2	158,7	
Ризоторфин + Мегамикс Семена	Контроль	без обработки	13,9	2700,0	37530,0	15258,8	1097,8	22271,2	146,0
	Келик Микс	3-5 листа	14,6	2700,0	39420,0	16058,8	1099,9	23361,2	145,5
		3-5 листа+бутонизация	15,1	2700,0	40770,0	17320,3	1147,0	23449,7	135,4
		бутонизация	15,0	2700,0	40500,0	16160,8	1077,4	24339,2	150,6
	Аминокат+Райкат Развитие	3-5 листа	14,8	2700,0	39960,0	16557,8	1118,8	23402,2	141,3
		3-5 листа+бутонизация	15,3	2700,0	41310,0	18318,3	1197,3	22991,7	125,5
		бутонизация	15,0	2700,0	40500,0	16660,8	1110,7	23839,2	143,1
	Мегамикс Профи	3-5 листа	15,0	2700,0	40500,0	15748,8	1049,9	24751,2	157,2
		3-5 листа+бутонизация	16,2	2700,0	43740,0	16700,3	1030,9	27039,7	161,9
бутонизация		15,1	2700,0	40770,0	15850,8	1049,7	24919,2	157,2	
Мегамикс Семена	Контроль	без обработки	13,5	2700,0	36450,0	15038,8	1114,0	21411,2	142,4
	Келик Микс	3-5 листа	14,1	2700,0	38070,0	15838,8	1123,3	22231,2	140,4
		3-5 листа+бутонизация	15,0	2700,0	40500,0	17100,3	1140,0	23399,7	136,8
		бутонизация	14,4	2700,0	38880,0	15840,8	1100,1	23039,2	145,4
	Аминокат+Райкат Развитие	3-5 листа	14,7	2700,0	39690,0	16337,8	1111,4	23352,2	142,9
		3-5 листа+бутонизация	15,6	2700,0	42120,0	18098,3	1160,1	24021,7	132,7
		бутонизация	15,1	2700,0	40770,0	16440,8	1088,8	24329,2	148,0
	Мегамикс Профи	3-5 листа	14,7	2700,0	39690,0	15528,8	1056,4	24161,2	155,6
		3-5 листа+бутонизация	15,4	2700,0	41580,0	16480,3	1070,1	25099,7	152,3
бутонизация		15,0	2700,0	40500,0	15630,8	1042,1	24869,2	159,1	

Таблица 5.4. Экономическая эффективность посевов сои при предпосевной обработке семян препаратом Райкат Старт и обработок стимуляторами роста по вегетации за 2016-2018 г.

Обработка семян	Обработка по вегетации		Урожайность, ц/га	Цена реализации, руб./ц	Стоимость продукции с 1 га, руб.	Производственные затраты, руб./га	Себестоимость, руб./ц	Прибыль руб./га	Уровень рентабельности, %
	Препараты	Срок обработки							
Ризогорфин	Контроль	без обработки	13,2	2700,0	35640,0	15063,0	1141,1	20577,0	136,6
	Келик Микс	3-5 листа	13,9	2700,0	37530,0	15862,8	1141,2	21667,2	136,6
		3-5 листа+бутонизация	15,1	2700,0	40770,0	17124,3	1134,1	23645,7	138,1
		бутонизация	14,1	2700,0	38070,0	15965,8	1132,3	22104,2	138,4
	Аминокат+Райкат Развитие	3-5 листа	13,5	2700,0	36450,0	16361,8	1212,0	20088,2	122,8
		3-5 листа+бутонизация	15,3	2700,0	41310,0	18122,3	1184,5	23187,7	128,0
		бутонизация	14,2	2700,0	38340,0	16464,8	1159,5	21875,2	132,9
	Мегамикс Профи	3-5 листа	14,8	2700,0	39960,0	15552,7	1050,9	24407,3	156,9
		3-5 листа+бутонизация	15,2	2700,0	41040,0	16504,3	1085,8	24535,7	148,7
		бутонизация	15,0	2700,0	40500,0	15655,8	1043,7	24844,2	158,7
Ризогорфин + Райкат Старт	Контроль	без обработки	14,1	2700,0	38070,0	15362,8	1089,6	22707,2	147,8
	Келик Микс	3-5 листа	14,8	2700,0	39960,0	16162,8	1092,1	23797,2	147,2
		3-5 листа+бутонизация	15,7	2700,0	42390,0	17424,3	1109,8	24965,7	143,3
		бутонизация	15,5	2700,0	41850,0	16265,8	1049,4	25584,2	157,3
	Аминокат+Райкат Развитие	3-5 листа	15,0	2700,0	40500,0	16661,8	1110,8	23838,2	143,1
		3-5 листа+бутонизация	15,5	2700,0	41850,0	18422,3	1188,5	23427,7	127,2
		бутонизация	15,6	2700,0	42120,0	16764,8	1074,7	25355,2	151,2
	Мегамикс Профи	3-5 листа	15,1	2700,0	40770,0	15852,8	1049,9	24917,2	157,2
		3-5 листа+бутонизация	16,4	2700,0	44280,0	16804,3	1024,7	27475,7	163,5
		бутонизация	15,6	2700,0	42120,0	15955,8	1022,8	26164,2	164,0
Райкат Старт	Контроль	без обработки	14,4	2700,0	38880,0	15150,8	1052,1	23729,2	156,6
	Келик Микс	3-5 листа	14,9	2700,0	40230,0	15950,8	1070,5	24279,2	152,2
		3-5 листа+бутонизация	16,1	2700,0	43470,0	17212,3	1069,1	26257,7	152,6
		бутонизация	15,2	2700,0	41040,0	16053,8	1056,2	24986,2	155,6
	Аминокат+Райкат Развитие	3-5 листа	15,2	2700,0	41040,0	16449,8	1082,2	24590,2	149,5
		3-5 листа+бутонизация	15,7	2700,0	42390,0	18210,3	1159,9	24179,7	132,8
		бутонизация	15,5	2700,0	41850,0	16552,8	1067,9	25297,2	152,8
	Мегамикс Профи	3-5 листа	15,5	2700,0	41850,0	15640,8	1009,1	26209,2	167,6
		3-5 листа+бутонизация	17,4	2700,0	46980,0	16827,0	967,1	30153,0	179,2
		бутонизация	15,9	2700,0	42930,0	15744,8	990,2	27185,2	172,7

Выявлено, что на всех вариантах, где применялся препарата Мегамикс Профи по всем срокам обработки, в сравнении с другими вариантами листового питания, уровень рентабельности выше в сравнении с контролем, а максимальная на вариантах обработки семян препаратом Райкат Старт с последующей обработкой посевов стимулирующим препаратом Мегамикс Профи в фазе в фазе бутонизации и 3-5 листьев + бутонизации 172,7 и 179,2%.

На основании вышеизложенного следует, что при одинаковой цене реализации стоимость продукции находится в прямой зависимости от величины урожайности, самой высокой она была в варианте с предпосевной обработкой семян Райкат Старт и обработкой по вегетации в фазе 3 - 5 листьев + бутонизация препаратом Мегамикс Профи 17,4 ц/га. Наименьшая себестоимость 1 центнера сои отмечалась на вариантах с предпосевной обработкой семян Райкат Старт и обработкой по вегетации в фазе 3 - 5 листьев + бутонизация и бутонизация препаратом Мегамикс Профи 967,1 и 990,2 руб. Самая высокая себестоимость наблюдалась на варианте предпосевной обработки препаратом Ризоторфин с последующей обработкой двухкомпонентным раствором Аминокат + Райкат Развитие в фазе 3 – 5 листа 1212,0 руб. Лучшая рентабельности применения предпосевной обработки семян и обработки по вегетации по фазам развития 179,2 и 172,7 %. При применении в предпосевной подготовке семян Райкат Старт с последующей обработкой в фазе 3 – 5 листа + бутонизация и бутонизация.

Таким образом, наиболее экономически оправданные варианты с рентабельностью 172,7 и 179,2%, обработка семян препаратом Райкат Старт с последующей обработкой посевов по вегетации препаратом Мегамикс Профи в фазе бутонизация и 3-5 листа + бутонизация.

## Заключение

1. Полнота всходов сои в исследованиях была высокой с лучшим показателем 78,6% при обработке семян препаратом Мегамикс Семена и 78,7% - Райкат Старт. Лучшей сохранностью отличаются посевы сои обработка семян которых проведена препаратом Райкат Старт с последующей двукратной обработкой препаратом Мегамикс Профи по вегетации с показателем 63,33%.
2. Длина стебля сои в значительной степени зависит от складывающихся погодных условий. Применение препаратов при обработке семян не оказывают влияния на ростовые процессы стебля сои. Прямой зависимости обработки семян с ростом стебля в исследованиях не установлено. Лучший рост стебля отмечается при обработке посевов препаратом Мегамикс Профи 59,0 см.
3. Применение препаратов существенно влияет на накопление надземной массы. Максимальное накопление надземной массы обеспечивают посевы на фоне обработки семян препаратом Райкат Старт и обработке по вегетации препаратами Мегамикс Профи или Аминокат + Райкат Развитие с показателями 1777,8 и 1774,5 г/м<sup>2</sup>.
4. Обработка семян сои препаратами повышает интенсивность накопления сухой органической массы. Больше накапливается сухого вещества при обработке семян препаратом Райкат Старт и его смесью с Ризоторфином. Максимальной продуктивности достигают посевы обработанные двукратно препаратом Мегамикс Профи и смесью Аминокат + Райкат Развитие, а также однократно в фазе бутонизации, с накоплением 571,2-577,8 г/м<sup>2</sup> и 598,7-603,4 г/м<sup>2</sup> Мегамикс Профи и 583,9-585,3 г/м<sup>2</sup> и 591,9-606,8 г/м<sup>2</sup> Аминокат + Райкат Развитие.
5. Формирование листовой поверхности посевами сои зависит от складывающихся особенностей года и фазы развития растений. Максимальная

площадь листьев формируется в фазу цветения. На всех вариантах обработки посевов площадь листьев возрастает. Максимальной величины фотосинтетический потенциал достигает при обработке посевов препаратом Мегамикс Семена – 2,320 млн.м<sup>2</sup>/га дней и он возрастает на всех вариантах обработки посевов. Зависимость этого показателя от сроков обработки посевов не выявлено. Обработка посевов повышает показатель чистой продуктивности фотосинтеза.

6. Урожайность сои зависит от густоты стояния растений к уборке, количества бобов на растении и количества семян в бобе и определяется показателем массы 1000 семян, который существенно до 167,7 г возрастает при применении препаратов в обработке семян и по вегетации.
7. Урожайность сои находится в средней и сильной степени зависимости от количества бобов на растении и количеством семян в бобе. Обработка семян Мегамикс Семена и Райкат Старт обеспечивают сильную зависимость урожая от массы 1000 семян с коэффициентом корреляции 0,75 и 0,82.
8. Посевы сои в условиях лесостепи Среднего Поволжья формирует урожай 1,64-1,74 т/га. Обработка семян препаратом Райкат Старт и его смесью с Ризоторфином повышают урожайность на 0,09-0,12 т/га. Все препараты при обработке посевов повышают урожайность, максимальную урожайность обеспечивает препарат Мегамикс Профи при двукратной обработке посевов в фазу 3-5 листьев + бутонизация и однократно в фазе бутонизации с урожайностью 1,64-1,74 и 1,56-1,59 т/га, на посевах обработанные Ризоторфин + Райкат Старт и препаратом Райкат Старт.
9. Уровень показателей кормовых достоинств определяется урожайностью культуры по вариантам. Максимальной кормовой ценности достигают посевы сои обработаны двукратно (в фазе 3-5 листьев + бутонизация) препаратом Мегамикс Профи на вариантах обработки семян препаратом Райкат Старт или его смесью с Ризоторфином.

10. Возделывание сои в условиях лесостепи Среднего Поволжья энергетически оправдано с коэффициентом энергетической эффективности до 1,72 и экономически эффективна с рентабельностью 122,8-179,2%.

### **Предложение производству**

В условиях лесостепи Среднего Поволжья при возделывании сои проводить обработку семян препаратом Райкат Старт 0,5 л/т или его смесью с Ризоторфином с последующей обработкой посевов препаратом Мегамикс Профи 0,5 л/га или смесью препаратов Аминокат + Райкат Развитие, двукратно в фазе 3 – 5 листьев + бутонизация или однократно в фазе бутонизации.

## Список литературы

1. Абдрахимова, Й.Р. Вторичные метаболиты растений: физиологические и биохимические аспекты. Фенольные соединения Учебно-методическое пособие, Казанский университет / Й.Р. Абдрахимова, А.И. Валиева. –Казань, 2012. – 40 с.
2. Акулов, А.С. Изучение некоторых агроприемов возделывания новых сортов сои / А.С. Акулов, А.Г. Васильчиков // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2018. – №1(25). – С. 36-40.
3. Аленин, П. Г. Продукционный потенциал зерновых, зернобобовых, кормовых, лекарственных культур и совершенствование технологии их возделывания в лесостепи Среднего Поволжья / П.Г. Аленин, А.Н. Кшникаткина. Пенза, 2012. – 265 с.
4. Амиров, Н.С. Влияние некоторых приемов агротехники на урожайность зернобобовых культур в Азербайджанской ССР/ Н.С. Амиров // Технологии возделывания зернобобовых культур: сб.науч.тр. ВАСХНИЛ. – М.: Колос, 1977. – С.56-64.
5. Анисимов, А.В. Влияние инокуляции семян на продуктивность сортов гороха / А.В. Анисимов, Е.А. Тошкина // Зерновое хозяйство. – 2008. – №3. – С. 28-29.
6. Анохина, О.В. Формирование урожайности нута в зависимости от сроков и норм посева в остепненной зоне Кузнецкой котловины: автореф. дис. канд с.-х. наук: 06.01.09: защищена 16.04.99. / Анохина О.В. – Омск, 1999. – 15 с.
7. Арабаджиев, С.Д. Соя / С.Д. Арабаджиев, А. Ваташкин, К. и др // Перевод с болгарского Е.С. Сигаева. – М.: Колос, 1981. – 6 с.
8. Базилинская, М.В. Биудобрения / М.В. Базилинская. – М.: Агропромиздат, 1989. – 128 с.
9. Бакалдина, А.Я. Особенности роста и распределения корневой системы гороха в условиях Волго-Ахтубинской поймы: автореф. дис. канд.с-х. наук: защищена 4.12.67. / А.Я. Бакалдина. – Волгоград, 1967. – 22 с.

10. Баранов, В.Ф. Вопросы возделывания сои в Европейской части Российской Федерации / В.Ф. Баранов // Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур в России в рыночных условиях: материалы конф. 12 - 14 июля 2000 г., г. Орел. – М.: Эконива, 2001. – 310 с.
11. Безгодова, И.Л. Продуктивность гороха полевого усатого морфотипа при выращивании на разном фоне минерального питания / И.Л. Безгодова, Н.Ю. Коновалова, Е.Н. Прядильщикова, П.Н. Калабашкин // Кормопроизводство. – 2014. – №4. – С.23-26.
12. Белопухов, С.Л. Применение циркона для обработки посевов льна-долгунца / С.Л. Белопухов, Н.Н. Малеванная // Плодородие– 2003. – №2. – с. 33-35.
13. Белопухов, С.Л. Роль защитно-стимулирующих комплексов в льноводстве / С.Л. Белопухов, А.В. Захаренко // Достижения науки и техники АПК. – 2008. – №9. – С. 27-28
14. Благовещенский, Г.В. Инновационный потенциал бобового разнообразия травостоев / Г.В. Благовещенский // Кормопроизводство. – 2013. – №12. – С. 8-9.
15. Боева, Т. В. Биологически активные вещества пресноводных ракообразных: способы получения и перспективы применения / М. Д. Мукатова, А. В. Привезенцев, Т. В. Боева, А. М. Юнес // Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер.: Рыбное хозяйство. – 2009. – № 2. – С. 109–113.
16. Бондаренко А.Н., Результаты экономической эффективности возделывания сои с применением ростостимулирующих препаратов в условиях орошения Северного – Западного Прикаспия / А.Н. Бондаренко // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2017. – №2(46). – С.129-135.
17. Боровой, Е.П. Функционирование соевого сембиоза при капельном орошении на тяжелосуглинистых почвах / Е.П. Боровой, О.А. Белик, В.В. Бородычев // Плодородие. – 2009. – № 2(47). – С. 33-34.

18. Брежнева, В.И. Селекция гороха на Кубани / В.И. Брежнева – Краснодар, 2006. – 202с.
19. Брежнева, В.И. Создание сортов зернового гороха с повышенным содержанием белка / В.И. Брежнева, В.А. Жогина // Решение проблемы увеличения и стабилизации производства высококачественного зерна в России: тез. докл. совместного заседания проблемного Совета по качеству зерна и селекции озимой пшеницы Отделения растениеводства РАСХН / КНИИСХ. – Краснодар, 1998. – С. 63-64.
20. Брежнева, В.И. Сочетание качества и продуктивности в новых сортах гороха / В.И. Брежнева, М.Н. Чумаковский // Пути повышения и стабилизация производства высококачественного зерна: сб. докл. междунар. науч.-практ. конф. – КГАУ. – Краснодар, 2002. – С. 291-295.
21. Брылева, В.А. Природные условия и ресурсы Волгоградской области: под ред. проф. / В.А. Брылева – Волгоград. Перемена, 1995. – 264 с.
22. Будыкина, Н. П. Оценка эффективности действия препарата «Эпин-экстра» на овощных культурах. Полифункциональность действия брассиностероидов / Н. П Будыкина // Сб. науч. тр. – М.: ННПП НЭСТ М. 2007. – С. 155-163.
23. Булаткин, Г.А. Затраты энергетических ресурсов в агроценозах / Г.А. Булаткин, В.И. Ватолин // Экспериментальная биогеоценология и агроценозы. – М.: Наука, 1979. – 115 с
24. Быков, Ю.Н. Экономическая эффективность хранения семян различных сортов сои / Ю.Н. Быков, С.В. Кадыров // Селекция и агротехнология сортов сои северного экотипа: сб. науч. тр. – Воронеж, 2006. – С. 123-124.
25. Вавилов, П.П. Бобовые культуры и проблема растительного белка / П.П. Вавилов, Г.С. Посыпанов // – М.: Россельхозиздат, 1983. – 256 с.
26. Вакуленко, В.В. Регуляторы роста растений / В.В. Вакуленко, О.А. Шаповал // Агро XXI. – 1999. – №3. – С. 2-3.

27. Валикова, Р.И. Применение гербицидов на посевах сои в дельте Волги / Р.И. Валикова, В.А. Малич // Возделывание люцерны и сои в Нижнем Поволжье: сб. науч. тр. – Волгоград, 1983. – С. 182-185.
28. Вареница, Е. Статьи о передовом опыте возделывания зернобобовых культур / Е. Вареница, В. Федотов // Зернобобовые культуры – на полях колхозов и совхозов. – Куйбышевское книжное издательство, 1961. – С. 48-51.
29. Васильчиков, А.Г. Поиск комплиментарных пар симбионтов для сои / А.Г. Васильчиков // Регуляция продукционного процесса сельскохозяйственных растений: сб. науч. тр. – Орел, 2006. – С. 308-310.
30. Васин, А.В. Влияние предпосевной обработки семян на кормовую и энергетическую ценность урожая сои / А.В. Васин, А.В. Васин, Е.В. Рязанова // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 4. – С. 3-6.
31. Васин, А.В. Продуктивность сортов и приемы предпосевной обработки семян сои в условиях Самарской области / А.В. Васин, А.А. Васина, Е.В. Рязанова // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011. – № 1. – С. 3-6.
32. Васин, В.Г. Продуктивность полевых культур при применении регуляторов роста в зоне Среднего Заволжья / В.Г. Васин, А.В. Васин, Н.В. Васина, А.А. Адамов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 3. – С. 3-8.
33. Васин, В.Г. Влияние обработки посевов препаратами Мегамикс на урожайность пшеницы / В.Г. Васин, А.Н. Бурунов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 4(32). – С. 94-99.
34. Васин, А.В. Продуктивность и кормовые достоинства урожая гороха с фуражными культурами в смешанных посевах на зерносенаж / А.В. Васин, Н.В. Васина, Е.О. Трофимова // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – №4 – С.14-19.

35. Васин, А.В. Продуктивность сортов и приемы предпосевной обработки семян сои в условиях Самарской области / А.В. Васин, А.А. Васина, Е.В. Рязанова // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011. – №1. – С. 3-6.
36. Васин, В. Г. Растениеводство / В. Г. Васин, А. В. Васин, Н. Н. Ельчанинова. – Самара: РИЦ СГСХА, 2009. – 528 с.
37. Васин, В.Г Растениеводство Биология и приемы возделывания на Юге - Востоке / Н.Н. Ельчанинова, А.В. Васин, А.В. Зорин: // – Самара, 2005. – 360 с.
38. Васин, В.Г. Продуктивность гороха при применении стимуляторов роста Фертигрейн в условиях лесостепи Среднего Поволжья / В.Г. Васин, О.В. Вершинина // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – Т. 1. № 3. – С. 3-10
39. Васютин, А.С. Зернобобовые культуры – основной источник растительного белка / А.С. Васютин // Кормопроизводство. – 1996. – №4. – С. 26-29.
40. Васютин, А.С. Состояние и перспективы производства зернобобовых культур в Российской Федерации / А.С. Васютин // Научные основы создания моделей агроэкотипов сортов и зональных технологий возделывания зернобобовых и крупяных культур для различных регионов России: сб. статей науч.-метод. координац. совещ., март 1996г. / ВНИИЗБК. – Орел: Орелиздат, 1997. – С. 5-9.
41. Вербицкий, Н.М. Влияние предшественников на урожайность гороха / Н.М. Вербицкий, Н.Г. Янковский // Селекция и семеноводство зерновых и кормовых культур на Дону: сб. ст. / ДЗНИИСХ. – Зерноград, 1979. – С. 101-104.
42. Власенкова А.И. Влияние жидкого удобрительно-стимулирующего состава на продуктивность сои сорта Сибниик-315 / А.И. Власенкова // В сборнике: Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции Сборник статей по

- материалам международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию Курганской области. Под общей редакцией С.Ф. Сухановой, 2018. – С. 131-134.
43. Вороничев, Б.А. Кормовые бобы – надежный резерв увеличения производства растительного белка/ Б.А. Вороничев, В.В. Коломейченко // Кормопроизводство. – 2003. – №5. – С.14-18.
44. Гаврилов М.Д., Соя как источник растительного белка / М.Д. Гаврилов // Новая наука: Проблемы и перспективы. – 2016. – № 6-2(85). – С. 147-148.
45. Газизов, Ф.А. Урожайность и качество зерна сои в зависимости от вида удобрения и приемов борьбы с сорняками в Предуральской степи республики Башкортостан: автореф дис. канд.с.-х. наук: 06.01.09: защищена 14.04.05. / Ф.А. Газизов. – Оренбург, 2005. – 27 с.
46. Галиакберов, А.Г. Ориентиры кормопроизводства в условиях ограниченного ресурсного обеспечения / А.Г. Галиакберов // Кормопроизводство. – 1999. – №.2 – С.2-4.
47. Гетманова Ю.С., Соя в орловской области / Ю.С. Гетманова, Г.И. Дурнев // Сетевой научный журнал ОрелГАУ. – 2014. – № 3(3). – С. 5-6.
48. Гладков Д.В., Оценка действия гербицидов на элементы структуры урожая и урожайность сои в условиях центральной зоны Курганской / Д.В. Гладков // В сборнике: Инновационные технологии в полевом и декоративном растениеводстве Сборник статей по материалам II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Под общей редакцией С.Ф. Сухановой, 2018. – С 40-43.
49. Гнетиева Л.Н. Итоги и перспективы исследований по изучению условий минерального питания и системы удобрений зернобобовых и крупяных культур / Л.Н. Гнетиева и др. // Научное обеспечение увеличения производства пищевого и кормового растительного белка: тез. докл. науч.-метод. и корд. совещ., 1-3 марта 1994 г. / Изд. ВНИИЗБК. – Орел, 1994. – С. 34-36.

50. Гнетиева, Л.Н. Особенности азотного питания зернобобовых культур / Л. Н. Гнетиева, Л.М. Барышникова // Технология возделывания зернобобовых и крупяных культур: сб.науч.тр./ Изд. ВНИИЗБК. – Орел, 1983. – С.36-47.
51. Голопятов, М.Т. Влияние плодородия почвы и условий минерального питания на качество урожая сортов и форм гороха и использование фосфора и калия из почвы и удобрений / М.Т. Голопятов // Селекция, семеноводство и технология возделывания зернобобовых культур: сб.науч.тр. / Изд. ВНИИЗБК. – Орел, 1985. – С.109-115.
52. Голопятов, М.Т. Влияние техногенных и биологических факторов на урожай и качество морщинистых высокоамилозных сортов гороха / М.Т. Голопятов, Н.О. Кострикова // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2012. – №2 – С.62.
53. Горбачева Н.А., Соя при орошении в условиях Южной Зоны Приамурья / Н.А. Горбачева // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2015. – №7(129). – С. 28-32.
54. Демьянова Н.И. Изучение влияния Лигногумата на формирование урожая сои / Н.И. Демьянова, Н.Н. Гордеева // Международный студенческий научный вестник. – 2018. – №2. – С. 127.
55. Дзанагов, С.Х. Влияние биостимуляторов на урожайность и качества нетрадиционных кормовых культур в условиях РСО-Алания / С.Х. Дзанагов, Т.Б. Хадикова, З.А. Гутиева, Р.В. Калагова // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2012. – Т. 49. – №1-2. – С. 34-41.
56. Догадайкина, З.Б. Зерновые бобовые в Правобережье Средневожского края / З.Б. Догадайкина. – Москва – Самара: Средневожск. Краевое гос. изд-во. 1932. – 32 с.
57. Дозоров, А.В. К фотосинтетической деятельности разных сортов сои / А.В. Дозоров, А.Ю. Наумов // Зерновое хозяйство. – 2004. – №3. – С.7-8.

58. Доросинский, Л.М. Симбиотическая фиксация атмосферного азота инокулированной соей / Л.М. Доросинский, Л.М. Афанасьева, Г.В. Рубинштейн // *Агрехимия*. – 1973. – №8. – С. 84 – 88.
59. Елисеев, С.Л. Агротехнические и биологические основы повышения семенной и кормовой продуктивности вико- и горохо-злаковых агрофитоценозов в Предуральском регионе Нечерноземной зоны России: автореф. дис. д-ра.с-х. наук:/ С.Л. Елисеев. – Пермь, 2002. – 34 с.
60. Ерохин, А.И. Эффективность внекорневой обработки растений гороха, пивоваренного ячменя и яровой пшеницы препаратом Солубор ДФ / А.И. Ерохин, О.А. Ерохина // *Зернобобовые и крупяные культуры*. – 2013. – №1(5). – С.55-56.
61. Есаулко А.Н. Оптимизация систем удобрений в Центральном Предкавказье / А.Н. Есаулко, В.В. Агеев, М.С Сигида, В.А. Бузов// *Достижения науки и техники АПК*. – 2010. – № 11. – С. 63–65.
62. Журба, М. Г. Улучшение качества воды для систем микроорошения / М.Г. Журба // *Повышение качества оросительной воды*. – М., 1990. – С. 45-52.
63. Жученко, А.А. Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий / А.А. Жученко. – 2012 –.из.12. – С.1-6
64. Завалин, А.А. Исследования по биологической фиксации азота в земледелии / А.А. Завалин, М.С. Ягодина // *История развития агрохимических исследований в ВИУА*. – М., 2001. – С. 116-124.
65. Заверюхин, В.И. Соя в Крыму / В.И. Заверюхин [и др.]. – Симферополь: Таврия, 1980. – 64 с.
66. Задорин, А.Д. Зернобобовые культуры – один из основных источников растительного белка / А.Д. Задорин // *Селекция и технология возделывания зерновых бобовых и крупяных культур: сб.науч.тр.* / изд. ВНИИЗБК. – Орел, 1994. – С.11-20.

67. Зарипова, Л.П. Пути увеличения производства кормового белка в Республике Татарстан / Л.П. Зарипова, Ф.С. Гибадуллина // Достижения науки и техники АПК. – 2008. – №11. – С.36-37.
68. Зиновьев С.Г. Особенности химического состава и генномодифицированной сои / С.Г. Зиновьев, С.А. Манюненко, Д.А. Биндюг // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2018. – № 4(31). – С. 12-15.
69. Зубов, А.Е. Селекция и технология возделывания гороха в Среднем Поволжье / А.Е. Зубов. – Самара, 2012. – 217 с.
70. Зудилин С.Н. Инновационные технологии возделывания полевых культур в АПК Самарской области Поволжья / С.Н. Зудилин, В.А. Корчагин, С.Н. Шевченко, О.И. Горянин // Кинель: РИЦ СГСХА. – 2014. – 192 с.
71. Зудилин С.Н. Севообороты в земледелии Среднего Поволжья / С.Н. Зудилин, В.А. Корчагин, С.Н. Шевченко // учебное пособие Кинель: РИЦ СГСХА, 2014. – 130 с.
72. Иванов, В.М. Агроэнергетическая оценка технологии возделывания сельскохозяйственных культур / В.М. Иванов; ВГСХА – Волгоград, 2000. – 32 с.
73. Кадыров, С.В. Структура и величина урожайности сои при различных способах посева и нормах высева / С.В. Кадыров, Н.А. Макарова // Повышение урожайности полевых культур в ЦЧР: сб.науч. тр. – Воронеж, 2004. – С. 32 – 35.
74. Калашникова С.В. Снижение активности ингибиторов протеолитических ферментов в семенах сои / С.В. Калашникова, Д.А. Стригун // В сборнике: Роль аграрной науки в развитии Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 105-летию ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2017. – С. 275-279.
75. Калиберда, К.П. Рекомендации по возделыванию сои на орошаемых землях Саратовской области/ К.П. Калиберда, П.Е. Губанов// – Саратов, 1975. – С.-43.

76. Калимуллин А.Н. Ресурсо- и влагообеспечение – одно из главных направлений в совершенствовании системы земледелия / А.Н. Калимуллин. // Ресурсосберегающие технологии и приемы воспроизводства почвенного плодородия на черноземах Среднего Поволжья: - сб. науч. тр. – Самарский НИИСХ. – Самара, 1999. – С. 6-9.
77. Калмыков, А.В. Особенности азотного питания сои и условия активного бобово-ризобиального симбиоза / А.В. Калмыков, Б.М. Князев // Селекция и агротехнология сортов сои северного экотипа: сб. науч. тр. – Воронеж, 2006. – С.34 – 36.
78. Караваева, Г.И. Особенности агротехники, водопотребление и режим орошения перспективных сортов сои при возделывании на темно-каштановых почвах Саратовского Заволжья: автореферат дисс. ... канд. с.-х. наук: 06.01.02: защищена 3.07.84./ Г.И. Караваева. – Саратов, 1984. – 24 с.
79. Кашбулгаянов, Р.А. Применение пожнивного сидерата при возделывании сои в Амурской области / Р.А. Кашбулгаянов // Зерновое хозяйство. – 2006. – №5. – С.30-31.
80. Кашеваров, Н. Перспективная зернобобовая культура нут в Хакасии / Н. Кашеваров, Я. Бодягин // Главный зоотехник. – 2010. – №12. – С. 27.
81. Киселева, Л.В. Сравнительная продуктивность зерносенажных кормосмесей на разных уровнях минерального питания / Л.В. Киселева, Е.О. Трофимова, А.Г. Котрухов // Достижения науки агропромышленному комплексу: сборник научных трудов. – Самара: РИЦ СГСХА, 2014. – С. 110-115.
82. Класнер Г.Г. Применение сои в кормах / Г.Г. Класнер, С.С. Горб // Международное научное периодическое издание по итогам международной научно - практической конференции: Новая наука: Проблемы и перспективы: ООО "Агентство международных исследований" (Уфа). – 2016. – №5-2(79). – С. 91-93.

83. Класнер Г.Г. Применение сои в кормах сельскохозяйственных животных / Г.Г. Класнер, С.С. Горб // Международное научное периодическое издание по итогам международной научно - практической конференции: Новая наука: Проблемы и перспективы: ООО "Агентство международных исследований" Уфа. – 2016. – №5-2(79). – С. 89-91.
84. Класнер Г.Г. Применение экструдированной сои в животноводстве / Г.Г. Класнер, С.С. Горб // Международное научное периодическое издание по итогам международной. научно - практической конференции: Новая наука: Проблемы и перспективы: ООО "Агентство международных исследований" Уфа. – 2016. – №5-2(79). – С. 93-94.
85. Класнер Г.Г. Соевое молоко в рационе кормления сельскохозяйственных животных / Г.Г. Класнер, С.С. Горб // Международное научное периодическое издание по итогам 148 международной. научно - практической конференции: Новая наука: Проблемы и перспективы: ООО "Агентство международных исследований" Уфа. – 2016. – №5-2(79). – С. 110 - 112.
86. Клиндюк, А.М. Производство кормов по новым технологиям/А.М. Клиндюк, А.А. Курдолагин, А.П. Булатов // Кормопроизводство. – 2004. – № 5. – С. 29-32.
87. Кобозева Т.П. Соя в нечерноземной зоне России / Т.П. Кобозева, Н.П. Попова, С.И. Кобозева, Т.И. Кель, Е.В. Гуреева // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования Московский государственный агроинженерный университет им. В.П. Горячкина. – 2008. – №4(29). – С. 52-53.
88. Кожемяков, А.П. Биопрепараты в длительных опытах Географической сети / А.П. Кожемяков // Агрехимический вестник. – 1998. – №4. – С. 34-36.
89. Кожемяков, А.П. Использование инокулянтов бобовых и биопрепаратов комплексного действия в сельском хозяйстве / А.П. Кожемяков, И.А. Тихонович // Доклады Россельхозакадемии. – 1998. – №6. – С. 7-10.

90. Кожемяков, А.П. Перспективы применения биопрепаратов комплексного действия в сельском хозяйстве / А.П.Кожемяков, А.В. Хотянович// Бюллетень ВИУА. – 1997. – №110. – С. 4-5.
91. Кожемяков, А.П. Приемы повышения продуктивности азотфиксации и урожая бобовых культур / А.П. Кожемяков // Биологический азот в сельском хозяйстве СССР. – М.: Наука, 1989. – С. 15-27.
92. Кожемяков, А.П. Эффективность использования препаратов азотфиксирующих микроорганизмов в сельском хозяйстве / А.П. Кожемяков, Л.М. Доросинский // Труды ВНИИСХ микробиологии. – Л., 1989. – Т. 59. – С. 5-13.
93. Коломейченко, В.В. Растениеводство / В.В. Коломейченко. –Агробизнесцентр Москва, 2007. – 204 с.
94. Корнилов, А.А. Зерновые бобовые культуры / А.А. Корнилов. - Ставрополь, Ставропольское кн.изд-во, 1963. – 68 с.
95. Корчагин В.А. В степных районах Среднего Заволжья / ВА. Корчагин, Н.В. Климович // Зернобобовые культуры. – 1965. – № 7. – С. 16-17.
96. Корчагин, В.А. Современные ресурсосберегающие технологии возделывания зерновых культур / В.А. Корчагин // Реализация аграрной политики и инновационная деятельность в АПК Самарской области: материалы семинар. занятий с руковод. с.-х. организаций Самарской области в 2004 году. Самара. – 2004. – С.108-123.
97. Костин, О.В. Эколого – энергическая эффективность биопрепаратов и микроэлементов – синергистов под горох и сою / О.В. Костин, В.И. Костин, А.В. Дозоров. // Нива Поволжья. – 2008. – №3. – С. 31-34
98. Костин, В.И. Влияние пектина, ризоторфина и микроэлементовна фотосинтетическую и симбиотическую активность и формирование урожая гороха / В.И. Костин, В.А. Исайчев // Зерновое хозяйство. – 2004. – №3. – С. 21-23.

99. Круглов, Ю.В. Гербициды и бобоворизобиальный симбиоз / Ю.В. Круглов, Л.Н. Пароменская // Изв. АН СССР. Сер. биол. – 1986. – №2. – С. 238 – 249.
100. Кузин, В.Ф. Возделывание сои на Дальнем Востоке / В.Ф. Кузин. – Благовещенск, 1976. – С. 22-25.
101. Кульжинский, С.П. Бобовые культуры / С.П. Кульжинский. – М.: Сельхозгиз, 1934. – 128 с.
102. Купцов, Н.С. Зернобобовые культуры и их значение в сельскохозяйственном производстве Белоруси / Н.С. Купцов, И.И. Борисов // Белорусское сельское хозяйство. – 2008. – №1. – С.5.
103. Куркина, Ю.Н. Кормовым бобам - достойное место в хозяйствах / Ю.Н. Куркина, И.К. Ткаченко // Кормопроизводство. – 2002. – № 6. – С. 26-27.
104. Лавриченко, Г.П. Особенности возделывания новых сортов сои в южной зоне Амурской области: автореф. дис. канд. с.-х. наук: 06.01.09: защищена 19.02.74. / Г.П. Лавриченко. – Иркутск, 1974. – 24 с.
105. Ладатко, А.А. Сортовая политика – основа высоких урожаев хорошего качества / А.А. Ладатко // Защита растений в Краснодарском Крае. – 2008. – №1. – С. 1.
106. Лещенко, А.К. Соя / А.К. Лещенко, Б.В. Косаткин, М.И. Хотулев. – М.: Сельхозгиз, 1948. – 156 с.
107. Лобачева, Т.И. Экономические аспекты развития кормопроизводства России / Т.И. Лобачева // Кормопроизводство. – 2005. – №5. – С. 2-7.
108. Лукашевич, Н.П. Возделывание гороха и вики в Белоруссии / Н.П. Лукашевич, Л.И. Белявская и др. // Зерновые культуры – 2001.- № 1. – С.16-17.
109. Мажара, В.М. Влияние биоудобрений и регуляторов роста на урожайность подсолнечника / Л.П. Бельтюков, Г.М. Ситало, В.М. Мажара, Е.К. Кувшинова, В.Г. Донцов // Вестник аграрной науки Дона. – 2017. – Т.1. № 37.1. – С. 46-52.

110. Макашева, Р.Х. Горох / Р.Х. Макашева // Зерновые бобовые культуры. – Л.: Колос, 1979. – Т.4, ч. 1. – С. 276.
111. Медведева, З.М. Особенности формирования продуктивности сои в Западной Сибири / З.М. Медведева, С.А. Бабарыкина // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. – 2011. – Т. 2. №18. – С. 19-23.
112. Мильков, Ф.Н. Среднее Поволжье / Ф.Н. Мильков. – М.: Изд. АН СССР, 1953. – 263 с.
113. Минеев, В.Г. Агрехимия Класический Университетский учебник / В.Г. Минеев // 2-е изд., перераб. и дом. – М.: Изд-во МГУ, Изд-во «КолосС», 2004. – 740 с.
114. Мишустин, Е.Н. Биологическая фиксация атмосферного азота / Е.Н. Мишустин, В.К. Шильникова. – М.: Наука, 1986. – 531 с.
115. Мишустин, Е.Н. Микробиология / Е.Н. Мишустин, В.Т. Емцев. – 3-е изд. – М.: Агропромиздат, 1987. – 368 с.
116. Мороховец, Т.В. Особенности формирования урожая сои и некоторых других культур при применении химических средств защиты растений от сорняков: автореф. дис. канд.с.-х. наук: 06.01.09: защищена 29.01.04. / Т.В. Мороховец. – п. Тимирязевский, 2003. – 23 с.
117. Мукатова, М.Д. Биостимулятор повышения урожайности для сельскохозяйственных культур / М.Д. Мукатова, Т.В. Боева. // Рыбпром: технологии и оборудование для переработки водных биоресурсов. – 2010. – №3. – С. 106-107.
118. Насиев, Б.Н. Приемы совершенствования технологии возделывания зернобобовых в Приуралье / Б.Н. Насиев // Кормопроизводство. – 2006. – №9. – С. 20-21.
119. Нематов, Х.Ш. Сортоизучение, нормы высева и сроки посева сои на слабозасоленных почвах Бухарской области: автореф. дис. канд. с.-х. наук: 06.01.14: защищена 21.06.86. / Х.Ш. Нематов. – Ставрополь, 1986. – 21 с.

120. Никитенко, Г. Ф. Опытное дело в полеводстве / Г.Ф. Никитенок – М.: Россельхозиздат, 1982. – 190 с.
121. Ничипурович, А. А. Световое и углеродное питание растений (фотосинтез) / А.А. Ничипурович – М.: Изд-во АН СССР, 1955. – 287 с.
122. Осипчук, А.Н. Соя – лучший выбор для развития животноводства / А.Н. Осипчук // В сборнике: Научное обеспечение животноводства Сибири. Материалы II международной научно-практической конференции. Красноярский научно-исследовательский институт животноводства - Обособленное подразделение «Федерального исследовательского центра «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук»; Составители: Л.В. Ефимова, Т.В. Зазнобина, 2018. – С. 24-28.
123. Осокин, И.В. Проблема кормового белка и пути увеличения производства растительного белка в Уральском Нечерноземье / И.В. Осокин: Пермский с.-х. институт. – Пермь, 1990. – 48с.
124. Павловская, Н.Е. Измерение содержания белка и крахмала в семенах гороха / Н.Е. Павловская, М.А. Яровая // Аграрная наука. – 2004. – № 5. – С. 8-9.
125. Панков, И.С. Урожай семян сои при нитрагинизации / И.С. Панков, З.Ф. Чернышов, Т.Д. Шлыкова // Пути увеличения производства зерна на Северном Кавказе: сб. науч. тр./ ССХИ. – Ставрополь, 1987. – С.40-44.
126. Петренко, Г.Я. Нитрогенизация семян бобовых культур - обязательный прием / Г.Я. Петренко // Бобовые и зернобобовые культуры: сб. науч. статей. - М.: Колос, 1996. – С. 121-132.
127. Питебская, В.С. Соя: качество, использование, производство/ В.С. Питебская, В.Ф. Баранов, А.В. Кочегура, С.В. Зеленцов// М.: Аграрная наука. – 2001. – №1. – С. 12-11.
128. Полномочнов, А.В. Бажанов, Ю.С. Горох – проблемы и перспективы увеличения семенной и кормовой продуктивности в Иркутской области / А.В. Полномочнов, Ю.С. Бажанов. // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2006. – №10. – С. 121-124.-

129. Попова Н.П. особенности белкового комплекса семян сои северного эко-типа / Н.П. Попова, М.Е. Бельшкіна, Т.П. Кобозева // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2018. – №– 1. – С. 104-108.
- 130.Посыпанов, Г.С. Антагонизм и синергизм симбиотического и минерального азота в питании бобовых / Г.С. Посыпанов// Технология возделывания зернобобовых культур: сб.науч.тр.ВАСХНИЛ. – М.: Колос, 1977. – С.82-91.
- 131.Посыпанов, Г.С. Биологический азот: проблемы экологии и растительного белка / Г.С. Посыпанов. – М.: Изд. МСХА, 1993. – 268 с.
- 132.Примаков, С.А. Влияние намачивания семян стимуляторами роста на энергию прорастания и всхожесть у Змееголовника Молдавского / С.А. Примаков // Аграрный вестник Урала. – 2014. – № 6(124). – С. 24-25.
- 133.Ревенков, Г.О. Рациональные способы полива сои в условиях Центрально-Черноземной зоны России / Г.О. Ревенко, Г.Т. Балакай // Исследования в области решения проблем мелиорации: сборник – М., 2002. – С. 92.
- 134.Рогов, М.С. Зеленый конвейер / М.С. Рогов. – М.: Колос, 1985. – 135 с.
- 135.Родынюк, И.С. Биологическая фиксация азота / И.С. Родынюк. – Новосибирск: Наука, 1991. – 142 с.
- 136.Романова, Е.В. Биологические особенности сои при интродукции / Е.В. Романова // Вестник РАСХН. – 2005. – №3. – С.52-55.
- 137.Рунова, Е.М. Комплексная переработка зелени хвойных пород с целью получения биологически активных веществ / Е.М. Рунова, Б.И. Угрюмов // Химия растительного сырья, 1998. – С. 57-60.
- 138.Самохвалов, В.А. Основные приемы возделывания сои на орошаемых землях Самарской области / В.А. Самохвалов, Г.М. Самохвалова, В.С. Алдаров // К 75- летию Самарского СХИ: сб. науч.тр. – Самара, 1994. – С. 99 – 110.
- 139.Самохвалова, Г.М. Агроклиматическая оценка условий Самарской области при возделывании сои / Г.М. Самохвалова, Е.В. Самохвалова // Пути

- повышения продуктивности кормовых культур: сб.науч. тр. – Самара, 2000. – С. 186 – 188.
140. Самсалиев, А.Б. Новые районированные отечественные сорта сои / А.Б. Самсалиев, К.А. Самсалиев, Р.Н. Тунгучбаева, С.Ш. Намазбекова // Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К.И. Скрябина. – 2018. – №2(47). – С. 64-69.
141. Сергеев, В.С. Использование биопрепаратов и биоактивированных удобрений в качестве антистрессоров и биостимуляторов при возделывании зерновых культур / В.С. Сергеев, О.В. Радцева, Г.М. Рахимова, Р.Ф. Исаев // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2013. – №2(26). – С. 21-24.
142. Сидорович, В.П. Соя: возможности и проблемы / В.П. Сидорович // Кормопроизводство. – 2002. – №10. – С. 24-26.
143. Смирнова-Иконникова, М.М. Химический состав зерновых бобовых культур / М.И. Смирнова-Иконникова // Зерновые бобовые культуры. – М.: Россельхозиздат, 1960. – С. 29-51.
144. Смолкин, Р.В. Технология выращивания свиней с использованием соевого "молока": автореф. дис. канд. тех. наук / Р.В. Смолкин // Краснодар, 2002 г. – 25 с.
145. Соколова, Ж. Е. Развитие органического сектора в продовольственных комплексах США и стран ЕС. / Ж.Е. Соколова // М: ВНИИЭСХ, ЦИ и ТЭИ АПК. – 2007, – №1. – С. 14-26.
146. Степень, Р.А. Повышение рентабельности лесозаготовительных предприятий Сибири / Р.А. Степень, С.М. Репях, В.В. Шелепков // Химия растительного сырья. – 2002. – С.143-146
147. Столяров, О.В. Источники повышения белка сои в концентрированных кормах / О.В. Столяров // Кормопроизводство. – 2000. – № 6. – С. 24-26.
148. Столяров, О.В. Структура, величина и качество урожая сои в лесостепи ЦЧР / О.В. Столяров // Вестник РАСХН. – 2002. – №6. – С. 25-27.

149. Сырмолот, О.В. Использование биопрепаратов для повышения фотосинтетической и семенной продуктивности сои / О.В. Сырмолот, В.Т. Синеговская // *Зерновое хозяйство России*. – 2014. – № 5. – С. 67-71.
150. Таскулова, А.М. Применение биопрепаратов Гумостим и Райкат Старт при возделывании ярового рапса в условиях северного Казахстана / А.М. Таскулова, Р.С. Сарманова. // В сборнике: Перспективы развития АПК в работах молодых ученых Сборник материалов региональной научно-практической конференции молодых учёных. Министерство сельского хозяйства РФ ФГБОУ ВПО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», 2014. – С. 150-153.
151. Тащилин, В.А. Новая концепция решения проблемы кормового белка / В.А. Тащилин, Д.В. Якушев // *Кормопроизводство*. – 1997. – № 1-2. – С. 7-11.
152. Турина, Е.Л. Применение полифункциональных микробных препаратов на зернобобовых культурах в Крыму / Е.Л. Турина, Р.А. Кулинич // Вклад молодых ученых в аграрную науку: мат. Международной научно-практической конференции. – Кинель: РИЦ СГСХА, 2016. – С. 28-30
153. Тхагапсоев, М.Х. Влияние инокуляции штаммом ризобий на динамику количества и массы клубеньков растений зернобобовых культур / М.Х. Тхагапсоев, М.М. Токбаев, в.С. Бжеумыхов // *Зерновое хозяйство*. – 2005.-№8. – С. 20-21.
154. Уваров, В.Н. Селекция сортов гороха интенсивного типа зернового использования: автореф. дис. канд. с.-х. наук / В.Н. Уваров. – Брянск, 1998. – 40 с.
155. Кутузова, А.А. Увеличение производства растительного белка / А.А. Кутузова [и др.]. – М.: Колос, 1984. – 191 с.
156. Фадеев, А.А. Слагающие величины продуктивности сои и параметры модели нового сорта северного экотипа для условий 56<sup>0</sup>С.Ш. / А.А. Фадеев // *Аграрная наука Евро-Северо-Востока*. – 2012. – №3. – С. 13-17.

- 157.Фадеева, М.Ф. Влияние способов посева на формирование числа семян в бобах сои /. Л.В. Воробьева, О.Л. Матвеева // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2018. – №1(25). – С. 40-42
- 158.Фадеева, А.Н. Целесообразность расширения видового состава зернобобовых культур в Татарстане / А.Н. Фадеева, Р.Г. Гареев // Кормопроизводство. – 2000. – №12. – С.10-12.
- 159.Федотов, В.С. Зернобобовые культуры / В.С. Федотов – М.: Сельхозгиз, 1960. – 315 с.
- 160.Фирсов, И.П. Технология растениеводства / И.П. Фирсов, А.М. Соловьев, М.Ф. Трифонова // – М.: КолосС, 2004. – С. 297
- 161.Фицев, А.И. Проблемы и перспективы производства кормового белка в России /А.И. Фицев // Кормопроизводство. – 2004. – № 4. – С. 25-29.
- 162.Фролов, В.Ю. Ресурсосберегающая, безотходная технология глубокой переработки сои / В.Ю. Фролов, Д.П. Сысоев, Г.Г. Класнер // В сборнике: Актуальные вопросы ветеринарной и зоотехнической науки и практики, 2015. – С. 344–350.
- 163.Фролов, В.Ю. Соевый шрот важнейший источник кормового белка / В.Ю. Фролов, С.С. Горб. // В сборнике: Научное обеспечение агропромышленного комплекса Сборник статей по материалам IX Всероссийской конференции молодых ученых. Ответственный за выпуск: А.Г. Кощачев, 2016. – С. 415 - 416.
- 164.Фролов, В.Ю. Технологии и технические средства приготовления концентрированных кормов с использованием соевого белка / В.Ю. Фролов, Д.П. Сысоев, И.Е. Припоров, С.С. Горб // International Scientific and Practical Conference "World science". – 2016. – Т. 1. № 3(7). – С. 53 - 58.
- 165.Цыганова, Н.А. Эффективность предпосевной обработки семян стимуляторами роста / Н.А. Цыганова, Е.В. Тукмачева, В.А. Волкова, Н.А. Воронкова // Книга Техника и технология нефтехимического и нефтегазового производства материалы 6-й международной научно-технической конференции, 2016. – С. 173-174.

166. Чамурлиев, О.Г. Водопотребление и продуктивность сои в зависимости от способов основной обработки орошаемых светло-каштановых почв Нижнего Поволжья / О.Г. Чамурлиев, Н.П. Мелихова, Е.В. Зинченко // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 2. – С. 47-53.
167. Черемисов, Б.М. Селекция клубеньковых бактерий и бобовых растений на усиление эффективности их симбиоза, как один из перспективных путей увеличения урожая бобовых растений и улучшения его качества / Б.М. Черемисов // Вопросы качества продукции зернобобовых культур: по мат.науч.-метод.совещ./ВНИИ зернобобовых и крупяных культур. – Орел, 1970. – С. 122-127.
168. Черноголовин, В.П. Перспективы возделывания сои в Казахстане / В.П. Черноголовин, Е.В. Бакаева // Соя: сб.статей. – М.: Сельхозиздат, 1963. – С. 95-109.
169. Шабаев, В.П. Роль биологического азота в системе «почва - растения» при внесении ризосферных микроорганизмов: автореферат дис. доктора биол. Наук / В.П.Шабаев. – М.: МГУ, 2004. – 46 с.
170. Шабалдас, О.Г. Сорты сои и влияние удобрений на их продуктивность / О.Г. Шабалдас, Ю.А.Панков, И.А. Жигальцова // Главный агроном. – 2009. – №5. – С. 17.
171. Шевцова, Л.П. Урожайность и кормовая продуктивность гороха в бинарных посевах на черноземах Саратовского Правобережья / Л.П. Шевцова, Е.Н. Трухина // Аграрный научный журнал. – 2014. – №12. – С. 44-47.
172. Шевчук, В.Е. Удобрение бобовых культур в Восточной Сибири / В.Е. Шевчук. – Иркутск: Восточ-Сиб.книж.изд-во, 1976. – 218 с.
173. Шехватов, П.А. Высокобелковый зернофураж / П.А. Шехватов, В.Н. Иванов // Кормопроизводство. – 2001. – № 6. – С. 30-32.
174. Шотт, П.Р. Биологическая фиксация азота в однолетних агроценозах лесостепной зоны Западной Сибири: автореферат дисс. док. С-х. наук / П.Р. Шотт. – Барнаул, 2007. – 39 с.

175. Шотт, П.Р. Применение биопрепаратов азотфиксирующих бактерий на зерновых и зернобобовых культурах / П.Р. Шотт, П.А. Литвинцев, Т.А. Литвинцева // Гуминовые удобрения и стимуляторы роста в сельском хозяйстве. – Бийск, 2002. – С. 191-196.
176. Шпаков, А.С. Основные направления развития и научное обеспечение полевого кормопроизводства в современных условиях / А.С. Шпаков // Кормопроизводство. – 2007. – № 5. – С. 8 – 4.
177. Шуваев, В.П. Культура сои в Оренбургской области / В.П. Шуваев // Соя: сб. науч. тр.: под ред. В.Б. Енкена / Издательство с/х. литературы, журналов и плакатов. – М., 1963. – С. 264-269.
178. Щекутьева, Н.А. Влияние биостимуляторов на урожайность и качество продукции ярового тритикале / Н.А. Щекутьева // Молочнохозяйственный вестник. – 2015. – № 2(18). – С. 65-70.
179. Ягодин, Б.А. Агрехимия / Б.А. Ягодин, Ю.П. Жуков, В.И. Кобзаренко // Москва: Колос 2002, – 287 с.
180. Baldani, V.L/D. Host plant specificity in the infection of cereals with *Azospirillum* spp. / V.L.D. Baldani, J/ Dobereiner // Soil. Biol. Biochem. – 1980. – V. 12. – N4. – P. 433-439.
181. Bennett, R.A. Colonisation potential of rhizosphere bacteria / R.A. Bennett, J/M/ Lynch // Current Microbiology. – 1981. – V6. N1. – P. 137-138.
182. Bouton, J.H. Screening and selection of pearl millet for root associated bacterial nitrogen fixation / J.H. Bouton, R.L. Smith, D.A. Zuberer // Field crops Res. – 1985. – V. 11. N1. – P. 131-140.
183. Davis, W. A reappraisal of the value herbage legumes / W. Davis // Welsh Plant Breed. – 1964. – №5. – P.126-134.
184. Dobereiner, J. Associated symbiosis in tropical grasses: characterization of microorganisms and dinitrogen fixing sites / J. Dobereiner, J. Day // Symp. On nitrogen fixation / Newton N.E., Nymans C.J. – Washington State Univ. Press, Pullman, 1976. – P. 518-538.

185. Dobereiner, J. Nitrogenase activity and Oxygen Sensitivity of the *Paspalum notatum* – *Asotobacter paspali* Association / J. Dobereiner, J. Day, P. Dart // *J. Gen Microbiol.* – 1972. V7. №1. – P. 103-116.
186. Frolov V.Yu., The evaluation of efficiency of using technologies for preparation and distribution of fodder at small farms / V.Yu. Frolov, D.P. Sysoev, G.G. Klasner, S.S. Gorb // International Scientific and Practical Conference "World science". – 2016. – T. 1. №5(9). – C. 68 – 71.
187. Herzog, H/ Dry matter and nitrogen accumulation in grains wheats / H. Herzog, P. Stamp // *Euphytica.* – 1983. – V32. – N2.
188. Karjalainen, R. Environmental and genetic variation in protein content of peas under northern growing conditions and breeding implications R. Karjalainen, S. Kortet // *J. Agr. Sci. in Finland.* – 1987. – Vol. 59/ - P/ 1-9.
189. Wolff, G. Quantitative Untersuchungen über den Proteingehalt in Samen von *Pisum sativum* / G. Wolff // *Z. Pflanzenzuchtung.* – 1975. 75, N 1. – P. 43-45

## **Приложение**

Приложение 1 – Погодные условия в 2016-2018 гг.

Месяцы	Декады	Температура, °С				Осадки, мм			
		средне-много-лет-нее	2016 г.	2017 г.	2018 г.	норма	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Январь	Среднее	-13,6	-11,8	-9,9	-10,2	сумма 24	74,2	48,0	21,7
Февраль	Среднее	-13,5	-2,6	-8,2	-11,6	сумма 18	66,0	48,4	20,7
Март	Среднее	-7,1	-0,1	-2,7	-9,2	сумма 24	32,4	24,9	55,9
Апрель	Среднее	4,6	10,0	6,1	5,9	сумма 27	68,3	52,0	57,1
Май	1	12,0	14,6	14,9	15,7	10	5,1	1,9	4,5
	2	14,1	14,2	12,2	18,9	11	3,8	17,2	2,2
	3	15,9	20,3	14,2	15,5	12	19,4	51,3	13,5
	Среднее	14,0	16,4	13,8	16,7	сумма 33	28,3	70,4	20,2
Июнь	1	17,7	15,9	13,8	13,9	13	9,4	45,8	6,1
	2	18,7	22,4	17,3	17,6	13	0,4	45,9	1,4
	3	19,7	21,5	18,7	23,9	13	3,0	38,1	11,2
	Среднее	18,7	19,9	16,5	18,5	сумма 39	12,8	129,8	18,7
Июль	1	20,4	21,4	18,9	24,7	15	8,5	17,8	10,6
	2	20,8	23,8	21,3	23,5	16	22,1	3,0	31,3
	3	20,9	22,9	22,4	23,2	16	24,6	1,6	30,8
	Среднее	20,7	22,7	20,9	23,8	сумма 47	55,2	22,4	72,7
Август	1	20,3	25,3	22,7	22,5	15	0,1	0,1	2,1
	2	19,1	26,9	20,4	20,0	15	0,1	0,1	1,7
	3	17,3	21,6	21,1	18,1	14	2,5	1,1	9,3
	Среднее	18,9	24,6	21,4	20,2	сумма 44	2,7	1,3	13,1
Сентябрь	1	14,9	14,3	16,9	18,5	14	42,0	3,5	0,1
	2	12,3	10,5	16,6	15,7	15	17,0	55,1	7,7
	3	9,8	12,7	8,4	13,0	15	58,4	7,4	0,0
	Среднее	12,3	12,5	14,0	15,7	сумма 44	117,4	66,0	7,7
Октябрь	Среднее	4,1	4,8	5,5	7,5	сумма 41	46,4	82,5	23,2
Ноябрь	Среднее	-4,3	-4,0	-1,2	-3,4	сумма 38	82,6	32,8	13,4
Декабрь	Среднее	-10,9	-11,3	-5,4	-8,1	сумма 31	42,6	65,0	58,2
За год		3,6	6,7	5,9	5,5	410	628,8	643,5	393,2

Приложение 2. Количество и сохранность растений сои ко времени уборки при предпосевной обработке семян препаратом Мегамикс Семена и обработок стимуляторами роста по вегетации 2016-2018 гг.

Обра- ботка се- мян	Обработка по вегетации		Количество растений. тыс. шт/га			Сохранность растений. %		
	Препараты	Срок обработки	2016 г.	2017г.	2018г.	2016 г.	2017г.	2018г
Ризогорфин	Контроль	без обработки	32,0	33,0	39,6	59,3	57,9	67,1
		3-5 листа	33,0	33,0	40,4	61,1	57,9	68,5
	Келик Микс	3-5 листа+бутонизация	32,0	33,0	41,8	59,3	57,9	70,8
		бутонизация	31,0	34,0	41,3	57,4	59,6	70,0
		3-5 листа	31,0	32,0	39,8	57,4	56,1	67,5
	Аминокат+Райкат Раз- витие	3-5 листа+бутонизация	32,0	33,0	41,8	59,3	57,9	70,8
		бутонизация	33,0	35,0	40,7	61,1	61,4	69,0
		3-5 листа	30,0	33,0	40,7	55,6	57,9	69,0
	Мегамикс Профи	3-5 листа+бутонизация	30,0	34,0	42,9	55,6	59,6	72,7
бутонизация		32,0	33,0	41,8	59,3	57,9	70,8	
3-5 листа		32,0	33,0	39,9	59,3	56,9	66,5	
Ризогорфин + Ме- гамикс Семена	Контроль	без обработки	32,0	33,0	39,9	59,3	56,9	66,5
		3-5 листа	33,0	35,0	42,9	61,1	60,3	71,5
	Келик Микс	3-5 листа+бутонизация	32,0	36,0	44,0	59,3	62,1	73,3
		бутонизация	34,0	34,0	41,8	63,0	58,6	69,7
		3-5 листа	33,0	35,0	41,5	61,1	60,3	69,2
	Аминокат+Райкат Раз- витие	3-5 листа+бутонизация	32,0	34,0	42,9	59,3	58,6	71,5
		бутонизация	33,0	32,0	40,7	61,1	55,2	67,8
		3-5 листа	32,0	33,0	40,6	59,3	56,9	67,7
	Мегамикс Профи	3-5 листа+бутонизация	34,0	35,0	42,9	63,0	60,3	71,5
бутонизация		33,0	35,0	41,8	61,1	60,3	69,7	
3-5 листа		34,0	35,0	40,8	60,7	58,3	66,9	
Мегамикс Семена	Контроль	без обработки	34,0	35,0	40,8	60,7	58,3	66,9
		3-5 листа	31,0	33,0	40,9	55,4	55,0	67,0
	Келик Микс	3-5 листа+бутонизация	32,0	33,0	41,8	57,1	55,0	68,5
		бутонизация	34,0	35,0	41,4	60,7	58,3	67,9
		3-5 листа	30,0	32,0	40,7	53,6	53,3	66,7
	Аминокат+Райкат Раз- витие	3-5 листа+бутонизация	32,0	36,0	44,0	57,1	60,0	72,1
		бутонизация	31,0	34,0	41,8	55,4	56,7	68,5
		3-5 листа	31,0	33,0	40,6	55,4	55,0	66,6
	Мегамикс Профи	3-5 листа+бутонизация	32,0	34,0	45,1	57,1	56,7	73,9
бутонизация		30,0	35,0	42,9	53,6	58,3	70,3	

Приложение 3. Количество и сохранность растений сои ко времени уборки при предпосевной обработке семян препаратом Райкат Старт обработок стимуляторами роста по вегетации 2016-2018 гг.

Обра- ботка се- мян	Обработка по вегетации		Количество растений. тыс. шт/га			Сохранность растений. %		
	Препараты	Срок обработки	2016 г.	2017г.	2018г.	2016 г.	2017г.	2018г
Ризогорфин	Контроль	без обработки	32,0	33,0	39,6	59,3	57,9	67,1
		3-5 листа	33,0	33,0	40,4	61,1	57,9	68,5
	Келик Микс	3-5 листа+бутонизация	32,0	33,0	41,8	59,3	57,9	70,8
		бутонизация	31,0	34,0	41,3	57,4	59,6	70,0
		3-5 листа	31,0	32,0	39,8	57,4	56,1	67,5
	Аминокат+Райкат Раз- витие	3-5 листа+бутонизация	32,0	33,0	41,8	59,3	57,9	70,8
		бутонизация	33,0	35,0	40,7	61,1	61,4	69,0
		3-5 листа	30,0	33,0	40,7	55,6	57,9	69,0
	Мегамикс Профи	3-5 листа+бутонизация	30,0	34,0	42,9	55,6	59,6	72,7
бутонизация		32,0	33,0	41,8	59,3	57,9	70,8	
3-5 листа		31,0	33,0	39,6	57,4	57,9	67,1	
Ризогорфин + Райкат Старт	Контроль	без обработки	31,0	33,0	39,6	57,4	57,9	67,1
		3-5 листа	32,0	35,0	41,8	59,3	61,4	70,8
	Келик Микс	3-5 листа+бутонизация	32,0	34,0	42,9	59,3	59,6	72,7
		бутонизация	31,0	34,0	41,8	57,4	59,6	70,8
		3-5 листа	31,0	33,0	40,7	57,4	57,9	69,0
	Аминокат+Райкат Раз- витие	3-5 листа+бутонизация	31,0	35,0	42,9	57,4	61,4	72,7
		бутонизация	30,0	32,0	40,7	55,6	56,1	69,0
		3-5 листа	30,0	33,0	40,5	55,6	57,9	68,6
	Мегамикс Профи	3-5 листа+бутонизация	30,0	35,0	45,1	55,6	61,4	76,4
бутонизация		31,0	34,0	42,9	57,4	59,6	72,7	
3-5 листа		32,0	33,0	39,7	56,1	55,0	66,2	
Райкат Стар	Контроль	без обработки	32,0	33,0	39,7	56,1	55,0	66,2
		3-5 листа	32,0	34,0	41,8	56,1	56,7	69,7
	Келик Микс	3-5 листа+бутонизация	33,0	35,0	42,9	57,9	58,3	71,5
		бутонизация	30,0	34,0	41,7	52,6	56,7	69,5
		3-5 листа	31,0	36,0	42,9	54,4	60,0	71,5
	Аминокат+Райкат Раз- витие	3-5 листа+бутонизация	32,0	35,0	41,8	56,1	58,3	69,7
		бутонизация	33,0	35,0	42,9	57,9	58,3	71,5
		3-5 листа	34,0	36,0	42,5	59,6	60,0	70,8
	Мегамикс Профи	3-5 листа+бутонизация	32,0	34,0	46,2	56,1	56,7	77,0
бутонизация		32,0	35,0	44,0	56,1	58,3	73,3	

Приложение 4. Динамика линейного роста и высота растений сои при предпосевной обработке семян препаратом Мегамикс Семена и обработок стимуляторами роста по вегетации 2016-2018 гг. см.

Обработка семян	Обработка по вегетации		Цветение			Образование бобов			Зеленая спелость		
	Препараты	Срок обработки	2016г.	2017г.	2018г .	2016г.	2017г.	2018г .	2016г.	2017г.	2018г .
Ризоторфин	Контроль	без обработки	28,9	33,7	37,4	35,7	40,5	58,3	45,2	56,5	62,9
	Келик Микс	3-5 листа	21,8	33,6	38,6	34,8	41,0	57,1	45,6	56,2	60,8
		3-5 листа+бутонизация	26,3	36,5	40,1	35,4	51,6	60,9	45,0	59,7	64,4
		бутонизация	29,7	37,4	41,4	34,9	41,1	60,3	45,1	55,6	64,7
	Аминокат+Райкат Развитие	3-5 листа	31,4	36,0	38,8	35,1	39,9	58,8	44,7	50,3	61,4
		3-5 листа+бутонизация	29,1	34,7	40,0	35,3	49,9	61,1	45,6	54,4	71,2
		бутонизация	29,1	35,1	42,0	35,4	38,5	60,0	45,0	56,6	70,5
	Мегамикс Профи	3-5 листа	30,4	35,1	40,3	35,2	51,9	59,9	45,5	59,1	60,7
		3-5 листа+бутонизация	29,7	38,0	39,9	36,1	44,1	62,0	45,9	55,8	69,6
бутонизация		30,1	38,6	44,1	35,4	41,5	62,6	46,2	57,2	66,9	
Ризоторфин + Мегамикс Семена	Контроль	без обработки	29,5	32,0	38,3	35,8	35,4	60,8	46,8	54,0	62,1
	Келик Микс	3-5 листа	26,2	34,2	37,1	34,8	45,0	55,4	46,2	54,0	66,9
		3-5 листа+бутонизация	31,9	35,9	40,7	34,7	44,9	60,6	45,6	59,9	64,9
		бутонизация	28,6	36,0	42,2	35,5	41,5	62,0	44,5	58,4	70,1
	Аминокат+Райкат Развитие	3-5 листа	30,4	34,7	38,2	34,3	42,5	54,2	45,7	56,9	60,8
		3-5 листа+бутонизация	27,9	33,8	39,9	35,1	47,8	58,8	45,7	56,2	69,9
		бутонизация	30,0	39,2	41,7	35,1	39,9	61,1	43,9	58,4	71,1
	Мегамикс Профи	3-5 листа	31,5	35,3	40,5	34,8	48,6	59,0	45,4	54,3	62,5
		3-5 листа+бутонизация	28,9	37,0	39,0	34,0	48,8	59,7	46,2	56,8	66,9
бутонизация		29,6	37,0	39,3	34,1	41,5	60,7	47,1	56,5	64,	
Мегамикс Семена	Контроль	без обработки	27,8	33,6	37,4	35,1	44,4	58,4	44,7	55,0	70,5
	Келик Микс	3-5 листа	24,0	32,5	38,7	34,3	41,1	59,5	44,4	50,7	65,5
		3-5 листа+бутонизация	29,6	36,0	40,7	34,0	49,4	61,8	44,2	64,5	69,4
		бутонизация	30,4	38,4	42,0	33,9	44,3	62,4	45,6	56,5	67,2
	Аминокат+Райкат Развитие	3-5 листа	27,7	35,5	38,8	36,1	43,1	56,3	46,1	53,4	65,8
		3-5 листа+бутонизация	28,9	35,0	41,0	35,4	51,4	60,9	45,8	55,9	68,8
		Бутонизация	29,7	37,5	42,1	35,5	38,9	61,7	44,3	55,4	71,1
	Мегамикс Профи	3-5 листа	32,1	34,2	38,7	36,7	49,1	60,0	45,1	59,6	63,9
		3-5 листа+бутонизация	31,8	34,8	42,8	34,1	49,5	59,7	45,9	57,0	60,3
бутонизация		30,1	36,6	41,9	35,5	38,9	60,7	46,4	56,9	73,7	

Приложение 5. Динамика линейного роста и высота растений сои при предпосевной обработке семян препаратом Райкат Старт и обработок стимуляторами роста по вегетации 2016-2018 гг. см.

Обработка семян	Обработка по вегетации		Цветение			Образование бобов			Зеленая спелость		
	Препараты	Срок обработки	2016г.	2017г.	2018г .	2016г.	2017г.	2018г .	2016г.	2017г.	2018г .
Ризоторфин	Контроль	без обработки	28,9	33,7	37,4	35,7	40,5	58,3	45,2	56,5	62,9
	Келик Микс	3-5 листа	21,8	33,6	38,6	34,8	41,0	57,1	45,6	56,2	60,8
		3-5 листа+бутонизация	26,3	36,5	40,1	35,4	51,6	60,9	45,0	59,7	64,4
		бутонизация	29,7	37,4	41,4	34,9	41,1	60,3	45,1	55,6	64,7
	Аминокат+Райкат Развитие	3-5 листа	31,4	36,0	38,8	35,1	39,9	58,8	44,7	50,3	61,4
		3-5 листа+бутонизация	29,1	34,7	40,0	35,3	49,9	61,1	45,6	54,4	71,2
		бутонизация	29,1	35,1	42,0	35,4	38,5	60,0	45,0	56,6	70,5
	Мегамикс Профи	3-5 листа	30,4	35,1	40,3	35,2	51,9	59,9	45,5	59,1	60,7
		3-5 листа+бутонизация	29,7	38,0	39,9	36,1	44,1	62,0	45,9	55,8	69,6
бутонизация		30,1	38,6	44,1	35,4	41,5	62,6	46,2	57,2	66,9	
Ризоторфин + Райкат Старт	Контроль	без обработки	29,9	32,0	39,8	36,7	41,1	62,0	45,9	52,9	66,4
	Келик Микс	3-5 листа	27,4	28,7	37,5	35,3	42,9	58,1	45,9	54,1	60,7
		3-5 листа+бутонизация	32,1	33,3	39,7	35,8	43,5	60,8	45,2	59,7	68,2
		бутонизация	29,6	34,1	41,8	34,9	44,3	61,8	44,0	57,9	72,1
	Аминокат+Райкат Развитие	3-5 листа	27,0	34,2	37,9	38,9	45,0	59,7	45,7	49,9	63,5
		3-5 листа+бутонизация	30,2	36,0	39,7	35,1	49,7	59,7	45,8	56,6	64,5
		бутонизация	29,3	36,3	42,2	35,8	44,2	62,0	44,7	56,1	75,8
	Мегамикс Профи	3-5 листа	25,6	32,4	38,4	35,7	53,8	63,5	45,9	53,5	65,3
		3-5 листа+бутонизация	31,1	34,5	42,1	33,8	50,2	62,1	47,1	56,3	62,2
бутонизация		28,0	34,3	41,0	35,1	41,4	59,9	46,2	55,7	72,1	
Райкат Стар	Контроль	без обработки	28,5	28,7	37,4	36,1	39,6	57,7	44,7	55,0	70,3
	Келик Микс	3-5 листа	25,7	31,2	39,3	34,6	48,0	60,1	44,9	53,3	63,5
		3-5 листа+бутонизация	29,1	33,9	38,2	35,8	46,0	62,1	44,9	55,8	64,2
		бутонизация	29,8	34,5	42,1	35,9	34,7	60,2	45,2	55,6	65,9
	Аминокат+Райкат Развитие	3-5 листа	27,4	29,5	38,8	35,9	47,6	60,2	45,3	53,3	63,9
		3-5 листа+бутонизация	31,5	31,7	39,7	34,5	46,8	60,1	46,2	56,0	70,4
		Бутонизация	30,5	35,5	42,8	35,7	38,7	61,4	43,7	56,4	70,9
	Мегамикс Профи	3-5 листа	31,7	32,5	41,3	34,5	49,9	60,4	45,9	57,9	66,3
		3-5 листа+бутонизация	29,8	36,5	41,8	35,2	40,0	61,8	46,8	55,7	66,9
бутонизация		30,5	35,0	40,2	36,7	40,8	62,4	46,5	57,3	69,8	

Приложение 6. Прирост надземной массы посевов сои при предпосевной обработке семян препаратом Мегамикс Семена и обработок стимуляторами роста по вегетации 2016-2018 гг. г/м<sup>2</sup>.

Обработка семян	Обработка по вегетации		Цветение			Образование бобов			Зеленая спелость		
	Препараты	Срок обработки	2016г.	2017г.	2018г .	2016г.	2017г.	2018г .	2016г.	2017г.	2018г .
Ризоторфин	Контроль	без обработки	258,3	500,0	640,6	775,0	950,0	1450,0	1225,0	1100,0	1450,0
	Келик Микс	3-5 листа	158,9	400,0	702,8	825,0	1150,0	1250,0	1225,0	1300,0	1750,0
		3-5 листа+бутонизация	205,1	500,0	671,9	725,0	1250,0	1450,0	1275,0	1450,0	1950,0
		бутонизация	262,3	450,0	724,9	625,0	1200,0	1150,0	1325,0	1500,0	1850,0
	Аминокат+Райкат Развитие	3-5 листа	180,0	650,0	690,2	675,0	1150,0	1650,0	1225,0	1450,0	1550,0
		3-5 листа+бутонизация	250,0	500,0	678,2	825,0	1200,0	1450,0	1250,0	1450,0	2050,0
		бутонизация	298,4	500,0	761,6	675,0	1200,0	1650,0	1350,0	1450,0	1950,0
	Мегамикс Профи	3-5 листа	315,6	400,0	735,4	825,0	1350,0	1650,0	1325,0	1400,0	1600,0
		3-5 листа+бутонизация	281,8	600,0	812,2	675,0	1350,0	1750,0	1300,0	1550,0	2250,0
бутонизация		281,4	600,0	786,4	850,0	1250,0	1150,0	1250,0	1450,0	2150,0	
Ризоторфин + Мегамикс Семена	Контроль	без обработки	247,5	500,0	652,1	750,0	1000,0	1750,0	1350,0	1150,0	1800,0
	Келик Микс	3-5 листа	255,4	400,0	670,0	825,0	1150,0	1150,0	1175,0	1300,0	1950,0
		3-5 листа+бутонизация	312,5	550,0	694,3	850,0	1300,0	1150,0	1250,0	1650,0	2150,0
		бутонизация	287,3	700,0	737,9	775,0	1250,0	1520,0	1425,0	1550,0	2200,0
	Аминокат+Райкат Развитие	3-5 листа	315,3	500,0	673,9	700,0	1250,0	1350,0	1300,0	1350,0	1850,0
		3-5 листа+бутонизация	202,5	400,0	703,7	850,0	1350,0	1250,0	1275,0	1500,0	2450,0
		бутонизация	311,8	600,0	779,4	750,0	1300,0	1750,0	1375,0	1550,0	2250,0
	Мегамикс Профи	3-5 листа	161,7	450,0	759,7	775,0	1200,0	1050,0	1275,0	1600,0	2050,0
		3-5 листа+бутонизация	273,1	450,0	815,4	872,0	1450,0	1100,0	1275,0	1600,0	2550,0
бутонизация		272,6	600,0	794,7	825,0	1300,0	1850,0	1150,0	1550,0	2400,0	
Мегамикс Семена	Контроль	без обработки	236,6	400,0	675,5	725,0	1000,0	1050,0	1375,0	1150,0	2050,0
	Келик Микс	3-5 листа	199,6	350,0	705,0	750,0	1150,0	2150,0	1375,0	1350,0	2150,0
		3-5 листа+бутонизация	174,8	500,0	709,1	800,0	1250,0	1550,0	1225,0	1500,0	2900,0
		бутонизация	288,0	550,0	775,2	850,0	1300,0	1250,0	1325,0	1650,0	2350,0
	Аминокат+Райкат Развитие	3-5 листа	185,6	400,0	787,7	725,0	1150,0	1050,0	1300,0	1300,0	2050,0
		3-5 листа+бутонизация	188,8	450,0	768,4	850,0	1350,0	1050,0	1300,0	1650,0	2450,0
		Бутонизация	260,3	550,0	777,2	875,0	1300,0	1150,0	1400,0	1400,0	2250,0
	Мегамикс Профи	3-5 листа	361,3	500,0	749,1	750,0	1250,0	1350,0	1325,0	1400,0	2300,0
		3-5 листа+бутонизация	316,8	500,0	816,9	750,0	1300,0	1250,0	1275,0	1400,0	2550,0
бутонизация		288,4	550,0	804,2	725,0	1350,0	1550,0	1275,0	1650,0	2550,0	

Приложение 7. Прирост надземной массы посевов сои в сои при предпосевной обработке семян препаратом Райкат Старт и обработок стимуляторами роста по вегетации 2016-2018 гг. г/м<sup>2</sup>.

Обработка семян	Обработка по вегетации		Цветение			Образование бобов			Зеленая спелость		
	Препараты	Срок обработки	2016г.	2017г.	2018г .	2016г.	2017г.	2018г .	2016г.	2017г.	2018г .
Ризогорфин	Контроль	без обработки	258,3	500,0	640,6	775,0	950,0	1450,0	1225,0	1100,0	1450,0
	Келик Микс	3-5 листа	158,9	400,0	702,8	825,0	1150,0	1250,0	1225,0	1300,0	1750,0
		3-5 листа+бутонизация	205,1	500,0	671,9	725,0	1250,0	1450,0	1275,0	1450,0	1950,0
		бутонизация	262,3	450,0	724,9	625,0	1200,0	1150,0	1325,0	1500,0	1850,0
	Аминокат+Райкат Развитие	3-5 листа	180,0	650,0	690,2	675,0	1150,0	1650,0	1225,0	1450,0	1550,0
		3-5 листа+бутонизация	250,0	500,0	678,2	825,0	1200,0	1450,0	1250,0	1450,0	2050,0
		бутонизация	298,4	500,0	761,6	675,0	1200,0	1650,0	1350,0	1450,0	1950,0
	Мегамикс Профи	3-5 листа	315,6	400,0	735,4	825,0	1350,0	1650,0	1325,0	1400,0	1600,0
		3-5 листа+бутонизация	281,8	600,0	812,2	675,0	1350,0	1750,0	1300,0	1550,0	2250,0
бутонизация		281,4	600,0	786,4	850,0	1250,0	1150,0	1250,0	1450,0	2150,0	
Ризогорфин + Райкат Старт	Контроль	без обработки	312,9	450,0	740,0	650,0	1050,0	1500,0	1275,0	1100,0	2150,0
	Келик Микс	3-5 листа	248,9	350,0	791,1	775,0	1050,0	1450,0	1275,0	1200,0	2350,0
		3-5 листа+бутонизация	347,0	400,0	781,7	725,0	1300,0	1850,0	1175,0	1400,0	2550,0
		бутонизация	297,4	600,0	793,2	850,0	1250,0	1250,0	1200,0	1300,0	2350,0
	Аминокат+Райкат Развитие	3-5 листа	258,0	300,0	774,9	825,0	1300,0	1850,0	1225,0	1350,0	2450,0
		3-5 листа+бутонизация	227,5	450,0	841,1	775,0	1450,0	1450,0	1175,0	1650,0	2800,0
		бутонизация	268,2	650,0	787,3	700,0	1450,0	1850,0	1275,0	1550,0	2650,0
	Мегамикс Профи	3-5 листа	150,7	550,0	815,8	725,0	1150,0	1550,0	1200,0	1200,0	2350,0
		3-5 листа+бутонизация	317,2	550,0	818,1	750,0	1300,0	1650,0	1175,0	1450,0	2950,0
бутонизация		315,2	550,0	834,1	625,0	1300,0	1850,0	1250,0	1650,0	2750,0	
Райкат Старт	Контроль	без обработки	243,7	400,0	713,0	850,0	1150,0	1450,0	1300,0	1300,0	2050,0
	Келик Микс	3-5 листа	221,8	500,0	743,8	625,0	1200,0	1550,0	1200,0	1250,0	2450,0
		3-5 листа+бутонизация	287,7	350,0	789,9	650,0	1350,0	1650,0	1325,0	1650,0	2500,0
		бутонизация	242,8	500,0	804,7	725,0	1300,0	1550,0	1300,0	1500,0	2350,0
	Аминокат+Райкат Развитие	3-5 листа	269,7	500,0	775,5	650,0	1350,0	1150,0	1300,0	1500,0	2150,0
		3-5 листа+бутонизация	233,3	600,0	805,1	725,0	1450,0	1250,0	1375,0	1650,0	2650,0
		Бутонизация	305,3	600,0	795,9	725,0	1500,0	1550,0	1175,0	1700,0	2500,0
	Мегамикс Профи	3-5 листа	330,1	500,0	829,9	825,0	1200,0	1450,0	1350,0	1400,0	2250,0
		3-5 листа+бутонизация	238,5	500,0	859,4	700,0	1350,0	1450,0	1275,0	1450,0	2750,0
бутонизация		289,0	450,0	854,6	725,0	1450,0	1250,0	1275,0	1650,0	2600,0	

Приложение 8. Динамика накопления сухого вещества посевов сои при предпосевной обработке семян препаратом Мегамикс Семена и обработок стимуляторами роста по вегетации 2016-2018 гг. г/м<sup>2</sup>.

Обработка семян	Обработка по вегетации		Цветение			Образование бобов			Зеленая спелость		
	Препараты	Срок обработки	2016г.	2017г.	2018г .	2016г.	2017г.	2018г .	2016г.	2017г.	2018г .
Ризоторфин	Контроль	без обработки	79,3	114,1	152,5	253,8	297,7	326,4	385,7	407,8	498,6
	Келик Микс	3-5 листа	45,4	94,0	177,3	233,6	409,2	314,4	412,5	480,0	541,6
		3-5 листа+бутонизация	51,9	82,6	164,4	189,5	373,0	417,8	377,9	510,4	624,0
		бутонизация	61,1	100,5	156,4	167,1	389,5	344,4	403,3	535,1	552,0
	Аминокат+Райкат Развитие	3-5 листа	44,8	130,1	174,1	186,4	368,9	369,1	383,1	472,0	562,7
		3-5 листа+бутонизация	66,1	104,3	159,2	246,2	343,2	383,5	392,8	521,9	586,1
		бутонизация	70,4	86,6	176,5	182,7	381,7	375,8	403,8	482,4	558,7
	Мегамикс Профи	3-5 листа	84,8	71,0	178,4	255,8	416,2	359,5	408,2	440,2	525,6
		3-5 листа+бутонизация	71,2	126,4	203,3	180,5	419,6	495,1	402,3	511,2	722,9
бутонизация		66,4	132,5	182,2	253,9	383,9	372,4	385,2	529,7	610,0	
Ризоторфин + Мегамикс Семена	Контроль	без обработки	67,8	102,3	162,9	215,4	323,7	344,4	378,9	442,4	506,9
	Келик Микс	3-5 листа	65,9	90,0	172,7	192,6	414,8	343,2	387,7	484,4	630,8
		3-5 листа+бутонизация	81,5	88,8	164,0	204,0	376,9	365,6	386,8	580,8	635,8
		бутонизация	69,0	181,9	159,2	215,6	399,8	409,9	442,7	538,6	619,5
	Аминокат+Райкат Развитие	3-5 листа	82,9	121,2	169,4	197,6	429,9	381,7	413,4	447,5	569,6
		3-5 листа+бутонизация	56,0	93,6	177,3	234,4	403,7	381,6	400,6	528,0	767,3
		бутонизация	72,3	100,8	177,2	203,7	357,8	397,7	417,3	532,6	609,8
	Мегамикс Профи	3-5 листа	40,9	95,6	183,4	225,2	371,4	388,8	390,4	533,3	655,0
		3-5 листа+бутонизация	65,9	112,2	210,2	240,6	515,3	404,9	384,2	540,5	789,7
бутонизация		65,9	133,7	176,1	227,0	401,7	439,1	399,9	517,2	700,1	
Мегамикс Семена	Контроль	без обработки	68,6	91,7	177,1	188,5	335,8	351,1	382,8	425,4	598,0
	Келик Микс	3-5 листа	68,2	81,3	177,1	216,4	414,1	402,7	422,9	496,3	646,5
		3-5 листа+бутонизация	48,9	87,2	174,7	216,0	356,3	438,4	424,6	503,9	737,2
		бутонизация	66,9	109,9	185,4	238,0	422,5	366,3	469,5	561,0	674,7
	Аминокат+Райкат Развитие	3-5 листа	46,1	83,0	195,3	212,7	360,0	404,9	402,8	436,4	624,8
		3-5 листа+бутонизация	50,5	96,3	182,3	221,9	397,3	455,9	390,9	584,8	716,1
		Бутонизация	60,8	95,7	177,9	236,7	391,0	371,6	404,8	472,4	623,0
	Мегамикс Профи	3-5 листа	88,9	93,8	185,5	248,8	405,0	428,2	395,0	451,6	696,4
		3-5 листа+бутонизация	77,0	105,6	209,4	200,4	459,2	497,1	399,2	468,2	834,6
бутонизация		66,0	123,3	184,8	190,8	430,2	477,9	399,8	554,7	772,1	

Приложение 9. Динамика накопления сухого вещества посевов сои при предпосевной обработке семян препаратом Райкат Старт и обработок стимуляторами роста по вегетации 2016-2018 гг. г/м<sup>2</sup>.

Обработка семян	Обработка по вегетации		Цветение			Образование бобов			Зеленая спелость		
	Препараты	Срок обработки	2016г.	2017г.	2018г .	2016г.	2017г.	2018г .	2016г.	2017г.	2018г .
Ризогорфин	Контроль	без обработки	79,3	114,1	152,5	253,8	297,7	326,4	385,7	407,8	498,6
	Келик Микс	3-5 листа	45,4	94,0	177,3	233,6	409,2	314,4	412,5	480,0	541,6
		3-5 листа+бутонизация	51,9	82,6	164,4	189,5	373,0	417,8	377,9	510,4	624,0
		бутонизация	61,1	100,5	156,4	167,1	389,5	344,4	403,3	535,1	552,0
	Аминокат+Райкат Развитие	3-5 листа	44,8	130,1	174,1	186,4	368,9	369,1	383,1	472,0	562,7
		3-5 листа+бутонизация	66,1	104,3	159,2	246,2	343,2	383,5	392,8	521,9	586,1
		бутонизация	70,4	86,6	176,5	182,7	381,7	375,8	403,8	482,4	558,7
	Мегамикс Профи	3-5 листа	84,8	71,0	178,4	255,8	416,2	359,5	408,2	440,2	525,6
		3-5 листа+бутонизация	71,2	126,4	203,3	180,5	419,6	495,1	402,3	511,2	722,9
бутонизация		66,4	132,5	182,2	253,9	383,9	372,4	385,2	529,7	610,0	
Ризогорфин + Райкат Старт	Контроль	без обработки	80,1	106,4	175,1	186,0	347,3	402,5	363,6	404,9	647,2
	Келик Микс	3-5 листа	60,9	69,1	205,7	217,5	348,8	457,3	439,2	421,6	757,9
		3-5 листа+бутонизация	100,7	63,4	191,5	189,9	340,3	482,5	347,5	480,5	783,9
		бутонизация	67,4	106,7	177,5	230,9	369,6	346,9	370,2	489,8	705,5
	Аминокат+Райкат Развитие	3-5 листа	68,6	78,8	185,1	225,9	411,1	476,9	379,2	398,9	768,1
		3-5 листа+бутонизация	78,3	108,1	225,5	228,8	474,9	483,8	366,0	602,7	851,8
		бутонизация	62,2	121,2	180,6	188,5	452,1	531,9	387,8	554,0	834,0
	Мегамикс Профи	3-5 листа	47,1	115,5	195,8	191,9	370,6	463,1	375,9	383,9	709,7
		3-5 листа+бутонизация	74,9	121,8	213,5	191,6	454,5	492,4	345,6	503,3	947,3
бутонизация		71,8	119,9	196,1	175,6	409,1	545,2	383,3	564,5	862,4	
Райкат Старт	Контроль	без обработки	75,3	93,0	180,9	222,3	352,1	381,6	388,5	496,3	564,4
	Келик Микс	3-5 листа	66,4	102,0	190,4	168,9	412,1	442,1	372,3	430,3	803,6
		3-5 листа+бутонизация	86,3	57,0	188,2	193,5	394,5	450,5	403,3	584,1	776,5
		бутонизация	56,3	100,4	183,8	185,5	416,7	426,6	386,2	524,9	685,3
	Аминокат+Райкат Развитие	3-5 листа	65,0	101,3	185,8	189,6	431,6	416,3	411,1	503,7	658,3
		3-5 листа+бутонизация	62,3	148,1	208,8	187,3	501,6	463,1	413,1	543,2	795,5
		Бутонизация	71,8	114,6	178,8	214,0	463,7	437,9	364,3	621,0	770,5
	Мегамикс Профи	3-5 листа	88,9	106,3	175,6	244,7	410,8	402,1	406,7	466,6	619,2
		3-5 листа+бутонизация	56,6	108,3	193,4	191,5	483,8	405,6	391,9	511,7	809,9
бутонизация		66,4	98,0	191,9	196,6	424,3	444,4	387,2	565,5	780,8	

Приложение 10. Площадь листьев посевов сои при предпосевной обработке семян препаратом Мегамикс Профи и обработок стимуляторами роста по вегетации 2016-2018 гг. тыс.м<sup>2</sup>/га.

Обработка семян	Обработка по вегетации		Цветение			Образование бобов			Зеленая спелость		
	Препараты	Срок обработки	2016г.	2017г.	2018г .	2016г.	2017г.	2018г .	2016г.	2017г.	2018г .
Ризоторфин	Контроль	без обработки	29,0	59,4	42,3	28,0	39,7	37,9	14,1	31,7	27,1
	Келик Микс	3-5 листа	25,9	54,1	51,1	20,9	52,0	47,3	8,0	34,4	35,0
		3-5 листа+бутонизация	30,1	50,0	59,2	18,7	46,1	51,1	13,3	49,5	36,4
		бутонизация	31,1	55,2	50,0	20,6	54,4	44,9	9,7	41,0	39,9
	Аминокат+Райкат Развитие	3-5 листа	41,8	55,6	52,7	37,0	40,7	50,8	10,9	46,9	45,7
		3-5 листа+бутонизация	29,6	54,0	50,6	22,0	48,6	42,4	13,4	48,2	41,2
		бутонизация	31,9	54,8	61,9	17,6	49,8	52,3	9,6	49,5	47,8
	Мегамикс Профи	3-5 листа	36,6	67,2	53,3	15,7	50,1	47,4	10,9	44,2	39,6
		3-5 листа+бутонизация	25,4	54,1	57,2	18,5	47,0	48,0	20,4	42,9	42,6
бутонизация		31,8	55,0	57,9	15,8	46,2	53,4	11,0	45,1	36,1	
Ризоторфин + Мегамикс Семена	Контроль	без обработки	22,9	43,2	49,7	20,6	38,2	41,3	7,1	31,8	38,2
	Келик Микс	3-5 листа	21,8	46,9	51,2	19,3	42,5	36,0	8,1	42,0	33,6
		3-5 листа+бутонизация	27,4	57,5	56,3	19,2	51,6	48,6	13,4	46,6	38,3
		бутонизация	27,0	55,5	53,2	16,1	52,0	43,0	15,9	42,8	58,0
	Аминокат+Райкат Развитие	3-5 листа	30,5	53,3	53,1	18,2	43,2	45,7	10,3	46,9	43,2
		3-5 листа+бутонизация	23,4	60,1	56,4	17,0	50,5	49,2	10,5	47,3	45,7
		бутонизация	27,4	67,8	53,4	18,4	52,0	49,3	8,6	46,4	45,4
	Мегамикс Профи	3-5 листа	26,3	70,7	49,8	22,1	62,2	46,5	16,2	46,8	41,7
		3-5 листа+бутонизация	19,6	58,0	56,8	19,4	53,1	53,0	11,1	48,1	48,0
бутонизация		30,5	50,4	50,0	18,2	45,5	47,0	9,5	49,3	42,1	
Мегамикс Семена	Контроль	без обработки	29,6	59,3	53,0	24,3	48,0	46,9	12,3	39,9	45,4
	Келик Микс	3-5 листа	43,5	52,0	52,3	17,5	50,4	49,4	8,7	38,0	46,6
		3-5 листа+бутонизация	31,7	45,6	50,5	15,9	51,5	46,9	10,2	44,5	37,5
		бутонизация	30,6	64,7	54,1	20,3	50,5	51,8	14,2	42,0	50,3
	Аминокат+Райкат Развитие	3-5 листа	46,7	60,6	55,4	18,8	46,5	50,9	11,6	39,1	47,6
		3-5 листа+бутонизация	23,0	55,2	54,0	28,1	51,7	49,5	10,8	46,5	47,3
		Бутонизация	30,2	56,3	56,5	17,7	50,2	49,5	11,7	48,0	44,3
	Мегамикс Профи	3-5 листа	21,9	63,9	59,4	16,2	55,8	52,7	13,2	44,3	48,0
		3-5 листа+бутонизация	23,5	52,8	55,8	20,0	56,1	53,0	15,9	44,0	44,9
бутонизация		28,4	56,6	52,6	16,2	48,4	47,0	6,1	49,6	38,5	

Приложение 11. Площадь листьев посевов сои при предпосевной обработке семян препаратом Райкат Старт и обработок стимуляторами роста по вегетации 2016-2018 гг. тыс.м<sup>2</sup>/га.

Обработка семян	Обработка по вегетации		Цветение			Образование бобов			Зеленая спелость		
	Препараты	Срок обработки	2016г.	2017г.	2018г .	2016г.	2017г.	2018г .	2016г.	2017г.	2018г .
Ризогорфин	Контроль	без обработки	29,0	59,4	42,3	28,0	39,7	37,9	14,1	31,7	27,1
	Келик Микс	3-5 листа	25,9	54,1	51,1	20,9	52,0	47,3	8,0	34,4	35,0
		3-5 листа+бутонизация	30,1	50,0	59,2	18,7	46,1	51,1	13,3	49,5	36,4
		бутонизация	31,1	55,2	50,0	20,6	54,4	44,9	9,7	41,0	39,9
	Аминокат+Райкат Развитие	3-5 листа	41,8	55,6	52,7	37,0	40,7	50,8	10,9	46,9	45,7
		3-5 листа+бутонизация	29,6	54,0	50,6	22,0	48,6	42,4	13,4	48,2	41,2
		бутонизация	31,9	54,8	61,9	17,6	49,8	52,3	9,6	49,5	47,8
	Мегамикс Профи	3-5 листа	36,6	67,2	53,3	15,7	50,1	47,4	10,9	44,2	39,6
		3-5 листа+бутонизация	25,4	54,1	57,2	18,5	47,0	48,0	20,4	42,9	42,6
бутонизация		31,8	55,0	57,9	15,8	46,2	53,4	11,0	45,1	36,1	
Ризогорфин + Райкат Старт	Контроль	без обработки	27,3	55,4	53,9	14,1	49,5	51,8	5,5	39,2	47,0
	Келик Микс	3-5 листа	33,5	54,7	55,4	18,4	46,4	45,4	9,0	40,5	38,5
		3-5 листа+бутонизация	26,3	52,6	54,9	17,1	52,6	49,4	11,4	46,0	38,9
		бутонизация	37,2	55,3	51,2	12,8	51,4	49,0	14,3	48,3	42,6
	Аминокат+Райкат Развитие	3-5 листа	27,2	65,6	52,5	27,1	50,9	46,9	12,4	42,0	40,6
		3-5 листа+бутонизация	21,8	51,0	59,9	23,1	49,5	51,2	16,7	45,4	46,5
		бутонизация	32,3	45,5	53,7	16,3	47,2	50,7	12,1	45,7	33,7
	Мегамикс Профи	3-5 листа	24,3	77,0	58,1	18,9	57,7	51,9	11,7	41,4	45,8
		3-5 листа+бутонизация	30,0	48,5	55,8	30,3	45,2	53,7	14,4	49,1	45,4
бутонизация		28,7	61,6	54,4	13,8	45,2	49,9	8,5	50,8	37,5	
Райкат Стар	Контроль	без обработки	29,6	62,8	52,3	19,4	49,1	46,1	5,8	39,7	37,8
	Келик Микс	3-5 листа	39,3	45,1	53,0	21,1	46,0	49,1	13,6	45,6	38,7
		3-5 листа+бутонизация	32,5	60,6	51,9	28,0	52,2	46,1	12,5	45,1	41,4
		бутонизация	31,4	57,7	53,2	10,1	74,9	50,4	8,7	46,2	43,6
	Аминокат+Райкат Развитие	3-5 листа	23,6	68,9	50,2	12,4	51,7	47,8	13,7	38,7	37,8
		3-5 листа+бутонизация	33,6	59,3	58,0	13,5	51,2	53,0	12,8	44,3	38,5
		Бутонизация	38,7	67,1	51,7	15,8	47,3	43,5	8,2	46,0	45,0
	Мегамикс Профи	3-5 листа	27,6	50,2	50,2	18,3	47,3	47,5	12,1	44,9	31,7
		3-5 листа+бутонизация	25,6	49,5	55,4	14,0	46,5	47,7	17,3	46,2	40,8
бутонизация		25,4	62,6	53,2	18,2	52,1	47,5	10,6	51,1	42,8	

Приложение 12. Чистая продуктивность фотосинтеза посевов сои при предпосевной обработке семян препаратом Мегамикс Семена и обработок стимуляторами роста по вегетации 2016-2018 гг. млн.м<sup>2</sup>/га.

Обработка семян	Обработка по вегетации		Всходы - цветение			Цветение - образование бобов			Образование бобов - зеленая спелость		
	Препараты	Срок обработки	2016г.	2017г.	2018г.	2016г.	2017г.	2018г.	2016г.	2017г.	2018г.
Ризоторфин	Контроль	без обработки	0,610	2,460	1,950	1,910	2,690	2,551	2,350	1,810	4,072
	Келик Микс	3-5 листа	0,380	2,270	1,876	2,300	5,610	1,640	2,370	1,690	4,246
		3-5 листа+бутонизация	0,470	1,710	1,501	1,910	4,960	2,702	2,190	2,970	3,623
		бутонизация	0,500	2,020	1,689	1,290	4,660	2,330	2,750	3,310	3,766
	Аминокат+Райкат Развитие	3-5 листа	0,370	1,950	1,785	1,960	2,530	2,217	2,490	1,490	3,085
		3-5 листа+бутонизация	0,560	2,200	1,702	1,680	3,850	2,839	2,340	3,480	3,727
		бутонизация	0,580	1,690	1,542	1,430	4,960	2,054	2,470	2,550	2,812
	Мегамикс Профи	3-5 листа	0,570	1,210	1,809	1,800	5,500	2,117	1,940	1,620	2,937
		3-5 листа+бутонизация	0,600	3,120	1,920	1,440	5,570	3,261	2,740	1,620	3,869
бутонизация		0,550	2,600	1,702	1,600	4,400	2,011	2,470	3,750	4,083	
Ризоторфин + Мегамикс Семена	Контроль	без обработки	0,710	2,800	1,770	2,420	4,250	2,346	2,600	2,960	3,147
	Келик Микс	3-5 листа	0,650	2,580	1,824	2,000	6,580	2,301	2,490	1,750	6,362
		3-5 листа+бутонизация	0,640	2,020	1,574	1,500	5,150	2,261	2,070	4,320	4,784
		бутонизация	0,570	4,210	1,618	1,820	4,220	3,067	2,660	2,990	3,194
	Аминокат+Райкат Развитие	3-5 листа	0,710	2,490	1,725	1,580	5,290	2,527	2,660	1,430	3,251
		3-5 листа+бутонизация	0,420	2,500	1,699	1,890	6,400	2,275	2,150	3,130	6,253
		бутонизация	0,480	2,300	1,794	1,460	4,680	2,525	2,410	4,480	3,445
	Мегамикс Профи	3-5 листа	0,260	2,270	1,990	1,280	4,760	2,510	1,850	2,920	4,644
		3-5 листа+бутонизация	0,520	3,580	2,002	1,580	8,620	2,087	2,100	1,570	5,860
бутонизация		0,590	2,740	1,903	1,440	4,590	3,188	2,240	2,880	4,510	
Мегамикс Семена	Контроль	без обработки	0,530	1,940	1,807	1,490	3,780	2,051	2,460	1,690	4,115
	Келик Микс	3-5 листа	0,600	1,170	1,831	1,930	4,550	2,610	2,600	2,170	3,908
		3-5 листа+бутонизация	0,490	1,720	1,871	1,720	4,710	3,186	2,290	3,910	7,267
		бутонизация	0,470	2,240	1,852	1,980	5,120	2,008	2,060	2,780	4,646
	Аминокат+Райкат Развитие	3-5 листа	0,350	1,110	1,906	2,070	3,520	2,321	2,470	1,730	3,436
		3-5 листа+бутонизация	0,420	2,620	1,826	1,910	4,920	3,111	2,140	3,330	4,136
		Бутонизация	0,490	1,980	1,703	1,900	5,140	2,150	2,200	1,910	4,122
	Мегамикс Профи	3-5 листа	0,630	2,670	1,687	1,360	6,810	2,546	1,780	1,100	4,097
		3-5 листа+бутонизация	0,660	2,810	2,028	1,510	6,780	3,111	1,830	1,170	5,305
бутонизация		0,530	2,710	1,901	1,580	5,740	3,462	2,370	3,850	5,292	

Приложение 13. Чистая продуктивность фотосинтеза посевов сои при предпосевной обработке семян препаратом Райкат Старт и обработок стимуляторами роста по вегетации 2016-2018 гг. млн.м<sup>2</sup>/га.

Обработка семян	Обработка по вегетации		Всходы - цветение			Цветение - образование бобов			Образование бобов - зеленая спелость		
	Препараты	Срок обработки	2016г.	2017г.	2018г .	2016г.	2017г.	2018г .	2016г.	2017г.	2018г .
Ризоторфин	Контроль	без обработки	0,610	2,460	1,950	1,910	2,690	2,551	2,350	1,810	4,072
	Келик Микс	3-5 листа	0,380	2,270	1,876	2,300	5,610	1,640	2,370	1,690	4,246
		3-5 листа+бутонизация	0,470	1,710	1,501	1,910	4,960	2,702	2,190	2,970	3,623
		бутонизация	0,500	2,020	1,689	1,290	4,660	2,330	2,750	3,310	3,766
	Аминокат+Райкат Развитие	3-5 листа	0,370	1,950	1,785	1,960	2,530	2,217	2,490	1,490	3,085
		3-5 листа+бутонизация	0,560	2,200	1,702	1,680	3,850	2,839	2,340	3,480	3,727
		бутонизация	0,580	1,690	1,542	1,430	4,960	2,054	2,470	2,550	2,812
	Мегамикс Профи	3-5 листа	0,570	1,210	1,809	1,800	5,500	2,117	1,940	1,620	2,937
		3-5 листа+бутонизация	0,600	3,120	1,920	1,440	5,570	3,261	2,740	1,620	3,869
бутонизация		0,550	2,600	1,702	1,600	4,400	2,011	2,470	3,750	4,083	
Ризоторфин + Райкат Старт	Контроль	без обработки	0,660	2,440	1,756	1,350	4,860	2,531	2,220	2,030	3,810
	Келик Микс	3-5 листа	0,510	1,290	2,008	2,070	4,490	2,939	2,830	1,830	5,517
		3-5 листа+бутонизация	0,870	1,500	1,887	1,130	5,310	3,282	1,780	3,380	5,248
		бутонизация	0,550	1,790	1,875	1,550	4,380	1,989	2,040	3,060	6,021
	Аминокат+Райкат Развитие	3-5 листа	0,480	1,810	1,907	1,800	5,110	3,457	1,840	1,210	5,120
		3-5 листа+бутонизация	0,700	3,090	2,034	1,610	6,800	2,735	2,000	2,220	5,796
		бутонизация	0,620	2,340	1,820	1,820	5,670	3,961	2,380	2,470	5,506
	Мегамикс Профи	3-5 листа	0,280	2,980	1,821	1,430	4,930	2,859	2,060	1,300	3,883
		3-5 листа+бутонизация	0,700	2,540	2,069	1,660	4,600	2,998	1,810	1,750	7,064
бутонизация		0,530	2,610	1,948	1,500	5,680	3,938	2,400	4,820	5,583	
Райкат Стар	Контроль	без обработки	0,550	1,960	1,871	1,750	4,400	2,400	2,080	3,940	3,349
	Келик Микс	3-5 листа	0,650	1,620	1,943	1,540	4,280	2,900	2,470	1,360	6,337
		3-5 листа+бутонизация	0,650	1,100	1,959	1,270	4,650	3,147	2,400	3,220	5,728
		бутонизация	0,440	2,000	1,869	1,630	6,340	2,759	2,370	3,970	4,234
	Аминокат+Райкат Развитие	3-5 листа	0,430	2,690	2,000	1,380	7,660	2,765	2,720	1,910	4,350
		3-5 листа+бутонизация	0,480	2,750	1,946	1,510	6,250	2,696	2,630	1,090	5,586
		Бутонизация	0,490	1,850	1,872	1,660	5,340	3,203	1,790	4,520	5,782
	Мегамикс Профи	3-5 листа	0,800	2,410	1,891	1,950	5,530	2,728	2,130	1,270	4,218
		3-5 листа+бутонизация	0,520	2,650	1,888	1,870	7,900	2,423	2,400	1,610	7,036
бутонизация		0,480	2,410	1,949	1,510	6,240	2,949	2,050	3,370	5,734	

Приложение 14. Структура урожая посевов сои при предпосевной обработке семян препаратом Мегамикс Семена и обработок стимуляторами роста по вегетации за 2016 г.

Обработка семян	Обработка по вегетации		Кол-во растений шт./м <sup>2</sup>	Кол-во бобов в одном растении, шт.	Кол-во семян в бобе, шт.	Масса 1000 семян, г	Биологическая урожайность, т/га
	Препараты	Срок обработки					
Ризоторфин	Контроль	без обработки	32,00	12,40	1,32	155,00	0,81
		3-5 листа	33,00	13,20	1,32	152,00	0,87
	Келик Микс	3-5 листа+бутонизация	32,00	14,00	1,46	153,00	1,00
		бутонизация	31,00	13,50	1,27	155,00	0,82
	Аминокат+Райкат Развитие	3-5 листа	31,00	13,20	1,30	160,00	0,85
		3-5 листа+бутонизация	32,00	13,70	1,43	155,00	0,97
		бутонизация	33,00	12,60	1,30	155,00	0,84
	Мегамикс Профи	3-5 листа	30,00	14,00	1,47	157,00	0,97
		3-5 листа+бутонизация	30,00	14,10	1,50	156,00	0,99
		бутонизация	32,00	13,50	1,35	160,00	0,93
Ризоторфин + Мегамикс Семена	Контроль	без обработки	32,00	12,70	1,39	155,00	0,88
		3-5 листа	33,00	13,20	1,35	155,00	0,91
	Келик Микс	3-5 листа+бутонизация	32,00	13,50	1,35	154,00	0,90
		бутонизация	34,00	13,00	1,31	152,00	0,88
	Аминокат+Райкат Развитие	3-5 листа	33,00	13,00	1,45	153,00	0,95
		3-5 листа+бутонизация	32,00	14,00	1,40	156,00	0,98
		бутонизация	33,00	13,50	1,35	152,00	0,91
	Мегамикс Профи	3-5 листа	32,00	13,30	1,50	155,00	0,99
		3-5 листа+бутонизация	34,00	14,10	1,37	157,00	1,03
		бутонизация	33,00	14,10	1,30	153,00	0,93
Мегамикс Семена	Контроль	без обработки	34,00	13,40	1,25	150,00	0,85
		3-5 листа	31,00	13,30	1,35	156,00	0,87
	Келик Микс	3-5 листа+бутонизация	32,00	13,70	1,40	156,00	0,96
		бутонизация	34,00	13,00	1,35	156,00	0,93
	Аминокат+Райкат Развитие	3-5 листа	30,00	14,20	1,46	155,00	0,96
		3-5 листа+бутонизация	32,00	14,10	1,40	163,00	1,03
		бутонизация	31,00	14,20	1,35	159,00	0,94
	Мегамикс Профи	3-5 листа	31,00	13,20	1,45	162,00	0,96
		3-5 листа+бутонизация	32,00	13,40	1,40	165,00	0,99
		бутонизация	30,00	13,80	1,35	168,00	0,94

Приложение 15. Структура урожая посевов сои при предпосевной обработке семян препаратом Райкат Старт и обработок стимуляторами роста по вегетации за 2016 г.

Обработка семян	Обработка по вегетации		Кол-во растений шт./м <sup>2</sup>	Кол-во бобов в одном растении, шт.	Кол-во семян в бобе, шт.	Масса 1000 семян, г	Биологическая урожайность, т/га
	Препараты	Срок обработки					
Ризоторфин	Контроль	без обработки	32,00	12,40	1,32	155,00	0,81
		3-5 листа	33,00	13,20	1,32	152,00	0,87
	Келик Микс	3-5 листа+бутонизация	32,00	14,00	1,46	153,00	1,00
		бутонизация	31,00	13,50	1,27	155,00	0,82
	Аминокат+Райкат Развитие	3-5 листа	31,00	13,20	1,30	160,00	0,85
		3-5 листа+бутонизация	32,00	13,70	1,43	155,00	0,97
		бутонизация	33,00	12,60	1,30	155,00	0,84
	Мегамикс Профи	3-5 листа	30,00	14,00	1,47	157,00	0,97
		3-5 листа+бутонизация	30,00	14,10	1,50	156,00	0,99
бутонизация		32,00	13,50	1,35	160,00	0,93	
Ризоторфин + Райкат Старт	Контроль	без обработки	31,00	13,90	1,35	161,00	0,94
		3-5 листа	32,00	13,90	1,35	160,00	0,96
	Келик Микс	3-5 листа+бутонизация	32,00	14,10	1,40	157,00	0,99
		бутонизация	31,00	14,30	1,35	164,00	0,98
	Аминокат+Райкат Развитие	3-5 листа	31,00	14,30	1,30	161,00	0,93
		3-5 листа+бутонизация	31,00	13,90	1,35	165,00	0,96
	Мегамикс Профи	бутонизация	30,00	13,70	1,40	165,00	0,95
		3-5 листа	30,00	14,10	1,40	166,00	0,98
		3-5 листа+бутонизация	30,00	14,90	1,35	165,00	1,00
Райкат Стар	Контроль	бутонизация	31,00	13,70	1,35	169,00	0,97
		без обработки	32,00	13,60	1,35	160,00	0,94
		3-5 листа	32,00	13,50	1,35	164,00	0,96
	Келик Микс	3-5 листа+бутонизация	33,00	14,70	1,31	164,00	1,04
		бутонизация	30,00	13,70	1,35	168,00	0,93
		3-5 листа	31,00	14,20	1,37	164,00	0,99
	Аминокат+Райкат Развитие	3-5 листа+бутонизация	32,00	13,80	1,33	167,00	0,98
		бутонизация	33,00	13,00	1,34	164,00	0,94
		3-5 листа	34,00	13,20	1,38	162,00	1,00
Мегамикс Профи	3-5 листа+бутонизация	32,00	14,70	1,40	167,00	1,10	
	бутонизация	32,00	13,80	1,35	166,00	0,99	

Приложение 16. Структура урожая посевов сои при предпосевной обработке семян препаратом Мегамикс Семена и обработок стимуляторами роста по вегетации за 2017 г.

Обработка семян	Обработка по вегетации		Кол-во растений шт./м <sup>2</sup>	Кол-во бобов в одном растении, шт.	Кол-во семян в бобе, шт.	Масса 1000 семян, г	Биологическая урожайность, т/га
	Препараты	Срок обработки					
Ризоторфин	Контроль	без обработки	33,00	17,70	1,96	161,00	1,84
		3-5 листа	33,00	18,50	1,97	163,00	1,96
	Келик Микс	3-5 листа+бутонизация	33,00	17,30	2,08	167,00	1,98
		бутонизация	34,00	17,50	1,98	165,00	1,94
		3-5 листа	32,00	18,70	1,99	166,00	1,98
	Аминокат+Райкат Развитие	3-5 листа+бутонизация	33,00	19,00	2,08	164,00	2,14
		бутонизация	35,00	17,50	1,97	163,00	1,97
		3-5 листа	33,00	18,50	2,03	168,00	2,08
	Мегамикс Профи	3-5 листа+бутонизация	34,00	19,00	2,08	162,00	2,18
бутонизация		33,00	18,70	2,08	163,00	2,09	
3-5 листа		33,00	19,00	2,00	162,00	2,03	
Ризоторфин + Мегамикс Семена	Контроль	без обработки	33,00	19,00	2,00	162,00	2,03
		3-5 листа	35,00	17,20	2,03	167,00	2,04
	Келик Микс	3-5 листа+бутонизация	36,00	17,50	2,03	163,00	2,08
		бутонизация	34,00	18,50	2,02	164,00	2,08
		3-5 листа	35,00	17,70	2,02	165,00	2,06
	Аминокат+Райкат Развитие	3-5 листа+бутонизация	34,00	18,20	2,05	169,00	2,14
		бутонизация	32,00	19,70	2,04	164,00	2,11
		3-5 листа	33,00	18,70	2,09	165,00	2,13
	Мегамикс Профи	3-5 листа+бутонизация	35,00	18,00	2,12	168,00	2,24
бутонизация		35,00	18,25	2,08	164,00	2,18	
3-5 листа		35,00	18,20	1,97	160,00	2,01	
Мегамикс Семена	Контроль	без обработки	35,00	18,20	1,97	160,00	2,01
		3-5 листа	33,00	18,70	2,05	166,00	2,10
	Келик Микс	3-5 листа+бутонизация	33,00	18,50	2,14	163,00	2,13
		бутонизация	35,00	18,00	2,06	161,00	2,09
		3-5 листа	32,00	19,70	2,09	162,00	2,13
	Аминокат+Райкат Развитие	3-5 листа+бутонизация	36,00	18,00	2,06	163,00	2,18
		бутонизация	34,00	18,70	2,06	164,00	2,15
		3-5 листа	33,00	18,50	2,07	169,00	2,14
	Мегамикс Профи	3-5 листа+бутонизация	34,00	18,50	2,19	164,00	2,26
бутонизация		35,00	18,70	2,10	163,00	2,24	
3-5 листа		35,00	18,70	2,10	163,00	2,24	

Приложение 17. Структура урожая посевов сои при предпосевной обработке семян препаратом Райкат Старт и обработок стимуляторами роста по вегетации за 2017 г.

Обработка семян	Обработка по вегетации		Кол-во растений шт./м <sup>2</sup>	Кол-во бобов в одном растении, шт.	Кол-во семян в бобе, шт.	Масса 1000 семян, г	Биологическая урожайность, т/га
	Препараты	Срок обработки					
Ризоторфин	Контроль	без обработки	33,00	17,70	1,96	161,00	1,84
	Келик Микс	3-5 листа	33,00	18,50	1,97	163,00	1,96
		3-5 листа+бутонизация	33,00	17,30	2,08	167,00	1,98
		бутонизация	34,00	17,50	1,98	165,00	1,94
	Аминокат+Райкат Развитие	3-5 листа	32,00	18,70	1,99	166,00	1,98
		3-5 листа+бутонизация	33,00	19,00	2,08	164,00	2,14
		бутонизация	35,00	17,50	1,97	163,00	1,97
	Мегамикс Профи	3-5 листа	33,00	18,50	2,03	168,00	2,08
		3-5 листа+бутонизация	34,00	19,00	2,08	162,00	2,18
бутонизация		33,00	18,70	2,08	163,00	2,09	
Ризоторфин + Райкат Старт	Контроль	без обработки	33,00	18,00	2,00	165,00	1,96
	Келик Микс	3-5 листа	35,00	18,20	1,98	167,00	2,11
		3-5 листа+бутонизация	34,00	18,70	2,05	164,00	2,14
		бутонизация	34,00	18,50	2,06	165,00	2,14
	Аминокат+Райкат Развитие	3-5 листа	33,00	19,20	2,03	163,00	2,10
		3-5 листа+бутонизация	35,00	18,50	2,00	167,00	2,16
		бутонизация	32,00	19,50	2,08	166,00	2,15
	Мегамикс Профи	3-5 листа	33,00	19,20	2,01	168,00	2,14
		3-5 листа+бутонизация	35,00	18,00	2,11	170,00	2,26
бутонизация		34,00	18,70	2,09	169,00	2,25	
Райкат Стар	Контроль	без обработки	33,00	18,70	2,04	164,00	2,06
	Келик Микс	3-5 листа	34,00	18,70	2,07	165,00	2,17
		3-5 листа+бутонизация	35,00	18,00	2,09	168,00	2,21
		бутонизация	34,00	18,50	2,05	167,00	2,15
	Аминокат+Райкат Развитие	3-5 листа	36,00	17,70	2,00	165,00	2,10
		3-5 листа+бутонизация	35,00	18,00	2,05	167,00	2,16
		бутонизация	35,00	18,20	2,02	169,00	2,17
	Мегамикс Профи	3-5 листа	36,00	17,20	2,11	169,00	2,21
		3-5 листа+бутонизация	34,00	18,50	2,27	172,00	2,46
бутонизация		35,00	18,00	2,12	171,00	2,28	

Приложение 18. Структура урожая посевов сои при предпосевной обработке семян препаратом Мегамикс Семена и обработок стимуляторами роста по вегетации за 2018 г.

Обработка семян	Обработка по вегетации		Кол-во растен- ный шт./м <sup>2</sup>	Кол-во бобов в одном расте- ние, шт.	Кол-во семян в бобе, шт.	Масса 1000 се- мян, г	Биологическая урожайность, т/га
	Препараты	Срок обработки					
Ризоторфин	Контроль	без обработки	39,60	12,70	2,03	158,00	1,61
	Келик Микс	3-5 листа	40,40	12,90	2,05	159,03	1,70
		3-5 листа+бутонизация	41,80	13,10	2,04	161,32	1,80
		бутонизация	41,30	13,30	1,96	160,05	1,72
	Амино- кат+Райкат Развитие	3-5 листа	39,80	13,00	1,96	161,02	1,63
		3-5 листа+бутонизация	41,80	13,80	2,08	159,68	1,92
		бутонизация	40,70	13,50	2,07	159,75	1,82
	Мегамикс Профи	3-5 листа	40,70	13,80	1,95	161,25	1,77
		3-5 листа+бутонизация	42,90	13,50	2,00	159,20	1,84
		бутонизация	41,80	13,60	2,03	160,40	1,85
Ризоторфин + Ме- гамикс Семена	Контроль	без обработки	39,90	13,10	2,06	158,15	1,70
	Келик Микс	3-5 листа	42,90	12,60	2,03	161,43	1,77
		3-5 листа+бутонизация	44,00	12,90	2,08	160,11	1,89
		бутонизация	41,80	13,80	2,07	161,08	1,92
	Амино- кат+Райкат Развитие	3-5 листа	41,50	13,30	1,98	160,05	1,75
		3-5 листа+бутонизация	42,90	13,30	1,93	161,93	1,78
		бутонизация	40,70	14,40	2,01	160,08	1,89
	Мегамикс Профи	3-5 листа	40,60	13,80	2,04	160,05	1,83
		3-5 листа+бутонизация	42,90	13,90	2,06	162,00	1,99
		бутонизация	41,80	13,70	2,03	161,08	1,87
Мегамикс Семена	Контроль	без обработки	40,80	13,10	1,91	158,45	1,62
	Келик Микс	3-5 листа	40,90	13,50	1,94	160,02	1,71
		3-5 листа+бутонизация	41,80	13,70	2,02	158,11	1,83
		бутонизация	41,40	13,80	1,93	159,17	1,76
	Амино- кат+Райкат Развитие	3-5 листа	40,70	13,50	2,03	159,64	1,78
		3-5 листа+бутонизация	44,00	13,70	2,00	160,01	1,93
		бутонизация	41,80	14,00	2,00	160,08	1,87
	Мегамикс Профи	3-5 листа	40,60	14,00	1,96	161,93	1,80
		3-5 листа+бутонизация	45,10	13,50	1,95	160,08	1,90
бутонизация		42,90	13,60	2,00	159,91	1,87	

Приложение 19. Структура урожая посевов сои при предпосевной обработке семян препаратом Райкат Старт и обработок стимуляторами роста по вегетации за 2018 г.

Обработка семян	Обработка по вегетации		Кол-во растений шт./м <sup>2</sup>	Кол-во бобов в одном растении, шт.	Кол-во семян в бобе, шт.	Масса 1000 семян, г	Биологическая урожайность, т/га
	Препараты	Срок обработки					
Ризоторфин	Контроль	без обработки	39,60	12,70	2,03	158,00	1,61
	Келик Микс	3-5 листа	40,40	12,90	2,05	159,03	1,70
		3-5 листа+бутонизация	41,80	13,10	2,04	161,32	1,80
		бутонизация	41,30	13,30	1,96	160,05	1,72
	Аминокат+Райкат Развитие	3-5 листа	39,80	13,00	1,96	161,02	1,63
		3-5 листа+бутонизация	41,80	13,80	2,08	159,68	1,92
		бутонизация	40,70	13,50	2,07	159,75	1,82
	Мегамикс Профи	3-5 листа	40,70	13,80	1,95	161,25	1,77
		3-5 листа+бутонизация	42,90	13,50	2,00	159,20	1,84
		бутонизация	41,80	13,60	2,03	160,40	1,85
Ризоторфин + Райкат Старт	Контроль	без обработки	39,60	13,20	1,97	159,05	1,64
	Келик Микс	3-5 листа	41,80	13,30	1,99	160,99	1,78
		3-5 листа+бутонизация	42,90	14,00	2,07	160,58	2,00
		бутонизация	41,80	14,30	2,05	160,05	1,96
	Аминокат+Райкат Развитие	3-5 листа	40,70	14,10	2,03	159,81	1,86
		3-5 листа+бутонизация	42,90	13,80	2,05	161,49	1,96
		бутонизация	40,70	14,30	2,14	162,81	2,03
	Мегамикс Профи	3-5 листа	40,50	13,50	2,05	162,90	1,83
		3-5 листа+бутонизация	45,10	14,50	1,94	163,58	2,08
		бутонизация	42,90	14,70	1,96	162,15	2,00
Райкат Стар	Контроль	без обработки	39,70	13,30	1,98	159,08	1,66
	Келик Микс	3-5 листа	41,80	14,20	1,91	162,66	1,84
		3-5 листа+бутонизация	42,90	14,30	1,92	163,24	1,92
		бутонизация	41,70	14,80	1,94	162,96	1,95
	Аминокат+Райкат Развитие	3-5 листа	42,90	14,00	1,96	161,99	1,91
		3-5 листа+бутонизация	41,80	14,90	1,97	163,90	2,01
		бутонизация	42,90	14,90	1,91	163,93	2,00
	Мегамикс Профи	3-5 листа	42,50	14,40	1,93	163,73	1,93
		3-5 листа+бутонизация	46,20	14,90	1,90	164,16	2,15
бутонизация		44,00	14,20	1,90	164,01	1,95	

Приложение 20. Кормовые достоинства зерна сои в зависимости от предпосевной обработки семян препаратом Мегамикс Семена и обработок стимуляторами роста по вегетации за 2016 г.

Обработка семян	Препараты	Обработка по вегетации	Получено с 1 га					
			сухого вещества, т/га	перев. протеин, т/га	корм.ед., тыс./га	КПЕ, тыс./га	обмнен. энергия, ГДж/га	приходится ПП/КЕ, г
Ризогорфин	Контроль	без обработки	0,75	0,215	0,900	1,527	11,21	239,20
		3-5 листа	0,80	0,227	0,974	1,620	12,10	232,84
	Келик Микс	3-5 листа+бутонизация	0,93	0,252	1,131	1,827	14,19	223,17
		бутонизация	0,76	0,204	0,923	1,483	11,65	221,52
	Аминокат+Райкат Развитие	3-5 листа	0,79	0,219	0,954	1,574	11,87	229,94
		3-5 листа+бутонизация	0,90	0,261	1,085	1,846	13,45	240,17
	Мегамикс Профи	бутонизация	0,78	0,220	0,945	1,570	11,79	232,41
		3-5 листа	0,90	0,258	1,088	1,836	13,44	237,59
		3-5 листа+бутонизация	0,91	0,267	1,114	1,894	13,70	240,20
Ризогорфин + Мегамикс Семена	Контроль	без обработки	0,82	0,218	1,010	1,594	12,59	215,69
		3-5 листа	0,84	0,232	1,051	1,685	13,02	220,62
	Келик Микс	3-5 листа+бутонизация	0,83	0,233	1,031	1,680	12,64	225,82
		бутонизация	0,82	0,224	1,001	1,620	12,47	223,63
	Аминокат+Райкат Развитие	3-5 листа	0,88	0,258	1,061	1,820	13,17	243,17
		3-5 листа+бутонизация	0,91	0,271	1,106	1,905	13,59	244,73
	Мегамикс Профи	бутонизация	0,84	0,248	1,021	1,751	12,71	243,08
		3-5 листа	0,92	0,251	1,140	1,826	14,10	220,27
		3-5 листа+бутонизация	0,95	0,273	1,162	1,945	14,30	234,91
Мегамикс Семена	Контроль	без обработки	0,79	0,224	0,957	1,600	11,92	234,59
		3-5 листа	0,80	0,225	1,022	1,634	12,33	219,73
	Келик Микс	3-5 листа+бутонизация	0,89	0,258	1,074	1,829	13,34	240,68
		бутонизация	0,86	0,241	1,050	1,730	13,12	229,57
	Аминокат+Райкат Развитие	3-5 листа	0,89	0,253	1,078	1,801	13,41	234,33
		3-5 листа+бутонизация	0,95	0,274	1,150	1,943	14,20	237,99
	Мегамикс Профи	бутонизация	0,87	0,240	1,065	1,732	13,34	225,30
		3-5 листа	0,89	0,240	1,113	1,755	13,70	215,50
		3-5 листа+бутонизация	0,92	0,249	1,133	1,812	14,05	219,75
		бутонизация	0,87	0,246	1,065	1,763	13,31	231,07

Приложение 21. Кормовые достоинства зерна сои в зависимости от предпосевной обработки семян препаратом Райкат Старт и обработок стимуляторами роста по вегетации за 2016 г.

Обработка семян	Препараты	Обработка по вегетации	Получено с 1 га					
			сухого вещества, т/га	перев. протеин, т/га	корм.ед., тыс./га	КПЕ, тыс./га	обмнен. энергия, ГДж/га	приходится ПП/КЕ, г
Ризогорфин	Контроль	без обработки	0,75	0,215	0,900	1,527	11,21	239,20
	Келик Микс	3-5 листа	0,80	0,227	0,974	1,620	12,10	232,84
		3-5 листа+бутонизация	0,93	0,252	1,131	1,827	14,19	223,17
		бутонизация	0,76	0,204	0,923	1,483	11,65	221,52
	Аминокат+Райкат Развитие	3-5 листа	0,79	0,219	0,954	1,574	11,87	229,94
		3-5 листа+бутонизация	0,90	0,261	1,085	1,846	13,45	240,17
		бутонизация	0,78	0,220	0,945	1,570	11,79	232,41
	Мегамикс Профи	3-5 листа	0,90	0,258	1,088	1,836	13,44	237,59
		3-5 листа+бутонизация	0,91	0,267	1,114	1,894	13,70	240,20
бутонизация		0,86	0,263	1,027	1,831	12,69	256,38	
Ризогорфин + Райкат Старт	Контроль	без обработки	0,87	0,243	1,058	1,743	13,14	229,49
	Келик Микс	3-5 листа	0,89	0,241	1,107	1,759	13,74	217,68
		3-5 листа+бутонизация	0,92	0,257	1,143	1,858	13,97	225,25
		бутонизация	0,91	0,250	1,131	1,817	14,04	221,37
	Аминокат+Райкат Развитие	3-5 листа	0,86	0,246	1,049	1,756	12,93	234,68
		3-5 листа+бутонизация	0,89	0,250	1,068	1,786	13,26	234,43
		бутонизация	0,88	0,251	1,071	1,792	13,29	234,68
	Мегамикс Профи	3-5 листа	0,91	0,251	1,122	1,814	13,76	223,43
		3-5 листа+бутонизация	0,93	0,248	1,139	1,812	14,26	217,97
бутонизация		0,90	0,256	1,084	1,825	13,54	236,54	
Райкат Стар	Контроль	без обработки	0,87	0,237	1,049	1,708	13,31	225,82
	Келик Микс	3-5 листа	0,89	0,246	1,130	1,797	13,69	217,94
		3-5 листа+бутонизация	0,96	0,261	1,158	1,881	14,53	225,00
		бутонизация	0,86	0,234	1,063	1,753	13,31	220,30
	Аминокат+Райкат Развитие	3-5 листа	0,92	0,247	1,134	1,804	13,98	218,18
		3-5 листа+бутонизация	0,91	0,261	1,096	1,854	13,58	238,40
		бутонизация	0,87	0,248	1,060	1,769	13,26	233,57
	Мегамикс Профи	3-5 листа	0,92	0,260	1,121	1,860	13,66	231,78
		3-5 листа+бутонизация	1,02	0,300	1,235	2,118	15,03	242,92
бутонизация		0,92	0,251	1,137	1,822	13,83	220,40	

Приложение 22. Кормовые достоинства зерна сои в зависимости от предпосевной обработки семян препаратом Мегамикс Семена и обработок стимуляторами роста по вегетации за 2017 г.

Обработка семян	Препараты	Обработка по вегетации	Получено с 1 га					
			сухого вещества, т/га	перев. протеин, т/га	корм.ед., тыс./га	КПЕ, тыс./га	обмнен. энергия, ГДж/га	приходится ПП/КЕ, г
Ризогорфин	Контроль	без обработки	1,62	0,404	2,077	3,059	25,21	194,64
	Келик Микс	3-5 листа	1,70	0,408	2,187	3,135	26,56	186,71
		3-5 листа+бутонизация	1,82	0,446	2,358	3,408	28,37	189,05
		бутонизация	1,76	0,422	2,254	3,237	27,57	187,26
	Аминокат+Райкат Развитие	3-5 листа	1,64	0,407	2,112	3,091	26,34	192,74
		3-5 листа+бутонизация	1,79	0,441	2,296	3,350	28,30	191,89
		бутонизация	1,69	0,410	2,182	3,141	26,49	187,86
	Мегамикс Профи	3-5 листа	1,80	0,448	2,333	3,406	28,52	191,99
		3-5 листа+бутонизация	1,83	0,425	2,385	3,318	29,06	178,17
бутонизация		1,82	0,438	2,355	3,365	28,48	185,77	
Ризогорфин + Мегамикс Семена	Контроль	без обработки	1,66	0,401	2,130	3,071	26,10	188,33
	Келик Микс	3-5 листа	1,80	0,441	2,259	3,336	27,86	195,33
		3-5 листа+бутонизация	1,82	0,438	2,350	3,363	28,68	186,18
		бутонизация	1,78	0,444	2,283	3,362	28,01	194,47
	Аминокат+Райкат Развитие	3-5 листа	1,81	0,444	2,310	3,373	28,33	192,05
		3-5 листа+бутонизация	1,94	0,484	2,499	3,671	30,03	193,71
		бутонизация	1,79	0,440	2,286	3,344	28,60	192,60
	Мегамикс Профи	3-5 листа	1,79	0,446	2,313	3,388	28,14	192,99
		3-5 листа+бутонизация	1,93	0,473	2,441	3,585	29,96	193,66
бутонизация		1,81	0,435	2,307	3,326	28,48	188,35	
Мегамикс Семена	Контроль	без обработки	1,67	0,416	2,138	3,150	26,00	194,64
	Келик Микс	3-5 листа	1,74	0,418	2,239	3,210	27,28	186,71
		3-5 листа+бутонизация	1,81	0,444	2,350	3,396	28,43	189,05
		бутонизация	1,72	0,412	2,198	3,157	26,73	187,26
	Аминокат+Райкат Развитие	3-5 листа	1,75	0,427	2,259	3,263	27,37	188,86
		3-5 листа+бутонизация	1,81	0,446	2,323	3,391	28,77	191,89
		бутонизация	1,82	0,442	2,355	3,389	29,00	187,86
	Мегамикс Профи	3-5 листа	1,76	0,438	2,283	3,332	27,33	191,99
		3-5 листа+бутонизация	1,81	0,438	2,359	3,372	28,63	185,85
бутонизация		1,80	0,434	2,337	3,339	28,20	185,77	

Приложение 23. Кормовые достоинства зерна сои в зависимости от предпосевной обработки семян препаратом Райкат Старт и обработок стимуляторами роста по вегетации за 2017 г.

Обработка семян	Препараты	Обработка по вегетации	Получено с 1 га					
			сухого вещества, т/га	перев. протеин, т/га	корм.ед., тыс./га	КПЕ, тыс./га	обмнен. энергия, ГДж/га	приходится ПП/КЕ, г
Ризогорфин	Контроль	без обработки	1,62	0,404	2,077	3,059	25,21	194,64
		3-5 листа	1,70	0,408	2,187	3,135	26,56	186,71
	Келик Микс	3-5 листа+бутонизация	1,82	0,446	2,358	3,408	28,37	189,05
		бутонизация	1,76	0,422	2,254	3,237	27,57	187,26
	Аминокат+Райкат Развитие	3-5 листа	1,64	0,407	2,112	3,091	26,34	192,74
		3-5 листа+бутонизация	1,79	0,441	2,296	3,350	28,30	191,89
	Мегамикс Профи	бутонизация	1,69	0,410	2,182	3,141	26,49	187,86
		3-5 листа	1,80	0,448	2,333	3,406	28,52	191,99
		3-5 листа+бутонизация	1,83	0,425	2,385	3,318	29,06	178,17
Ризогорфин + Райкат Старт	Контроль	без обработки	1,74	0,421	2,235	3,222	27,35	188,33
		3-5 листа	1,79	0,438	2,240	3,308	28,04	195,33
	Келик Микс	3-5 листа+бутонизация	1,83	0,440	2,362	3,379	28,75	186,18
		бутонизация	1,80	0,450	2,312	3,404	28,13	194,47
	Аминокат+Райкат Развитие	3-5 листа	1,81	0,443	2,306	3,367	28,51	192,05
		3-5 листа+бутонизация	1,84	0,461	2,380	3,495	28,60	193,71
	Мегамикс Профи	бутонизация	1,80	0,443	2,299	3,363	28,51	192,60
		3-5 листа	1,82	0,453	2,347	3,438	28,35	192,99
		3-5 листа+бутонизация	1,95	0,477	2,465	3,619	30,95	193,66
Райкат Стар	Контроль	без обработки	1,73	0,432	2,222	3,273	27,11	194,64
		3-5 листа	1,78	0,428	2,292	3,285	28,19	186,71
	Келик Микс	3-5 листа+бутонизация	1,95	0,478	2,529	3,655	30,51	189,05
		бутонизация	1,80	0,431	2,301	3,305	28,12	187,26
	Аминокат+Райкат Развитие	3-5 листа	1,78	0,434	2,298	3,319	28,27	188,86
		3-5 листа+бутонизация	1,82	0,449	2,342	3,418	28,92	191,89
	Мегамикс Профи	бутонизация	1,82	0,441	2,347	3,378	28,57	187,86
		3-5 листа	1,83	0,456	2,350	3,456	28,34	194,09
		3-5 листа+бутонизация	2,08	0,503	2,653	3,840	32,33	189,53
		бутонизация	1,95	0,468	2,520	3,601	30,63	185,77

Приложение 24. Кормовые достоинства зерна сои в зависимости от предпосевной обработки семян препаратом Мегамикс Семена и обработок стимуляторами роста по вегетации за 2018 г.

Обработка семян	Препараты	Обработка по вегетации	Получено с 1 га						
			сухого вещества, т/га	перев. протеин, т/га	корм.ед., тыс./га	КПЕ, тыс./га	обмнен. энергия, ГДж/га	приходится ПП/КЕ, г	
Ризогорфин	Контроль	без обработки	1,36	0,299	1,746	2,369	21,20	171,28	
		3-5 листа	1,44	0,305	1,854	2,450	22,52	164,30	
	Келик Микс	3-5 листа+бутонизация	1,53	0,329	1,977	2,633	23,58	166,37	
		бутонизация	1,45	0,307	1,864	2,468	22,61	164,79	
	Аминокат+Райкат Развитие	3-5 листа	1,36	0,281	1,760	2,283	21,95	159,38	
		3-5 листа+бутонизация	1,63	0,339	2,094	2,744	25,82	162,00	
	Мегамикс Профи	бутонизация	1,54	0,329	1,991	2,642	24,17	165,32	
		3-5 листа	1,51	0,331	1,960	2,636	23,96	168,95	
		3-5 листа+бутонизация	1,56	0,319	2,036	2,614	24,59	156,79	
Ризогорфин + Мегамикс Семена	Контроль	без обработки	1,43	0,292	1,836	2,376	22,49	158,88	
		3-5 листа	1,51	0,326	1,898	2,581	23,20	171,89	
	Келик Микс	3-5 листа+бутонизация	1,60	0,338	2,065	2,725	25,20	163,84	
		бутонизация	1,62	0,355	2,073	2,810	25,42	171,13	
	Аминокат+Райкат Развитие	3-5 листа	1,49	0,321	1,897	2,552	23,27	169,00	
		3-5 листа+бутонизация	1,53	0,336	1,971	2,665	23,68	170,46	
	Мегамикс Профи	бутонизация	1,61	0,319	2,050	2,621	25,66	155,69	
		3-5 листа	1,55	0,313	2,003	2,565	24,16	156,18	
		3-5 листа+бутонизация	1,68	0,363	2,127	2,876	26,10	170,42	
	Мегамикс Семена	Контроль	без обработки	1,38	0,303	1,770	2,401	21,53	171,28
			3-5 листа	1,45	0,307	1,870	2,471	22,78	164,30
		Келик Микс	3-5 листа+бутонизация	1,55	0,335	2,014	2,682	24,37	166,37
бутонизация			1,49	0,315	1,914	2,535	23,28	164,79	
Аминокат+Райкат Развитие		3-5 листа	1,50	0,309	1,940	2,516	23,50	159,38	
		3-5 листа+бутонизация	1,64	0,342	2,110	2,764	26,13	162,00	
Мегамикс Профи		бутонизация	1,59	0,340	2,056	2,727	25,32	165,32	
		3-5 листа	1,54	0,337	1,994	2,682	23,88	168,95	
		3-5 листа+бутонизация	1,61	0,329	2,096	2,691	25,43	156,79	
		бутонизация	1,60	0,339	2,072	2,729	25,00	163,48	

Приложение 25. Кормовые достоинства зерна сои в зависимости от предпосевной обработки семян препаратом Райкат Старт и обработок стимуляторами роста по вегетации за 2018 г.

Обработка семян	Препараты	Обработка по вегетации	Получено с 1 га					
			сухого вещества, т/га	перев. протеин, т/га	корм.ед., тыс./га	КПЕ, тыс./га	обмнен. энергия, ГДж/га	приходится ПП/КЕ, г
Ризогорфин	Контроль	без обработки	1,36	0,299	1,746	2,369	21,20	171,28
	Келик Микс	3-5 листа	1,44	0,305	1,854	2,450	22,52	164,30
		3-5 листа+бутонизация	1,53	0,329	1,977	2,633	23,58	166,37
		бутонизация	1,45	0,307	1,864	2,468	22,61	164,79
	Аминокат+Райкат Развитие	3-5 листа	1,36	0,281	1,760	2,283	21,95	159,38
		3-5 листа+бутонизация	1,63	0,339	2,094	2,744	25,82	162,00
		бутонизация	1,54	0,329	1,991	2,642	24,17	165,32
	Мегамикс Профи	3-5 листа	1,51	0,331	1,960	2,636	23,96	168,95
		3-5 листа+бутонизация	1,56	0,319	2,036	2,614	24,59	156,79
бутонизация		1,58	0,334	2,043	2,691	24,49	163,48	
Ризогорфин + Райкат Старт	Контроль	без обработки	1,40	0,285	1,795	2,323	21,97	158,88
	Келик Микс	3-5 листа	1,51	0,325	1,893	2,574	23,71	171,89
		3-5 листа+бутонизация	1,69	0,358	2,184	2,881	26,58	163,84
		бутонизация	1,66	0,363	2,124	2,879	25,84	171,13
	Аминокат+Райкат Развитие	3-5 листа	1,58	0,340	2,012	2,706	24,87	169,00
		3-5 листа+бутонизация	1,67	0,367	2,153	2,911	25,87	170,46
		бутонизация	1,73	0,343	2,204	2,818	27,34	155,69
	Мегамикс Профи	3-5 листа	1,56	0,314	2,012	2,577	24,30	156,18
		3-5 листа+бутонизация	1,76	0,380	2,231	3,017	28,02	170,42
бутонизация		1,68	0,356	2,149	2,856	26,40	165,74	
Райкат Стар	Контроль	без обработки	1,40	0,306	1,789	2,426	21,83	171,28
	Келик Микс	3-5 листа	1,56	0,330	2,007	2,652	24,68	164,30
		3-5 листа+бутонизация	1,63	0,351	2,111	2,812	25,47	166,37
		бутонизация	1,66	0,350	2,123	2,811	25,95	164,79
	Аминокат+Райкат Развитие	3-5 листа	1,63	0,336	2,106	2,732	25,92	159,38
		3-5 листа+бутонизация	1,70	0,354	2,188	2,866	27,02	162,00
		бутонизация	1,71	0,364	2,203	2,923	26,82	165,32
	Мегамикс Профи	3-5 листа	1,64	0,361	2,136	2,873	25,60	168,95
		3-5 листа+бутонизация	1,84	0,375	2,391	3,070	28,44	156,79
бутонизация		1,66	0,351	2,148	2,830	26,11	163,48	

