МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

ДЕТСКО-ЮНОШЕСКИЙ ЦЕНТР «РОВЕСНИК» ИМЕНИ С.А. КРЫЛОВОЙ

МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ КАНДАЛАКШСКИЙ РАЙОН

МУРМАНСКАЯ ОБЛАСТЬ

Региональный этап Всероссийского конкурса

юных исследователей окружающей среды

Номинация

«Ботаника и экология растений»

**СОРТОИСПЫТАНИЕ ИНДАУ (*ERUCA SATIVA*) ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ**

**НА МИНЕРАЛЬНОЙ ВАТЕ МЕТОДОМ ГИДРОПОНИКИ**

**Автор:**

Артемьева Елизавета Витальевна,

Россия, Мурманская область, г. Кандалакша

МАУДО ДЮЦ «Ровесник» им. С.А. Крыловой

муниципального образования Кандалакшский район,

муниципального образования Кандалакшский район,

МБОУ ООШ № 9, 5 класс

**Руководитель:**

Приставка Евгения Алексеевна,

педагог дополнительного образования,

МАУДО ДЮЦ «Ровесник» им. С.А. Крыловой

муниципального образования Кандалакшский район

Матьясова Юлия Борисовна,

учитель начальных классов, МБОУ ООШ № 9

РФ, Мурманская область

г. Кандалакша

2021 г.

**Оглавление**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1.** | **Введение** | **5** |
| **2.** | **Методика проведения исследования** | **4** |
| 2.1. | Методы исследования | **4** |
| 2.2. | Методика исследования | **5** |
| **3.** | **Полученные результаты и их обсуждения** | **5** |
| 3.1. | Агротехнические мероприятия | **5** |
| 3.2. | Определение лабораторной всхожести и энергии прорастания | **6** |
| 3.3.  3.4. | Фенологические наблюдения  Учёт зелёной массы исследуемой культуры | **7**  **7** |
| **4.** | **Выводы** | **8** |
| **5.** | **Заключение** | **8** |
| **6.** | **Список литературы** | **9** |
| **7.** | Приложение |  |

СОРТОИСПЫТАНИЕ ИНДАУ *(ERUCA SATIVA)*ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ

НА МИНЕРАЛЬНОЙ ВАТЕ МЕТОДОМ ГИДРОПОНИКИ

Артемьева Елизавета Витальевна

Мурманская область, г. Кандалакша,

МАУДО ДЮЦ «Ровесник» им. С.А. Крыловой,

МБОУ ООШ № 9, 5 класс

**Аннотация:** Основная цель исследования состоит в изучение особенностей роста и развития руколлы при выращивании на минеральной вате методом гидропоники.

**Ключевые слова:** индау, руколла, гидропонный метод, минеральная вата.

**Введение**

В последнее время большую популярность среди сторонников здорового питания набирает – микрозелень. Микрозелень является ценным источником витаминов и микроэлементов, необходимых для нормального развития организма. Выращивание микрозелени в домашних условиях не требует больших временных и финансовых затрат, урожай можно получить в течении двух недель. Однако для получения урожая к примеру, пряноароматических культур необходимо приложить немалые усилия [3].

Появление большого разнообразия зеленых культур в супермаркетах уже никого не удивляет, так как при использовании современных технологий можно получать урожай салата, петрушки и укропа круглогодично [1]. Прилавки магазинов изобилуют разнообразием салатных миксов в состав которых зачастую входит пряноароматическая зеленая культура – индау.

Индау, руккола - это растение из семейства крестоцветных, представляет из себя зеленый салат с пряно-горчичным вкусом. Достаточно большой состав витаминов и микроэлементов делает эту культуру ценной добавкой в рацион питания человека, особенно в зимний период [7]. Стоит отметить, что вырастить подобную культуру в домашних условиях на Крайнем Севере достаточно сложно. Однако можно применить инновационные способы, например, выращивание методом гидропоники. Гидропонный метод выращивания позволяет экономить ресурсы и делает процесс более стабильным и управляемым.

**Объект исследования:** сортообразцы индау (*Eruca sativa*)агрофирмы «Семко-Юниор»

**Предмет исследования:** особенности роста и развития руколлы (*Eruca sativa*)при выращивании методом гидропоники.

**Цель исследования:** изучение особенностей роста и развития руколлы при выращивании на минеральной вате методом гидропоники.

**Задачи исследования:**

1. Изучить биологические особенности рукколы;
2. Изучить особенности фенологического развития индау выращиваемого методом гидропоники;
3. Определить лабораторную всхожесть и энергию прорастания сортообразцов;
4. Дать оценку урожайности исследуемой культуры.

**Практическая значимость** определяется, прежде всего, тем, что результаты работы позволяют определить сроки выращивания салатной продукции руколы методом гидропоники в условиях Крайнего севера.

**Новизна:** впервые на территории Кольского Заполярья проведена сравнительная оценка продуктивности индау (*Eruca sativa*)при возделывании культуры на минеральных матах в условиях автономной гидропонной установки. Установлена продолжительность вегетационного периода сортообразцов руколлы агрофирмы «Семко-Юниор» выращиваемой гидропонным методом.

**Мы предположили, что** при выращивании в минеральной вате методом гидропоники можно получить относительно высокий урожай индау в зимне-весений период.

**Место проведения полевого опыта:** учебно-опытный участок учебного хозяйства МАУДО ДЮЦ «Ровесник» им. С.А. Крыловой.

**Этапы:**

1. Провести теоретический обзор литературы по теме исследования.
2. Построить схему эксперимента, исходя из цели исследования.
3. Провести закладку опыта по схеме эксперимента.
4. Провести замеры и учеты.
5. Обработать полученные данные.

Опыт проводится по заданию "Семко - Юниор".

**2. Методика исследования**

**2.1. Методы исследования**

*Теоретические методы:* анализ и сравнение информации из различных литературных источников. *Эмпирические методы:* наблюдение за ростом и развитием исследуемой культуры. *Статистические методы:* визуализация данных (функции, графики).

**2.2. Методика исследования**

Исследование проводилось с января по март 2021 года. Вегетационный опыт проводили в учебном кабинете естественнонаучного отдела ДЮЦ «Ровесник» им. С.А. Крыловой с использование автономной гидропонной установки.

Для исследования были приобретены сема фирмы «Семко-Юниор». Ассортимент индау представлен следующими сортами:

Вариант № 1 – Рукола дикая сорт «Летиция»;

Вариант № 2 – Рукола дикая сорт «Оливета»;

Вариант № 3 – Рукола индау «Рококо»;

Вариант № 4 – Рукола индау сорт «Таганская Семко».

Перед закладкой опыта определяли лабораторную всхожесть и энергию прорастания семян непосредственно перед закладкой опыта [10]. От семенного материала отобрали 4 пробы по 100 штук для проращивания в водном растворе. Все пробы были пронумерованы. Так как семенной материал мелкосеменной – проращивали на фильтровальной бумаге в чашках Петри. В течение периода проращивания семян чашки Петри подливали воду, чтобы фильтровальная бумага не пересыхала. Подсчитывали энергию прорастания на 3 сутки, а всхожесть на 7 сутки. Вычисляли процент всхожести семян по каждой пробе, рассчитывали процент всхожести и энергии прорастания семян.

Закладка опыта проводилась в четырёх повторностях. Семенной материал сеялся в кубы минеральной ваты по 3 штуки для исключения выпадов из опыта, далее удаляли 2 наиболее слабых растения. Варианты находились в одинаковых условиях. Гидропонная система производила полив автоматически, с чистотой 1 раз в 12 часов. Досвечивание производилось в режиме 18/6, то есть 18 часов работали лампы дневного освещения. Питательная смесь подавалась автоматически два раза в сутки с помощью насоса.

В процессе проведения опытов выполняли следующие наблюдения, учёты и анализы:

- оценка энергии прорастания семян;

- учёт биометрических и морфометрических параметров;

- учет урожая зеленной продукции проводили сплошным методом.

Данные полученные в ходе работы фиксировались в дневник наблюдения.

1. **Полученные результаты и их обсуждения**
   1. **Агротехнические мероприятия**

Таблица 1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Виды работ, проводимые в данный период** | **Сроки проведения работ** | **Качественные показатели работ** | **Используемые инструменты, техника** |
| **1** | Подготовка кубов минеральной ваты | 19.01.2021 г. | Кубы минеральной ваты замачивались в воде и подготавливались отверстия для посева семенного материала | Ведро |
| **2** | Определение энергии прорастания и всхожести семян | 20.01.2021 г. | Семена размещались в чашка Петри и намачивались | Чаши Петри |
| **3** | Посев семян в кубы минеральной ваты | 25.01.2021 г. | Семена заделывались на глубину 1-1,5 см | Емкость для организации посева семян |
| **4** | Настройка блока управления автоматизированной гидропонной установкой | 25.01.2021 г. | Датчики настроены на режим 18/6 (свет) и 12/1 (полив) | Датчики автоматики |

**3.2. Определение лабораторной всхожести и энергии прорастания\*, %**

Таблица 2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вариант | Энергия прорастания, % | Всхожесть семян, % |
| **Вариант № 1**  Рукола дикая сорт «Летиция» | 46 | 62,52 |
| **Вариант № 2**  Рукола дикая сорт «Оливета» | 39,21 | 62,1 |
| **Вариант № 3**  Рукола индау «Рококо» | 61,2 | 82,5 |
| **Вариант № 4**  Рукола индау сорт «Таганская Семко» | 37.6 | 67,3 |

Результаты показали, что наивысшая всхожесть в варианте № 3 сорт «Летиция», где семенной материал был крупнее чем у остальных сортообразцов. Всхожесть у вариантов 1, 2 и 4 практически одинакова, различия незначительны. Всхожесть семенного материала не соответствует всхожести, заявленной производителем (99%).

**3.3. Фенологические наблюдения**

Таблица 4

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наблюдаемые фазы, сроки** | | | | |
| **Варианта опыта** | **Дата посева** | **Начало всходов** | **Массовые всходы (микрозелень)** | **Появление первого настоящего листа** | **Сбор урожая** |
| **№ 1** | 25.01.21 | 29.01.21 | 01.02.21 | 14.02.21 | 31.03.21 |
| **№ 2** | 25.01.21 | 29.01.21 | 01.02.21 | 14.02.21 | 31.03.21 |
| **№ 3** | 25.01.21 | 27.01.21 | 30.01.21 | 10.02.21 | 31.03.21 |
| **№ 4** | 25.01.21 | 28.01.21 | 01.02.21 | 13.02.21 | 31.03.21 |

Наблюдения показали, что фазы развития у культуры в вариантах 1,2 и 4 протекали в одинаковые сроки, отмечалось разница в 2-3 дня в фенофазе всходов. Фазы развития в варианте № 3 сорт «Летиция» протекали раньше, чем в других вариантах опыта. Фенологические наблюдения показали, что фаза технической спелости культуры наступает в среднем через 45-50 дней.

**Рис. 1, 2** Подготовка кубов минеральной ваты в автономной гидропонной установке

**3.4. Учёт зелёной массы исследуемой культуры**

**Рис. 3** Урожайность сортообразцов индау (*Eruca sativa*)агрофирмы «Семко-Юниор»

Наиболее высокие показатели урожайности на м2 выявлены в варианте № 3 сорт «Рококо» 1,47 кг/м2. Урожайность сортообразцов № 1, № 2 и № 4 ниже, чем завалено производителем. Возможно, что такие низкие показатели урожайности зеленой массы как-то связаны с низкой температурой воздуха в помещении, где располагалась гидропонная установка. В период роста и развития растений отмечены резкие понижения наружной температуры воздуха (-300) в следствии чего понизилась температура воздуха и в помещении.

1. **Выводы**

В результате проделанной работы было установлено, что

* наивысшая всхожесть в варианте № 3, где семенной материал был крупнее чем у остальных сортообразцов. Всхожесть у вариантов 1, 2 и 4 практически одинакова, различия незначительны. Всхожесть семенного материала при предпосевной обработки водой не соответствует всхожести, заявленной производителем (99%);
* фазы развития у культуры в вариантах 1,2 и 4 протекали в одинаковые сроки, отмечалось разница в 2-3 дня в фенофазе всходов. Фазы развития в варианте № 3 протекали раньше, чем в других вариантах опыта. Фенологические наблюдения показали, что фаза технической спелости культуры наступает в среднем через 45-50 дней;
* наиболее высокие показатели урожайности на м2 выявлены в варианте № 3 сорт «Рококо» 1,47 кг/м2. Урожайность сортообразцов № 1, № 2 и № 4 ниже, чем завалено производителем. Возможно, что такие низкие показатели урожайности зеленой массы как-то связаны с низкой температурой воздуха в помещении, где располагалась гидропонная установка. В период роста и развития растений отмечены резкие понижения наружной температуры воздуха (-300) в следствии чего понизилась температура воздуха и в помещении.

Гипотеза исследования *подтвердилась частично*, так как получить относительно высокий урожай удалось только при выращивании одного сортообразца.

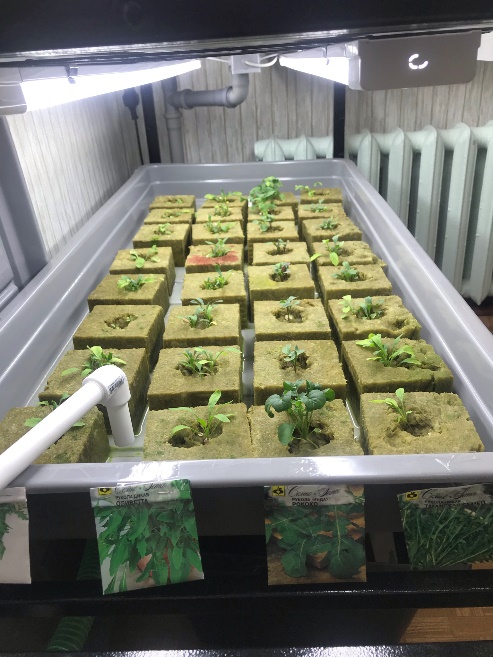
1. **Заключение**

В дальнейшем необходимо продолжить исследование, так как недостаточно данных для более полного анализа возможностей выращивания зеленных культур методом гидропоники в условиях Заполярья. Необходимо провести сравнительный анализ урожайности при выращивании в грунт и в условиях автономной гидропонной установки.

1. **Список литературы**
2. Андреев, Ю.М. Овощеводство [Текс] / Ю.М. Андреев. 2-е изд., стер. -М.: Академия, 2003. - 252 с.
3. Антипова, О.В. Агротехнические рекомендации по выращиванию зеленных культур методом проточной гидропоники [Текс] / О. В. Антипова, А. А. Сибиряков // Овощеводство и тепличное хозяйство. 2005. - № 6. - С. 7-16.
4. Антипова, О.В. Агротехнические рекомендации по выращиванию зеленных культур методом проточной гидропоники [Текс] / О. В. Антипова, А.А. Сибиряков // Гавриш. 2003. - № 3. - С. 4-12.
5. Белик, В.Ф. Овощеводство [Текс] / В. Ф. Белик, В. Е. Советкина, В. П. Дерюжкин. М.: Колос, 1981. - 383 с.
6. Беляева, В.А. Пряно-вкусовые растения [Текс] / В. А. Беляева. М.: Госиздат, 1946. - 32 с.
7. Берсон, Г.З. Полярное овощеводство [Текс] / Г. 3. Берсон, Ю. С. Кудряшов. М.: Агропромиздат, 1990. - 158 с.
8. Ганичкина, О. Зеленные и пряновкусовые растения [Текс] / О. Ганичкина. М., 1993. - 16 с. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 6-е изд., стереотип. -М.: ИД Альянс, 2011. - 352 с.
9. Иванова, М.И. Индау полезное растение [Текс] / М. И. Иванова, А. Ф. Бухаров // Картофель и овощи. - 2004. - № 6. - С. 16-17.
10. Лежанкина, 3. Возделывание пряно-вкусовых культур [Текс] / 3. Лежанкина, Н. Осина. Московский рабочий, 1963.-164 с.
11. Лежанкина, З.С. Выращивание малораспространенных овощных культур в Московской области [Текс] / 3. С. Лежанкина. М.: Колос, 1965. - 22 с.

**Приложение 1**

**Фотоматериалы**



**Рис. 9** Вариант № 3 сорт «Летиция»

**Рис. 5** Четыре сортообразца

**Рис. 8** Кубы минеральной ваты

**Рис. 7** Нижний ярус гидропонной установки

**Рис. 4** Посев индау

**Рис. 6** Фаза второго настоящего листа