

**Муниципальное казённое общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 12» с. Красногвардейского
Красногвардейского муниципального округа Ставропольского края**

Номинация: «Юные Тимирязевцы»

**Тема: «Выращивание огурца с использованием
малогабаритной гидропонной установки»**

**Работу выполнил:
Дутов Тимофей Сергеевич
учащийся 6 класса
МКОУ СОШ №12
с. Красногвардейского
Красногвардейского муниципального
округа Ставропольского края;
обучающийся ГБУ ДО «КЦЭТК»**

**Руководители:
Дутов Виктор Николаевич,
педагог ДО, учитель технологии;
Борисова Нина Ивановна
методист ГБУ ДО «КЦЭТК»**

с. Красногвардейское, 2024г.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1. Обзор литературных источников.....	4
2. Изготовление малогабаритной гидропонной установки.....	6
2.1. Изготовление малогабаритной гидропонной установки.....	6
2.2. Изготовление питательных растворов для выращивания растений с помощью способа гидропоники.....	6
3. Результаты исследования	7
Выводы.....	10
Заключение.....	10
Литература.....	12
Приложение.....	13

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.

Цель проекта: обосновать возможность выращивания овощных культур, на примере огурца, с использованием малогабаритной гидропонной установки.

Объект исследования: растения огурца.

Предмет исследования: использование метода гидропоники.

Задачи:

1. Сравнить прохождение фенологических фаз роста и развития огурца на разных субстратах.
2. Сравнить урожайность плодов огурца.
3. Определить наиболее приемлемый субстрат для выращивания огурца на гидропонике.

1. Обзор литературных источников

Слово «гидропоника» происходит от греческих слов «ὕδωρ» – вода и «πόνος» – 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).

Рис.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 воды, с помощью корней, проросших в воду с плота. 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. 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 России же впервые в 1896 году на Всероссийской промышленной и художественной выставке в Нижнем Новгороде К.А. Тимирязев продемонстрировал растения, растущие в красивом стеклянном домике. Растения находились в сосудах, заполненных раствором минеральных солей. В 1929 году в Калифорнийском университете У.Ф. Герикке осуществил промышленное выращивание овощных культур в водных растворах минеральных солей. Этот метод он назвал гидропоникой (от греческого – вода и работа) [8].

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].

На протяжении многих лет 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.

2. Изготовление малогабаритной гидропонной установки

2.1 Изготовление малогабаритной 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 обеспечит 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.

2.2. Изготовление питательных растворов для выращивания растений с помощью способа гидропоники

Для нормального развития большинства растений соотношение азот–фосфор – калий – магний составляет 1: 0,5: 2: 0,3. Каждое вещество нужно растворить отдельно в небольшом объеме воды. Затем налить в мерный сосуд 700-800 мл воды, добавить первый раствор, хорошо размешать, долить второй, размешать и т.д., пока все вещества не окажутся в мерном сосуде. Только после этого долить воду до общего объема 1 л. В хорошо приготовленном растворе не должен образовываться осадок. Нельзя растворять все вещества вместе или, смешав концентрированные растворы, доливать воду до литра, поскольку это вызовет появление осадка солей кальция, и баланс элементов нарушится.

Растениям необходимо «привыкнуть к раствору», поэтому в первую неделю нужно использовать разбавленный в 4 раза раствор Кнопа. Во вторую - заменить его на разбавленный в 2 раза. На третьей – перейти на неразбавленный раствор.

Раствор Кнопа - не универсальный: он не подойдет для растений, которым необходимо низкое содержание кальция. В состав раствора Кнопа - микроэлементы не входят, потому что содержатся в качестве примесей в водопроводной воде и в других солях, используемых для приготовления раствора. Но их можно добавить в раствор самостоятельно (табл. 1).

Таблица 1

**Рецептура изготовления питательных растворов
(разработаны автором, применены практически)**

Название	Химическая формула	Масса, г
Раствор Кнопа (на 1л):		
Кальциевая селитра (нитрат кальция)	$\text{Ca}(\text{NO})_2$	1
Фосфат калия однозамещенный	KH_2PO_4	0,25
Сульфат магния	MgSO_4	0,25
Хлорид калия (калийная соль)	KCl	0,125
Хлорид железа	FeCl_3	0,0125

Полную замену раствора необходимо производить летом каждый месяц, зимой через 1,5 месяца и при его помутнении. Перед заменой субстрат промыть водой. Использованный раствор можно использовать для поливки огородных гряд. Оптимальное значение pH (мера кислотных и щелочных свойств раствора) для выращивания овощей должно составлять 5,5 - 6,5, то есть раствор слабокислый, pH определяют с помощью индикаторной бумаги. Воду, предназначенную для приготовления питательного раствора надо проверить на pH и при необходимости довести величину pH до оптимальной, добавляя техническую серную кислоту, pH питательного раствора необходимо проверять (1 раз в 1,5 – 2 недели). **Недостатки элементов** питания являются следствием неправильного составления раствора, приводят к ухудшению роста растений и снижению урожая.

3. Результаты исследования

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

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

Культура для выращивания: огурец F1 Балконный.

F1 Балконный – партенокарпический пучковой корнишон преимущественно женского типа цветения. Ветвление среднее.

Гибрид устойчив к оливковой пятнистости, вирусу обыкновенной огуречной мозаики, мучнистой росе, толерантен к ложной мучнистой росе.

Выращивание растения осуществляли в помещении на подоконнике находящемся на солнечной стороне. Дополнительно использовали искусственное освещение.

Опыт 1. Выбор субстрата.

Для опыта взяты минеральная вата, керамзит, вермикулит. Семена огурцов были высажены в субстрат и помещены в гидропонную установку.

Изучена всхожесть семян и получены следующие результаты:

Таблица 2

Всхожесть семян

Вариант субстрата	Проращение семян, дней	Всхожесть, %
Керамзит	не наступило	0
Вермикулит	на 3 день	100
Минеральная вата	на 5 день	80

Итак, для дальнейшего исследования, выращивания огурцов гидропонным методом использовали вермикулит.

Опыт 2. Регистрация прохождения фенологических фаз роста и развития огурца.

В течение вегетации поддерживали оптимальное содержание элементов питания в зависимости от состояния растения с целью поддержания баланса. Оптимальный pH около 5,8. Температурный режим в пределах 20-25°C. Оптимальный уровень относительной влажности поддерживали до 75%.

В процессе проведения опыта вели фенологические наблюдения за фазами роста и развития растений.

Таблица 3

Фенологические наблюдения

Дата					
Субстрат	посева	всходов	появления первого листа	цветения	первого сбора

Вермикулит	28.01	01.02	05.02	13.03	24.03.
Минеральная вата	28.01	01.02	06.02	14.02	25.03

Наблюдения показали, что сроки наступления фенологических фаз на разных субстратах различались не существенно, и обеспечили достижение фазы массового созревания плодов.

Таблица 4

Биометрические наблюдения за ростом и развитием растений огурца

Субстрат	Показатели структуры растений			
	количество листьев, (шт.)	количество цветков, (шт.)	количество плодов, (шт./1 раст.)	длина междоузлий, (см)
Вермикулит	19	10	9,0	7,37
Минеральная вата	19	10	9,0	7,41

Учитывая стоимость материала – субстрата, необходимого по объёму для наполнения одного сосуда, наиболее экономичным стало применение вермикулита.

Значительных различий в структуре растений на разных субстратах огурец не проявил. Урожайность также была аналогичной.

Таблица 5

Урожайность растений огурца

Субстрат	Показатели урожайности	
	масса плода, гр.	Масса огурца с одного куста
Вермикулит	91	1980
Минеральная вата	89	1950

Если сравнить заявленные характеристики гибрида «Балконный» с растениями, выращенными методом гидропоники, то можно сделать выводы, что биометрические показатели соответствуют описанию авторов – оригинаторов.

Так же к числу преимуществ выращивания овощей гидропонным методом следует отнести:

- контроль за поступлением питательных веществ. Состав для огурцов на

гидропонике готовили самостоятельно, и добавляя в воду в необходимых количествах;

- культура впитывает необходимое количество жидкости для обеспечения полноценного роста;

- корневая система не скрыта почвой, что позволяет следить за ее состоянием и поддерживать необходимый уровень кислорода;

- минимальный риск болезней растений. В результате чего нет необходимости в обработке пестицидами, что положительно сказывается на вкусовых качествах и размере плодов;

- за счет высокого содержания азота в материале производится много биологической массы.

Урожай и хорошее состояние растения напрямую зависит от ухода за ним. Если субстрат для огурцов приготовлен без соблюдения установленных параметров, может произойти гибель растения.

Необходимо соблюдать уровень питательных элементов и кислотности.

Температура в корневой зоне должна быть на уровне +22 - +24 градуса. Превышение данных показателей может привести к отмиранию корневой системы.

Выводы:

1. Семена одной партии показали следующую всхожесть:

- 100% - на 3-й день на вермикулите;

- 80% - на 5-й день на минеральной вате;

- 0% - на керамзите (не проросли).

Далее сроки наступления фенологических фаз на разных субстратах различались несущественно и первый сбор урожая проведён с разницей в 1 день.

2. Урожайность на вермикулите и на минеральной вате была одинаковой.

3. Ориентируясь на стоимость субстрата, необходимого для набивки одного сосуда, наиболее экономичным является использование вермикулита.

Заключение

Метод гидропонике основан на изучении корневой системы растения, т.е. 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 практической части нашей работы был проведен эксперимент по выращиванию растений (огурцы) методом гидропоники в домашних условиях. Для этого нами были подобраны соответствующие семена, материалы для установки, субстрат (питательный раствор) и грунт.

В современном мире гидропоника и беспочвенное культивирование является достаточно перспективным методом выращивания растений, а изготовление малогабаритной гидропонной установки для использования в подсобном хозяйстве - актуально.

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.



Фото 1, 2. Экспериментальная малогабаритная гидропонная установка



Фото 3. Всходы



Фото 4. Рост растений огурца при досвечивании



Фото 5. Хорошо развитая корневая система огурца



Фото 6. Общий вид опыта (февраль и апрель)

