

**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»**

АБЕЙБЕКОВА ЗАРИНА ЕРМЕКОВНА

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к дипломной работе

Специальность 5B070100- Биотехнология

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»

АБЕЙБЕКОВА ЗАРИПА ЕРМЕКОВНА

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ



Защ. кафедрой ХиБИ

Амитова А.А.

«8» июня 2022г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к дипломной работе

на тему: «Влияние наночастиц серебра на морфометрические и
физиологические свойства сои»

по специальности

5B070100- Биотехнология

Выполнил (а)

Абейбекова З.Е.

Научный руководитель



Кабдрахманова С.К.

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»

АБЕЙБЕКОВА ЗАРИНА ЕРМЕКОВНА

ВЛИЯНИЕ НАНОЧАСТИЦ СЕРЕБРА НА МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ И
ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СОИ

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

5В070100– «БИОТЕХНОЛОГИЯ»

АЛМАТЫ 2022

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАНА

КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени К.И. САТПАЕВА

ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И НЕФТЕГАЗОВОГО ДЕЛА им. К.
ТУРЫСОВА

КАФЕДРА «ХИМИЧЕСКОЙ И БИОХИМИЧЕСКОЙ ИНЖЕНЕРИИ»

Допущен(а) к защите
Заведующая кафедрой
и



Амитова

2022 г.

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

на тему: «ВЛИЯНИЕ НАНОЧАСТИЦ СЕРЕБРА НА
МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СОИ»

по образовательной программе 5В070100 – «БИОТЕХНОЛОГИЯ»

Выполнил(а) выпускник

З.Е.АБЕЙБЕКОВА

Научный
руководитель



Р. КЫЗМЕТ

С.К.КАБДРАХМАНОВА

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» химическая и биохимическая инженерия"

5B070100– «Биотехнология»



УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ХиБИ
Амитова А.А.
2022 ж.

ЗАДАНИЕ

на выполнение дипломной работы

Обучающемуся: Абейбекова Зарина Ермаковна

Тема: «Влияние наночастиц серебра на морфометрические и физиологические свойства сои»

Основание для выполнения дипломной работы Материалы дипломной производственной практики и результаты практической работы, проведенной на базе лаборатории инженерного профиля

Перечень вопросов, рассматриваемых в дипломной работе:

а) Проростание семян сои сорта «Ультра» в лабораторных условиях;

э) Действие наночастиц серебра на морфометрические и физиологические свойства сои сорта «Ультра»;

б) Действие наночастиц серебра на фитопатологические показатели сои сорта «Ультра».

Основной источник рекомендуемой литературы: 19

ГРАФИК
Подготовки дипломной работы

Наименование разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки представления научному руководителю	Примечание
Проведение литературного обзора по теме, определение актуальности темы, постановка цели и задачи работы	2022 год, январь	Выполнено
Раздел практической работы: определение объекта, метода исследования, инвентаризация материалов, необходимых для исследования. Обработка семян сои наночастицами серебра. Контроль роста необработанных и обработанных семян в лабораторных условиях. Проведение фенологического наблюдения за растением.	2022 жыл, январь-февраль	Выполнено
Результаты исследования, подведение итогов и оформление дипломной работы	2022 год, апрель-май	Выполнено

Подписи научного руководителя и нормоконтролера за законченную дипломную работу

Наименование отдела	Фамилия, имя, отчество (ученая степень, звание) руководителя	Дата подписания	Подпись
Дипломная работа	к.т.н. ассистент-профессор Кабдрахманова С.К.		
Нормоконтролер	Кабдрахманова С.К.		

Научный руководитель С.Кабдрахманова

Задание принял к исполнению обучающийся З.Абейбекова

АННОТАЦИЯ

Ключевые слова: наночастицы серебра, соя, морфометрические и физиологические показатели, всхожесть

Тема дипломной работы: Действие наночастиц серебра на морфометрические и физиологические свойства сои.

Объект исследования: образцы семян сортов сои «Ультра», морфометрические и физиологические показатели

Предмет исследования: изучение влияния наночастиц серебра на рост и развитие семян сои в лабораторных условиях.

При выполнении дипломной работы был изучен и освоен синтез наночастиц серебра химическим методом, методика предпосевной обработки семян сои коллоидным раствором наночастиц серебра, определение всхожести семян сои в лабораторных условиях рулонным методом, согласно ГОСТу 12044-93, методика определения морфометрических и физиологических показателей сои.

В результате исследования была определена зависимость морфометрических и физиологических свойств сои от концентрации растворов наночастиц серебра.

АНДАТПА

Түйінді сөздер: нанобөлшектер, күміс, соя, морфометриялық және физиологиялық көрсеткіштер, өнгіштігі

Дипломдық жұмыстың тақырыбы: күміс нанобөлшектерінің сояның морфометриялық және физиологиялық қасиетіне әсері.

Оқу нысаны: "Ультра" соя сорттары тұқымдарының үлгілері, морфометриялық және физиологиялық көрсеткіштер.

Зерттеу тақырыбы: зертханалық жағдайда соя тұқымдарының өсуі мен дамуына күміс нанобөлшектерінің әсерін зерттеу.

Дипломдық жұмысты орындау кезінде химиялық әдіспен күміс нанобөлшектерінің синтезі, күміс нанобөлшектердің коллоидты ерітіндісімен соя тұқымын алдын-ала егу әдісі, ГОСТ 12044-93 сәйкес зертханалық жағдайда соя тұқымдарының өнгіштігін орам әдісімен анықтау, сояның морфометриялық және физиологиялық көрсеткіштерін анықтау әдістемесі зерттелді және игерілді.

Зерттеу нәтижесінде сояның морфометриялық және физиологиялық қасиеттерінің күміс нанобөлшектерінің ерітінділерінің концентрациясына тәуелділігі анықталды.

ANNOTATION

Keywords: silver nanoparticles, soy, morphometric and physiological parameters, germination

Thesis topic: The effect of silver nanoparticles on the morphometric and physiological properties of soy.

The object of the study: samples of seeds of soybean varieties "Ultra", morphometric and physiological indicators

Subject of research: the study of the effect of silver nanoparticles on the growth and development of soybean seeds in laboratory conditions.

When completing the thesis, the synthesis of silver nanoparticles by chemical method, the technique of pre-sowing treatment of soybean seeds with a colloidal solution of silver nanoparticles, determination of the germination of soybean seeds in laboratory conditions by the roll method, according to GOST 12044-93, the method of determining morphometric and physiological parameters of soybeans were studied and mastered.

As a result of the study, the dependence of morphometric and physiological properties of soy on the concentration of solutions of silver nanoparticles was determined.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	11
1 ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР	13
1.1 История возникновения сои	13
1.2 Полезные свойства сои	11
1.3 Морфометрические и физиологические показатели сои	14
1.3.1 Стадии развития сои	14
1.4 Основные факторы, влияющие на рост и развитие сои	16
1.5 Болезни сои	17
1.6 Антибактериальные свойства наночастиц серебра	20
1.7 Влияния наночастиц серебра на рост и развитие бобовых культур	21
2 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ	23
2.1 Материалы исследований	23
2.1.1 Характеристика сои сорта «Ультра»	23
2.2 Методы исследования	23
2.2.1 Приготовление растворов	23
2.2.2 Протравливания семян сои растворами наночастиц серебра	24
2.2.3 Фенологические наблюдения за ростом и развитием сои	26
3 РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ	28
а. Фитопатологическая характеристика сои сорта «Ультра»	28
б. Влияние серебра на рост и развитие сои сорта «Ультра»	30
с. Морфометрические и физиологические показатели сои	32
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	34
Перечень сокращений	35
Список использованной литературы	36
ПРИЛОЖЕНИЕ	38

ВВЕДЕНИЕ

Соя — это культура мирового значения и является одной из самых распространенных бобовых культур в мире. Она богата маслом и белками, поэтому используется как для людей, так и для животных, а также для промышленных целей, в т.ч. как биотопливо. Проблема мирового уровня-дефицит производства белков растительного происхождения в пищевых целях, для решения которых необходимо ввести в производство новых сортов бобовых и, прежде всего, сои.

Вступление Казахстана в ВТО представляет стране особые требования к качеству и конкурентоспособности продовольственного производства, включая сельскохозяйственную продукцию [1]. Разработана программа развития агропромышленного комплекса (АПК) РК "Агробизнес 2020", для развития производства дешевой, качественной и конкурентоспособной сельскохозяйственной продукции [2].

Анализ ситуации сельскохозяйственного производства показывает, что, несмотря на растущие затраты химических средств защиты растений, с середины 1960-х годов во всем мире со значительным ростом сельскохозяйственного производства и урожайности возник не только абсолютный, но и относительный убыток [3]. Основной причиной этой тенденции является интенсификация выращивания сельскохозяйственных культур без соответствующего уровня применения современных методов защиты растений. Общая потеря урожая сельскохозяйственных культур в мире, которая включает пшеницу и сою, составляет 42,1% [3].

По причине высокого содержания белка и хорошего аминокислотного состава, выращивание и переработка сои (*Glycine max* (L.) становится все более экономически важным и выгодным в большинстве стран мира. Ежегодный рост стоимости и спрос на соевую культуру на внешних рынках вызвали большой интерес к увеличению производства сои в Казахстане. Поэтому производство сои стало многообещающим в нашей стране и вошло в программу диверсификации сельского хозяйства. Казахстан, как и другие страны СНГ, характеризуется крайне неблагоприятным фитосанитарным состоянием растениеводства, достигающим уровня чрезвычайных ситуаций, что также касается и сои [3]. Целью дипломного проекта является исследование действия наночастиц серебра на рост и развитие сои. Для достижения установленной задачи, были решены следующие вопросы:

- Исследование фитопатологических характеристик сои, выращиваемых в условиях Юго-Восточного региона Казахстана (на примере сорта «Ультра» г. Талдыкорган);
- Определение оптимальной концентрации коллоидного раствора наночастиц серебра;
- Изучение влияния наночастиц серебра на рост и развития сои сорта «Ультра»;

Уникальностью дипломной работы является показатели, полученные по влиянию наночастиц серебра на морфометрические показатели сои сорта

«Ультра». Основные методы исследования. Исследование проводилось на базе кафедры химической и биохимической инженерии и лаборатории инженерного профиля с применением лабораторного оборудования и контрольно-измерительных приборов: в т.ч. УФ-видимый спектрометр Specord 210 plus BU, Биологический микроскоп/Levenhuk 720B, Ламинар-боксы.

Структура и объем дипломной работы. Дипломная работа в объеме 33 страницы, включает вводную (Введение, 2 стр.) и исследовательскую (3 главы, 21 стр.) части. Текст содержит 1 рисунок, 11 фотоизображений и 6 таблиц. Библиографический список литературы включает 22 наименования.

1 ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

1.1 История возникновения сои

Точно неизвестно, когда началось выращивание сои, но считается, что она была основным продуктом питания китайцев за столетия до того, как были построены пирамиды. На самом деле, история о том, как дикая соя – вьющееся, похожее на виноградную лозу растение, производящее маленькие черные семена, впервые обнаружено караваном странствующих торговцев, является одной из старейших легенд Китая. Первое письменное упоминание о выращивании сои появилось в 2838 году до н.э. в “Materia Medica” китайского Императора Шен-Нунг. От Китая, выращивание сои распространилось на Японию, Корею и всю Юго-Восточную Азию. Медицинские записи, по крайней мере, из 1500 г. до н.э. из Китая, Египта и Месопотамии также упоминают сою. В древние времена заплесневелые и ферментированные вещества из соевого творога обычно использовались в качестве примитивных антибиотиков для лечения ран и уменьшения отеков[4].

Несмотря на свои замечательные свойства, соя на протяжении многих веков оставалась исключительно восточной культурой. Впервые завезенная в Европу в 1712 году Энгельбертом Кемпфером, немецким ботаником, который учился в Японии, соя считалась ботанической диковинкой. Позже шведский ботаник Карл фон Линне, создатель биномиальной системы укоренения растений, проведет научное исследование сои. Он применил греческое слово глицин, означающее “сладкий”, ко всем видам арахиса из бобовых культур. Из-за больших узелков на растении сои он назвал его глицином Макс (лат. *Glycine max*), общепринятое сегодня имя[5].

1.2 Полезные свойства сои

Соя является культурой мирового значения и одной из наиболее часто возделываемых культур в мире, посевная площадь, которой в мире составляет 124 млн. га[4]. Она богата маслом и белком и используется как для людей, так и для животных. Семена сои можно использовать как альтернатива муке и молочным продуктам. Масло можно извлекать из семян сои, так же и из стручков, а остаточный продукт экстракции используют в виде пропитания для животных. Масло сои широко применяется в различной промышленной продукции: красящие вещества, в качестве линолеума и гигиенического мыла [6]. Выращивание сои позволяет не только сохранить, но и увеличить урожайность земли, благодаря скапливанию азота в симбиозе с клубеньковыми микроорганизмами[7].

Соя это:

- высокое содержание клетчатки
- высокое содержание белка
- низкое содержание насыщенных жиров
- без холестерина

- без лактозы
- хороший источник омега-3 жирных кислот
- источник антиоксидантов
- высокое содержание фитоэстрогенов.

1.3 Морфометрические и физиологические показатели сои

Соя (*Glycine max*)-это травянистое растение из семейства Fabaceae, которое выращивается из-за высокобелковых бобов. Растение чаще всего является собой прямым кустарником с одревесневшими стеблями и очередное расположенными листьями. Листья имеют три или два отдельных листочка кругловидной или ланцетовидной формы, растущие до 4–12 см в длину. Цветочки имеет различные цвета: от белых до пурпурных и длиной 2-14 см и содержат от 1 до 6 семян в искривленных коробочках. Семена имеют палитру цветов, таких как зеленый, желтоватый, коричневый, черный или даже комбинацию всех этих цветов. Соя- однолетнее растение, переживающее только один период жизни и достигает высоты 0,3–1,6м[9].

1.3.1 Стадии развития сои

Две отдельные фазы роста характеризуют развитие сои: 1. Вегетативные (V) стадии: от появления всходов до цветения. 2. Репродуктивные (R) стадии: от цветения до созревания. Стадии растений определяются путем классификации развития листьев, цветков, стручков и/или семян. Постановка также требует определения узла или части стебля, к которой прикрепляется лист (или к которой он был прикреплен). Лист считается полностью развитым, когда лист в узле непосредственно над ним (следующий младший лист) расширился настолько, что два боковых края на каждом листочке частично развернулись и больше не соприкасаются. Появление (VE) через первый тройничный лист (V1). После поглощения достаточного количества влаги и в зависимости от температуры, продукта и глубины посадки первичный корень или корень выходит из семени сои и тянет семядоли с собой на поверхность почвы (VE). Семядоли удовлетворяют потребности растения в питательных веществах в течение 7–10 дней после появления всходов. Потеря одной семядоли за это время оказывает ограниченное влияние на рост растений: однако потеря обеих семядолей во время или вскоре после VE может снизить потенциал урожайности на 5–10%. Вскоре после того, как семядоли полностью обнажены, во втором узле появляются однолистные листья, которые начинают вырабатывать энергию посредством фотосинтеза (стадия VC). Развитие и полное развертывание первых тройчатых листочков (узел 3) устанавливает стадию роста V1, а с каждым полностью развитым тройчатым листочком на главном стебле устанавливается еще одна V стадия. Второй трехлистник (V2). На стадии V2 формируется второй тройчатый лист и начинают развиваться корневые клубеньки. Фиксация азота (N) растением начинает происходить, когда растения достигают 6-8 дюймов в высоту. Когда растения переключаются с азота, доступного в почве, на фиксированный азот, растения могут стать

желтоватыми. Боковые корни быстро развиваются в верхних 6 дюймах почвы. От третьего до пятого тройчатого листа (от V3 до V5). Подмышечные почки развиваются в соцветия (кисти) на верхушке стебля. Детерминантные сорта перестают образовывать узлы на главном стебле вскоре после начала цветения. Для индетерминантных сортов общее количество узлов, которое растение может образовать на главном стебле, устанавливается на уровне V5. Подмышечные почки, которые развиваются на индетерминантном растении сои, могут помочь растению восстановиться после повреждения. Обычно в это время на пораженных полях становятся заметны симптомы дефицита железа. Шестой трехлистник (V6). У растений развиваются новые стадии роста примерно каждые 3 дня, в зависимости от условий окружающей среды. На этом этапе боковые корни должны перекрываться 30-дюймовыми рядами или меньше. Потеря 50% листьев на этой стадии может снизить урожайность примерно на 3%. Начало цветения (R1). Цветение начинается с третьего-шестого узла, продолжается вверх и вниз по основному стеблю и в конечном итоге переходит на ветви. Узлы на главном стебле обычно имеют хотя бы один цветок. Вертикальные корни, а также вторичные корни и корневые волоски продолжают быстро расти до R4 или R5. Полный расцвет (R2). Открытый цветок развивается на одном из двух верхних узлов основного стебля. Растение накопило около 25% своей общей сухой массы и питательных веществ и около 50% своей зрелой высоты. Быстро увеличивается фиксация азота корневыми клубеньками. Потеря до 50% листьев растений из-за града, насекомых или болезней на этой стадии может снизить урожайность на 6%. Начальная капсула (R3). Модуль по крайней мере на одном из четырех верхних узлов имеет длину 3/16 дюйма или больше. Тепловой или влажный стресс на этом этапе может уменьшить количество стручков количество семян в стручке или размер семян, что может снизить потенциал урожайности. Способность растений сои восстанавливаться после временного стресса снижается от R1 до R5. Благоприятные условия выращивания в этот период могут привести к увеличению количества стручков и повышению потенциальной урожайности. Полная капсула (R4). Стручки быстро растут, и семена развиваются. Стресс в этот период (и до R6) может привести к большему снижению потенциала урожайности, чем на любой другой стадии роста. Своевременное выпадение осадков или орошение могут помочь снизить вероятность потери урожая. Начальное семя (R5). По крайней мере, одно семя длиной 1/8 дюйма присутствует в стручке в одном из четырех самых верхних узлов. Около половины питательных веществ, необходимых для наполнения семян, поступает из вегетативных частей растения, а примерно половина — за счет фиксации азота и поглощения питательных веществ корнями. Пик фиксации азота. Стресс на этом этапе может уменьшить количество стручков, количество семян в стручке, размер семян и потенциальную урожайность. На этой стадии растения достигают максимальной высоты, числа узлов и площади листьев. Полное семя (R6). Эта стадия «зеленой фасоли» знаменует собой начало стадии полного посева. По крайней мере, в одном из четырех верхних

узлов должен быть стручок с зеленым семенем, заполняющим полость стручка. Общий вес стручка достигает пика, и листья начинают желтеть. Начальная зрелость (R7). По крайней мере, один нормальный стручок на главном стебле становится коричневым или рыжевато-коричневым в зрелом возрасте. Сухое вещество семян начинает достигать пика. Семена и стручки начинают терять зеленую окраску. Растения спасены от смертельного мороза. Потенциальная урожайность может быть снижена, если стручки сбиты с растений или семена выбиты из стручков. Полная зрелость (R8). Когда, по крайней мере 95% стручков на растении достигли своего зрелого цвета, растение полностью созрело. Обычно требуется от 5 до 10 дней хорошей засушливой погоды после достижения стадии R8, чтобы получить влажность семян урожая менее 15% [10].

1.4 Основные факторы, влияющие на рост и развитие сои

Прорастание сои начинается с того, что семя впитывает (впитывает) примерно 50 % своего веса в воде, после чего развивается корешок (первичный корень) и появляются семядоли (листья семени). Посев во влажное семенное ложе с хорошим контактом семян с почвой важен для оптимального прорастания [11]. Температура, влажность, кислород и почвенные условия в зоне посева могут повлиять на прорастание и появление всходов сои [12].

Процесс прорастания. Семена — это живые организмы, находящиеся в состоянии покоя, что означает, что семя находится в состоянии покоя до тех пор, пока не возникнут желательные условия, запускающие прорастание. Семена сои можно хранить годами в прохладных и сухих условиях без значительного снижения их жизнеспособности. Попадая в почву, семя начинает поглощать или впитывать воду и в результате начинает набухать. Когда поступает достаточно воды (примерно 50% веса семени) и при благоприятных температурах корень (первичный корень) прорывается через семенную оболочку и быстро развивается в первичный корень проростка. Боковые корни быстро выходят из корешка по мере его удлинения, а из корешка и боковых корней вырастают корневые волоски. Корневые волоски едва видны, и их не следует путать с развивающимися позже и хорошо заметными ответвленными корнями. Корневые волоски становятся основными структурами, поглощающими воду и питательные вещества. Вскоре после появления корешка гипокотиль (стебель проростка) начинает удлиняться и образует крючок, который выдвигается к поверхности. Семядоли (семенные листья) прикрепляются к гипокотиллю и продвигаются вверх по мере роста гипокотилля. Гипокотиль можно легко сломать, если поверхность почвы слишком твердая или покрыта коркой. Если гипокотиль разрывается, сеянец обычно погибает. Когда гипокотиль появляется, он выпрямляется и при этом вытягивает семядоли из почвы. Семядоли начинают зеленеть от воздействия света, и когда они раскрываются, обнажается эпикотиль. Эпикотиль содержит основную точку роста, включая первые настоящие листья, которые

однолистные (одна листовая пластинка прикрепляется на противоположных сторонах стебля в одном узле).

1.4.1 Факторы, влияющие на рост и развитие сои

- Влажность. Посадка во влажное семенное ложе с хорошим контактом семян с почвой необходима, так как влага должна попасть в семена для прорастания. Если для хорошей влажности почвы требуется полив, его следует применять перед посевом сои, а не сразу после посева. Посев в сухую почву с дождем или слишком ранним поливом может привести к образованию корки на почве и плохим всходам сои[12].
- Почвенные условия. Почвенная корка может задержать или предотвратить появление всходов и вызвать вздутие или поломку гипокотилей сои при попытке продавить корку. Поля с мелкозернистой почвой, низким содержанием органического вещества и небольшим количеством поверхностных остатков могут быть подвержены образованию корки, особенно при чрезмерной обработке почвы[6].
- Температура. Семена сои могут начать прорасти, когда температура почвы ниже 12-13 °C; однако прорастание, вероятно, будет медленным, пока температура почвы не прогреется до 70°C. Низкие температуры почвы могут привести к тому, что семена останутся в состоянии покоя, что повысит их уязвимость к болезням семян и рассады, а также к питанию насекомыми и дикими животными. При температуре почвы от 21°C до 32°C появление всходов должно произойти менее чем через неделю. Температура почвы выше 35°C также может вызвать плохую всхожесть и появление всходов сои, что приведет к уменьшению насаждений[7].
- Кислород. Насыщенные, затопленные и уплотненные почвы могут снизить всхожесть и всходы из-за недостатка кислорода. Поровые пространства почвы, заполненные водой, имеют меньше кислорода, доступного для дыхания семян. Уплотнение снижает доступность воды и кислорода, необходимых для прорастания, роста корней и растений и поглощения питательных веществ.

1.5 Болезни сои и способы борьбы с ними

Болезни сои бывают различного происхождения[13]. К ним относятся:

1) Бактериальные: бактериальный ожог *Pseudomonas syringae*. Симптомы: Промокшие пятна на листьях, которые увеличиваются и некротизируются. Пятна окрашены в желтый цвет, а пораженные места придают растению обожженный вид. Сгнившие листочки не опадают от растения. На стручках бывают округлые, вдавленные, коричнево-красные поражения, а повреждения стручков могут сочиться во влажных условиях. Причина: Бактерия *Pseudomonas syringae*. Болезнь может быть занесена зараженными семенами; бактерии зимуют на растительных остатках; возникновению болезни способствуют теплые температуры; распространение наибольшее во влажных, влажных погодных условиях;

2) Бактериальная пустула *Xanthomonas campestris*. Симптомы: Маленькие зеленоватые пятнышки с смотрящими ввысь основаниями, как на передней, так и на задней поверхности листочков, посередине которых появляются приподнятые гнойники. Сами гнойные образования обычно появляются в местах поражения на задней стороне листочка, при слиянии поражений на листочках образуются участки коричневых пятнышек, а на плодах различных видов могут образоваться мелкие красно-бурые пятнышки. Причина: Бактерия *Xanthomonas campestris*. Заболевание распространено в регионах выращивания сои, где в течение вегетационного периода наблюдаются высокие температуры и частые осадки;

3) Категория: Грибковые. Ризоктониозная гниль стебля *Rhizoctonia solani*. Симптомы: Отмирание (гибель до или после появления всходов) всходов, вызванное красновато-коричневыми поражениями, опоясывающими побег. Повреждения или гнойнички могут появляться на стебле немолодых культур и приводить к смерти плода в разгар сезона. Причина: Грибок *Rhizoctonia solani*. Возникновению болезни способствует теплая, сухая почва и последующие дожди;

4) Ржавчина *Phakopsora pachyrhizi*. Симптомы: Серые либо коричневые водянистые пятнышки на листочках, которые могут менять окрас от желтовато-коричневого до лилово-коричневого, раны также опоясывают побег, черешки и стручки. В очагах поражения присутствуют вулканообразные урединии (спорообразующие структуры). Растения сбрасывают листья и преждевременно созревают. Причина: Грибок *Phakopsora pachyrhizi*. Развитию ржавчины способствуют теплые температуры и периоды высокой влажности;

5) Стеблевая склеротиниозная гниль *Sclerotinia sclerotiorum*. Симптомы: Верхушечные листочки сои разрушаются и опадают. Листочки становятся серовато-зелеными и теряют влагу. Водянистые участки ран на узелках побега, которые меняют цвет с желтовато-бурого на белый могут распространяться на стебель, а заражение способно распространяться ровно как в боковые отростки, так и также в стручки. Ватно-белый мицелиальный рост происходит на всех зараженных частях растения. Причина: Грибок *Sclerotinia sclerotiorum*. Возникновению болезни благоприятствует прохладная влажная погода. Возбудитель устойчив ко многим фунгицидам;

6) Категория: Насекомые. Совки (свекольная совка, западная полосатая совка) *Spodoptera exigua* *Spodoptera praefica*. Симптомы: Единичные или сгруппированные округлые или другого иного вида дырочки в листе. Плотное питание молодых личинок приводит к разрушению листочков, маленькие сухие повреждения на плодах. А на листьях могут присутствовать скопления из 50-150 яиц. Яйца личинок с белым налетом, благодаря которому скопление яиц выглядит как вата. Еще незрелые личинки покрыты от бледновато-зеленого до желтого цвета, в то время, как более взрослые особи обычно имеют темновато-зеленый цвет с темноватой и светлой линией, проходящей вдоль их организма, и светло-красной или соломенной нижней стороной. Причина: Насекомое *Spodoptera exigua* *Spodoptera praefica*;

- 7) Огуречные жуки (полосатый огуречный жук, западный пятнистый огуречный жук) *Acalymma vittata* *Diabrotica undecimpunctata*. Симптомы: Саженец низкого роста, стебли, черешки и листочки повреждены или вовсе разрушены, также растительный покров значительно меньше. Растения могут проявлять симптомы бактериального ожога: ранки на бобах, вызванные действиями насекомых. Причина: Насекомое *Acalymma vittata* *Diabrotica undecimpunctata*. Жуки зимуют в почве и опавших листьях и выходят из почвы, когда температура начинает достигать и превышать 12,7°C (55°F);
- 8) Мексиканский бобовый жук *Epilachna varivestis*. Симптомы: Неравномерные пятна повреждения питания на нижней стороне листочков, из-за которых верхняя поверхность листьев высыхает, что придает листочкам узорность. Жуки могут повреждать цветочки и мелкие стручки. Насекомое может очень сильно повредить стручки, что они опадают с сои. Взрослая особь—жук желто-коричневого цвета с темными пятнами, а личинки представляют собой плотное тело, которые становятся сравнительно уже к концу и состоят из рядов заметных шипов. Причина: Насекомое *Epilachna varivestis*. Жуки могут уничтожать посевы бобов. Они зимуют во взрослом состоянии и дают 2-3 поколения в год;
- 9) Категория: Другие. Бурая пятнистость *Septoria glycines*. Симптомы: Верхние листья имеют светло-фиолетовое обесцвечивание, кожистый вид и бронзовость листьев. Как на передней, так и на задней поверхности листочков распространяются красно-фиолетовые треугольные или неправильной формы повреждения, которые объединяются, образуя большие омертвленные пятнышки. Различные патогены могут вызвать хлороз и дефолиацию плода и на стеблях и черешках могут распространяться вдавленные оранжево-фиолетовые ранки, а верхние листья кажутся пятнистыми. Причина: Грибок *Septoria glycines*. Возникновению болезни благоприятствует теплая влажная погода, которая способствует спорообразованию гриба; сухая погода предотвращает распространение болезни;
- 10) Церкоспороз листьев *Cercospora kikuchii*. Симптомы: Верхушечные листья желтеют; пурпурно-бордовые поражения появляются на листочках и соединяются в один цвет, придавая листочкам платиновый цвет. Листочки становятся кожистой структуры; из-за тяжелых инфекций листочки гниют и отмирают от растения. Причина: Грибок *Cercospora kikuchii*. Развитию болезни способствуют теплые температуры и высокая влажность;
- 11) Угольная гниль *Macrophomina Phaseolina*. Симптомы: Стебель изменяет цвет на уровне почвы, раны на стебле могут распространяться вверх. Листочки разрушаются, после опадают с побегов, а в зараженных грибом местах распространяются множественные маленькие темные плодовые тельца патогенов, которые можно использовать для диагностики заболевания. Причина: Грибок *Macrophomina Phaseolina*. Гриб имеет широкий круг хозяев и поражает фасоль, табак, вигну, голубиный горох и многие другие культуры. Болезнь в основном распространяется через микросклероты в почве;

12) Ложная мучнистая роса *Peronospora manshurica*. Симптомы: Желтоватые или светло-зеленые пятнышки на верхней полости листочков, которые увеличиваются в размерах, затем объединяются в желтые пятна. Поврежденные места могут стать серовато-карими до темно-коричневых с желтыми участками, на пораженных участках с нижней стороны листьев появляются нечеткие пучки серо-фиолетовой плесени. Заболевание стручков приводит к тому, что поверхность бобов покрывается белым мицелием, но при этом внешний вид стручков не проявляет каких-либо симптомов болезни. Причина: Грибок *Peronospora manshurica*. Возникновению болезни благоприятствуют теплые температуры и периоды высокой влажности. Управление: Обрабатывать семена подходящим фунгицидом перед посадкой. Оставшиеся семена сои заделывать в землю после урожайности, по возможности выращивать виды сои, которые обладают стойкостью к ложной мучнистой росе и проводить ротацию урожая от сои в течение одного года;

13) Пятнистость листьев лягушачьего глаза *Cercospora sojina*. Симптомы: На листьях появляются угловатые серые пятна с пурпурными или красно-коричневыми краями. Также грибковые структуры от коричневого до черного цвета, развивающиеся в центре пятна; круглые или продолговатые повреждения, когда внутренняя мембрана стручка соприкасается с семенами. Причина: Грибок *Cercospora sojina*. Возникновению болезни благоприятствуют теплые и влажные условия. Управление: Высаживать высококачественные семена и использовать устойчивые сорта. Ротацию урожая от сои на период 2 лет, обрабатывать семена соответствующим фунгицидом перед посадкой и применять соответствующий листовенный фунгицид;

14) Фитофторозная гниль *Phytophthora megasperma*. Симптомы: У уязвимых сортов сои могут быть пропитанные водой побеги и желтые листья; пожелтение бывает во внутреннем пространстве листочков и по концам листа; верхние листочки сои хлоротичны и увядают. Толерантные виды сои демонстрируют низкий рост и легкое пожелтение. Причина: Оомицет *Phytophthora megasperma*. Возникновению болезни способствует тяжелая, водонасыщенная почва, затопленная почва в течение 1 недели после посадки наиболее способствует развитию болезни. Управление: Высаживайте виды сои, которые обладают устойчивостью к этой болезни. Обработайте семена подходящим фунгицидом перед посадкой, и высаживайте семена сои в почву с хорошим дренажем[14].

1.6 Антибактериальные свойства наночастиц серебра

Серебро во всех его формах исторически использовалось в качестве антимикробного агента само по себе или в сочетании с другими технологиями [16]. Этот металл был изучен, чтобы использовать его способность ингибировать рост бактерий путем включения его в виде нитрата серебра (AgNO_3) или сульфадиазина серебра ($\text{C}_{10}\text{H}_9\text{AgN}_4\text{O}_2\text{S}$) в кремы и повязки для лечения ожогов и язв, в упаковку пищевых продуктов для предотвращения загрязнения, в бытовую технику, такую как холодильники и стиральные машины и несколько применений в промышленной сфере[16]. Наночастицы серебра обладают широким спектром антибактериальных, противогрибковых и

противовирусных свойств. Они обладают способностью проникать через стенки бактериальных клеток, изменять структуру клеточных мембран и даже приводить к гибели клеток. Их эффективность обусловлена не только их наноразмером, но и большим отношением площади поверхности к объему. Они могут увеличивать проницаемость клеточных мембран, продуцировать активные формы кислорода и прерывать репликацию дезоксирибонуклеиновой кислоты, высвобождая ионы серебра. Исследователи изучали наночастицы серебра в качестве антимикробных средств в стоматологии. Например, наночастицы серебра могут быть включены в акриловые смолы для изготовления съемных протезов при протезировании, композитные смолы при восстановительном лечении, ирригационные растворы и материалы для obturации при эндодонтическом лечении, адгезивные материалы при ортодонтическом лечении, мембраны для направленной регенерации тканей при пародонтологическом лечении, и титановое покрытие при лечении зубных имплантатов. Повышенная антибактериальная активность Ag в наномасштабе оказалась наиболее ценной в областях медицины и здравоохранения, а сейчас набирает популярность в сельском хозяйстве[18]. Потенциал AgNO₃ как антибиотиков связан с их различными механизмами действия, которые одновременно атакуют микроорганизмы в нескольких структурах и дают им возможность убивать различные типы бактерий[19]. Благодаря высокой реакционной способности наночастиц серебра (Ag) обладают биоцидным действием в отношении широкого спектра бактерий, таких как *Escherichia coli*, *Staphylococcus epidermis*, *Bacillus subtilis*, *Klebsiella mobilis*, *Klebsiella pneumonia*, грибов: *Aspergillus niger*, *Candida albicans*, *Penicillium citrinum* и некоторые вирусы: гепатит В, ВИЧ-1, синцитиальный вирус[18].

1.7 Влияние наночастиц серебра на рост и развитие бобовых культур.

В настоящее время наночастицы серебра (Ag) нашли широкое применение во многих областях деятельности человека благодаря своим уникальным физико-химическим свойствам, таким как малый размер, высокая удельная поверхность (отношение площади свободной поверхности к массе), высокая реакционная способность и др. Сверхмалый размер наночастиц серебра (Ag) и, как следствие, высокая удельная поверхность являются одной из основных причин их повышенной антибактериальной и противовирусной активности[18]. Наночастицы серебра (Ag) широко используются в косметологии, текстильной промышленности, в производстве медицинских и бытовых изделий для хранения пищевых продуктов и в сельском хозяйстве. Если говорить о действии наночастиц серебра на высшие растения, то они проявляют токсичность, зависящую от размера и концентрации, по отношению к растениям, особенно сельскохозяйственным культурам. Воздействие AgNP может снизить прорастание семян, замедлить рост проростков, повлиять на массу и длину корней и побегов. Путь фитотоксичности частично изучен. Серебро (как элемент, ион или AgNP) накапливается в корнях/листьях и запускает защитный механизм на клеточном и тканевом уровнях, который

изменяет метаболизм, антиоксидантную активность и связанную с этим протеомную экспрессию. Ботанические изменения (увеличение или уменьшение) в ответ на воздействие AgNP включают образование активных форм кислорода, активность супероксиддисмутазы, H_2O_2 уровень общего хлорофилла, пролина, каротиноидов, аскорбата и глутатиона и др. Такие процессы приводят к аномальным морфологическим изменениям, угнетению фотосинтеза и/или транспирации и другим симптомам. Хотя также сообщается о нейтральном или положительном эффекте в зависимости от вида растений, в большинстве исследований преобладают побочные эффекты. Необходимы более глубокие исследования, чтобы уверенно делать какие-либо выводы и руководствоваться законодательством и нормативными актами.

2 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

2.1 Материалы исследования

Исследование проводилось на базе кафедры химической и биохимической инженерии и лаборатории инженерного профиля с применением лабораторного оборудования, контрольно-измерительных приборов и посуды т.ч.:

- Спектрофотометр Jenway 6305 UV/ VIS
- Биологический микроскоп- micmed-5
- Краситель фуксин
- Предметное стекло
- Препаровальная игла
- Лабораторные аналитические весы
- Фильтровальная бумага
- Полиэтиленовый пакет
- Пластиковые прозрачные ведра

Из реагентов были использованы: Silver nitrate AgNO_3 (Sigma Aldrich), sodium tetrahydroborate NaBH_4 (99.9% Sigma Aldrich).

2.1.1 Характеристика сои сорта «Ультра»

В качестве объекта использован сорт сои «Ультра», селекции ведущего элитно-семеноводческого хозяйства на базе КХ «Гусенов».

Все объекты, использованные в исследовании, соответствовали 1 классу. Сорт «Ультра» характеризуется засухоустойчивостью и относится к раннеспелым. Хорошо выдерживают воздушно-почвенную засуху, у растений сформировываются мощная корневая система, до 40 см. Продолжительность жизни в Алматы и в её области 108-112 суток, масса тысячи семян около 150 г. Содержание белка в зерне 38-42%, содержание масла – 19%. Семена не разрушаются. На рис. 1 показаны семена сои сорта Ультра.



Рисунок 1– Образцы сои сорта «Ультра»

2.2 Методы исследования

2.2.1 Приготовление растворов

На первом этапе исследования проводились на базе химической и биохимической лаборатории инженерного корпуса (202каб.) с помощью

аналитических весов и мерной колбы были приготовлены 2 раствора нитрата серебра в объеме 250 мл каждая.

Для сравнительного анализа влияния наночастиц серебра на морфометрические и физиологические показатели сои были приготовлены следующие растворы:

1) Раствор нитрата серебра AgNO_3 (I):

- с помощью формулы нахождения концентрации раствора определили нужную массу нитрата серебра AgNO_3 (I) с концентрацией $1 \cdot 10^{-4}$ г/моль:

$$C_M = \frac{m_{\text{в-ва}}}{M \cdot V_{\text{р-ра}}}$$

отсюда,

$$m_{\text{в-ва}} = C_M \cdot M \cdot V_{\text{р-ра}} = 1 \cdot 10^{-4} \cdot 170 \cdot 0,25 = 0,00425 \text{ г/моль}$$

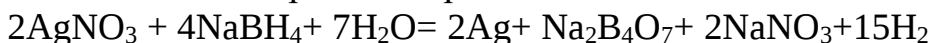
Таким образом 0,00425 г/моль нитрата серебра AgNO_3 (I) растворяли в 250 мл мерной колбе.

2) Раствор наночастиц серебра AgNO_3 (I) с боргидридом натрия NaBH_4 :

Для получения наночастиц серебра были использованы нитрат серебра AgNO_3 (99,9%, Sigma Aldrich), боргидрид натрия NaBH_4 (99,9% Sigma Aldrich), дистиллированная вода. Наночастицы серебра были получены путем восстановления боргидридом натрия соли серебра.

Оптические свойства полученных наночастиц серебра были исследованы спектроскопическим методом на УФ-видимом спектрометре. Регистрация спектров поглощения дисперсий наночастиц серебра в видимой области на УФ-спектрометре (рисунок 2). Спектр поглощения раствора нитрата серебра характеризуется максимумом при длине волны $\lambda = 350$ нм, что свидетельствует об образовании наночастиц серебра.

0,38 г боргидрида натрия NaBH_4 растворяем в 100 мл мерной колбы, затем добавили к раствору 0,00425 г/моль нитрата серебра AgNO_3 (I) до появления желтоватого оттенка. Уравнение реакции:



3) Для полива контрольного образца сои была использована отстоявшаяся водопроводная вода.

2.2.2 Протравливание сои семян сои растворами наночастиц серебра

На втором этапе исследовательской работы проведена исследование всхожести и зараженности болезнями контрольных и экспериментальных образцов семян сои сорта “Ультра” в трех параллелях согласно ГОСТу 12044-93 «СЕМЕНА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР Методы определения зараженности болезнями» (рисунки 2-5) [22].

Для этого семена, количеством 10 шт. на один рулон выкладывали на фильтрованную бумагу с расстоянием 1,5 см, далее семена покрывали полиэтиленовым пакетом и фильтрованной бумагой и заворачивали в рулон. Итого вышло 9 рулонов по 10 шт. семян сои (90 шт.) на каждый из трех растворов.



Рисунок 2— Процесс подготовки к исследованию всхожести семян сои по ГОСТу 12044-93

Готовые рулоны с семенами сои поместили в три прозрачных пластиковых ведра с растворами наночастиц серебра разной концентрации.

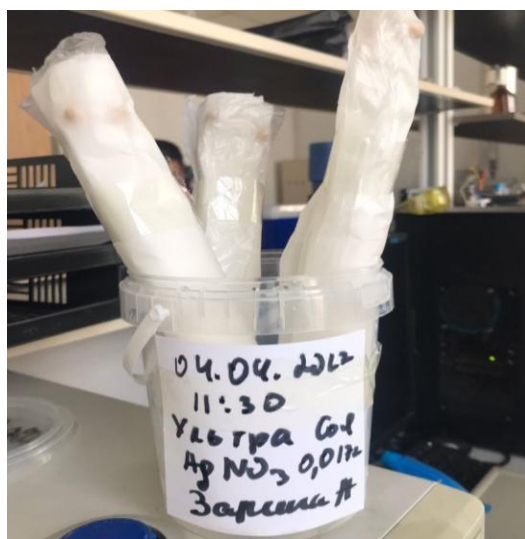


Рисунок 3— Определение всхожести экспериментальных образцов семян сои рулонным методом с использованием раствора нитрата серебра по ГОСТу 12044-93

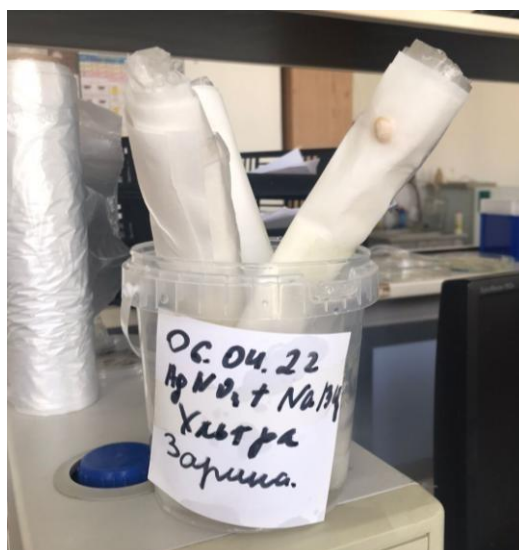


Рисунок 4— Определение всхожести семян сои экспериментальных образцов с использованием раствора наночастиц серебра по ГОСТу 12044-93

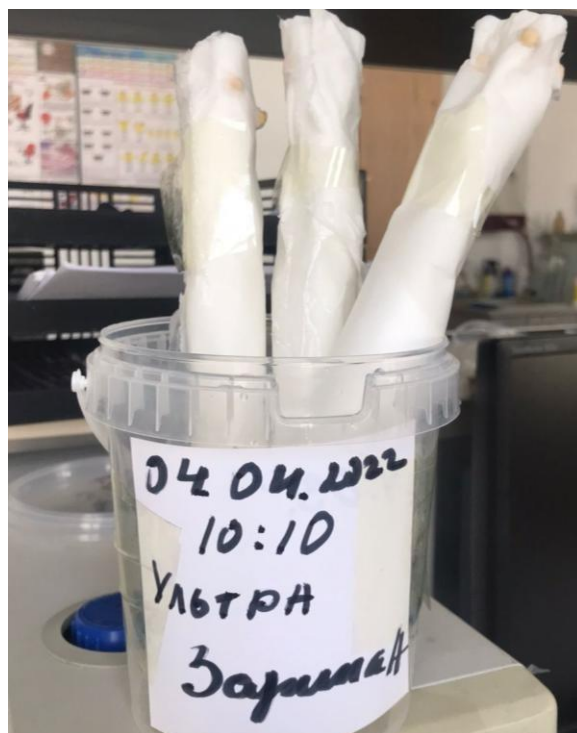


Рисунок 5 – Определение всхожести контрольных образцов семян сои по ГОСТу 12044-93

2.2.3 Фенологические наблюдение за ростом и развитием сои

Фенологические наблюдения сои в лабораторных условиях проведены с учетом нескольких подфазных периодов:

всхожесть – появление котиледона на поверхности почвы (котиледон – фаза обычных листков, открытых, края лепестков не касаются один другого);

V1 – первая стадия – полностью развитые простые листья;

V2 – вторая стадия – полностью развитый первый трехлистник;

V3- третья стадия – полностью развиты два трехлистника;

Vn – n-ная стадия;

R1 – начало цветения – один раскрывшийся цветок на любой из стадия стебля;

R2 – полное цветение – один раскрывшийся цветок на любой из 2-х верхних стадии с полностью сформированными листьями.

Фенологические наблюдения проведены по всем вариантам опытов. Наступление фаз устанавливается путем подсчета растений.

Отмечаются следующие фазы: 1. Посев, 2. Всходы (начало, полные), 3. Появление тройничного листа, 4. Цветение (начало, массовое), 5. Созревание (начало, полное).

Начало фазы отмечается при вступлении в нее 10-20% растений, а полная – 60-75%.

2.2.3.1 Структурный анализ и биометрические измерения

Биометрические измерения растений сои проводят путем измерения: 1 – высоту растения; 2 – длину стеблей; 3 – длину корней; 4 - высоту прикрепления нижнего боба, 3 – массу семян с растения.

Высота растения, см – длина стебля от поверхности почвы до верхушки.

Полегание, балл: 1 – отсутствует, 2 – в верхней части стебля, 3 – от середины стебля, 4 – от основания.

Определение длины вегетационного периода. Вегетационный период – количество дней от всходов до биологической спелости.

2.2.3 Фитопатологический анализ

Метод фитопатологического исследования является одним из самых эффективных методов исследования в биологии и часто используется в научно-исследовательской работе для решения различных задач. Основными этапами данного анализа являются: приготовление микроскопического препарата, окраска его и просветление, изучение структуры объекта при разных увеличениях микроскопа. Для тщательного анализа патологического процесса и изменений, которые происходят в растениях в результате заболевания, а также для определения патогена в пораженных частях растения, применяется дифференциальная окраска грибов и бактерий. При данном окрашивании двумя красками мицелий гриба или скопления бактерий становятся хорошо видимыми в растительных тканях [20]. В рамках нашего исследования фитопатологические показатели сои были изучены следующим образом: с помощью препаровальной иглы был подготовлен мазок, который был помещен на заранее приготовленное предметное стекло с красителем фуксина и проведено наблюдение с помощью биологического микроскопа - micmed-5.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

3.1 Получение наночастиц серебра

На рис. 6 представлены результаты исследования коллоидного раствора AgNPs методом УФ-видимой спектроскопии. Спектр поглощения раствора нитрата серебра характеризуется максимумом при длине волны $\lambda = 350$ нм, что свидетельствует об образовании наночастиц серебра.

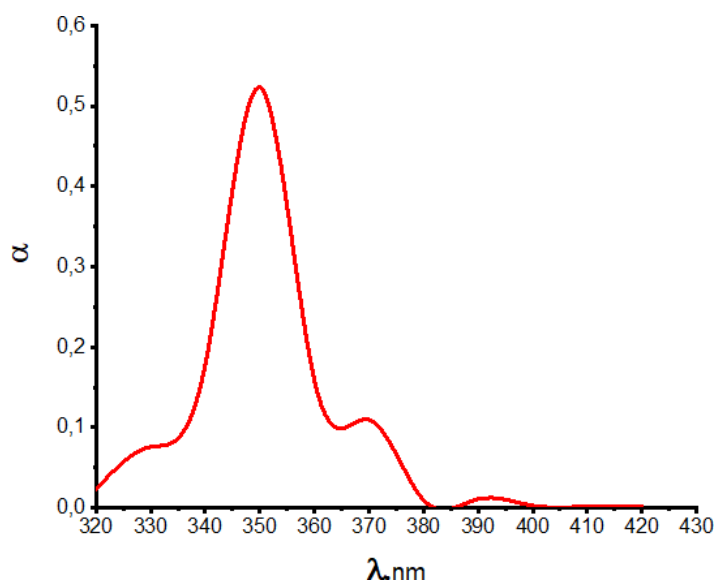


Рисунок 6- Спектр поглощения коллоидного раствора наночастиц серебра методом UV-vis-спектроскопии

а. Фитопатологическая характеристика семян сои сорта «Ультра»

Исследование на зараженность контрольных образцов сои сорта «Ультра» фитопатогенными грибами в лабораторных условиях показала наличие следующих болезней: *Cladosporium herbarum* (рис.7), *Sclerotinia Libertiana* Fuck (рис.8)



Рисунок 7- Контрольный образец сои, подготовленный для проверки на микроскопе



Рисунок 8– *Alternaria tenuis* Sacc. (Фитопатогенный гриб Альтернариоз, фуксин, 10х0,25))

Альтернариоз поражает слабые растения и может быть как вторичная зараза на растении сои. На листьях возникают достаточно большие коричневые либо тёмно-бурые пятна с концентрической зональностью. В местах поражения гриб образует значительное число конидиеносцев и конидий в виде точек [21].



Рисунок 9– *Sclerotinia Libertiana* Fuck (Склеротиния, или белая гниль, фуксин, 10х0,25))

Болезнь появляется в период формирования семян в виде раннего отмирания некоторых ветвей либо всего растения. Около корня, а также и у начала веток появляется светлый налёт в виде кучного покрова либо лохматых групп мицелия. Область пострадавших участков теряет цвет, гниет и разлагается [21].

Таблица 1 – Количественный учет проросших и не проросших семян сои сорта “Ультра” контрольного образца

Образцы сои	Проросшие семена, шт	Непроросшие семена, шт
Контрольный	26	4

Всхожесть семян сои в лабораторных условиях приведена в таблице 1. Как видно из таблицы 1 и рисунка 7 в контрольных образцах количество проросших семян составляет 86%, а непроросших 14% -это связано с наличием патогенных болезней из-за поражения определенными видами грибов.

б. Влияние серебра на рост и развитие сои сорта «Ультра»

Таблица 2 – Количественный учет проросших и не проросших семян сои сорта “Ультра” с наночастицами серебра

Образцы сои	Проросшие семена, шт	Непроросшие семена, шт
Наночастицы серебра $1 \cdot 10^{-4}$	30	0

Всхожесть семян сои в лабораторных условиях приведена в таблице 2. Как видно из таблицы 2 и рисунка 11 в образцах сои, протравленных наночастицами серебра количество проросших семян составляет 100%, а непроросших 0% -это связано с антибактериальными свойствами наночастиц серебра. Семена, протравленные раствором наночастиц серебра AgNPs, с концентрацией $1 \cdot 10^{-4}$ г/моль имеют бледно-зеленый цвет и желтый окрас на отдельных участках некоторых листьев, что говорит о калийном голодании и плохом фотосинтезе (рис.11). Из 30 штук семян сои сорта «Ультра» проросли все семена, но рост и развитие вегетативных и генеративных органов значительно меньше, чем контрольный образец. Это говорит, о токсикологическом действии наночастиц серебра с концентрацией $1 \cdot 10^{-4}$ г/моль. Так же стоит отметить о биоцидном действии наночастиц серебра, на протравленных образцах сои не замечены патогенные организмы при исследовании на микроскопе.



Рисунок 10- Недоразвитый стебель сои сорта «Ультра» с признаками калийного голодания



Рисунок 11- Всхожесть семян, протравленных раствором наночастиц серебра AgNPs $1 \cdot 10^{-4}$ г/моль.

Таблица 3 – Количественный учет проросших и не проросших семян сои сорта “Ультра” с раствором нитрата серебра

Образцы сои	Проросшие семена, шт	Непроросшие семена, шт
Р-р AgNO ₃	30	0



Рисунок 12- Всхожесть семян, протравленных раствором нитрата серебра AgNO₃ $1 \cdot 10^{-4}$ г/моль.

Всхожесть семян сои в лабораторных условиях приведена в таблице 3. Как видно из таблицы 3 и рисунка 12 в образцах сои, протравленных нитратом серебра количество проросших семян составляет 100%, а непроросших 0% -это связано с антибактериальными свойствами наночастиц серебра.

с. Морфометрические и физиологические показатели сои
Всхожесть всех образцов сои приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Количественный учет проросших и не проросших семян сои сорта “Ультра”

Образцы сои	Проросшие семена, шт	Непроросшие семена, шт
1 Контрольный	26	4
2 P-p AgNO ₃	30	0
3 Наночастицы Ag	30	0

Таблица 5 - Значения морфометрических показателей образцов сои сорта “Ультра”

Образцы сои	Рост корня, см	Рост стебля, см	Рост листа, см
1 Контрольный образец	13,5	28,5	2
2 P-p AgNO ₃	10	24	1
3 Наночастицы Ag	10	20	1
Среднее значение	11,16	24,1	1,3

Таблица 6 – Результаты фенологических наблюдений образцов сои сорта “Ультра”

Название	Срок сева, день	Всход семян, день	Проросшие семена, шт	Непроросшие семена, шт	Образование первого двойного листа, день	Развитие корней, день	Развитие стебля, день	Цвет листьев
Контрольный образец	4 апреля	4	26	4	5	5	5	Насыщенно-зеленый
P-p AgNO ₃	4 апреля	4	30	0	5	5	5	Бледно-зеленый
P-p AgNPs	6 апреля	3	30	0	4	4	5	Бледно-зеленый

Установлено, что оптимальным для семян сои является водопроводная вода, где всхожесть соответствует 86%. При обработке семян сои наночастицами

серебра и нитратом серебра с концентрацией $1 \cdot 10^{-4}$ г/моль количество не проросших семян уменьшилось до 0% (таблица-4).

Выращивание сои в условиях обработки нитратом серебра и наночастицами серебра с концентрацией $1 \cdot 10^{-4}$ г/моль, приводит к уменьшению длины корня, стебли и листьев сои по сравнению с контрольным образцом (таблица 5).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведена работа по выявлению влияния наночастиц серебра на рост и развитие сои сорта «Ультра» (г.Талдыкорган); получены растворы нитрата серебра и наночастиц серебра в лабораторных условиях; установлены разновидности микофильных грибов, содержащихся в контрольных образцах сои, характеризующиеся следующими патогенами: *Cladosporium herbarum* и *Sclerotinia Libertiana Fuck*; установлено отрицательное влияние наночастиц серебра и нитрата серебра с концентрацией $1 \cdot 10^{-4}$ г/моль на рост и развитие вегетативных органов сои, и положительное влияние на фитопатогенную среду. Исходя из полученных данных, можно сказать о токсикологическом и биоцидном действии наночастиц серебра. Наночастицы серебра (AgNPs) проявляют токсичность по отношению к сельскохозяйственным культурам. Воздействие AgNPs может снизить прорастание семян, замедлить рост проростков, повлиять и на длину корней и побегов. Серебро (как элемент, ион или AgNPs) накапливается в корнях/листьях и запускает защитный механизм на клеточном и тканевом уровнях, который изменяет метаболизм, антиоксидантную активность и связанную с этим протеомную экспрессию.

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ

СНГ - Содружество Независимых Государств

ВТО - Всемирная Торговая Организация

НЧ - наночастицы

ГОСТ- государственный стандарт

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ

1. Программа по развитию агропромышленного комплекса в Республике Казахстан на 2013-2020 годы (Агробизнес – 2020) // <http://strategy2050.kz>. 25.02.2015.
2. Сагитов А.О. Защита растений // Известия Национальной академии наук Республики Казахстан, Серия аграрных наук, 1 (1). – январь-февраль 2011, С. 60-68.
3. Послание Президента Республики Казахстан народу Казахстана "Стратегия "Казахстан-2050" – новый политический курс состоявшегося государства" // www.akorda.kz/.../page_poslanie-prezidenta-respubliki-kazakhstan-na...14.12.2012.
4. Момот, 1932; Бугай, 1987, Коренев, 1990; Бикбулатов, 1997; Посыпанов, 1997; Астахов, 2001].
5. Синская, Е. Н. Историческая география культурной флоры (На заре земледелия) / Синская Е. Н., Брежнев Д. Д., Пенькова Г. А. / Научные труды / Под ред. акад. ВАСХНИЛ Д. Д. Брежнева; Издательство «Колос», Ленинград, 1969 - 480 с.
6. 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)
7. Андреев, Н. Г. Кормопроизводство с основами земледелия / Андреев Н. Г., Тюльдюков В. А., Савицкая В. А. и др. Под ред. Н. Г. Андреева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1991. – 559 с.: ил. – (Учебники и учеб. пособия для учащихся техникумов)
8. [Пенчуков, 1984; Банников, 1985; Антонов, 2000; Сингх, 2014]
9. [Берлянд, С.С. Растениеводство / Берлянд, С.С., Крючев Б.Д. М.:Издательство «Колос» 1967. – 656 с.,(Учебники и учебн. пособия для сх. техникумов)
10. Пруцков, Ф.М. Растениеводство с основами семеноводства / Пруцков Ф.М., Крючев Б.Д. – 4е изд., перераб. и доп. - М.: Колос, 1984. – 479 с., ил. (Учебники и учеб. пособия для сред. с.-х. учеб. заведений).
11. Полевщиков, С. И. Земледелие с основами почвоведения и агрохимии / Полевщиков С. И., Трунов И.А., Свиридов А. С., Арзыбов Н. А., Мацнев И. Н. / Под ред. С. И. Полевщикова. – Мичуринск, 2005. – 228 с.: ил.]
12. Захаренко, В. А. Справочник по защите растений / Захаренко В. А., Ченкин А. Ф., Черкасов В. А., Мартыненко В. И., Поляков И. Я. Под. ред. Ю. Н. Фадеева. – М.: Агропромиздат, 1985. – 415 с.
13. Сигаева, Е.С. Соя. М.: Колос

- 14.14 Абизаде, Э. Б. Структура фотосинтезирующей системы, световой режим и качество сои / Э.Б. Абизаде: автореф. дис.....канд. биол. наук. – Баку, 1988. -18с.
15. Бондаренко, Н.В. Системы защиты растений. Л.: Агропромиздат, 1988. – 367 с.
16. В.Ф. Крамаренко, Токсикологическая химия/ изд.- Рипол Классик, 446 с.
- 17.Елена Егорова, Аслан Кубатиев, Нанотехнологии: методология исследований действия наночастиц металлов на биологические объекты. Учебное пособие для вузов/ изд.-Litres, 2022-198 с.
18. Коллектив авторов, Химическая защита растений/ изд.- Litres, 2022-430с.
- 19.Юрий Почанин , Применение антимикробных полимерных материалов в медицине и при упаковке продуктов питания/ изд.-Litres, 2021-202с.
- 20.Источник: <https://www.activestudy.info/obekty-i-metody-fitopatologii/> © Зооинженерный факультет МСХА
- 21.Источник:https://agroex.ru/harms/bolezni/belaya_gnil_soi/#:~:text=%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%8F%D0%B2%D0%BB%D1%8F%D0%B5%D1%82%D1%81%D1%8F%20%D0%B1%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%B7%D0%BD%D1%8C%20%D0%B2%20%D1%84%D0%B0%D0%B7%D1%83%20%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D0%B0,%D0%BE%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%20%D0%BE%D0%B1%D0%B5%D1%81%D1%86%D0%B2%D0%B5%D1%87%D0%B8%D0%B2%D0%B0%D0%B5%D1%82%D1%81%D1%8F%2C%20%D0%B7%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B8%D0%B2%D0%B0%D0%B5%D1%82%20%D0%B8%20%D1%80%D0%B0%D0%B7%D1%80%D1%83%D1%88%D0%B0%D0%B5%D1%82%D1%81%D1%8F.
- 22.ГОСТ 12044-93 «СЕМЕНА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР Методы определения зараженности болезнями».

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. К.И. САТПАЕВА

Институт геологии и нефтегазового дела им. К. Турысова
Кафедра химической и биохимической инженерии

**ОТЗЫВ
НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ**

На дипломную работу
Абейбековой Зарины Ермековны
5В070100 – «Биотехнология»

Тема: «Влияние наночастиц серебра на морфометрические и физиологические свойства сои»

В последние годы в Казахстане выращивание и переработка сои (*Glycine max* (L.) растет и становится все более актуальным по причине высокого содержания белка и хорошего аминокислотного состава. Поэтому производство сои стало многообещающим и вошло в программу диверсификации сельского хозяйства. Одной из проблем в области выращивания сои является крайне неблагоприятное фитосанитарное состояние растениеводства, влияющее на урожайность культур.

В дипломной работе студент рассматривает проблему применения современных методов защиты растений, в т.ч. продуктов нанотехнологии для интенсификации выращивания сои. Поэтому, актуальность темы дипломной работы «Влияние наночастиц серебра на морфометрические и физиологические свойства сои» не вызывает сомнений.

Работа состоит из введения, трех глав, заключения и списка использованной литературы. Введение включает в себя актуальность темы исследования, определение целей и задач, а также значимости работы. В первой главе описана вся теоретическая информация, относящаяся к данной теме. Студент провела обширный литературный обзор, куда входит история возникновения, полезные свойства, морфометрические и физиологические показатели, основные факторы, влияющие на рост и развитие сои, а также влияния наночастиц серебра на рост и развитие бобовых культур. Во второй главе подробно описаны методы и материалы дипломной работы, в т.ч. приведены расчеты по приготовлению растворов нитрата серебра и коллоидных растворов наночастиц серебра, описаны методы синтеза наночастиц и определение их оптических характеристик, а также порядок определения всхожести и фитопатологических свойств. В третьей главе результаты и обсуждения описаны полученные результаты, представлены таблицы и фотоизображения. В заключении описаны выводы, основанные на проведенных опытах.

Целью дипломной работы является исследование действия наночастиц серебра на рост и развитие сои. Основными задачами были определены: исследование фитопатологических характеристик сои, выращиваемых в

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. К.И. САТПАЕВА

условиях Юго-Восточного региона Казахстана (на примере сорта «Ультра» г. Талдыкорган); определение оптимальной концентрации коллоидного раствора наночастиц серебра; изучение влияния наночастиц серебра на рост и развития сон сорта «Ультра»;

Работа имеет новизну, так как объект исследования соя, сорта «Ультра» впервые исследуется на предмет фитопатологических характеристик и применения наночастиц серебра на морфометрические показатели. Студент провела экспериментальную часть, путем использования проверенных классических методов по синтезу наночастиц серебра и по определению всхожести согласно ГОСТу 12044-93 «Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения зараженности болезнями». В ходе выполнения дипломной работы Абейбекова Зарина освоила вышеперечисленные методы, научилась работать и анализировать научные статьи и провести наблюдение за происходящими явлениями и сделать анализ. Студент смогла применить полученные теоретические знания при выполнении исследовательских работ и показала себя ответственным и добросовестным по отношению к работе.

Работа соответствует всем предъявленным стандартам к дипломной работе. Студент – Абейбекова З. заслуживает оценку «отлично (95 баллов) и допускается к защите.



Научный руководитель

к.т.н. ассистент-профессор

С.К. Кабдрахманова
(подпись)

Кабдрахманова С.К.

«26» 06 2022 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. К.И. САТПАЕВА

РЕЦЕНЗИЯ

Абейбекова Зарина Ермаковна

Дипломная работа

5B070100 – «Биотехнология»

Тема: «Влияние наночастиц серебра на морфометрические и физиологические свойства сои»

Разработано:

а) графическая часть _____ листов

б) пояснительная записка _____ стр.

ЗАМЕЧАНИЯ К РАБОТЕ

Дипломная работа на тему «Влияние наночастиц серебра на морфометрические и физиологические свойства сои», посвящена выявлению оптимальной концентрации раствора наночастиц серебра для установления их влияния на рост и развитие бобовых культур, в т.ч. сои. В ходе выполнения исследования студент выполнил обширный литературный обзор по истории возникновения, морфометрическим и физиологическим показателям и основным факторам, влияющим на рост и развитие сои, а также по влиянию наночастиц серебра на рост и развитие бобовых культур.

Путем обработки раствором нитрата серебра и коллоидным раствором наночастиц серебра разной концентрации на сое, сорта «Ультра» крестьянского хозяйства «Гусенов» студент установил эффективную концентрацию наночастиц серебра, полученная путем восстановления раствора нитрата серебра боргидридом натрия, благотворно влияющих на морфометрические и физиологические свойства сои сорта «Ультра». С помощью ГОСТа 12044-93 «Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения зараженности болезнями» были испытаны все экспериментальные концентрации нитрата серебра и полученные из этих растворов наночастицы серебра на всхожесть бобовых культур.

ОЦЕНКА РАБОТЫ

Исследовательская работа Абейбековой З.Е. выполнена с соблюдением требований и стандартов, предъявляемых к дипломным работам, в ходе которого студент выполнила обширный литературный обзор и экспериментальную работу, освоив синтез наночастиц серебра химическим методом, метод определения всхожести и зараженности болезнями семян сельскохозяйственных культур. Таким образом, работа Абейбековой З.Е. заслуживает оценку 95 – «отлично».

Рецензент:

К.б.н. Жетысуского университета

имени И. Жансугурова

Оксикбаев Б.К.

« 06 » _____ 2022 г.





Метаданные

Название

2022-БАК-Абейбекова 3 2.docx

Автор

Абейбекова Зарина2

Научный руководитель

Сана Кабдрахманова

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 всего характер технических ошибок при копировании 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		27
Интервалы		0
Микропробелы		127
Белые знаки		0
Парафразы (SmartMarks)	a	40

Объем найденных подоби

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



KP1

25

Длина фразы для коэффициента подобия 2



KP2

5769

Количество слов



KC

44609

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 расположенными рядом друг с другом (парафразирование) или обширными фрагментами без указания источника ("криптоцитаты").

10 самых длинных фраз

Цвет текста

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ И АДРЕС ИСТОЧНИКА URL (НАЗВАНИЕ БАЗЫ)	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)	
1	https://xn--7sbbdr5adp3bdz6m.xn--p1ai/%D1%84%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%BF%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5-%D0%BE%D0%B1%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5/	47	0.81 %
2	https://ehalov.ru/raznoe-2/foto-soya-rastenie-d1-81-d0-be-d1-8f-d1-80-d0-b0-d1-81-d1-82-d0-b5-d0-bd-d0-b8-d0-b5-kartinki-stokovye-foto-d1-81-d0-be-d1-8f-d1-80-d0-b0-d1-81-d1-82-d0-b5-d0-bd-d0-b8-d0-b5.html	33	0.57 %



3	https://ehalov.ru/raznoe-2/foto-soya-rastenie-d1-81-d0-be-d1-8f-d1-80-d0-b0-d1-81-d1-82-d0-b5-d0-bd-d0-b8-d0-b5-kartinki-stokovye-foto-d1-81-d0-be-d1-8f-d1-80-d0-b0-d1-81-d1-82-d0-b5-d0-bd-d0-b8-d0-b5.html	30	0.52 %
4	https://ehalov.ru/raznoe-2/foto-soya-rastenie-d1-81-d0-be-d1-8f-d1-80-d0-b0-d1-81-d1-82-d0-b5-d0-bd-d0-b8-d0-b5-kartinki-stokovye-foto-d1-81-d0-be-d1-8f-d1-80-d0-b0-d1-81-d1-82-d0-b5-d0-bd-d0-b8-d0-b5.html	26	0.45 %
5	https://ehalov.ru/raznoe-2/foto-soya-rastenie-d1-81-d0-be-d1-8f-d1-80-d0-b0-d1-81-d1-82-d0-b5-d0-bd-d0-b8-d0-b5-kartinki-stokovye-foto-d1-81-d0-be-d1-8f-d1-80-d0-b0-d1-81-d1-82-d0-b5-d0-bd-d0-b8-d0-b5.html	24	0.42 %
6	https://ehalov.ru/raznoe-2/foto-soya-rastenie-d1-81-d0-be-d1-8f-d1-80-d0-b0-d1-81-d1-82-d0-b5-d0-bd-d0-b8-d0-b5-kartinki-stokovye-foto-d1-81-d0-be-d1-8f-d1-80-d0-b0-d1-81-d1-82-d0-b5-d0-bd-d0-b8-d0-b5.html	19	0.33 %
7	https://ehalov.ru/raznoe-2/foto-soya-rastenie-d1-81-d0-be-d1-8f-d1-80-d0-b0-d1-81-d1-82-d0-b5-d0-bd-d0-b8-d0-b5-kartinki-stokovye-foto-d1-81-d0-be-d1-8f-d1-80-d0-b0-d1-81-d1-82-d0-b5-d0-bd-d0-b8-d0-b5.html	18	0.31 %
8	https://ehalov.ru/raznoe-2/foto-soya-rastenie-d1-81-d0-be-d1-8f-d1-80-d0-b0-d1-81-d1-82-d0-b5-d0-bd-d0-b8-d0-b5-kartinki-stokovye-foto-d1-81-d0-be-d1-8f-d1-80-d0-b0-d1-81-d1-82-d0-b5-d0-bd-d0-b8-d0-b5.html	15	0.26 %
9	https://ehalov.ru/raznoe-2/foto-soya-rastenie-d1-81-d0-be-d1-8f-d1-80-d0-b0-d1-81-d1-82-d0-b5-d0-bd-d0-b8-d0-b5-kartinki-stokovye-foto-d1-81-d0-be-d1-8f-d1-80-d0-b0-d1-81-d1-82-d0-b5-d0-bd-d0-b8-d0-b5.html	14	0.24 %
10	https://ehalov.ru/raznoe-2/foto-soya-rastenie-d1-81-d0-be-d1-8f-d1-80-d0-b0-d1-81-d1-82-d0-b5-d0-bd-d0-b8-d0-b5-kartinki-stokovye-foto-d1-81-d0-be-d1-8f-d1-80-d0-b0-d1-81-d1-82-d0-b5-d0-bd-d0-b8-d0-b5.html	14	0.24 %

из базы данных RefBooks (0.00 %)

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
------------------	----------	---

из домашней базы данных (0.00 %)

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
------------------	----------	---

из программы обмена базами данных (0.00 %)

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
------------------	----------	---

из интернета (6.17 %)

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	ИСТОЧНИК URL	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)	
1	https://ehalov.ru/raznoe-2/foto-soya-rastenie-d1-81-d0-be-d1-8f-d1-80-d0-b0-d1-81-d1-82-d0-b5-d0-bd-d0-b8-d0-b5-kartinki-stokovye-foto-d1-81-d0-be-d1-8f-d1-80-d0-b0-d1-81-d1-82-d0-b5-d0-bd-d0-b8-d0-b5.html	298 (20)	5.17 %
2	https://xn--7sbbdrisadp3bdz6m.xn--p1ai/%D1%84%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%BF%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5%D0%BE%D0%B1%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5/	47 (1)	0.81 %
3	http://www.iijnonline.net/article_249799_7246b4eac8c711cfb4c1ab31d97f9445.pdf	11 (1)	0.19 %