

5-лекция

ЭКОЛОГИЯ ВОДООБМЕНА РАСТЕНИЙ

План

1. Влияние внешних факторов на водопоглощение корневой системы.
2. Разделение растений на группы по отношению к воде.
3. Растения, живущие в воде, виды, строение, физиологические особенности.
4. Растения, живущие на свету, виды, строение, физиологические особенности.
5. Видовые характеристики склерофитов.
6. К какой экологической группе относятся культурные растения.
7. К какой экологической группе относятся водные растения?
8. К какой экологической группе относятся растения, живущие в засуху?

Основные фразы:

Гидрофиты, гигрофиты, мезофиты, ксерофиты, суккуленты, склерофиты, виды растений, места обитания, структуры тела, морфологические, анатомические, физиологические характеристики, мезофиллы листьев, первичные ткани, осмотическое давление, поглотительная способность, пигменты, хлорофиллы, фикобилины, фикоэритрин, фикоцианин, транспирация, устьица, покой, фотосинтез, дыхание.

- Учебная литература:** 1. Бекназаров Б.О. Физиология растений. Страницы 114-115
2. Ходжаев Дж. Физиология растений. Страницы 114-117

ВЛИЯНИЕ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ НА ВОДОАБОРЦИЮ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ. Температура является одним из наиболее важных факторов, влияющих на скорость поглощения воды корнями. Если температура почвы начинает снижаться, снижается и способность корня поглощать воду. Чтобы наблюдать это явление, необходимо окружить горшок, в котором растет растение, льдом. Вскоре растение начинает увядать. Потому что когда почва остывает, вода, которая очень медленно достигает корней, не может покрыть то количество воды, которое испаряется из растения. Если горшок перевести в нормальную температуру, растение вернется в прежнее состояние. Объясняется, что снижение способности поглощать воду при низкой температуре обусловлено повышением уровня вязкости протоплазмы клетки. При резком понижении температуры почвы в результате увядания растения нарушаются все физиологические процессы: закрываются устьица, резко снижаются процессы транспирации и фотосинтеза.

Всасывание минеральных элементов также прекращается. Если такая ситуация будет продолжаться длительное время, растения могут погибнуть.

На скорость проникновения воды в корни влияет также количество кислорода в воздухе. Протоплазма клетки использует определенное количество энергии для перемещения воды, и эта энергия генерируется во время дыхания. Именно поэтому на участках с плотной почвой или длительным переувлажнением растения не могут хорошо развиваться и погибают. Потому что в таких местах не хватает кислорода, и как следствие дыхание корней замедляется или прекращается. Нарушается также обменный процесс в клетках, в результате чего начинают накапливаться спирты, углеводы и органические кислоты. Изменяются и осмотические свойства протоплазмы. Поэтому хорошая обработка почвы, правильное применение агротехнических мероприятий и обеспечение аэрации повышают активность корней.

На способность корня поглощать и перемещать воду также влияют концентрация и pH почвенного раствора. Только когда концентрация сока клеток корня превышает концентрацию почвенного раствора, вода начинает впитываться в корень. В противном случае корень может потерять имеющуюся у него воду, не говоря уже о том, чтобы забрать воду из почвы. Поэтому в засоленных почвах могут жить только растения с высоким осмотическим давлением (солянки и др.).

Потому что осмотическое давление очень велико из-за накопления солей в их клетках.

Корни большинства растений не могут усваивать воду из растворов с очень низким pH почвенного раствора (2-3, т. е. с кислой реакцией). По мере приближения реакции к нейтральному уровню поглощение воды становится более активным.

Все растения, живущие на Земле, делятся на две группы по отношению к воде:

1. Растения, живущие в воде
2. Растения, живущие на суше

1. ГИДРОФИТЫ. Растения, живущие в воде, называются гидрофитами. Они считаются водными растениями и живут полностью или частично погруженными в воду. В эту группу входят все водоросли (кувшинка, кувшинка, лотос, элодея, ряска, валиснерия, осока и др.). Поскольку средой обитания водных растений является вода, их характерные особенности приспособлены к предотвращению попадания лишней воды в организм. Водные растения имеют большую плавающую поверхность, медленное развитие механических тканей, слизистые вегетативные органы, медленное развитие покровных тканей, размещение множества устьев на верхней стороне плавающих листьев, столбчатые

и облачкообразные листья с мезофиллом. тем, что они не разделены на ткани, корневая система развита очень слабо, размножаются более вегетативно и т. д.

Растения, обитающие в слоях воды и под ними, не имеют устьиц. Не все лучи (красного) света, необходимые для фотосинтеза, доходят до них. Поэтому их хлоропласты содержат дополнительные пигменты — фикоблины (фикоэритрин и фикоцианины), — которые вместе с хлорофиллами воспринимают свет с короткой длиной волны 500-600 нм.

В тканях водных растений много межклеточных пространств, которые насыщены газами и образуют хорошую аэренхиму (рис. 1). Такие растения хорошо удерживают свое тело в воде.

Именно поэтому механические ткани развиты недостаточно хорошо. Проводящие каналы также развиты слабо или совсем отсутствуют. Эпидермальный слой на теле очень тонкий и не имеет кутикулы, хотя он очень тонкий и не сопротивляется переносу воды. Осмотическое давление и поглотительная способность клеток равны 1-2 атм. Он впитывает воду, необходимую для обменных процессов, по всему организму. Когда эти растения вынимают из воды, они теряют всю воду и умирают в течение нескольких минут. Наличие межклеточных пространств в организме водных растений также смягчает процессы газообмена. В процессе фотосинтеза в них накапливается кислород, который используется для дыхания. Во время дыхания и особенно в вечерние (темные) периоды накапливается больше углекислого газа, который используется для фотосинтеза на свету.

1. Растения, обитающие на суше, по приспособлению к условиям влажности делятся на три экологические группы: гигрофиты, мезофиты и ксерофиты.

ГИГРОФИТЫ. Растения, обитающие во влажной и влажной среде, относятся к группе гигрофитов. Обычно эта среда встречается в реках, озерах, болотах, густых лесах и тенистых местах. Из растений, относящихся к этой группе, могут быть показаны: тростник, рис, люкс, осока, тонколистные папоротники и др. Растениям этой экологической группы свойственны также признаки приспособления к условиям избытка влаги. Поскольку эти растения живут в хорошо увлажненных условиях, их тела практически не сопротивляются транспирации. Клетки эпидермиса очень тонкие и имеют тонкий слой кутикулы. Роты расположены над листом и большую часть времени открыты. Большие межклеточные пространства обеспечивают широкую поверхность испарения. Высокая скорость транспирации ускоряет движение растворов в организме. Наличие в них специальных гидратодов обеспечивает вывод лишней воды из организма в виде капель жидкости. Эти растения устойчивы к почвенной и воздушной засухе.

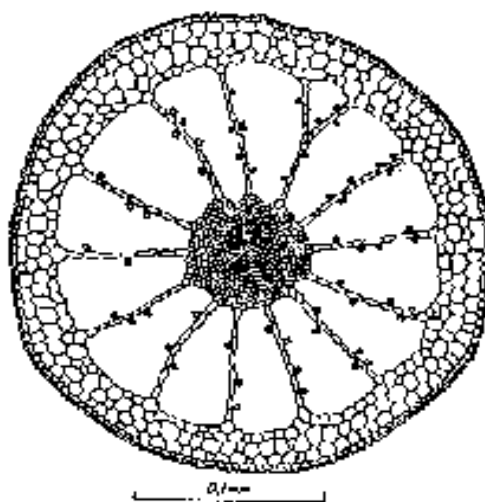


Рисунок 1. Поперечное сечение стебля водного растения (урут).

МЕЗОФИТЫ. К растениям этой группы относятся растения, обитающие в умеренно влажных условиях, в том числе большинство культурных и некоторые дикорастущие растения. К культурным видам относятся хлопок, кукуруза, пшеница , ячмень, сорго, дыни, арбузы, огурцы, помидоры и др., а к диким - жемчуг, себарга, пшеница и многие др., включая травянистые растения.

Корневая система мезофитов хорошо развита , хорошо развита и большая надводная часть листьев. Листья разделены на столбчатый и облаковидный мезофилл. Ротовой аппарат обычно расположен в нижнем эпидермисе листа. Во время транспирации

потребление воды в основном контролируется устьицами. Осмотическое давление клеточного сока составляет 10-25 атм. будет рядом.

КСЕРОФИТЫ. В эту группу растений входят растения, приспособленные к жизни в засушливом климате. Они устойчивы к воздействию почвенной и атмосферной засухи и не быстро меняют водный баланс. Распространен в пустынной и степной зонах, где очень мало воды. Все ксерофиты можно разделить на две группы : суккуленты и склерофиты.

СУККУЛЕНТЫ. Это многолетние растения с толстым мясистым телом , которые могут хранить воду в своих стеблях или листьях. Некоторые из них хранят воду в своих стеблях (кактусы). Листья водозапасающих растений превращены в шипы или колючки, а функцию листа выполняют зеленые мясистые стебли.

Напротив, у суккулентов, запасующих воду в листьях, стебли развиты слабо, листья мясистые и водянистые (агава, алоэ, толстянка).

В целом водозадерживающая паренхимная ткань суккулентов сильно развита. В сезон дождей он накапливает воду и использует ее в течение длительного времени.

Механическая ткань суккулентов развита недостаточно. Стенка клеток эпидермиса утолщена и покрыта толстой кутикулой, волосков много, устьев мало, они расположены в особых ямках. Рот открывается ночью и закрывается днем в жаркую погоду.

СКЛЕРОФИТЫ. Растения, относящиеся к этой группе, являются засухоустойчивыми многолетниками , листья сильно редуцированы и превращены в колючки. К ним относятся саговул, янток, кандым, хиспандроки, красная полынь, полынь красная, джужгун, хвойник и другие. Их тело и листья шероховатые и твердые (греч. scleros — грубый , твердый), покрыты толстой кутикулой. Их характерными особенностями является размещение рта в специальных углублениях. В целом имеется множество ксероморфных признаков, которые выделяют на поверхность эпидермиса различные воскоподобные вещества, направленные на уменьшение транспирации. У некоторых растений (пальма) толщина воскообразного вещества 5 мм достигает . Толстая кутикула, восковые вещества и волоски уменьшают испарение воды. У некоторых растений (хунирбошады, чалов) ротовой аппарат находится на верхней стороне листа. В ямках по краям листа находятся крупные тонкостенные живые клетки, способные менять размер, называемые двигательными клетками. При недостатке воды размер этих клеток (моторных) уменьшается , и лист образует трубку. В результате ротовой аппарат остается внутри спиральной трубки, а транспирация также очень низкая или прекращается.

жарких пустынях , где летние месяцы очень жаркие (кустарники типа саксобоуля, испанского дрока, джужгуна). Листья этих растений недоразвиты или опадают весной. Фотосинтез в основном осуществляется их стеблями. Потому что в стеблях таких растений хорошо развита палисадная ткань и хорошо приспособлена к световому режиму. Корневая

система у большинства из них развита в несколько раз лучше, чем надземные органы . Стебли деревянистые, осмотическое давление клеточного сока высокое, воду расходует очень экономно, лето проводит в состоянии покоя. Примеры таковых - юзгун, астрагал и др. (Тохтаев, 1994).

Большинство ксерофитов поглощают SO_2 при открытых устьицах ночью и накапливают яблочную кислоту – малат в клеточной вакуоли. Днем, когда воздух теплый и устьица закрыты, малат перемещается в цитоплазму, где с помощью малатдегидрогеназы высвобождается SO_2 . Высвободившийся SO_2 перемещается в хлоропласты и участвует в процессе фотосинтеза (SAM-путь фотосинтеза). Кислород, выделяющийся при фотосинтезе, собирается в межклеточных пространствах и используется для дыхания. В свою очередь, выделяемый при дыхании SO_2 также используется для фотосинтеза. Такой путь фотосинтеза наблюдается у сильных засухоустойчивых растений - суккулентов и растений, обитающих в жарких пустынях.

Обзор вопросов

1. Характеристика экологических групп растений по водному режиму?
2. К какой экологической группе относятся водные растения?
3. К какой экологической группе относятся культурные растения?
4. Физиологическая основа полива растений?
5. Каковы особенности склерофитов?
6. К какой экологической группе относятся культурные растения?
7. К какой экологической группе относятся водные растения?
8. Влияние внешних факторов среды на водопоглощение корневой системы?
9. Разделение растений на группы по отношению к воде?
10. Растения, живущие в воде, виды, строение, физиологические особенности?
11. Растения, живущие на свету, виды, строение, физиологические особенности?
12. К какой экологической группе относятся растения, обитающие в условиях засухи?