

§ 29. Внутреннее строение листа. Листопад

Внутреннее строение листа. Из биологии 6-го класса вы знаете, что у растений процесс фотосинтеза протекает в основном в листьях. (*Вспомните, в чем суть этого процесса и какие условия необходимы для его протекания.*) Выясним, как внутреннее строение соответствует осуществлению листом его функций.

Рассматривая рисунок 139, видим, что снаружи лист покрыт прозрачным **эпидермисом**, который защищает его от повреждений и высыхания. В эпидермисе есть устьица, через которые, как вы уже знаете, происходит газообмен и испарение воды.

► У большинства растений устьица находятся в основном на нижней стороне листа. Если обе поверхности листа освещаются одинаково, то листья располагаются к свету ребром. Устьица у таких листьев образуются на обеих сторонах (*эвкалипт, ирис*). У листьев, плавающих на поверхности воды, устьица располагаются только на верхней стороне листа (*кувшинки, кубышки, рдест плавающий*).

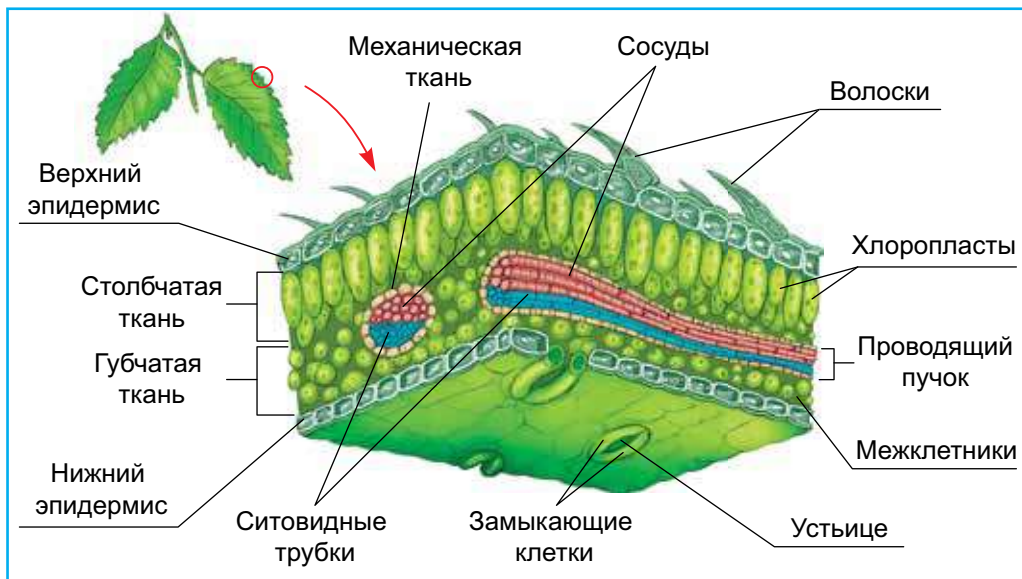


Рис. 139. Внутреннее строение листа

Под эпидермисом находится мякоть листа, состоящая из клеток основной ткани. Клетки, примыкающие к верхнему эпидермису, имеют удлинненную форму и напоминают столбики (**столбчатая ткань**) (см. рис. 139). В цитоплазме этих клеток очень много хлоропластов, и именно в них интенсивно идет процесс фотосинтеза.

Ниже лежат более округлые или неправильной формы клетки **губчатой ткани**. Хлоропластов в этих клетках меньше, чем в клетках, примыкающих к верхнему эпидермису. Они неплотно прилегают друг к другу, образуя крупные межклетники. Межклетники заполнены воздухом. Через межклетники и устьица происходит газообмен и испарение воды.

На поперечном срезе листа помимо мякоти видны **жилки (проводящие пучки)**. Проводящие пучки образованы проводящими тканями, которые осуществляют поступление воды в лист и отток органических веществ из листа (рис. 140). Проводящие пучки листа содержат также механическую ткань. Клетки механической ткани укрепляют проводящие пучки и придают листу упругость. Вам не раз приходилось видеть, как «бьет» по листьям сильный дождь, ветер, а они трепещут на ветру, но не разрываются, не ломаются.

Проводящие ткани листа связаны с проводящими тканями других органов. Вместе они образуют транспортные системы, по которым вода, минеральные соли и органические вещества передвигаются ко всем органам растения.

Приспособления растений к уменьшению испарения воды. Условия обеспечения растений водой в природе различные. Листья растений, обитающих в условиях достаточного увлажнения, имеют широкие листовые пластинки, покрытые

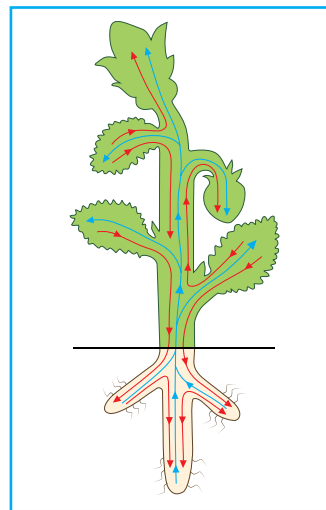


Рис. 140. Передвижение в растении органических веществ (→), воды и минеральных солей (→)

тонким гладким эпидермисом без волосков. В основной ткани листа водных растений имеются крупные межклетники, заполненные воздухом для плавания на поверхности воды.

У растений сухих мест обитания имеются различные приспособления для уменьшения испарения и сохранения воды.

► У *вереска* (а), например, листья мелкие. У *очитка* (б) и *молодила* листья покрыты слоем воска. Листья многих растений имеют волоски на поверхности, которые отражают солнечные лучи (*коровяк* (в), *кошачья лапка* (г), *шалфей*). В листьях *молодила*, *алоэ*, *очитков* есть клетки, которые запасают воду.

Листья некоторых растений в сухую погоду свертываются (*ковыль*) или складываются (*фасоль*) для уменьшения испарения. Приспособлением к уменьшению испарения являются также видоизменения листьев в колючки (*кактусы*).



Листопад и его значение. У большинства деревьев и кустарников нашей зоны с наступлением осени листья приобретают желтую, оранжевую или красную окраску и опадают (рис. 141). В тропических широтах сбрасывание листьев наступает перед периодом засухи.

Листопад является особым биологическим приспособлением растений к уменьшению испарения в неблагоприятные периоды года.

Листопад связан не только с осенним понижением температуры. Понаблюдайте несколько лет за березой, тополем, и вы увидите, что даже в очень теплую осень они сбрасывают листья в срок. Биологическими часами наступающего листопа-

да является уменьшение продолжительности светового дня.

Из старых листьев органические вещества оттекают в стебель и другие органы. В то же время в листьях накапливаются кристаллы минеральных солей. Они не используются и являются отходами, от которых растения, сбрасывая листву, избавляются.



Рис. 141. Листопад

Деревья и кустарники начинают подготовку к зиме уже в августе. В основании листа образуется пробковая перегородка, разрывающая соединение между черешком и стеблем (рис. 142). Перегородка постепенно расширяется. Некоторое время лист держится при помощи жилок, затем отрывается и падает на землю.

Опавшие листья с течением времени разрушаются бактериями и грибами, и, таким образом, происходит обогащение почвы органическими и минеральными веществами. Много-

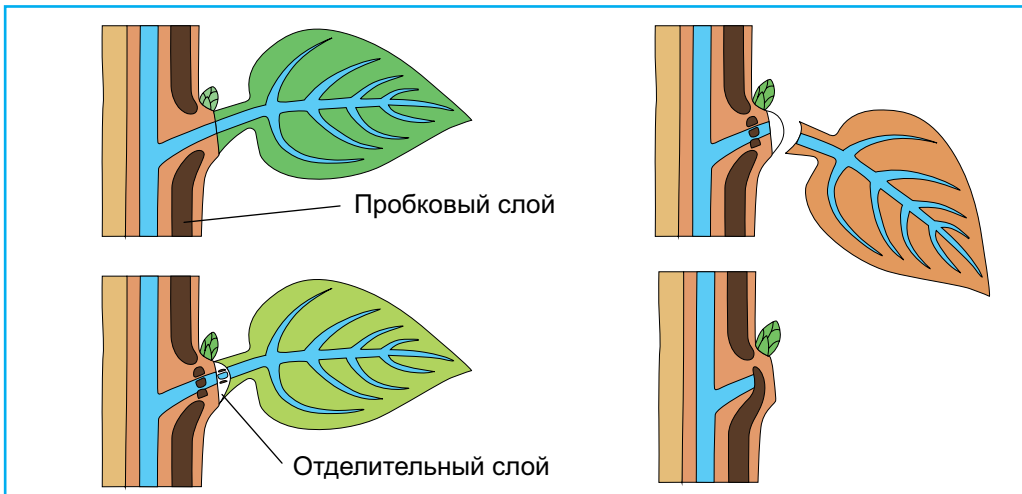


Рис. 142. Механизм отделения листа от стебля при листопаде



Горох

Рис. 143. Усики

численные опавшие листья утепляют на зиму расположенные поверхностно корни растений. В подстилке из листьев созревают семена многих древесных растений.

Видоизменения листьев. У многих растений листья приобрели, кроме основных функций, и другие функции. В связи с этим изменился их внешний облик. Например, у лазающих растений имеются усики (*горох, тыква*). В усики превращается верхняя часть сложного листа гороха (рис. 143). С их помощью стелющиеся побеги растений цепляются

за опору и поднимаются выше, к свету. У *барбариса*, кактусов листья превратились в колючки, которые защищают побеги от травоядных животных. У *акации белой* в колючки превращаются прилистники, а у некоторых видов *астрагалов* — главный черешок сложного листа (рис. 144).

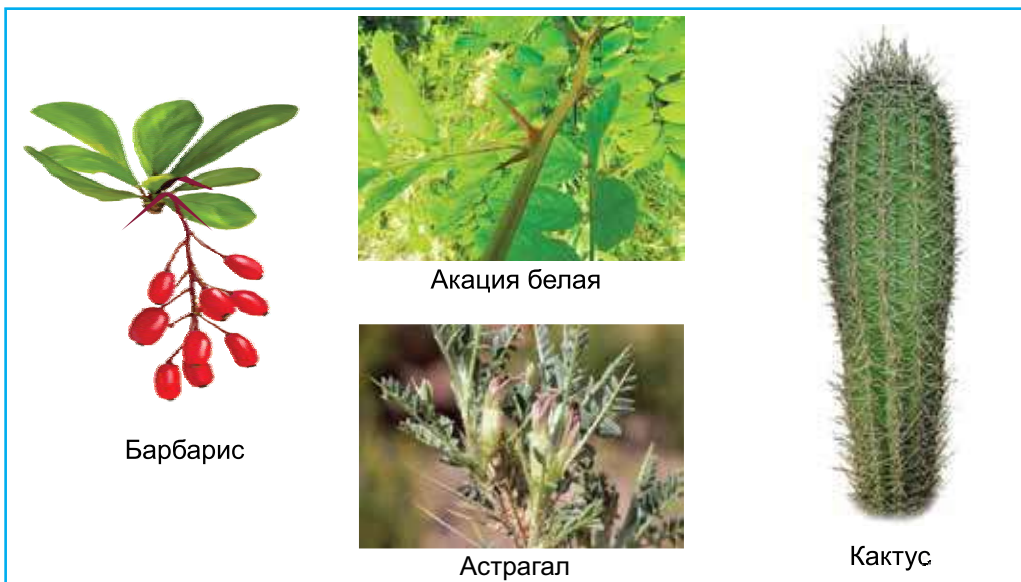
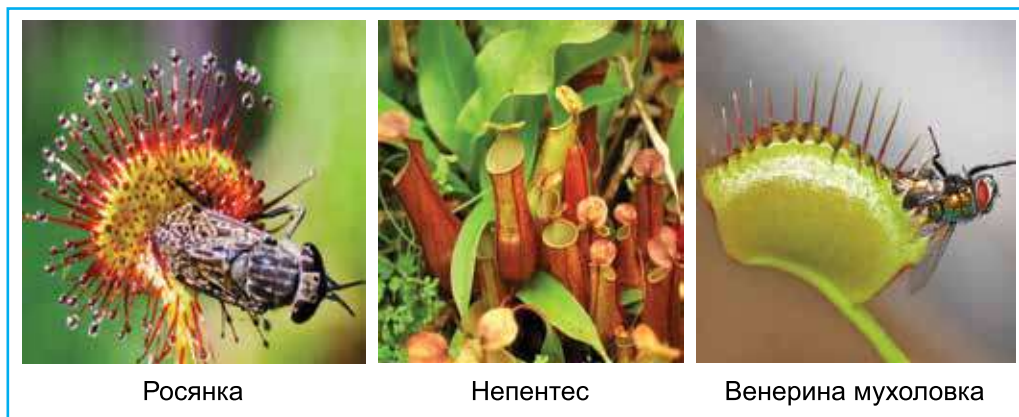


Рис. 144. Видоизменения листьев — колючки



Росьянка

Непентес

Венерина мухоловка

Рис. 145. Насекомоядные растения

Наиболее интересные видоизменения листьев можно наблюдать у насекомоядных растений (рис. 145). Они растут на очень бедных почвах. Недостаток минеральных веществ эти растения восполняют ловлей и перевариванием живой добычи — насекомых и других мелких животных. Для этого у них имеются особые листья-ловушки — **ловчие аппараты**. Например, у растущей в Беларуси *росьянки* листья покрыты волосками с липкой жидкостью, которая и удерживает насекомое.

Выводы. ■ Внутреннее строение листа соответствует выполняемым функциям. ■ Листья имеют различные приспособления, которые регулируют испарение воды. ■ Вода и минеральные вещества, необходимые для фотосинтеза, и его продукты передвигаются по проводящим тканям жилок листа. ■ Упругость листа обеспечивается системой механических тканей. ■ Многие растения перед наступлением неблагоприятных условий сбрасывают листву. ■ Листья могут видоизменяться в колючки, усики, ловчие аппараты в связи с выполнением специфических функций.



Проверим себя. 1. Почему эпидермис листа прозрачный? 2. Отчего в столбчатых клетках основной ткани так много хлоропластов и большинство из них располагается у оболочки клетки? 3. Какое значение имеет испарение воды в жизни растений? 4. Какие особенности строения листа помогают предотвратить потери воды? 5. В связи с чем у росянки формируются листья-ловушки? Свой ответ поясните. 6. Соотнесите особенности внутреннего строения листа с его функциями.



1. Сделайте вывод о количестве и местонахождении устьиц у наземных и водных растений. 2. Приведите примеры нескольких видов растений нашей зоны, которые сбрасывают листву раньше других; позже всех. Объясните значение листопада в жизни растений.

§ 30. Видоизмененные побеги

Многие из вас видели сорняк пырей, вырывали из земли его длинные, белые, ветвистые корневища. Вы также, вероятно, чистили клубни картофеля или луковицы репчатого лука. Корневище, клубень и луковица — это видоизмененные побеги.

Образование видоизмененных побегов связано с выполнением ими специфических функций. Видоизмененные побеги могут служить для запасаания питательных веществ или воды, для закрепления растения на опоре. Они обеспечивают перезимовку растений, защищают от поедания животными и т. д.

Корневище (рис. 146), клубень и луковица возникли в процессе длительного исторического развития растений как результат их приспособления к неблагоприятным условиям

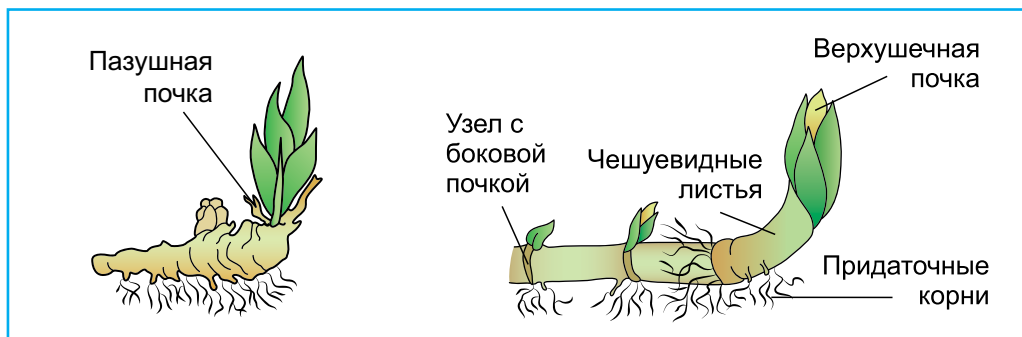


Рис. 146. Строение корневищ