

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЁЖИ
РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

Муниципальное Бюджетное Учреждение Дополнительного Образования
Города Керчи Республики Крым "Центр Детского и Юношеского Творчества"

Всероссийский конкурс юных исследователей окружающей среды

им. Б. В. Всесвятского (с международным участием)

Номинация: «Зелёная инженерия»

ГИДРОПОНИКА НА ПОДОКОННИКЕ

Работу выполнила:

Гайдаржи Наталия Анатольевна,

учащаяся 10 класса, участница
объединения «Экология и Мы»
Муниципального Бюджетного
Учреждения Дополнительного
Образования Города Керчи
Республики Крым "Центр Детского
и Юношеского Творчества"

Научный руководитель:

**Черкашина Наталья
Александровна,**

руководитель объединения
«Экология и Мы» Муниципального
Бюджетного Учреждения
Дополнительного Образования
Города Керчи Республики Крым
"Центр Детского и Юношеского
Творчества"

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
I. Теоретическая часть.....	4
I.1. Что такое гидропоника	4
I.2. Системы полива.....	4
I.3. Микрозелень	5
I.4. Субстраты.....	7
II. Практическая часть.....	8
II.1. Выращивание рукколы в стекловате.....	8
II.2. Выращивание в системе глубоководного полива.....	9
II.3. Выращивание чеснока в системе фитильного полива.....	10
II.4. Выращивание редьки толстяк, редьки дайкон и горчицы белой с удобрением.....	11
Выводы.....	13
Источники.....	14
ПРИЛОЖЕНИЕ	15

Введение

А вы когда-нибудь пробовали салат? А гидропонный салат? В наши дни мы всё чаще встречаемся с понятием «гидропоника» – выращивание растений в воде и без почвы. На данный момент не все страны и регионы могут позволить себе тратить территории на высадку, поэтому и появился этот термин. Это также называют «сити-фермерство». Но таким способом не обязательно пользоваться в больших масштабах, мы можем вырастить что-нибудь с помощью гидропоники дома, на подоконнике. И такие растения будут расти гораздо быстрее, и будут полезными в качестве пищи.

Цель работы: изучение гидропоники, выращивание микрозелени без почвы в специальных установках и без них в домашних условиях.

Задачи: изучить возможные субстраты для выращивания, которые можно использовать вместо почвы; узнать какие бывают гидропонные установки; изучить, какие растения можно выращивать таким способом; узнать, что такое микрозелень и чем она полезна для питания человека, сколько времени она будет расти и нужны ли ей удобрения, чем она полезнее взрослых растений и в чём секрет её быстрого роста.

Актуальность: на данный момент не все регионы и страны могут позволить себе тратить территории на высадку растений, а люди нуждаются в питательном продукте, который они смогут вырастить сами за маленькие сроки.

Методы исследования:

Эксперимент – путем опыта, узнаю, как выращивать микрозелень в домашних условиях на примерах разных культур.

Метод измерения – измерю размеры растений и время, понадобившееся для выращивания.

Метод наблюдения – буду наблюдать различия в росте микрозелени разных культур.

I. Теоретическая часть

I.1. Что такое гидропоника

Гидропоника – выращивание растений без почвы. Сейчас гидропоника нашла широкое применение. Она используется по всему миру для выращивания растений как на суше, так и в воде, без использования почвы, как в коммерческих, так и в домашних условиях. Корни растений не вступают в контакт с почвой, а живут в растворе, содержащем все необходимые питательные вещества для роста растений. Конечно, растения также можно выращивать и без удобрений [5].

Выращивание растений без почвы продуктивнее чем с ней т. к. растению не нужно растить длинные корни для за получения воды и питательных веществ.

Условия окружающей среды, в которых растут гидропонные растения, могут контролироваться для обеспечения оптимальных условий выращивания. Гидропоника используется для выращивания тепличных культур круглый год и для получения экономически ценной здоровой пищи.

У выращивания на гидропонике есть существенное преимущество перед выращиваем в земле:

1. Хорошие показатели успешного размножения.
2. Более эффективное использование пространства.
3. Сокращение интервала фаз роста и плодоношения у большинства растений.
4. Регулирование состава удобрений.
5. С экологической точки зрения гидропоника способствует экономии водных ресурсов.
6. Можно считать, что гидропоника — это технология будущего! [5]

1.2. Системы полива

1. Капельный полив - один из самых популярных видов гидропонных систем. Суть капельного полива сводится к подаче питательного раствора капельками непосредственно под корень растения. Всё очень просто [6].

2. Система периодического затопления - суть метода периодического затопления также достаточно проста. Она заключается в заполнении горшка с растением питательным раствором время от времени, а затем обратного слива раствора в резервуар. При этом корни растений находятся в субстрате. Периодичность и время подтопления регулируются специальным таймером. (См. приложение А1)

3. Аэропоника - метод аэроponики имеет свою особенность - у растения нет субстрата. Оно висит в воздухе, а корни орошаются из распылителя с определенным интервалом (обычно раз в несколько минут) [6].

4. Система глубоководного полива - на сегодняшний день это самый быстрый способ вырастить растение на гидропонике дома, без лишних

трудностей. Растение находится в горшке с субстратом. Горшок погружен в питательный раствор. Компрессор насыщает воду и корни кислородом. (позже будем работать с данной системой (См. приложение А2)

5. Система фитильного полива - простая пассивная гидросистема (пассивная – все происходит само по себе, без дополнительного оборудования). Суть фитильной системы полива в поступлении раствора к растению через специальный фитиль. Позже мы в домашних условиях соберем такую систему. Таким способом можно выращивать только сухолюбивые растения [6]

I.3. Микрозелень

Микрозелень – молодые побеги растений, которые выращивают из семян и срезают в фазе роста двух-трех настоящих листочков в течение одной-двух недель после посева, а то и меньше. Они отличаются ярким цветом и ароматом, содержат множество полезных веществ и хорошо усваиваются организмом. Таким образом можно вырастить практически все культуры. Например, рукколу, подсолнечник, бобы мунг, нут. Эти виды мы позже будем выращивать. [7]

I.3.1. Руккола [4]

Домен: Эукариоты

Царство: Растения

Порядок: Капустоцветные

Семейство: Капустные

Род: Индау

Вид: *Eruca vesicaria*

Подвид: Рукола

I.3.2. Подсолнечник [3]

Домен: Эукариоты

Царство: Растения

Порядок: Астроцветные

Семейство: Астровые

Род: Подсолнечник

I.3.3. Бобы мунг [2]

Домен: Эукариоты

Царство: Растения

Порядок: Бобовоцветные

Семейство: Бобовые

Род: Вигна

Вид: Маш

I.3.4. Нут [1]

Домен: Эукариоты

Царство: Растения

Порядок: Бобовоцветные

Семейство: Бобовые

Род: Нут

Вид: Нут бараний

I.3.4. Редька Дайкон [1]

Домен: Эукариоты

Царство: Растения

Порядок: Капустоцветные

Семейство: Крестоцветные

Род: Редька

Вид: Дайкон, редька японская

I.3.5. Редька Толстяк [1]

Домен: Эукариоты

Царство: Растения

Порядок: Капустоцветные

Семейство: Крестоцветные

Род: Редька

Вид: Редька Толстяк

I.3.6. Горчица Белая [1]

Домен: Эукариоты

Царство: Растения

Порядок: Капустоцветные

Семейство: Капустные

Род: Горчица

Вид: Горчица белая

1.4. Субстраты

Главная особенность гидропоники и выращивания микрозелени – выращивание без почвы. Она заменяется другими субстратами: каменная вата, джутовый коврик, керамзит, песок, пеностекло, агроперлит, торф. (См. приложение А3)

II. Практическая часть

II.1. Выращивание рукколы в стекловате

Реализуется совместно с ВДЦ «Смена»

Техника безопасности: стекловата (камневата) состоит из мельчайших нитей стекла, которые могут раздражать руки, а также попасть в дыхательные пути, поэтому работать надо аккуратно: в маске, халате и перчатках.

Объект исследования: руккола

Предмет исследования: наблюдение за ростом рукколы в стекловате

Оборудование: чистая вода, пипетка, пластиковый стакан, темный, не пропускающий свет укрывной материал (например, полиэтилен) размером 7x7 см, семена рукколы, стекловата, нож.

Ход работы:

1. Обрезана часть стекловаты так, чтобы она встала в стакан. Субстрат вставлен и насыпаны семена
2. Полито водой.
3. Накрыто не пропускающим свет материалом.
4. Когда семена всходят, материал убирается.
5. Поливается каждый день.

Взошли 100% семян
(см. приложение В1)

Итоги:

день	Состояние
1	Семена взошли
2	1 см, появилась первая пара листиков
3	3 см
4	5.5 см, можно есть

Рукколу можно есть уже на 4-ый день

II.2. Выращивание подсолнечника, нута и бобов мунг в системе глубоководного полива

Объект исследования: бобы мунг, нут, подсолнечник

Предмет исследования: сравнение бобов мунг, нута, подсолнечника в системе глубоководного полива

Оборудование: система глубоководного полива, ножницы, семена подсолнечника, бобов мунг, нута, чистая вода.

Ход работы:

1. Семена замочены в воде на день.
2. Семена выложены в установку.
3. В установку залита вода

Подсолнечник взошел на 30%

Бобы мунг на 85%

Нут на 70%

См. приложение В2

Итоги:

№ дня	Подсолнечник	Бобы мунг	Нут
1	Семена взошли	Семена взошли	Семена взошли
2	Выглянул росток	Появилась первая пара листьев	Выглянул росток
3	2 см, первая пара листьев	2.5 см	1.5 см
4	4.5 см	4.5 см	4.5 см
5	7 см	7.5 см	6.5 см
6	8 см	9.5 см	9 см
7	10 см	13 см	11 см

У бобов мунг лучший результат

II.3. Выращивание чеснока в самодельной системе фитильного полива

Объект исследования: чеснок

Предмет исследования: наблюдение процесса выращивания чеснока в системе фитильного полива

Оборудование: пластиковая бутылка, субстрат, луковица чеснока, шнурок, ножницы, шило, чистая вода

Ход работы:

1. Бутылка разрезана пополам.
2. В крышке от бутылки сделано отверстие и ею закрыта верхняя часть бутылки
3. Верхняя часть бутылки вставлена в нижнюю крышкой вниз.
4. В отверстие крышки вставлен шнурок, 4-5 см шнурка вытянуто вверх, остальное оставлено на дне бутылки.
5. Налита дистиллированная вода.
6. В верхнюю часть бутылки, где торчит шнурок, засыпан субстрат. Туда же посажена луковица.

Итоги:

дата	Параметры роста
12.03	Взошел росток
16.03	1 см
19.03	2 см
23.03	2.7 см
27.03	3.5 см
31.03	4.2 см
04.04	5 см

За 24 дня образец вырос на 5 см

См. приложение В3

II.4. Выращивание редьки толстяк, редьки дайкон и горчицы белой с удобрением

Дополнительная общеразвивающая программа «Современные технологии выращивания растений: гидропоника» (Программа реализуется совместно с НИЦ «Курчатовский институт» и МДЦ «Артек»)[8]

Объект исследования: редька дайкон, редька толстяк, горчица белая

Предмет исследования: сравнение редьки дайкон, редьки толстяк и горчицы белой при выращивании с удобрением

Оборудование: чашки Петри, пластиковые контейнеры, цеолит, торф, дистиллированная вода, стеклянный стакан, пипетка, $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, KNO_3 , железные ложечки.

Ход работы

1. Сделан раствор соли для полива: $0.54\text{г Ca}(\text{NO}_3)_2 + 0.1\text{г KNO}_3$ на 1 литр дистиллированной воды
2. На дно чашек Петри помещён слой цеолита
3. Досыпан торф до уровня половины чашки и смочен раствором соли
4. Насыпаны семена трёх растений в разные вентилируемые чашки Петри. Оставлены под крышкой, чтобы не испарялась вода, и не попали другие организмы. Полив раствором происходит каждый день.
5. На 6-ой день в чашках Петри стало тесно и растения были пересажены в пластиковые контейнеры. С этого момента растения поливаются только дистиллированной водой.
6. Делаю замеры площади листа ежедневно с помощью программы Easy Life Area.

См. приложение Б4

Итоги:

* Все цифры, указанные с 4 по 10 день – площадь листа в мм²

№ дня	Редька дайкон	Редька толстяк	Горчица белая
1	Взошли 80% семян	Взошли 99% семян	Взошли 10% семян
2	Взошли 99% семян	Увеличились корешки	Взошли 85% семян
3	появились первые пары листьев	появились первые пары листьев	появились первые пары листьев
4	7,29*	3,82	7,46
Пересадка в пластиковые контейнеры			
6	57,3	31,65	40,53
7	110,05	95,48	59,31
8	182,72	122,77	73,42
9	204,03	178,76	106,58
10	211,16	187,48	130,47

У редьки дайкон лучшие показатели

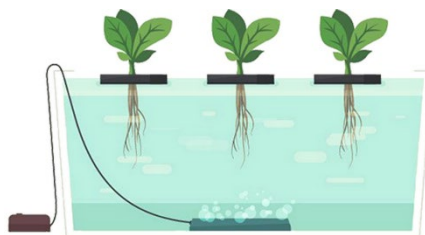
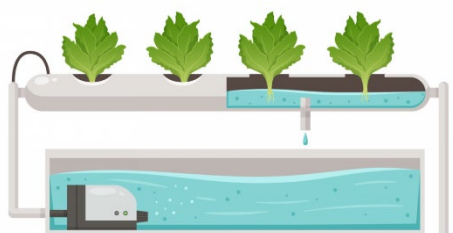
Выводы

1. Способ гидропоники можно использовать для выращивания растений в домашних условиях: все эксперименты удались.
2. Растения могут расти без почвы.
3. Можно выращивать с удобрением или только с водой, с установкой и без.
4. Способ гидропоники довольно экологичен и экономичен, т.к. при выращивании можно вторично использовать пластиковые одноразовые предметы и субстрат.
5. Микрозелень выращивается за минимальные сроки, и она полезна для питания человека.
6. В эксперименте с системой глубоководного полива лучший результат показывают бобы мунг.
7. В эксперименте с удобрениями лучший результат показала редька дайкон.

Источники:

1. Котов М. И. Род 7. Редька — *Raphanus L.* // Флора европейской части СССР = *Flora partis europaeae URSS* : в 11 т. / отв. ред. Ан. А. Фёдоров. — Л. : Наука, 1979. — Т. 4 : Покрытосеменные : Двудольные, Однодольные : [Каперсовые — Рогозовые] / ред. тома Ю. Д. Гусев. — С. 46-48. — 355 с. — 3950 экз.
2. *Vigna* // Ботаника. Энциклопедия «Все растения мира»: Пер. с англ. = *Botanica* / ред. Д. Григорьев и др. — М. : Könemann, 2006. — С. 922. — 1020 с.
3. *Helianthus* // Ботанический словарь / сост. Н. И. Анненков. — СПб.: Тип. Имп. АН, 1878. — XXI + 645 с.
4. Дудченко Л. Г., Козьяков А. С., Кривенко В. В. Пряно-ароматические и пряно-вкусовые растения: Справочник / Отв. ред. К. М. Сытник. — К.: Наукова думка, 1989. — 304 с. — 100 000 экз. — ISBN 5-12-000483-0.
5. <https://uralgidroponika.ru/>
6. https://dzagigrow.ru/blog/obzor_gidroponnyh_sistem/
7. <https://ria.ru/20230328/mikrozelen-1861214345.html>
8. <https://nrcki.ru/product/press-nrcki/-51954.shtml>

Приложение А

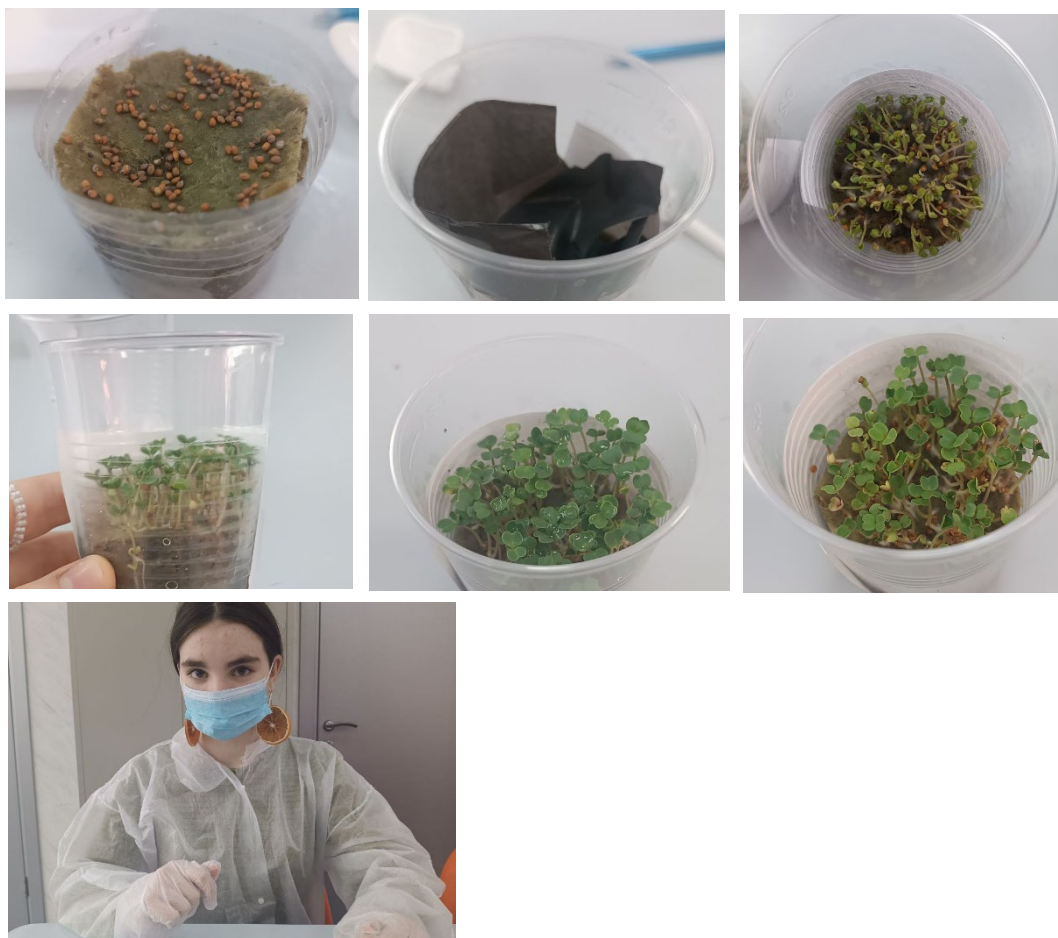


1. Система периодического затопления 2. Система глубоководного полива



3. Субстраты

Приложение В



1. Выращивание рукколы в стекловате



2. Выращивание подсолнечника, бобов мунг и нута в системе глубоководного полива



3. Выращивание чеснока в системе фитильного полива

4. Выращивание редьки толстяк, редьки дайкон и горчицы белой с удобрением

