**ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ**

**«ГИМНАЗИЯ №2 Г. СЛУЦКА»**

**ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**

 **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА ЛУКЕ И ЧЕСНОКЕ**

**Подготовили:**

**Добриневская Ядвига Андреевна**

**Жук Марта Дмитриевна**

**Научный руководитель:**

**Каханович Ирина Михайловна**

**СЛУЦК 2020**

Содержание

[Введение 3](#_Toc68420668)

[Состояние вопроса 5](#_Toc68420669)

[Объекты и методы 9](#_Toc68420670)

[Результаты и их обсуждения 12](#_Toc68420671)

[Заключение 16](#_Toc68420672)

[Список литературы 17](#_Toc68420673)

[Приложение 1 Значения всхожести и морфометрических показателей лука и чеснока 18](#_Toc68420674)

[Приложение 2 Фотографии проведения исследования 20](#_Toc68420675)

Введение

Сельскохозяйственные культуры выращиваются повсеместно и являются неотъемлемой частью промышленности страны. Они используются в качестве продуктов питания, технического сырья и корма для скота. С каждым годом спрос растет, поэтому необходимо осуществлять расширение производства, повышение урожайности и увеличение качества продукции. На современном этапе важную роль для повышения продуктивности сельскохозяйственных культур играют физиологические активные вещества и регуляторы роста.

Научно-исследовательские учреждения проводят исследования новых путей применения общеизвестных и вновь синтезированных регуляторов роста, способствующих поднятию урожайности и улучшению качества различных сельскохозяйственных культур. Однако большинство ФАВ не нашли широкого применения в практике из-за своей дороговизны и малой изученности.

Поэтому постоянно выявляют новые физиологически активные вещества, отличающиеся малой стоимостью, простотой изготовления и разработки технологии их применения с целью поднятия урожайности сельскохозяйственных культур.

Многочисленными исследованиями доказано, что реакция растений на действие физиологически активных веществ определяется многими факторами, в частности видовыми, сортовыми особенностями, а также условиями их выращивания.

В связи с этим исследования действия некоторых общеизвестных и вновь синтезированных физиологически активных веществ представляет определенный теоретический интерес.

Для данной работы был выбран ФАВ под названием Экосил.

Экосил – экологически чистый препарат, стимулятор природного происхождения, созданный на основе экстракта хвои пихты сибирской. Препарат активизирует генетические процессы, отвечающие за синтез веществ и иммунитет, который повышает устойчивость растений к неблагоприятным факторам внешней среды (погодные условия, болезни, ядохимикаты и т.п.).

Актуальность данной работы состоит в необходимости увеличения урожайности лука и чеснока, подбора правильной концентрации препарата для стимулирования роста побегов.

Целью данной работы является изучение влияния физиологически активных веществ на всхожесть, длину побегов у растений лука и чеснока в лабораторных условиях.

Задачи данной работы:

1. Провести анализ соответствующей литературы.
2. Изучить влияние физиологически активных веществ на всхожесть и рост лука и чеснока.
3. Подобрать оптимальную концентрацию использования препарата экосил на данных культурах.

Состояние вопроса

 В русском названии "растение" заключено фундаментальное свойство растений - способность к росту в течение всей жизни. Если растение не растет, это означает, что оно находится в стрессовых условиях или погибло. Таким образом, феномен роста сопровождает растение всю жизнь.

В процессе роста должен происходить биосинтез новых веществ, поглощение и накопление элементов минерального питания. В результате увеличивается сухая биомасса, число клеток из-за клеточных делений или увеличение линейных размеров (например, высоты растения, длины корня, ширины листа и т.д.).

Таким образом, ростом можно назвать необратимое увеличение растения хотя бы по одному из параметров роста.

Для того чтобы вещество отнести к гормонам, необходимо, чтобы оно обладало следующими свойствами.

1. Вещество вызывает специфический физиологический ответ у определенных клеток, тканей, органов, целого растения.
2. Вещество синтезируется в самом растении одной группой клеток, а отвечает на него другая.
3. Вещество практически не играет роли в основном метаболизме клетки, используется только для сигнальных целей.

Кроме того, иногда эти свойства расширяют, добавляя дополнительные качества.

1. Вещество должно действовать в низкой концентрации.

Все эти правила введены для того, чтобы ограничить круг веществ, которые традиционно считают растительными гормонами. Однако проще перечислить вещества, которые в научной литературе принято называть гормонами. Основных групп классических гормонов пять.

**Ауксины.**

Ауксин проявляет различное влияние на растение в зависимости от времени воздействия, вида растения, типа тканей. В высоких концентрациях ауксин токсичен.

1. Ауксин увеличивает пластичность клеточной оболочки. Когда она смягчается, клетка увеличивается в размерах. Клетка поглощает воды больше и продолжает разрастаться до тех пор, пока не встретит достаточного сопротивления со стороны оболочки.
2. Ауксин способствует активному росту органов и тканей растений.
3. Практически было выяснено, что ауксин способен стимулировать образование придаточных корней у черенков. Это позволяет размножать растения вегетативным путём.
4. Ауксин ускоряет рост плодов. Особенно интересно, что обрабатывая ауксином женские части, у растений начинают развиваться плоды без оплодотворения, например, плоды бессемянных томатов, огурцов, баклажанов.
5. Ауксин действует на опадение листьев и других частей растения. Если необходимо задержать опадение листьев, цветков, плодов, то растение обрабатывают ауксином искусственно. Это имеет большое значение в сельском хозяйстве. На плантациях цитрусовых это используется чаще всего, что позволяет получать большие урожаи.

**Цитокинины.**

Цитокинины были открыты благодаря их способности ускорять деление клеток и формирование почек. Пожелтение листьев связано с потерей хлорофилла. Это явление можно предупредить обработкой цитокинином. Но в каких частях растения образуется цитокинин неизвестно. Зато установлено, что в плодах, которые развиваются, его очень много.

**Гиббереллины.**

Они содержатся во всех частях растений в разных концентрациях.

1. Наибольшая концентрация их в недозревших семенах. До прорастания семя находится в состоянии покоя, который может прерываться холодом или светом. Гиббереллины могут заменить факторы, способствующие росту зародыша и появлению проростков.
2. Большинство растений в первый год жизни образуют лишь розетку листьев. А цветы и плоды появляются уже на второй год. А, обрабатывая гиббереллином, получают плоды уже в первый год.

**Абсцизовая кислота.**

Образуется в листьях, стеблях, плодах и семенах. Она угнетает рост растений, стимулирует закрывание устьиц и опадание листьев, запускает и увеличивает период покоя. Высокая концентрация полностью останавливает рост. Накапливается осенью в семенах и почках.

**Этилен.**

Биологическая история этилена началась с XIX в., когда городские улицы освещались лампами, в которых горел газ. Немецкие учёные заметили, что утечка газа из светильников вызывает опадение листьев у растений, произрастающих вдоль теневой стороны городских улиц. Позже это было замечено во многих городах. Однако лишь в 1901 г. установили, что компонентом светильного газа является этилен. Было доказано, что этилен проявляет большое влияние почти на все процессы роста, развития и старения растений.

1. Этилен важен для созревания плодов. На сегодняшний день этиленом обрабатывают томаты, которые собирают зелеными, для ускорения их созревания.
2. Этилен способствует осыпанию листьев, цветков и плодов. Поэтому этилен используется на практике для более лёгкого отделения плодов вишни, ежевики, черники, винограда, позволяя провести механический сбор урожая. Он также используется для прореживания садов.
3. Этилен используется для изменения пола цветков у растений.

Он относится к естественным регуляторам роста и вызывает ряд физиологических реакций.

Синтетические вещества для регулирования роста и развития растений стали применять с 1950-х годов. Однако в течение двадцати лет их использовали только в садоводстве, и лишь с 1970-х годов начался широкий скрининг синтетических соединений с целью поиска эффективных регуляторов и их массовое производство. Регуляторные вещества ускоряют или замедляют всхожесть и рост растений, контролируют созревание и опадание плодов, повышают устойчивость растений к переувлажнению или засушливости, к засорению почвы, к низким или высоким температурам, к полеганию и другим неблагоприятным факторам.

Объекты и методы

Объектом изучения были выбраны лук и чеснок.

Лук относится к семейству Луковые (Alliaceae). Это двулетнее и многолетнее растение, выращиваемое из семян и через севок.

Родина лука – Средиземноморье, где его вкус и полезные свойства оценили еще в IV тысячелетии до н.э. Выращивать лук на огородах первыми начали шумеры, а первые письменные упоминания об этом овоще сохранились на внутренних стенах пирамиды Хеопса. К III тысячелетию до н.э. лук был известен на территории всего северного полушария. Первые экспедиции Колумба доставили лук в Новый Свет, где он быстро распространился. Сегодня все народы, знакомые с этим растением, считают его не только пищевым продуктом, но и универсальным лекарственным средством.

Лук – универсальная культура, входящая в кухни практически всех народов мира. В древности лук в качестве дезинфицирующего средства использовали продавцы мяса на восточных базарах. Сегодня для тех же целей (кроме придания вкуса) лук используют в маринадах, колбасах, соленьях и при консервировании грибов и овощей.

Антибактериальные и фунгицидные свойства лука описаны Авиценной, который рекомендовал луковый сок для обеззараживания воды, лечения ран, ангины и слабого желудка. Современными учеными доказано, что не только употребление лука, но и вдыхание «луковых паров» – эффективная профилактика гриппа и простуды.

Лук стимулирует образование желудочного сока и возбуждает аппетит. Кроме того, лук считается эффективным афродизиаком.

 Луковицы содержат различные сахара, жиры, различные ферменты, соли кальция и фосфора, фитонциды, лимонную и яблочную кислоты, витамины, а также эфирное масло с резким особым запахом, раздражающим слизистые оболочки глаз и носа.

Чеснок – многолетнее травянистое растение.

Родина чеснока – Юго-Восточная Азия, где еще в каменном веке использовали в пищу дикорастущий чеснок, а около 5000 лет назад научились его возделывать и окультурили. Все народы Средиземноморья очень высоко ценили чеснок и употребляли его ежедневно не только ради вкуса, но и для профилактики и лечения множества недугов. Это растение обязательно входило в рацион строителей египетских пирамид. Нехватка чеснока однажды даже привела к восстанию. Чеснок упоминается в Библии и Талмуде как необходимый для человека продукт.

Благодаря своему острому вкусу чеснок широко используется во всём мире как приправа или ингредиент. Он является важным элементом многих блюд в различных регионах, например, в Восточной и Южной Азии, на Среднем Востоке и в Северной Африке, чеснок — непременный атрибут средиземноморской кухни.

Стрелки чеснока квасят, солят, маринуют, тушат.

Чеснок – мощный антибиотик, противомикробное, противогрибковое и глистогонное средство. Чеснок пробуждает аппетит и стимулирует работу желудка. Благодаря высокому содержанию аллицина чеснок разжижает кровь и «чистит» ее от холестерина, регулирует давление, тем самым снижая риск сердечно-сосудистых заболеваний. Лечебными свойствами обладает только сырой чеснок. Термическая обработка значительно снижает его эффективность.

Основную часть питательных веществ составляют углеводы, полисахариды — до 27 %. Осенью они представлены инулином и сахарозой; к весне, за счет их распада, увеличивается содержание глюкозы и фруктозы.

В луковицах чеснока витаминов мало: С, В1, В3 и РР. Зато листья и молодые стрелки очень богаты витамином С.

Для исследования были выбраны чеснок озимый и лук-севок Штутгартер. Луковицы и зубчики замачивались на сутки в четырех вариантах. Первый являлся контролем (замачивание в воде), остальные три в растворах стимулятора роста «Экосил» в следующих соотношениях:

Лук

* Вариант 1 – 2 мл регулятора на 3 л воды;
* Вариант 2 – 1 мл регулятора на 3 л воды;
* Вариант 3 – разбавление 0,5 л раствора из Варианта 2 до 1,5 литра.

Чеснок

* Вариант 1 (2,5 мл регулятора на 3 л воды);
* Вариант 2 (2 мл регулятора на 3 л воды);
* Вариант 3 (1 мл регулятора на 3 л воды).

В каждый раствор закладывалось по 10 луковиц (зубчиков). Оценивались всхожесть и длина надземной части. Результаты были обработаны с помощью программы Microsoft Excel.

Замачивание зубчиков производилось 14.01.2020 г.

Посадка зубчиков производилась 15.01.2020 г.

Замачивание луковиц производилось 10.03.2020 г.

Посадка луковиц производилась 11.03.2020 г.

Результаты и их обсуждения

Для исследований влияния ФАВ на рост и развития растений применили препарат «Экосил» - по составу близок к действующему веществу женьшеня, выделенной из экстракта древесной зелени пихты сибирской.

**Чеснок**

Рисунок 1. Всхожесть чеснока на третий и пятый день.

Проанализировав рисунок и опытные данные было установлено:

Генетический потенциал реализован по максимуму в варианте 1. В вариантах 2 и 3, замечено снижение всхожести на 10%, в контроле всхожесть ниже на 30% на третий день. Это говорит о том, что вариант 1 ускоряет всхожесть чеснока, в остальных растворах концентрации препарата меньше, но всхожесть выше чем в контрольном варианте.

Рисунок 2. Длина побегов на 10 день.

При замачивании зубчиков чеснока в варианте 1, 2, 3, стимулируется рост побегов по сравнению с контролем. Однако наилучший результат наблюдается в варианте 1.

**Лук-севок**

Рисунок 3. Всхожесть лука-севка на пятый и седьмой день.

Проанализировав рисунок и опытные данные было установлено:

Генетический материал реализован по максимуму только в варианте 3. Самая малая всхожесть была обнаружена в варианте 1. Это говорит о превышении концентрации препарата, а соответственно об угнетении развития побегов лука. В варианте 2 и контроле также наблюдается уменьшение всхожести лука по отношению к варианту 3, однако она больше по сравнение с вариантом 1.

Рисунок 4. Длина побегов на 10 день.

В ходе исследований было установлено, что длина побегов максимальная при замачивании луковиц в варианте 3. В вариантах 1 также наблюдается незначительное увеличение всхожести по сравнению с контролем, однако всхожесть луковиц в варианте 1 самая низкая. Это означает, что наиболее удачная концентрация препарата для стимулирования роста побегов лука подобрана в варианте 3.

Заключение

Повышение урожайности сельскохозяйственных культур в настоящее время имеет огромное значение в промышленности. Для этого постоянно создают различные синтетические препараты, которые отличаются малой стоимостью и простотой изготовления.

В данной курсовой работе было рассмотрено влияние регулятора роста «Экосил» на всхожесть и длину побегов в таких сельскохозяйственных культурах, как лук и чеснок.

Был проведен анализ литературы, на основе которой проводились дальнейшие испытания. Во время испытаний была подобрана оптимальная концентрация препарата для стимулирования роста побегов лука и чеснока, а также для увеличения всхожести данных культур.

Установлено что всхожесть чеснока максимальная при использовании «Экосила» в варианте 1. В данном варианте наблюдался и максимальный рост побегов.

Всхожесть лука была наилучшей при использовании «Экосила» в варианте 3, в данном варианте наблюдался и максимальный рост побегов.

Данное исследование показало, что для каждой культуры необходимо подбирать оптимальную концентрацию регуляторов роста. При изучении лука, максимальная концентрация «Экосила» в опыте привела к угнетению всхожести и роста побегов, а минимальная способствовала ускорению роста по сравнению с контролем.

Для чеснока максимальная концентрация оказалась оптимальной для ускорения прорастания и роста побегов. Минимальная концентрация в данном опыте также привела к хорошей всхожести и росту побегов.

Список литературы

1. Гольд В.М. Физиология растений: конспект лекций/ В.М. Гольд, Н.А. Гаевский, Т.И. Голованова и др. – Красноярск: ИПК СФУ, 2008. – 148 с.
2. Гамбург К.3. Регуляторы роста растений //К.3. Гамбург, О.Н. Кулаева, Г.С. Муромцев, Л.Д. Прусакова, Д.И. Чкаников. – Москва: Колос, 1979
3. Деева В.П. Избирательное действие химических регуляторов роста/ В.П. Деева, З.Н Шелег, Н.В. Санько. - Минск: Наука и техника, 1988 – 253 с.
4. Плешков Б.П. Биохимия сельскохозяйственных растений/ Б.П. Плешков. – Москва: Колос, 1975 - 496 с.
5. Полевой В.В. Физиология роста и развития растений/ В.В. Полевой, Т.С. Саламатова. – Ленинград: ЛГУ, 1991 – 238 с.
6. Пономаренко С.П. Регуляторы роста растений/ С.П. Пономаренко. – 2003
7. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений // под ред. Н.Н. Третьякова. – Москва: Колос – 1998, 640 с.
8. Якушкина Н.И. Физиология растений / Н.И. Якушкина, Е.Ю. Бахтенко. – М.: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2005. - 463 с.
9. Чуб В.В. Рост и развитие растений / В.В. Чуб. – Москва: МГУ, 2003

Приложение 1 Значения всхожести и морфометрических показателей лука и чеснока

* Чеснок

Таблица 1. Всхожесть зубчиков чеснока на третий и пятый день.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| День | Контроль | Раствор 1 | Раствор 2 | Раствор 3 |
| Третий | 70% | 100% | 90% | 90% |
| Пятый | 90% | 100% | 100% | 100% |

Таблица 2. Оценка морфометрических показателей чеснока на 10 день. Длина надземной части.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Контроль | Раствор 1 | Раствор 2 | Раствор 3 |
| 1 | 30 | 31 | 33 | 31,5 |
| 2 | 8 | 31 | 31 | 2,5 |
| 3 | 15,5 | 37 | 28,5 | 40 |
| 4 | 16 | 35,5 | 6 | 27 |
| 5 | 17 | 24 | 32,5 | 35 |
| 6 | 28 | 37 | 28 | 36 |
| 7 | 11,4 | 35,5 | 34,5 | 31 |
| 8 | 29,5 | 34 | 29 | 36,5 |
| 9 | 29,44 | 33 | 29 | 33 |
| 10 | 22,5 | 37 | 22,5 | 32,5 |
| ср. знач. | 20,73 | 33,5 | 27,4 | 30,5 |

* Лук

Таблица 3. Всхожесть семян на пятый и седьмой день.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| День | Контроль | Раствор 1 | Раствор 2 | Раствор 3 |
| Пятый | 50% | 10% | 10% | 70% |
| Седьмой | 80% | 30% | 60% | 90% |

Таблица 4. Оценка морфометрических показателей лука-севка на 10 день. Длина надземной части.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Контроль | Вариант 1 | Вариант 2 | Вариант 3 |
| 1 | 9,6 | 14,5 | 7,1 | 21,6 |
| 2 | 18,5 | 15,6 | 8,5 | 11,5 |
| 3 | 9,8 | 15,2 | 12,9 | 18,6 |
| 4 | 3 | 1,5 | 6,3 | 14 |
| 5 | 13,1 |  | 14,7 | 17,9 |
| 6 | 13,9 |  | 16,3 | 15,7 |
| 7 | 9,8 |  | 3,8 | 6,5 |
| 8 | 14,8 |  |  | 15,3 |
| 9 |  |  |  | 7,5 |
| 10 |  |  |  |  |
| ср. знач. | 11,56 | 11,7 | 9,9 | 14,3 |

Приложение 2 Фотографии проведения исследования



Рисунок 5. Процесс замачивания лука-севка



Рисунок 6. Процесс замачивания чеснока



Рисунок 7. Всхожесть лука-севка



Рисунок 8. Всхожесть чеснока