

XIV Международный конкурс научно-исследовательских и творческих работ  
учащихся «Старт в науке»

БИОЛОГИЯ

**Тема работы: «ГИДРОПОНИКА – МЕТОД ВЫРАЩИВАНИЯ  
РАСТЕНИЙ НЕОБЫЧНЫМ СПОСОБОМ»**

***Выполнила:***

*Алексеева Анастасия Олеговна*  
учащаяся 6 класса  
МБОУ «Лицей № 44» г. Чебоксары

***Руководитель:***

*Яковлева Оксана Викторовна*  
учитель биологии МБОУ «Лицей № 44» г. Чебоксары

## Оглавление

1. Введение.....	3
2.1. История возникновения и развития гидропоники.....	5
2.2. Технология гидропоники .....	7
3. Методы исследования .....	8
3.1. Анкетирование и консультация специалистов.....	8
3.2. Экспериментальные опыты по выращиванию растений в гидропонной установке и почвенной среде.....	10
3.3.1. Выращивание комнатных декоративных растений.....	10
3.3.2. Выращивание культурных растений.....	12
3.3.3. Выращивание зелени.....	14
4. Выводы.....	16
5. Заключение.....	17
6. Список литературы.....	18
7. Приложения .....	19

## ВВЕДЕНИЕ

Весной и летом люди проводят много времени на даче - выращивают различные овощные и цветочные культуры. Чтобы вырастить растение необходимо затратить много усилий и времени: найти свободный участок для посадки, подготовить почву, поливать растение водой, снабдить светом и питательными веществами. Но не всегда наши труды приносят нам хороший урожай.

Однажды на выставке ВДНХ в Москве я увидела удивительную систему, позволяющую выращивать растения без почвы (рис.1).



*Рис.1. Гидропонная система. ВДНХ. Москва*

Что это? «Новое достижение» или «чудо из области фантастики»? Неужели можно вырастить растение без почвы? Меня заинтересовал этот вопрос. Обратившись к сети интернет, я узнала, что необычный метод, основанный на выращивании растений «в воде», называется «гидропоника». Я заинтересовалась, насколько метод гидропоники сопоставим с традиционным (почвенным) методом? Поэтому и темой своей работы я выбрала: «Гидропоника – необычный метод выращивания растений».

*Актуальность работы* состоит в том, что на сегодня в мире остро встают проблемы истощения и загрязнения плодородных земель, засушливых и безводных территорий, нехватки продуктов питания в регионах с высокой плотностью населения, решению которых могут способствовать новые методы растениеводства, в том числе и гидропоника. Кроме того, необходимо искать, исследовать и практически применять новые экологически безопасные

методы выращивания растений на небольших площадях с применением минимального количества удобрений, воды и человеческого труда.

**Целью работы** является исследование метода гидропоники и сравнение его с традиционным почвенным методом выращивания растений.

Данная цель достигается путем решения следующих **задач**:

- изучить материал по теме исследования;
- создать гидропонную установку;
- подготовить и провести эксперимент по выращиванию растений в почве и методом гидропоники в домашних условиях;
- вести наблюдение и фиксировать результаты;
- обработать результаты и сделать выводы;

**Объект исследования:** гидропоника как метод выращивания растений без почвы.

**Предмет исследования:** культурные растения лук репчатый и фасоль, комнатные декоративно-цветущие растения Каланхоэ, Фиалка и Герань, а также зелень салата, петрушки, кинзы и укропа.

**Гипотеза:** предполагаем, что выращивание растений методом гидропоники является менее затратным по трудоемкости, более быстрым и обеспечивает получение лучшего результата, чем традиционный почвенный метод.

В ходе работы были применены следующие **методы исследования**:

- сбор и анализ информации, полученной из разных источников;
- беседа с экспертами;
- эксперимент;
- наблюдение;
- опрос;

**Практическая значимость.** Сегодня метод гидропоники для выращивания растений широко применяется как в домашних, так и в промышленных условиях. На небольших территориях можно получить отличный урожай экологически чистых продуктов. Для меня данное исследование расширяет

представление о выращивании декоративных и культурных растений в домашних условиях с использованием несложной гидропонной установки.

### **История возникновения и развития гидропоники.**

На первый взгляд может показаться, что гидропоника – это современный метод выращивания растений. Но, оказывается, гидропоника существовала еще в древности! Хорошим примером является одно из семи чудес света Висячие сады «Семирамиды» — именно так звали жену царя Вавилона, ради которой и были построены эти необычные сады в пустыне на берегу реки Ефрат (рис.2). Сады были обеспечены искусственной системой водоснабжения из реки[5].



*Рис. 2 Висячие сады Семирамиды*



*Рис. 3 Плавающие сады ацтеков*

Еще один пример удачного применения гидропоники – Плавающие сады ацтеков «Чинампы» в Центральной Америке (рис.3). На берегах озера Теночтитлан в Мексике кочевые племена индейцев, после того как их вытеснили с плодородных земель враждебные и сильные соседи, соорудили плоты из стебля тростника и уложили на них ил, собранный со дна озера. На плотках они выращивали обильный урожай зелени, овощей и даже деревья прекрасно росли и плодоносили. Питались растения минералами из ила, а воду они получали из реки, пробиваясь корнями через отверстия в плоту [2].

Висячие сады «Семирамиды» и Плавающие сады ацтеков были прародителями современной гидропоники.

В глубокой древности люди думали, что растения питаются почвой, ее органическим веществом. Первым, кто попытался выяснить, откуда на самом деле растения поглощают пищу, был голландский ученый **Йоганн ван Хельмонт** в начале 17 века. Проведя множество экспериментов, он установил, что

растения, находясь в почве, используют ее лишь для укрепления и в качестве резервуара с полезными веществами, а непосредственно сама земля не является источником материала для построения растущего дерева.

Подхватил эстафету в желании разгадать тайны растений в 19 веке немецкий ботаник и агрохимик **Юстус фон Либих**. Он открыл, что в питании растения используют вещества неорганической природы, а именно соли минеральных веществ, таких как фосфор, калий, кальций, магний, сера и железо, растворённые в почве. Последователи Либиха, немецкие ботаники **Закс** и **Кноп**, впервые в истории вырастили из семян растения, используя питательный раствор. Благодаря их исследованиям стало ясно, какие именно химические элементы растения используют для своего роста и развития.

В начале 20 века американский ученый **Уильям Герикке** стал основателем теории «**гидропоники**» или водных культур. Он доказал, что почва не обязательна для выращивания растений, поскольку ее можно легко заменить на любой другой субстрат, который способен удержать растение. Он без труда выращивал овощи в специальных емкостях, которые были заполнены питательным раствором. Причем метод Герикке блестяще выдержал проверку, когда потребовалось обеспечить свежими овощами американские воинские подразделения, находящиеся в период второй мировой войны на совершенно бесплодных скалистых островах.

В настоящее время, век высоких технологий, выращивание растений методами гидропоники развивается с космической скоростью. Сегодня создано огромное количество вариантов гидропонных систем как для любителей, так и для коммерческого выращивания в промышленных масштабах (рис.4).



*Рис. 4 Гидропонные установки*

## Технология гидропоники

Итак, гидропоника - это беспочвенный способ выращивания растений. В основе этого метода лежит замена почвы водой, в которой растворяют питательные вещества, необходимые для роста и развития растений. В общих чертах смысл этого метода заключается в следующем: корневую систему растения погружают в питательный раствор, из которого она затягивает питательные вещества. При этом в питательном растворе надо поддерживать необходимую температуру и насыщение кислородом (рис.5).



Рис. 5 Метод гидропоники

В гидропонике процесс поглощения питательных веществ происходит быстрее, ведь растению не нужно тратить энергию на поиск питательных веществ, поскольку они в легкодоступной форме подаются к корням растения. Поэтому растение использует сэкономленную энергию для своего развития и роста. Также при выращивании на гидропонике, воды используется меньше, что особенно важно при промышленном выращивании сельскохозяйственной продукции, особенно для стран с недостатком пресной воды [4].

В гидропонике используются определенные субстраты, которые выступают в качестве заменителей почвы. Они используются не для питания, а лишь для создания опоры корневой системы. В зависимости от среды, в которой развиваются корни растения, выделяют следующие методы гидропоники:

- субстратный (опорой служит керамзит, мох и т.д.);
- водный (корни находятся в сосуде с питательным раствором);
- воздушный (корни висят в воздухе и регулярно орошаются питательным раствором в виде аэрозоля).

Исследователи отмечают следующие преимущества гидропонного метода перед выращиванием растений в земле:

1. Растение получает весь запас питательных веществ и кислород в необходимом количестве. Это способствует его быстрому росту и развитию.
2. При беспочвенном выращивании растений можно забыть о такой проблеме как пересыхание и переувлажнение грунта.
3. Благодаря контролю расхода воды сокращается количество поливов. Можно забыть о ежедневном поливе.
4. Гидропоника – экономный способ выращивания комнатных растений. Сделать простую гидропонную установку очень просто: используется резервуар, в котором будет находиться жидкость, а сверху ставится емкость с растениями.
5. Выращивать растениям гидропонным методом ещё и приятно. Не надо пачкать руки, как при работе с землёй.

Многие такой способ выращивания растений ассоциируют с ненатуральным искусственным методом с применением химических удобрений. Однако такого рода суждения возникают исключительно от незнания того, что такое гидропоника [4].

Теперь перейдем к практической части работы и проверим, какие преимущества гидропонного метода работают в городской квартире.

## **МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

### **Анкетирование и консультация специалистов**

Для анализа применения метода гидропоники в быту я провела анкетирование среди друзей и родственников, выращивающих комнатные растения дома. В опросе участвовало 35 человек. Все данные были занесены в таблицу.



№ п/п	Вопросы анкеты	Результат анкетирования
1.	Есть ли у вас дома комнатные растения?	Да – 30 человек Нет – 5 человек
2.	Возникала ли у вас хоть раз проблема полива растений во время длительного отъезда или отпуска?	Да – 24 человека Нет – 11 человек
3.	Слышали ли вы о беспочвенном выращивании комнатных растений – гидропонике?	Да – 6 человек Нет – 29 человек
4.	Как вы считаете, могут ли ваши комнатные цветы расти в воде?	Да – 9 человек Нет – 26 человек

Результаты анкетирования позволяют сделать **вывод, что «цветоводы-любители» не информированы в вопросах гидропонного выращивания.** Это подтверждает актуальность моей работы.

После проведённого опроса я решила узнать мнение специалистов по этому вопросу. В Чебоксарском районе нашей республики есть крупнейшее аграрное предприятие «Тепличный комплекс «Новочебоксарский», где активно используется гидропонный метод для выращивания овощей круглый год. К сожалению, на экскурсию мне туда попасть не удалось, так как это закрытое предприятие. Но по телефону я смогла задать свои вопросы агроному данного тепличного хозяйства. Она мне рассказала, что гидропонным методом они выращивают у себя в теплицах томаты, огурцы и листья салата. «Овощи растут не в грунте, а в минеральном субстрате, в котором находятся корни растения. Сажены получают питательные вещества при орошении через специальные трубки. Корни растений, выращенных таким образом, никогда не страдают от пересыхания или недостатка кислорода. Нет проблемы недостатка удобрений или их передозировки. Получая все нужные вещества, томаты и огурцы растут под контролем быстрее, чем в почве. Урожайность овощей значительно увеличивается, а трудоемкость процесса их выращивания снижается на 30% в сравнении с обычными способами выращивания. Этот метод экологичен и позволяет собирать урожай круглый год» (рис.6).



*Рис.6. Гидропонные системы, применяемые в ТК «Новочебоксарский»*

Таким образом, специалисты подтверждают возможность и преимущества применения гидропоники для выращивания овощей и растений.

### **Экспериментальные опыты по выращиванию растений в гидропонной установке и почвенной среде.**

Для проведения эксперимента были выбраны овощные растения: *лук* и *фасоль*, семена зелени салата, *укропа*, *кинзы*, *базилика* и комнатные декоративные растения: *Каланхоэ*, *Фиалка* и *Герань*.

Материалы и оборудование, используемые в эксперименте:

- для конструкции гидропонной установки: пластиковая труба, одноразовые стаканы 0,5л, стаканчики для рассады с отверстиями;
- для насыщения раствора кислородом: аквариумный компрессор, шланг и распылитель;
- для приготовления питательного раствора биоудобрение на основе природных компонентов «Идеал» (в нем подобраны основные питательные макроэлементы, без которых невозможно формирование здорового растения: азот, калий и фосфор) и вода;
- керамзит, перлит и вермикулит в качестве субстрата для выращивания растений гидропонным методом;
- грунт для выращивания растений почвенным методом.

### **Выращивание комнатных декоративных растений.**

Для выращивания комнатных декоративных растений (*Каланхоэ*, *Фиалка* и *Герань*) мы с папой сконструировали гидропонную установку несложной

конструкции из обычной пластиковой трубы и стаканчиков с отверстиями. В отводе трубы с края установки мы сделали отверстия для насосного шланга и подключения компрессора. (рис. 1 Приложения)

В качестве субстратов, служащих для создания опоры корневой системы, я взяла следующие полезные компоненты: керамзит, перлит и вермикулит. Все они безвредны для растений: вермикулит – природный слоистый и рыхлый минерал, перлит – горная порода вулканического происхождения, керамзит – глина после обжига.

После этого я сконструировала специальные стаканчики – аквапоты. В доньшке каждого стаканчика я сделала одинаковое количество мелких отверстий для проникновения питательного раствора в корневую систему растений. Затем в стаканчики с отверстиями послойно помещались природные материалы в следующей последовательности: керамзит, перлит, вермикулит. (рис.2 Приложения)

В стаканчики с субстратом были помещены небольшие побеги комнатных растений – *Каланхоэ*, *Фиалки* и *Герани*. *Фиалка* и *Каланхоэ* ранее были выращены самостоятельно и высажены из почвы. Все растения были с хорошо развитой корневой системой. Укоренение *Герани* происходило непосредственно в гидропонной установке, её размер в высоту составлял 5 см. (рис.3 Приложения)

Стаканчики помещались в гидропонную установку. Корни растений в конструкции соприкасались с дном трубы, в которую я налила профильтрованную воду и жидкое биодобрение в расчете 1 мерный колпачок удобрения на 1 литр воды. В отводы трубы с краев установки, куда периодически добавлялся питательный раствор, постоянно поступал воздух, и поэтому корни растений хорошо дышали и не испытывали недостатка кислорода.

Первая часть эксперимента с посадкой растений *Каланхоэ*, *Фиалка* и *Герань* продолжалась с сентября 2020 года. За это время растения хорошо выросли. *Герань* подросла в высоту до 20см. Растение имеет здоровую и хорошо разветвленную корневую систему и цветет с октября. *Каланхоэ* и *Фиалка* за это

время тоже зацвели. Непрерывное и обильное цветение продолжалось с ноября (рис.7). У всех растений наблюдается хороший рост листьев, корневой системы и длительное цветение.



*Рис.7 Цветение и рост Каланхоэ, Фиалка и Герань в гидропонной установке*

Таким образом, использование метода гидропоники позволяет получать хорошие биологические показатели у растений.

### **Выращивание культурных растений.**

Вторая часть эксперимента заключалась в сравнении двух методов выращивания культурных растений: гидропонного и традиционного почвенного. В качестве культурных растений были взяты лук и фасоль. Лук и семена фасоли сначала были незначительно пророщены до «проклёвывания» корневой системы, достаточной для посадки, и отобраны по 3 экземпляра лука и фасоли на каждый метод. (рис.4 Приложения)

Для метода гидропоники были изготовлены простые гидропонные стаканчики из больших одноразовых стаканов и стаканчиков поменьше с отверстиями. Природные материалы для субстрата использовались те же: керамзит, перлит и вермикулит. В стаканчики с субстратом были посажены проростки фасоли и лука, а сами стаканчики помещались в большие стаканы с питательным раствором, который представлял собой профильтрованную воду с добавлением биоудобрения. (рис.5 Приложения)

Посадка проростков фасоли и лука в почву осуществлялась обычным способом в большие одноразовые стаканы. (рис.6 Приложения)

Посадка растений по обоим методам осуществлялась одновременно. Для обоих методов была обеспечена одинаковая освещенность и температурный режим. Наблюдение и уход за растениями осуществлялись в течение 18 дней.

Уход за растениями, выращиваемыми гидропонным методом был минимальным. Лишь на 9-ый день понадобилась замена питательного раствора на свежий раствор.

При почвенном методе выращивания полив растений питательным раствором осуществлялся по мере высыхания почвы: на 1, 4, 7, 10, 13, 16 дни (всего 6 поливов + замена раствора).

В Приложении рис.7-18 представлены фото на 3, 5, 8, 12, 15 и 18 дни эксперимента по каждому методу выращивания. Ежедневно, на протяжении всего эксперимента, мною проводились измерения максимальной высоты ростка у каждого экземпляра растения по каждому методу. Результаты измерений заносились в соответствующие таблицы. (Таблица 1, 2 Приложения)

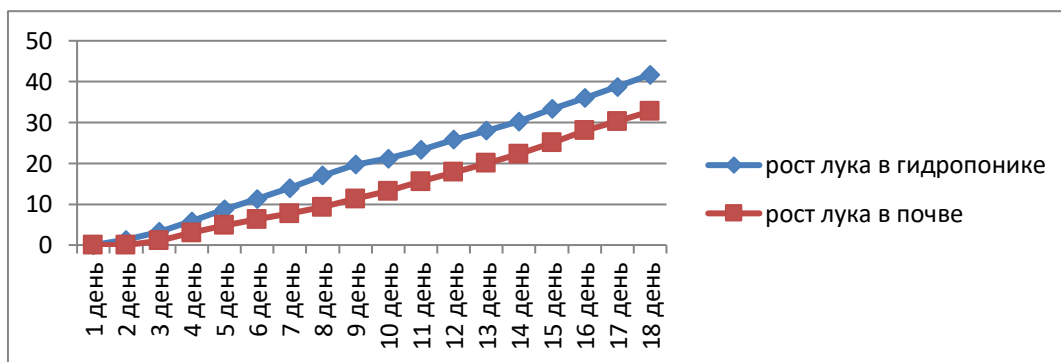


Рис.8. Динамика роста лука

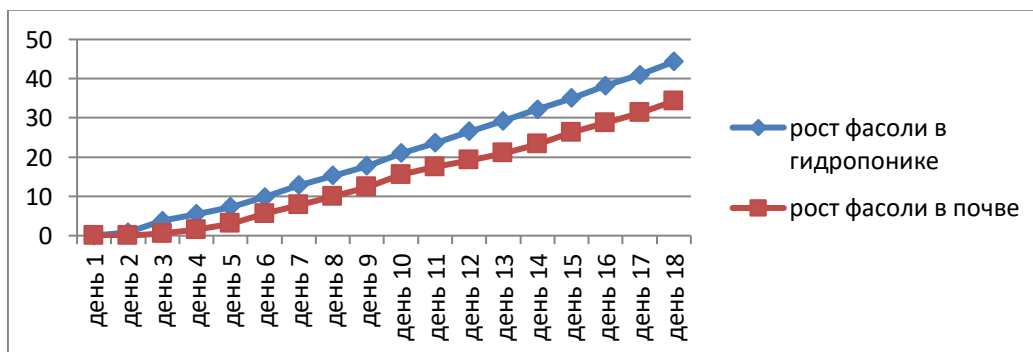


Рис.9. Динамика роста фасоли

По результатам наблюдения за методом гидропоники на 18-й день эксперимента лук вырос до 41,7 см, фасоль выросла до 44,3 см.

По результатам наблюдения за традиционным почвенным методом на 18-й день эксперимента лук вырос до 32,7 см, фасоль выросла до 34,3 см.

По итогам проведенного эксперимента я сделала следующие выводы:

- выращивание растений методом гидропоники дает лучшие результаты по сравнению с почвенным методом – наблюдается наибольший средний прирост ростков;

- менее трудоёмким для выращивания растений в домашних условиях тоже оказался метод гидропоники – понадобилось только один раз заменить раствор в стаканчиках на 9-ый день.

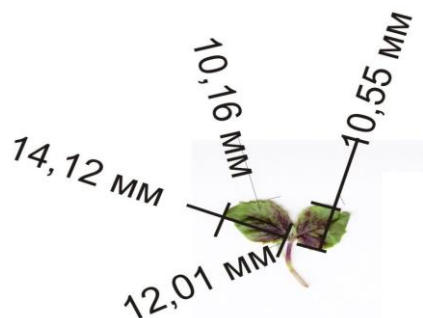
### **Выращивание зелени.**

В третьей части эксперимента я решила выяснить эффективность воздействия биоудобрения на растения. В гидропонные стаканчики с питательным раствором из предыдущего эксперимента я посадила семена зелени: салата, укропа, кинзы и базилика. (рис.19 Приложения) Точно такие же семена зелени я посадила в стаканчики с почвой, но поливала я их уже обычной отфильтрованной водой раз в два дня. (рис.20 Приложения) Зелень в стаканчиках с питательным раствором прекрасно взошла – 100%-ая всхожесть (рис.21 Приложения). Она хорошо растёт. А зелень в стаканчиках с землей без добавления биоудобрения взошла значительно хуже. (рис.22 Приложения)

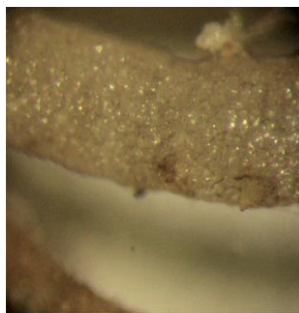
Результаты исследований показали резкие отличия биологических показателей между растениями, выращенными в гидропонных стаканчиках с использованием биоудобрения и выращенными в почве без биоудобрения. Так, в ходе эксперимента я установила, что у растений, которые находились в почве гораздо меньше площадь листьев и бедная корневая система. Для измерения параметров растений я воспользовалась графической программой. Для этого молодые растения вынимались из стаканчиков, укладывались на сканер, и дальше проводилось их сканирование с сохранением размера полученного

изображения. С помощью специальной линейки измерялись параметры растений (рис.10). Было замечено, что без использования биоудобрения параметры листьев гораздо ниже (в среднем в 2 раза).

Изучение корней растений я проводила на бинокулярном микроскопе. Оно показало, что корни растений из стаканчиков с биоудобрением гораздо сильнее. Они более здоровые, имеют крепкие прозрачные стенки без грибковых и вирусных повреждений. Также у них наблюдается большое количество мелких корешков (ворсинок) в общей корневой массе (рис.11). Известно, что мелкие корешки очень хорошо впитывают воду, через них питательные вещества лучше поступают в растения. Поэтому развитие мелких корешков для растений является очень важным показателем.



*Рис.10 Листья растения базилик*



*Рис.11 Вид здоровых корней растения базилик под микроскопом*

Таким образом, я в очередной раз убедилась, что использование метода гидропоники с применением биоудобрения дает хорошие биологические показатели у растений.



## ВЫВОДЫ

В ходе выполнения теоретической и экспериментальной части работы, я узнала много нового для себя и убедилась, что:

- растения можно выращивать без почвы.
- гидропоника с применением биоудобрения позволяет получать хорошие биологические показатели у растений: наблюдается наибольший прирост, длительное цветение, хороший рост листьев и корневой системы.
- гидропоника оказалась менее трудоёмким методом выращивания растений.

С помощью экологически безопасного метода гидропоники в комнатных условиях можно легко выращивать как красивые цветущие растения, так и полезные для здоровья овощи и зелень. Растения, выращенные в гидропонных установках, имеют здоровый, крепкий вид, прекрасно растут и радуют своей природной красотой. Их можно использовать в пищу и при создании полезной продукции для здоровья. Так, цветки *Каланхоэ* и *Фиалки* можно использовать для изготовления косметических средств: мыла и лосьона. Все это можно изготовить самостоятельно, это не займет много времени и поможет укрепить здоровье (рис.12).



*Рис.12 Полезная продукция: мыло и лосьон*



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Возможно, ли вырастить растения без почвы в комнатных условиях? Проведенные исследования показали, что да, это возможно! Было установлено, что выращивание растений таким необычным способом, как гидропоника – дело совсем не сложное.

Таким образом, цель работы достигнута, моя гипотеза подтвердилась. Выращивание растений методом гидропоники является менее затратным по трудоемкости, более быстрым и обеспечивает получение лучшего результата, чем традиционный почвенный метод. На небольшом пространстве своей квартиры можно устроить мини сад с гидропонными установками, которые будут вас радовать. При этом, гидропоникой может заниматься абсолютно любой человек у себя дома – она не занимает много места, не требует специализированного оборудования, сложных навыков и умений.

Технология выращивания методом гидропоники открывает самые широкие перспективы и позволит человечеству создать мощные заводы по выращиванию растений прямо в центре городских мегаполисов.

## Список литературы:

1. Бурганская Т. М. Основы декоративного садоводства / Т. М. Бурганская. – Минск: Высшая школа, 2012.
2. Гидропоника. [Электронный ресурс] – Режим доступа.: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Гидропоника>
3. Домашняя гидропоника. Пособие по гидропонике. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gidroponika.by/urok-1-что-такое-gidroponika/>
4. Зальцер Э. Гидропоника для любителей / Э. Зальцер [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.flowersweb.info/>
5. Лаврова С. А. Занимательная ботаника / С. А. Лаврова. – Белгород : Белый город, 2008. – 144 с. Растения / Пер. с англ. Ю. Соколова. – М.: ООО «Издательство АСТ», 2002.
6. Чесноков В. А., Базырина Е. Н. Выращивание растений без почвы / В. А. Чесноков, Е. Н. Базырина – Ленинград: Изд-во Ленингр. у-та, 1960.
7. Что такое гидропоника? [Электронный ресурс] – Режим доступа.: <http://www.promgidroponica.ru/index.php?q=node/10>
8. Гидропоника – Ботаничка.ру. [Электронный ресурс] – Режим доступа.: <http://www.botanichka.ru/blog/2010/03/17/hydroponic/>



Рис.1 Конструирование гидропонной установки



Рис.2 Субстраты для создания опоры корневой системы



Рис.3 Каланхоэ, Фиалка и Герань при посадке в гидропонную установку



Рис.4 Отобранные семена фасоли и лука

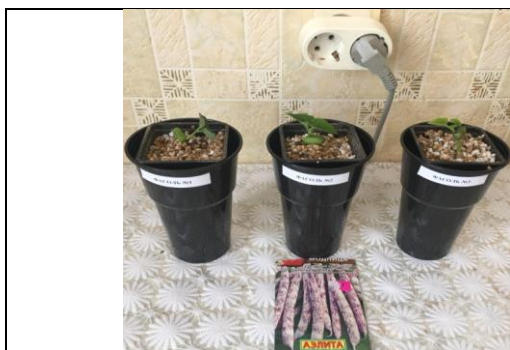


Рис.5 Посадка семян фасоли и лука в гидропонные стаканчики





*Рис.6 Посадка семян фасоли и лука в почву*



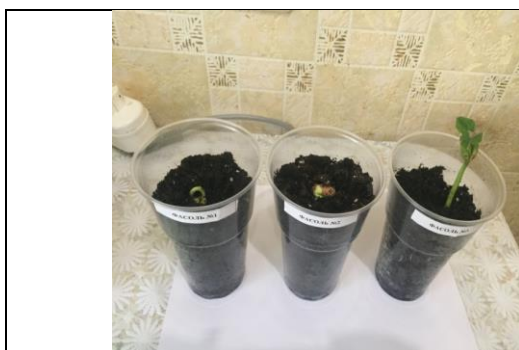
*Рис.7 Рост фасоли и лука-севка в гидропонных стаканчиках на 3-ий день*



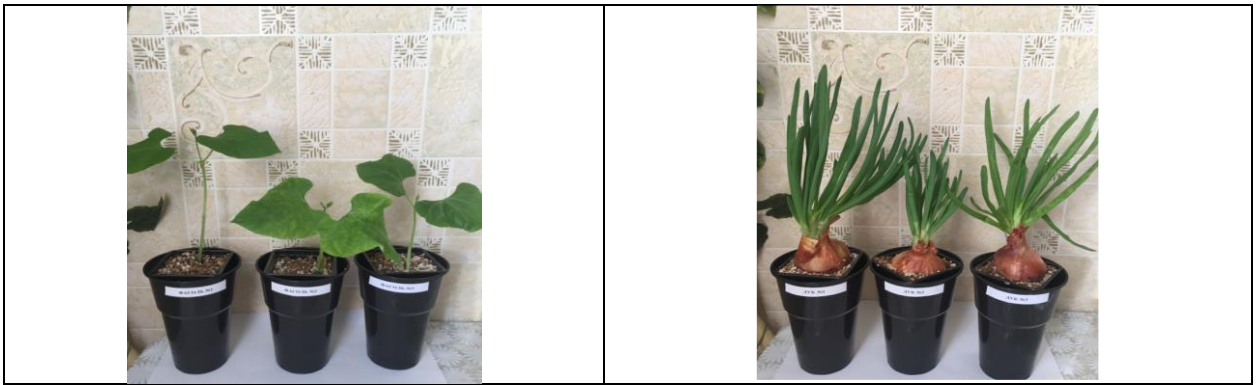
*Рис.8 Рост фасоли и лука-севка в почве на 3-ий день*



*Рис.9 Рост фасоли и лука-севка в гидропонных стаканчиках на 5-ый день*



*Рис.10 Рост фасоли и лука-севка в почве на 5-ый день*



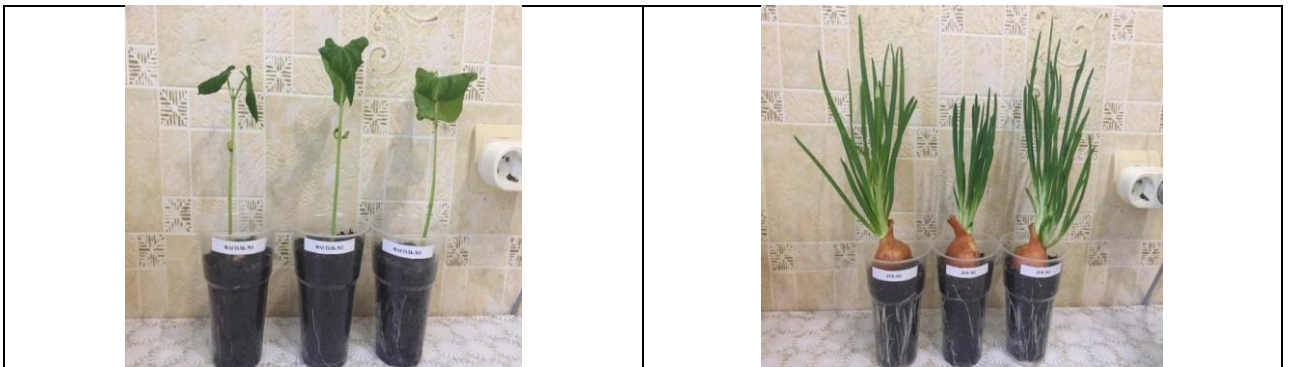
*Рис.11 Рост фасоли и лука-севка в гидропонных стаканчиках на 8-ой день*



*Рис.12 Рост фасоли и лука-севка в почве на 8-ой день*

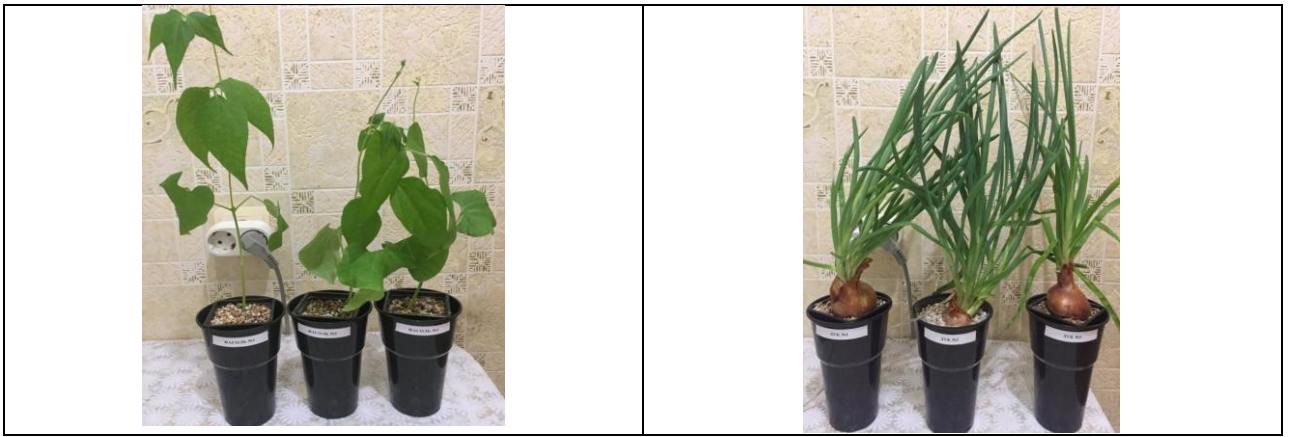


*Рис.13 Рост фасоли и лука-севка в гидропонных стаканчиках на 12-ый день*



*Рис.14 Рост фасоли и лука-севка в почве на 12-ый день*

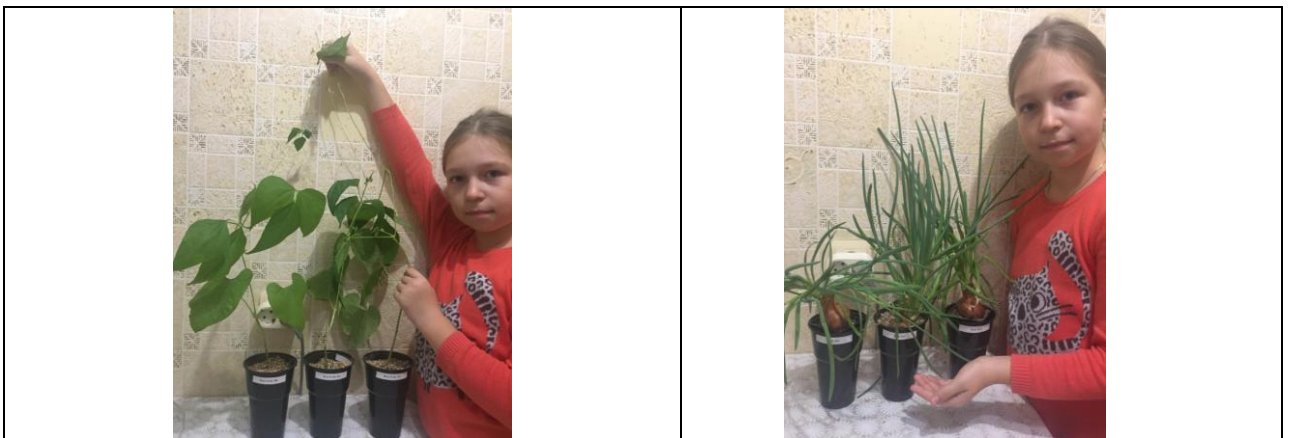




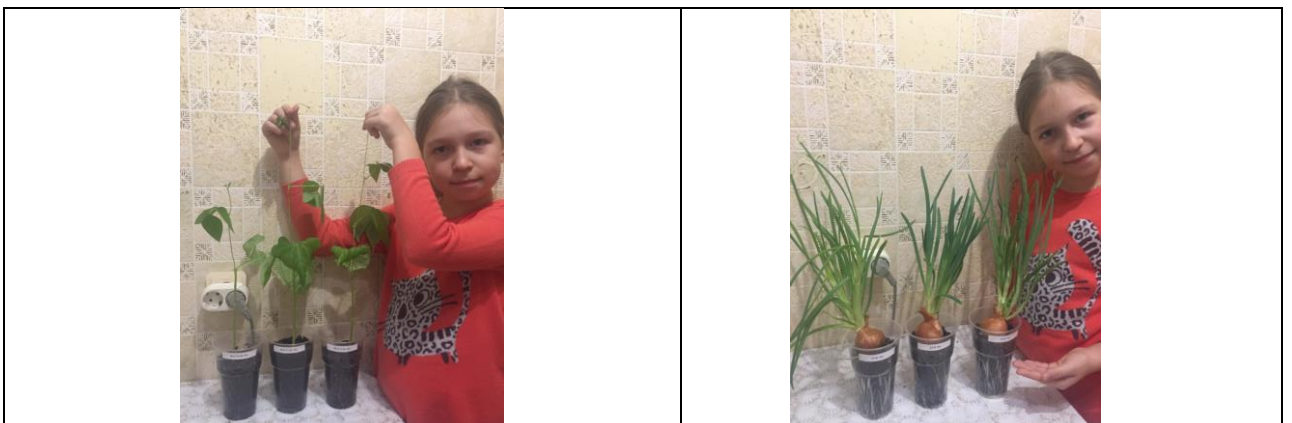
*Рис.15 Рост фасоли и лука-севка в гидропонных стаканчиках на 15-ый день*



*Рис.16 Рост фасоли и лука-севка в почве на 15-ый день*



*Рис.17 Рост фасоли и лука-севка в гидропонных стаканчиках на 18-ый день*



*Рис.18 Рост фасоли и лука-севка в почве на 18-ый день*



*Рис.19 Посадка семян укропа, кинзы, салата, базилика в гидропонные стаканчики*



*Рис.20 Посадка семян укропа, кинзы, салата, базилика в почву*



*Рис.21 100-% всхожесть семян укропа, кинзы, салата, базилика в гидропонных стаканчиках*



*Рис.22 Всхожесть семян укропа, кинзы, салата, базилика в почве*





**Таблица 2. Результаты наблюдений за ростом растений (фасоль)**

№ п/п	Методы выращивания	Результаты наблюдения																																						
		1 день			2 день			3 день			4 день			5 день			6 день			7 день			8 день			9 день														
		номер экземпляра растения	трудоемкость ухода	высота роста (см)	средняя высота роста (см)	трудоемкость ухода	высота роста (см)	средняя высота роста (см)	трудоемкость ухода	высота роста (см)	средняя высота роста (см)	трудоемкость ухода	высота роста (см)	средняя высота роста (см)	трудоемкость ухода	высота роста (см)	средняя высота роста (см)	трудоемкость ухода	высота роста (см)	средняя высота роста (см)	трудоемкость ухода	высота роста (см)	средняя высота роста (см)	трудоемкость ухода	высота роста (см)	средняя высота роста (см)	трудоемкость ухода	высота роста (см)	средняя высота роста (см)											
1	Гидропоника	1	-	-	-	-	1,5	-	-	-	-	5,0	-	-	-	-	-	10,0	-	-	-	-	12,0	-	-	-	-	15,5	-	-	-	17,0	-	-	-	20,0	-	-	-	17,7
		2	-	-	-	-	-	0,8	-	-	-	2,5	3,8	-	-	-	-	5,0	7,3	-	-	-	8,0	9,8	-	-	-	11,0	12,8	-	-	14,0	15,3	замена раствора	16,0	-	-	17,0		
		3	-	-	-	-	1,0	-	-	-	4,0	-	-	-	-	-	-	7,0	-	-	-	-	9,5	-	-	-	12,0	-	-	-	15,0	-	-	-	17,0	-	-	-		
2	Почвенный метод	1	полив раствором	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	-	-	-	4,5	-	-	-	6,5	-	-	-	9,0	-	-	-	11,0	-	-	-	12,3	
		2		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,5	-	-	-	-	4,0	3,0	-	-	-	6,0	7,8	-	-	8,0	10,0	-	-	11,0	-	-	12,3	
		3		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,5	-	-	-	-	8,5	-	-	-	11,0	-	-	-	13,0	-	-	-	15,0	-	-	-	12,3
№ п/п	Методы выращивания	Результаты наблюдения																																						
		10 день			11 день			12 день			13 день			14 день			15 день			16 день			17 день			18 день														
		номер экземпляра растения	трудоемкость ухода	высота роста (см)	средняя высота роста (см)	трудоемкость ухода	высота роста (см)	средняя высота роста (см)	трудоемкость ухода	высота роста (см)	средняя высота роста (см)	трудоемкость ухода	высота роста (см)	средняя высота роста (см)	трудоемкость ухода	высота роста (см)	средняя высота роста (см)	трудоемкость ухода	высота роста (см)	средняя высота роста (см)	трудоемкость ухода	высота роста (см)	средняя высота роста (см)	трудоемкость ухода	высота роста (см)	средняя высота роста (см)	трудоемкость ухода	высота роста (см)	средняя высота роста (см)	трудоемкость ухода	высота роста (см)	средняя высота роста (см)	трудоемкость ухода	высота роста (см)	средняя высота роста (см)	трудоемкость ухода	высота роста (см)	средняя высота роста (см)		
1	Гидропоника	1	-	25,0	-	-	28,0	-	-	31,0	-	-	34,0	-	-	37,5	-	-	40,5	-	-	44,0	-	-	47,0	-	-	50,0	-	-	44,3									
		2	-	18,0	21,0	-	20,5	23,6	-	23,0	26,5	-	25,5	29,2	-	28,0	32,2	-	30,5	35,0	-	33,0	38,2	-	36,0	41,0	-	40,0	44,3											
		3	-	20,0	-	22,5	-	25,5	-	28,0	-	31,0	-	34,0	-	37,5	-	40,5	-	44,0	-	47,0	-	50,0	-	44,3														
2	Почвенный метод	1	замена раствора, полив	14,5	15,5	-	16,0	17,5	-	17,5	19,2	-	19,0	21,0	-	21,0	23,3	-	23,0	26,3	-	27,0	28,7	-	27,0	31,3	-	30,0	34,3											
		2		15,0	-	17,0	-	19,0	-	20,5	21,0	-	23,0	-	26,0	-	27,5	-	28,5	-	30,0	-	33,0	-	34,0	-	37,0	-	36,0											
		3		17,0	-	19,5	-	21,0	-	23,5	-	26,0	-	28,5	-	31,5	-	34,0	-	36,5	-	39,0	-	41,5	-	44,0	-	46,5	-	49,0	-	51,5								

# Советы начинающему гидропонисту

## 1. Определяемся с тем, что и где будем выращивать



Гидропонным способом можно выращивать практически все виды растений. Но наиболее подходящие – это растения с компактной корневой системой и не образующие клубни или корневища. Самой распространённой овощной культурой, выращиваемой беспочвенным методом, является томат. Ещё прекрасно растут лук, салат, кольраби, огурцы, редис, клубника, перец, мелисса,

мята и др. Наиболее непривередливыми растениями, живущими на питательном растворе, являются филодендрон, плющ, фикус, аспарагус, антуриум, комнатная липа, бегония, монстера, драцена, кактус, суккуленты, орхидея. Для домашней гидропоники для начала лучше всего подойдет подоконник.

## 2. Выбираем необходимое оборудование

Для начала эксперимента можно использовать специальный гидрогоршок, который можно изготовить самостоятельно. Он состоит из наружного декоративного сосуда и внутреннего. Дно и стенки внутреннего сосуда снабжены отверстиями, чтобы корни смогли получить достаточно кислорода и минеральных веществ. Наружный сосуд должен быть устойчивым, удобным и красивым. Лучше всего взять внешний сосуд из непрозрачного материала - защита от солнечного света предотвратит зацветание воды во внутреннем горшке.

## 3. Выбираем субстрат

Лучшие субстраты: песок и гравий твердых пород (гранит, кварц, речная галька), пористые материалы - (пемза, шлак, керамзит), вермикулит и др. Выбирая субстрат, учитывайте то, что субстрат должен обладать следующими свойствами:

- легко пропускать воздух и раствор, хорошо смачиваться им;
- не вступать в химическое взаимодействие с растворенными веществами;
- иметь слабокислую или нейтральную реакцию.



Таким образом, субстраты должны быть сыпучими, химически инертными, хорошо удерживать питательный раствор и в то же время способствовать его стоку. При этом корни растений должны хорошо обеспечиваться воздухом.

## 4. Готовим питательный раствор

Питательный раствор можно приготовить из имеющихся в продаже комплексных удобрений согласно пропорциям, обозначенным на упаковке. Существует огромное количество рецептов питательного раствора, но каждый раствор для гидропонной культуры подходит только для определенной группы растений. Понять подходит ли раствор для растения можно будет только через некоторое время, судя по его росту и развитию. Полную замену питательного раствора производят летом каждый месяц, зимой каждые 1,5 месяца. Перед заменой раствора субстрат промывают водой. Следите за значением pH питательного раствора с помощью pH-теста - мера кислотных и щелочных свойств раствора. Оптимальное значение pH должно составлять 5,5 - 6,5, то есть раствор должен быть слабокислым.

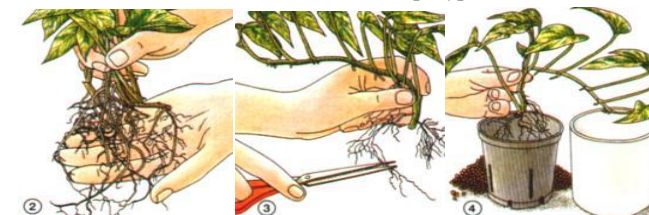
## 5. При пересадке на гидрокультуру растения, выращенного в почве, выполняйте ряд условий:



- не повредите корневую систему, доставая цветок из старого горшка, поэтому перед пересадкой хорошенько полейте почву;
- вынутое растение лучше всего опустите корнями в ведро с теплой водой вместе со всей землей, которая не отделится сразу, слегка

прополощите корни в воде, затем освободите руками корни от земли, а также удалите все загнившие или поврежденные участки при помощи ножниц;

- засыпьте во внутренний горшок немного промытого керамзита или другого наполнителя. Поместите корни растения, расправьте их, добавьте остальной керамзит до верха горшка. Поместите горшок с растением во внешний сосуд, наполните его водой комнатной температуры.



Растение, пересаженное из почвы, не надо сразу помещать в питательный раствор, оно должно постоять некоторое время в обычной воде. Вносить питательный раствор и удобрения лучше примерно через две недели.

## 6. Учимся наблюдать

Осматривайте листья, стебли, цветы, плоды, почву или субстрат. В период роста желательно это делать ежедневно и, в скором времени, можно будет научиться определять, если что не так с растением. Причиной могут быть условия среды, в которой растет и развивается растение или же изменение состава питательного раствора, что необходимо в короткие сроки исправить. Убирайте все опавшие листья, цветы, отмершие части растения, во избежание загрязнения субстрата, питательного раствора, в противном случае возможно появление различных заболеваний, вредителей.

При правильном уходе за растениями, они Вам ответят прекрасным ростом, цветением, плодоношением, благодаря Вас за заботу о них.

**Удачи Вам в ваших начинаниях!!!**