

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра общего земледелия,  
защиты растений и селекции

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА  
БАКАЛАВРА**

**Тема: «Влияние некорневого внесения микроудобрений на  
продуктивность и устойчивость к болезням сои сорта Аннушка»**

Выполнила: студентка 4 курса  
очного отделения ИАиЗ:



Дмитриева П.А.

Руководитель:  
к.б.н., доцент:



Колесар В.А.

Допущена к защите:  
зав.кафедрой  
д.с.-х.н., профессор



Сафин Р.И.

Обсуждена на заседании кафедры и допущена к защите  
(протокол № 18 от «06» 06 2022-г.)

Казань – 2022

**ФГБОУ ВО «КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**

**ЗАДАНИЕ ПО ПОДГОТОВКЕ**

**Выпускной квалификационной работы (ВКР) бакалавра**

**(Направление подготовки 35.03.04 Агрономия)**

1. Фамилия, имя и отчество бакалавра: Дмитриева Полина Андреевна
2. Тема: «Влияние некорневого внесения микроудобрений на продуктивность и устойчивость к болезням сои сорта Аннушка» (утверждена приказом по КазГАУ № \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_ г.)
3. Срок сдачи бакалавром завершённой работы – «3» июня 2022 г.
4. Перечень подлежащих разработке вопросов (краткое содержание отдельных глав) и календарные сроки их выполнения:
  - глава «Введение» - народнохозяйственное значение сои, расширение посевных площадей сои имеет важное значение в сельском хозяйстве (январь – февраль 2020 г);
  - глава «Обзор литературы» - дать характеристику сои (биологические, ботанические её особенности, технологии и агротехнику её выращивания), изучить историю её возделывания, исследовать состав вредных биологических объектов – возбудителей заболевания корневой системы, листового аппарата, а также меры борьбы с ними, дать характеристику изучаемого сорта сои Аннушка ( март – май 2022 г) ;
  - глава «Цель и задачи исследований», «Условия, материалы и методы» - определить цель и задачи выполнения выпускной квалификационной работы, освоить методику мониторинга болезней на посевах сои, ознакомится с характеристикой сорта сои Аннушка, составить график метеорологических условий в год проведения наблюдений (февраль – апрель 2020)
  - глава «Результаты исследования» - оценить результаты полевых опытов по применению опрыскивания растений сои сорта Аннушка микроудобрений марки Металлоцен, провести оценку роста и развития растений сои при применении микроудобрений, измерение сухой массы частей сои, содержания сухого вещества, элементов минерального питания. Оценить урожайность, элемент её структуры – массу тысячи семян при применении различных микроудобрений (май – октябрь 2020);

- глава «Экономическая эффективность изучаемых приемов» - составить технологические карты по каждому варианту опыта и дать экономическую оценку возделывания сои при использовании опрыскивания её посевов разными микроудобрениями, сделать соответствующие выводы и дать предложения производству (сентябрь – декабрь 2020)

- глава «Охрана окружающей среды и безопасность жизнедеятельности» - ознакомится с правилами применения препаратов при опрыскивании посевов, описать необходимые мероприятия, для того чтобы рассмотреть безопасность жизнедеятельности при работе с препаратами и охрану труда в аварийных ситуациях (январь – апрель 2021)

- глава «Физическая культура на производстве» - рассмотреть методы и средства физической культуры при производстве сельскохозяйственной продукции для ведения полноценной профессиональной деятельности (май – декабрь 2021)

5. Дата выдачи задания: «15» апреля 2020 г.

Утверждаю:

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_



(дата, подпись)

Научный руководитель \_\_\_\_\_

15 апреля 2020 г.

(дата, подпись)

Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_

(дата, подпись студента)

### **Аннотация**

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, 6 глав, выводов и рекомендаций производству, а также списка литературы и включает 9 рисунков и 11 таблиц.

В главе 1 изложены литературные материалы по особенностям культуры и применению удобрений на сое.

В главе 2 представлены условия и методика проведения исследований.

В главе 3 представлены результаты исследований по полевым опытам. Были выявлены отличия между применяемыми микроудобрениями по длине стебля и корня. Установлены наиболее производительные микроудобрения. Указано положительное влияние определенных микроудобрений на увеличение урожайности. Также было выявлено положительное влияние на снижение роста и распространенности корневых гнилей и септориоза сои при применении микроудобрений.

В главе 4 дается экономическая оценка эффективности обработки посевов сои различными препаратами.

В главе 5 дается анализ влияния изучаемых приемов на окружающую среду.

В заключении приводятся выводы по высокой эффективности применения микроудобрений на сое.

### **Annotation.**

The final qualifying work consists of an introduction, 6 chapters, conclusions and recommendations for production, as well as a list of references and includes 9 figures and 11 tables.

Chapter 1 presents the literature on the characteristics of the culture and the use of fertilizers on soybeans.

Chapter 2 presents the conditions and methodology for conducting research.

Chapter 3 presents the results of research on field experiments. Differences between the applied microfertilizers along the length of the stem and root were revealed. The most productive microfertilizers have been established. The positive effect of certain microfertilizers on the increase in productivity is indicated. Spraying with microfertilizers also had a positive effect in increasing the collection of protein from 1 hectare.

Chapter 4 provides an economic assessment of the effectiveness of treating soybean crops with various preparations.

Chapter 5 analyzes the impact of the techniques being studied on the environment.

In conclusion, conclusions are given on the high efficiency of the use of microfertilizers on soybeans.

## Оглавление

	ВВЕДЕНИЕ.....	6
Глава 1.	ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	7
Глава 2.	УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	21
	2.1. Цель и задачи исследований.....	21
	2.2. Агрометеорологические условия.....	21
	2.3. Методика полевых опытов и исследований.....	22
Глава 3.	РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	26
	3.1. Результаты опытов по некорневому внесению микроудобрений.....	26
	3.1.1. Рост и развитие растений.....	26
	3.1.2. Урожайность и структура урожая.....	27
	3.1.3. Содержание белка в зерне сои.....	28
	3.1.3. Содержание элементов минерального питания.....	30
	3.2. Влияние на распространение и поражение болезнями.....	31
	3.2.1. Септориоз сои.....	31
	3.2.2. Корневые гнили сои.....	32
Глава 4.	ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ.....	33
Глава 5.	ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	35
Глава 6.	ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА НА ПРОИЗВОДСТВЕ.....	38
	ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ.....	40
	ЛИТЕРАТУРА.....	42
	ПРИЛОЖЕНИЯ.....	45

## ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день соя является одной из самых важных и ценных масличных и зернобобовых культур, широко применяемых не только в пищевых промышленности, но и в кормовых и технических целях. В пищевую промышленность сою перерабатывают в масло, а также она играет роль заменителей молока и молочнокислых продуктов.

Из сои можно приготовить практически все. Из нее делают даже сметану, мороженое, конфеты и мармелад. В нашей стране соевое масло занимает примерно 30% от всех растительных масел.

С каждым днем популярность сои на мировом рынке растет, и это в большей степени связано с ее полезными элементами, которые в ней содержатся. Ни для кого сейчас не секрет, что в бобах сои содержится в два раза больше белка, чем мясо свинины и в три раза больше, чем яйца.

Химический состав сои:

- Витамины B1, B2, B3, B5, B6, B9, C
- Минералы Ca, P, Fe, Mg, K, Zn
- Незаменимые жирные кислоты омега-3 и омега-6

Из всего вышенаписанного, можно сделать вывод, что соя имея в своем химическом составе витамины группы B будет вносить огромный вклад в процессы клеточного метаболизма человека и образования энергии. Также витамины данной группы помогают в функционировании центральной нервной системы человека, работоспособности головного мозга и иммунитета.

Употребление сои в пищу способствует работе кровеносной и сердечно-сосудистой системы, а также возможности профилактики остеопороза.

Целью данной работы является изучение влияния некорневого внесения микроудобрений на продуктивность и устойчивость к болезням сои сорта Аннушка.

## ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

В России сою признали «Приоритетной культурой» значения сельского хозяйства. Для России она стала высокодоходной культурой, так как в современных реалиях должна решать проблему растительного белка как и для людей, так и для братьев наших меньших. (Фадеева, 2017)

Белок в питании человека имеет особое значение, являясь неким «строительным элементом» организма. Производство сои сегодня – это наиважнейший и эффективный способ для того, чтобы получить белок как для человека, так и получение кормового белка комбикормовой промышленности, для получения питания птиц и животных в масштабе всего мира (Лебедев, 1961). Стоит отметить, что соевое сено по своим качествам ничуть не уступает клеверному, что составляет 47-54 кормовых единиц в 100 кг (Бабич, 1996).

Сегодняшняя потребность России в сое – 12 миллионов тонн, из которых 8,3 миллионов тонн идут для производства кормов животным, 3,2 млн – на пищевые цели, и только 0,5 млн – на семена. Соя возделывается во многих регионах Российской Федерации, в 40 регионах, с крайнего юга до 56-й параллели северной широты, с охватом более 60 млн га пахотных земель, которые обрабатываются в данное время (Синегорская, 2004). Главным производителем сои остается Дальний восток, который, как всегда, производит около 86% отечественной сои (Бельшкіна, 2013).

Отечественные современные селекционные достижения в области возделывания сои уже сейчас позволяют получать стабильные урожаи во многих традиционных соевых регионах. Но, ко всему этому средний показатель урожайности данной бобовой культуры остается весьма низким, хоть и потенциал его воспроизводства оценивается весьма высоко, а именно в 3–4 тонны с гектара (Шпилев Н. С., Бельченко С. А., 2014). Вводить ту или иную культуру в севооборот, как и зоны, специализирующиеся по ее

выращиванию, должны определяться не только на основе каких-либо практических соображений, но и на основе обязательного учета физиологических особенностей данной культуры, различных технических ее и экономических возможностей (Белоус Н.М., 2012). Если говорить о целесообразности возделывания данной культуры, то даже получение урожая в сои в 1,5 тонн на гектар может показаться нам немного сомнительной, ведь с такой низкой урожайностью соя никогда не выдержит конкуренции с зерновыми хлебными культурами по общему выходу белка и кормовых единиц. Однако, современные исследования в области адаптивных технологий выращивания, современных систем удобрений и орошения в таких районах России как Среднее и Нижнее Поволжье, Северный Кавказ, Брянская и Орловская области и др., могут превышать и 2,5 тонны на гектар (Ториков В.Е., 2017).

В Западной Сибири соя возделывается в Новосибирской, Омской областях и в Алтайском крае (Васякин, 2002).

Основные направления использования зерна сои и продуктов ее переработки следующие:

- цельное сырье, термически обработанное масло составляет в кормах 10-20%
- соевая мука, концентраты, изоляты – используют в премиксах и добавках в комбикорма
- жмыхи и шроты – в комбикормах составляют 10-20%
- соевое масло – добавки к кормам молодняку птиц, свиней и КРС
- соевое молоко – для выпойки телят, поросят, вместо натурального молока
- лецитин – добавки к комбикормам и молоку.



Кроме всего этого соя может использоваться в кормах в виде сена, силоса, соломы, зерна и зерноотходов.

Хочется отметить о незаменимости сои в качестве диетического составляющего. Из нее можно приготовить более 1000 блюд и кондитерских изделий правильного питания.

Данная культура и продукты ее переработки также активно используются в медицине и косметологии, текстильной и также военной промышленности.

Сегодня отечественному соеводству необходима помощь в решении таких проблем, как активный рост посевных площадей, урожайности, числу предприятий по глубокой переработке семян, высоко сбалансированных кормов (Чайка, 2011).

В последние года возделывание такой интересной культуры как соя начало двигаться на север, в связи с этим стали появляться новые разнообразные сорта, которые имеют возможность вегетировать при пониженных температурах, при этом дают они сравнительно неплохой урожай зерна, которое содержит в себе высокое количество белка и масла. На сегодняшний день за границей сою возделывают уже в Великобритании, Польше, Беларуси. И все это стало возможно, благодаря активному выведению и использованию специальных сортов интенсивных технологий для умеренных широт (Давыденко, 2011).

К сожалению, в юго-западном регионе Центральной России соя все еще относится к малораспространенным культурам, и только селекционным путем, используя при этом богатый генофонд данной бобовой культуры, можно будет создать сорта, которые удовлетворяли бы требования производства (Зайцева О.А., 2013).

Считается, что «цивилизационный взрыв» в истории человека произошёл и из-за того, что человек смог освоить ряд приемов агротехнологии

и развивать дикие формы растений (Hartway J. J., Weber C. R., 1971). Современные археологи смогли прийти к единому мнению о том, что земледелие как образ жизни и выживания появилось 10 000 лет назад. Именно этот период и стал считаться началом окультуривания растений.

В XX веке ученые наконец-то более точно сказали, откуда у нас появляются современные виды культурных растений. Изучение объектов живой культуры невозможно, если не установить откуда они произошли, а именно ареалы их происхождения, о чем было сказано в научном труде советского ученого-генетика Н.И. Вавилова «О происхождении культурных растений». (Вавилов, 1940) Н.И. Вавилов разделил географию растениеводства на 7 зон (рис.1).

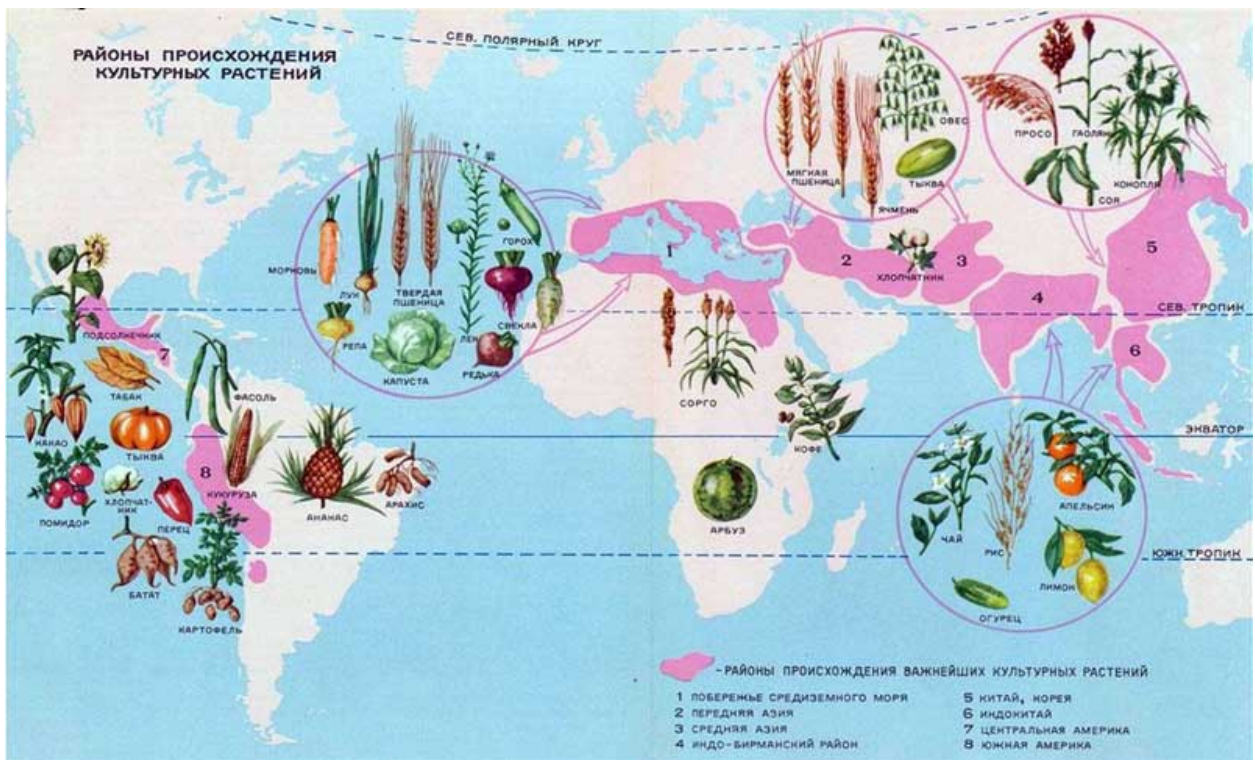


Рис. 1 – Центры происхождения культурных растений  
(по Н. И. Вавилону)

Например, Южная Америка является прародительницей таких видов как картофель, кока, опи, хинное дерево.

Исходя из вышенаписанного, центр происхождения сои – Восточная Азия. Существует довольно много теорий о том, как возникла соя как культурное растение, но в конечном счете все это сводится к одному: центр окультуривания – это Китай.

Говоря об упоминании соевой культуры в России, то селекционеры приходят к единому мнению о том, что массово внедрять и распространять сою на территории Российской Федерации стали в 1924–1927 годах. Тогда же бобовая культура начала возделываться в Краснодарском и Ставропольском краях, а также в Ростовской области.

В XXI веке соя и горох стали занимать лидирующие места по бобовым культурам по количеству белка, калорий и полезных веществ.

Россия на сегодняшний день до сих пор является главным потребителем именно гороха, а не сои, а вопрос о выращивании сои в стране с каждым днем растет все острее и острее. Но на настоящий момент лидерами экспорта этих культур является Бразилия, Аргентина и США (Зотиков, 2004). Соевый бизнес в США является одним из самых мощных, производя 60–70% мирового количества бобовой культуры (Дронов. А. В., 2014). Однако, сою эти страны используют в качестве источника сырья для биотоплива, а не для пищевой промышленности. Известно, что и освоившись на территории СССР, соя выращивалась лишь в качестве комбикорма для домашних животных. (Мякушко, 1984) Для пищевых продуктов ее стали выращивать гораздо позже, а именно первые попытки по переработки сои в пищевую продукцию были предприняты лишь после окончания Великой Отечественной войны, когда была острая необходимость в богатом микроэлементами и белками дешевом питании.

Говоря о значении сои и соепродуктов, можно смело заявить, что соя решает целый ряд глобальных проблем человечества:

- 1) Обеспечивает необходимым продовольствием увеличивающееся население Земли
- 2) Создает возобновляемый ресурс энергии (белковый, альтернативный)
- 3) Сохраняет экологическое равновесие в биосфере планеты (Steinfeld, Henning, 2006)

Продовольственная проблема в мире известна всем – это нехватка продуктов питания в Африканских странах, а также в некоторых странах Латинской Америки, Китая и Индии.

Уровень благополучия и здоровья народа в страна принято определять количеством белка, который употребляется на душу населения. (Гордеев, 2003)

Норма белка на душу населения составляет 12% от суточной калорийности рациона человека, или в переводе на граммы 90–100 граммов.

В развитых странах потребление белка составляет 90–95 граммов, а в развивающихся только 20–25 граммов.

В начале XXI века больше половины объема сои, которые были произведены, шли на цели продовольствия. (Малышева, 2009). Стоит подчеркнуть, что соя стала привлекать к себе такое обширное внимание не только от количества белка в ней, но и из-за ее экономичности. Так стоимость 1 тонны перевариваемого белка в шроте сои составляет в 15–18 раз ниже, чем в зерне хлебных злаков.

Мировой опыт говорит нам, что решить проблему по повышению растительного белка заключается в том, чтобы увеличить производство сои. (Федотов, 2013)

### **Морфология и внутривидовая классификация сои.**

Соя – однолетнее травянистое растение семейства бобовые (*Fabaceae*). Однако, в культуру введен лишь один вид (*Glycine max*), который сегодня

возделывается на всех континентах земного шара, в том числе и в России (Гирикбал, 2014).

Подвиды сои подразделяются также на разновидности. У каждого подвида разновидностей может быть от трех до 11-ти.

Отличительным признаком сои может быть, как окраска опушений растений, которые зависят от цвета волосков растения и может быть беловатой (светлое опушение) и рыжеватой (бурое и рыжее опушение).



рис. 2 – Соя (*Glycine max*)

По окраске семян сои принято выделять пять основных групп: желтая, зеленая, коричневая, черная, пестрая. Семена также могут быть различными, матовыми и блестящими и самых разнообразных оттенков. Семена также характеризуют по длине и ширине, также различают шаровидную, округлую, овально плоскую и другие формы.

По размеру семян они делятся на:

- 1) Очень мелкие – МТС 40-90 г
- 2) Мелкие – МТС 91-140 г
- 3) Средние – МТС 141-190 г

4) Крупные – МТС свыше 190 г

5) Очень крупные – МТС 260 -300 г

По форме куста:

1) Раскидистая

2) Сжатая

3) Полураскидистая

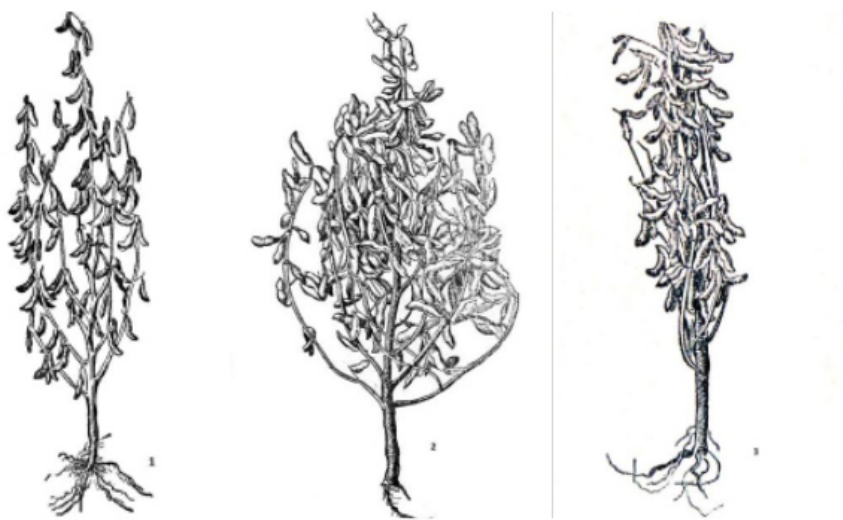


рис. 3 – форма куста сои (полураскидистая, раскидистая, сжатая)

По форме листьев:

1) Широкояйцевидная

2) Овально- заостренная

3) Клиновидная

Корневая система сои – стержневая, с главным корнем, который проникает на глубину до 2 метров. Основная масса корней (примерно 70%-80%) сосредоточена в рыхлом пахотном слое (0-30 см).



рис 4. – Корневая система сои в фазу ветвления

Цветки могут быть как белыми, так и фиолетовыми. Находятся они в пазухах листьев и сосредоточены в кисти по 3 – 20 штук.

Бобы слегка изогнутые, с окраской опушения от светло-серой до бурой. Семена либо округлые, либо овальные по форме, желтые или светло-желтые по окраске, с продолговатым рубчиком, имеющим для каждого сорта свою окраску и форму.

Стебель обычно прямостоячий, высотой достигает 50 – 120 см, хорошо ветвится и образует куст. При созревании растения всегда сбрасывают листья и семена подсушиваются до уборочной спелости, что составляет 12-14%. К моменту образования настоящего тройчатого листа на корнях также должны образовываться клубеньки азотофиксирующих бактерий – ризобий. Их максимальное развитие достигается в фазе цветения. (Федотов, 2013)

### **Требования к условиям и факторам жизни**

Требования к теплу: Соя является теплолюбивой культурой, растением короткого дня. Сумма активных температур воздуха для сои должен составлять от 1700 до 3500°C (Посыпанов, 2006)

Благоприятный расклад температур для развития сои: минимальная – 6-7°C, благоприятная – 10°C. Дружные всходы появляются при 12-14°C. Оптимальная температура для цветения – 22-25°C, а клубеньки лучше распускаются при 22-25°C, при 35°C происходит абортация бутонов и цветков.

Требования к влаге: По отношению к влаге соя ведет себя по-разному в зависимости от фазы ее вегетации. Так можно отметить, что наиболее интенсивное ее водопотребление происходит в основном при генеративных фазах, таких как цветение, бобообразование и налив семян. Интересно заметить, что при прорастании семян соя потребляет воды в два раза больше их собственного веса. В этот период посева обычно расходуют 2/3 всего потребления влаги за вегетацию (Боднар, 1977). Водный дефицит отрицательно сказывается на образовании и функционировании корневых клубеньков.

Хочется отметить, что данная культура имеет весьма интересный комплекс приспособлений для того, чтобы преодолеть дефицит влаги:

- уменьшает транспирацию, закрывает устьица, производит опушение, сбрасывает слабофотосинтезирующие листья нижнего и среднего яруса
- регулирует число генеративных органов
- активизирует корневую систему для более полного использования влаги
- использует росяную влагу корневыми волосками
- изменяет продолжительность своей вегетации.

### **Основные фазы роста и развития сои**

Период вегетации сои как правило длится 75-105 дней у скороспелых сортов, и 140-150 у позднеспелых. Жизнь такого растения как соя состоит из 10 основных фаз, в течение которых происходят существенные изменения морфологических и биологических признаков. (Ващенко, 2004)



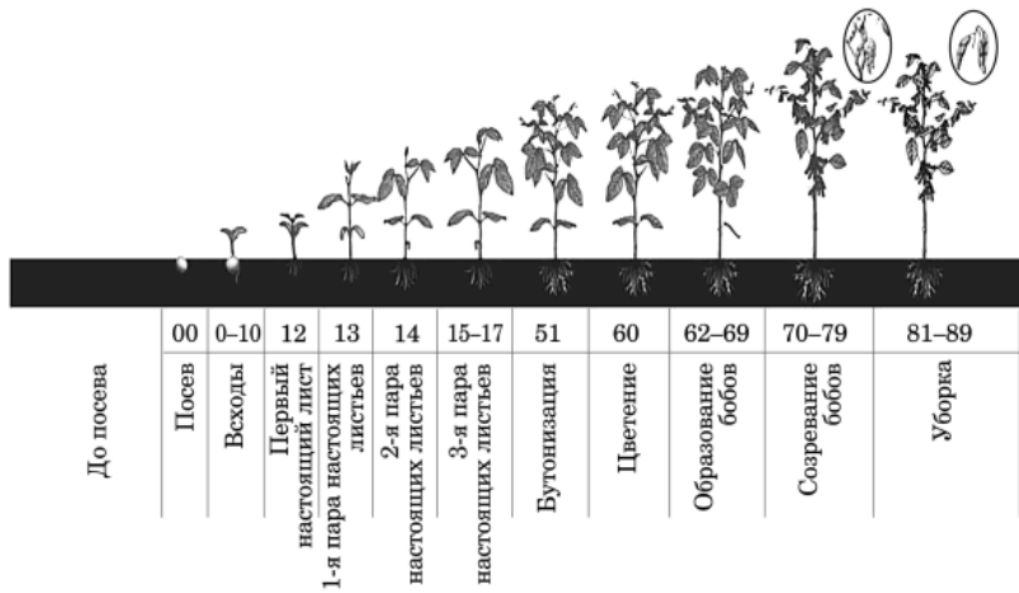


рис 5. – Основные фенологические фазы сои

1) Фаза прорастания – в среднем занимает 5 суток. Начинается с того, что, семя набухает и завершается появлением семядольных листьев на поверхности почвы.

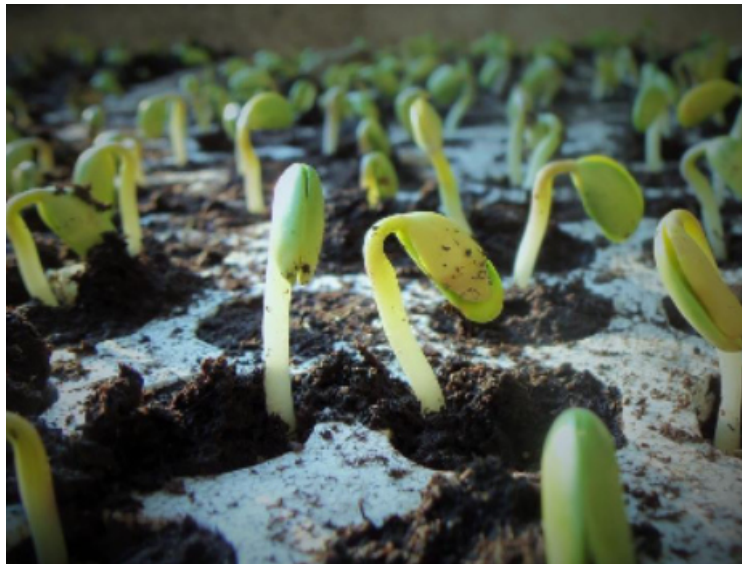


рис. 6 – фаза прорастания сои

2) Фаза всходов – начинается с набухания семян и заканчивается раскрытием примордиальных листьев.



рис. 7 – Фаза всходов сои

3) Фаза первого тройчатого листа – появляется через 10-15 дней после всходов, и в этот же период появляются первые клубеньки на корнях.

4) Ветвление – начинается обычно с раскрытием первого или второго тройчатого листа и завершается появлением первых цветков.

5) Бутонизация – бутоном у сои принято считать цветок, у которого венчик плохо закрыт зубчиками чашечки.

6) Цветение – наступление этой фазы отмечается тогда, когда венчик полностью раскрывается.

7) Плодообразование – обычно эта фаза проходит параллельно с фазой цветения, со сдвигом в 10-14 дней.

8) Созревание – во время этой фазы прекращается вегетативный рост растений. Фаза созревания продолжается от 10 до 20 дней. Уборочная спелость наступает, при достижении семян влажности 14-16%. Однако, при влажности 10-12% может происходить растрескивание бобов и потеря семян, поэтому крайне необходимо продумать щадящий режим комбайна при уборке урожая.

## **Краткая характеристика болезней сои на территории Республики Татарстан:**

Одна из самых распространенных болезней на сое в нашей республике является Септориоз сои.

Септориоз — одно из наиболее распространенных листовых заболеваний сои. Он вызывается грибом *Septoria glycines*. Заболевание, как и бактериальный ожог, ежегодно возникает на большинстве соевых полей, особенно в годы с большим количеством осадков.

Септориозная бурая пятнистость сначала поражает самые нижние листья кроны. Однако в сезон дождей болезнь может распространиться по всему растению. По мере развития болезни зараженные листья обычно желтеют, а затем преждевременно опадают.

Болезнь зимует на зараженных растительных остатках. Возбудитель распространяется от старых пожнивных остатков к нижним листьям сои, когда капли дождя падают на зараженные пожневные остатки и разбрызгивают споры в воздух. Эпидемии данного заболевания могут возникать в сезоны с частыми дождями. Развитие болезни резко замедляется в жаркую сухую погоду.

Растения сои, ослабленные другими болезнями или агротехническими приемами, становятся более восприимчивыми к бурой пятнистости. Было замечено, что относительно высокие уровни бурой пятнистости встречаются на полях с тяжелым поражением соевых бобов нематодой, фузариозной корневой гнилью и другими условиями.

Симптомы пятнистости септориоза включают многочисленные мелкие, неравномерные, темно-коричневые пятна на листьях. Эти пятна (поражения) часто сливаются, образуя коричневые пятна неправильной формы, особенно по краям листьев или по жилкам листьев. Зараженные листья желтеют и преждевременно опадают.

Ранние стадии бурой пятнистости можно принять за бактериальный ожог. Обе болезни часто возникают на одних и тех же полях и даже на одном и том же растении, и бывает трудно разделить симптомы. Как правило, заражение септориозом бурой пятнистостью начинается на самых старых листьях, тогда как бактериальный ожог возникает на самых новых листьях.

На самых ранних стадиях развития болезни бактериальный ожог листьев обычно имеет желтый ореол вокруг каждого очага. При коричневой пятнистости целые листья желтеют и опадают с растения, в то время как пораженные бактериальным ожогом листья остаются прикрепленными. По мере того, как бактериальный ожог продолжает развиваться, поражения сливаются, а пораженная ткань выпадает, придавая листу рваный вид.

Фузариозная корневая гниль является заболеванием, передающимся через почву, вызывающим озабоченность в районах выращивания сои. Его трудно диагностировать или отличить от других заболеваний или стрессов. Заражению способствуют низкие температуры и влажная почва на ранних стадиях вегетативного роста. Заболевание в первую очередь поражает более молодые растения, и его симптомы проявляются в виде увядания, задержки роста, снижения силы роста, хлороза и уменьшения корневой массы с коричневым изменением цвета и/или поражениями корней и стержневого корня. Сильно зараженные растения могут увядать при повышении температуры, а молодые растения могут погибнуть до цветения.

Уменьшение уплотнения почвы, отсрочка посева до тех пор, пока температура почвы не станет благоприятной для прорастания семян, севооборот и обработка семян, применяемая к высококачественным семенам, являются хорошими методами управления для минимизации потерь от фузариозной корневой гнили.

## Глава 2

**УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ**

## 2.1. Цель и задачи исследований

Цель исследования – Изучение эффективности некорневого внесения различных по составу микроудобрений серии Металлоцен на польском сорте Аннушка.

Задачи исследования:

1. Оценка влияния некорневого внесения удобрений на рост и развитие растений сои сорта Аннушка.
2. Изучение влияния некорневого внесения удобрений на формирование урожая сои сорта Аннушка.
3. Исследование влияния микроудобрений на содержание белка в зерне сорта Аннушка.
4. Изучение влияние некорневого внесения удобрений на пораженность болезнями сои.
5. Оценка экономической эффективности применяемых приёмов.

## 2. 2. Агрометеорологические условия

Агрометеорологические условия вегетационного периода 2020 года можно охарактеризовать как благоприятные для роста и развития зернобобовых культур. В мае отмечалось большое количество осадков (превышение на 21% по сравнению с многолетними значениями), температура не отличалась от среднемноголетних данных. Июнь можно охарактеризовать, как засушливый и холодный. Отклонения от среднемноголетней нормы по осадкам составило 50%, а по температурному режиму- 1,9°C. В июле также можно было наблюдать засушливые явления. По осадкам дефицит был 38%. В августе стояла достаточно неустойчивая холодная и дождливая погода.

Сентябрь, напротив, был тёплым и засушливым. Такие условия способствовали массовому развитию листовых болезней сои и оказали отрицательное влияние на формирование качественных характеристик продукции.

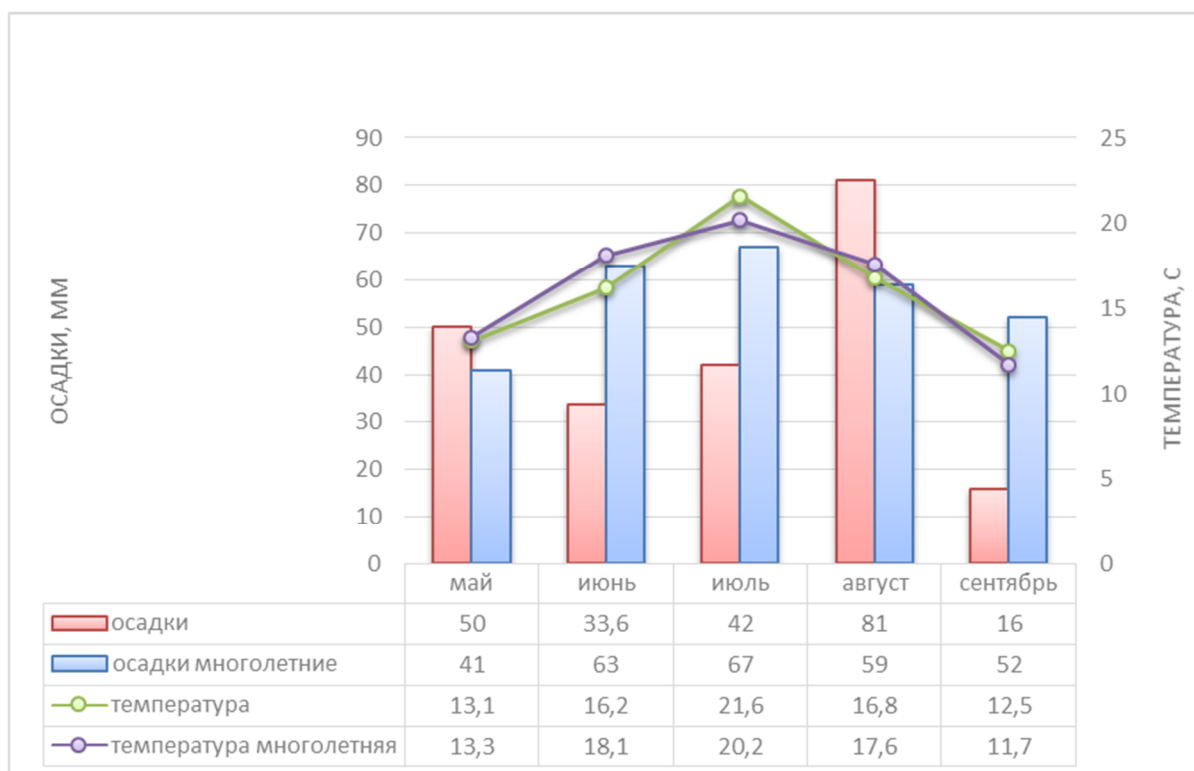


Рис. 8 – Агроклиматические условия вегетационного периода 2020 года

### 2. 3. Методика полевых опытов и исследований

Полевые опыты закладывались в 2020 году на опытном участке полей Агробиотехнопарка ФГБОУ ВО «Казанский ГАУ» вблизи населенного пункта села Нармонка Лаишевского муниципального района.

Характеристика почв опытных участков представлена в виде таблицы 1.

Таблица 1

Агрохимические показатели опытных полей для сои.

Показатель	Опытное поле КГАУ (Нармонка)
Тип почвы	Светло-серая лесная

Содержание гумуса, %	4,4 (повышенное)
рН солевой вытяжки	6,3 (близкая к нейтральной)
Содержание обменного калия, мг/кг	124 (повышенное)
Содержание подвижного фосфора, мг/кг	337 (очень высокое)

**Фактор А:** Некорневое внесение микроудобрений в фазу бутонизации-начало цветения

1. Контроль – без обработки;
2. Металлоцен марка А (с медью), 1,0 л/га;
3. Металлоцен марка В (с цинком), 1,0 л/га;
4. Металлоцен марка D (с марганцем), 1,0 л/га;
5. Металлоцен марка Е (с железом), 1,0 л/га.



рис 9. – Общий вид сои сорта Аннушка

Общая площадь делянки – 56 м<sup>2</sup>, учетная – 50 м<sup>2</sup>. Повторность – четырехкратная. Норма высева – 0,5 млн. в.с./га. Посев проводился с междурядьями 15 см. Под предпосевную культивацию вносилась аммофоска (2 ц/га). Расход рабочей жидкости при опрыскивании – 200 л/га. Репродукция семян – ЭС1. Семена перед посевом обрабатывались соевым ризоторфином. Почва опытного участка – серая лесная среднесуглинистая, содержание гумуса –4,0%, обменного калия –180 мг/кг, подвижного фосфора –200,0 мг/кг.

Сорт сои Аннушка (Польша) – очень скороспелый. Устойчив к полеганию, растрескиванию бобов и высыпанию семян после созревания даже в случаях длительного перестоя. Имеет высокую полевую устойчивость к болезням и повышенная засухоустойчивость.

Таблица 2

Характеристика удобрений марки Металлоцен (ООО «НПО  
«БИОХИМСЕРВИС»)

Содержание	А	В	Д	Е
Азот общий (N), %, не менее	3,40	3,00	5,36	3,00
Фосфор растворимый (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ), % не менее	4,40	4,26	-	-
Калий водорастворимый (K <sub>2</sub> O), %, не менее	5,52	5,37	-	1,40
Сера (SO <sub>2</sub> ), %, не менее	-	-	-	-
Магний*(Mg), %, не менее	-	-	-	-



Цинк*(Zn), %, не менее	-	23,8	-	-
Медь*(Cu), %, не менее	24,3	-	-	-
Железо*(Fe), %, не менее	-	-	-	10,2
Марганец*(Mn), %, не менее	-	-	14,2	-

Посев осуществляли 15 мая (утром) рядовым способом, сеялкой СН-16. Агротехнология возделывания сои общепринятая для зоны Предкамья Поволжья.

14 мая (вечером) семена сои были обработаны соевым Ризоторфином (жидкая форма) в соответствии с регламентом его применения. Расход рабочей жидкости для обработки семян – 10 л/т.

Опытные деланки были убраны 4 сентября.

10 мая 2020 года проводили обработку почвы КПИР-3,8 на глубину 6-8 см. 15 мая 2020 года провели предпосевную культивацию КПИР-3,8 на глубину 5-6 см перпендикулярно прежней обработке и посев селекционной сеялкой на глубину 5-6 см.

Уход за посевами сои.

25 мая отмечалось появление всходов на всех изучаемых вариантах опыта.

В фазу всходы – 3 настоящих листа 10 июня 2020 года провели боронование сои граблями поперёк рядков для разрушения корки.

В связи с засорённостью посевов сои (особенно много было куриного проса) по вегетации 11 июня 2020 года применили для их опрыскивания

баковую смесь гербицидов: Корсар, 1,5 л/га + Миура, 1 л/га. Производитель данных препаратов ЗАО Фирма «Август». Корсар селективный контактный гербицид для защиты сои от однолетних двудольных сорняков (щирца запрокинутая, виды лебеды, марь белая и др), а Миура используется для борьбы с однолетними (овсюг обыкновенный, просо куриное и др.) и многолетними злаковыми сорняками (пырей ползучий и др.).

В фазу бутонизации 7 июля проводилась ручная прополка посевов и прополка дорожек с мотыгами.

Различий в прохождении фаз вегетации по изучаемым вариантам не прослеживалось.

В опытах проводились следующие учеты, анализы и наблюдения:

1. Определение болезней проводили визуально с применением соответствующих методических материалов (Хохряков и др., 2003).

2. Расчет распространенности и интенсивности развития болезней рассчитывали по общепринятым в фитопатологии формулам (Чумаков, Захарова, 1990).

3. Наблюдения за развитием растений проводились по методикам Госсортоиспытания.

4. Урожайность семян культур учитывали путём поделяночного обмолота комбайном Сампо. Урожай семян пересчитывали на 14%-ную влажность и 100%-ную чистоту.

5. Анализ качественных характеристик продукции проводили в лаборатории Центра агроэкологических исследований Казанского ГАУ.

6. Статистическая обработка по общепринятым методикам (Доспехов, 1985).

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

### 3. 1. Результаты опытов по некорневому внесению микроудобрений

#### 3. 1. 1. Рост и развитие растений

При измерении биометрических показателей растения стоит понимать, что этот показатель является одним из очень важных показателей при оценке продуктивности применения того или иного препарата.

В ходе нашего исследования мы провели оценку следующих параметров: воздушно-сухая масса листьев в фазу образования плодов, длина стеблей и корней растений к уборке, а также количество бобов на 1 растение и количество зерен на 1 боб при обработке различными препаратами.

Таблица 3

Воздушно – сухая масса частей сои при применении микроудобрений,  
г., 2020 год.

Вариант	Сухая масса надземной части	Сухая масса подземной части
Контроль	19,16	2,95
Марка А (Cu)	11,92	1,41
Марка Б (Zn)	11,44	1,30
Марка D (Mn)	10,75	1,45
Марка E (Fe)	27,80	2,99

В условиях 2020 года наибольшая сухая масса надземной и подземной части наблюдалась при применении микроудобрения Марки E с железом.

Результаты биометрической оценки сои сорта Аннушка представлены в виде таблицы 4.

Таблица 4

Биометрические показатели сои сорта Аннушка при применении различных микроудобрений, 2020 год

Вариант	Длина стебля, см	Длина корня, см
Контроль	94,00	14,50
Марка А (Cu)	88,30	14,20
Марка Б (Zn)	96,00	11,80
Марка D (Mn)	82,00	12,80
Марка E (Fe)	111,70	16,80

Анализируя данную таблицу, можно сделать вывод, что лучшим образом себя показало микроудобрение марки E, которое содержит в своем составе железо.

### 3. 1. 2. Урожайность и структура урожая

Для того чтобы надлежаще оценить продуктивность применения различных микроудобрений на сое была проведена оценка её урожайности.

Таблица 5

Урожайность сои сорта Аннушка при применении различных микроудобрений, 2020 год

Вариант	Урожайность, т/га	Отклонение от контроля, ± т/га	Отклонение от контроля, %
Контроль	1,43		

Марка А (Cu)	1,79	0,36	25,2
Марка В (Zn)	1,59	0,16	11,2
Марка D (Mn)	1,46	0,03	2,1
Марка E (Fe)	2,08	0,65	45,5
HCP <sub>05</sub>	0,13		

Результаты оценки таблицы 5 показали, что наилучшая урожайность на сорте Аннушка при условиях 2020 года была получена при использовании микроудобрения Марки E.

Таблица 6

Масса 1000 семян сои сорта Аннушка при применении микроудобрений, г, 2020 год

Вариант	Масса 1000 семян	Отклонение от контроля ±	Отклонение от контроля, %
Контроль	207,7		
Марка А (Cu)	212,1	4,40	2,1
Марка В (Zn)	219,1	11,40	5,5
Марка D (Mn)	204,1	-3,60	-1,7
Марка E (Fe)	248,1	40,40	19,5

Анализируя полученные данные таблицы 6 анализа массы 1000 семян хочется отметить положительное влияние работы микроудобрения Марки E с железом.

### 3. 2. 3. Содержание белка в зерне сои

Для полного представления влияния применения микроудобрений на польский сорт сои Аннушка необходимо также провести анализ на содержания белка в зерне.

Данные по содержанию белка в зерне сои представлены в таблице 7.

Для его определения использован коэффициент перевода содержания азота в зерне в сырой протеин (белок) равный 5,7, который представлен в ГОСТ Р ИСО 16634-1-2011. Для определения выхода белка с 1 га, урожайность с каждого варианта опыта переводили в сырой протеин, исходя из его содержания.

Таблица 7

Содержание белка в зерне и сбор белка с 1 га сои сорта Аннушка при применении удобрений, 2020 г.

Вариант	Содержание белка в зерне (на сырое вещество), %	Отклонение от контроля, ± т/га	Сбор белка с 1 га, т/га
Контроль	42,0		0,60
Марка А (Cu)	40,9	-1,10	0,73
Марка В (Zn)	45,2	3,20	0,72
Марка D (Mn)	40,0	-2,00	0,58
Марка E (Fe)	40,0	-2,00	0,83

Как видно из представленной таблицы микроудобрение марки В с цинком оказало наилучшее влияние на содержание белка в зерне, однако сбор белка с одного гектара оказался больше при варианте с применением микроудобрений с железом. Это объясняется тем, что при применении микроудобрений марки E урожайность была в несколько раз больше, чем при применении марки В.

### 3.2.3. Содержание элементов минерального питания

Для полноценной рациональной оценки применения микроудобрений на сорт сои Аннушка необходимо провести анализ на содержание различных микроэлементов в зерне сои. Данные о содержании микроэлементов в фазе полной спелости представлены в виде таблицы 8.

Таблица 8

Содержание NPK в надземной и подземной части культуры сои сорта Аннушка при применении микроудобрений, 2020 год

Вариант	Содержание азота, % ГОСТ 13496.4	Содержание фосфора, % ГОСТ 26657	Содержание калия, % ГОСТ 30504
Контроль	1,17	0,11	0,73
Марка А (Cu)	1,06	0,10	0,74
Марка Б (Zn)	1,10	0,11	1,00
Марка Д (Mn)	1,17	0,12	1,09
Марка Е (Fe)	0,95	0,11	0,49

Как мы видим из таблицы влияние микроудобрений на содержание микроэлементов не однозначно. Например, по азоту на контроле и варианте с применением микроудобрения с железом был достигнут одинаковый результат. А по содержанию фосфора немного лучше себя показал вариант обработки микроудобрением Марки Д, он же показал себя наилучшим по содержанию кальция.

### 3. 2. Влияние на распространение и поражение болезнями

#### 3. 2. 1. Септориоз сои

Оценка повреждения растений сои септориозом проводилось с помощью специальной шкалы для оценки пораженности.

Таблица 9

Развитие и распространенность септориоза сои при применении микроудобрений, 2020 год.

Вариант	Развитие болезни, %	Распространенность, %
Контроль	28,00	100
Марка А (Cu)	16,00	80
Марка Б (Zn)	12,00	60
Марка Д (Mn)	12,00	60
Марка Е (Fe)	12,00	80

Как мы видим из таблицы влияние микроудобрений на развитие и распространенность септориоза сои имеет положительный характер.

Опрыскивая растения микроудобрениями Металлоцен Марка Б, Д, Е мы получили в двое меньшее развитие болезни, по сравнению с контролем. Однако, распространенность болезни остается на высоком уровне.



## 3. 2. 2. Корневые гнили сои

Влияние микроудобрений на образование корневых гнилей представлено в таблице 10.

Таблица 10

Развитие и распространенность корневых гнилей сои при применении микроудобрений, 2020 год

Вариант	Развитие болезни, %	Распространенность, %
Контроль	25,00	100
Марка А (Cu)	10,00	40
Марка Б (Zn)	15,00	60
Марка Д (Mn)	10,00	40
Марка Е (Fe)	5,00	20

Результаты данного исследования показывают нам, что микроудобрение Металлоцен Марка Е с железом оказывает сильное положительное влияние на снижение развитие и распространенность корневых гнилей.

### ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Результаты экономической оценки также играют немалую роль в рентабельности использования микроудобрений.

Данные представлены в виде таблицы 11.

Таблица 11

Экономическая эффективность обработки растений сои сорта Аннушка различными микроудобрениями, 2020 год.

Вариант	Урожайность, т/га	Стоимость продукции, руб./га	Прямые затраты, руб./га	Затраты на препараты, руб./га	Себестоимость 1 т зерна, руб.	Чистый доход, руб./га	Рентабельность, %
Контроль	1,43	71,50	18,49	0,00	12,93	53,01	286,70
Марка А (Cu)	1,79	89,50	20,42	0,40	11,41	69,08	338,30
Марка В (Zn)	1,59	79,50	20,43	0,40	12,85	59,07	289,13
Марка D (Mn)	1,46	73,00	20,30	0,40	13,90	52,70	259,61
Марка E (Fe)	2,08	104,00	20,43	0,40	9,82	83,57	409,06

Примечание: цена 1 тонны зерна сои в 2020 году – 50 т.р.; цена 1 л препаратов – 400 рублей.

Таким образом, анализируя данную таблицу самым экономически выгодным препаратом оказался Металлоцен Марки Е, который содержит в своем составе железо. Менее рентабельным оказалось микроудобрение Металлоцен Марка А с медью, а худший с экономической точки зрения показатель наблюдается при применении микроудобрения Металлоцен Марка D, который в своем составе имеет марганец.

## **ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

### **5. 1. Охрана окружающей среды**

На сегодняшний день вопрос об экологии природы стоит как никогда остро, каждый человек знает о существовании данной проблемы. К сожалению, использование химического оборудования и активного увеличивающегося с каждым днем объема производства продукции животноводства эта проблема усугубляется все больше и больше.

Гигиена и безопасность труда, а также охрана окружающей среды при работе с пестицидами обеспечиваются максимальной механизацией и автоматизацией опасных работ, строгим соблюдением правил техники безопасности, санитарных правил и природоохранных требований.

Все работы с пестицидами 1-го и 2-го классов опасности могут проводиться лишь теми людьми, которые прошли для этого специальную подготовку. Разумеется, не допускаются к работе с пестицидами лица, моложе 18 лет. Запрещено применение женского труда при транспортировке, погрузке и разгрузке пестицидов. Также запрещено выполнение операций, связанных с пестицидами женщинами моложе 35 лет.

Работникам, которые трудятся при использовании пестицидов представлены следующие рекомендации:

-Старайтесь выбирать наименее опасный продукт для выполняемой задачи.

-Сохраняйте этикетку препарата неповрежденной и убедитесь, что она читабельна.

-Используйте продукт только по назначению и никогда не добавляйте дополнительные пестициды для усиления эффекта.

- Носите соответствующие средства индивидуальной защиты, такие как перчатки, длинные брюки, ботинки, защитную маску, головной убор и защитные очки.

-Тщательно очищайте свое рабочее место и изолируйте его от мест отдыха.

-Не сжигайте пестициды и не выливайте их в канализацию.

-Вымойте кожу и смените одежду после использования пестицида.

-Выбрасывайте одежду, обувь если они повредились или загрязнились

-Четко обозначьте обработанные поверхности, где могут остаться остатки.

-Держите людей подальше от места нанесения, пока пестицид не высохнет.

#### **Техника безопасности при смешивании пестицидов:**

-Проветривайте места, где смешиваются химикаты.

-Смешивайте в рекомендованной пропорции и используйте только количество, указанное на этикетке.

-Избегайте образования пыли или брызг.

-Держите контейнеры ниже уровня глаз.

-Никогда не переливайте пестициды в чашки или миски, которые можно спутать с пищевыми контейнерами.

#### **Техника безопасности при хранении пестицидов:**

-Запирайте места хранения пестицидов.

-Разместите предупредительные таблички на входах и стенах.

-Ведите учет количества, типа и срока годности продукции.

-Размещайте продукты на непьющих полках, вертикально и над полом.

-Держите пестициды подальше от сильно пронцаемой почвы и участков, которые могут затопиться.

-Храните пестициды в помещении с регулируемой температурой.

-Проверьте контейнеры на наличие утечек или дефектов, плотно закройте и храните в оригинальных контейнерах.

-Отделяйте пестициды от легковоспламеняющихся и горючих материалов.

-Держите оборудование для очистки от разливов и аптечку за пределами складских помещений или рядом с ними.

-Держите пестициды вдали от продуктов питания, посуды или воды.

## **ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА НА ПРОИЗВОДСТВЕ**

Физическая культура на производстве является немаловажным фактором, для того чтобы ускорить научно-технический прогресс и производительность труда. Поэтому каждый выпускник бакалавра Казанского ГАУ должен уметь использовать методы и средства физической культуры чтобы обеспечить себя полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Современный труд приводит к перегрузкам одних функциональных систем организма и недогрузкам других, что не очень хорошо будет сказываться на общей дееспособности человека и состоянии его здоровья. Чтобы корректировать это в процессе организации труда целесообразно проводить мероприятия с использованием специально подобранных физических упражнений.

Основное средство физической культуры – это упражнения, которые могут совершенствовать ряд жизненно важных сторон человека, обеспечивая развитие его двигательных качеств, умений и навыков.

Производственная физическая культура – система упражнений, физкультурно-оздоровительных и спортивных мероприятий, которые направлены на повышение и сохранение устойчивой профессиональной дееспособности.

Например, используются следующие способы:

- повышенное количество движений в вынужденных позах;
- выполнение вращательных движений пальцев и кистей рук;
- развитие статической и динамической выносливости мышц пальцев и кистей рук;

-развитие ловкости рук, кожной и мышечно-суставной чувствительности, глазомера;

-развитие силы и статистической выносливости мышц позвоночника

Занятия по физической культуре на производстве должны включать различные виды спорта, которые позволяют сохранить здоровье человека, его психическое благополучие и помогают совершенствовать его физические способности. Творческое использование физкультурно-спортивной деятельности в этих условиях направлено на достижение жизненно-важных и профессиональных целей индивидуума.



## **ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ**

На основе проведенных исследований можно сделать следующие предварительные выводы:

1. В условиях 2020 года, который можно охарактеризовать как благоприятный для прорастания зернобобовых культур, наибольшая сухая масса надземной и подземной части наблюдалась при применении микроудобрения Марки Е (Fe).

2. Наиболее высокорослыми растениями стали обработанные семена Металлоценом Марки Е. Также при применении данного микроудобрения были получены наиболее длинные корни.

3. Наибольшая урожайность в 2020 году по сое сорта Аннушка была достигнута при применении Металлоцена Марки Е, который в своем составе имеет железо.

4. Некорневая подкормка оказала значительное влияние на формирование массы 1000 семян, так применение Металлоцена Марки Е масса 1000 семян составила 248,1 граммов.

5. По содержанию белка в зерне лучшим образом себя показал Металлоцен Марки В с цинком, однако за счет большей урожайности сбор белка с одного гектара у Марки Е оказался лидирующим.

6. Наиболее экономически выгодным было применение препарата Металлоцен Марки Е, который содержит железо в своем составе.

## **РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ**

На сорте Аннушка рекомендуется проводить некорневое опрыскивание в период бутонизации микроудобрениями Металлоцен Марка Е (Fe) с железом в норме 1,0 л/га.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Фадеева, М. Ф. Соя стратегическая культура в экономической политике / М. Ф. Фадеева, Л. В. Воробьева // Владимирский земледелец. – 2017. - №1/79. – С. 27–28.
2. Лебедев, И. А. Соя – ценная культура / И. А. Лебедев. – М. : Сельхозиздат, 1961. – 120 с.
3. Бабич, Н.Н. Решение проблемы белка на полях Тамбовской области / Н.Н. Бабич // Зерновые культуры. – 1996. -№4. – С. 12-14.
4. Синегорская, В. Т. Итоги и перспективы научных исследований по сое // Итоги исследований по сое за годы реформирования направления НИР на 2005-2010 гг. – Краснодар : ГНУ ВНИИМК им. В.С. Пустовойта, 2004. – С. 16-23.
5. Бельшкіна, М.Е. Анализ и перспективы производства сои в России и мире / М. Е. Бельшкіна // Кормопроизводство. – 2013. - №7. – С. 3-6.
6. Васякин, Н. И. Зернобобовые культуры в Западной Сибири / Н.И. Васякин ; РАСХН. Сиб. Отд-ние, АНИИЗиС. – Новосибирск, 2002. – 184 с.
7. Чайка, А. К. Аграрные проблемы соесеющих территорий АПК // Аграрные проблемы соесеющих территорий Азиатско – Тихоокеанского региона : сб. науч. тр. ВНИИ сои. – Благовещенск : ОАО «ПКИ Зея», 2011. – С. 5-12.
8. Вавилов, Н. И. Центры происхождения культурных растений. – Л. : Тип. им. Гутенберга, 1926.
9. Вавилов, Н. И. Учение о происхождении культурных растений после Дарвина // Советская наука. – 1940. - №2.
10. Зотиков, В. И. Научное обеспечение повышения качества зерна бобовых и крупяных культур / В. И. Зотиков // Научное обеспечение

производства зернобобовых и крупяных культур : сб. тр. – Орел, 2004. – С. 206-212.

11. Steinfeld, Henning; Gerber, Pierre; Wassenaar, Tom & Castel, Vincent (2006), *Livestock's Long Shadow: Environmental Issues and Options*.

12. Гордеев А. В. Россия – зерновая держава / А. В. Гордеев, В. А. Бутковский. – М. : Пищепромиздат, 2003. – 508 с.

13. Малышева, А. В. Совершенствование технологии возделывания гороха в Оренбургском Предуралье / А.В. Малышева, А.А. Громов // Известия Оренбургского ГАУ. – 2009. - №4. -С. 22-24.

14. Федотов, В. А. Соя в России : монография / В. А. Федотов, С. В. Гончаров, О. В. Столяров [и др.]. – М. : Агролига России, 2013. – 432 с.

15. Гирикбал, С. Соя: биология, производство и использование. – Киев : Зерно, 2014. – 656 с.

16. Посыпанов, Г.С. Симбиотическая активность и продуктивность зернобобовых культур в условиях Гиссарской долины / Г.С. Посыпанов, Т.А. Бухориев // Зерновые культуры. – 1996. - №1. -С. 19-21.

17. Бондар, Г.В. Зернобобовые культуры / Г. В. Бондар, Г. Т. Лавриненко. – М. : Колос, 1977. – С. 144-188.

18. Ващенко, Т. Г. Биологические основы и научно- методические принципы селекции суданской травы и сои в лесостепи ЦЧР России. – Воронеж, 2004. – 47 с.

19. Hanway J. J., Weber C. R., 1971. Accumulation of N, P and K in soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) plants. *Agronomy journal*, 63:406-408

20. Спицына, С.В. Эффективность применения микроудобрений под сою/ Спицына, С.В., Томаровский, А.А., Оствальд, Г.В. //Вестник Алтайского государственного аграрного университета. –2015. – №8. – С.43-47.

21. Тишков, Н.М. Продуктивность сои при некорневой подкормке растений микроудобрениями и обработке регуляторами роста на черноземе выщелоченном// Масличные культуры / ВНИИМК. –2007. –№2(137). –С. 91-97.

22. Тишков, Н.М., Дряхлов, А.А. Эффективность некорневой подкормки сои микроудобрениями на чернозёме выщелоченном Западного Предкавказья/ Н.М. Тишков, А.А. Дряхлов//Научно-технический бюллетень ВНИИМК. – 2014. – Вып. 1. – С. 157–158.

23. Авалов, М.Х. Научные основы и практические приемы возделывания сои в условиях Юго-Востока Республики Татарстан: автореферат дис. кандидата сельскохозяйственных наук: 06.01.09 / Казан. гос. с.-х. акад. Казань, 2004. 17 с

24. Вишнякова, М.А. Идентифицированный генофонд растений и селекция/ Вишнякова, М.А., Сеферова, И.В. – СПб, 2005. – С.841-849;

25. Гайнуллин, Р.М. Возделывание люпина и сои в Татарстане // Достижение науки и техники АПК. – 2007. –№9. – С.48.

26. Корсаков, Н. И. Эффективность известных генов устойчивости сои к церкоспорозу/ Корсаков, Н. И., Щелко, Л. Г., Заостровных, В. И. // Тез. докл. IV респ. съезда генетиков и селекционеров Молдавской ССР. – 1981. – С.84-85.

27. Кузин, В.Ф. Операционная технология производства сои. / В.Ф.Кузин, Е.А. Машков. - М.: Россельхозиздат, 1988. – 112 с

28. Чулкина, В.А. Фитосанитарная диагностика агроэкосистем/ В.А.Чулкина, Е.Ю. Торопова, - Новосибирск, 2010. – 214 с

ПРИЛОЖЕНИЕ

Технологическая карта контрольного варианта.

№ п/п	Наименование работ	Единица измерения	Объем работ			Сроки проведения работ		Состав агрегата		Количество человеков для выполнения нормы		Норма выработки		Заплата труда, чел.-час.		Тарифная ставка за норму, руб.		Тарифный фонд оплаты труда на весь объем работ, руб.		Дополнительная оплата за качество и срок, руб.		Повышенная оплата на урбке, руб.		Горючее		Авотранспорт		Электроэнергия		Прочие прямые затраты, руб.	
			в физических единицах	этапная	в часах	начало работ	рабочих дней	марка трактора	СХМ	трактористов	вспомогательных работников	трактористов	вспомогательных работников	трактористов	вспомогательных работников	трактористов	вспомогательных работников	машино-час	машино-час	машино-час	машино-час	машино-час	машино-час	машино-час	машино-час	машино-час	машино-час	машино-час	машино-час		машино-час
1	Обработка почвы	га	100			6	7	МТЗ-1221	1	1	1	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
2	Защита от вредителей	га	100					ДЛ-75	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
3	Подготовка семян	га	100					Фенд-800	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
4	Посев в борозды	га	100					ПЗ-10А	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
5	Посев в междурядья	га	100					МТЗ-30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
6	Посев в междурядья	га	100					МТЗ-30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
7	Посев в междурядья	га	100					МТЗ-30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
8	Посев в междурядья	га	100					МТЗ-30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
9	Посев в междурядья	га	100					МТЗ-30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
10	Посев в междурядья	га	100					МТЗ-30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
11	Посев в междурядья	га	100					МТЗ-30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
12	Посев в междурядья	га	100					МТЗ-30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
13	Посев в междурядья	га	100					МТЗ-30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
14	Посев в междурядья	га	100					МТЗ-30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
15	Посев в междурядья	га	100					МТЗ-30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
16	Посев в междурядья	га	100					МТЗ-30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
17	Посев в междурядья	га	100					МТЗ-30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
18	Посев в междурядья	га	100					МТЗ-30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
19	Посев в междурядья	га	100					МТЗ-30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<b>Всего</b>		<b>руб.</b>																													

Семена - всего	Т	Цена	Стоимость
559,48	30	9000	270000
Текущий ремонт			3892,24
Всего			273892,24

Всего	руб.
4031,96	4031,96
Доплата за перевозку	107,69
Доплата за оклад	463,196
Доплата за оклад	524,16
Доплата за оклад	2299,81
Доплата за оклад	7663,92
Доплата за оклад	1070,63
Доплата за оклад	1944,98
Итого зарплат с отчислениями	14811,49
Всего зарплат с отчислениями	14811,49
в том числе на 1 гектар	188,18
на 1 га	131,60

Всего прямые затраты	руб.
45311,87	45311,87
в том числе на 1 гектар	4531,12
на 1 га	3768,61

Прочие прямые затраты	руб.
13593,36	13593,36
Накладные расходы	40760,07
Итого затрат	49381,94
в том числе на 1 га	4938,12
в том числе на 1 га	3754,12











## Приложение

Дисперсионный анализ однофакторного полевого опыта по Д.А. Доспехову

Исходные данные:

Вариант	I	II	III	IV
	1,43	1,33	1,53	1,31
	1,79	1,58	1,80	1,71
	1,59	1,51	1,40	1,48
	1,46	1,31	1,24	1,15
	2,08	2,07	2,17	1,92

Результаты анализа:

Вариант	Кол-во	Среднее	Дисперсия	Ср. кв. откл	Ошибка	Точность, %
1	4	1,4000	0,0103	0,1015	0,0508	3,63
2	4	1,7200	0,0103	0,1015	0,0508	2,95
3	4	1,4950	0,0062	0,0787	0,0394	2,64
4	4	1,2900	0,0171	0,1308	0,0654	5,07
5	4	2,0600	0,0107	0,1034	0,0517	2,51
По опыту	20	1,5930	0,0871	0,2951	0,0660	4,14

Результаты дисперсионного анализа:

Источник вариации	Сумма квадратов	Степень свободы	Дисперсия	Fфак	Fтаб	Влияние, %
Общее	1,6554	19	-	-	-	100
Повторений	0,0724	3	-	-	-	4,37
Варианты	1,4915	4	0,3729	49,066	3,259	90,10
Ошибки	0,0915	12	0,0076	-	-	5,53

В опыте выявлены СУЩЕСТВЕННЫЕ различия вариантов!

Ошибка среднего = 0,0436 т

Точность опыта = 2,7370 %

Ошибка разности = 0,0616 т

Критерий Стьюдента = 2,179

$НСР_{05} = 0,13$  т/га

$НСР_{05} = 8,16$  %