

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТ

Изучение условий роста растений

Содержание

Введение	2
1. Теоретическая часть	4
1.1. Что такое растение, его строение и питание.....	4
1.2. Влияние внешних условий на рост растения.....	5
1.3. Что такое гидропоника.....	6
2. Практическая часть	7
2.1. Оценка роста и развития растения при отсутствии одного из необходимых факторов	7
2.2. Беспочвенный метод выращивания растений	9
III. Заключение.....	12
IV. Список информационных источников	12
Приложение 1.....	I
Приложение 2.....	I

I. Введение

Вся жизнь человека неразрывно связана с растениями. Они постоянно находятся с нами. Их можно видеть на подоконниках в школе, в кабинете биологии, во дворе у дома, на газонах, в огороде, в лесу, в поле и даже в реке, озере и море. Растения мы употребляем в пищу, используем в медицине, применяем для строительства домов и изготовления многих необходимых нам вещей. Растения являются легкими нашей планеты, они очищают воздух и наполняют его необходимым нам кислородом.

Но рост и развитие растений зависят от условий, в которых они растут. В разных условиях одно и то же растение может вырастать на разную высоту, иметь различные темпы развития, могут по-разному проявляться его свойства. В своей работе я решил узнать, какие же основные условия необходимы для растения, как оно будет развиваться, если лишить его одного из этих условий. Сравнить беспочвенный и почвенный способы выращивания растений.

Цель работы: изучить влияние отдельных факторов на рост и развитие растения (лука репчатого), изучить различные способы выращивания растений.

Задачи:

1. Изучить строение растения.
2. Узнать, как питаются растения.
3. Опытным путем определить, какие условия необходимы для роста и развития растения.
4. Опытным путем провести сравнение двух способов выращивания растений: почвенный и беспочвенный.

Объект исследования: культурные растения

Предмет исследования: условия роста культурных растений без использования грунта.

Гипотеза: для хорошего роста растению необходима почва, вода, свет, тепло, воздух, однако, возможно выращивание растения без почвы.

Методы, используемые в исследовательской работе: сбор информации, эксперимент, наблюдение, сравнение, анализ полученных данных

Книга «Занимательная ботаника» и энциклопедия «Я познаю мир» помогли мне понять механизм проращивания семян и его основные условия. Усвоить главные понятия. Из Интернета я узнал, что есть наука, которая изучает выращивание растений без грунта, а называется эта наука «гидропоника». На различных сайтах я нашел всю необходимую информацию. Также при работе я консультировался с взрослыми.

II. Основная часть

1. Теоретическая часть

1.1. Что такое растение, его строение и питание

Все произрастающие на Земле растения — живые организмы. Как организмы они способны питаться, дышать, осуществлять обмен веществ, удалять ненужные вещества, размножаться, расти, развиваться, взаимодействовать с окружающей средой и реагировать на изменения среды. Растения могут быть одноклеточными и многоклеточными. В отличие от других организмов растения растут всю жизнь, отсюда их название

Любое высшее растение состоит из шести основных частей: корня, стебля, листьев, цветов, плодов с семенами (Приложение 1).

Корень — это главный орган растения, обычно расположенный под землей. Корень удерживает растение в почве, а также обеспечивает всасывание и доставку воды с растворенными питательными веществами к стеблю растения. Все корни одного растения составляют корневую систему. Если главный корень не отличается от боковых и придаточных корней, то такая корневая система называется мочковатой. Если главный корень крупный, ярко выраженный, то такая корневая система называется стержневой. У ряда растений образуются корнеплоды, корни-прицепки, воздушные корни.

Стебель — орган растения, по которому из корней вверх поднимается вода с минеральными солями, а в обратном направлении из листьев поступают в корень растворы органических веществ. Стебель выносит листья, цветы и плоды к свету, придает механическую прочность всему растению.

Листья — надземный боковой орган растения. Большинство листьев состоят из листовой пластинки, черешка. Также в листьях имеются отверстия — устья, через них растение получает углекислый газ из воздуха. Листья выполняют функции дыхания, охлаждения, питания растения. Именно в листьях накапливаются питательные вещества и вода.

Цветок — это орган растения, служащий для размножения. В нем происходит зарождение и формирование плода с семенами.

Плоды также являются органами для размножения растений, содержащие в себе семена. Плоды разделяются на сложные и простые, односемянные и многосемянные, сочные и сухие.

Все органы растения состоят из клеток. Клетки делятся и растягиваются, благодаря этому растение растет. Клетки делятся на группы, одни группы клеток обеспечивают рост растения, другие — питание, третьи — проведение веществ. В клетках растений содержатся пластиды — хлоропласты с особым зеленым веществом — хлорофиллом, который и придает растениям зеленый цвет.

Как и любому живому организму растению необходимо питание. У растений можно выделить два питания — почвенное (минеральное) и воздушное (Приложение 2). При почвенном питании растение с помощью корневой системы получает из почвы минеральные вещества и воду. Минеральные вещества необходимые растению состоят из неорганических солей, в состав которых входят кальций, калий, магний, азот, сера, фосфор. Часть растворенных в воде минеральных солей поднимается по клеткам в стебель, а оттуда в листья, где используется в различных процессах жизнедеятельности. Другая часть минеральных веществ остается в корне и синтезируется в ряд органических веществ, витамины и гормоны.

Воздушное питание растения происходит в листьях. В них протекает интересный процесс фотосинтез. В ходе этого процесса растение, с помощью зеленого хлорофилла, углекислого газа и воды, образует необходимые ему органические вещества: белки, крахмал, сахар. Основным условием протекания данного процесса является солнечный свет. В темноте этот процесс не происходит. Фотосинтез всегда поддерживается корневым питанием, следовательно, у растения, корневое и воздушное питание взаимосвязаны. Выделяемый в процессе фотосинтеза кислород обеспечивает дыхание других организмов.

1.2. Влияние внешних условий на рост растения

Изучив строение растения, а также процесс питания можно отметить, что основными факторами, которые необходимы для жизнедеятельности растения являются: вода, температура окружающей среды, свет, почва и воздух.

Вода необходима для жизни любого растения. Растение на 70-95% состоит из воды. Все процессы жизнедеятельности протекают с использованием воды. Корни всасывают из почвы только минеральные соли и питательные вещества, растворенные в воде. Вода помогает их продвижению по стеблю к листьям. Процесс фотосинтеза не может проходить без воды, а значит с помощью ее, растение получает органические вещества. Без воды не могут прорасти семена. Вода в виде растворов, наполняющих клетки и ткани растения, обеспечивает ему упругость и сохранение определенной формы. Уменьшение содержания воды в почве, приводит к уменьшению ее в растении, что резко тормозит процессы роста и может привести к гибели растения.

Температура окружающей среды оказывает влияние на многие процессы необходимые для роста и развития растений. Недостаток тепла задерживает рост растений, так как уменьшается всасывание корнями из почвы минеральных солей и питательных веществ, замедляются обменные процессы в растении. При очень низких температурах теплолюбивое растение вообще погибает, замерзает. При высоких

температурах происходит уменьшение количества влаги в почве и воздухе, из-за этого растение может засохнуть.

Свет необходим для протекания процесса фотосинтеза. Также, под влиянием света синтезируется хлорофилл, придающий растениям зеленый цвет, поэтому растения, произрастающие в темноте, имеют желтоватый оттенок. В темноте быстрее идет рост клеток растяжением, в результате чего образуются тонкие, вытянутые стебли.

Почти всем растениям для жизнедеятельности необходим **воздух**. Из воздуха они потребляют кислород и углерод. Дышат все органы растения, в том числе и корни. Листья и стебли в кислороде недостатка не испытывают, но корни, особенно на плотных почвах, часто подвержены кислородному голоданию. Следовательно, почву необходимо поддерживать в рыхлом состоянии. При неблагоприятных для дыхания условиях наступает кислородное голодание, иногда приводящее к ослаблению, заболеванию и гибели растений.

Почва – это поверхностный слой земли, который покрыт растениями. Основное значение почвы в том, что она пронизана корнями растений, которым дает все необходимые питательные вещества для роста. Все растения связаны с почвой, потому что укрепляются в ней корнями.

1.3. Что такое гидропоника

Когда я изучал влияние внешних условий на рост растений, заметил, что растение, посаженное в воду, выросло не хуже растения, посаженного в почву. Меня заинтересовало, а могут ли растения расти и плодоносить без почвы. Я узнал, про беспочвенный способ выращивания растений. Он называется гидропоника - это метод выращивания растений без почвы, при котором все необходимые питательные вещества они получают из раствора.

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. Для этого в дистиллированной воде растворяли различные питательные элементы (минеральные соли). И на этих растворах в обыкновенной стеклянной банке выращивали растения. Эксперименты показали, что растение хорошо развивается, если в растворе есть минеральные удобрения. Ученые выяснили, что если из раствора с питательными веществами исключить такие элементы как калий, рост растения останавливается. Оказывается, без кальция не может развиваться корневая система. Элементы железо и магний, необходимы растению для образования хлорофилла. Белки, не могут образоваться без серы и фосфора. В начале растения на гидропонике выращивались исключительно в питательном растворе, но в этом случае снабжение

корней кислородом оказалось низким, многие растения погибали. Поэтому корни растения стали помещать в специальный нейтральный субстрат, а затем помещать в раствор. В качестве субстрата используются материалы, не содержащие никаких минеральных веществ, также они должны хорошо впитывать воду и пропускать воздух. Это может быть керамзит, щебень, гравий, мох, опилки, торф. Для выращивания растений беспочвенным методом используются специальные гидропонные установки. Они состоят из сосуда для питательного раствора, а также из устройства для закрепления растения. Важным условием беспочвенного метода выращивания растений является аэрация питательного раствора, т.е. насыщение его кислородом. Для этого используются специальные компрессоры (Приложение 3).

Вывод: Растение – сложный живой организм, который сам синтезирует питательные вещества, чтобы растение выросло необходимо сочетание нескольких факторов, а именно наличие почвы, воды, света и комфортной температуры. Однако, существует беспочвенный способ выращивания растений- гидропоника.

2. Практическая часть

2.1. Оценка роста и развития растения при отсутствии одного из необходимых факторов

Цель моего первого эксперимента оценить рост и развитие растения при отсутствии одного из необходимых ему факторов: тепла, воды, света, почвы.

В качестве экспериментального растения был выбран лук, так как он является одним из наименее прихотливых растений. Для посадки были выбраны луковички одного сорта. В ходе эксперимента я рассмотрел клетки лука и его корень под микроскопом (Приложение 4). Заметил, что растение состоит из клеток, а у корней есть корневые волоски, которыми они впитывают питательные вещества. Для эксперимента было посажено семь образцов

Таблица 1

№	Свет	Тепло	Вода	Почва
Образец № 1 (контрольный)	+	+	+	+
Образец № 2	+	+	+	-
Образец № 3	+	-	+	+
Образец № 4	+	+	-	+
Образец № 5	-	+	+	+
Образец № 6	растение посажено в прямоугольный горшок, который условно поделен на две части, в одной части находится лук, а поливается другая часть.			
Образец № 7	почва, вода, свет и тепло в наличии, а растение посажено наоборот, корневой системой наверх.			

Длительность эксперимента 20 дней (17.12.2017 – 05.01.2018гг.). Первые ростки появились на четвертый день, и через каждые четыре дня я замерял длину листьев

появившихся у образцов, смотрел их количество, чтобы оценить темп роста растения. Полученные результаты я вносил в таблицу.

Таблица 2

№ образца День	№1	№2	№3	№4	№ 5	№6	№ 7
День 4	Появление ростков		Не пророс	Не пророс			Не пророс
День 5						Появление ростков	
День 6		Появление ростков			Появление ростков		
День 8	Кол-во листьев – 3, длина 17см, цвет зеленый	Кол-во листьев – 3, длина – 7см, цвет зеленый			Кол-во листьев – 4, длина 15см, цвет желтый	Кол-во листьев – 2, длина 6 см, цвет зеленый	
День 12	Кол-во листьев - 3, длина 26см, цвет зеленый	Кол-во листьев - 3, длина 18см, цвет зеленый			Кол-во листьев - 4, длина 28см, цвет желтый	Кол-во листьев - 2, длина 9 см, цвет зеленый	
День 16	Кол-во листьев - 3, длина 28см, цвет зеленый	Кол-во листьев - 4, длина 23см, цвет зеленый			Кол-во листьев - 4, длина 36см, цвет желтый	Кол-во листьев - 2, длина 12см, цвет зеленый	
День 20	Кол-во листьев - 4, длина 34см, цвет зеленый	Кол-во листьев - 4, длина 26см, цвет зеленый			Кол-во листьев - 4, длина 42см, цвет желтый	Кол-во листьев - 2, длина 16,5см, цвет зеленый	

В результате эксперимента образцы, лишённые воды, тепла и посаженный корнями вверх не проросли. Образцы № 1 и № 2 практически не отличались друг от друга, имели хорошие зеленые листья и хорошую корневую систему, у образца № 5 выросли самые длинные и тонкие листья желтого цвета, у образца № 6 листья были самые маленькие, а корневая система состояла из двух длинных корешков, направленных в сторону полива растения (Приложение 5).

Выводы:

1. Для хорошего роста и развития растению необходимы почва, вода, тепло, свет.
2. Почва помогает растению закрепиться в ней корнями, принять устойчивое, правильное положение, я пробовал вытащить лук из стаканчика с почвой, но не смог. Также почва снабжает корни растения необходимыми минеральными веществами, но если этих веществ в почве недостаточно, то растение растет слабым.
3. Отсутствие света нарушает образование хлорофилла в листьях, в связи с чем, они имеют желтую окраску, а также влияет на процесс фотосинтеза, из-за чего растение не получает полноценного питания.
4. При низких температурах окружающей среды корням сложнее всасывать питательные вещества из почвы или вообще невозможно, так как вода замерзает, что приводит к

гибели растения. Высокие температуры приводят к испарению влаги, что также влияет на его питание, рост и приводит к гибели. В моем эксперименте образец № 3 не пророс.

5. Образец № 7, который имел все необходимые условия, но был посажен корневой системой вверх, также не пророс, т.к. его корневая система была помещена в неблагоприятную для нее среду. В связи с чем, можно отметить, что не все части растения нуждаются в одних и тех же условиях для жизни.

6. Образец, который рос без воды прорости не смог, хотя небольшие корни у него появились. А образец, который рос в воде без почвы, вырос не хуже других, у него оказалась достаточно развитая корневая система, хорошие зеленые листья. Единственный недостаток, в воде корням не за что закрепиться и растение находится в свободном положении.

2.2. Беспочвенный метод выращивания растений

Цель моего второго эксперимента сравнить, как будут расти и развиваться одни и те же растения, выращиваемые двумя способами: почвенным и беспочвенным. В качестве опытных растений я выбрал огурец со стержневой корневой системой, и салат с мочковатой корневой системой. Эти растения я выбрал еще и потому, что мне было интересно, как они будут расти в домашних условиях, так как раньше я их встречал только на грядках в огороде. Для эксперимента были куплены семена огурца Устюг самоопыляемые, а также семена салата Дубачек.

Для проведения эксперимента была сделана простая гидропонная установка. Для нее я использовал две емкости разного размера. Большая емкость предназначена для питательного раствора. В ее крышке я предусмотрел два отверстия, в первое отверстие ставится меньшая емкость с субстратом и растением, во второе трубочка для аэрации. В меньшей емкости проделаны отверстия для поступления питательного раствора к корням. (Приложение 6).

Ход эксперимента с огурцом:

1. Семена огурца предварительно замочены водой для проращивания 13.02.2018г.
2. Через два дня (15.02.2018г.) пророщенные семена пересажены в специальный торфогрунт для рассады.
3. При появлении у рассады третьего настоящего листочка, растение пересажено в питательную среду для дальнейшего роста.
4. Для приготовления питательной среды были приобретены два вида почвогрунта, а также комплекс минеральных веществ для приготовления раствора.

5. Приготовлено три вида питательного раствора: с рекомендуемым содержанием минеральных веществ, с уменьшенным содержанием минеральных веществ, с увеличенным содержанием минеральных веществ.

Таблица 3

№	Дата пересадки	Вид питательной среды	Состав питательной среды	Уход за растением
1	07.03.2018	Почвогрунт для овощей	Торф, дерновая земля, известняковый материал, рыхлитель,	Полив по мере необходимости, рыхление почвы
2	10.03.2018	Универсальный почвогрунт	Навоз крупного рогатого скота, торф, переработанные дождевыми червями, минеральные удобрения	Полив по мере необходимости, рыхление почвы
3	07.03.2017	Питательный раствор, субстрат	Субстрат: гравий керамзитовый Раствор: отстоянная вода, минеральные удобрения	Контроль уровня питательного раствора, аэрация раствора с помощью компрессора
4	07.03.2017	Питательный раствор с увеличенным содержанием минеральных веществ, субстрат	Субстрат: кокосовое волокно Раствор: отстоянная вода, минеральные удобрения	Контроль уровня питательного раствора, аэрация раствора с помощью компрессора
5	07.03.2017	Питательный раствор с уменьшенным содержанием минеральных веществ, субстрат	Субстрат: кокосовое волокно Раствор: отстоянная вода, минеральные удобрения	Контроль уровня питательного раствора, аэрация раствора с помощью компрессора

Ход эксперимента с салатом:

1. Семена сразу посажены в питательную среду, без проращивания.
2. В каждую питательную среду посажено по семь семян.

Таблица 4

№	Дата посадки	Вид питательной среды	Состав питательной среды	Уход за растением
6	07.03.2018	Универсальный почвогрунт	Навоз крупного рогатого скота, торф, переработанные дождевыми червями минеральные удобрения	Полив по мере необходимости, рыхление почвы
7	07.03.2018	Питательный раствор, субстрат	Субстрат: гравий керамзитовый Раствор: минеральные удобрения	Контроль уровня питательного раствора, аэрация раствора с помощью компрессора
8	07.03.2018	Питательный раствор с	Субстрат: кокосовое волокно Раствор:	Контроль уровня питательного раствора, аэрация раствора с помощью компрессора

		увеличенным содержанием минеральных веществ, субстрат	отстоянная вода, минеральные удобрения	
9	07.03.2018	Вода, вата	Вода, вата	Контроль уровня воды, аэрация.
10	07.03.2018	Желатин	Желатин	-

Наблюдения за огурцами в ходе эксперимента:

1. За время проведения эксперимента значительного различия у растений, растущих в почве и в растворе с рекомендуемым количеством микроэлементов, не наблюдается. Растения развиваются практически одинаково.
2. Растение в питательном растворе с уменьшенным содержанием микроэлементов растет чуть медленнее.
2. У растения, которое растет в растворе с увеличенным содержанием микроэлементов стали желтеть листья.

Наблюдения за салатом в ходе эксперимента:

Таблица 5

№ образца	Через сколько дней взошли семена	Количество проросших семян	Дополнительные наблюдения
6	5	5	Семена всходили неравномерно, после всхода три ростка погибло.
7	5	7	Семена взошли практически в одно время, ни один росток не погиб
8	12	2	-
9	7	2	-
10	не взошли	не взошли	-

Выводы:

1. Растения, выращенные беспочвенным методом, не отличаются от растений, которые росли в почве. Все питательные вещества они получают из раствора, от чего растут крепкими и сильными. Растение не страдает от пересыхания, т.к. его корни постоянно находятся в воде, его не надо поливать.
2. Выращивать растения можно круглый год, а не только в теплое время, в связи, с чем можно выращивать растения даже не в подходящих для них условиях окружающей среды, например в северных районах. Выращивание растений не требует много места.
3. Необходимо следить за концентрацией питательных элементов в растворе, т.к. при их недостатке рост и развитие растения замедляется, а при большом количестве растение начинает болеть и может погибнуть.
4. Корням растения также как и листьям, необходим кислород. Для насыщения почвы кислородом, ее необходимо рыхлить, а питательный раствор насыщать кислородом с помощью специальных компрессоров.

III. Заключение

Всем растениям для роста, развития и размножения необходимы специальные условия, это – вода, свет, тепло, воздух. Только при наличии этих условий в растениях протекают процессы, обеспечивающие их питательными веществами. Почва тоже является важным условием, т.к. из нее растение получает необходимые ему минеральные вещества и кислород для корней. Но если подходящей почвы нет, ее можно заменить специальными, питательными растворами.

Моя гипотеза подтвердилась, для хорошего роста растению необходима почва, вода, свет, тепло, воздух, но возможно выращивание растения без почвы.

Зная эти условия роста растений, мы можем влиять на их рост и развитие, создавать для него благоприятную среду, выращивать необходимые нам растения и делать нашу планету еще красивее, здоровее и зеленее.

Данную работу можно использовать при разведении растений у себя дома, для того чтобы обеспечить им благоприятные условия для жизни. Также проведенные эксперименты могут пригодиться на уроках окружающего мира, при изучении мира растений.

IV. Список информационных источников

1. Багрова Л. Я познаю мир. Растения. – М.: «Издательство АСТ», 1998. – 512с.
2. Рохлов В., Теремов А., Петросова Р. Занимательная ботаника: Книга для учащихся, учителей и родителей. – М.: АСТ-ПРЕСС, 1998. – 432 с.: ил. («Занимательные уроки»).
3. Рыжова О.А., Рождественская С.В., Андреева Н.И., Светличная Н.И. Справочник школьника для 1-4 классов. – М.: «Фирма СТД», 2014. – 800с.

Список интернет-ресурсов:

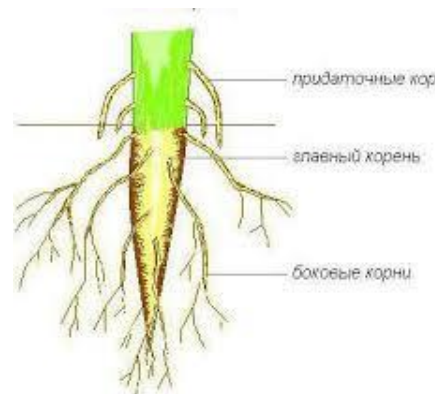
1. Биология. <http://blgy.ru/division-biology>
2. Ботаничка.ru. <https://www.botanichka.ru/article/hydroponic/>
3. Науколандия. Статьи по естественным наукам и математике. <http://scienceland.info/biology>
4. Прекрасный мир растений. <http://beaplanet.ru>
5. Промгидропоника. РФ. <https://www.promgidroponica.ru/chtotakoe gidroponika>

Приложение 1

Строение растения и виды корневой системы



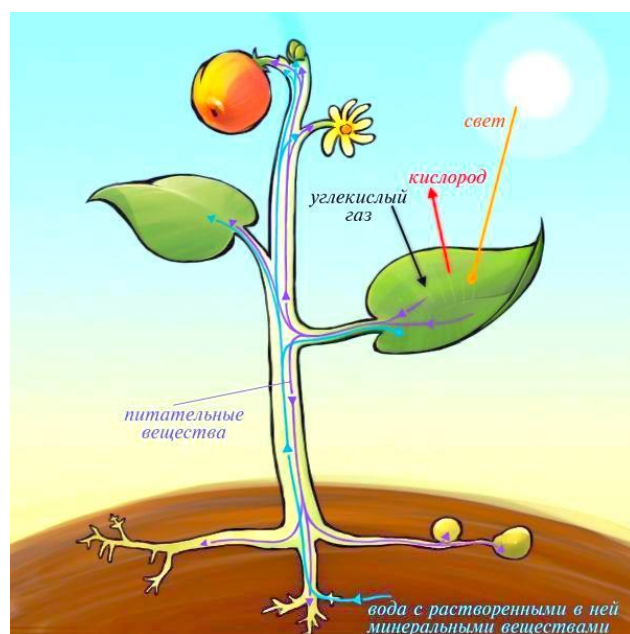
Мочковая корневая система



Стержневая корневая

Приложение 2

Схема питания растения



Выращивание растения беспочвенным методом в гидропонной установке

