Гимназия российской культуры

Исследовательский проект

«Поглощение воды и минеральных солей растением»

Выполнила:
Змановская Наталья
ученица 5 класса «Б»
Гимназии российской культуры
Руководитель:
Курочкина
Татьяна Михайловна,
учитель биологии

Тюмень, 2019

Содержание

Введение…….……3

1. Теоретическая часть: «Поглощение воды и минеральных солей растением»…….....

2. Практическая часть…….……
2.1.Эксперимент 1: «Окрашиваем цветы»……..…….....
2.2. Эксперимент 2: «Корни растут вниз»..…….
2.3.Эксперимент 3: «Значение воды на прорастание семян»……..
2.4. Эксперимент 4: «Восходящий ток воды в растении»……..…….

Заключение……..……..…….

Список используемой литературы и Интернет-ресурсов….…….……...

1. Поглощение воды и минеральных солей растением.

Вода необходима для жизни растения. Она составляет 70-95 % сырой массы растительного организма. Все процессы жизнедеятельности растений протекают с использованием воды. Питательные вещества перемещаются по растению в растворенном виде. Вода является главным компонентом в транспортной системе. Без воды не могут прорастать семена, не будет происходить фотосинтез в зеленых листьях. Вода в виде растворов, наполняющих клетки растения, обеспечивает его **тургор** (напряженное состояние клеток, тканей и органов), благодаря которому достигается сохранение определенной формы его органов и необходимое расположение их в пространстве. Рост клеток в фазе растяжения идет за счет накопления воды в вакуоли, так клетки могут увеличиваться в 30-40 раз за счет поступления воды. Для нормального функционирования растительного организма необходим непрерывный водный ток, осуществляющий связь между отдельными органами растений. Нарушение водного режима приводит к нарушению обменных процессов. Поглощение воды из почвы и потеря ее при испарении создают постоянный водный поток веществ через все органы растения. Он складывается из трех этапов: поглощение воды корнями, передвижение ее по сосудам, испарение воды листьями. С поглощенной из почвы водой в организм растения поступают соли, которые не испаряются, а остаются в нем, образуя так называемое сухое вещество. Накопление минеральных веществ в стебле растения – результат совместной работы корней и листьев. Также вода обеспечивает терморегуляцию растений, препятствуя их перегреву за счет испарения с поверхности надземных органов, и защищает растение от резкого перепада температур.

Растения постоянно обмениваются водой с окружающей средой. Водный режим (водообмен) растений включает поглощение воды, передвижение воды по растению и усвоение ее клетками, испарение воды в процессе **транспирации** (регулируемое испарение воды с поверхности листьев). Соотношение между поступлением воды в растение и ее расходованием составляет **водный баланс растения**. Если расход превышает приход, то в растении возникает **водный дефицит**. Это явление наблюдается при интенсивном испарении в жаркие дни, когда поглощение воды корнями не успевает компенсировать расход воды на транспирацию. В результате растения теряют тургор и могут завядать (**временное завядание**). Даже в условиях нормального водоснабжения величина водного дефицита составляет 5-10 %, а при недостатке влаги в почве повышается до 5 % и более. Полуденный водный дефицит – нормальное явление и не причиняет растениям особого вреда. В вечернее и ночное время, при снижении интенсивности транспирации, водный дефицит снижается за счет активного

поглощения воды из почвы. В том же случае, когда запасов воды в почве недостаточно и водный дефицит к утру не восстанавливается, возникает **длительное завядание** растений на фоне остаточного водного дефицита. При этом увеличивается скорость процессов распада, нарушаются фотосинтез и дыхание. Изменение в обмене веществ влияет на продуктивность и качество продукции. В условиях засухи снижается количество сахаров; содержание белков в листьях уменьшается, а в семенах – увеличивается; опадают нижние листья и бутоны, отмирают корневые волоски.

Вода в растениях присутствует в двух формах:

1. **Свободная вода** (до 2/3 общего объема) находится в межклеточниках. Она легко подвижна, вступает в химические реакции, испаряется и замерзает. Чем выше содержание свободной воды, тем выше интенсивность обмена веществ.
2. **Связанная вода** (до 1/3 общего объема) входит в состав клеточных структур. Чем выше содержание связанной воды, тем выше устойчивость клеток к неблагоприятным условиям.

У высших растений поглощение воды осуществляется в основном с помощью корневой системы. Поступление воды в корень происходит тогда, когда концентрация ионов в клетках корня выше, чем в почвенном растворе. В этом случае водный потенциал клеток корня ниже водного потенциала почвенного раствора. После дождя почва насыщается водой и находится в состоянии полной полевой влагоемкости, при этом вода легко поступает в растения. По мере подсыхания почвы ее водный потенциал снижается, и поступление воды в растение замедляется. Если водный потенциал почвы становится ниже потенциала клеток корня, то вода из почвы в растение не поступает и растение увядает. Такую степень увлажнения почвы называют **влажностью завядания**.

На поглотительную деятельность корней оказывает влияние не только содержание в почве воды, но также структура почвы, ее плотность, уровень кислотности и др. Так недостаток кислорода в почве снижает дыхание и замедляется рост корневой системы, ее поглотительная способность падает. При этом наблюдается также отравление продуктами брожения. Большое влияние на поступление воды в растение оказывает температура. Скорость поступления воды при понижении температуры от 20 до 0 С уменьшается на 25-30%.

В ходе эволюции растения выработали ряд приспособлений для активного поглощения воды из почвы (корневая система), ее передвижения (специальная система проводящих тканей), сокращении испарения (система покровных тканей и система автоматически закрывающихся устьичных отверстий). У растений на

протяжении всей жизни формируется мощная корневая система, позволяющая осваивать большие объемы почвы. Корни обладают высокой способностью роста, которая в значительной степени зависит от внешних условий. Так, рост замедляется при недостатке влаги и при высокой плотности почвы. Тогда корень начинает расти вглубь, изгибаясь в сторону более увлажненных участков почвы.

Наиболее активно поглощение воды происходит в зоне корневых волосков, расположенной вблизи кончика корня. Благодаря корневым волоскам рабочая поверхность корня увеличивается в 10-15 раз.

В практической части нашего исследования мы провели эксперимент №2, доказывающий, что именно корни поглощают воду из почвы, поэтому они всегда направлены вниз. Это явление называется «геотропизм».

Благодаря способности молекул связываться (сцепляться) друг с другом за счет образования водородных связей (свойство **корезии**) ток воды поднимается по сосудам непрерывным тяжем. Также молекулы воды способны присоединяться (прилипать) к твердым поверхностям (клеточным стенкам, клеточным сосудам) – свойство **адрезии.** Адрезия и когезия позволяют воде подниматься по сосудам на десятки метров против сил гравитации.

После поступлении в корневой волосок вода проходит через первичную кору в сосуды центрального цилиндра. Такой ток воды называется **радиальным транспортом.** Затем радиальный ток воды сменяется **восходящим** – вода поднимается вверх по стеблю к листьям и репродуктивным органам. Восходящий ток осуществляется по сосудам благодаря корневому давлению (**нижний концевой двигатель**) и испарению воды листьями (**верхний концевой двигатель**). Интересно, что скорость восходящего тока достигает 10 м/ч у травянистых растений и 25 м/ч – у древесных, в то время как скорость движения воды по клеткам корня составляет всего 1 мм/ч.

В листьях восходящий ток опять сменяется на радиальный. Вода из проводящих тканей поступает в клетки мезофилла и по межклеточникам движется к устьицам, где и происходит ее испарение (транспирация). Кроме того, в корнях, стеблях и листьях вода из проводящих тканей просачивается к живым клеткам и используется в реакциях обмена веществ.

В практической части нашего исследования мы провели эксперимент №4, демонстрирующий, как вода и растворенные в ней минеральные вещества поднимается по стеблям к листьям растения.

Основной силой, вызывающей поступление и передвижение воды в растении, является **транспирация** (испарения воды с поверхности растения). Растения испаряют около 99% поглощенной воды и лишь 1% используют для обмена веществ и фотосинтеза. Транспирация способствует передвижению воды и элементов минерального питания от корня к верхушке побега и участвует в терморегуляции, поскольку при испарении воды происходит охлаждение растения. При высоком содержании водяных паров в атмосфере транспирация не происходит. При потере воды растением в процессе транспирации создается ненасыщенность клеток листа водой. Степень ненасыщенности клеток водой называется **сосущей силой** (та сила, с которой клетка будет поглощать воду). Передвижение воды от клетки корня к клеткам листьев происходит благодаря разным значениям сосущей силы в клетках. Клетки с большей сосущей силой (большим водным дефицитом) поглощают воду из клеток с меньшей сосущей силой (меньшим водным дефицитом).

Транспирация характеризуется следующими показателями:

1. *Интенсивность транспирации* – количество воды в граммах, испарившееся с 1 м листовой поверхности за 1 ч. Зависит от вида растения, зоны произрастания и внешних факторов.
2. *Транспирационный коэффициент* - количество воды (в граммах), расходуемое растением на создание 1 г сухого вещества. У большинства растений он составляет 300-500 г.
3. *Продуктивность транспирации* – количество сухого вещества (в граммах), образуемого при испарении 1 л воды (показатель, обратный транспирационному коэффициенту). У растений средней полосы составляет 3-5 г.
4. *Относительная транспирация* – отношение интенсивности транспирации листа к интенсивности испарения воды с открытой водной поверхности. Составляет обычно 0,1- 0,5.

Растения регулируют скорость транспирации с помощью открывания и закрывания устьичной щели. Интенсивность транспирации зависит от внешних условий: возрастает при повышении температуры воздуха, увеличения скорости ветра, уменьшении содержания углекислого газа у поверхности листа и снижается при высокой влажности воздуха.

С целью снижения транспирации сельскохозяйственных культур и увеличения их продуктивности можно повышать влажность воздуха дождеванием, регулировать температуру и освещенность в закрытом грунте; уменьшать скорость ветра путем создания лесозащитных полос.

Поступление воды в корень может происходить двумя способами: пассивным и активным. **Пассивный транспорт воды** связан с транспирацией (верхний концевой двигатель) и происходит без затраты энергии. **Активный транспорт воды** корнем осуществляется с затратой энергии и обусловлен наличием корневого давления (нижний концевой двигатель). Работа нижнего концевого двигателя зависит от физиологических особенностей корневой системы растения и от внешних условий (аэрация почвы, температура и др.)

Доказательством наличия и работы нижнего концевого двигателя (корневого давления) служит явление *«плача растений».* Это явление наблюдается при срезании или поранении стебля. Причем объем выделяющейся жидкости (пасоки) во много раз превышает объем корневой системы. Пасока содержит органические и неорганические соединения. Корневое давление поднимает воду и растворенные вещества от корня к вершине растения за счет расхода энергии, получаемой в процессе дыхания. Поэтому при затоплении почвы, плохой ее аэрации дыхание замедляется и работа нижнего концевого двигателя прекращается.

Современные исследования позволяют определить скорость передвижения воды по растению. Выяснили, что в течение суток скорость меняется: днем скорость выше, чем ночью. Скорость передвижения воды у хвойных растений меньше, чем у лиственных.

Внешние условия также влияют на поступление воды в растение.

Например, с понижением температуры скорость поступления воды резко падает. Также понижение скорости может быть вызвано недостатком кислорода в почве или избытком углекислого газа. Большое значение при поглощении воды корнем имеет содержание воды в почве, концентрация солей в почвенном растворе, тип почвы. Например, черноземные почвы имеют более тонкий механический состав и с большей силой удерживают почвенную влагу. Часть воды, содержащейся в почве, может быть недоступной растению (мертвый запас влаги). Мертвый запас влаги зависит от типа почвы и ее механического состава. Чем больше глинистых частиц в почве, тем больше мертвый запас влаги.

Одним из наиболее результативных приемов нормализации водного режима растений является **орошение**. Важнейшее условие эффективности орошения – соблюдение сроков и норм полива. При избыточном орошении происходит уплотнение почвы, вплоть до заболачивания, ухудшается аэрация корней. Недостаток кислорода в почве приводит к накоплению в ней соединений, ядовитых для растений. В свою очередь, при недостаточных поливах растения

попадают в условия засухи, соответственно задерживается их рост, снижается фотосинтез.

Важнейшее значение вода имеет для прорастания семян.

Прорастание – это переход семян из состояния покоя к росту зародыша и развитию его проростка. Прорастание семян обычно начинается с момента проникновения воды в семя через семявход. Проникнув в семя, вода вызывает набухание – семя несколько увеличивается в объеме. При этом набухают и запасные питательные вещества, находящиеся в семядолях и эндосперме. Они переходят в растворимое состояние и становятся доступными для клеток жидкого зародыша.

В практической части нашей работы мы провели эксперимент, подтверждающий значение воды для прорастания семян.

Водный режим растения влияет также на интенсивность дыхания и фотосинтеза.

С усилением дефицита влаги подавляется прежде всего рост, затем фотосинтез и в последнюю очередь дыхание. При быстром снижении влагообеспеченности интенсивность дыхания растений сначала может даже возрастать, но при постепенном нарастании дефицита влаги уменьшается (одновременно со снижением активности роста и фотосинтеза). Наиболее чувствительным к усилению дефицита влаги в почве является дыхание стеблей, затем – листьев и колосьев. Интенсивность дыхания зерна минимальна при его критической влажности. У сочной продукции (овощи, яблоки) увядание сопровождается усилением дыхания. Эти особенности следует учитывать при хранении продукции: зерно следует хранить при стандартной влажности, а сочную продукцию – при повышенной, не допуская увядания.

Незначительный и кратковременный недостаток воды в тканях вызывает увеличение интенсивности дыхания. Продолжающийся водный дефицит вызывает постепенное снижение дыхания, а также и фотосинтеза. Степень оводненности влияет и на дыхание семян. При повышении оводненности интенсивность дыхания семян возрастает.

Когда клетка находится в состоянии тургора (**«Тургор»** - показатель оводненности и состояния водного режима живых организмов. Снижением тургора сопровождаются процессы автолиза (распада), увядания и старения клеток.), фотосинтез снижается. Небольшое обезвоживание листьев благоприятно сказывается на процессе фотосинтеза. Увеличение водного дефицита приводит к снижению интенсивности фотосинтеза. При недостатке воды в листьях

закрываются устьица, снижается интенсивность фотосинтеза и поглощение углекислого газа. Водный дефицит тормозит образование хлорофилла, световые и темновые реакции фотосинтеза. Длительное обезвоживание растений может привести к тому, что интенсивность фотосинтеза не восстанавливается после улучшения снабжения водой.

Минеральное питание растений.

Для нормального роста растения необходимо сбалансированное питание минеральными веществами.

Жизненно важные процессы в клетках, тканях и организме в целом не могут осуществляется без притока энергии и химических элементов. Растительный организм с помощью корней и листьев получает необходимые ему вещества из почвенной и наземно-воздушной сред. С помощью корневых волосков корня растение извлекает из почвы необходимые ему минеральные вещества – так осуществляется **минеральное (почвенное) питание.** В этом процессе особо важную роль играют корневые волоски в зоне всасывания. Вот почему почвенное питание еще называют корневым питанием. С помощью корневых волосков растение получает из почвы соли калия, кальция, фосфора, магния, соединения азота, серы и другие химические элементы. Вещества, поступившие в корневой волосок, перемещаются в другие клетки корня и затем передвигаются в клетки остальных частей растения.

Во всасывающей зоне корня кроме поглощения воды и минеральных солей протекают сложные химические процессы обмена веществ и образования различных новых соединений, из которых строятся белки, жиры, витамины, ростовые вещества. Они необходимы для нормального роста и развития растения.

Корень не только всасывает из почвы воду с минеральными солями, но и участвует в образовании новых органических веществ.

Процессы поглощения и преобразования растворенных минеральных веществ интенсивнее идут в дневные часы. Большинство растений нуждается в таких элементах минерального питания, как азот, фосфор, калий, магний, сера. При нехватке азота растения отстают в росте и формируют мелкие листья. Недостаток калия замедляет процессы деления и растяжения клеток, вызывает гибель кончика корня, тормозит образование клубней и луковиц. Нехватка фосфора замедляет обмен веществ. При недостатке магния нарушается образование хлоропластов и хлорофилла. Нехватка серы угнетает фотосинтез.

Запасные питательные вещества необходимы не только для питания зародыша в период его формирования внутри семени, но и во время прорастания семени. Если запас питательных веществ в семени недостаточен, прорастание происходит медленно. В зародыше, поглощающем питательные вещества,

запасенные в семядолях или эндосперме, происходит интенсивный обмен веществ, запасенных в семени, и он быстро растет. При этом его клетки активно дышат, поглощая кислород и выделяя углекислый газ и тепло.

В природе поглощенные растениями минеральные вещества частично возвращаются в почву с опавшими листьями, ветками, хвоей, цветками, отмершими корневыми волосками. Но на полях они не возвращаются в почву, т.к. убираются человеком вместе с урожаем. Чтобы предотвратить истощение почвы и собирать большие урожаи, на поля вносят удобрения. Их подразделяют на органические и минеральные.

Органические удобрения – это навоз, торф, компост, перегной. При их разложении образуются различные минеральные соединения, доступные для поглощения растениями.

Минеральные удобрения – это азотные, фосфорные, калийные соединения. Эти удобрения требуются растениям в большом количестве. Их называют «макроудобрениями» (от греч. макрос – «большой»). Микроудобрения содержат микроэлементы (от греч. микрос – «малый»), которые нужны растениям в малом количестве. Микроэлементы участвуют в обменных процессах организма, повышают устойчивость растений к болезням и неблагоприятным условиям окружающей среды.

Как мы уже говорили, обмен веществ в растительном организме происходит только при достаточном количестве воды. Она обеспечивает непрерывный ток питательных веществ по растению. Поглощение воды из почвы и потеря ее при испарении создают **постоянный водный поток** веществ через все органы растения. С поглощенной из почвы водой в организм растения поступают соли, которые не испаряются, а остаются в нем, образуя сухое вещество. Накопление минеральных веществ в теле растения – результат совместной работы корней и листьев.

Однако для нормального жизненного цикла организма необходима лишь определенная группа основных питательных элементов. В эту группу входят 16 элементов. Их можно разделить на две группы: макроэлементы и микроэлементы.

Макроэлементы.

Макроэлементы входят в состав биологически важных органических веществ.

Фосфор.

Недостаток фосфора влияет практически на все процессы жизнедеятельности: фотосинтез, дыхание, рост и др. Симптомом фосфорного голодания является

синевато-зеленая окраска листьев, нередко с пурпурным или бронзовым оттенком. Листья становятся мелкими и более узкими.

Сера.

При недостатке серы наблюдается побледнение и пожелтение молодых листьев.

Кальций.

При недостатке кальция наблюдается загнивание корней, листьев, отдельных участков стебля и их отмирание. Верхушки и края листьев сначала бледнеют, затем чернеют. Листовые пластинки искривляются и скручиваются.

Магний.

При недостатке магния между зелеными жилками появляются пятна и полосы светло-зеленого, а затем желтого и белого цвета, затем пятна увеличиваются, лист буреет и отмирает. Края листовых пластинок, а при глубоком дефиците и целиком листья, приобретают желтый, оранжевый, красный или темно-красный цвет.

Калий.

Калий способствует открытию устьиц на свету, необходим для поглощения и транспорта воды по растению.

При недостатке калия наблюдается появление бурых и белых пятен, рваный край листа, отверстия в листе, краевой ожог листьев.

Железо.

Недостаток железа приводит к появлению бледно-желтой окраски между жилками молодых листьев. Жилки остаются зелеными. Старые листья поражаются позже с такими же симптомами.

Микроэлементы.

Необходимо помнить, что при высоких дозах внесения микроэлементов они действуют, как яды.

Марганец.

Активирует ферменты дыхания, принимает участие в азотном обмене, фотосинтезе. Поддерживает структуру хлоропластов. В отсутствие марганца хлорофилл быстро разрушается на свету.

При недостатке марганца появляется однородная желтизна старых и молодых листьев, а также верхушечной почки.

Медь.

При дефиците меди наблюдается бледно-желтая окраска листьев.

Цинк.

Внесение цинка оказывает заметное влияние на темпы роста растений.

При недостатке цинка наблюдается ярко-желтая окраска всей поверхности листьев и зеленый цвет жилок, мелколистность верхушечных побегов, у побегов развивается «розеточность».

Молибден.

Активирует ферменты, участвующие в фиксации азота атмосферы различными микроорганизмами. Участвует в фосфорном обмене растения (энергетическом).

Недостаток молибдена приводит к появлению узких, длинных скрученных листьев, выемок на листовой пластине.

Бор.

При недостатке бора нарушается отток сахаров из листьев, а также синтез нуклеиновых кислот, происходит загнивание и отмирание верхушечной почки побега и точки роста корня, цветки не образуются, листья закручиваются, деформируются.

Хлор.

Он участвует в делении клеток, влияет на азотный обмен. При недостатке хлора наблюдается увядание растений. Дефицит хлора встречается редко.

В качестве примера проанализируем подкормки для комнатных растений. Мы взяли удобрение фирмы «Агрикола» от пожелтения листьев. Как мы видим, в состав подкормки входят: калий, бор, медь, цинк, марганец, железо и молибден. Недостаток этих микроэлементов вызывает желтую окраску листьев и разрушение хлорофилла.

(Фото: Змановской Я.Д., 03.03.19)

Дефицит питательных элементов у растений может быть вызван недостатком их в почве, низкой усвояемостью растениями отдельных микро- и маркоэлементов (вызванной определенными свойствами почвы), повышенной потребностью растений, неравномерным потреблением питательных веществ в течение развития. Для обеспечения постоянного контроля и коррекции питания растений проводят диагностику дефицита питательных элементов – почвенную и растительную. Почвенная диагностика позволяет определить содержание питательных элементов в почве путем ее химического анализа. Полученные данные сравниваются с установленными нормативами. Растительная диагностика основана на наблюдениях за растениями. Различают следующие методы растительной диагностики:

1. Визуальная, или листовая. Это определение дефицита элементов по внешнему виду растений (изменение окраски, появление пятен, полос и т.д.). Недостаток этого метода заключается в том, что признаки дефицита появляются, как

правило, на поздних этапах развития и могут быть схожи с признаками заболеваний или действием неблагоприятных факторов.

2. Инъекции или опрыскивания. В ткани растения вводят растворы или производят опрыскивание.
3. Морфобиометрическая. Определение прироста массы, числа и размеров органов, урожайности.
4. Тканевая. Определение содержания питательных элементов в тканях растений с помощью химического анализа.

Для повышения урожайности культур применяют минеральные и органические удобрения, содержащие необходимые макро- и микроэлементы.

На начальных этапах роста растения используют запасные питательные вещества семян и поэтому слабо поглощают удобрения, но в период интенсивного роста и формирования плодов они потребляют максимальное количество элементов. В связи с этим удобрения вносят поэтапно. Однократное применение больших доз удобрений значительно повышает концентрацию почвенного раствора, ухудшает поглощение воды, замедляет прорастание семян и рост растений.

Растения имеют **критические периоды** потребления питательных веществ, когда недостаток макро- и микроэлементов может нанести серьезный ущерб урожаю. Например, в период прорастания семян и в период цветения растения очень чувствительны к недостатку фосфора, а в период интенсивного роста – к недостатку азота.

Недостаток минеральных веществ влияет на интенсивность протекания процессов дыхания и фотосинтеза.

Добавление раствора солей в воду, на которой выращивают проростки, обычно усиливает дыхание корней. Этот эффект получил название «солевое дыхание». Считается, что «солевое дыхание» отражает усиление обмена веществ, необходимое для энергетической поддержки активного транспорта ионов корнем.

Минеральные вещества оказывают воздействие как на световые, так и темновые реакции фотосинтеза. Процесс фотосинтеза нарушается при недостатке магния (входит в молекулы хлорофилла), железа (необходимо для биосинтеза хлорофилла), марганца и хлора (необходимы в реакциях световой фазы), меди, азота (входят в состав хлорофилла), фосфора (нарушаются темновые реакции фотосинтеза), калия (слабо открываются устьица и др.).

2.Практическая часть:

В практической части нашего исследования мы решили провести несколько экспериментов, демонстрирующих, как происходит процесс поглощения воды и минеральных солей растением и какие части растения задействованы в этом процессе.

2.1. Эксперимент 1: «Окрашиваем цветы»

Мы набрали в банку с водой краситель синего цвета (раствор должен получиться ярким и насыщенным, но без густоты). Далее взяли цветы (белые хризантемы) и аккуратно срезали под косым углом стебель на небольшом расстоянии от предыдущего среза. Поставили цветы в банку. На следующий день цветы приобрели голубую окраску.

(Фото: Змановской Я.Д.; 22.02)

Также мы попробовали окрасить цветы в другие цвета (желтый, красный оранжевый, бирюзовый). Результат подтвердился. Мы получили цветы разных оттенков.

(Фото: Змановской Я.Д.; 22.02)

(Фото: Змановской Я.Д.; 22.02)

В продолжение эксперимента мы разрезали стебель одного цветка (белой хризантемы) вдоль и поместили его концы в разные цветовые растворы (синий и красный). Получился очень интересный эффект – роза стала двухцветной.

ФОТО

Вывод: Этот биологический опыт наглядно демонстрирует схему питания растений. Цветок имеет корень и надземную часть. Вода вместе с питательными веществами поступают в надземную часть через корневую систему по стеблю цветка и питают растение целиком. Даже, если у наших цветов нет корней,

стебель все равно способен впитывать воду и доставлять ее к листьям и лепесткам. А поскольку вода имеет свойство испаряться, то в итоге в лепестках цветка остается только один краситель (в природе – питательные вещества), который и дает нам неожиданный цвет.

(Фото: Змановской Я.Д.; 22.02)

2.2. Экспенимент 2: «Корни растут вниз»

Как бы ни разместили в почве прорастающее семя или укоренившийся побег, их корни обязательно будут направлены вертикально вниз. В этом проявляется чувствительность растений к действию земного притяжения. Такое явление называю «геотропизмом» (от греч. «гео» - «земля» и «тропос» - «направление, поворот»).

Проведем эксперимент. Мы взяли горсть семя фасоли, замочили их на ночь в воде. У пластиковой бутылки отрезали верхнюю и нижнюю часть (нам понадобится только ее средняя часть). Бумажное полотенце сложили пополам и поместили в среднюю часть бутылки. Разместили между полотенцем и стенками бутылки четыре фасолины так, чтобы они держались на середине бутылки. Наполнили миску водой и поставили в нее нашу бутылку с семенами.

(Фото: Змановской Я.Д., 21.01.19)

Через несколько дней фасоль дала корни длиной около 2-3 см. Корни росли вниз.

(Фото: Змановской Я.Д., 24.01.19)

Мы перевернули бутылку. Через день мы увидели, что корни поменяли свое направление (опять корни растут вниз).

(Фото: Змановской Я.Д., 27.01.19)

Вывод: на корни действует сила притяжения земли. Корни стремятся прорасти в почву. Это нужно, во-первых, потому, что корни цепляются за почву и не дают растению упасть, а во-вторых, потому, что именно из почвы корни берут воду и питательные вещества, необходимые для роста растения.

2.3. Эксперимент 3: «Значение воды для прорастания семян»

Нам понадобилось три мисочки, бумажные полотенца, вода и семена фасоли. Мы поместил в стакан с водой семена сухой фасоли и оставили ее на ночь. Утром выложили на дно каждой мисочки сложенный в несколько раз бинт и разложили по мискам влажную фасоль.

(Фото: Змановской Я.Д., 15.01.19)

В миску № 1 налили воду до краев. В миску № 2 – только на донышко, чтобы бинтик хорошо пропитался водой, но фасолинки не были залиты водой. В миску № 3 вообще не налили воду.

Через два дня в миске №2 из семян появились росточки (зародышевые побеги). А из семян в мисках № 1 и 3 ничего не появилось.

(Фото: Змановской Я.Д., 17.01.19)

Вывод: чтобы прорасти, семенам нужны и вода, и воздух. Без воды они спят и в таком состоянии могут пролежать месяцы и даже годы. А если воды слишком много, то семенам не хватит воздуха, и они испортятся.

2.4. Эксперимент 4: «Восходящий ток воды в растении»

Проведем эксперимент №4, доказывающий, что стебель проводит воду с питательными веществами от корня к листьям. Данный опыт похож на эксперимент № 1 нашего исследования. Только в данном случае вместо хризантем мы использовали стебли сельдерея. В стакан с водой добавили синий краситель и фломастером отметили на стенке стакана уровень жидкости. Поместили в стакан два стебля сельдерея, а один – положили в холодильник.

(Фото: Змановской Я.Д., 21.02.19)

Через двое суток уровень воды в стакане значительно снизился. Далее разрезали пополам стебли сельдерея (и те, что стояли в стакане, и тот, что находился в холодильнике). У стеблей, которые стояли в стакане с подкрашенной водой, внутри появились голубые прожилки, а стебель, который лежал в холодильнике, остался прежнего светло-зеленого цвета.

(Фото: Змановской Я.Д., 22.02.19)

(Фото: Змановской Я.Д., 22.02.19)

Вывод: Влага с поверхности листьев испаряется, и, чтобы восполнить испарившуюся воду, стебель втягивает жидкость из стакана (похоже на то, как мы пьем через соломинку). Если присмотреться к срезу стебля сельдерея, можно увидеть в нем «соломинки», наполненные подкрашенной водой. Делаем вывод, что стебли, наравне с корнями, также участвуют в процессе питания растений.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСОВ

1. Ботаника и физиология растений: учеб.пособие / С.В. Лазаревич (и др.). – Ростов н/Д: Феникс, 2015. – 429 с.: ил.
2. Манкузо, Стефано. О чем думают растения / Стефано Манкузо, Виола Алессандра; (пер. с англ. Т.П. Мосоловой). – М.: Издательство «Э», 2018. – 208 с.
3. Шумакова Е.В. Ботаника и физиология растений: учебник для студ. Учреждений сред. Проф. Образования / Е.В.Шумакова. – М.: Издательский центр «Академия», 2013.- 208 с.: цв.ил.
4. Несманн, Филипп. 99 простых экспериментов / Ф. Несманн, Ш. Зетун. – М.: Клевер-Медиа-Групп, 2018. – 224 с.: ил.
5. Пономарева И.Н. Биология: 6 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / И.Н. Пономарева, О.А. Корнилова, В.С. Кучменко; под ред. Проф. И.Н. Пономаревой. – М.: Вентана-Граф, 2013. – 192 с.: ил.
6. https://yunc.org/%D0%9F%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%D1%80%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B9 (январь 2019)