

**Муниципальное казённое общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №12»
села Красногвардейского Красногвардейского района
Ставропольского края**

Всероссийский конкурс «Юннат – 2019»

Номинация: № 7 «Зеленые технологии и стартапы»

Тема: «Малогобаритная гидропонная установка»

**Работу выполнил:
Горайнов Даниил Олегович
обучающийся 7 класса
МКОУ «СОШ №12»
с. Красногвардейского
Красногвардейского района
Ставропольского края**

**Руководитель:
Дутов Виктор Николаевич
учитель технологии**

с. Красногвардейское, 2019 г.

Аннотация

Горайнов Даниил Олегович

обучающийся 7 класса МКОУ «СОШ №12»

с. Красногвардейское Красногвардейский район

Ставропольский край

Тема: «Малогабаритная гидропонная установка»

Гидропоника – современный способ выращивания растений в специальных растворах. В переводе с греческого языка термин гидропоника дословно обозначает «рабочий раствор». При использовании этого метода растения обходятся без почвы, находятся в субстрате, который служит опорой для корневой системы, и получают необходимые питательные вещества из раствора. Его для каждого растения, в зависимости от вида, подбирают индивидуально.

Одной из наиболее актуальных проблем современного растениеводства является расширение ассортимента выращиваемых культур. Большой интерес представляют растения богатые йодом, что актуально на большей части территорий страны. Изучение новых для российского рынка овощных и зеленных культур, способных этот недостаток восполнить, является актуальной задачей современной агрономической науки.

Цель проекта: изготовление малогабаритной гидропонной установки для выращивания растения рукколы.

Объект исследования: выращивание рукколы с использованием изготовленной гидропонной установки.

Предмет исследования: использование метода гидропоники.

Задачи:

1. Изучить научно-теоретическую литературу по проблеме исследования.
2. Собрать малогабаритную гидропонную установку в домашних условиях.
3. Провести эксперименты по выращиванию культуры рукколы.

Гипотеза исследования: гидропоника наиболее эффективный метод выращивания растений.

Методы исследования: теоретический (анализ научно-теоретической литературы), практический (эксперимент), анализ данных исследования.

Теоретическая и практическая значимость исследования заключается в том, что была проведена попытка обобщить научно-теоретическую литературу по проблеме исследования; результаты проведенного эксперимента могут быть использованы на практических уроках биологии, а также для обогащения знания учащихся.

В современном мире гидропоника и беспочвенное культивирование является достаточно перспективным методом выращивания растений. И изготовлении малогабаритной гидропонной установки для использования в подсобном хозяйстве актуально.

В практической части нашей работы был проведен эксперимент по выращиванию растений (руккола) методом гидропоники в домашних условиях. Для этого нами были подобраны соответствующие семена, материалы для установки, субстрат (питательный раствор) и грунт.

Проведенный нами эксперимент показал следующее:

1. Метод гидропоники – наиболее эффективный способ выращивания культур.
2. Метод гидропоники можно применять в домашних условиях.
3. Практическое использование метода гидропоники позволит обеспечивать себя витаминами круглый год.
4. Выращивание растений, в частности салата методом гидропоники можно получить хороший урожай, значительно сэкономив ресурсы.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА I ГИДРОПОНИКА КАК МЕТОД ВЫРАЩИВАНИЯ РАСТЕНИЙ....	5
1.1 История возникновения гидропоники	5
1.2 Использование метода гидропоники в современном мире	8
Вывод по главе I.....	12
Глава II ГЛАВА II. ИЗГОТОВЛЕНИЕ И АПРОБИРОВАНИЕ МАЛОГАБОРИТНОЙ ГИДРОПОННОЙ УСТАНОВКИ.....	13
2.1 Изготовление малогабаритный гидропонной установки.....	13
2.2 Проведение экспериментального исследования по выращиванию растений методом гидропоники в домашних условиях	13
Выводы	15
ЛИТЕРАТУРА.....	16
ПРИЛОЖЕНИЕ	17

ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день людей в жизни окружает огромный выбор продуктов питания. К сожалению, большинство из них являются продукцией синтетического происхождения или ГМО. Лишь малую часть продукции на прилавках магазинов можно назвать натуральной. Для обеспечения себя, хотя бы небольшим количеством натуральных продуктов человеку необходимо выращивать их самостоятельно либо на приусадебном участке в летнее время, либо в домашних условиях – зимой. На это необходимо затрачивать значительное время и силы. А можно ли выращивать растения, не затрачивая много сил и времени? Существует ли какой-то особый метод ускоренного роста растений? Задавая себе подобные вопросы, мы пришли к выводу, что такой метод существует – гидропоника. Исходя из этого, и была выбрана тема исследования. Можно отметить, что тема исследовательской работы обладает чертами *актуальности*.

Цель проекта: изготовление малогабаритной гидропонной установки для выращивания растения рукколы.

Объект исследования: выращивание рукколы с использованием изготовленной гидропонной установки.

Предмет исследования: использование метода гидропоники.

Задачи:

1. Изучить научно-теоретическую литературу по проблеме исследования.
2. Собрать малогабаритную гидропонную установку в домашних условиях.
3. Провести эксперименты по выращиванию культуры рукколы.

Гипотеза исследования: гидропоника наиболее эффективный метод выращивания растений.

Методы исследования: теоретический (анализ научно-теоретической литературы), практический (эксперимент), анализ данных исследования.

Теоретическая и практическая значимость исследования заключается в том, что была проведена попытка обобщить научно-теоретическую литературу по проблеме исследования; результаты проведенного эксперимента могут быть использованы на практических уроках биологии, а также для обогащения знания учащихся.

ГЛАВА I ГИДРОПОНИКА КАК МЕТОД ВЫРАЩИВАНИЯ РАСТЕНИЙ

1.1 История возникновения гидропоники

Слово «гидропоника» происходит от греческих слов «ὕδωρ» – вода и «λόγος» – работа.

Гидропоника основывается на современных технологиях но, несмотря на кажущуюся сложность, в ее основе лежат простые принципы. Все новое – это хорошо забытое старое.

Мы, живущие в мире высоких технологий, не изобрели гидропонику, хотя и думаем, что это наша заслуга. Гидропоника – это, на самом деле, старейшая форма выращивания растений.

Как известно, жизнь в воде зародилась раньше наземных растений на миллионы лет. Поэтому гидропонные фотосинтетические морские водоросли и бактерии существовали еще до появления растений на суше.

В 600 году до нашей эры зафиксировано письменное упоминание о гидропонике. Знаменитые висячие сады Семирамиды в Вавилоне, это первый исторический факт использования большой оросительной системы, встроенной в здание (см. рис. 1).



Рисунок 1 – Висячие сады Семирамиды в Вавилоне

1100 год. Индейские племена Южной Америки и Мексики (ацтеки и другие) применяли плоты, называемые «чинампа», для увеличения площадей пахотной земли. Они использовали переплетенные стебли камыша, тростника и кукурузы для постройки плавучих «островков» на озерах. На такой каркас они накладывали богатую питательными веществами грязь из вулканической земли. Эти плавучие острова затем использовались для выращивания сельскохозяйственных культур. Растения получали питание, как из илистой грязи, так и из корней, проросших в воду. Такие озера были очень богаты растворенными солями, вода была прохладна и хорошо насыщена кислородом. Этот метод использовался и в других уголках мира. В 1275 году Марко Поло встретил плавучие сады в Китае, и они, возможно, тоже были изобретены в других частях света. Никто не знает, где и когда плавучие сады были применены впервые, но очевидно, что это действительно первая гидропонная технология, примененная человеком [5, с. 17].

В 1699 году Джон Вудвард, натуралист, историк, интересовавшийся ботаникой, а также член Королевского общества Англии, провел первый эксперимент, доказывающий, что растения получают питание из почвы и посредством воды. Нам неизвестно, что знали об этом предмете остальные люди на земле, но до 1699 года западный человек понятия не имел, как и почему растут растения. В первом эксперименте по гидропонике Вудвард продемонстрировал, что растения лучше растут в речной воде, чем в чистой, дистиллированной: то есть, растения, должно быть, извлекают из воды нечто такое, что способствует их росту. Он выращивал растения в воде, в которую добавлял различное количество почвы. Таким образом, Вудвард продемонстрировал, что чем больше в водной среде почвы, тем лучше рост растений – следовательно, они получают из почвы нечто полезное [6].

В 18 веке исследователи обнаружили, что растения поглощают необходимые минеральные питательные вещества в виде неорганических ионов в воде. В естественных условиях почва действует как резервуар с минеральными питательными веществами, но сама почва не является необходимым условием для роста растений. Когда минеральные питательные вещества в почве растворяются в воде, корни растений способны их поглощать.

В России же впервые в 1896 году на Всероссийской промышленной и художественной выставке в Нижнем Новгороде К.А. Тимирязев демонстрировал растения, растущие в красивом стеклянном домике. Растения находились в сосудах, заполненных раствором минеральных солей. В те времена такой метод был признан «кощунственным» и далее лабораторных исследований не получил распространения. В 1929 году в Калифорнийском университете У.Ф. Геррике осуществил промышленное выращивание овощных культур в водных растворах минеральных солей. Этот метод он назвал гидропоникой (от греческого – вода и работа) [8].

Метод У.Ф. Геррике блестяще выдержал проверку, когда потребовалось обеспечить свежими овощами отдельные американские воинские подразделения, находящиеся в период второй мировой войны на совершенно бесплодных скалистых островах. В гидропонных бассейнах Геррике, часть которых была создана в голой скале с помощью взрывчатых веществ, непрерывно и в изобилии выращивали превосходные во всех отношениях овощи. Однако нельзя не отметить, что к тому времени, когда Геррике проводил свои опыты, в Европе уже действовали подобные установки. Вероятно, наиболее крупная из них была создана в советском институте плодоводства по инициативе «русского Либиха» – проф. Д.Н. Прянишникова. Результаты работ этой значительной научной установки были практически реализованы советской полярной экспедицией уже в 1937 году. С 1936 года методом гидропоники начали

выращивать овощные и цветочные растения в оранжереях у нас в стране [1, с. 14].

В 1940-1944 годы отмечается первое крупномасштабное применение гидропоники. К сожалению, для этого потребовалось, чтобы началась война. На островах в Тихом океане армия США столкнулась с проблемой питания множества солдат. Снабжение продовольствием, особенно свежим, было сопряжено с опасностями при транспортировке и с трудностями при выращивании на скалистых островах, где почва зачастую насыщена солью, а воды мало. Тогда прибегли к гидропонике. Видимо, им это понравилось, так как гидропонику продолжали практиковать и после войны, вплоть до пятидесятых годов.

В 60-е гг. XX века произошли важные события, возвратившие к жизни гидропонику: минеральная вата, ранее применявшаяся в качестве строительной изоляции, стала использоваться с небольшими изменениями как субстрат для выращивания растений.

Развитие гидропоники продолжалось и в 70-90-е гг. XX столетия, создавались новые установки, субстраты для выращивания различных культур и т. д.

В наше время исследования НАСА показали, что используя методы гидропоники можно выращивать растения в космическом пространстве. Рэй Уилер, ботаник в космической лаборатории Кеннеди, считает, что гидропоника даст возможность длительных космических путешествий [8].

1.2 Использование метода гидропоники в современном мире

Гидропоника – это способ выращивания растений на искусственных средах без почвы. При выращивании гидропонным методом растение питается корнями не в почве, более или менее обеспеченной минеральными веществами и поливаемой чистой водой, а во влажно-воздушной, сильно аэрируемой водной, или твердой, но пористой, влаго- и воздухоёмкой среде, способствующей дыханию корней, и требующей

сравнительно частого (или постоянно-капельного) полива рабочим раствором минеральных солей, приготовленным по потребностям этого растения. В качестве таких заменителей могут использоваться гравий, щебень, а также некоторые пористые материалы – керамзит, вермикулит и др. [7].

Сегодня гидропоникой активно занимаются многие страны. Среди них – Нидерланды, Италия, Испания, Китай, Корея, Россия, Южная Африка и Австралия. Активно разрабатываются вертикальные гидропонные фермы – небоскребы, которые в самом ближайшем будущем должны позволить получать отличные урожаи разных культур при минимально задействованной площади и даже в больших городах. Судя по всему, первая такая ферма появится в самом ближайшем будущем. В Израиле уже активно ведутся разработки.

На гидропонике выращивается клубника, земляника, томаты, бахчевые, перцы, зелень и многое другое.

На сегодняшний день существует несколько разновидностей гидропонных систем. В целом, их можно разделить на две основные группы: «Пассивные» и «Активные». В «Пассивных» системах питательный раствор не подвергается какому-либо механическому воздействию и доставляется к корням за счет капиллярных сил. Такие системы получили название – Фитильные. Все «Активные» системы, так или иначе, требуют циркуляции питательной жидкости, что достигается при помощи насосов. Большинство из них нуждается в параллельной системе аэрации (насыщении кислородом питательного раствора). Существуют сотни модификаций гидропонных систем, но все они – это разновидность (или комбинация) шести основных типов:

1. Фитильная система.
2. Система глубоководных культур.
3. Система периодического затопления.

4. Техника питательного слоя (NFT) (см. рис. 2).
5. Система капельного полива.
6. Аэропоника.



Рисунок 2 – Гидропонная система (NFT)

Ввиду активного развития метода, гидропонные системы становятся все более эффективными и все более доступными (см. рис. 2).



Рисунок 3 – Современные промышленные гидропонные установки

Например, сегодня в гидропонике используется пластмасса, что позволило отказаться от металлических труб, емкостей и других комплектующих.

Беспочвенное выращивание развивается быстрыми темпами. Сегодня гидропоника доступна как для частного, так и для коммерческого использования. На рынке существует множество вариантов гидропонических систем, от домашних мини-установок до больших промышленных систем (см. рис. 4).



Рисунок 4 – Домашние гидропонные мини-установки и промышленные системы гидропоники

Таким образом, установки стали менее громоздкими, более дешевыми и безопасными, так как все материалы, используемые в установках, нетоксичны и безопасны как для человеческого здоровья, так и для животных и растений.

В целом можно отметить, что основная роль гидропоники в современном сельском хозяйстве заключается в экономии площади, но при этом и в повышении показателей урожая. Согласно исследованиям, при гидропонном методе выращивания урожай картофеля с одной сотки больше на 200-300 килограмм. С остальными культурами картина еще более наглядная. Куст томатов дает на 15-20 % больше плодов, зелень растет практически вдвое быстрее. При всем этом повышается не только количество, но и качество плодов [6].

Использование гидропоники позволяет сегодня привести в гораздо более приемлемый вид экономические показатели, касающиеся сельскохозяйственной продукции. Эксперты сходятся во мнении, что за гидропоникой – будущее.

Вывод по главе I

Итак, краткий анализ литературных источников и интернет-ресурсов позволяет нам сделать выводы о том, что выращивание растений в различных гидропонных установках применялось еще задолго до возникновения современных технологий. Еще в древние времена люди научились использовать примитивные гидропонные установки для выращивания культур, чтобы сэкономить площади и время. Например, до нашего времени не сохранилось одно из семи чудес света (как, впрочем, и остальные, кроме – пирамид) – висячие сады, построенные Навуходносором для своей жены, Семирамиды. Эти цветущие сады являлись чудом не только потому, что находились в раскаленной пустыне

и поражали своими размерами, но и потому как выращивались сами растения.

В дальнейшем на протяжении многих веков люди совершенствовали метод гидропоники, улучшали и изучали качество применяемых растворов, как и сами гидропонные установки.

На сегодняшний день в мире все идет к тому, что за гидропоникой (гидрокультурой), – будущее, и – весьма перспективное. В современном сельском хозяйстве, как и в домашних условиях, гидропоника широко применяется для выращивания множества культур, что сокращает расходы на их выращивание, уменьшает сроки и трудовые затраты.

ГЛАВА II. ИЗГОТОВЛЕНИЕ И АПРОБИРОВАНИЕ МАЛОГАБОРИТНОЙ ГИДРОПОННОЙ УСТАНОВКИ.

2.1 Изготовление малогабаритный гидропонной установки.

Как уже отмечалось в предыдущей главе, гидропоника – это способ выращивания растений на искусственных средах без почвы в специальном субстрате или воде, что позволяет регулировать условия выращивания растений – создавать режим питания для корневой системы, который полностью обеспечить потребности растений в питательных элементах. Используя технологию гидропоники в закрытых помещениях, мы также можем регулировать концентрацию углекислого газа в воздухе, благоприятную для фотосинтеза, регулировать влажность воздуха, температуру воздуха, а также продолжительность и интенсивность освещения.

Гидропонная установка, созданная в домашних условиях, из подручных материалов состоит из ряда элементов:

1. Бак. Для хранения смеси воды с питательными компонентами взята ёмкость (пластиковый контейнер). Стенки ёмкости не прозрачны, для того чтобы вода не начала быстро «цвести».

2. Горшки. Используются небольшие горшки с предварительно подготовленными отверстиями. Причем высота горшков не превышает высоту бака.

3. Насос. Для наполнения воды кислородом в систему устанавливается двухканальный насос, который используется при оборудовании домашних аквариумов.

4. Субстрат. В качестве субстрата использовался керамзит.

Схема гидропонной установки и технология сборки приведены в приложении.

2.2 Проведение экспериментального исследования по выращиванию растений методом гидропоники в домашних условиях

Для проведения экспериментального исследования по выращиванию салата методом гидропоники в домашних условиях мы подготовили соответствующий материал, семена, субстрат, собрали гидропонную установку.

В качестве субстрата взят керамзит.

Питательный раствор (раствор Кнопа) приготовлен в условии школьной лаборатории кабинета химии (приложение 2).

Культура для выращивания: Салат Руккола сорт Покер.

Выращивание растения осуществляли на солнечной стороне на подоконнике. Искусственное освещение не использовали.

Для сравнения рядом с гидропонной установкой поместили растение рукколы, которое выращивалось традиционным способом в земле. Таблица 1.

Биометрические показатели растений рукколы при грунтовой культуре и в условия малообъемной гидропоники.

Условия выращивания	Высота растения, см	Число листьев, шт./раст.
Гидропоника		
Вариант 1	14,8	14
Вариант 2	14,7	12
Вариант 3	14,8	13
Грунтовая культура		
Вариант 1	11,3	16
Вариант 2	11,1	14
Вариант 3	11,2	15

Растения выращенные методом гидропоники , имеют лучшие биометрические показатели и более урожайны. Отмечается так же ускорение сроков наступления технической спелости культуры. Срезка растений, выращенных в условиях гидропоники, проходила на 44-46 сутки, а грунтовые культуры - на 51-56 сутки.

Выводы.

Метод гидропоники основан на изучении корневой системы растения, а конкретно как происходит питание растения. Ученые работали десятки лет, чтобы понять, что же корень извлекает из почвы. Выяснить это удалось благодаря опытам выращивания растений в воде, которые проводились еще с древних времен. Известно, что первые, примитивные гидропонные установки появились еще в начале современного летоисчисления.

В современном мире гидропоника и беспочвенное культивирование является достаточно перспективным методом выращивания растений. И изготовлении малогабаритной гидропонной установки для использование в подсобном хозяйстве актуально.

В практической части нашей работы был проведен эксперимент по выращиванию растений (руккола) методом гидропоники в домашних условиях. Для этого нами были подобраны соответствующие семена, материалы для установки, субстрат (питательный раствор) и грунт.

Проведенный нами эксперимент показал следующее:

1. Метод гидропоники – наиболее эффективный способ выращивания культур.
2. Метод гидропоники можно применять в домашних условиях.
3. Практическое использование метода гидропоники позволит обеспечивать себя витаминами круглый год.
4. Выращивание растений, в частности салата методом гидропоники можно получить хороший урожай, значительно сэкономив ресурсы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алиев Э.А. Выращивание овощей в гидропонных теплицах. – 2-е изд., доп. и перераб. – Киев: Урожай, 1985. – 160 с.
2. Зальцер Э. Гидропоника для любителей // Перевод с немец. М.П. Чумакова. – М.: Колос, 1965. – 158 с.
3. Кириллова Е. Гидропоника (Современное комнатное цветоводство). – М.: Росмэн-Пресс, 2005. – 95 с.
4. Селянский А., Лобашев Е. Гидропоника на фитопирамидах. – Нива, 2012. – №10. – С. 28-32
5. Тексье У. Гидропоника для всех // Перевод с англ. Оганян А. – Париж: Изд-во HydroScore, 2013. – 296 с.
6. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – М.: Интернет-портал «Gidroponika», 2006-2015. – Режим доступа: <http://gidroponika.com/>, свободный. – Загл. с экрана.
7. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – М.: Справочно-информационный портал «Википедия», 2014. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/>, свободный. – Загл. с экрана.
8. Электронный ресурс] – Электрон. дан. – М.: Интернет-портал «Флора», 2014. – Режим доступа: <http://floragrow.ru/gidroponika/>, свободный. – Загл. с экрана.

Приложения 1.



Рисунок 1- Сборка малогабаритной гидропонной установки



Рисунок.2- Сборка малогабаритной гидропонной установки.



Рисунок 3 -Сборка малогабаритной гидропонной установки



Рис.4- Сборка малогабаритной гидропонной установки



Рис.5- Сборка малогабаритной гидропонной установки.



Рис.6- Сборка малогабаритной гидропонной установки



Рис.7- Выбор субстрата.



Рис.8- Подготовка питательного раствора.



Рис.9-Выращивание рукколы с использованием малогабаритной гидропонной установки.



Рис.10-Выращивание рукколы с использованием малогабаритной гидропонной установки.



Рис.10-Выращивание рукколы с использованием малогабаритной гидропонной установки.

Приложение 2.

Раствор Кнопа состоит (на 1л):

Кальциевая селитра (нитрат кальция)	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	.....	1	г
Фосфат калия однозамещенный	KH_2PO_4	.....	0,25	г
Сульфат магния MgSO_4		.....	0,25	г
Хлорид калия (калийная соль)	KCl}	.....	0,125	г
Хлорид железа FeCl_3		.....	0,0125	г.

