Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение   
«Дубкинская средняя общеобразовательная школа им.Н.Салимханова»

Направление «Юные Тимирязевцы»

Номинация «Опытническое растениеводство»

Опытно-исследовательская работа:

**«Действие стимуляторов на рост и развитие микрозелени гороха»**

Выполнила: Мусахмаева Марият, 13 лет,  
кружок «Агроэкология» (Планета будущего)

Руководитель работы:

Шахболатова Хадижат Камильевна

педагог дополнительного образования

пгт.Дубки

2022 г.

**Содержание**

стр.

|  |  |
| --- | --- |
| Введение……………………………………………………………………... | 3 |
| Цель и задачи работы………..……………………………………………… | 4 |
| Методика исследования……………………………………………………. | 5 |
| Результаты работы…………………………..……………………………… | 11 |
| Выводы……………………………………..………………………………... | 20 |
| Заключение……………………………………..…………………………… | 21 |
| Список использованной литературы…….………………………………… | 22 |

**Введение**

В современном мире наблюдается загрязнение окружающей среды, ухудшение экологии на нашей планете. Эти факторы оказывают неблагоприятное влияние на качество сельскохозяйственных культур, употребляемых человеком в пищу. Есть такое мнение, что в настоящее время люди с пищей получают гораздо меньше витаминов, питательных веществ и микроэлементов, чем несколько десятков лет тому назад. Это негативно влияет на здоровье человека.

Чтобы укреплять здоровье, человек должен получать огромное количество витаминов. Искусственные витамины, которые продаются в аптеках, имеют множество побочных эффектов и являются не такими эффективными как витамины, поступающие в организм человека в составе натуральных продуктов. Одним из кладезей натуральных витаминов является микрозелень.

Микрозелень — совсем молоденькие всходы овощей и пряных трав. Обычно микрозелень появляется через неделю после прорастания семян, и это самый быстрый урожай, который можно получить в условиях городской квартиры. В молодых растениях содержится много полезных витаминов и минералов — больше, чем в обычной зелени.[1]

Если регулярно употреблять микрозелень, она будет не только благотворно влиять на иммунную и пищеварительную систему, но поспособствует избавлению организма от токсинов и более активной регенерации клеток.

Разведение микрозелени дома на подоконнике имеет следующие трудности:

1. Чтобы вырастить нужное для человека количество микрозелени, необходима большая площадь.
2. Приходится ждать до 14 дней, пока микрозелень вырастет.

Проблемой данного исследования является вопрос о том, как ускорить всхожесть и урожайность микрозелени, которые автоматически приведут к уменьшению площади для посева. Одним из наиболее эффективных методов решения проблемы является использование различных стимуляторов роста микрозелени.

**Цель и задачи работы**

**Цель работы:** определение действия стимуляторов роста на рост и развитие микрозелени гороха.

**Задачи:**

1. Вырастить микрозелень гороха с помощью стимуляторов и без использования стимуляторов.

2. Сделать выводы по опытно-исследовательской работе.

Данная работа является актуальной по следующим причинам:

1. В наше время из-за плохой экологии человеческий организм испытывает нехватку витаминов, из-за этого люди часто болеют.
2. Выращивать микрозелень в домашних условиях значительно дешевле, чем покупать готовую в Интернет-магазине.
3. Вопрос о выращивании микрозелени на стимуляторах хорошо не изучен.

Краткий обзор литературных источников по проблеме исследования:

1. Н.Дронина «Микрозелень. От выгонки лука до микрозелени». Книга о том, как улучшить свое здоровье благодаря микрозелени.
2. Галина Сергеева «Жизненная сила проростков растений». Книга рассказывает об особенностях проростков различных растений.
3. Елена Левицкая «Микрозелень у вас дома: зеленые проростки для жизни и хорошего иммунитета»
4. Ждановы «Проростки, ростки, микрозелень». В своей книге супруги Гаврил и Татьяна Ждановы делятся способами проращивания зелени, чтобы поддержать и улучшить состояние здоровья, обрести бодрость, побороть лишний вес и восстановить микрофлору.
5. Энн Вигмор «Живое питание» Книга «Живое питание» является настоящим учебником по медицине. В ней описаны средства по восстановлению здоровья с использованием микрозелени. [6]

В качестве опыта будет выращена микрозелень гороха (сорт Мадрас).

Место проведения: в домашних условиях. Поэтому на результат опыта не повлияют климатические, почвенные и хозяйственные условия района.

Срок проведения опыта: c 24.07.2022 г. по 01.08.2022 г.

Методы исследования: анализ литературы, наблюдение, эксперимент, измерение.

**Методика исследования**

Горох – однолетние и многолетние травянистые растения семейства бобовые. Имеет широкое применение как кормовая и пищевая культура. Применяется с древних времён, начиная с каменного века.

Микрозелень гороха – это растение высотой 5-10 см, состоящее из 3-4 листков. На этой стадии выращивания в 1-2 недели происходит максимальное концентрирование полезных микроэлементов, аминокислот и витаминов. При дальнейшем росте концентрация витаминов и минералов падает, и взрослое растение значительно уступает микрозелени в полезных свойствах. [4]

Эффектный внешний вид микрозелени гороха придают кудрявые усики. Шеф-повара ресторанов часто выбирают их для украшения своих блюд. В пищу используются и листья, и стебельки. Хрустящие, сочные, сладковатые, с легким ореховым оттенком. Ими дополняют салаты, холодные закуски, овощные и мясные блюда, приготовленные на гриле.

**Калорийность.** В 100 граммах продукта, не подвергавшегося термической обработке, насчитывается 31 ккал. Суточная норма для взрослого человека не превышает 50 граммов. [3]

Микрозелень гороха имеет ряд полезных свойств:

1. Нормализует кровяное давление. Принимает участие в процессе кроветворения.
2. Улучшает работу иммунной системы.
3. Обеспечивает клетки энергией.
4. Оказывает профилактическое действие сердечно-сосудистых заболеваний и тромбоза.
5. Имеет антибактериальные качества и снижает риск развития новообразований.
6. Улучшает вывод токсинов из организма. Ускоряет метаболические процессы.
7. Благотворно воздействует на пищеварительную систему.
8. Нормализует и поддерживает стабильную работу всех организмов.
9. Увеличивает эластичность и снижает старение кровеносных сосудов. [2]

В опыте использовали три стимулятора роста: «Эпин-экстра», «Циркон» и «Ростобион».

**Эпин-экстра** – стимулятор для растений. Его действие на растения проявляется в:

* ускорении прорастания семян;
* усилении роста;
* повышении устойчивости к холоду и другим стрессовым факторам: недостатку света и влаги, избытку влаги;
* ускорении регенеративных процессов после повреждений, например, после заморозков;
* повышении невосприимчивости к инфекциям и вредителям;
* увеличение урожайности, качества плодов и времени их хранения. При этом препарат экологичен, не имеет в своем составе агрессивных веществ. [5]



**Циркон –** полезная добавка, на клеточном уровне помогающая растениям расти и развиваться в ускоренном темпе. Он помогает усилить рост и развитие ростков и корней, оберегает растения от стресса и болезней. Его можно использовать в сочетании с разнообразными витаминами и добавками и для огородных культур, и для комнатных растений. [6]

Циркон работает сразу в нескольких направлениях:

* Стимулирует рост и развитие корней.
* Помогает укрепить растение.
* Повышает иммунитет к некоторым болезням и бактериям.
* Улучшает вкусовые свойства плодов. [5]



**Ростобион** – это мультивитаминный биостимулятор на основе концентрата хлореллы с усиленной формулой. В составе более 650 полезных веществ в сбалансированном состоянии. Разработан по усовершенствованной технологии культивации хлореллы с дополнительными свойствами для роста и развития от семечка до взрослого растения, а его основа - живая микроводоросль с высокой концентрацией фитогормонов. В то время как стандартный способ производства хлореллы направлен на рост самой биомассы одноклеточной водоросли, усовершенствованная технология Ростобиона позволяет получить дополнительное количество биологических стимуляторов, необходимых растениям. [7]



Опыт включал четыре варианта выращивания микрозелени гороха:

№1 **-** семена гороха обрабатывали стимулятором «Эпин-экстра».

№2 – семена гороха обрабатывали стимулятором «Циркон».

№3 – семена гороха обрабатывали стимулятором «Ростобион»

№4 **-** семена гороха обрабатывали водой.

**Описание схемы опыта, техники наблюдений и измерений**

1. Перед посевом 148 г. гороха замочили в 2 -х литрах воды, чтобы избавиться от вредоносных бактерий добавили в воду 60мл перекиси водорода3%. Оставили горох замачиваться на ночь.

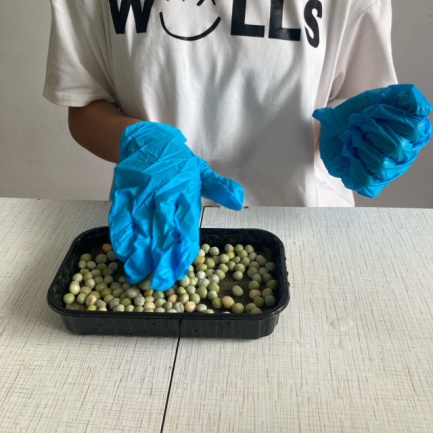
Горох

|  |  |
| --- | --- |
| Эпин 2.jpg | Эпин 2.jpg |
| До замачивания | После замачивания |

1. В качестве субстрата использовали агровату. Перед посевом агровату намочили в воде и аккуратно выжали, затем поместили в заранее подготовленные четыре ёмкости.

1. Высушенный после замачивания горох, равномерно распределили по поверхности агроваты по150 семян гороха на каждую ёмкость.



1. Приготовили растворы из стимуляторов роста и полили горох.

1. Поставили отметки на каждый контейнер и убрали в тёмное место на три дня.

1. Вели наблюдение за ростом корневой системы и стебля. Замеры производились с помощью линейки.
2. По окончании эксперимента данные были сведены в таблицу и отражены в виде графиков.

**Экономическая оценка результатов**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Цена | Количество | Стоимость |
| Семена гороха (200 гр.) | 100 р. | 1 | 100 руб. |
| Агровата | 20 р. | 4 | 80 руб. |
| Ускоритель роста «Ростобион» (1000 мл.) | 150 р. | 30 мл. | 30 руб. |
| Расходы за воду, используемую для выращивания микрозелени |  |  | 20 руб. |
| ИТОГО: | | | **230 р.** |

Итого затрат: 230 руб. Из 200 гр. гороха можно получить 400 гр. микрозелени. Стоимость свежих ростков гороха составляет в среднем   
250,0 руб. за 50 гр., срок годности ростков - 4 суток при температуре хранения 2-7 °С .

Потратив 230 руб. мы получим 400 гр. микрозелени. При покупке   
400 г. микрозелени в магазине она обойдется нам в 2000 руб. (400 гр.\*250 руб/50гр.).

Экономия составит: 2000 руб. – 230 руб. = **1770 руб**.

**Вывод:** выращивать микрозелень в домашних условиях экономически выгоднее, чем покупать в магазине.

**Результаты работы**

Исследование начинается на следующий день после посадки.

**1 день (26.07.2022)**



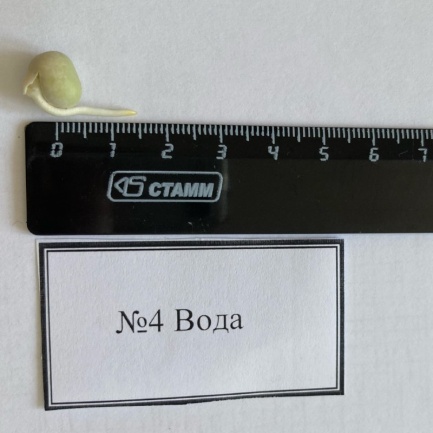
№1 «Эпин-экстра»- взошло 135 семян из 150. Средняя длина ростков - 2 см.

№2 «Циркон»- взошло 121 семян из 150. Средняя длина ростков - 1,7 см.

№3 «Ростобион» - взошло 124 семян из 150. Средняя длина ростков -1,9 см.

№4 Вода - взошло 105 семян из 150. Средняя длина ростков -1,8 см.





**2 день (27.07.2022)**



Почти у всех горошин появился стебель, кроме №3 Ростобион - из 150 семян, стебель вырос только у 97.

№1 «Эпин-экстра» - ср.длина корня - 3,5 см; ср.длина стебля -1,5 см.

№2 «Циркон» - ср.длина корня - 5,1 см; ср.длина стебля - 1см.

№3 «Ростобион» - ср.длина корня - 3 см; ср.длина стебля - 1,1см.

№4 Вода - ср.длина корня - 4,2 см; ср.длина стебля - 1,2 см





**3 день (28.07.2022)**



У оставшихся семян появился стебель. У всех стеблей появились зародыши листка. Выставили ёмкости с семенами на подоконник.

№1 «Эпин-экстра» - ср.длина корня -7 см; ср.длина стебля - 2,5см.

№2 «Циркон» - ср.длина корня - 5,2 см; ср.длина стебля - 2,1см.

№3 «Ростобион» - ср.длина корня-5,5 см; ср.длина стебля - 1,9см.

№4 Вода - ср.длина корня - 6,5 см; ср.длина стебля - 2,9 см.





**4 день (29.07.2022)**



№1 «Эпин-экстра» - ср.длина корня - 11,2 см; ср.длина стебля - 3,3см.

№2 «Циркон» - ср.длина корня - 8,9 см; ср.длина стебля - 3см.

№3 «Ростобион» - ср.длина корня - 8,9 см; ср.длина стебля - 2,3см.

№4 Вода - ср.длина корня - 10,5 см; ср.длина стебля - 3,5 см.





**5 день (30.07.2022)**



Доставать семена с корнем и не повреждать при этом агровату стало невозможным, поэтому далее измеряем только длину стебля.

№1 «Эпин-экстра» - ср.длина стебля - 5 см.

№2 «Циркон» - ср.длина стебля - 4 см.

№3 «Ростобион» - ср.длина стебля - 3,6 см.

№4 Вода - ср.длина стебля - 5 см.





**6 день (31.07.2022)**



№1 «Эпин-экстра» - ср.длина стебля - 5см.

№2 «Циркон» - ср.длина стебля - 4,5см.

№3 «Ростобион» - ср.длина стебля - 5,5см.

№4 Вода - ср.длина стебля - 5,4см.





**7 день (01.08.2022)**



№1 «Эпин-экстра» - ср.длина стебля - 6 см.

№2 «Циркон» - ср.длина стебля - 5,5см.

№3 «Ростобион» - ср.длина стебля - 9см.

№4 Вода –ср.длина стебля - 7см.





Полученные результаты исследования с 1по 7 день сведены в таблицу.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | №1 Эпин-экстра | | №2 Циркон | | №3 Ростобион | | №4 Вода | |
| Длина корня,см | Длина стебля, см | Длина корня,см | Длина стебля, см | Длина корня,см | Длина стебля, см | Длина корня,см | Длина стебля, см |
| День 1 | 2 | - | 1,7 | - | 1,9 | - | 1,8 | - |
| День 2 | 3,5 | 1,5 | 5,1 | 1 | 3 | 1,1 | 4,2 | 1,2 |
| День 3 | 7 | 2,5 | 5,2 | 2,1 | 5,5 | 1,9 | 6,5 | 2,9 |
| День 4 | 11,2 | 3,3 | 8,9 | 3 | 8,9 | 2,3 | 10,5 | 3,5 |
| День 5 | - | 5 | - | 4 | - | 3,6 | - | 5 |
| День 6 | - | 5 | - | 4,5 | - | 5,5 | - | 5,4 |
| День 7 | - | 6 | - | 5,5 | - | 9 | - | 7 |

По данным таблицы составлены диаграммы:

1. Рост корня в течение 4 дней
2. Рост стебля в течение 6 дней

**Выводы**

По результатам проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. У микрозелени гороха наибольший рост корня наблюдался на варианте №1 «Эпин-экстра», наименьший – у №2 «Циркон» и №3 «Ростобион».
2. Наибольшая высота стебля микрозелени гороха наблюдалась при использовании стимулятора «Ростобион», наименьшая – при стимуляторе «Циркон».
3. Стимулятор роста «Ростобион» является более эффективным.

**Заключение**

В ходе опытно-исследовательской работы была достигута цель и решены все поставленные задачи. Выращена микрозелень гороха с помощью стимуляторов и без использования стимуляторов. Проведено исследование и сделаны выводы по опытно-исследовательской работе на основе полученных данных.

Поэтому считаю, что цель, включающая в себя определение действия стимуляторов на рост и развитие микрозелени гороха, в результате выполнения данной работы достигнута.

В ходе выполнения данной работы я узнала много нового и интересного. Мне понравилось проводить опытно-исследовательскую работу. Каждая работа развивает в человеке какие-либо качества, во мне же развилось трудолюбие, настойчивость и целеустремлённость, а также появился интерес к растениеводству. Думаю, что в дальнейшем использую полученные навыки в выращивании микрозелени гороха и других культур у себя дома для использования их в пищу членами моей семьи, особенно в осенне-весенний период, когда организм особенно нуждается в витаминах.



**Список используемой литературы**

1. Галина Сергеева: Жизненная сила проростков растений для вашего здоровья – Феникс, 2016.
2. Г. Жданов, Т. Жданова: Проростки, ростки и микрозелень. Вкус жизни. Технологии целебного питания - Интернет-издание, 2016.
3. Зелень на подоконнике: сайт. - 2018. – URL: https://zelen-napodokonnike.ru (дата обращения: 21.07.2022).
4. Н.Доронина . Микрозелень. От выгонки лука до микрозелени / Н. Доронина — «Издательские решения», 2022.
5. Овощное конфетти: сайт.- 2021. URL: https://eda.alt-dev.ru (дата обращения: 25.07.2022).
6. Сортовые семена: сайт. – Москва. - 2021.- URL: https://sibseed.ru (дата обращения: 21.07.2022).
7. Экологически чистая продукция: сайт.- 2020. - URL:https://fermainbox.ru (дата обращения: 03.08.2022).