

Тема: СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД КАК МЕТОД ВЫЯВЛЕНИЯ ПРИЧИН УСТОЙЧИВОСТИ РАСТЕНИЙ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ.

Цель: С помощью системного подхода выявить причины устойчивости растений в экстремальных климатических условиях на примере суккулентов.

Системный подход – исследования, в основе которых лежит изучение объектов как сложных систем. Система - упорядоченное целое, состоящее из взаимосвязанных частей.

Классификация систем

Материальные системы - целостные совокупности материальных объектов, которые делятся на системы неорганической природы (физические, химические, геологические и др.) и на живые - простейшие одноклеточные организмы, виды, экосистемы, социальные системы и т.д.).

Независимо от природы системы имеют ряд свойств:

целостность - появление у системы специфических, качественно новых свойств, не присущих ни одному элементу,

структурность - возможность описания системы через установление ее структуры, сети связей и отношений системы,

иерархичность - каждый компонент системы может рассматриваться как система, а исследуемая в конкретном случае система представляет собой один из компонентов более широкой системы,

взаимозависимость системы и среды - означает, что система формируется и проявляет свои свойства в процессе взаимодействия со средой, являясь при этом ведущим (активным) компонентом взаимодействия. (живые системы обмениваются со средой веществом, информацией и энергией),

множественность описания - возможность использования множества моделей описания системы, каждая из которых описывает лишь определенный аспект системы.

Разрабатывает системные идеи синтетическая наука – системный анализ.

Системный подход позволяет выявить:

- 1) факторы и взаимосвязи, которые могут оказаться существенными;
- 2) видоизменять методику наблюдений и эксперимент таким образом, чтобы включить эти факторы в рассмотрение;
- 3) осветить слабые места гипотез и допущений.

Системный анализ с проверкой гипотез посредством эксперимента и строгими выборочными процедурами – мощный инструмент гибкого, но строгого исследования сложных явлений. Предпосылка возникновения системного подхода – появление в естествознании новых задач, связанных с изучением организации и функционирования сложных объектов, оперирование системами, границы которых размыты.

ЛР. 1 - Видоизменение листа



Рис.1 - Опушенные колючки



Рис.2 - Игольчатые колючки



Рис. 3 - Шиловидные колючки



Рис.4 - Расположение колючек



Рис. 5 - Ареола

Отсутствие листьев — одно из приспособлений к засушливому климату, благодаря которому кактусы меньше испаряют воду.

Колючки кактусов имеют листовое происхождение и являются видоизмененными почечными чешуями. Об этом свидетельствуют промежуточные формы между колючкой и листом, наличие в колючках сосудистых пучков, образование колючек из тех же тканей, что и листья, а так же случаи наличия в колючках хлорофилла.

По форме колючки исключительно разнообразны. Они могут быть округлыми, уплощенными, «бумаговидными», прямыми (рис. 2, 3) или крючковидными, игольчатыми или шиловидными (рис.3), гладкими или опушенными (рис.1). Длина их варьирует от 1—2 мм до 25 см.

Одной из важнейших функций колючек является способность конденсировать водяные пары из воздуха (рис.2). Кроме того, они защищают кактус от поедания животными и от палящих лучей солнца, так как белый цвет отражает свет.

Колючки на плодах способствуют быстрому распространению и расселению кактусов.

Колючки кактусов, расположенные в одной ареоле делятся на радиальные, находящиеся на границе ареолы, и центральные (рис. 4).

Ареола (рис.5) - сильно видоизменённая боковая почка растений семейства Кактусовые, представляющая собой тонковолосистую подушечку вокруг места образования колючек.

Как правило, радиальных колючек больше, чем центральных, при этом они по сравнению с центральными более короткие и тонкие. Центральные колючки на конце нередко имеют крючок

Вписать в форму характерные особенности и функции, которые выполняют колючки кактуса

ЛР. 2 - Внешние покровы растения и форма



Рис1. Восковой налет



Рис2. Индивидуальная окраска



Рис. 3 Колонновидная форма



Рис.4 . Шаровидная форма

Процесс фотосинтеза у кактусов осуществляется в зеленом стебле.

Ребристая поверхность значительно сокращает испарение воды, за счет равномерного распределения света и тени.

Оболочки эпидермальных клеток утолщены неравномерно: боковые стенки тонкие, нижние - более толстые, верхние, граничащие с внешней средой, утолщенные, кутинизированные или минерализированные, покрытые защитным слоем воска или кутина - кутикулой. Поэтому цвет побега приобретает сизо-зеленый цвет.

Толщина и характер наслоения кутикулы различные у видов и зависят от экологических факторов.

Форма и размеры стеблей у кактусов весьма разнообразны. От гигантских колонновидных растений, достигающих в высоту 10—12 м, до небольших, величиной 2—5 см, шаровидных форм.

Идеальной формой стебля для жизни в пустынях является форма шара. В этом случае наибольшему объему соответствует наименьшая поверхность испарения.

Вписать в форму какие особенности имеет побег и внешние покровы, какие функции он выполняет, по схеме: "особенности - выполняемая функция"

ЛР. 3 - Устьичный аппарат.

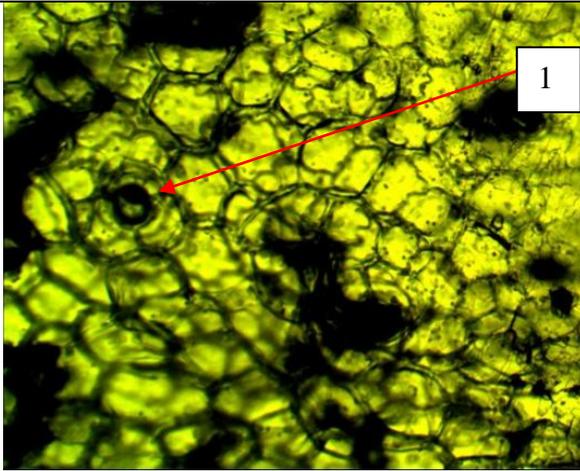


Рис.1 - Устьице на поверхности побега кактуса.

Газообмен и водообмен с внешней средой устанавливается через **устьичный аппарат**, образованный замыкающими клетками (1 на рис. 2) и щелью (межклетником) между ними (2 на рис.2). В механизме работы устьичного аппарата, основным фактором является изменение тургора (осмотического давления) внутри замыкающих клеток. Раскрыванию устьиц также способствует неравномерно утолщенные оболочки замыкающих клеток. Внутренние стенки более толстые, чем наружные. Поэтому при повышении давления в замыкающих клетках наружные стенки изгибаются сильнее и устьичная щель приоткрывается.

У кактусов устьица расположены на стеблях и функционируют особым образом: большую часть жаркого дня они закрыты, и в это время кактусы используют для фотосинтеза углекислый газ не из атмосферы, а тот, что образуется в процессе дыхания и другими растениями просто выделяется в атмосферу. Транспирация уменьшается и за счет погружения устьиц в гиподерму.

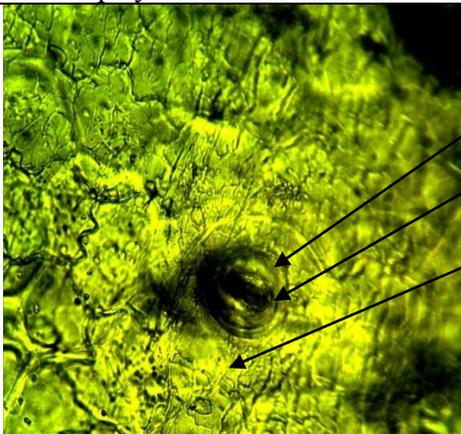
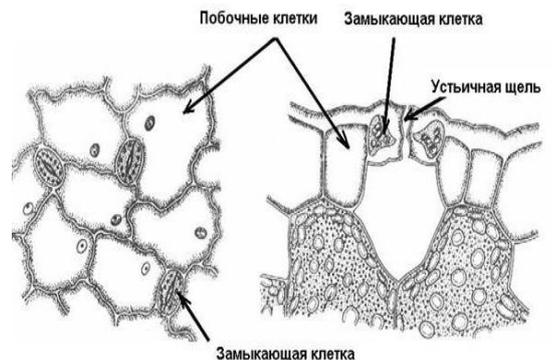


Рис.2 Устьичный аппарат.

- 1.-
- 2.-
- 3.-



Используя приведенный материал:

1. Подписать условные обозначения к рисунку 2:
2. Указать какие особенности имеет устьичный аппарат и какие функции он выполняет, по схеме: "особенности - выполняемая функция"

ЛР. 4 - Клеточная организация запасующей ткани.

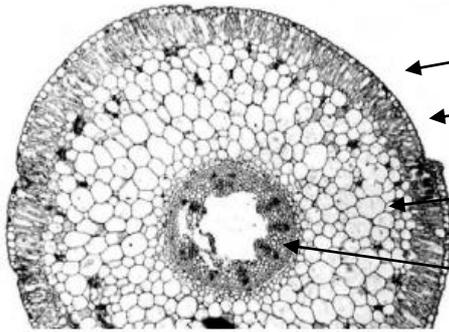


Рис. 1с *Salicornia sp.* Поперечный срез побега. Внешний тонкий слой - эпидермис, под ним более темный широкий слой - палисадная ткань, слой крупных клеток - крупноклеточная паренхима, темный слой в центре - проводящий пучок.

1. эпидермис
2. палисадная ткань
3. паренхима
4. проводящий пучок

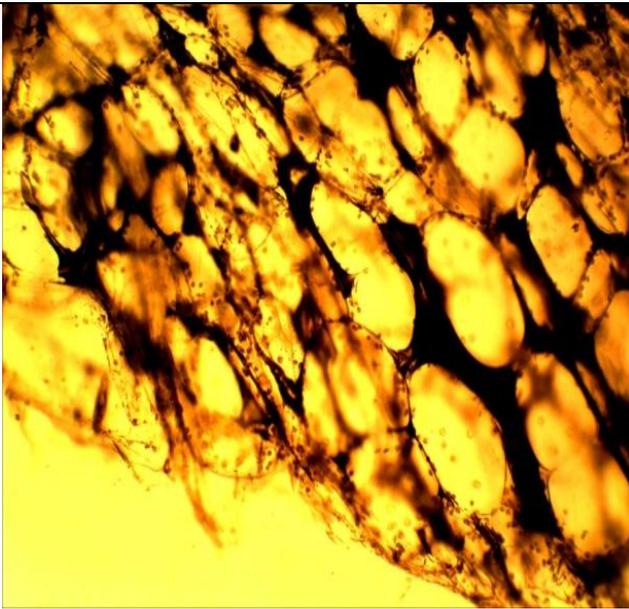


Рис. 2- запасующая ткань (паренхима).

Анатомическое строение стебля кактусов своеобразно: сильно развита основная ткань (кора, сердцевина) и главным образом первичная кора, построенная преимущественно из тонкостенных паренхимных клеток. Первичная кора и сердцевина служат основной водозапасающей тканью. Крупные экземпляры кактусов накапливают до 2000 л воды. Расходуется она медленно, так как клеточный сок содержит наряду с органическими кислотами и сахарами также слизистые вещества, обладающие водоудерживающими свойствами.

Описать какую особенность в строении имеет запасующая ткань и какую она функцию выполняет.

ЛР. 5. Корневая система.



Рис.1 - мочковатая корневая система.

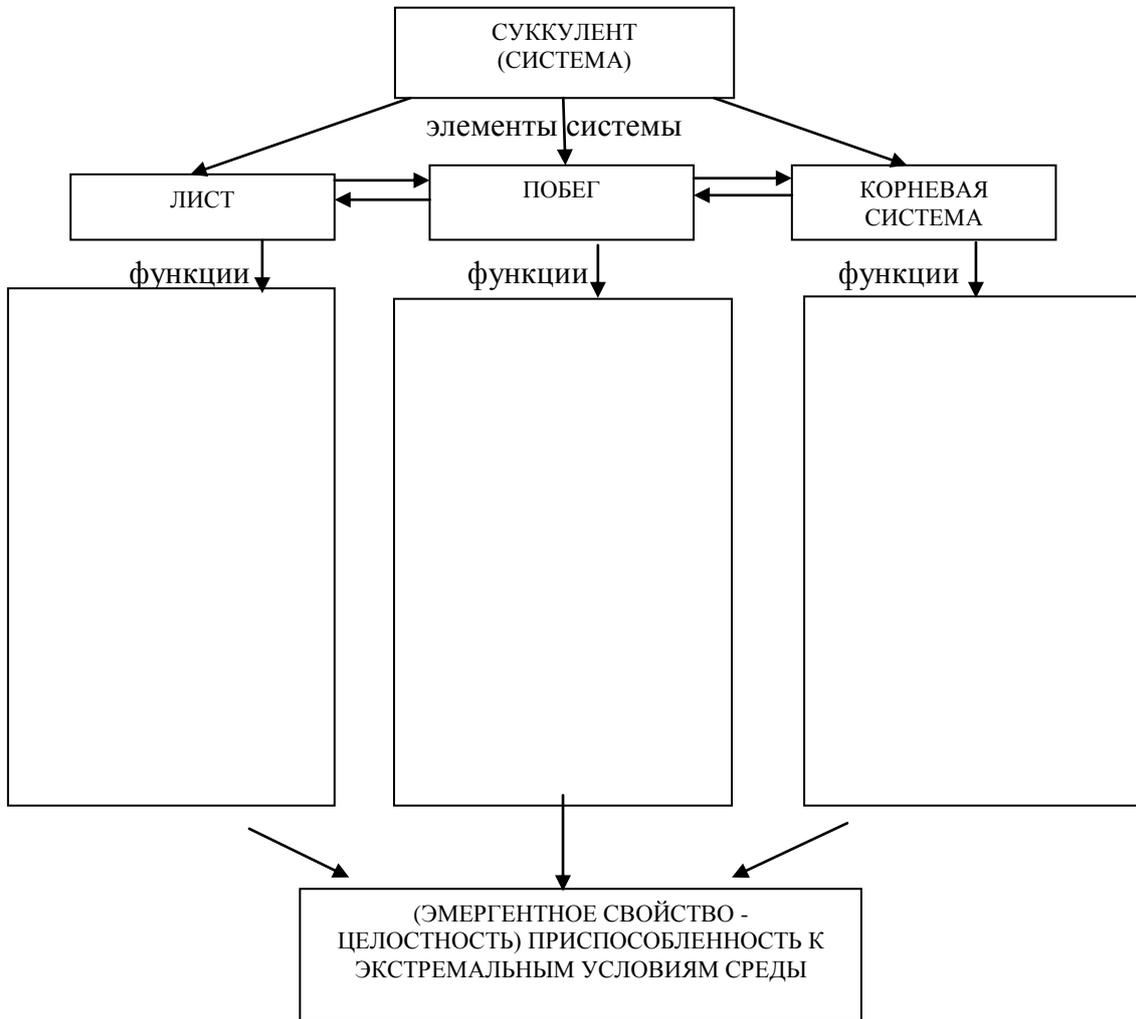


Рис.2 - Стержневая корневая система.

Корень – основной орган высшего растения. *Корневые системы* могут быть: 1. стержневые с мощным главным корнем, 2. вторично-стержневые со стержневым придаточным корнем; 3. мочковатые - гл. корень не заметен или его нет; 4. смешанного типа; 5. кистевидные; 6. бахромчатые. *Функции:* 1) закрепляет растение в почве; 2) поглощает из почвы воду и растворенные в ней вещества и снабжает ими все части растения; 3) синтезирует важнейшие органические соединения, из которых затем образуются белки и другие вещества растений. *Зоны корня:* а) деления б) растяжения. в) поглощения или всасывания г) проведения-укрепления.

Вписать функции корневой системы:

По итогам всех работ сделать вывод о способе адаптации суккулентов к экстремальным климатическим условиям в виде схемы. Пояснить, что означает термин "эмергентный".



Формы и схема должны быть заполнены письменно, отсканированы и отправлены на проверку.