

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет  
имени К.И. Сатпаева

Институт геологии и нефтегазового дела имени К.Турысова

Кафедра «Химической и биохимической инженерии»

Сапарова Зарина

Исследование биологической роли комплексов диметиловый эфир янтарной  
кислоты с ионами меди и серебра (ДМЭЯК) на растения

## **ДИПЛОМНАЯ РАБОТА**

5B070100 – Биотехнология

Алматы 2022

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет  
имени К.И. Сатпаева

Институт геологии и нефтегазового дела имени К.Турысова

Кафедра «Химической и биохимической инженерии»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ  
Заведующий кафедрой  
«Химической и биохимической инженерии»  
Доктор PhD  
Аманова А.А.  
\_\_\_\_\_ 2022 г.



ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

Тема: «Исследование биологической роли комплексов диметиловый эфир  
янтарной кислоты с ионами меди и серебра (ДМЭЯК) на растения»

по специальности 5B070100 – Биотехнология

Выполнила

Сапарова З.

Рецензент

Научный руководитель,

канд.хим.наук., лектор

канд.хим.наук., ассистент проф

Рахметуллаева Р.К.

Керимкулова А.Ж.

« 06 » июнь 2022г.

« 20 » 05 2022г.

Алматы 2022

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН  
Казахский национальный исследовательский технический университет имени  
К.И. Сатпаева

Институт геологии и нефтегазового дела им. К.Турысова

Кафедра «Химической и биохимической инженерии»

5B070100 – Биотехнология

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
«Химической и биохимической инженерии»  
Доктор Ph.D.  
Амитова А.А.  
\_\_\_\_\_ 2022 г.



**ЗАДАНИЕ**  
**на выполнение дипломной работы**

Обучающемуся Сапарова Зарина Фархатовне

Тема: «Исследование биологической роли комплексов диметиловый эфир янтарной кислоты с ионами меди и серебра (ДМЭЯК) на растения»

Утверждена приказом Ректора Университета № 489-П/Ө от «24» декабря 2021 г.

Срок сдачи законченной диссертации: «24» апреля 2022 г

Исходные данные к дипломной работе: научно-техническая и патентно-информационная литература

Перечень подлежащих разработке в дипломной работе вопросов:

- а) Литературный обзор;
- б) Материалы и методы исследования;
- в) Результат и обсуждения.

Графические материалы 19 слайд

Рекомендуемая основная литература 23 источников

## ГРАФИК

подготовки дипломной работы

| Наименование разделов, перечень разрабатываемых вопросов | Сроки представления научному руководителю | Примечание |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------|
| Литературный обзор                                       | 01.01.2022-31.01.2022                     |            |
| Экспериментальная часть                                  | 01.02.2022-31.03.2022                     |            |
| Результаты и их обсуждения                               | 01.04.2022-20.04.2022                     |            |
| Заключение                                               | 20.04.2022-30.04.2022                     |            |

## Подписи

консультантов и нормоконтролера на законченную дипломную работу  
с указанием относящихся к ним разделов диссертации

| Наименования разделов | Консультанты, И.О.Ф. (уч. степень, звание) | Дата подписания | Подпись                                                                               |
|-----------------------|--------------------------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Литературный обзор    | Ассистент проф Керимкулова А.Ж.            | 20.05.22        |  |
| Экономическая часть   | Ассистент проф Керимкулова А.Ж.            | 20.05.22        |  |
| Нормоконтролер        | Ассистент проф Керимкулова А.Ж.            | 20.05.22        |  |

Научный руководитель

 Керимкулова А.Ж.

Задание принял к исполнению обучающийся

 Сапарова З.Ф.

Дата «24» декабрь 2021 г.



## АННОТАЦИЯ

*В работе:* 35 страница, 11 рисунок, 10 таблица, использованная литература.

*Ключевые слова:* соя, медь, серебро, ДМЭЯК, микроорганизмы.

*Цель работы:* изучить влияние комплексов растворов ДМЭЯК с ионами меди и серебра на рост и развитие семян сои.

*Используемые методы и аппараты:* посадочный материал и рулонный метод, спектрофотометр, аналитические весы, магнитная мешалка, микроскоп, колбы и др.

*Результаты работы:* исследовано влияние ДМЭЯК раствора с ионами меди и серебра на рост и развитие сортов сои в лабораторных условиях. В опыте зафиксированно важность воздействия растворов на листья, корни и корни семян сои. Зафиксированно патогенные организмы при исследовании на микроскопе.

## АНДАТПА

*Жұмыста:* 35 бет, 11 сурет, 10 кесте, пайдаланылған әдебиеттер.

*Негізгі сөздер:* соя, мыс, күміс, ДМЭЯҚ, микроорганизмдер.

*Жұмыстың мақсаты:* ДМЭЯҚ ерітінділерінің мыс және күміс иондары бар кешендерінің соя тұқымдарының өсуі мен дамуына әсерін зерттеу.

*Қолданылатын әдістер мен аппараттар:* отырғызу материалы және рулон әдісі, спектрофотометр, аналитикалық таразы, магнитті араластырғыш, микроскоп, колбалар және т.б.

*Жұмыстың нәтижесі:* мыс және күміс иондары бар ДМЭЯҚ ерітіндісінің зертханалық жағдайда соя сорттарының өсуі мен дамуына әсері зерттелді. Тәжірибе соя тұқымдарының жапырақтарына, тамырларына және тамырларына ерітінділердің әсер етуінің маңыздылығын тіркеді. Микроскоппен жазылған патогенді организмдер

## ANNOTATON

In the work: 35 pages, 11 figures, 10 tables, literature used.

Keywords: soy, copper, silver, DMEA, microorganisms.

The purpose of the paper is to study the effect of complexes of DMEA solutions containing copper and silver ions on the growth and development of soybean seeds.

Methods and devices used: planting material and roll method, spectrophotometer, analytical scales, magnetic mixer, microscope, flasks, etc.

Result of the work: the effect of DMEA solution with copper and silver ions on the growth and development of soy varieties in laboratory conditions was studied. The experiment recorded the importance of exposure to solutions on the leaves, roots and roots of soy seeds. Pathogenic organisms recorded under a microscope.

## СОДЕРЖАНИЕ

### ВВЕДЕНИЕ

- 1 Литературный обзор
  - 1.1 Фитопатология и защита сельскохозяйственных растений
  - 1.2 Биологическая особенность и химический состав культуры сои
  - 1.3 Заболевания, встречающиеся в сое
  - 1.4 Учет заболеваний. Методы защиты растений от болезней
- 2 Методы исследования и исходные материалы
  - 2.1 Стандарт метода и поставленные задачи
  - 2.2 Биологическая роль диметиловый эфир янтарной кислоты
  - 2.3 Характеристика меди, серебра и влияние на рост и развитие растений
- 3 Результаты и их обсуждения
  - 3.1 Данные анализа и выявление конечного результата
  - 3.2 База и объект исследования
  - 3.3 Материалы и методы исследования
  - 3.4 Фенологическое наблюдение роли комплексов диметиловый эфир янтарной кислоты с ионами меди и серебра на растения
  - 3.5 Рост и развитие экспериментальных и контрольных семян сои
  - 3.6 Анализ результатов исследования

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

## ВВЕДЕНИЕ

В сфере сельского хозяйства возникает ряд проблем в выращивании сортов сои и получении высоких урожаев. Одним из них является загрязнение различными патогенными организмами, насекомыми и вредителями. В решении этой проблемы используется большое количество удобрений и пестицидов. Среди них химические пестициды используются при внешних паразитах и для увеличения выхода валового продукта.

Использование органических соединений с янтарсодержащими группировками широко распространено в органической и аналитической химии что дает основание ожидать их высокую эффективность и при взаимодействии с ионами металлов на минеральной поверхности. Так как является самой распространенной масличной культура в мире, мировое годовое производство сои превышает 260 млн т.

В настоящее время работа, с комплексными растворами кислоты и иона, очень хороший аналог для роста развития растений, для которого в своё время требуется лишь слабо концентрированный раствор. Раствор подходит для любой среды, как в сельхоз предприятии, так и для работы для сада. Янтарная кислота является недорогой стимулятор роста растений. Водные растворы янтарной кислоты применяются для замачивания сои, семян, черенков, обработки корней и листовых опрыскиваний. Уникальностью предоставленной дипломной работы является показатели, обретенные после воздействия комплекса растворов меди и серебра на морфометрические показатели сои вида «Ультра».

В результате выявлено что диметиловый эфир янтарной кислоты в комплексе с ионами меди и серебра – является в своём роде стабилизатором роста для растений и стрессовый адаптоген, так же выявлено что увеличивает живучесть к неблагоприятному воздействию охватывающей среды, инициирует распускание и повышает урожайность.

## 1 ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

Соя-важный и экономичный горох, выращиваемый во всем мире для производства продуктов питания и кормов. Семена сои содержат 20% жира, около 35-40% белка и полный набор незаменимых аминокислот для улучшения здоровья человека. Соя считается лучшим источником растительного белка и стандартом для других источников растительного белка [1]. Это также отличный источник углеводов (35%) и важных элементов, включая медь, цинк, кальций, магний, железо, марганец и фосфор. Кроме того, он содержит метаболиты, такие как изофлавоны, сапонины, фитиновые кислоты и олигосахариды. Соя, как и другие бобовые, обеспечивает фиксацию азота путем установления симбиотических связей с определенной бактерией *rhizobium* [2].

### 1.1 Фитопатология и защита сельскохозяйственных растений

Фитопатология – это сфера изучающая болезней растений. Предметом фитопатологии является больное растение в связи с факторами, вызывающими болезнь и условиями, влияющими на ее развитие. Фитопатологию можно рассматривать и как фундаментальную науку, и как прикладную дисциплину. Занимаясь выяснением причин снижения урожая, исследованием биологии больного растения и изучением биологических процессов взаимодействия растения с патогеном и внешней средой – фитопатология выступает как фундаментальная наука. А на этапе применения сведений о влиянии известных процессов на снижение урожая – фитопатология занимается технологическими, прикладными вопросами. Значение фитопатологии в том, что она обосновывает меры борьбы с болезнями растений. По своей сути фитопатология – это реакция общества на ущерб, причиняемый ему болезнями растений. А ущерб это немалый. Чтобы бороться с болезнями растений, приходится принимать дорогостоящие меры – профилактическое опрыскивание растений пестицидами. Методы защиты растений в системах сельскохозяйственного производства реализуются через научно обоснованные комплексные технологии применения агротехнических, селекционно-семеноводческих, химических, биологических, физических, механических и других мер [3]. В связи с этим квалифицированная профессиональная деятельность в защите растений должна быть основана не только на информации о мерах и средствах ограничения вредоносных организмов и причиняемом ими ущербе, но и на разносторонних знаниях о биологических и экологических особенностях их жизненных циклов, влиянии совокупности факторов окружающей среды.

Развитие фитопатологии в XX-м веке В 20-м веке фитопатология стала развиваться как комплексная наука. Несколько другой взгляд на болезни растений внёс в фитопатологию Исаак Григорьевич Бейлин (1883-1965). В его представлении болезнь растения – это результат взаимодействия многих составляющих, в числе которых не только возбудитель болезни и растение-хозяин, но и комплекс факторов окружающей среды. Бейлин разработал и ввёл в

практику количественный метод учёта болезней сельскохозяйственных культур [4]. Этот метод позволил планомерно исследовать влияние различных факторов на эпифитотический процесс и выявить общие закономерности массовых заболеваний растений. В частности, было доказано, что центральное звено эпифитотического процесса – очаг заболевания. Другое важное направление фитопатологической науки – фитоиммунология – было возглавлено в России Николаем Ивановичем Вавиловым (1887-1943) [5]. Вавилов показал связь иммунитета растений с их генетическими особенностями. Основной задачей в селекции растений на устойчивость растений к болезням Вавилов считал поиск и выявление видовых различий между растениями по признаку иммунитета. Он предложил искать устойчивые к болезням формы и виды растений в местах происхождения культурных растений.

### **1.2 Биологическая особенность и химический состав культуры сои**

Соя по своему богатому разнообразному химическому составу семян и многостороннему использованию в кормовых, пищевых и технических целях является ценнейшей сельскохозяйственной культурой. Высокое содержание в зерне полноценного по аминокислотному составу, растворимости и усваиваемости белка (38–42 % у обычных зерновых сортов и до 44–49 % у специальных пищевых) и высококачественного по жирно-кислотному составу масла (20–25 %) определяют её широкое распространение. Потребность у сои во влаге дифференцирована, в зависимости от фазы вегетации. Семена при набухании поглощают 150 % влаги к собственной массе. Наиболее интенсивное водопотребление у сои происходит в генеративные фазы: цветение – формирование бобов и налив семян [6]. В этот период агроценоз расходует 2/3 всего потребления воды за вегетацию.

В неорошаемых условиях уровень урожайности сои в значительной степени зависит от количества эффективных осадков в фазы цветения – бобообразования и налива семян, протекающие обычно в июле – августе. В засушливых степных районах юга России, где за лето выпадает менее 100 мм, и за год – менее 400 мм осадков, возделывать сою без полива рискованно. Орошение здесь является самым надёжным и необходимым условием получения высоких и стабильных по годам урожаев этой ценной культуры [7].

Потребность в элементах питания у сои довольно высокая, особенно в азоте, необходимом для накопления белка. На формирование 1 т семян она использует 75–100 кг азота (N), 20–30 кг фосфора (P), 30–50 кг калия (K).

В технологиях растениеводства очень важна выравненность посевного материала, поэтому человек стремится максимально снизить разнокачественность семян, используя селекционные, агротехнические (возделывание) и технические (сортировка, калибровка, фракционирование) методы

Несмотря на способность растений сохранять жизнеспособность при низком содержании кислорода в почвенном воздухе и даже выдерживать



затопление в течение нескольких дней, наиболее благоприятный водно-воздушный режим почвы для сои складывается при общей пористости 55–60 %, когда капиллярные поры заняты водой, а некапиллярные – воздухом при равном их соотношении. Всходы сои, в случае возврата холодов, выдерживают кратковременное понижение температуры воздуха до минус 3 °С, отдельные холодоустойчивые сорта – до минус 5 °С [8]. В период созревания даже более сильное похолодание может быть полезным как естественная десикация, ускоряющая сбрасывание листьев и подсыхание бобов и семян. Соя также требовательна к интенсивности и спектру освещения, так как репродуктивные органы у неё формируются в пазухах листьев и обеспечиваются продуктами метаболизма, преимущественно, от «своего» листа. Негативный эффект на растения сои оказывает их затенение высокорослыми сорняками.

### **1.3 Заболевания, встречающиеся в сое**

Наиболее распространенными заболеваниями сои, которые встречаются по всему миру, являются: вирус мозаики люцерны, вирус пятнистости бобов, вирус соевой мозаики, вирус карликовости сои, вирус некроза жилок сои, вирус кольцевой пятнистости табака. Симптомы многих вирусов сходны. К ним относятся: крапчатость и мозаичность листьев, морщинистость листьев, изменение цвета и пятнистость семян, некрозы на листьях, потемнение жилок, изгибание и отмирание точки роста. В отличие от других патогенов сои, которые переносятся ветром, водой, сохраняются в почве или на растительных остатках, большинство вирусов растений распространяются от растения к растению с помощью специфических насекомых-переносчиков. Наиболее распространенные из них – это тля, жуки-листоеды, трипсы, клещи, а также кузнечики. Кроме того в научной литературе имеются данные о переносе вирусов с помощью патогенных нематод. Однако наиболее пристального внимания заслуживают вирусы, которые переносятся семенами. К ним относятся вирус соевой мозаики, вирус мозаики люцерны, вирус кольцевой пятнистости табака, а также вирус полосатой мозаики табака. По данным литературы три последних вируса имеют очень низкую способность к переносу через семена. При этом трансмиссия вируса соевой мозаики через семена по различным данным составляет в среднем 5%. Однако в экспериментальных условиях при исследовании различных генотипов сои и различных изолятов вируса трансмиссия вируса через семена варьировала от 0 до 70%. Вирусные заболевания могут привести к значительному снижению урожайности, снижению количества бобов и семян, качества урожая; пониженному содержанию масла и обесцвечиванию большого количества семян и как следствие товарного вида семян [9].

Фузариоз. Возбудитель – грибы рода *Fusarium*. Разные виды грибов могут поражать и корневую систему, и надземную часть растений. Минимальная температура для прорастания спор возбудителей фузариоза +4 °С; оптимальная для роста – +20, +25 °С. Корневые гнили преобладают при достаточном и

избыточном увлажнении. Наибольшее заражение корневой системы растений происходит при влажности почвы 70%. Трахеомикозное увядание развивается в сухую и жаркую погоду. Корневая гниль, трахеомикозное увядание вызывается комплексом патогенных грибов: *Fusarium oxysporum* Schlecht, *F. solani* (Mart.) Appel et Wr., *F. gibbosum* App. et Wr., *F. avenaceum* (Fr.) Sacc., *F. culmorum* (Sm.) Sacc., *F. heterosporium* Nees. На посевах сои заболевание встречается повсеместно. Болезнь очень вредоносна. Развитие на всходах приводит к гибели растений. Холодной весной гибель всходов от фузариоза может достигать более 40%. Больные взрослые растения отстают в росте, образуют щуплые бобы, или бобы не завязываются совсем; дают щуплые не всхожие семена. Болезнь носит, как правило, очаговый характер. Масса зерна при сильном поражении растений может снижаться на 57-77%. Источники инфекции – зараженная почва, семена и растительные остатки.

Встречается несколько типов проявления фузариозов:

- корневая гниль,
- гибель точки роста,
- увядание,
- пятнистость листьев,
- загнивание бобов и семян.

Симптомы: В период цветения верхняя часть поникает, бобы усыхают и трескаются. Корневая шейка буреет. Если болезнь развивается на всходах, это приводит к их гибели. Взрослые растения сильно тормозят в росте, семена формируются мелкими и морщинистыми. Густота посевов уменьшается, потери урожая могут быть весьма существенными. Развитие болезни сдерживают следующие меры: соблюдение севооборота, зяблевая вспашка, оптимальные сроки сева, своевременная уборка и сушка зерна, протравливание семян, химическая обработка растений в период вегетации, использование устойчивых сортов, ЭПВ фузариоза семян и проростков сои -5% заражения. Лечение и профилактика: использование фунгицидов. Обработка семян перед посадкой.

Антракноз. Возбудитель – патогенный гриб *Colletotrichum domatium*. Он живет около года. Болезнь, поражающая все части сои, передается через семена и пожнивные остатки. Дождливая погода весной и летом способствует быстрому росту мицелия и развитию заболевания. В бобах разрушаются створки, и заболевание распространяется на семена. На всех пораженных болезнью органах хорошо заметно конидиальное спороношение гриба – мелкие ложа с многочисленными черными щетинками. Больные семена покрываются плотным серым налетом мицелия и спороношения. ЭПВ - при появлении всходов - образование бобов сои - 10% развития антракноза.

Симптомы: На стеблях и листьях появляются небольшие черные пятна или полосы. Листья сворачиваются, жилки становятся бурыми [10]. При заражении на ранней стадии всходы погибают. На бобах образуются мелкие язвы, которые постепенно увеличиваются. Створки раскрываются, болезнь проникает внутрь, семена формируются мелкими, плесневеют. На створках и бобах видны мелкие черные щетинистые споры. Лечение и профилактика:



Использование фунгицидов. Посев устойчивых сортов. Сжигание растительных остатков.

Бактериозы. В группе бактериальных болезней сои несколько видов:

- Семядольный бактериоз
- Угловая пятнистость
- Бактериальный ожог
- Бактериальное увядание.

Они похожи как по симптомам, так и по способам защиты. Вызываются бактериями *Pseudomonas solanacearum*, *Pseudomonas syringae* и *Xanthomonas phaseoli*. Основной источник заражения – послеуборочные остатки, в которых отлично зимует инфекция. Возбудитель легко проникает в растения и через раны, нанесенные вредителями. Бактерии могут сохраняться, паразитируя на сорняках. Симптомы болезни на листьях появляются пятна, ткани сохнут и прорываются. На стеблях темно-коричневые полосы. На бобах масляные коричневые пятна, бобы растрескиваются. Семядоли покрываются клейким налетом с неприятным запахом. Лечение и профилактика: Качественная подготовка семян (протравливание). Уборка сорняков. Комплексное применение фунгицидов.

Аскохитоз. Эта болезнь поражает все органы сои: листья, стебли, бобы, семядоли. Встречается повсеместно. Высокая влажность усиливает развитие болезни. Возбудитель этого заболевания (*Ascochyta sojaecola* Abramo) относится к несовершенным грибам и встречается повсеместно в регионах выращивания сои указано в таблице 1.1. Источником инфекции служат семена и растительные остатки. В результате заражения аскохитозом на семядолях образуются темно-коричневые пятна и язвы, ограниченные более темным ободком. На листьях – довольно крупные, округлые, серовато-белесые пятна с резкой бурой каймой. Гриб сохраняется в семенах в виде мицелия и на растительных остатках в виде мицелия и пикнид с пикноспорами. Распространяется пикноспорами [11]. Болезнь вызывает снижение всхожести семян, выпадение всходов и взрослых растений, а также снижение урожая зерна до 20% и его качества.

Оптимальная температура для развития *Ascochyta sojicola* лежит в пределах 20-25 °С, необходимо также наличие влаги.

Таблица 1.1 – Цикл развития *Ascochyta sojicola*

|                       |                                                                                                                                                      |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Месяц              | Развитие в естественных условиях                                                                                                                     |
| 2. Октябрь - май      | Сохраняется на зараженных остатках, семенах и в почве                                                                                                |
| 3. Май - июнь         | Начало прорастания покоящихся структур, заражение растений сои. С зараженных всходов инфекция распространяется на простые, затем на тройчатые листья |
| 4. Июль - август      | Заражение всех органов растений                                                                                                                      |
| 5. Сентябрь - октябрь | Заражение растительных остатков, почвы и проникновение в семена                                                                                      |

Агротехнические меры борьбы: соблюдение севооборота, внесение удобрений, использование качественного посевного материала, уборка растительных остатков, устойчивые сорта. ЭПВ - семена сои - 10% заражения семян; в фазе цветения - 25% развития болезни. Лечение и профилактика: Обработка фунгицидами в период вегетации. Использование устойчивых сортов. Борьба с сорняками. Оздоровление семенного материала.

Пероноспороз или ложная мучнистая роса. Второе название этой болезни сои – ложная мучнистая роса. Потери урожая могут достигать 40-50%, поэтому заболевание очень вредоносное [12]. Поражение растений проявляется в двух формах – общее подавление (диффузное поражение) и пятнистости листьев (локальное, или местное поражение). Возбудителем заболевания является узкоспециализированный гриб *Peronospora manshurica* (Naum.) Syd. Гриб зимует на остатках пораженных растений культурной и дикой сои. Снижаются энергия прорастания и полевая всхожесть. Первичное заражение пероноспорозом сои обуславливается спорами гриба весной при прорастании семян и в фазе всходов. На семядолях и особенно на листьях появляются хлоротические участки, которые размещены вдоль жилок и охватывают всю поверхность или часть возле основания листа. Больные растения отстают в росте, на них мало листьев и бобов, иногда бобы совсем не формируются. Пораженные ткани на пятнах засыхают, иногда выпадают. Сильно пораженные листья отмирают. Агротехнические меры борьбы: соблюдение севооборота, зяблевая вспашка, ранние сроки сева, использование устойчивых сортов. ЭПВ - образование тройчатых листьев - цветение сои - 25% развития пероноспороза. Лечение и профилактика: Качественная уборка растительных остатков. Использование толерантных сортов для посадки. Опрыскивание всходов комплексными фунгицидами.

Белая гниль. По-другому называется склеротиния, или склеротиниоз. Болезнь проявляется в конце цветения, когда начинается формирование бобов. Белая гниль, или склеротиниоз - высоко вредоносная болезнь. Возбудитель - *Sclerotinia sclerotiorum* De Bary. Поражает сою на всех фазах развития растений. На поверхности пораженного органа во влажную погоду образуется белый ватообразный мицелий, на котором формируются черные склероции. Склероции могут образовываться также внутри стеблей. В сухую погоду мицелий не формируется, у пораженных растений стебли и бобы становятся белесыми и трухлявыми, растения погибают, не образуя урожай. Симптомы: На листьях и стеблях появляются светлые пятна, постепенно на них образуется белый пушистый ватообразный налет. Стебли могут надламываться. Растения увядают. Створки с семенами загнивают и опадают или же на поверхности пораженного органа во влажную погоду образуется белый ватообразный мицелий, на котором формируются черные склероции. Лечение и профилактика: Обязательно тщательное удаление растительных остатков, а также обеззараживание почвы и сельскохозяйственного инвентаря. Отличные результаты дает протравливание семян перед посадкой.

Пепельная (угольная) гниль. Эта болезнь входит в пятерку самых вредных грибных болезней сои. Возбудителем болезни является грибок *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid. Патоген способен развиваться более чем на 500 видах растений из 100 семейств, в том числе на такой распространенной в севооборотах культуре, как соя [13]. Первые симптомы болезни могут наблюдаться на стадии проростка в условиях засушливой теплой весны. На пораженных тканях стебля возникают некрозы. Корневая система отмирает. Закупорка сосудов приводит к увяданию листьев, побегов или растения в целом. ЭПВ - в период цветения сои - не допускается.

Церкоспороз гриба, поражающий все надземные органы, и в первую очередь - листья сои. Распространено достаточно широко и встречается повсеместно, где выращивается соя. При сильном поражении церкоспороз способен уменьшить показатели урожайности сои в три раза. Источник заражения: Возбудителем серой пятнистости сои (*Cercospora sojina* Hara) является несовершенный грибок, поражающий все надземные органы, и в первую очередь - листья сои. Признаки инфицирования грибом иногда можно наблюдать даже на молодых всходах как культурных, так и диких разновидностей растений. Наиболее интенсивно грибок развивается при температуре окружающей среды от +20 до +30 °C и относительной влажности воздуха от 90 до 100%. Грибной мицелий и конидии, с помощью которых распространяются споры патогена, имеют способность сохраняться на соевых семенах и растительных остатках. Агротехнические способы борьбы с церкоспорозом сои: тщательный подбор сортовых семян, которые демонстрируют повышенную устойчивость к инфицированию, строгое соблюдение правил севооборота, своевременная уборка урожая, глубокая осенняя зяблевая вспашка, своевременная уборка растительных остатков, уничтожение дикорастущей сои, последующая сушка собранного зерна, своевременное внесение удобрений.

Ожог бобов и стеблей (фомопсис). Возбудителем этого заболевания является грибок *Diaporthe phaseolorum* Sacc. var. *sojae* Wehm. Грибок поражает все надземные части растений и вызывает гниль семян. Начальное проявление болезни в виде бурых или коричнево-красных пятен отмечается при теплой и влажной погоде в фазе образования бобов на черешках и листовых пластинках нижних листьев. Пораженные растения отстают в росте. Проявляется заболевание вначале на черешках нижних листьев, чаще в фазе образования бобов. Листья засыхают, но не опадают. Возбудитель фомопсиса передается через семена, вызывая заражение проростков. Патоген может сохраняться также в растительных остатках в виде пикнид. При сильном поражении сои содержание масла в семенах уменьшается на 2,5. Вредоносность заболевания заключается в уменьшении количества бобов, снижении массы семян и их всхожести. Меры борьбы с фомопсисом на сое: использование устойчивых к болезням сортов, соблюдение севооборотов, использование для сева кондиционных семян, обработка семян протравителями, сев в оптимальные сроки.

Септориоз, или ржавая пятнистость. Заболевание, известное также, как ржавая пятнистость сои – вызывается грибами вида *Septoria glycines* T. Hemmi. Заболевание проявляется в образовании большого числа мелких, угловатых пятен на листьях. Симптоматически заболевание проявляется в образовании большого числа мелких, угловатых пятен на листьях. Патоген распространен по всему ареалу возделывания сои и приводит к снижению урожайности, ухудшению технических и посевных качеств зерна [14]. Инфекция поражает культуру на стадии всходов. Инфицированные семядоли усыхают и отмирают. Тройчатые листья покрывают небольшие, до 0,4 см угловатые, ржаво-бурые, постепенно чернеющие пятна. Преждевременная потеря растениями листвы может произойти за 35-21 день до созревания. Стебли, инфицированных растений, покрываются пятнами буро-серого цвета. В первом случае он присутствует в форме пикнид, во втором – гиф грибницы. Весной патоген пробуждается и поражает семядоли, позднее инфекция переходит на другие органы растения [15]. Благоприятные условия для развития заболевания создаются при влажной погоде и температуре окружающего воздуха +24°C - +28 °C в фазе цветения сои или образования бобов. Агротехнические меры борьбы: соблюдение севооборота, использование высококачественных семян, выращивание толерантных к патогену сортов, уничтожение послеуборочных остатков. ЭПВ - появление первого листа - цветение сои - 25% развития септориоза.

Желтая мозаика сои. Возбудитель *Phaseolus virus* вызывается тем же возбудителем, что и желтая мозаика фасоли. В противоположность мозаике, вызываемой *Soja virus*, листья пораженных растений не деформируются. На молодых листьях появляются мелкие, желтые пятнышки, рассеянные по всему листу. Иногда вдоль главной жилки проходит темная полоса. По мере старения листьев на пожелтевших участках образуются ржавые некротические пятна. Влияние на урожайность не существенно.

Вирусное поражение почек. Вызывается вирусом кольцевой пятнистости табака. Симптомы заболевания различны. При заражении молодых растений до цветения верхушечная почка буреет, заметно изгибается, становится сухой и хрупкой. Часто лист, находящийся непосредственно под верхушечной почкой, бывает покрыт ржавыми крапинками. Если заражение происходит в период цветения, то растение образует мелкие недоразвитые бобы или совсем их не имеет. Некоторые больные бобы дают деформированные семена, причем такая деформация семян может быть вызвана и физиологическими причинами. Пораженные растения продолжают вегетировать и после созревания здоровых. Определенных доказательств о передаче инфекции семенами нет. Устойчивые сорта не выявлены.

Макрофомина, или черная гниль. Возбудитель *Macrophomina phaseoli* Maubl. Это заболевание сои иногда определяется без должных оснований как склероциальное увядание (пепельная и стеблевая гниль), возбудителем которой является *Sclerotium bataticola* [16]. Полное увядание и гибель растений вызываются разрушением корней и нарушением деятельности сосудисто-



проводящей системы. На срезе корневой шейки в верхней части корня видна побуревшая ткань, усеянная мельчайшими, почти черными точками, представляющими собой склероции – зимующую стадию гриба. Вверх по стеблю этих темных точек не наблюдается. Обычно на корнях выдернутых растений имеется белая плесень, но она вызывается не макрофоминной, а сапрофитным грибом. Развитию макрофомины способствуют недостаток влаги в почве и высокие температуры. Макрофомина зимует в стадии склероциев, сохраняясь в почве с корневыми остатками, которые и являются источником инфекции. Через семена болезнь не передается. Помимо сои, поражает другие культуры и сорные растения [17].

#### 1.4 Учет заболеваний. Методы защиты растений от болезней

Для ограничения вредоносности болезней большое значение имеет выявление начальной стадии заражения растений сои. На вегетирующих растениях может одновременно появиться комплекс болезней, поэтому обследования посевов проводят в определенные периоды вегетации сразу на несколько патогенов. На основании этого принимаются решения по разработке и совершенствованию защитных мероприятий [18].

- Селекция устойчивых сортов – селекция устойчивых или толерантных сортов сои. Международные программы оценки устойчивости генетического материала сои к вирусам.

- Использование безвирусных, сертифицированных семян

- Контроль насекомых-переносчиков – многие исследования показали, что инсектицидный контроль векторных насекомых уменьшает количество кормления насекомых-переносчиков, но он не обеспечивает последовательное снижение частоты вирусных инфекций.

- Своевременная диагностика вирусов сои – симптомы вирусных заболеваний выглядят одинаково, поэтому для эффективного управления вирусными инфекциями сои требуется точный диагноз.

Наиболее эффективный путь защиты растений сои от поражения болезнями – создание и использование в производстве устойчивых или толерантных сортов. Большинство возделываемых в производстве сортов сои в той или иной степени устойчивы к вышеперечисленным патогенам, однако в силу складывающихся погодных условий, нарушения севооборотов, несоблюдения рекомендуемых элементов технологии выращивания возможно появление проблемы [19]. Важнейшим профилактическим мероприятием является выбор места сои в севообороте. Хорошим предшественником для нее являются озимые и яровые колосовые, кукуруза. Не следует высевать сою раньше чем через 2 года после бобовых трав, зернобобовых, подсолнечника, рапса, горчицы. Несоблюдение этого правила приводит к увеличению опасности поражения склеротиниозом, пенельной гнилью, фомопсисом. При чередовании со злаковыми культурами допускается возврат сои на прежнее место через один год [20]. Также важнейшим условием получения здоровых

всходов и взрослых растений является правильный выбор срока сева. Сеять сою необходимо в оптимальные для каждой зоны сроки, когда почва на глубине заделки семян прогреется не менее чем до 10°C. Против церкоспороза, ржавой пятнистости, пероноспороза, аскохитоза и бактериоза в период вегетации сои опрыскивают посевы 1%-ной бордоской жидкостью. Обычно рекомендуется два опрыскивания: первое — в начале образования бобов, второе — через 10 дней после первого. Против ржавчины и мучнистой росы опрыскивают 1%-ной суспензией коллоидной серы (5-6 кг/га) или опыливают молотой серой (20-25 кг/га). На семенных участках необходима противовирусная прополка растений до начала бутонизации [21].



## **2 Методы исследования и исходные материалы**

### **2.1 Стандарт метода и поставленные задачи**

В ходе эксперимента наблюдение за посадочным материалом сои, зараженностью семян и их морфометрические и физиологические показатели проводили методом согласно ГОСТу 12044–93. Настоящий стандарт распространяется на семена гороха, кукурузы, льна, лука, моркови, овса, подсолнечника, проса, пшеницы, риса, ржи, свеклы, сои, фасоли, ячменя и устанавливает следующие методы определения их зараженности болезнями: макроскопический, обмывки семян (суспензии спор) и центрифугирования, отпечатков, анализа зародышей (эмбрионов), биологический и люминесцентный. При определении зараженности семян болезнями устанавливают наличие или отсутствие грибных и бактериальных возбудителей, их видовой состав и степень зараженности. Результаты заносят в рабочую карточку, а для зерновых культур при определении зараженности всеми методами.

Метод применяют для определения наличия спор головни на поверхности семян злаковых культур и лука; спор возбудителей болезни пасмо на семенах льна; спор рамуляриоза - на семенах кориандра; спор ржавчины на клубочках свеклы и семенах аниса; спор и мицелий церкоспороза на семенах фенхеля. На зерновых культурах этим способом можно определить зараженность семян ржи стеблевой и твердой головней, пшеницы - стеблевой и твердой головней, ячменя - каменной и черной (ложной пыльной) головней, кукурузы - пыльной головней, проса - обыкновенной мелкоспоровой головней, риса - гельминтоспориозом, фузариозом, головней

Целью работы является изучение влияния ДМЭЯК ионы меди серебра на растении, в нашем случае посадочный материал это соя сорта "Ультра". Выявить прогресс с комплексными растворами и болезни которых выявили в ходе лабораторных работ.

В связи с этим нами были определены следующие задачи:

- 1.Выявление нужной концентрации раствора ДМЭЯК с ионами меди и серебра для работы с посадочным материалом.
- 2.Произвести посадку материала в пластиковый контейнеры/фильтровальную бумагу.
- 3.Следить и фиксировать рост и развитие посадочного материала.
- 4.Выявить зависимость сои от продолжительности поливания растворов и водой из под крана.
- 5.Определить проявление изменчивости количественных признаков сои при поливании раствором на фильтровальной бумаге.
6. Оценить результат влияния растворов и выявление болезней

Все семена сои кладут на фильтровальную бумагу в ряд, разделяя каждое по 1 см, после опрыскивают дистиллированной водой и кладут ещё ленту фильтровальной бумаге и поверх полиэтиленовый пакет, после пробу помещают в контейнер в виде ведра с раствором и контрольный с водой из под крана,

заливают 5 см воды и оставляют. Следующий опыт с грунтом. Грунт кладут в пластиковый контейнер и помещают на каждый контейнер и закапывают сою в ряд с двух сторон и поливают раствором. Полученные суспензии можно обследовать непосредственно под микроскопом для идентификации патогенов или можно выделить споры путем обследования через биологический микроскоп. Для установления вида гриба препараты просматривают под микроскопом. Из семян основной культуры отсчитывают 10 семян. Для приготовления раствора для посадочного материала, использовали водный раствор добавлением ДМЭЯК 99% ,серебра  $\text{AgNO}_3$  и меди  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  при комнатной температуре. Каждый раствор представляет собой однородную (гомогенную) систему, состоящую из двух веществ, одно из которых является растворителем (дисперсионной средой). Для получения ионанужного раствора нам понадобилось меди и серебра, к 1000 мл дистиллированного водного содержащего 1,3мл диметиловый янтарной кислоты, добавляли 0.00243мл  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  и в отдельной колбе 0,017мл  $\text{AgNO}_3$ , При смешивании объем будет равен 1л. При помощи кондуктометра при интенсивном перемешивании и комнатной температуре, для выявления результата и регистрировали видимый спектр поглощения. Для установления вида гриба препараты просматривают под микроскопом.

## **2.2 Биологическая роль диметиловый эфир янтарной кислоты**

История применения янтарной кислоты (ЯК) в качестве лекарственного препарата насчитывает уже несколько десятилетий. Янтарь – один из самых древних драгоценных камней, известных человечеству. Во время римской империи, считая янтарь окаменевшем соком сосны, он получил название «сукцидум т.е сок. Достаточно успешно используют эти препараты в хирургии, пульмонологии, гематологии, дерматологии, акушерстве и гинекологии. Такое многообразие областей применения ЯК обусловлено непосредственным участием сукцината в процессах тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования в митохондриях. Вырабатывается в клетках человека, животных, растений, отвечает за энергетический обмен. Во всех живых клетках – будь то клетки животных или растений, содержатся особые тельца размером в несколько микрон, которые названы митохондриями. Именно в митохондриях происходит выработка янтарной кислоты и ее использование для последующих энергетических реакций. В митохондриях при достаточном кислородном обеспечении все органические кислоты сгорают с образованием АТФ универсального энергетического топлива для всех видов синтеза в клетке . Какие бы питательные вещества не потреблял организм человека и животных (белки, жиры, углеводы), все они в конечном итоге превращаются в органические кислоты цикла Кребса и затем окисляются до углекислого газа и воды. В обычной последовательности реакций в митохондриях (в цикл Кребса) янтарная кислота является одним из промежуточных соединений. Как показали исследования профессора института теоретической и экспериментальной биофизики [22].

ЯК, представляющая собой универсальный внутриклеточный метаболит, принимает активное участие в обменных реакциях организма, что позволяет широко применять ее для регуляции физиологического состояния спортсменов. Путем улучшения реологических свойств крови, увеличения содержания эритроцитов, ЯК стимулирует процесс поступления кислорода в клетки и кровоснабжения тканей в целом. . За счет своих актопротекторных и адаптогенных свойств она облегчает стресс, восстанавливает энергообмен, нормализует процесс образования новых клеток, обладает общеукрепляющими и восстанавливающими свойствами. ЯК может быть использована для профилактики синдрома эндогенной интоксикации, состояния пониженной иммунологической реактивности и формирования статуса повышенной резистентности организма к различным неблагоприятным факторам. . Она растворяется в воде, слегка растворяется в этаноле, эфире, ацетоне и глицерине. Succinic acid не растворяется в бензоле, сульфиде углерода, четыреххлористом углероде или масляном эфире [23].

### **2.3 Характеристика меди, серебра и влияние на рост и развитие растений**

Серебро и медь применяют для создания эффективных противогрибковых, антимикробных и дезинфицирующих препаратов. Серебро в очень малых концентрациях не теряет антимикробных свойств и оказывает минимальное токсическое воздействие на организм. Клеточная оболочка бактерии «поглощает» ионы серебра, продолжает быть жизнеспособной, но больше не делится. Частицы меди тоже препятствуют размножению микроорганизмов. Ионы меди разрушают клеточную оболочку бактерии и уничтожают ее. серебро и медь быстро окисляются под воздействием воздуха, поэтому их восстанавливают с помощью различных веществ.

Препараты меди, основным из которых является медный купорос, применяются для обработки почвы (на заболоченных нейтральных или слабощелочных участках, а также на постоянно переувлажненных территориях), предпосевной обработки семян и внекорневых подкормок сельскохозяйственных культур, исключая картофель и капусту. Этот элемент влияет на развитие и вступление растений в фазу цветения. Медь участвует в процессе фотосинтеза, делении клеток, синтезе сахаров и их транспортировке из листьев. Достаточное количество микроэлемента в питании растений активизирует накопление витамина С в плодах и овощах, увеличивает содержание белка в зерновых культурах и сахаров – в корнеплодах. Медь способствует повышению иммунитета растений к грибковым и бактериальным заболеваниям.

Препараты серебра проявляют широкий спектр биологического действия на высшие растения. Влияние серебра на организм растений связано, прежде всего, с образованием комплексных соединений серебра, в частности, с замещением ионов меди, входящих в состав активных форм ферментов и

регуляторных белков. Наиболее выраженным каналом влияния ионов серебра на организм растений является ингибирование отклика клеток на фитогормон этилен, что приводит к соответствующим изменениям баланса физиологических процессов. За период наблюдений в опытных вариантах достоверно увеличилось число азотфиксирующих клубеньков на корнях растений сои на 5,6. Учитывая, что азотное питание сои во многом зависит от эффективности симбиотической азотфиксации клубеньковых бактерий, которые способны на 50-75% обеспечить растения сои этим элементом, стимуляция их образования способствует получению более высокого урожая. Содержание азота в семенах сои является определяющим для образования белка [24].

### **3 Результаты и их обсуждения**

### 3.1 Данные анализа и выявление конечного результата

В результате Диметил эфир янтарная кислота с ионами меди и серебра – стабилизатор роста растений и стрессовый адаптоген: увеличивает живучесть к неблагоприятному воздействию охватывающей среды, инициирует распускание и повышает урожайность. Она быстро разлагается в грунте и не загрязняет опоясывающую среду. Максимальный результат достигается при обработке молодых растений.

Работа в лаборатории мы начали в середине апреля 2022 года 18.04.2022.

Для работы в лабораторной месте нам понадобилось лабораторные инструменты и принадлежности для посадочного материала. В качестве посадочного материала мы взяли сорт Сои “Ультра”(Soebean Ultra) и пластиковые контейнеры для посадки наших растений, два вида грунта, универсальный и грунт за городом.

Таблица 3.1 – Количественный учет проросших и не проросших семян сои сорта “Ультра”

| Образцы сои                          | Проросшие семена/% | Непроросшие семена шт/% |
|--------------------------------------|--------------------|-------------------------|
| 1. Cu(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> | 21/79,2            | 9/21,8                  |
| 2. AgNO <sub>3</sub>                 | 26/86,6            | 4/13,33                 |
| 3. Контрольный                       | 20/80              | 10/20                   |
| Среднее значение                     | 24,56/67,5         | 23,16/32,5              |

Таблица 3.2 – Значения морфометрических показателей образцов сои сорта “Ультра”

| Образцы сои                          | Рост корня, см | Рост стебля, см | Рост листа, см |
|--------------------------------------|----------------|-----------------|----------------|
| 1. Cu(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> | 10             | 24              | 1              |
| 2. AgNO <sub>3</sub>                 | 13,5           | 28,2            | 2              |
| 3. Контрольный                       | 10             | 20              | 1              |
| Среднее значение                     | 13,5           | 24,1            | 1,3            |

$$C_M = \frac{m}{V \cdot M} = m = C_M \cdot V \cdot M = 0,0001 \text{ моль/л} \cdot 1000 \text{ мл} \cdot 146,14 \text{ г/моль} = 1,4614 \text{ г}$$

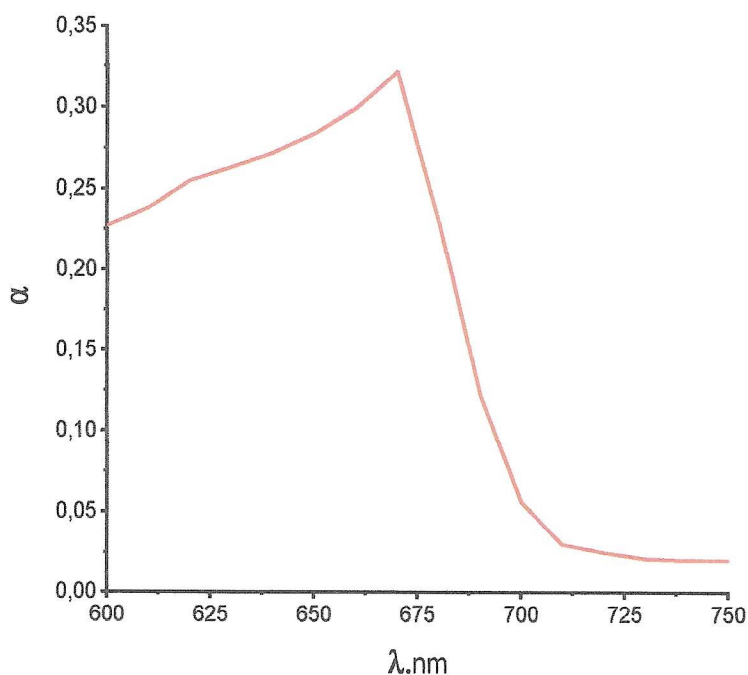
$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow \frac{m}{\rho} = \frac{1,4614 \text{ г}}{1,117 \text{ г/см}^3} = 1,3 \text{ мл}$$

$$1,3 \text{ мл} \rightarrow 1000 \text{ мл}$$

В ходе исследования дано выявить нужную концентрацию диметилэфира янтарной кислоты 99% , с помощью формулы и выяснили, что потребуется



1.3мл диметилэфир янтарной кислоты ,с помощью пипетки было добавлено 1,3 мл ДМЭК в дистилированной воды. Далее для приготовления раствора  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ , понадобится колба 1000мл и вещество  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  в порошкообразном в виде. После  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  считают лабораторных весах нужное количество вещества , 0.00243мл, затем добавляют в 1000мл дистилированной воды. Для приготовления раствора  $\text{AgNO}_3$ , понадобится колба 1000мл и вещество в порошкообразном в виде. После  $\text{AgNO}_3$  считают лабораторных весах нужное количество вещества. 0.017 , затем добавляют в 1000мл дистилированной воды. После нужно титровать в кондуктометре, для начала добавили каждый раствор по отдельности в химический стакан, чтобы измерит по одной капле кондуктометр с раствором диметилэфира янтарной кислоты и с помощью спектр поглощения коллоидного раствора нитрата меди методом определили концентрации. После получили результаты (Рисунок - 1), (Рисунок - 2) :



$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

Рисунок 1 –Спектр поглощения коллоидного раствора нитрата меди методом UV-vis-спектроскопии Графа  $\alpha$  – интенсивность {RE} (ед) ,  $\lambda$ - длина волны (нм)

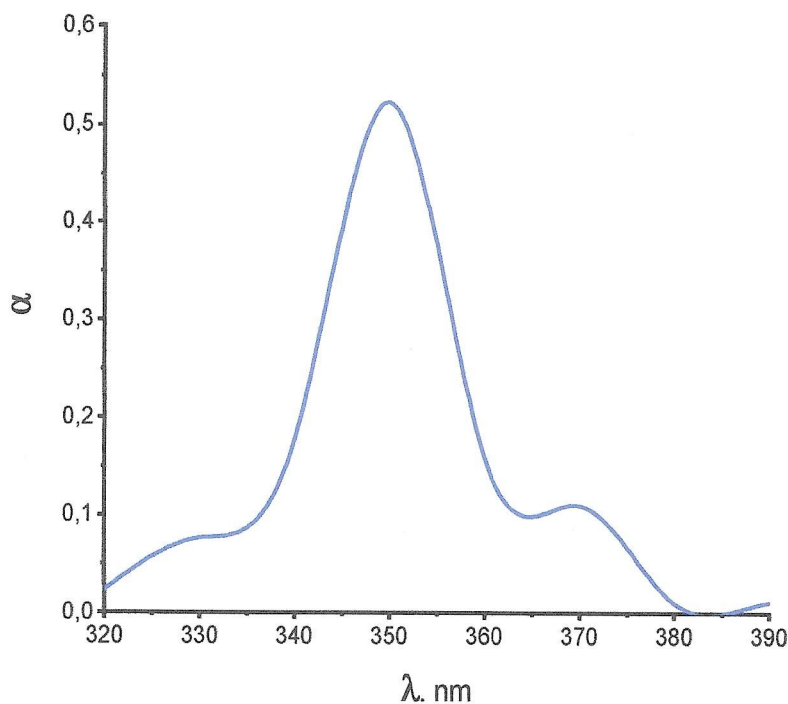


Рисунок 2 – Спектр поглощения коллоидного раствора нитрата серебра методом UV-vis-спектроскопии Графа  $\alpha$  – интенсивность {RE} (ед) ,  $\lambda$ - длина волны (нм)

После чего нужно добавить данные растворы  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  налить в химический стакан по середине на 50 мл затем добавлять к диметилантарной кислоте в мерный цилиндр 1000 мл. Так же проделана работа с раствором  $\text{AgNO}_3$   $1 \cdot 10^{-5}$  налить в химический стакан по середине на 50 мл затем добавлять к диметилантарной кислоте в мерный цилиндр 1000 мл.

Для работы с посадочным материалом нужно взять специальные пластиковые контейнеры 9 шт из них 6 для посадочного материала 3 для материала с фильтровальной бумагой, 2 шт  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ , 2 шт раствора  $\text{AgNO}_3$ , 2 для контрольного и 3 шт для работы с фильтровальной бумагой. В 6 из них мы добавили грунт и наш посадочный материал соя ультра, на 3 шт мы работали с рулоном фильтровальной бумаги. Для посадочного материала было выбрана Соя сорт ультра по 10 шт для каждого контейнера/фильтровального рулона. После посадки, материалы опрыскивались готовыми раствором для выявления конечного результата. В опыте с семенами сои (сорт Ультра) были опрысканы концентрации  $1 \cdot 10^{-5}$   $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  и  $\text{AgNO}_3$   $1 \cdot 10^{-5}$  при температуре проращивания семян  $+25^\circ\text{C}$ . Данные анализа семян заносят в рабочую карточку. По каждой из проб подсчитывают количество семян, зараженных каждой болезнью, и общее количество зараженных семян. Работа завершилась 25.05.2022.

### 3.2 База и объект исследования

Объектами исследования служили семена Сои сорта (Ультра), Диметиловый эфир янтарной кислоты 99%, Нитрат меди(), Нитрат серебра(), дистиллированная вода, биологического растение Соя: сорт ультра

Объект исследования: Соя сорта "Ультра"

Растение Соя вида "Ультра" характеризуется:

- увеличенной адаптационной способностью к негативным условиям выращивания.
- подъем растений 87-112 см. Высота прикрепления нижнего боба - 12 - 14 см. расцветка цветка - белый. цвет рубчика - черный. содержание протеина - 42%.
- Устойчив к болезням. Рекомендован ради выращивания в Лесостепи, Полесье и Степи. Засухоустойчивый сорт. обладает пониженную значительность к дефициту влажности в период вырабатывания генеративных органов. обладает высочайшее содержание белка и жира в семенах. характерен высокий весенний начальный рост.
- Отлично подходит для возделывания в засушливых регионах.
- Основные преимущества Высокая урожайность: до 50,7 ц/га
- Высокая стабильность и засухоустойчивость
- Хороший выход белка
- Высота растений - 78 с окраска цветков – Пурпурная Окраска опушения – Серая ,Цвет семян – Желтый Цвет рубцов семени – Желтый
- Прикрепление нижнего боба - 7–15 см

Стартовые вещи:

1. Диметиловый эфир янтарной кислоты 99%.  $C_6H_{10}O_4$  1.3 мл
2. Нитрат меди()  $Cu(NO_3)_2$  0.00243 мг
3. Нитрат серебра()  $AgNO_3$  1.7 мл
4. Дистиллированная вода и растение Соя Ультра

Таблица 3.3 – Массовая доля компонентов в растворе, %

| Массовая доля компонентов в растворе, % |              |          |         |
|-----------------------------------------|--------------|----------|---------|
| $C_6H_{10}O_4$                          | $Cu(NO_3)_2$ | $AgNO_3$ | $H_2O$  |
| 1.3 мл                                  | 0.00243 мл   | 1.7 мл   | 1000 мл |

### 3.3 Материалы и методы исследования

Первый шаг моей работы – подготовка оборудования и лабораторной посуды, используя ГОСТ - 12044–93

Для работы с растворами нам понадобилось инструменты

Реактивы:

1. Диметилэфир янтарной кислоты  $C_6H_{10}O_4$  99% (жидкая)-1.3 мл



2. Нитрат меди()  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  порошок 0.00243 мг  $1 \cdot 10^{-5}$
3. Нитрат серебра () 0.017 мг  $\text{AgNO}_3$   $1 \cdot 10^{-5}$
4. Дистиллированная вода
5. Краситель фуксин

#### Исходные материалы

1. Мензурка/мерный цилиндр 50 мл
2. Мензурка/мерный цилиндр 1000 мл
3. Колба 1000
4. Химический стакан
5. Колба круглодонная
6. Ступка и пестик
7. Воронка
8. Шпатель
9. Пипетка
10. Биологический микроскоп- micmed-5
11. Измеритель проводимости
12. Дозатор одноканальный
13. Лабораторные весы
14. Предметное стекло
15. Препаровальная игла
16. Спектрофотометр Jenway 6305 UV/ VS
17. Полиэтиленовый пакет
18. Пластиковые прозрачные ведра
19. Кондуктометр
20. Бумага фильтровальная

Опыты были заложены в следующих вариантах:

- Опыт 1      1 - семена диаметром Ø 3,0-5,0 в пластиковую посудку  
                  2 - Ø 4,0-5,0  
                  3 - Ø 2,0-3,0

- Опыт 2      1 - семена диаметром Ø 3,0-5,0 на фильтровальной бумаге  
                  2 - Ø 4,0-5,0  
                  3 - Ø 2,0-3,0

В ходе эксперимента наблюдение за посадочным материалом сои, зараженностью семян и их морфометрические и физиологические показатели проводили методом согласно ГОСТу 12044–93. Объект исследований сорт сои Ультра. Все семена сои кладут на фильтровальную бумагу в ряд, разделяя каждое по 1 см, после опрыскивают дистиллированной водой и кладут ещё ленту фильтровальной бумаге и поверх полиэтиленовый пакет, после пробу помещают в контейнер в виде ведра с раствором и контрольный с водой из под крана, заливают 5 см воды и оставляют. Следующий опыт с грунтом. Грунт кладут в пластиковый контейнер и помещают на каждый контейнер и закапывают сою в ряд с двух сторон и поливают раствором. Полученные суспензии можно обследовать непосредственно под микроскопом для идентификации патогенов или можно выделить споры путем обследования через биологический

микроскоп. Для установления вида гриба препараты просматривают под микроскопом. Из семян основной культуры отсчитывают 10 семян. Для приготовления раствора для посадочного материала, использовали водный раствор добавлением ДМЭЯК 99% ,серебра  $\text{AgNO}_3$  и меди  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  при комнатной температуре. Каждый раствор представляет собой однородную (гомогенную) систему, состоящую из двух веществ, одно из которых является растворителем (дисперсионной средой). Для получения иона нужного раствора нам понадобилось меди и серебра, к 1000 мл дистиллированного водного содержащего 1,3мл диметиловый янтарной кислоты, добавляли 0.00243мл  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  и в отдельной колбе 0,017мл  $\text{AgNO}_3$ , При смешивании объем будет равен 1л. При помощи кондуктометра при интенсивном перемешивании и комнатной температуре, для выявления результата и регистрировали видимый спектр поглощения. Для установления вида гриба препараты просматривают под микроскопом. Как показывают исследования, проводившиеся на других культурах, формирования семян также оказывает влияние на их всхожесть. Наибольшая всхожесть как лабораторная в фильтровальной бумаге , так и в пластмассовых контейнерах была у семян опрысканная раствором. Наблюдения за ростом и развитием сои показали, что величина семян не оказывала значительного влияние на наступление и продолжительность фаз вегетации. Семена крупной фракции прорастали несколько медленнее, всходы появлялись позже на 1-2 дня, но в целом это не оказало влияние на рост и развития растений сои.

В наших опытах развитие растений сои происходило за 62-98 дня, что укладывается в указанную в характеристике сорта продолжительность вегетации. Период от посева до всходов длился 15-17 дней, а цветение происходило более одного месяца.

### **3.4 Фенологическое наблюдение роли комплексов диметиловый эфир янтарной кислоты с ионами меди и серебра на растения**

В данной работе была поставлена задача изучить биологическую роль комплексов диметиловый эфир янтарной кислоты с ионами меди и серебра на растения , как влияют различные концентрации и экспозиции дисперсии, содержащей иона серебра и меди, на жизнеспособность семян некоторых соевых культур в норме и при действии неблагоприятных биотических факторов (патогенных грибов). Проведен проверочный опыт в учебно лабораторных условиях по оценке эффективности предпосевной обработки семян сои сорта Ультра водной ДМЭЯК с комплексом иона серебра и меди с концентрацией, стимуляционной в условиях лабораторного опыта. В результате проведенных исследований было выявлено вид плесневелых грибов *alternaria tenuis*(рисунок -3) на корне посадочного материала Сои Ультра.



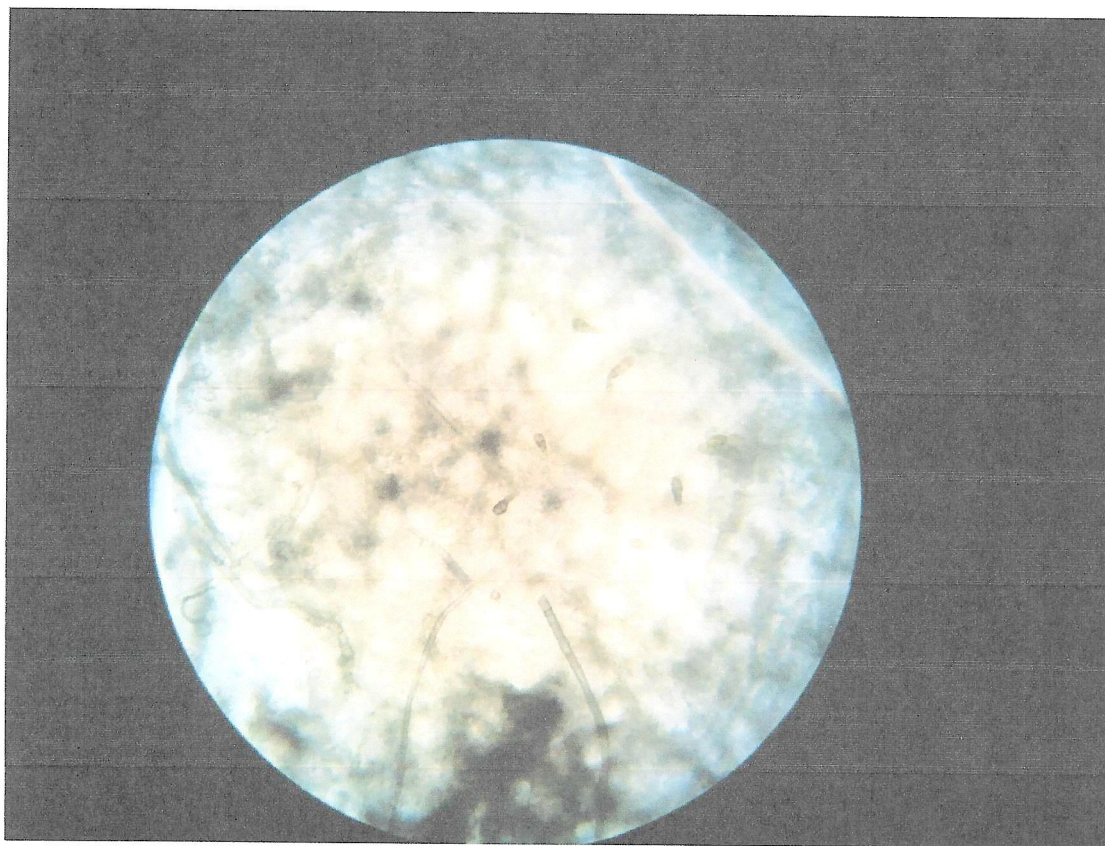


Рисунок - 3 – *Alternaria tenuis*

Альтерналиоз поражает ослабленные растения и может появляться как вторичная инфекция на растении сои. На листьях появляются довольно крупные коричневые или тёмно-бурые пятна с концентрической зональностью. В местах поражения гриб образует большое количество конидиеносцев и конидий в виде оливковых или чёрных точек. Грибница первоначально бесцветная, при созревании становится жёлтой или оранжево-тёмной. Поражённые ткани становятся хрупкими и ломкими.

Источник инфекции

- Растительные остатки.
- Почва.

Условия развития

Оптимальные условия для прорастания конидий и заражения растений — температура 20–26 °С, наличие капельно-жидкой влаги, ослабленный иммунитет растения (болезни, вредители, стрессы).

### 3.5 Рост и развитие экспериментальных и контрольных семян сои

#### Фенологическое наблюдение

1. Соя, политая  $\text{Si}(\text{NO}_3)_2$  (рисунок -4), Соя “Ультра” посаженный в пластиковый контейнер начало созревания, аствор  $\text{Si}(\text{NO}_3)_2$  (рисунок -5), Соя

“Ультра” посаженный в ряд в фильтровальной бумаге , Раствор  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  (рисунок -6)

Таблица 3.4 – Количественный учет проросших и непроросших семян сои сорта “Ультра” (30 штук)

| Соя      | Проросшие семена | Непроросшие семена |
|----------|------------------|--------------------|
| “Ультра” | 21               | 9                  |

Таблица 3.5 – Средние значения морфометрических показателей сои сорта “Ультра” (30 штук)

| Соя “Ультра”     | Рост корня, см | Рост стебля, см | Рост листа, см |
|------------------|----------------|-----------------|----------------|
| Среднее значение | 10             | 24              | 1              |



Рисунок - 4 – Соя “Ультра” посаженный в пластиковый контейнер, Раствор  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$





Рисунок - 5 – Соя “Ультра” посаженный в пластиковый контейнер начало созревания, Раствор  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$



Рисунок - 6 – Соя “Ультра” посаженный в ряд в фильтровальной бумаге, Раствор  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

Фенологическое наблюдение 2. Соя “Ультра” посаженный в ряд в фильтровальной бумаге, Раствор  $\text{AgNO}_3$  (рисунок -7), (рисунок -8) Соя “Ультра” посаженный в пластиковый контейнер, Раствор  $\text{AgNO}_3$ .



Рисунок - 7 – Соя “Ультра” посаженный в ряд в фильтровальной бумаге, Раствор  $\text{AgNO}_3$

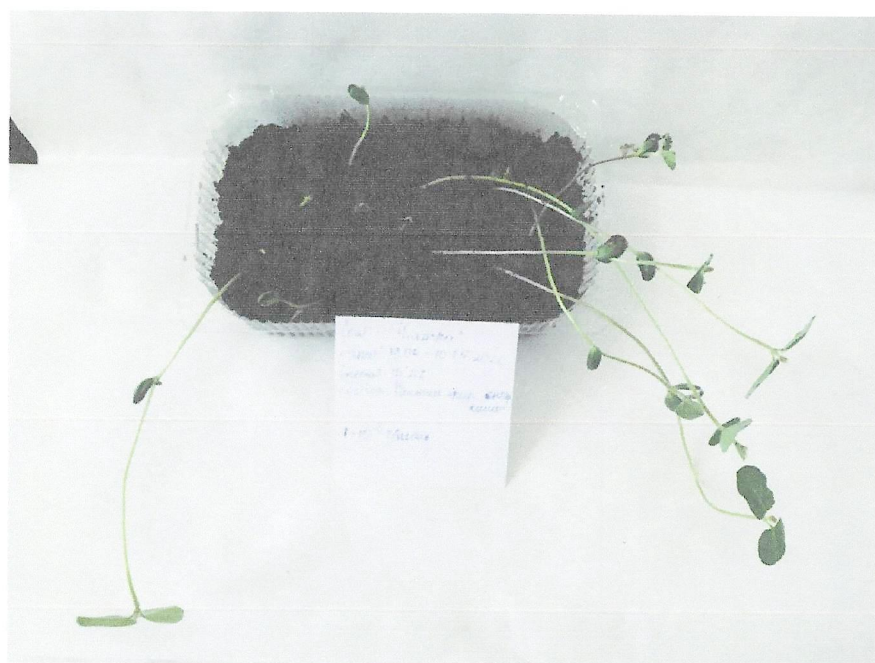


Рисунок - 8 – Соя “Ультра” посаженный в пластиковый контейнер, Раствор  $\text{AgNO}_3$

Таблица 3.6 – Количественный учет проросших и непроросших семян сои сорта “Ультра” (30 штук)

| Соя      | Проросшие семена | Непроросшие семена |
|----------|------------------|--------------------|
| “Ультра” | 26               | 4                  |

Таблица 3.7 – Средние значения морфометрических показателей сои сорта “Ультра” (30 штук)

| Соя “Ультра”     | Рост корня, см | Рост стебля, см | Рост листа, см |
|------------------|----------------|-----------------|----------------|
| Среднее значение | 13,5           | 24              | 2              |

Фенологическое наблюдение 3. Соя, политая водой из под крана (рисунок -9),(рисунок - 10).

Таблица 3.8 – Количественный учет проросших и непроросших семян сои сорта “Ультра” (30 штук)

| Соя      | Проросшие семена | Непроросшие семена |
|----------|------------------|--------------------|
| “Ультра” | 20               | 10                 |

Таблица 3.9 –Средние значения морфометрических показателей сои сорта “Ультра” (30 штук)

| Соя “Ультра”     | Рост корня, см | Рост стебля, см | Рост листа, см |
|------------------|----------------|-----------------|----------------|
| Среднее значение | 10             | 20              | 1              |





Рисунок - 9 –Соя на фильтровальной бумаге, политая водой из под крана



Рисунок - 10 – Соя, политая водой из под крана  
Соя “Ультра” посаженный в пластиковый контейнер политая водой из под крана

Семена, протравленные раствором ДМЭЯК с серебра  $\text{AgNO}_2$ , имеют бледно-зеленый цвет и желтый окрас на отдельных участках некоторых листьев, что говорит о калийном голодании и плохом фотосинтезе (рисунок – 11 ). Из 30 штук семян сои сорта «Ультра» проросли все семена, но рост и развитие вегетативных и генеративных органов существенно меньше, чем контрольный образец. Это говорит, о токсикологическом усилении нитрата серебра. Так же стоит отметить о биоцидном действии серебра, на протравленных образцах сои не зафиксированы патогенные организмы при исследовании на микроскопе.

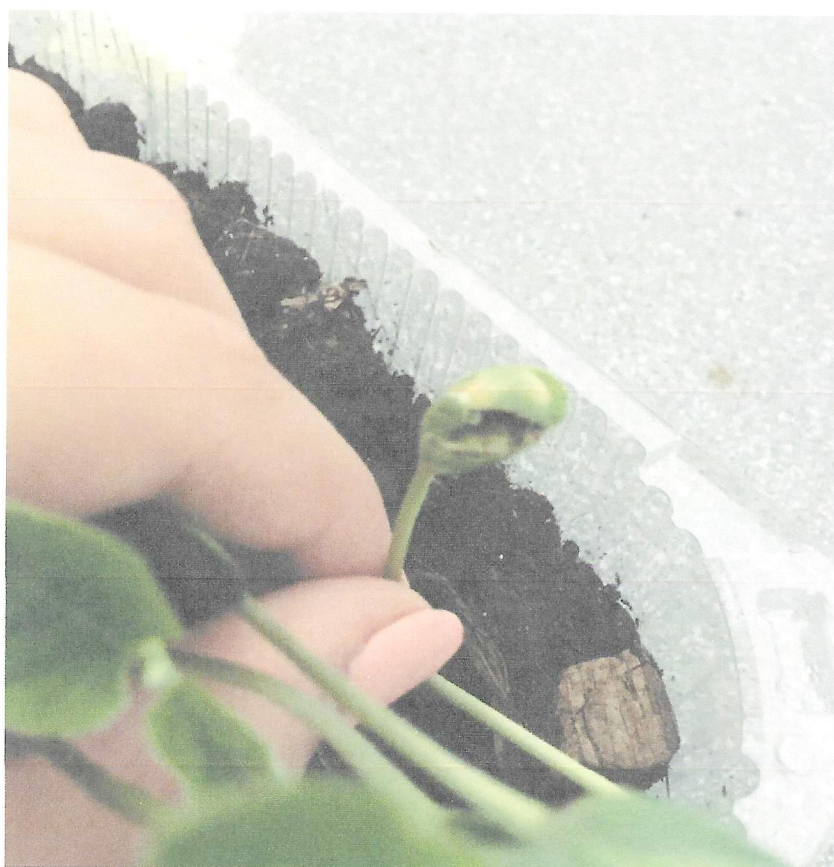


Рисунок - 11 –Недоразвитый стебель сои сорта «Ультра» с признаками калийного голодания

### 3.6 Анализ результатов исследования

Обнаружено существенное влияние водных растворов иона серебра и меди на процессы прорастания семян и роста проростков некоторых зерновых и овощных культур, что согласуется с литературными данными. Исходя из полученных биологических данных, роль ДМЭЯК с меди и серебром очень эффективный но в то же время токсичный. Ионы меди и серебра проявляют токсичность по отношению к сельскохозяйственным культурам. Влияние растворов сможет ослабить прорастание семян, замедлить прогресс проростков,

воздействовать и на длину корней и побегов. серебра (как элемент, ион ) скапливается в корнях/листьях и запускает защитный механизм в клеточном и тканевом уровнях, который меняет метаболизм, антиоксидантную действенность и сопряженную с данным протеомную экспрессию. Ботанические изменения (увеличение либо уменьшение) в ответе на воздействие Меди включают образование действующих форм кислорода,  $H_2O_2$  уровень общего хлорофилла и др. подобные процессы приводят к неправильным морфологическим изменениям, подавлению фотосинтеза либо транспирации и прочим признакам.



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В опыте рассмотрено воздействие раствора ДМЭЯК иона меди и серебра на посадочном материале Сое «Ультра». Исходя из результатов исследования, данных в таблицах можно сказать, что добавление раствора положительно повлияло на рост развитие посадочного материала сои, но в то же время оказывает токсичный вред. Ионы меди и серебра проявляют токсичность по отношению к сельскохозяйственным культурам, скапливаясь с корне растений. Проведен анализ воздействия комплекса комплексного раствора на посадочный материал, выявлен основной источник заболевания растений гриб — *Alternaria tenuis*, так же выявлен калийное голодание.

Рассмотрены способы лечения и профилактики на растении. Предложена фитопатологические меры с лечением и профилактикой по заболеванием сои. Проведен расчет для вычисления концентрации раствора.

Произведен фенологическое наблюдение за посадочным материалом от начало и конца опыта фиксирую расчётами. Значительное влияние воды из под крана на рост и развитие сои. Зафиксированы патогенные организмы при исследовании на микроскопе.



## Литература

- 1 Mataveli L.R, Pohl P, Mounicou S, Arruda M.A, Szpunar J, A comparative study of element concentrations and binding in transgenic and non-transgenic soybean seeds // *Metallomics*. 2010, PP 800-805.
- 2 Xu R, Hu W, Zhou Y, Zhang X, Xu S, Guo Q, Qi P, Chen, L, Yang X, Zhang F, Liu L, Qiu L, Wang J, Use of near-infrared spectroscopy for the rapid evaluation of soybean [*Glycine max* (L.) Merri.] water soluble protein content. *Spectrochim // Molecular and Biomolecular Spectroscopy* – 2020, 224 p Сигаева, Е.С. Соя. М.: Колос // Разнообразие сои. – 2018. – № 26. – С. 103-104
- 3 Singh R.J, Nelson R.L, Chung G, Genetic resources, chromosome engineering, and crop improvement, chapter 2: soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) // CRC press, Taylor & Francis Group.– 2007.– PP. 14-49
- 4 Pataky J.K, Lim S.M, Effects of row width and plant growth habit on *Septoria* brown spot development and soybean yield // *Phytopathology*. – 1981. – Vol.71. – PP.1051-1056
- 5 Peterson D.J, Edwards H.H. Effects of temperature and leaf wetness period on brown spot disease of soybeans // *Plant Diseases*. – 1982. – Vol.66. – PP.995-998
- 6 Jackson E.W., Fenn P., Chen P. Inheritance of Resistance to Purple Seed Stain caused by *Cercospora kikuchii* in PI 80837 Soybean // *Crop Sci*. – 2006. – Vol.46. – PP.1462-1466
- 7 Rapela M.G.L., Lura M.C., Marcipar I. Early Detection of *Cercospora* Species in Soybean Plants: Immunologic and Molecular Methods // *American Journal of Plant Sciences*.
- 8 Jasnic S.M, Marjanovic Z. S, Vidic M.B, Bagi F.F, Budakov D.B, Pavlovic S.D, Stojisin V.B. Pathogenic, Morphological, and Molecular Characteristics of *Alternaria tenuissima* from Soybean // *Proc. Nat. Sci., Matica Srpska Novi Sad*. – 2011. – Vol.120. – P.181-194.
- 9 Момот, 1932; Бугай, 1987, Коренев, 1990; Бикбулатов, 1997; Посыпанов, 1997; Астахов, 2001].
- 10 Castro L.H, Figueiro A.A, Nogueira A.P, Clough S.J, Juliatti F.C. Resistance of soybean genotypes to *Sclerotinia sclerotiorum* isolates in different incubation environments // *Genet.Mol.Res*. – 2016. – Vol.15.
- 11 Федотов, В.А. Соя в России: (монография) / Федотов В.А., Гончаров С.В., Столяров О.В., Ващенко Т.Г., Шевченко Н.С. под ред. профессора В.А. Федотова и С.В. Гончарова. - Москва: Агролига России, 2013. – 432 с. (Современное сельское хозяйство России)
- 12 Сагитов А.О. Защита растений // Известия Национальной академии наук Республики Казахстан, Серия аграрных наук, 1 (1). – январь-февраль 2011, С. 60-68.
- 13 Коллектив авторов, Химическая защита растений/ изд.- Litres, 2022-430 с.
- 14 Лекции по фитопатологии. Учебное пособие для аспирантов сельскохозяйственного направления. – Майкоп: изд-во МГТУ, 2015. – 76 с

## РЕЦЕНЗИЯ

на дипломную работу  
(наименование вида работы)

Сапарова Зарина Фархатовна  
(Ф.И.О. обучающегося)

5B070100-Биотехнология  
(шифр и наименование специальности)

На тему: Исследование биологической роли комплексов диметиловый эфир янтарной кислоты с ионами меди и серебра (ДМЭЯК) на растения

Выполнено:

- а) графическая часть на 12 листах  
б) пояснительная записка на 42 страницах

### ЗАМЕЧАНИЯ К РАБОТЕ

Соя-важный и экономичный горох, выращиваемый во всем мире для производства продуктов питания и кормов. Семена сои содержат 20% жира, около 35-40% белка и полный набор незаменимых аминокислот для улучшения здоровья человека.

Использование органических соединений с янтарсодержащими группировками широко распространено в органической и аналитической химии что дает основание ожидать их высокую эффективность и при взаимодействии с ионами металлов на минеральной поверхности. Так как является самой распространенной масличной культурой в мире, мировое годовое производство сои превышает 260 млн т.

Исходя из вышеизложенного была выбрана объекты исследований и в результате работы выявлено что диметиловый эфир янтарной кислоты в комплексе с ионами меди и серебра – является в своём роде стабилизатором роста для растений и стрессовый адаптоген, так же выявлено что увеличивает живучесть к неблагоприятному воздействию охватывающей среды, инициирует распускание и повышает урожайность.

Рассмотрены способы лечения и профилактики на растениях. Предложена фитопатологические меры с лечением и профилактикой по заболеваниям сои. Проведен расчет для вычисления концентрации раствора.

Произведено фенологическое наблюдение за посадочным материалом от начала и конца опыта фиксирую расчётами. Значительное влияние воды из под крана на рост и развитие сои. Зафиксированы патогенные организмы при исследовании на микроскопе.

### Оценка работы

Дипломная работа на тему «Исследование биологической роли комплексов диметиловый эфир янтарной кислоты с ионами меди и серебра (ДМЭЯК) на растения» оцениваю на 95 баллов, и считаю, что Сапарова Зарина Фархатовна заслуживает квалификации бакалавра по специальности 5B070100-«Биотехнология».

Рецензент  
Лектор кафедры «ХиТОВПСиП»  
Сапарова Зарина Фархатовна  
(должность, уч. степень, звание)  
Ахметуллаева Р.К.  
2022г.  
Ф.И.О. Рецензия



2022г.

ПОДПИСЬ



## РЕЦЕНЗИЯ

на дипломную работу  
(наименование вида работы)

Сапарова Зарина Фархатовна  
(Ф.И.О. обучающегося)

5B070100-Биотехнология  
(шифр и наименование специальности)

На тему: Исследование биологической роли комплексов диметиловый эфир янтарной кислоты с ионами меди и серебра (ДМЭЯК) на растения

Выполнено:

- а) графическая часть на \_\_\_\_\_ 12 \_\_\_\_\_ листах  
б) пояснительная записка на \_\_\_\_\_ 42 \_\_\_\_\_ страницах

### ЗАМЕЧАНИЯ К РАБОТЕ

Соя-важный и экономичный горох, выращиваемый во всем мире для производства продуктов питания и кормов. Семена сои содержат 20% жира, около 35-40% белка и полный набор незаменимых аминокислот для улучшения здоровья человека.

Использование органических соединений с янтарсодержащими группировками широко распространено в органической и аналитической химии что дает основание ожидать их высокую эффективность и при взаимодействии с ионами металлов на минеральной поверхности. Так как является самой распространенной масличной культурой в мире, мировое годовое производство сои превышает 260 млн т.

Исходя из вышеизложенного была выбрана объекты исследований и в результате работы выявлено что диметиловый эфир янтарной кислоты в комплексе с ионами меди и серебра – является в своём роде стабилизатором роста для растений и стрессовый адаптоген, так же выявлено что увеличивает живучесть к неблагоприятному воздействию охватывающей среды, инициирует распускание и повышает урожайность.

Рассмотрены способы лечения и профилактики на растении. Предложена фитопатологические меры с лечением и профилактикой по заболеваниям сои. Проведен расчет для вычисления концентрации раствора.

Произведено фенологическое наблюдение за посадочным материалом от начало и конца опыта фиксирую расчётами. Значительное влияние воды из под крана на рост и развитие сои. Зафиксированы патогенные организмы при исследовании на микроскопе.

### Оценка работы

Дипломная работа на тему «Исследование биологической роли комплексов диметиловый эфир янтарной кислоты с ионами меди и серебра (ДМЭЯК) на растения» оцениваю на 95 баллов, и считаю, что Сапарова Зарина Фархатовна заслуживает квалификации бакалавра по специальности 5B070100-«Биотехнология».



Ф.КазНУ 706-17. Рецензия

2022г.

ПОДПИСЬ САПАРОВА З.Ф.

**ОТЗЫВ**  
**НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ**

на дипломную работу  
(наименование вида работы)

Сапарова Зарина Фархатовна  
(Ф.И.О. обучающегося)

5B070100-Биотехнология  
(шифр и наименование специальности)

Тема:

Исследование биологической роли комплексов диметиловый эфир янтарной кислоты с ионами меди и серебра (ДМЭЯК) на растения

В сфере сельского хозяйства возникает ряд проблем в выращивании сортов сои и получении высоких урожаев. Одним из них является загрязнение различными патогенными организмами, насекомыми и вредителями. В решении этой проблемы используется большое количество удобрений и пестицидов. Среди них химические пестициды используются при внешних паразитах и для увеличения выхода валового продукта.

Использование органических соединений с янтарсодержащими группировками широко распространено в органической и аналитической химии что дает основание ожидать их высокую эффективность и при взаимодействии с ионами металлов на минеральной поверхности. Так как является самой распространенной масличной культура в мире, мировое годовое производство сои превышает 260 млн т.

Исходя из вышеизложенного была выбрана объекты исследований и в результате работы выявлено что диметиловый эфир янтарной кислоты в комплексе с ионами меди и серебра – является в своём роде стабилизатором роста для растений и стрессовый адаптоген, так же выявлено что увеличивает живучесть к неблагоприятному воздействию охватывающей среды, инициирует распускание и повышает урожайность.

Рассмотрены способы лечения и профилактики на растениях. Предложена фитопатологические меры с лечением и профилактикой по заболеваниям сои. Проведен расчет для вычисления концентрации раствора.

Произведено фенологическое наблюдение за посадочным материалом от начала и конца опыта фиксирую расчётами. Значительное влияние воды из под крана на рост и развитие сои. Зафиксированы патогенные организмы при исследовании на микроскопе.

Дипломная работа на тему «Исследование биологической роли комплексов диметиловый эфир янтарной кислоты с ионами меди и серебра (ДМЭЯК) на растения» оцениваю на 95 баллов, и считаю, что Сапарова Зарина Фархатовна заслуживает квалификации бакалавра по специальности 5B070100-«Биотехнология».

**Научный руководитель**

Ассистент проф кафедры ХиБИ

( должность, уч. степень, звание)

Керимкулова А.Ж.

(подпись)

«04» мая 2022г.





## Метаданные

Название

2022\_БАҚ\_Сапарова Зарина.pdf

Автор

Сапарова Зарина

Научный руководитель

Айгуль Керимкулова

Подразделение

ИГИНГД

## Список возможных попыток манипуляций с текстом

В этом разделе вы найдете информацию, касающуюся текстовых искажений. Эти искажения в тексте могут говорить о ВОЗМОЖНЫХ манипуляциях в тексте. Искажения в тексте могут носить преднамеренный характер, но чаще, характер технических ошибок при конвертации документа и его сохранении, поэтому мы рекомендуем вам подходить к анализу этого модуля со всей долей ответственности. В случае возникновения вопросов, просим обращаться в нашу службу поддержки.

|                        |                                                                                   |    |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| Замена букв            |  | 3  |
| Интервалы              |  | 0  |
| Микропробелы           |  | 2  |
| Белые знаки            |  | 3  |
| Парафразы (SmartMarks) |  | 26 |

## Объем найденных подоби

Обратите внимание! Высокие значения коэффициентов не означают плагиат. Отчет должен быть проанализирован экспертом.



КП1

25

Длина фразы для коэффициента подоби 2



КП2

14266

Количество слов



КЦ

72444

Количество символов

## Подобия по списку источников

Просмотрите список и проанализируйте, в особенности, те фрагменты, которые превышают КП №2 (выделенные жирным шрифтом). Используйте ссылку «Обозначить фрагмент» и обратите внимание на то, являются ли выделенные фрагменты повторяющимися короткими фразами, разбросанными в документе (совпадающие сходства), многочисленными короткими фразами расположенные рядом друг с другом (парафразирование) или обширными фрагментами без указания источника ("криптоцитаты").

## 10 самых длинных фраз

Цвет текста

| ПОРЯДКОВЫЙ<br>НОМЕР | НАЗВАНИЕ И АДРЕС ИСТОЧНИКА URL (НАЗВАНИЕ БАЗЫ)                                                                                                                                                                                                   | КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ<br>(ФРАГМЕНТОВ) |        |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------|
| 1                   | Оценка генетического разнообразия сои для повышения устойчивости к наиболее опасным грибковым болезням в условиях юго-востока Казахстана<br>4/26/2019<br>Kazakh National Agrarian University (HAO "Казахский национальный аграрный университет") | 51                                         | 0.36 % |
| 2                   | Оценка генетического разнообразия сои для повышения устойчивости к наиболее опасным грибковым болезням в условиях юго-востока Казахстана<br>4/26/2019<br>Kazakh National Agrarian University (HAO "Казахский национальный аграрный университет") | 31                                         | 0.22 % |