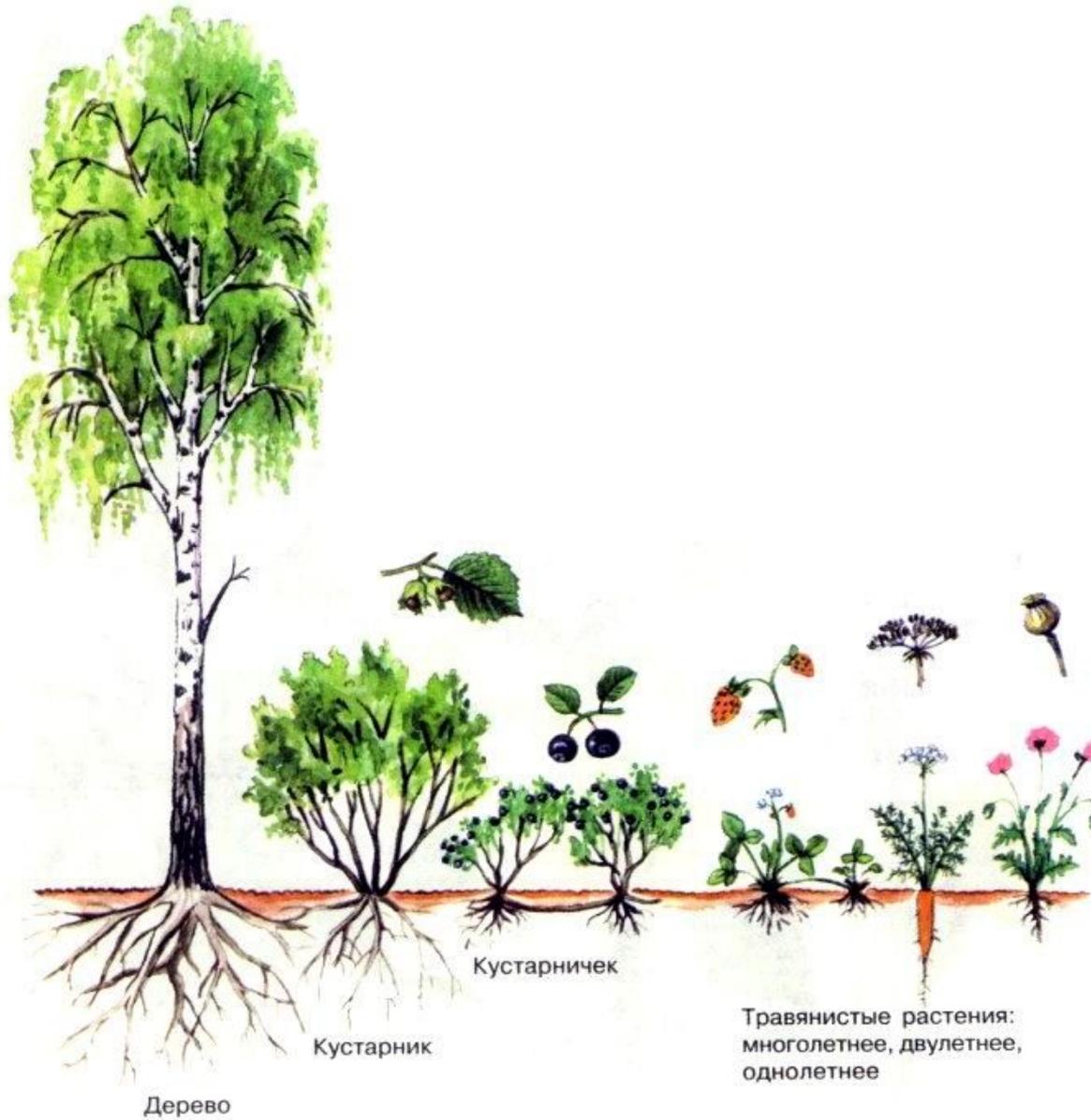


Признаки растений

Царство растений объединяет около 350 тыс. видов.

- Растения — **фотоавтотрофные** организмы. Иногда встречаются виды со смешанным (миксотрофным) и гетеротрофным питанием (растения-паразиты).
- Клетка растений окружена **целлюлозной клеточной стенкой**, имеет **пластиды**, крупные **вакуоли**, **центриоли у высших растений отсутствуют**, основным запасным веществом является **крахмал**.
- Растения не способны активно передвигаться.
- Рост растений неограничен.
- Процессы жизнедеятельности регулируются особыми веществами — **фитогормонами**.
- Для растений характерны особые ростовые движения — тропизмы и настии. **Тропизмы** — движения, связанные с ростом частей тела растения, вызванные односторонним воздействием какого-либо фактора среды (например, рост стебля в сторону света). **Настии** — движения в ответ на изменение факторов среды, действующих ненаправленно (например, движения лепестков цветка при смене дня и ночи).

Жизненные формы растений



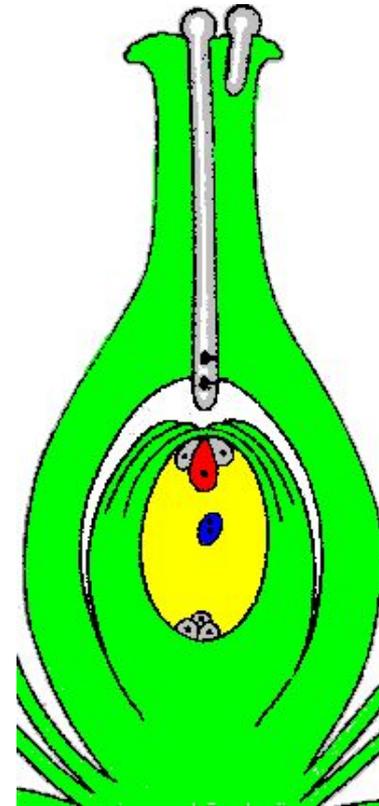
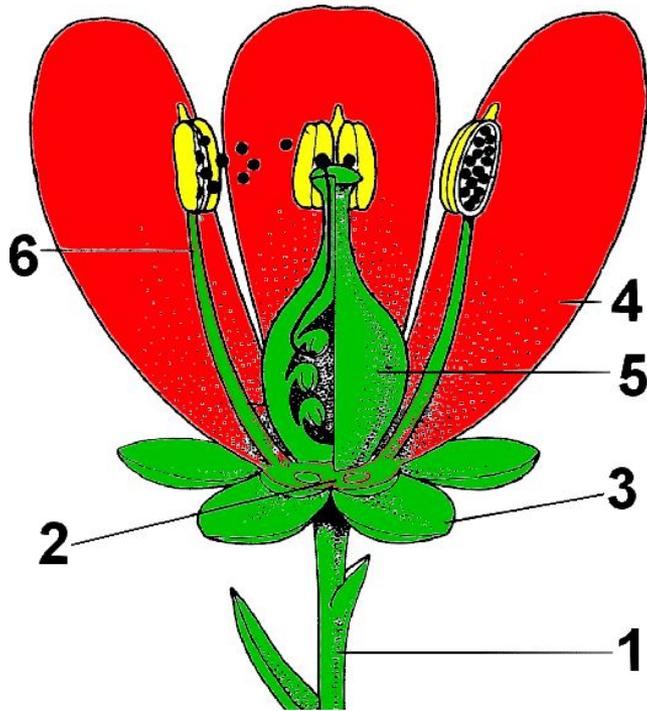
Жизненные формы растений

Жизненная форма — внешний вид растения. Основными жизненными формами растений являются:

- *дерево* — многолетнее растение с одним одревесневшим стволом;
- *кустарник* — многолетнее растение до 5 м, с большим количеством равных по размерам стволов (калина, бузина);
- *кустарничек* — низкорослое многолетнее растение (до 50 см) с древеснеющими, сильно ветвящимися побегами, обычно не имеющими явно выраженного главного ствола (черника, брусника);
- *полукустарник, полукустарничек* — многолетние растения, у которых нижние части надземных побегов одревесневают и сохраняются несколько лет, а верхние части ежегодно отмирают (полынь, астрагал);
- *травы* — жизненная форма растения, несущего один или несколько недревесневающих стеблей, однолетние (?), двулетние (?), многолетние (?).
 - Олимпиадникам – по Раункиеру!

Морфология и анатомия

- У высших семенных антеридии редуцированы, а архегонии имеются только у голосеменных. У цветковых растений **цветок**, **плод** и **семя** называют генеративными органами.



Растительные ткани

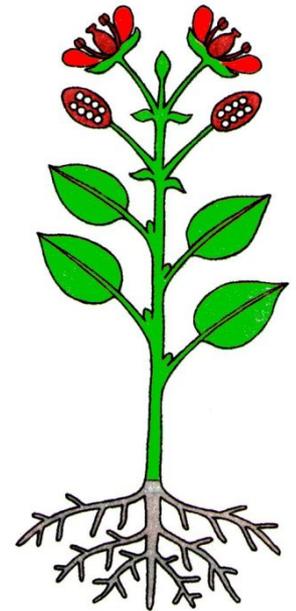
Ткань — группа сходных по происхождению и строению клеток и межклеточное вещество, образующих структурно-функциональный комплекс и выполняющих одинаковые функции.

Различают шесть основных групп (систем) тканей:

1. Меристематические (образовательные) ткани.
2. Покровные (пограничные) ткани.
3. Основные ткани.
4. Механические ткани.
5. Проводящие ткани.
6. Выделительные (секреторные) ткани.

1. Образовательные ткани (меристемы):

Образованы недифференцированными (**паренхимными**) округлыми или многогранными клетками без межклетников. Клеточные стенки тонкие, легко растяжимые, цитоплазма густая, вязкая, ядро крупное, занимает центральное положение.

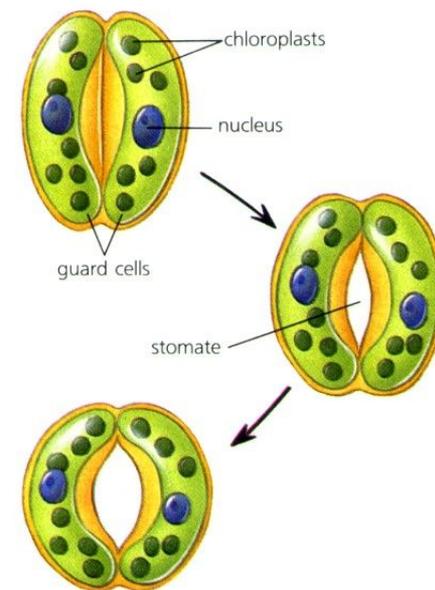
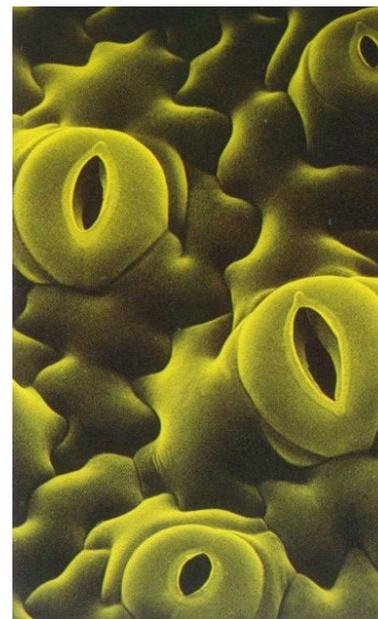


2. Покровные ткани

Эпидерма листьев имеет структуры для газообмена – устьица. **Устьице** ограничено двумя клетками бобовидной формы, **замыкающими клетками**.

Замыкающие клетки содержат хлоропласты, а клетки эпидермы, окружающие замыкающие, называются **побочными или прилегающими** и не содержат хлоропластов.

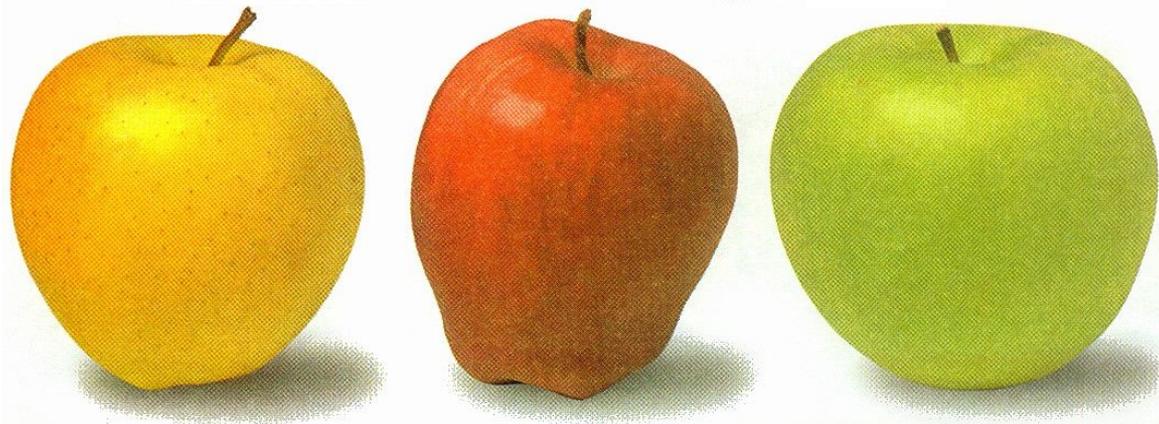
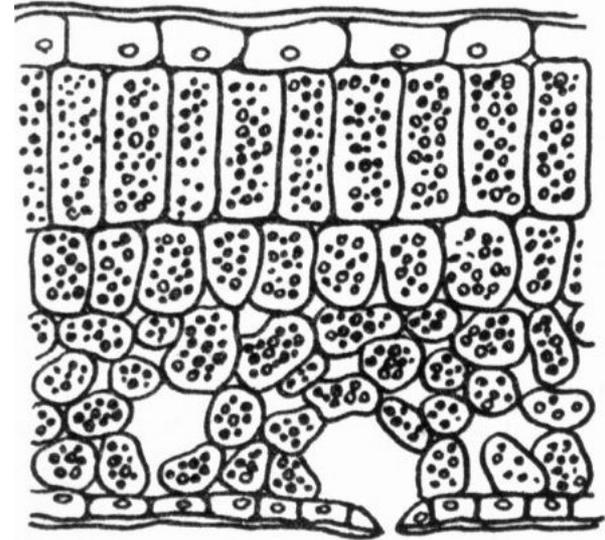
Под устьицем находится **газовоздушная камера**. Устьица чаще располагаются на нижней стороне листа.



2. Покровные ткани

Кутикула. Защитная функция эпидермы может усиливаться наличием кутикулы.

Кутикула и восковой налет встречаются на плодах, листьях стеблях, частях цветка. Кутикула и восковой налет слабо проницаемы для воды и газов.

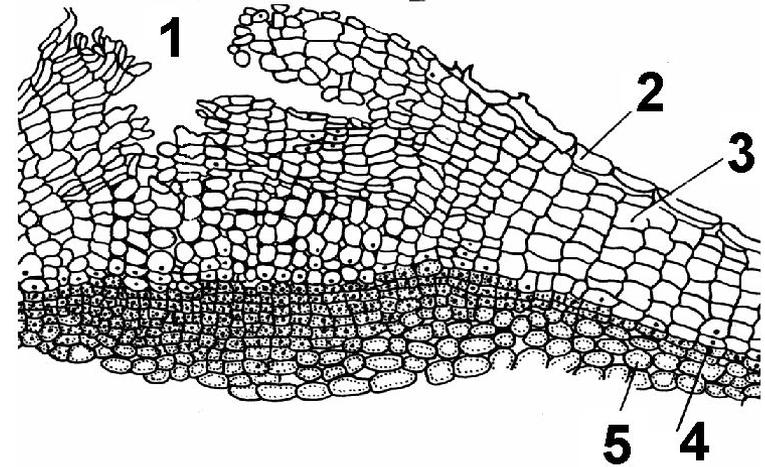


2. Покровные ткани

2. Перидерма, вторичная покровная ткань.

Состоит из **феллемы** — собственно пробки, **феллогена** — пробкового камбия и **феллодермы** — пробковой паренхимы. Она сменяет эпидерму, которая постепенно отмирает и слущивается.

Пробка состоит из плотно расположенных клеток с опробковшими стенками. Содержимое клетки отмирает. Не проницаема для воды и газов. Для газообмена и транспирации в пробке формируются чечевички.



Перидерма:

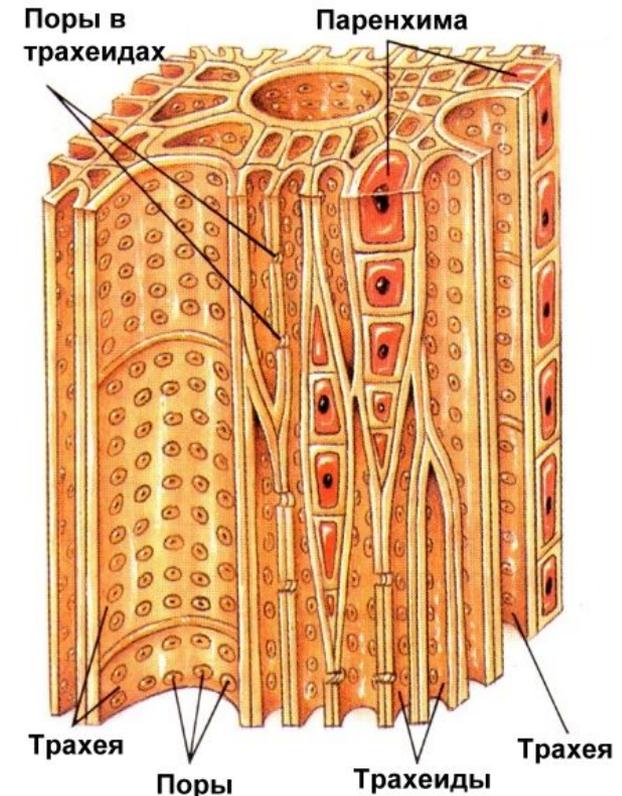
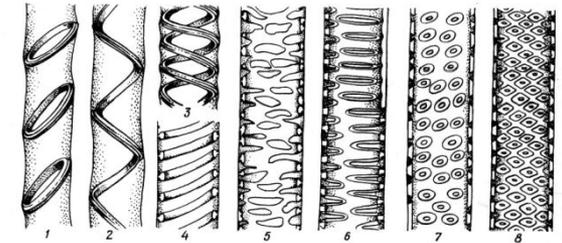
1 — чечевичка; 2 — остатки эпидермы; 3 — феллема; 4 — феллоген; 5 — феллодерма.

4. Проводящие ткани

Обеспечивают транспорт веществ в растении. Это сложное образование, состоящее из проводящих элементов и сопутствующих им механических и основных тканей.

1. Ксилема (древесина). Состоит из **сосудов (трахей)** и **трахеид, осуществляющих восходящий ток воды и минеральных веществ**, а также **древесных волокон** и **древесной паренхимы**.

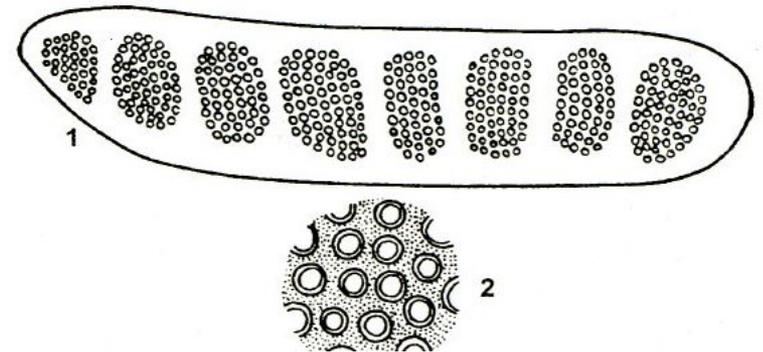
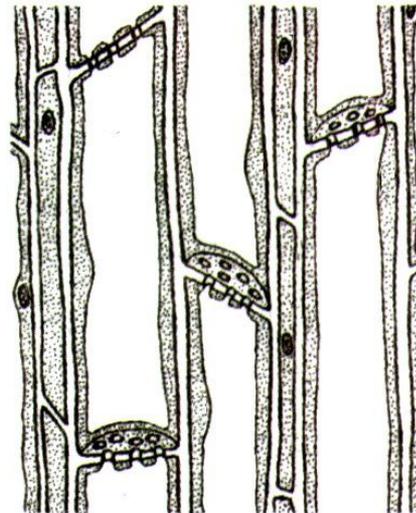
Сосуды – длинные микроскопические трубки. Торцевые стенки клеток, образовавших сосуды почти полностью растворяются и возникают сквозные отверстия (перфорации). Это более совершенная проводящая ткань, достигающая наибольшего развития у покрытосеменных.



4. Проводящие ткани

Ситовидные клетки. Характерны для высших споровых и голосеменных растений. Ситовидные поля рассеяны по боковым стенкам. В зрелых клетках сохраняется ядро. Ситовидные клетки лишены сопровождающих клеток.

Ситовидные трубки. Характерны для покрытосеменных растений. Перфорации образуют ситовидные пластинки, которые располагаются на торцевых концах клеток. В зрелых члениках ситовидных трубок ядро отсутствует, однако клетка остается живой. Рядом с каждым члеником располагаются **клетки-спутницы**.

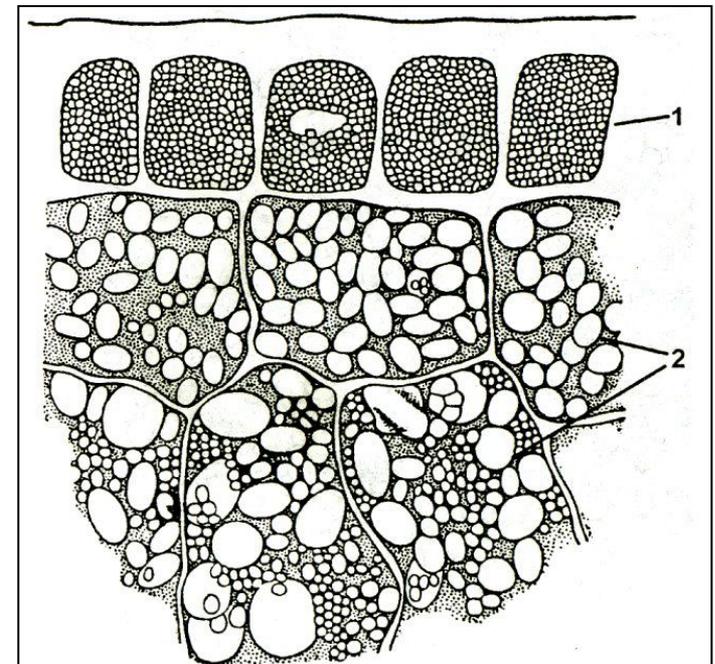
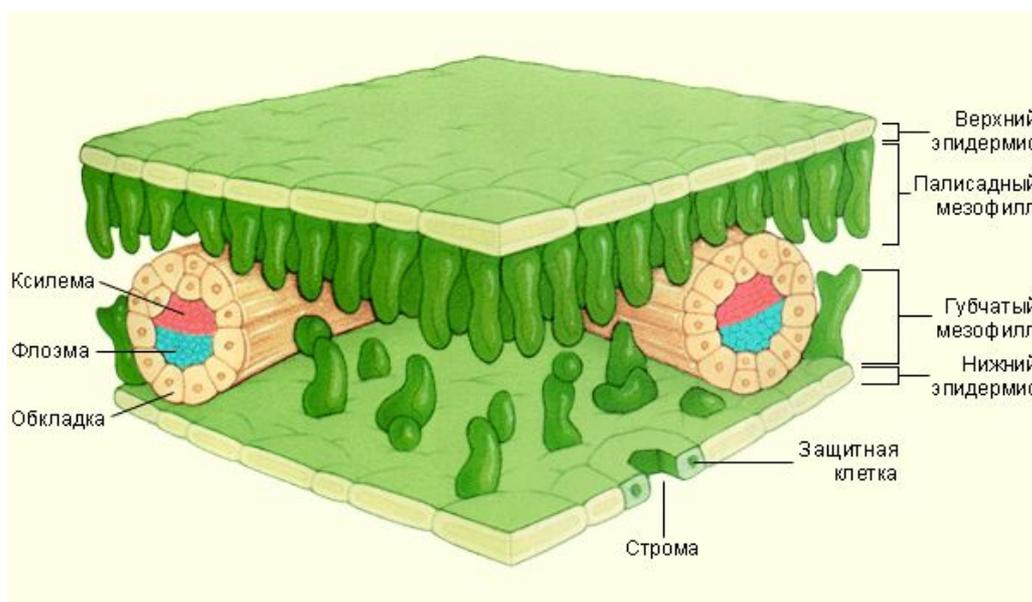


5. Основные ткани

Составляют основу органов, *паренхиму*. Различают:

1. **Ассимиляционную**, или хлорофиллоносную, паренхиму (хлоренхиму).
2. **Запасающую** паренхиму.

Преимущественно развита в осевых органах, органах репродуктивного и вегетативного размножения. Служат для сохранения питательных веществ.



Р и с . 51. Запасающая ткань в эндосперме пшеницы:
1 – алейроновый слой; 2 – ткань, содержащая крахмал (по В. Г. Александрову)

6. Выделительные ткани

Выделяют различные химические вещества, играющие определенное значение в жизни растений: одни привлекают насекомых-опылителей, другие являются продуктами обмена веществ и т.д. К таким тканям относят:



1. **Внешние выделительные структуры:** *нектарники, гидатоды* и *осмофоры*.
2. **Внутренние выделительные структуры:** *вместилища выделений – смоляные ходы* и *млечники*.



Морфология корня

Корневая система — это совокупность всех корней растения.

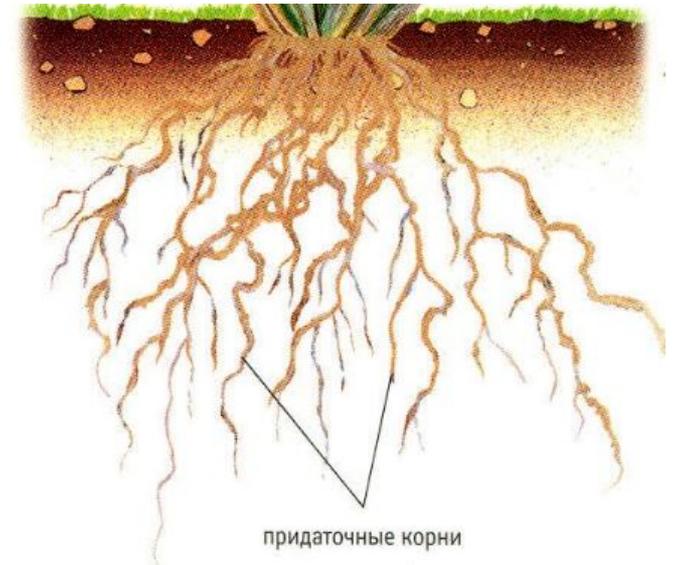
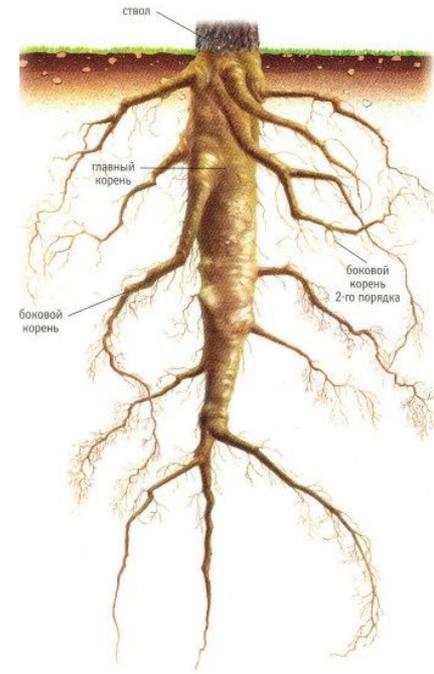
Стержневая корневая система — корневая система с хорошо выраженным главным корнем.

Характерна для двудольных растений.

Мочковатая корневая система — корневая система, образованная боковыми и придаточными корнями.

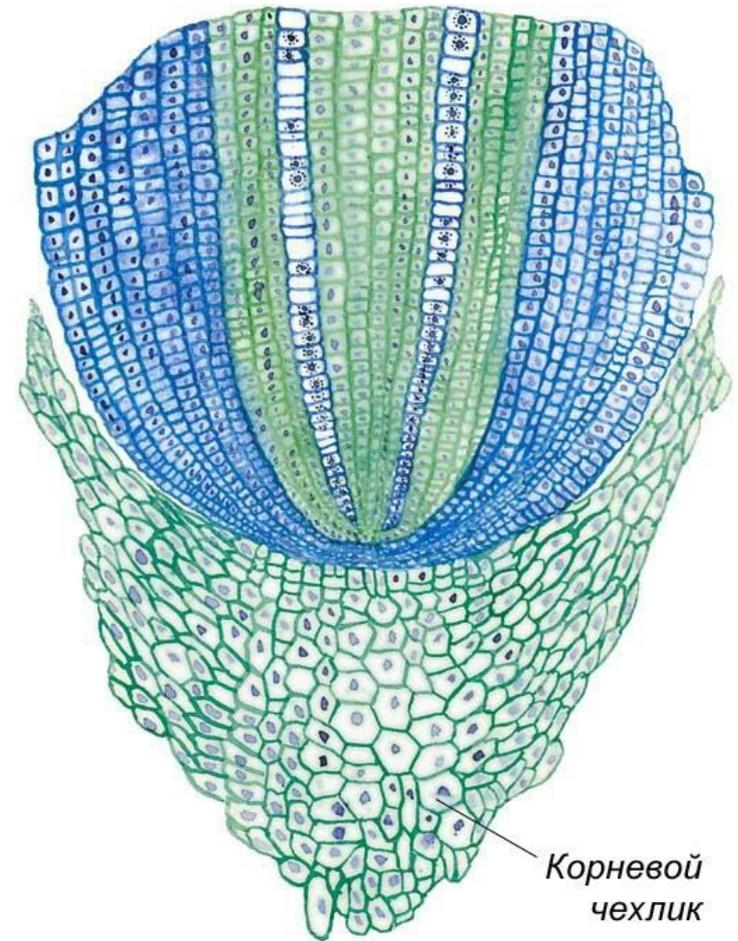
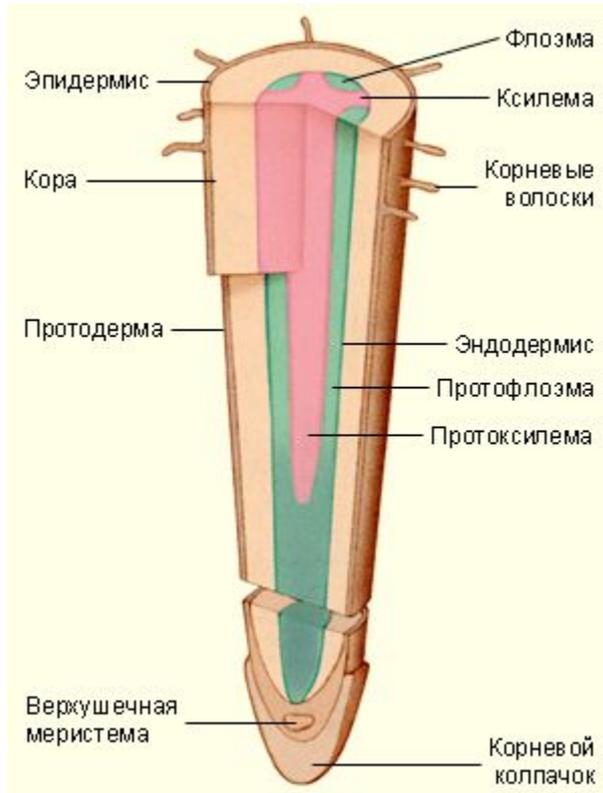
Главный корень растет слабо и рано прекращает свой рост.

Типична для однодольных растений.



Морфология корня

Зона деления. Самое окончание корня длиной 1-2 мм. Апикальная меристема корня защищена **корневым чехликом**.



Морфология корня

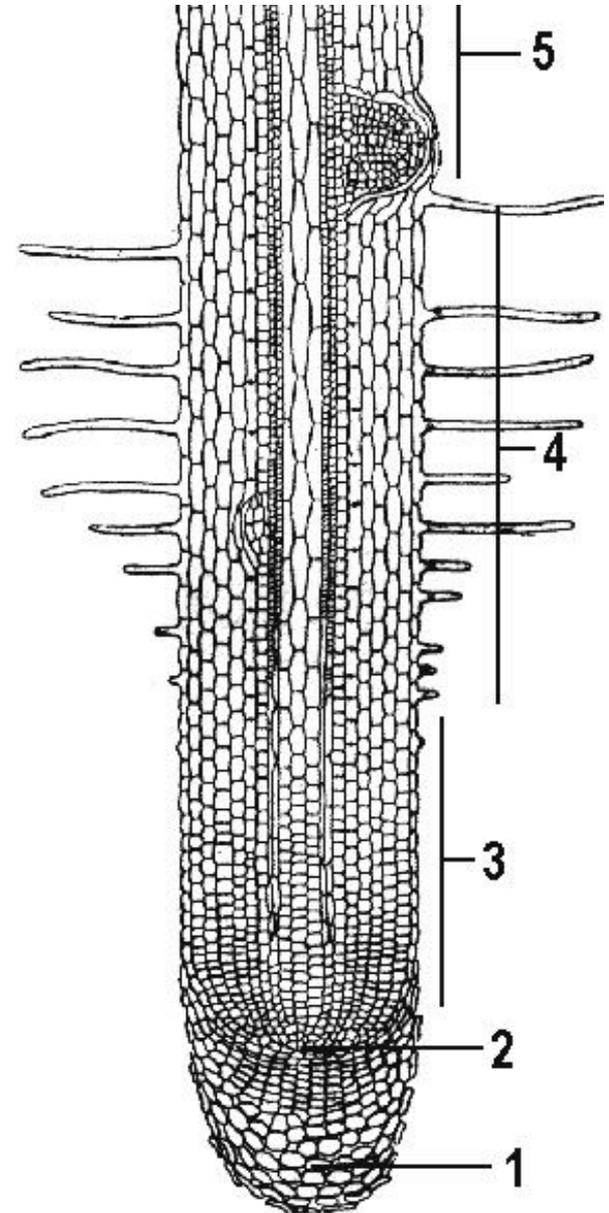
Зона роста, или растяжения.

Протяженность зоны — несколько миллиметров.

Зона поглощения, всасывания, или корневых волосков.

Корневой волосок представляет собой волосковидный вырост клетки ризодермы. Длина до 8 мм. Суммарная площадь зоны всасывания больше площади поверхности надземных органов (у растения озимой пшеницы в 130 раз, например).

Зона проведения. Вода и минеральные соли передвигаются от вверх к стеблю и листьям.



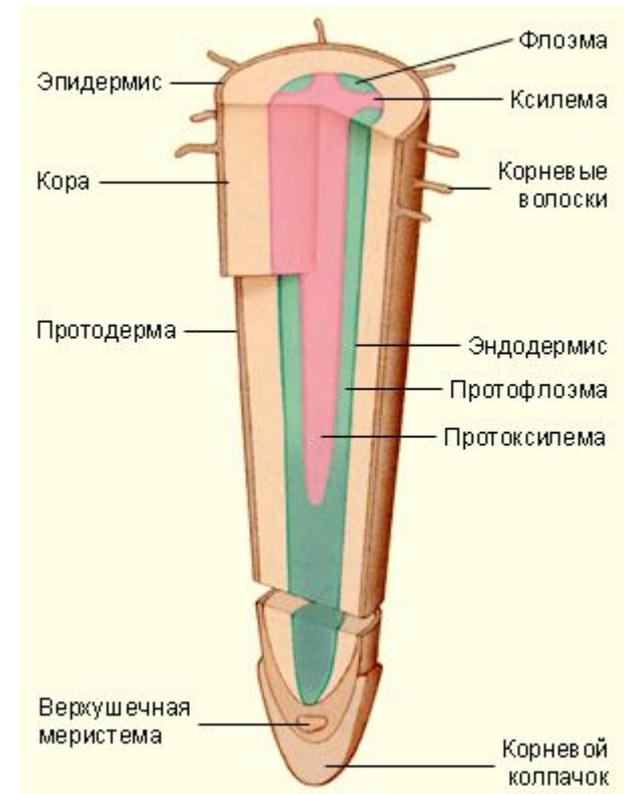
Вторичное строение корня

Процесс вторичных изменений начинается с **появления прослоек камбия** под участками первичной флоэмы, внутрь от нее.

Камбий внутрь откладывает элементы вторичной ксилемы (древесины), наружу элементы вторичной флоэмы (луба).

Сначала прослойки камбия разобщены, затем смыкаются, образуя сплошной слой. При делении клеток камбия исчезает радиальная симметрия, характерная для первичного строения корня.

В перицикле возникает и пробковый камбий (феллоген). Он откладывает наружу слои клеток вторичной покровной ткани — пробки. Первичная кора отмирает.

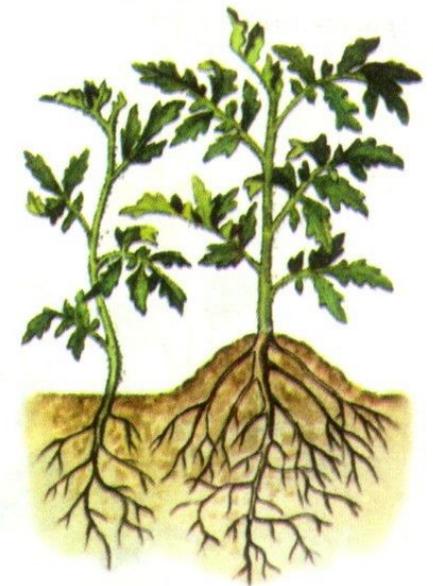
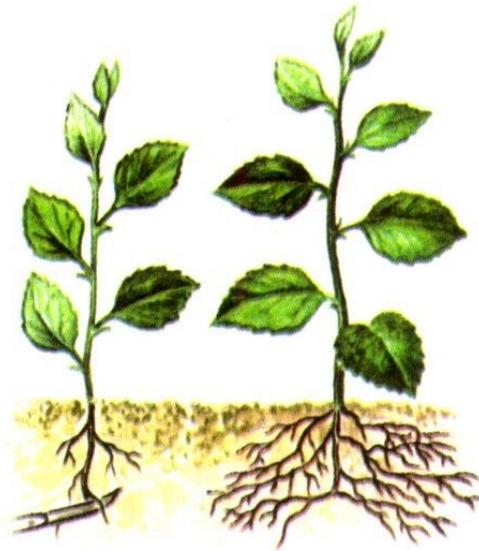
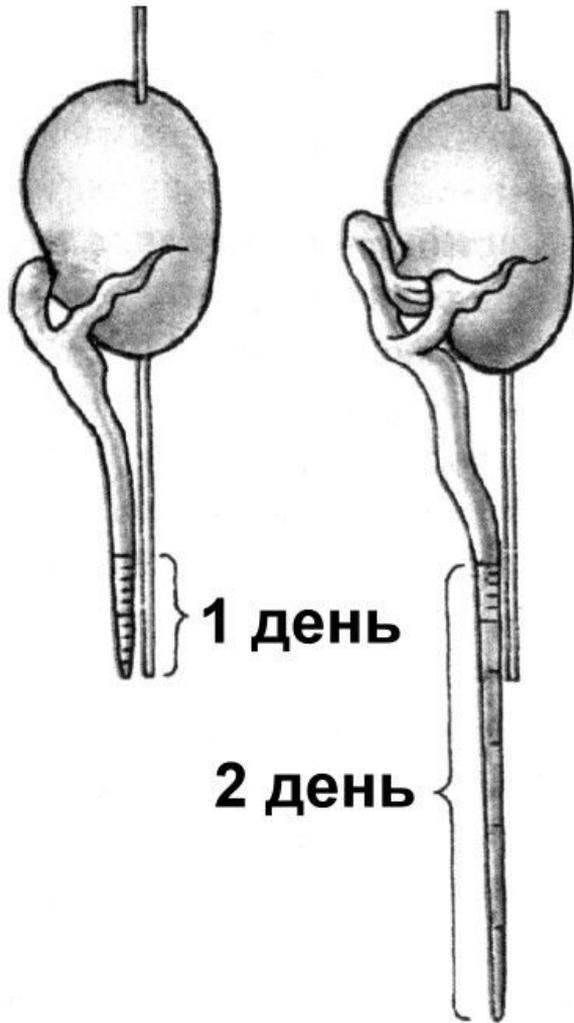


Физиология корня

Корень растет верхушкой, на которой располагается апикальная меристема.

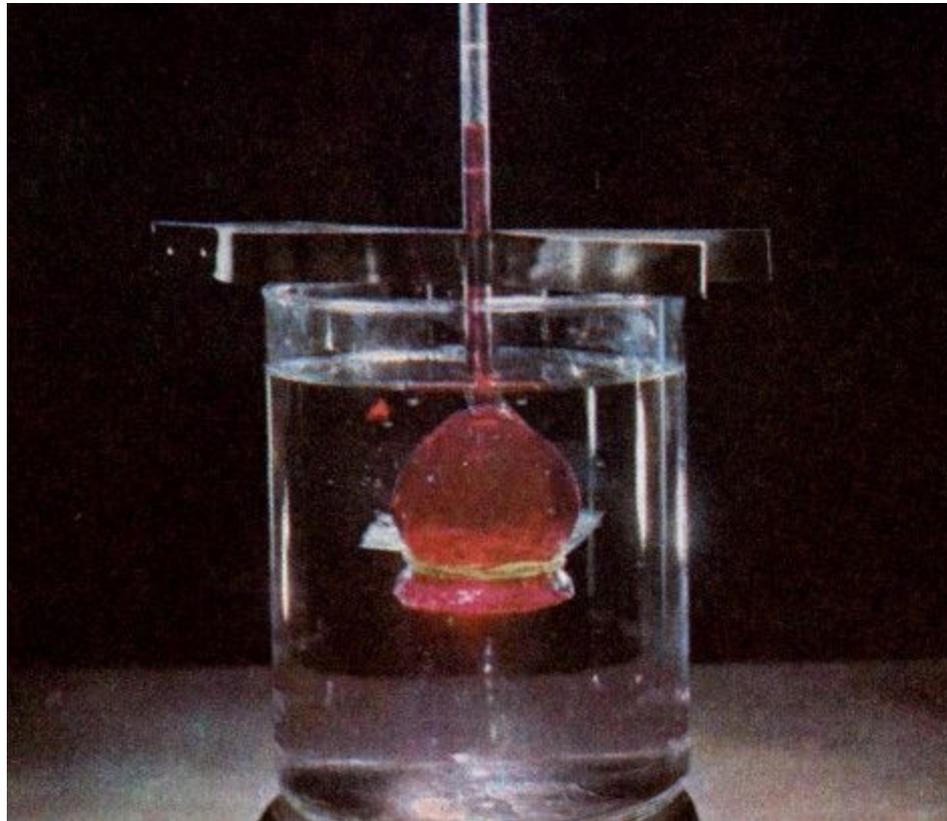
При пересадке рассады культурных растений проводят **пикировку** — удаление верхушки корня.

Для развития придаточных и боковых корней проводят **окучивание**.



Физиология корня

Горизонтальный транспорт. Вода поступает в растение в основном по закону *осмоса*. Корневые волоски имеют огромную вакуоль, обладающую большим *осмотическим потенциалом*, который обеспечивает поступление воды из почвенного раствора в корневой волосок.

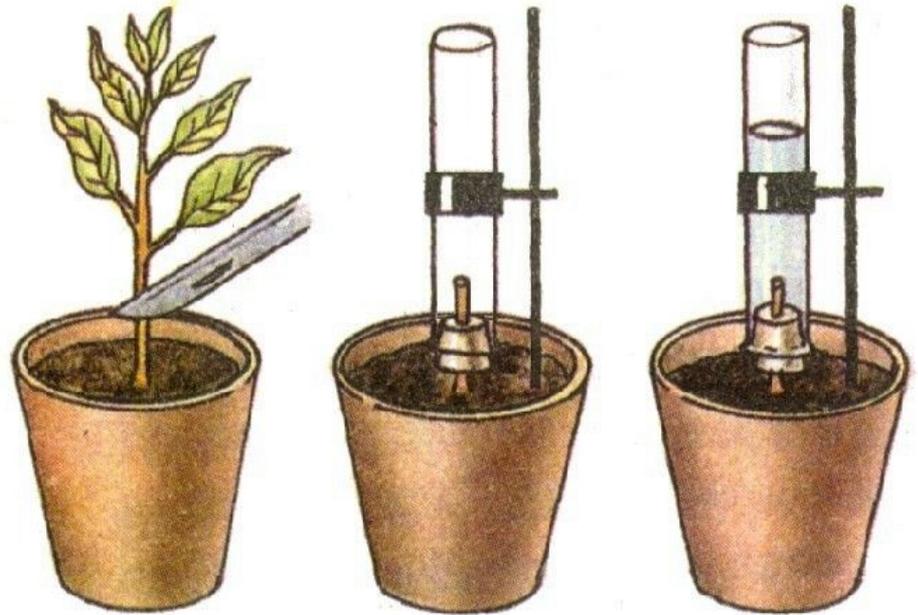


Физиология корня

Вертикальный транспорт.

Обеспечивается деятельностью самого корня и листьев. Корень представляет собой **нижний концевой двигатель**, подающий воду в сосуды стебля под давлением, называемым корневым.

Корневое давление возникает главным образом в результате повышения осмотического давления в сосудах корня над осмотическим давлением почвенного раствора (1-3 атм). Доказательство наличия корневого давления служит "плач растения" и гуттация.

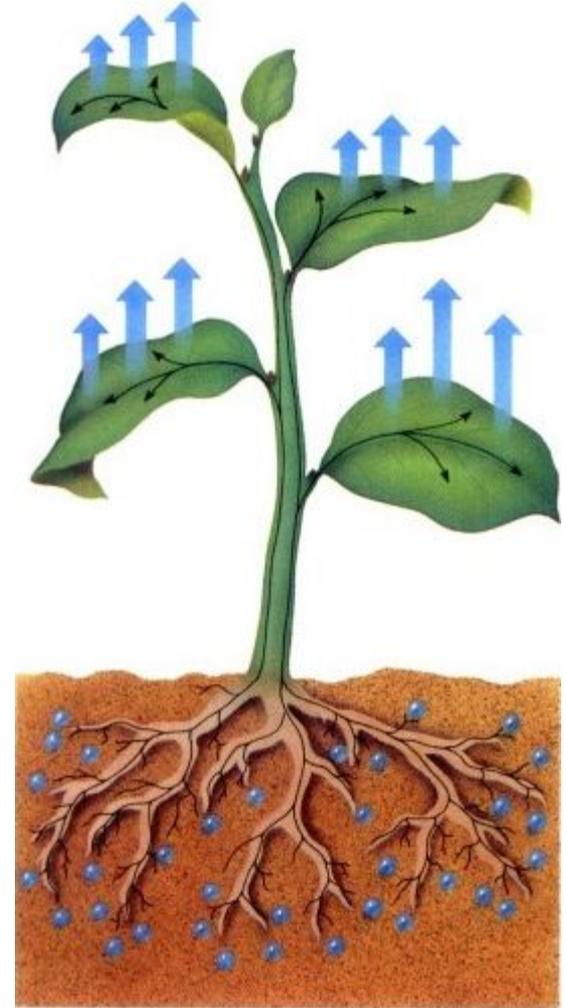


Физиология корня

Верхний концевой двигатель — присасывающая сила листьев. Возникает в результате **транспирации**. При непрерывном испарении воды создается возможность для нового притока воды к листьям. Сосущая сила листьев у деревьев может достигать **15-20 атм.**

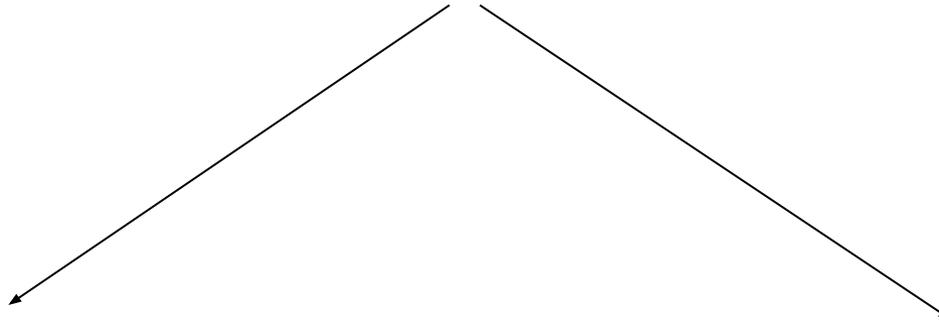
При движении вверх молекулы воды сцепляются друг с другом (**когезия**), что заставляет их двигаться друг за другом.

Кроме того, молекулы воды способны прилипать к стенкам сосудов (**адгезия**).



Удобрения

Удобрения делят на две группы:



Органические удобрения

1. Навоз.
2. Торф.
3. Птичий помет.
4. Фекалии.
5. Компосты.
5. Перегной.

Минеральные удобрения

1. Азотные.
2. Фосфорные.
3. Калийные и другие промышленные удобрения.
4. Зола.

Удобрения

Простые — удобрения, содержащие лишь один из трех важнейших элементов (N, P или K).

Азотные (усиливают рост листьев, стеблей).

Фосфорные (образование цветов и плодов).

Калийные (вызывают усиленное развитие подземных органов).

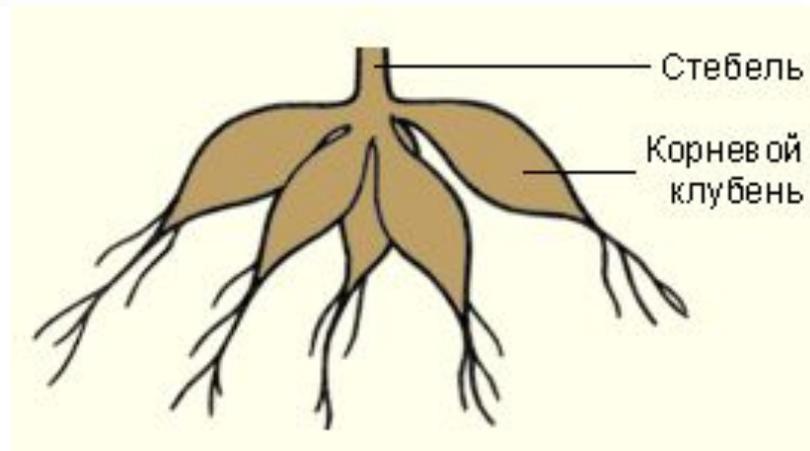
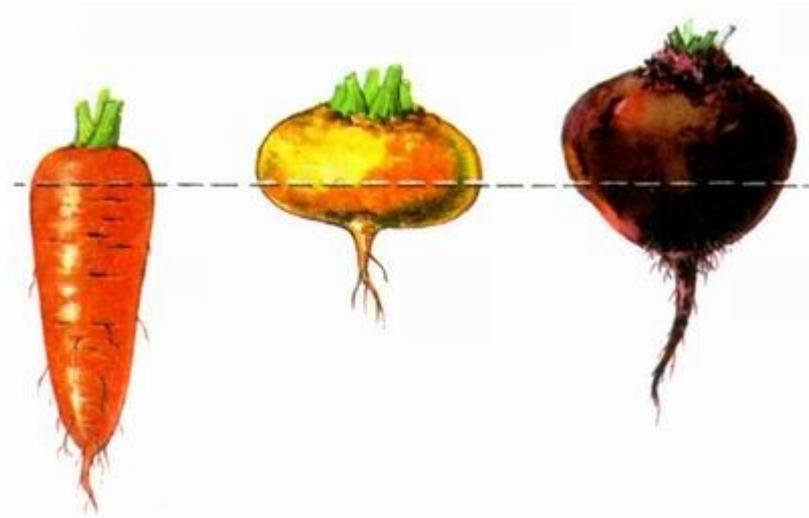
Сложные, или комбинированные — удобрения, содержащие в своем составе два или три элемента: азотно-калийные, азотно-фосфорные, азотно-фосфорно-калийные (нитрофоски).

Видоизменения корня

1. Запасающие корни:
корневые клубни и
корнеплоды.

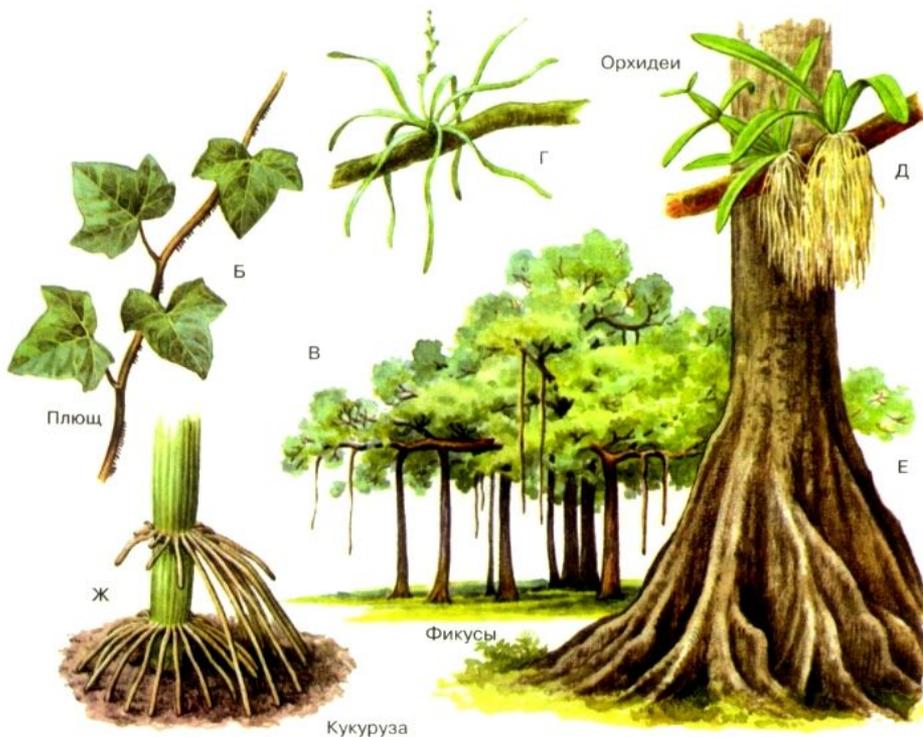
Корнеплод образуется, в основном, в результате утолщения главного корня, но его образовании принимает участие и стебель.

Корневые клубни образуются в результате видоизменения боковых или придаточных корней (чистяк, ятрышник, любка).



Видоизменения корня

1. Опорные корни (баньян, кукуруза).
2. Досковидные корни.
3. Воздушные корни (эпифиты).
4. Дыхательные корни (болотные растения)
5. Корни – зацепки (плющ).



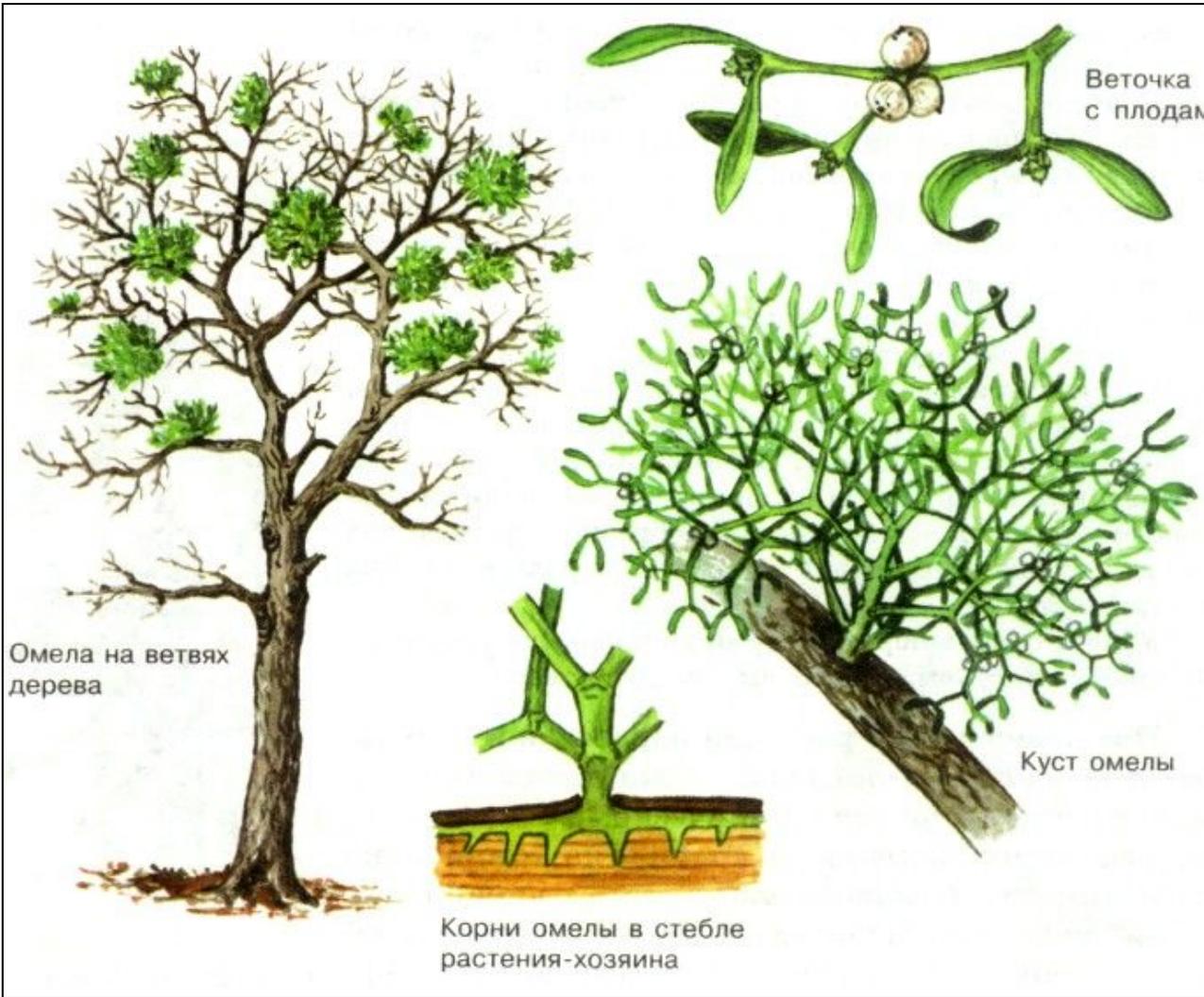
Видоизменения корня

1. Опорные корни (баньян, кукуруза).
2. Досковидные корни.
3. Воздушные корни (эпифиты).
4. Дыхательные корни (болотные растения)
5. Корни – зацепки (плющ).



Видоизменения корня

6. Корни растений паразитов и полупаразитов.



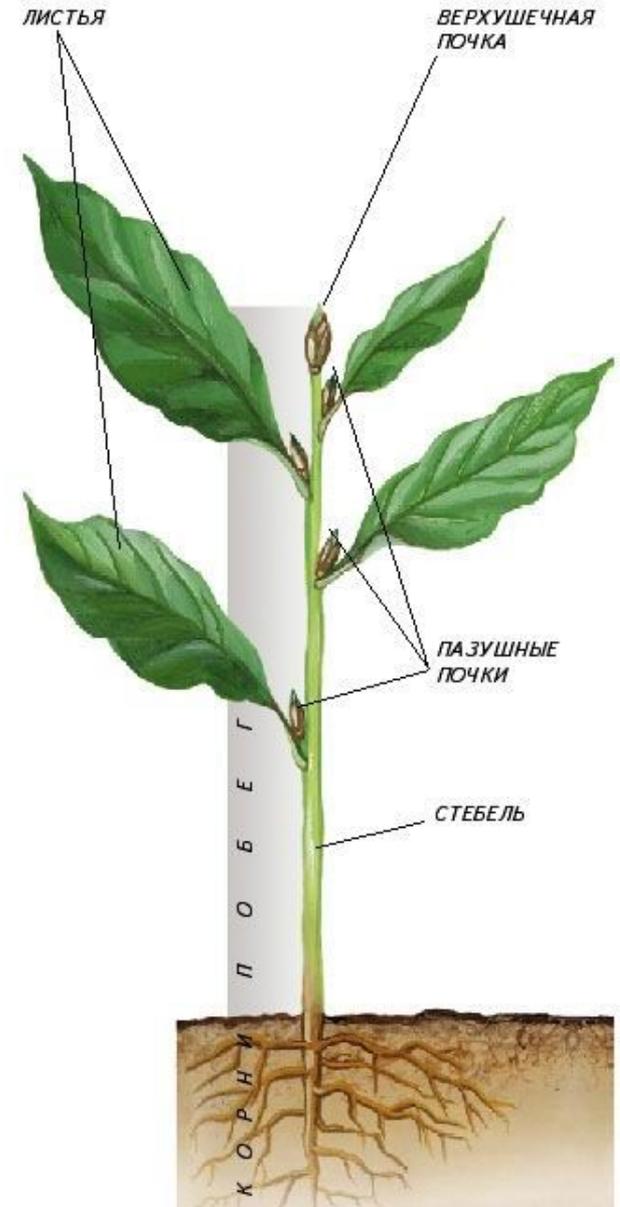
Морфология побега

Побег — надземный осевой орган растения, обладающий способностью неограниченного роста и отрицательным геотропизмом.

Побег представляет собой стебель с расположенными на нем листьями и почками.

Различают: **вегетативные побеги** — побеги, выполняющие в типичном случае функцию воздушного питания;

генеративные побеги (в том числе и цветков) — побеги, обеспечивающие размножение.



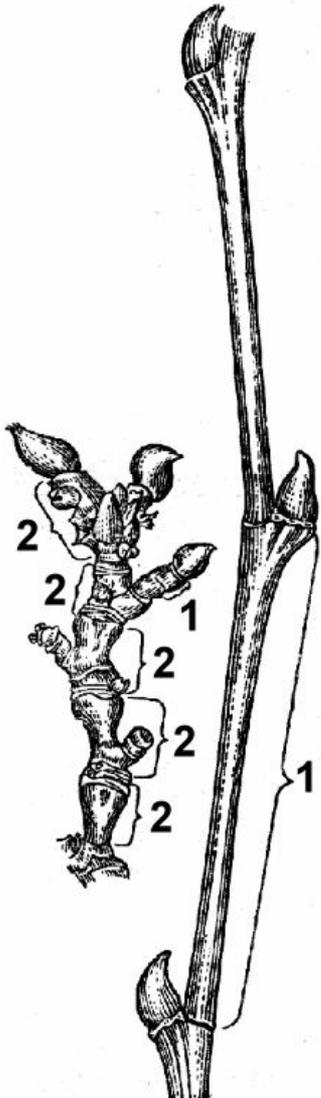
Морфология побега

Вегетативный побег состоит из стебля с листьями и почками. **Узлом** называют участок стебля, от которого отходит лист (или листья). Участок стебля между двумя соседними узлами называют **междоузлиями**.

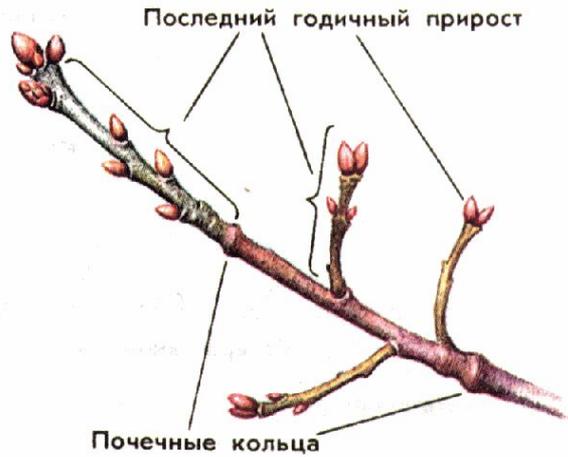
Удлиненные побеги — побеги с длинными междоузлиями.

Укороченные побеги — побеги с короткими междоузлиями (**плодушки** яблони, груши;

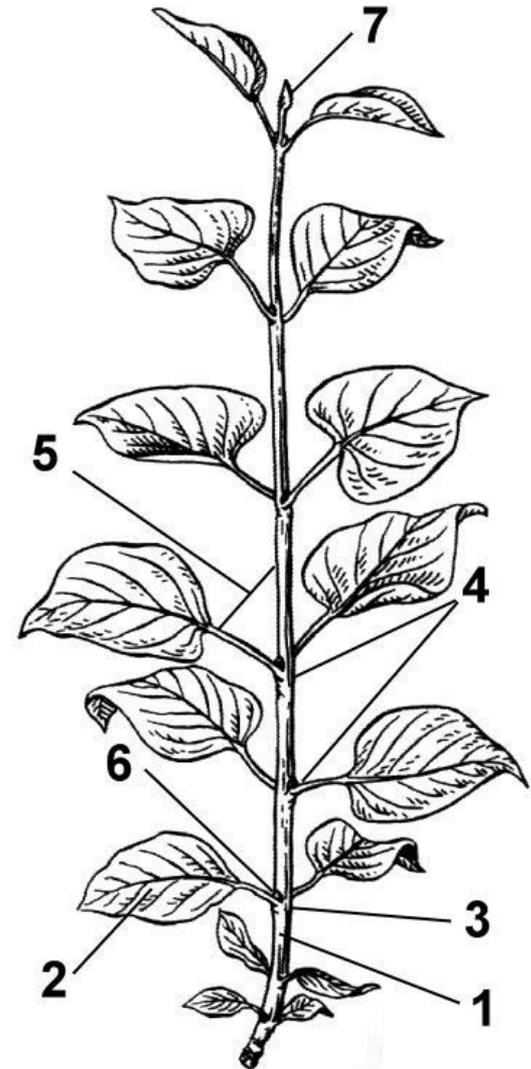
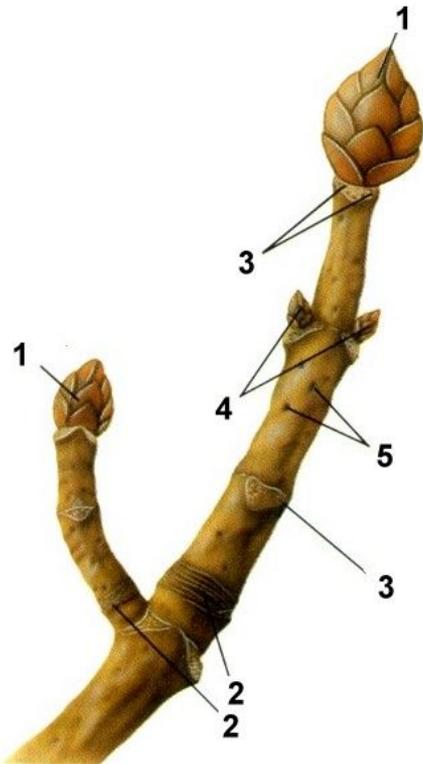
побеги, несущие близко расположенные листья, называемые **розеткой** (одуванчик, примула).



Морфология побега



Угол, образующийся между стеблем и листом, называют *пазухой листа*. На побеге можно обнаружить *почечные кольца* — следы от почечных чешуй. По почечным кольцам можно определить возраст молодых побегов. После опадания листа на стебле остается след — *листовой рубец*.



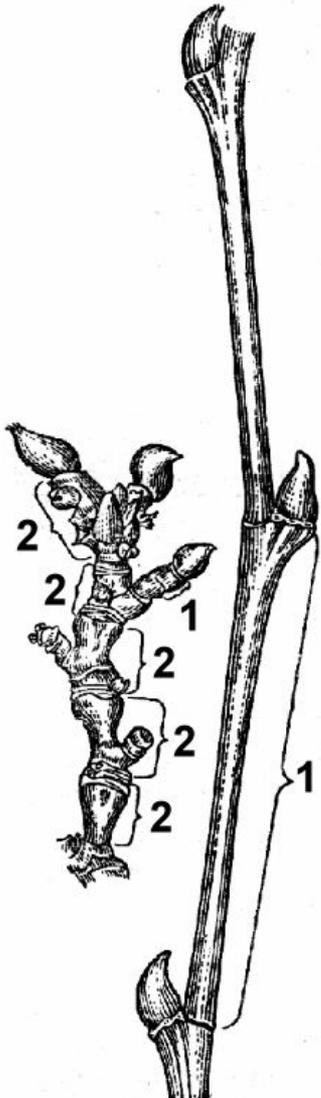
Морфология побега

Вегетативный побег состоит из стебля с листьями и почками. **Узлом** называют участок стебля, от которого отходит лист (или листья). Участок стебля между двумя соседними узлами называют **междоузлиями**.

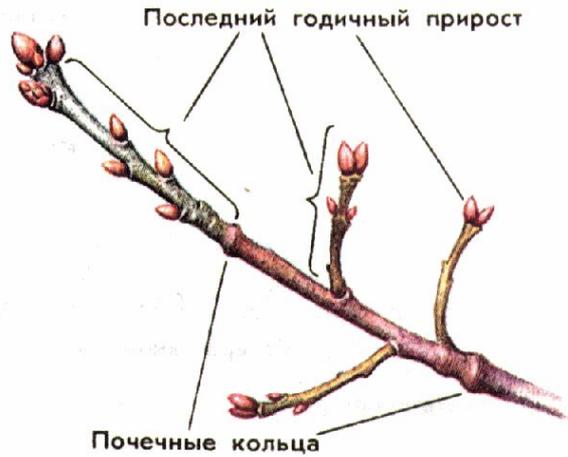
Удлиненные побеги — побеги с длинными междоузлиями.

Укороченные побеги — побеги с короткими междоузлиями (**плодушки** яблони, груши;

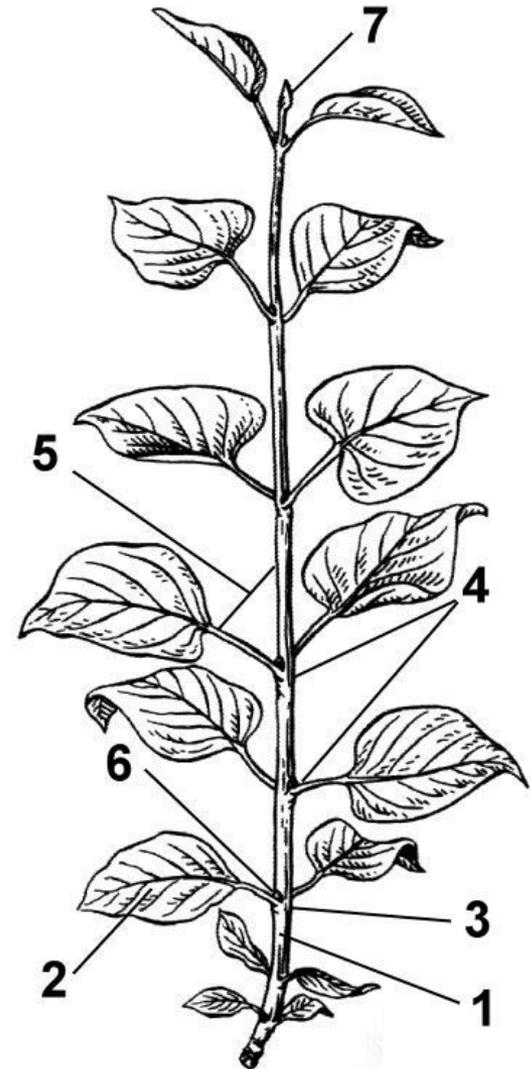
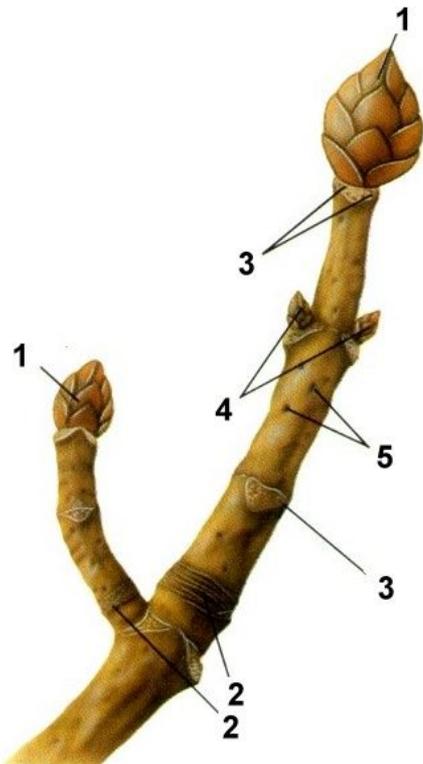
побеги, несущие близко расположенные листья, называемые **розеткой** (одуванчик, примула).



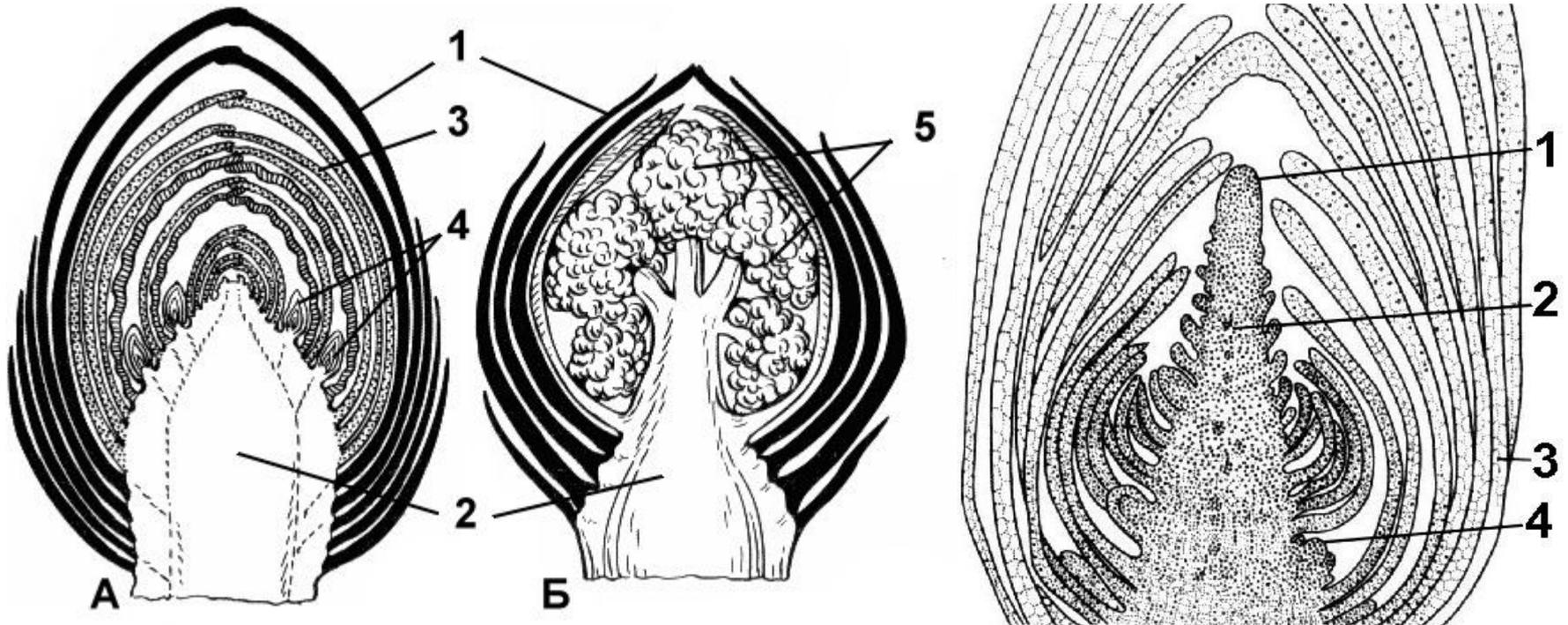
Морфология побега



Угол, образующийся между стеблем и листом, называют *пазухой листа*. На побеге можно обнаружить *почечные кольца* — следы от почечных чешуй. По почечным кольцам можно определить возраст молодых побегов. После опадания листа на стебле остается след — *листовой рубец*.

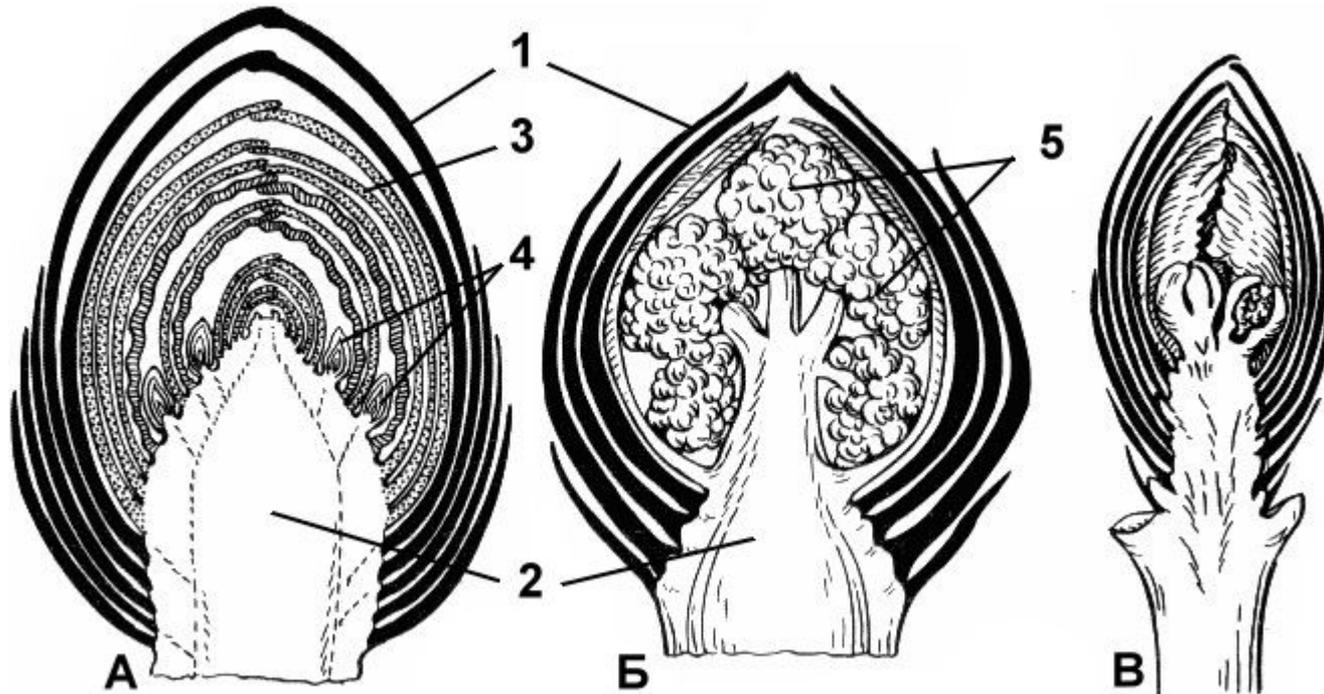


Строение почек



Почка представляет собой **укороченный зачаточный побег**.
Различают **вегетативные, генеративные и смешанные** почки.
Вегетативные почки – почки, из которых развиваются побеги с листьями (у большинства растений).
Внутри почки находится зачаточный стебель, заканчивающийся **конусом нарастания** и зачаточные листья. В пазухах зачаточных листьев закладываются зачатки пазушных почек.

Строение почек

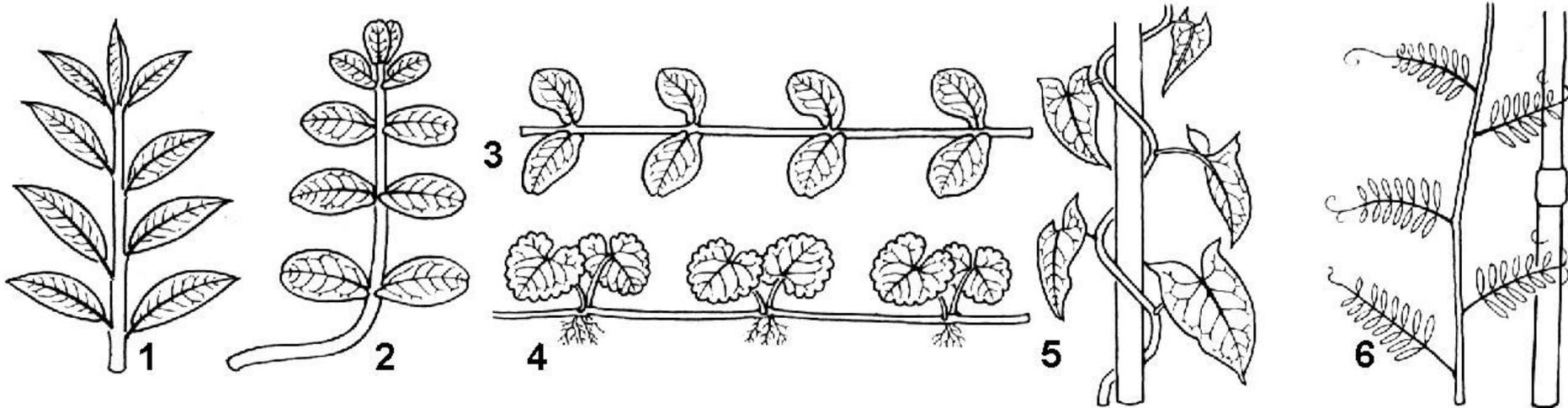


Генеративные (цветочные, репродуктивные) — почки, из которых развиваются цветки или соцветия.

Вегетативно-генеративные (смешанные) — почки, из которых развиваются облиственные побеги с цветками (яблоня, груша, сирень).

По местоположению на стебле почки бывают: **верхушечные; боковые; пазушные; придаточные.**

Морфология побега



По характеру расположения в пространстве побеги различают:

прямостоячие;

приподнимающиеся — побеги, сначала растущие в горизонтальном, а затем вертикальном направлении;

стелющиеся — растущие более или менее горизонтально;

ползучие — побеги, укореняющиеся с помощью придаточных корней;

вьющиеся, обвивающиеся вокруг опоры;

лазающие — побеги, имеющие приспособления для удержания на опорах или на других растениях (горох, виноград, плющ).

Морфология побега



По характеру расположения в пространстве побеги различают:

прямостоячие;

приподнимающиеся — побеги, сначала растущие в горизонтальном, а затем вертикальном направлении;

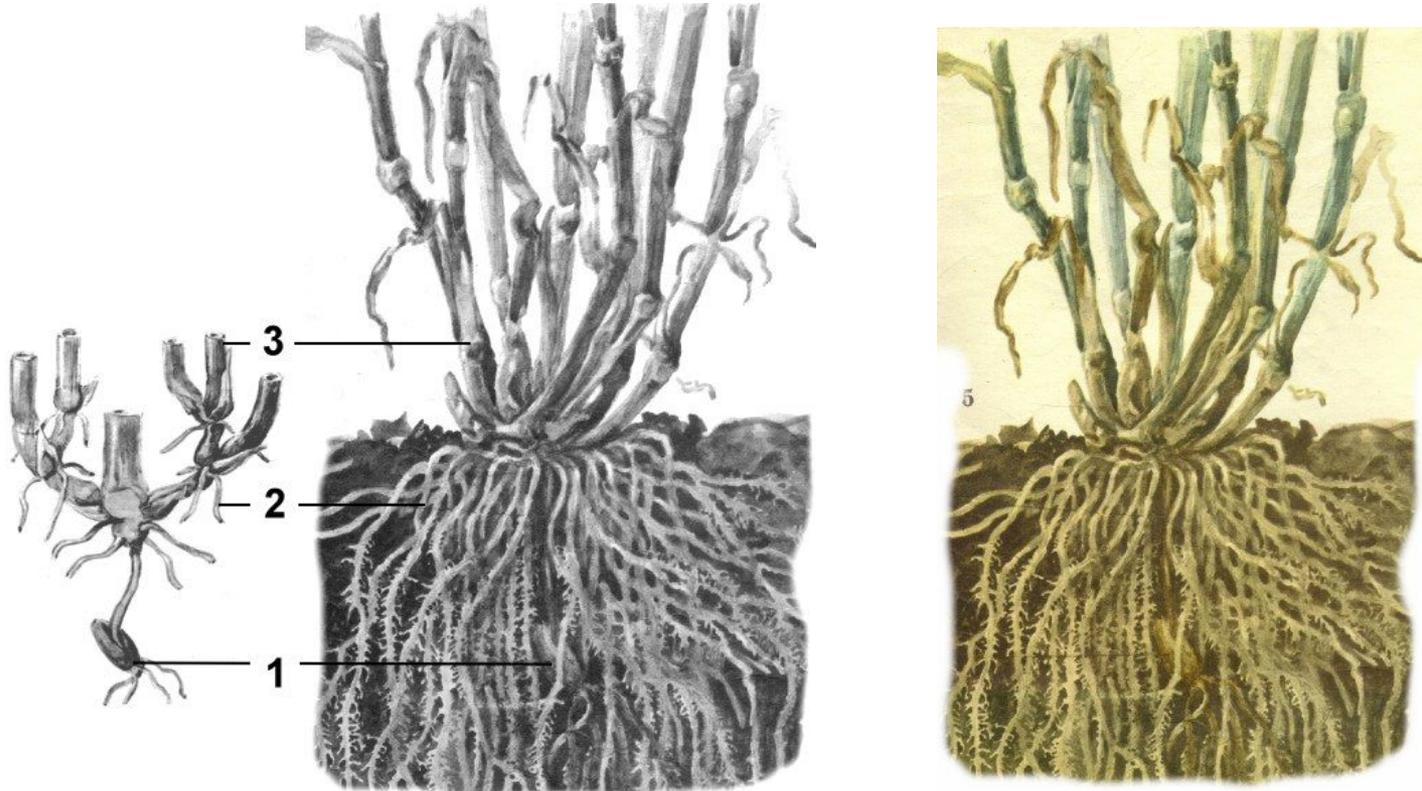
стелющиеся — растущие более или менее горизонтально;

ползучие — побеги, укореняющиеся с помощью придаточных корней;

вьющиеся, обвивающиеся вокруг опоры;

лазающие — побеги, имеющие приспособления для удержания на опорах или на других растениях (горох, виноград, плющ).

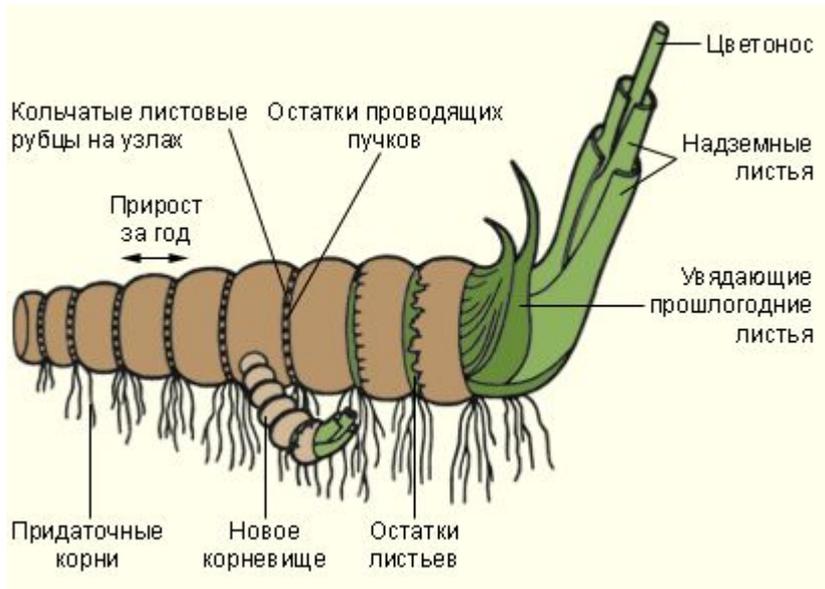
Ветвление побегов



Ветвление, при котором боковые побеги развиваются из подземных или приземных почек материнского растения называется **кущением**. Характерно для кустарников, злаков.

Для того, чтобы лучше росли и быстрее созревали плоды на главном побеге проводят **пасынкование** – удаление нежелательных боковых побегов («пасынков»).

Видоизменения побегов: подземные побеги



Корневище — многолетний подземный (иногда полупогруженный) побег (ландыш, пырей ползучий, валериана и др.). Выполняет функции возобновления, вегетативного размножения и накопления запаса питательных веществ. Внешне напоминает корень, но состоит из метамеров, имеет верхушечную и пазушные почки, редуцированные листья в виде бесцветных чешуй.

Узлы обнаруживаются по листовым рубцам и остаткам сухих листьев или по живым чешуевидным листьям. Из стеблевых узлов развиваются придаточные корни. Запасные питательные вещества откладываются в стеблевой части побега.

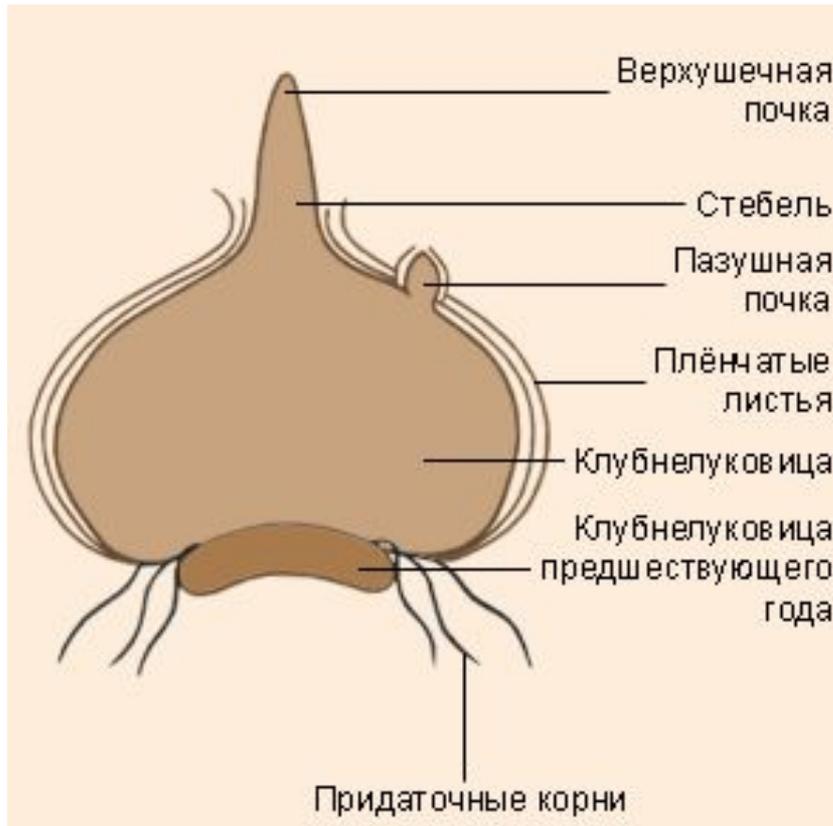
Видоизменения побегов: подземные побеги



Луковица. Представляет собой укороченный, главным образом подземный побег (лук, чеснок, лилии). Стеблевая часть луковицы (**донце**) с сильно укороченными междоузлиями несет многочисленные сочные видоизмененные **листья — чешуи**.

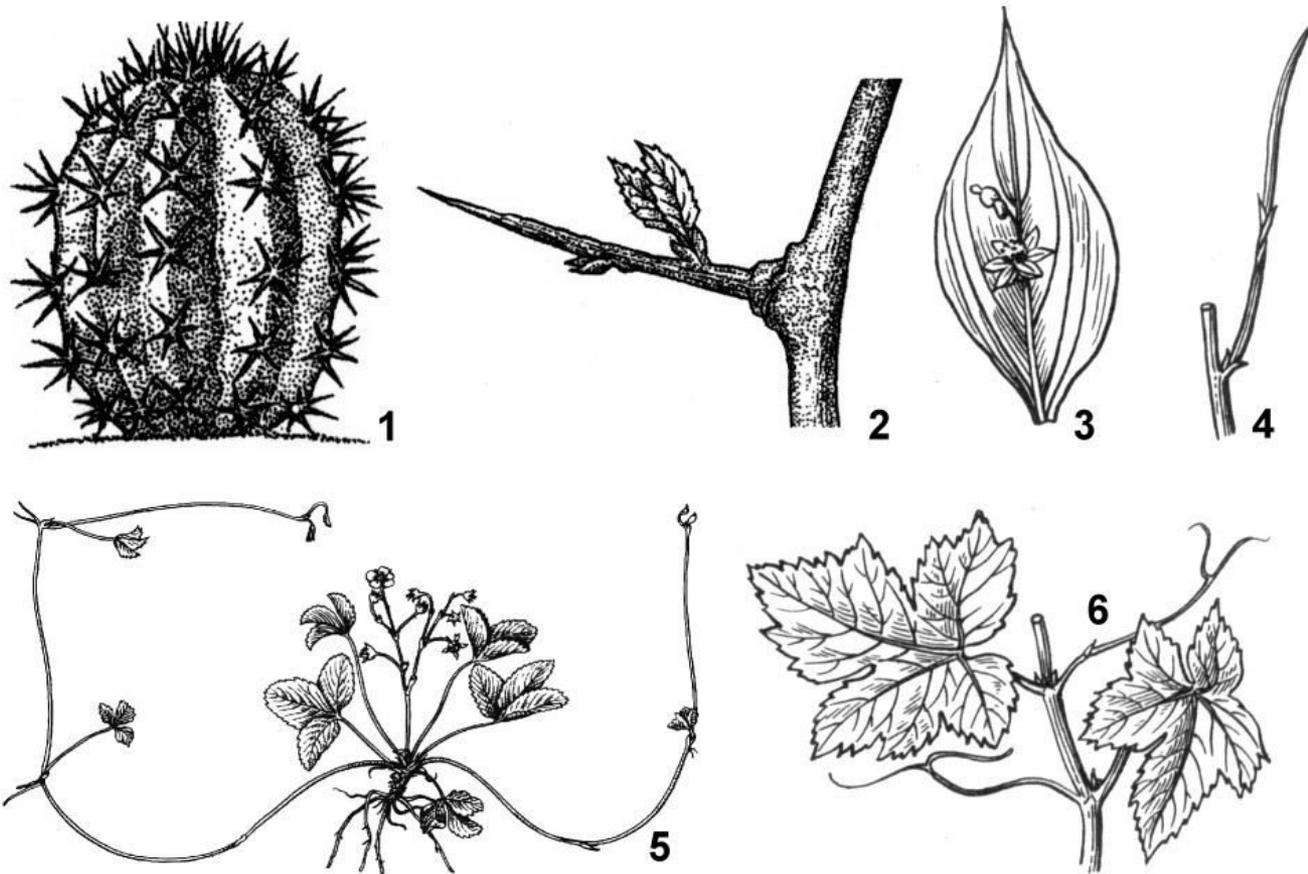
Наружные чешуи быстро истощаются, подсыхают и выполняют защитную функцию. В сочных чешуях откладываются запасные питательные вещества. В пазухах луковичных чешуй находятся почки, из которых формируются надземные побеги или новые луковицы. На донце образуются придаточные корни. Луковица может быть однолетней (лук, кандык) и многолетней (нарцисс, гиацинт).

Видоизменения побегов: подземные побеги



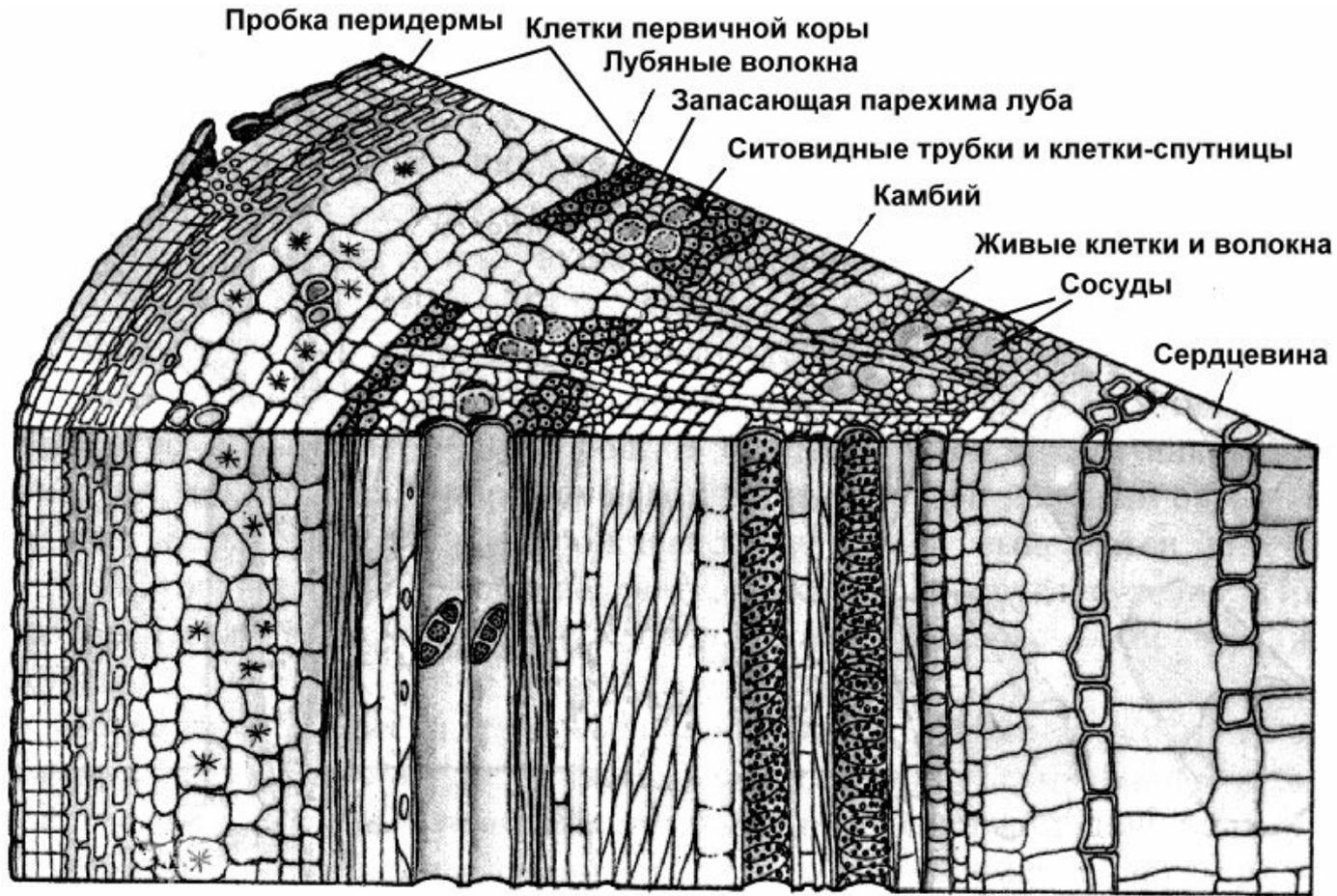
Клубнелуковица. Представляет собой укороченный побег, внешне похожий на луковицу (гладиолус, шафран, безвременник). Является промежуточной формой между клубнем и луковицей. Основную массу клубнелуковицы составляет утолщенная стеблевая часть, покрытая чешуевидными сухими листьями. Образуется клубнелуковица путем разрастания и утолщения одного или нескольких междоузлий. Фактически клубнелуковица — это облиственный клубень. На оси клубнелуковицы хорошо заметны узлы, междоузлия и пазушные почки.

Видоизменения побегов: надземные побеги



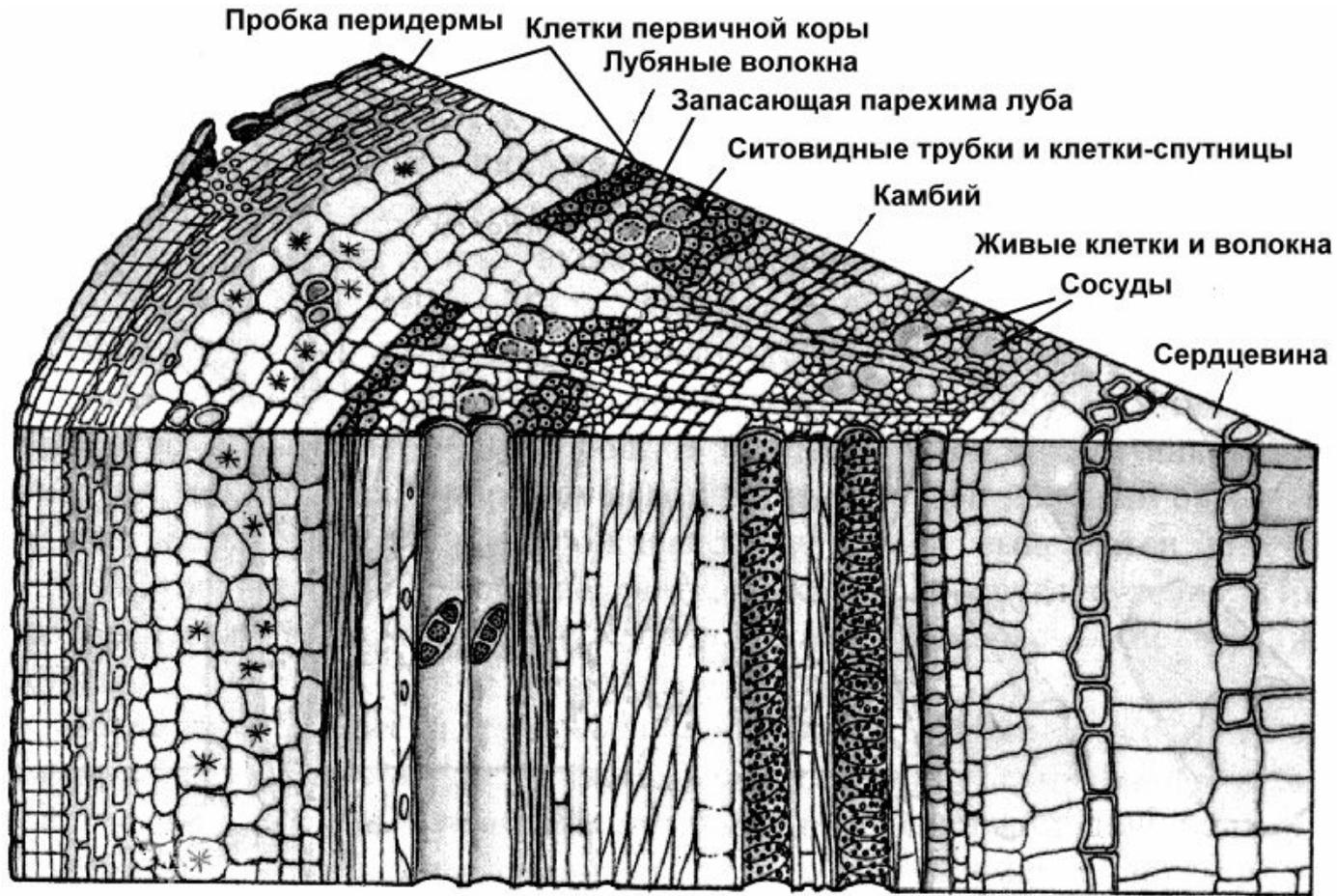
Стеблевые суккуленты. Колючки. Филлокладии. Кладодии.
Надземные столоны (столоны земляники называют усами).

Анатомия стебля древесного растения



Молодые (однолетние) побеги липы покрыты **эпидермой**. На поперечном срезе заметны **перидерма, первичная кора, флоэма, камбий, вторичная ксилема, примыкающая к первичной ксилеме, окружающая сердцевину.**

Анатомия стебля древесного растения



Уже летом под эпидермой закладывается пробковый камбий — **феллоген**. Он откладывает наружу клетки **пробки**, а внутрь — клетки **феллодермы**. **Пробка, феллоген и феллодерма** образуют общий вторичный покров — **перидерму**. Под некоторыми устьицами закладываются **чечевички**.

Морфология листа

Лист — боковой (латеральный) орган, характеризующийся ограниченным ростом.

Главные функции листа:

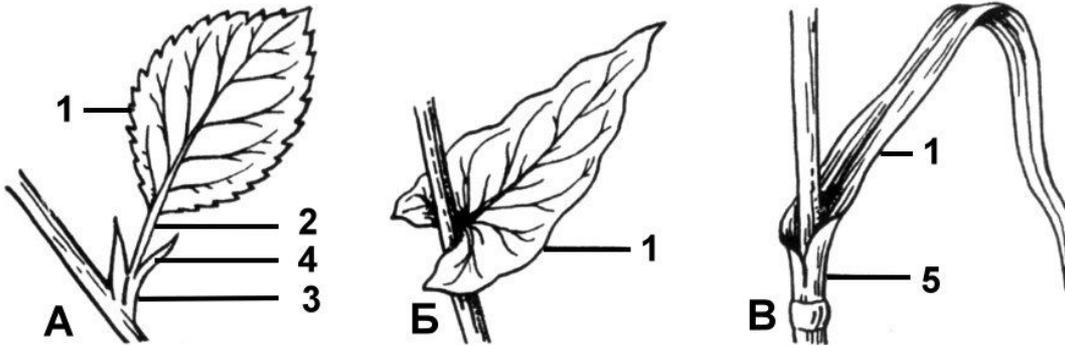
1. Фотосинтез;
2. Газообмен;
3. Транспирация.

Дополнительные функции:

4. Запасающая (сочные чешуи луковицы);
5. Вегетативное размножение (сенполия);
6. Защитная (колючки кактуса).



Морфология листа

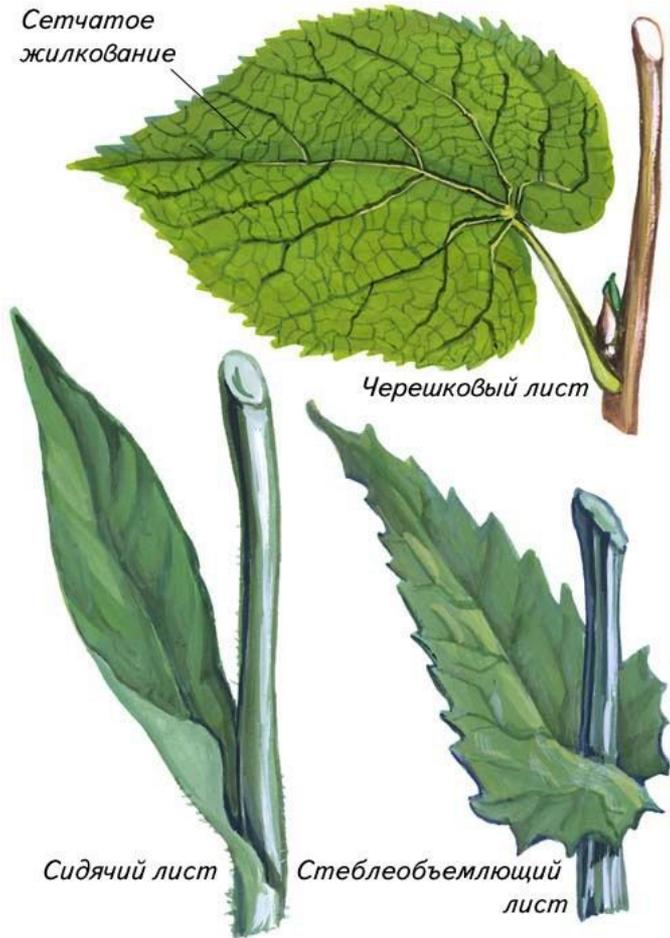


Листья могут быть *черешковыми, сидячими и влагалищными.*

Основные части листа:

Лист большинства растений состоит из пластинки, черешка, прилистников и основания.

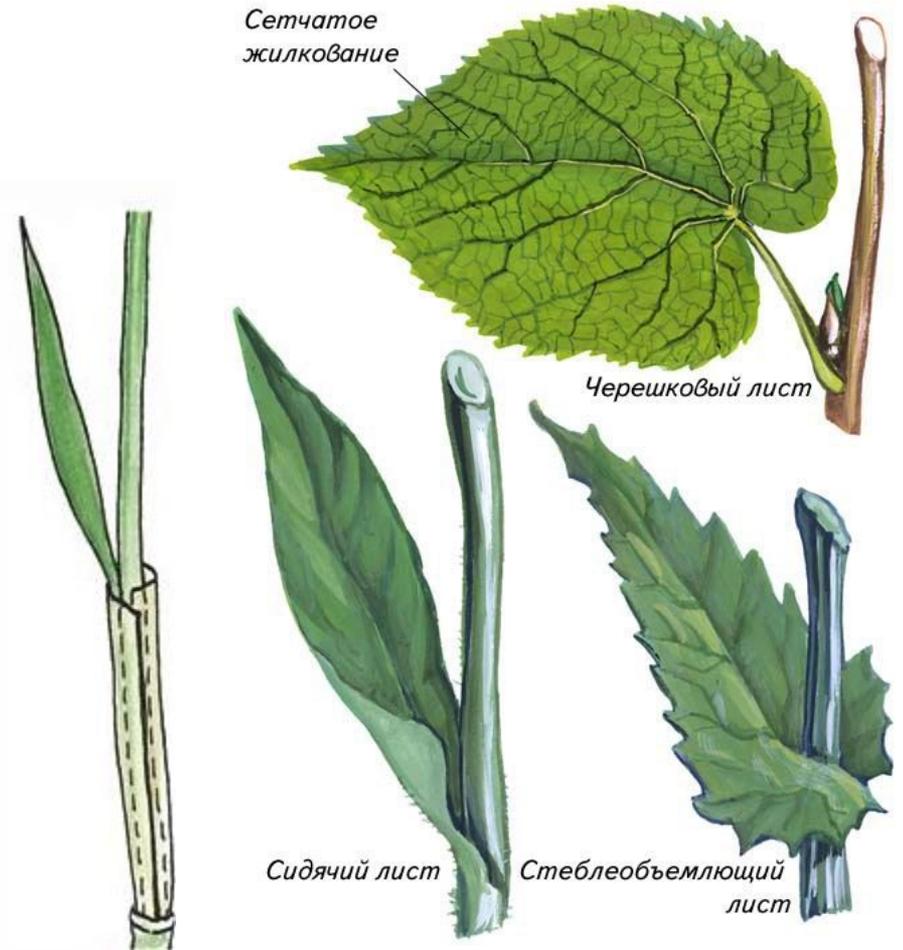
Листовая пластинка — расширенная, обычно плоская часть листа, выполняющая функции фотосинтеза, транспирации и газообмена.



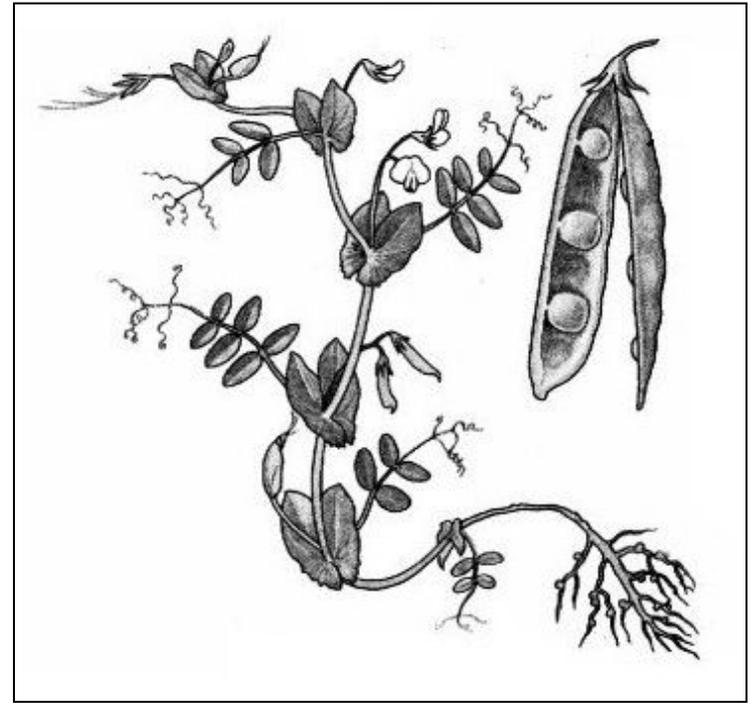
Морфология листа

Черешок — суженная часть листа, соединяющая листовую пластинку с основанием и регулирующая положение листа по отношению к свету. Листья с черешками называют **черешковыми**, без черешков — **сидячими**.

Основание листа — нижняя часть листа, примыкающая к стеблю. Одной из форм является **листовое влагалище** — расширенное основание листа в виде трубки, охватывающее часть стебля (злаки).



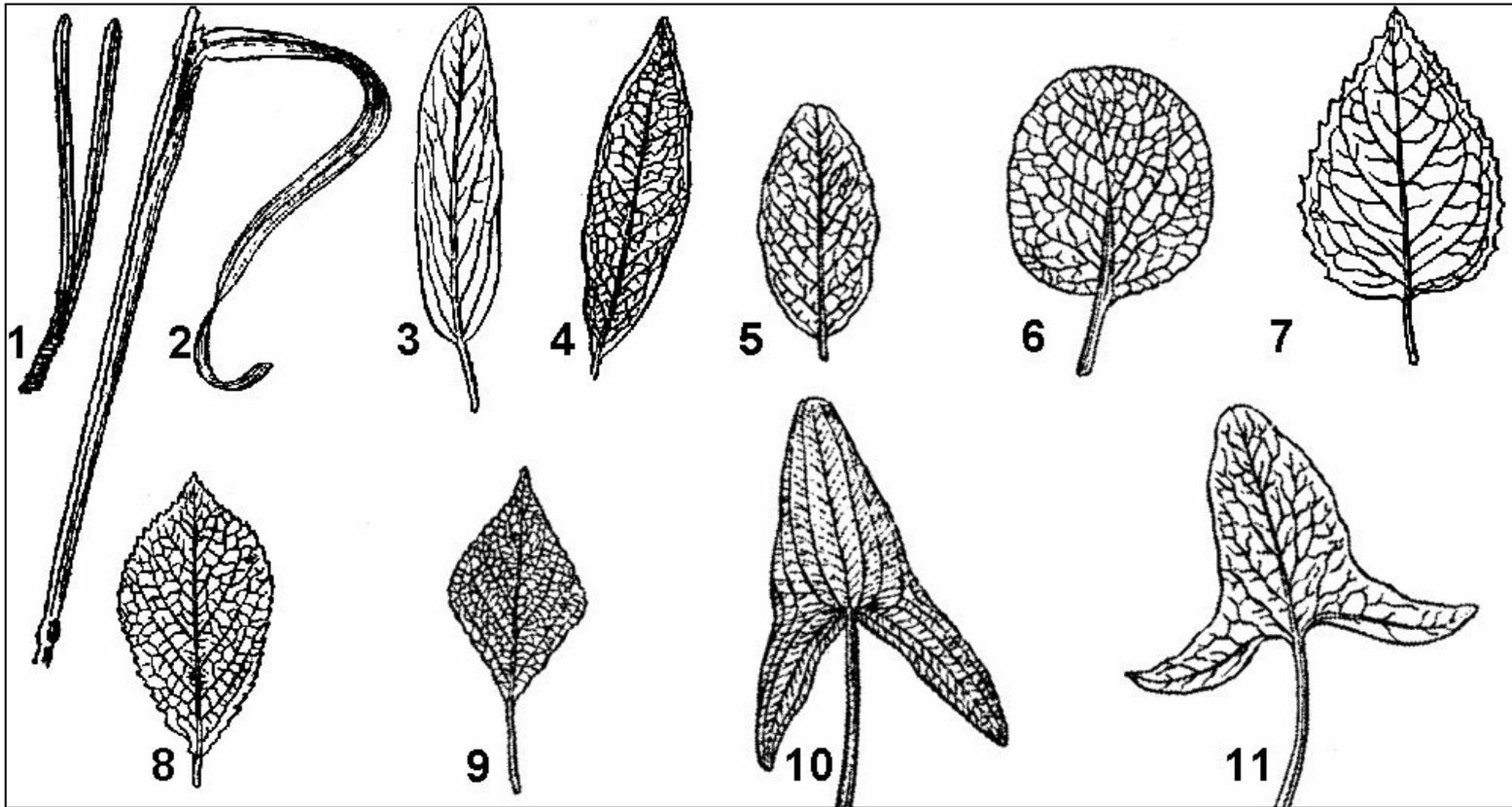
Морфология листа



Прилистники — листовидные образования у основания листа, которые служат для защиты молодого листа и пазушной почки. Встречаются не у всех растений.

Иногда прилистники достигают значительного развития, их размеры превышают размеры листовых пластинок (горох). В этом случае прилистники выполняют роль фотосинтезирующих органов.

Морфология листа

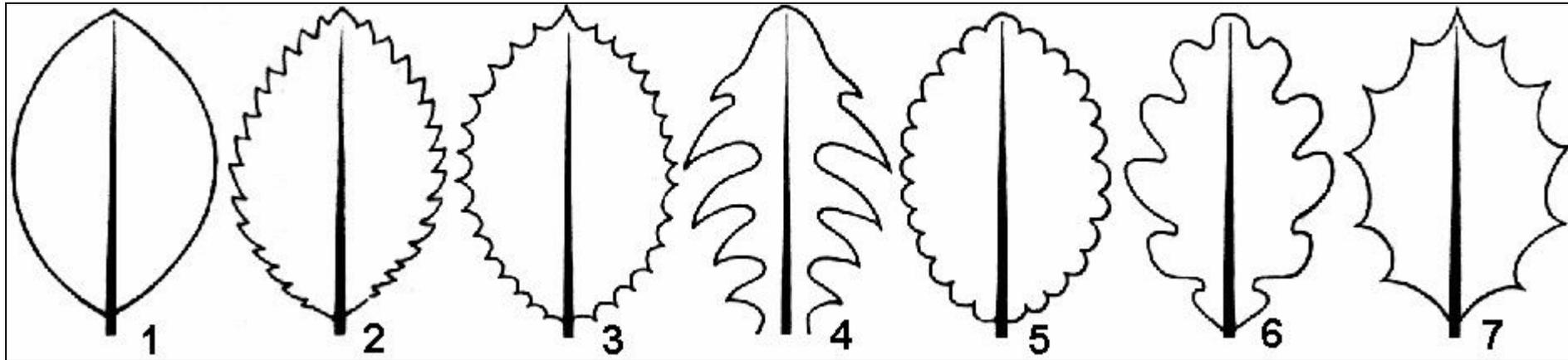


По форме листовые пластики бывают:

1 – игольчатые, 2 – линейные, 3 – продолговатые, 4 – ланцетные, 5 – овальные, 6 – округлые, 7 – яйцевидные, 8 – обратнояйцевидные, 9 – ромбические, 10 – стреловидные, 11 – копьевидные.

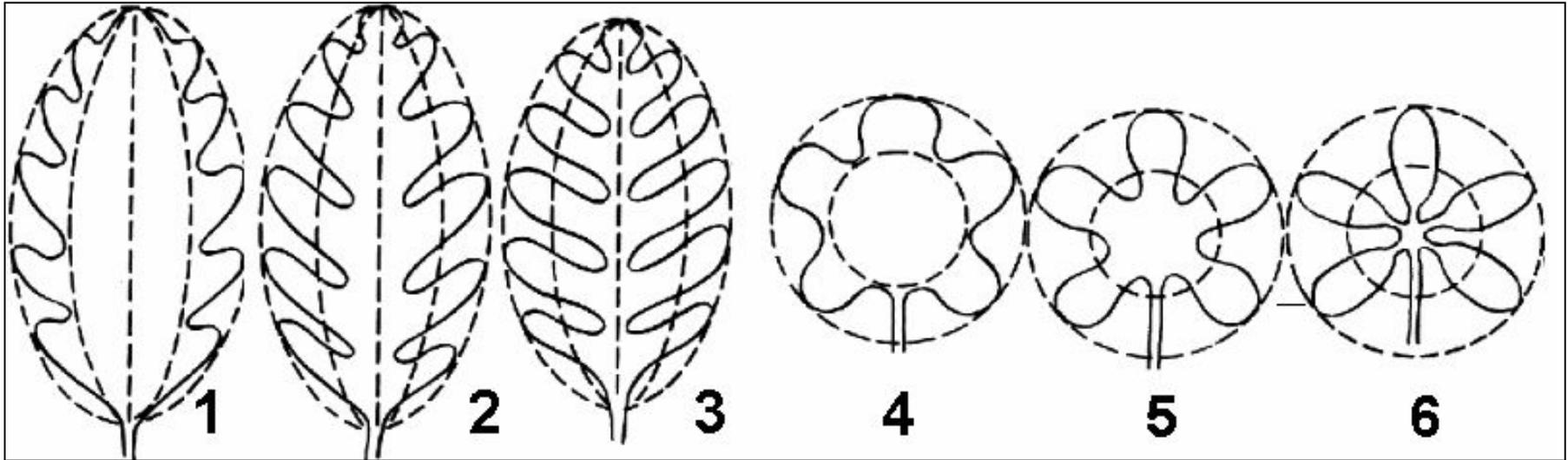
Морфология листа

Форма края листовой пластинки



1 – цельнокрайний; 2 – пильчатый; 3 – зубчатый; 4 – струговидный; 5 – городчатый; 6 – волнистый; 7 – выемчатый.

Морфология листа



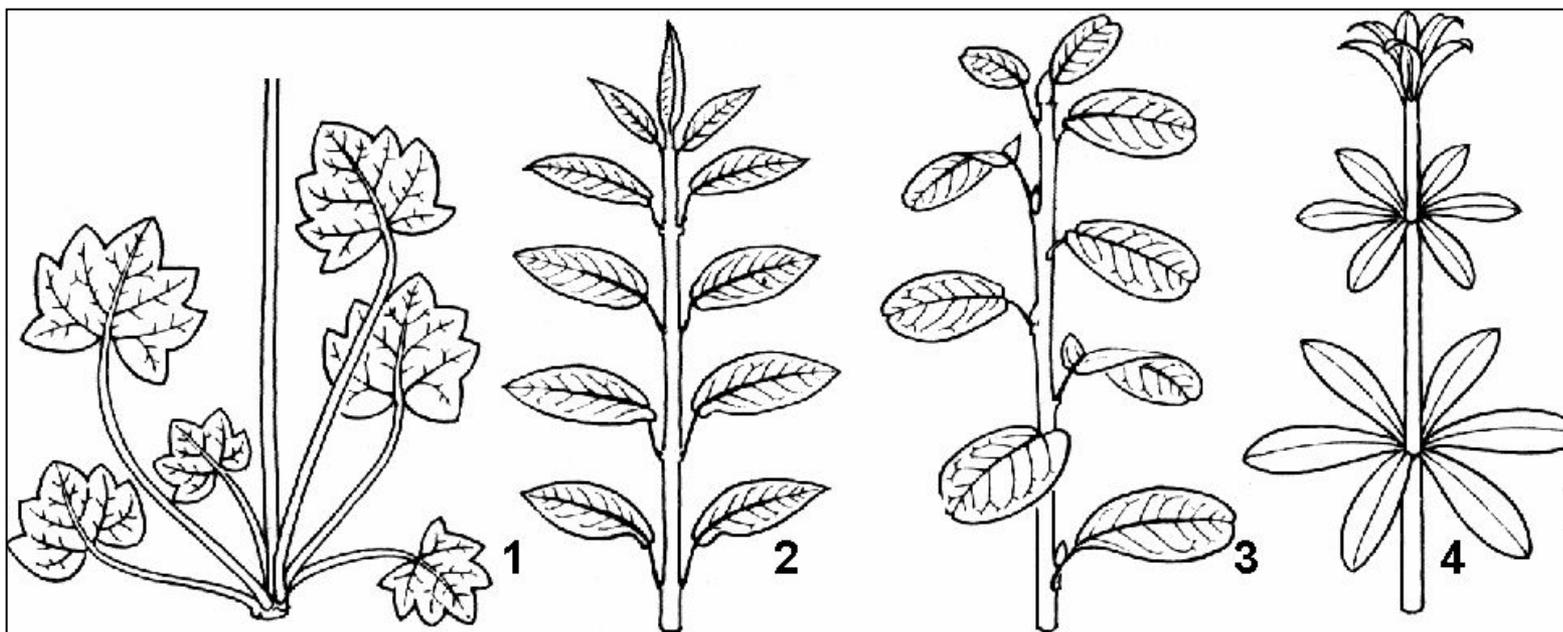
Рассеченность листовой пластинки:

лопастные листья (перисто- или пальчато) — выемки не доходят до половины полупластинки;

раздельные листья (перисто- или пальчато) — выемки заходят глубже половины полупластинки;

рассеченные листья (перисто- или пальчато) — выемки достигают главной жилки листа.

Листорасположение



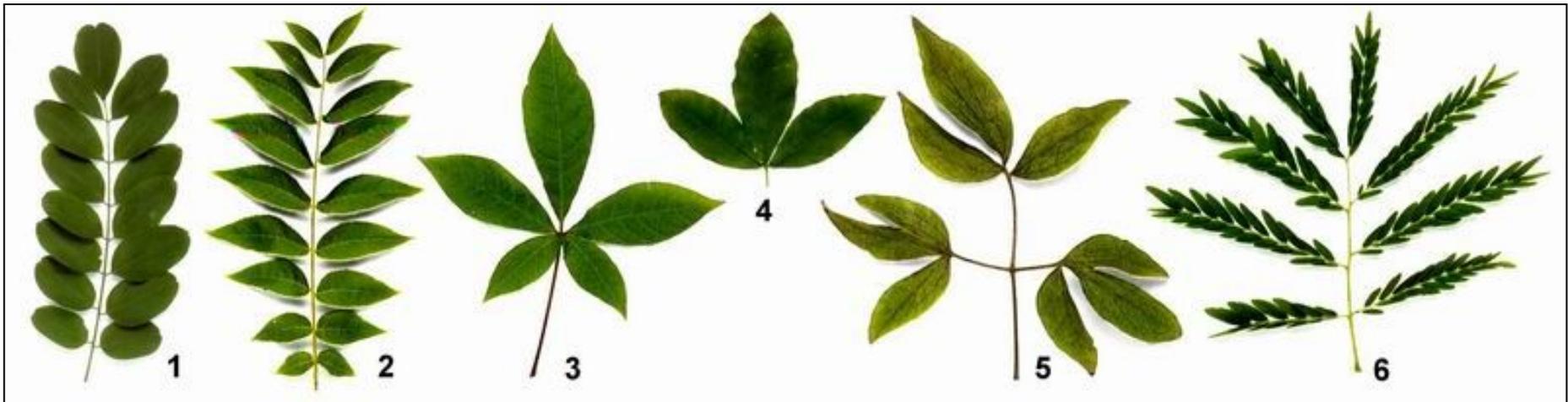
1. **Розетка** – междоузлия сближены;
2. **Супротивное** — от узла отходят два сидящих друг против друга листа (клен, сирень);
3. **Очередное, или спиральное** — на каждом узле располагается по одному листу, причем основания листьев можно соединить условной спиральной линией, растянутой вдоль оси побега (береза, липа);
4. **Мутовчатое** — от узла отходит более двух листьев (олеандр).

Морфология листа

Классификация листьев:

Листья, имеющие одну пластинку (цельную или выемчатую), называются *простыми*. Простые листья при листопаде опадают целиком.

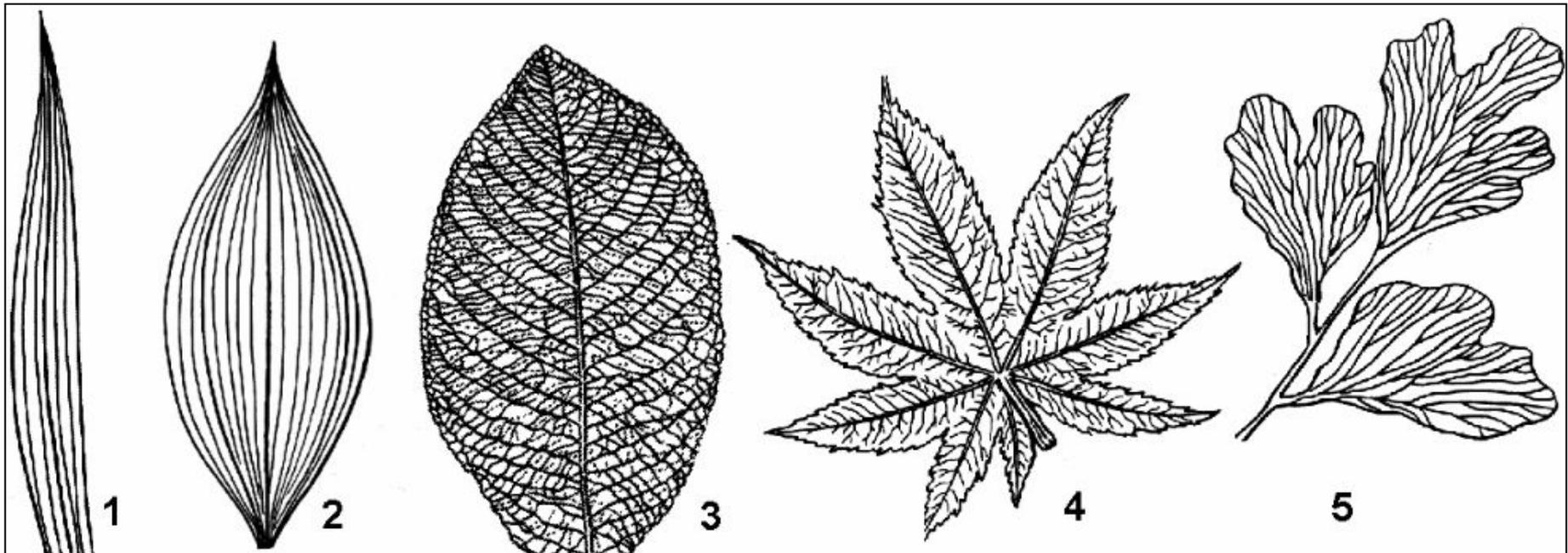
Сложные листья — листья, состоящие из нескольких четко обособленных листовых пластинок (листочков), каждый из которых своим черешком прикреплен к общему черешку (рахису). Часто сложный лист опадает по частям: сначала листочки, а потом черешок.



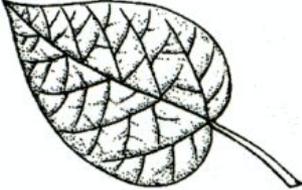
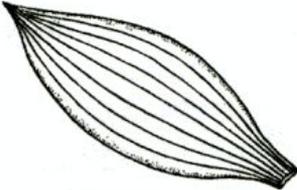
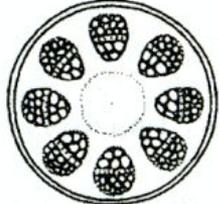
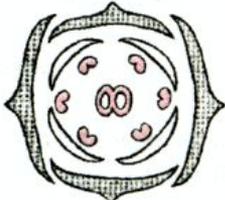
Морфология листа

Жилкование — это система расположения проводящих пучков в листовых пластинках. Различают:

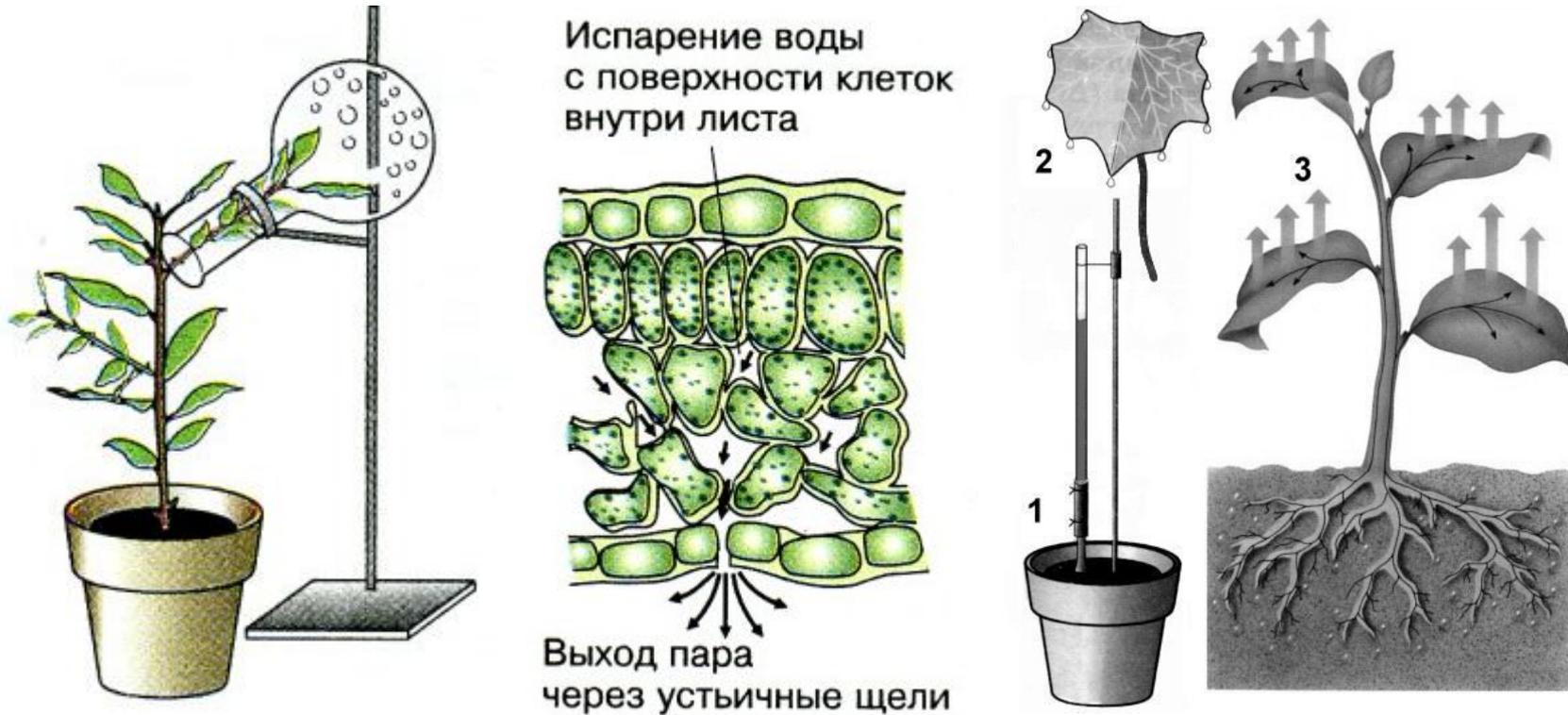
- 1. Параллельное жилкование** — листовую пластинку пронизывает несколько одинаковых жилок, располагающихся параллельно. **Характерно для однодольных растений.**
- 2. Дуговое жилкование** — листовую пластинку пронизывает несколько одинаковых жилок, располагающихся дугообразно. **Характерно для однодольных растений.**



Признаки двудольных и однодольных растений

Двудольные растения	Однодольные растения
 <p data-bbox="639 215 937 401">Две семядоли, это обычно органы запаса питательных веществ для проростка</p>	 <p data-bbox="1315 215 1613 396">Одна семядоля, она — орган всасывания питательных веществ из эндоспермы</p>
 <p data-bbox="639 482 937 591">Чаще всего стержневой корень с боковыми корнями</p>	 <p data-bbox="1315 482 1572 554">Мочковатый корень</p>
 <p data-bbox="639 721 937 902">Обычно пальчатое или перистое жилкование, часто расчлененная листовая пластинка</p>	 <p data-bbox="1315 721 1613 863">Жилкование чаще всего параллельное или дуговое, лист цельный</p>
 <p data-bbox="639 953 937 1135">Проводящие пучки распределены по центральному цилиндру регулярно кольцеобразно</p>	 <p data-bbox="1315 953 1613 1135">Проводящие пучки в центральном цилиндре располагаются неупорядоченно</p>
 <p data-bbox="639 1200 937 1382">Цветок содержит по 4, 5 и более элементов; околоцветник чаще всего двойной</p>	 <p data-bbox="1315 1200 1613 1382">Элементы цветков чаще всего кратны трем, околоцветник простой, остьевидный</p>

Функции листа: транспирация



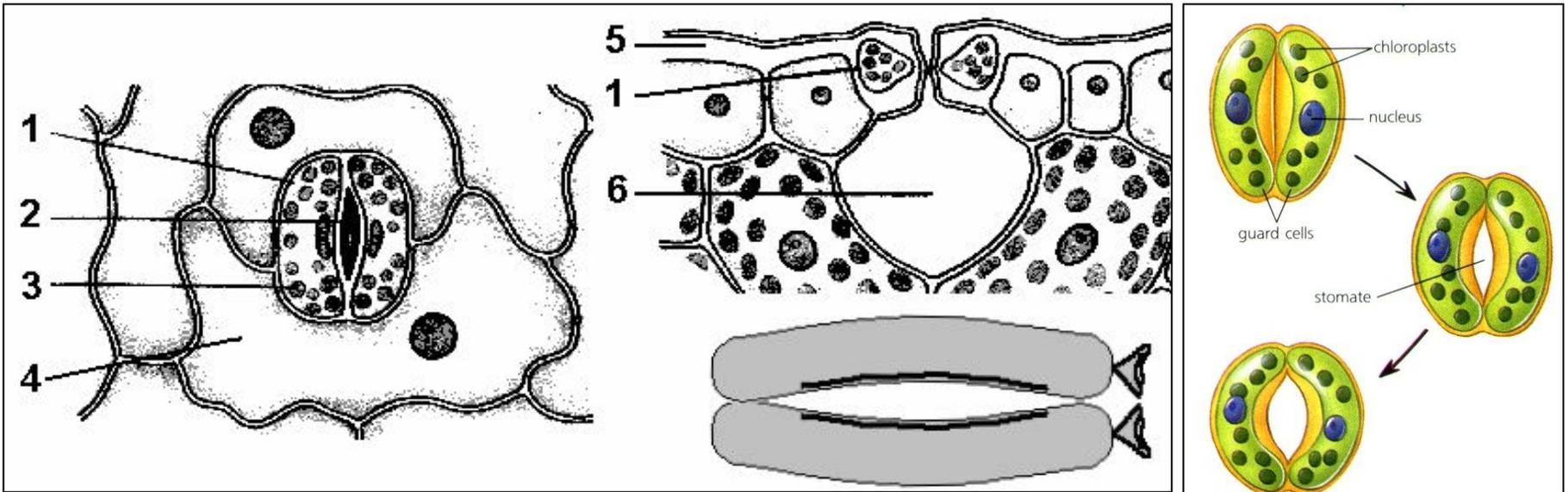
Транспирация является **верхним концевым двигателем водного тока**, обеспечивает **терморегуляцию** и **движение воды и солей к органам растения**. Различают два вида транспирации — **кутикулярную** и **устьичную**. **Кутикулярная** (10-20%) – испарение воды с поверхности кутикулы. Под **устьичной транспирацией** понимают процесс испарения воды листьями с помощью устьиц.

Функции листа: транспирация

В настоящее время общепризнана гипотеза устьичных движений, связанная с перераспределением **ионов калия** между замыкающими и сопутствующими клетками и **синтезом на свету глюкозы**.

Ионы калия (закачиваются в замыкающие клетки) и **образующаяся на свету глюкоза** повышают осмотическое давление.

Определенную роль играет и **концентрация CO_2** . Избыток CO_2 , по-видимому, вызывает подкисление цитоплазмы. Это приводит к изменению рН, что приводит к закрыванию устьиц.

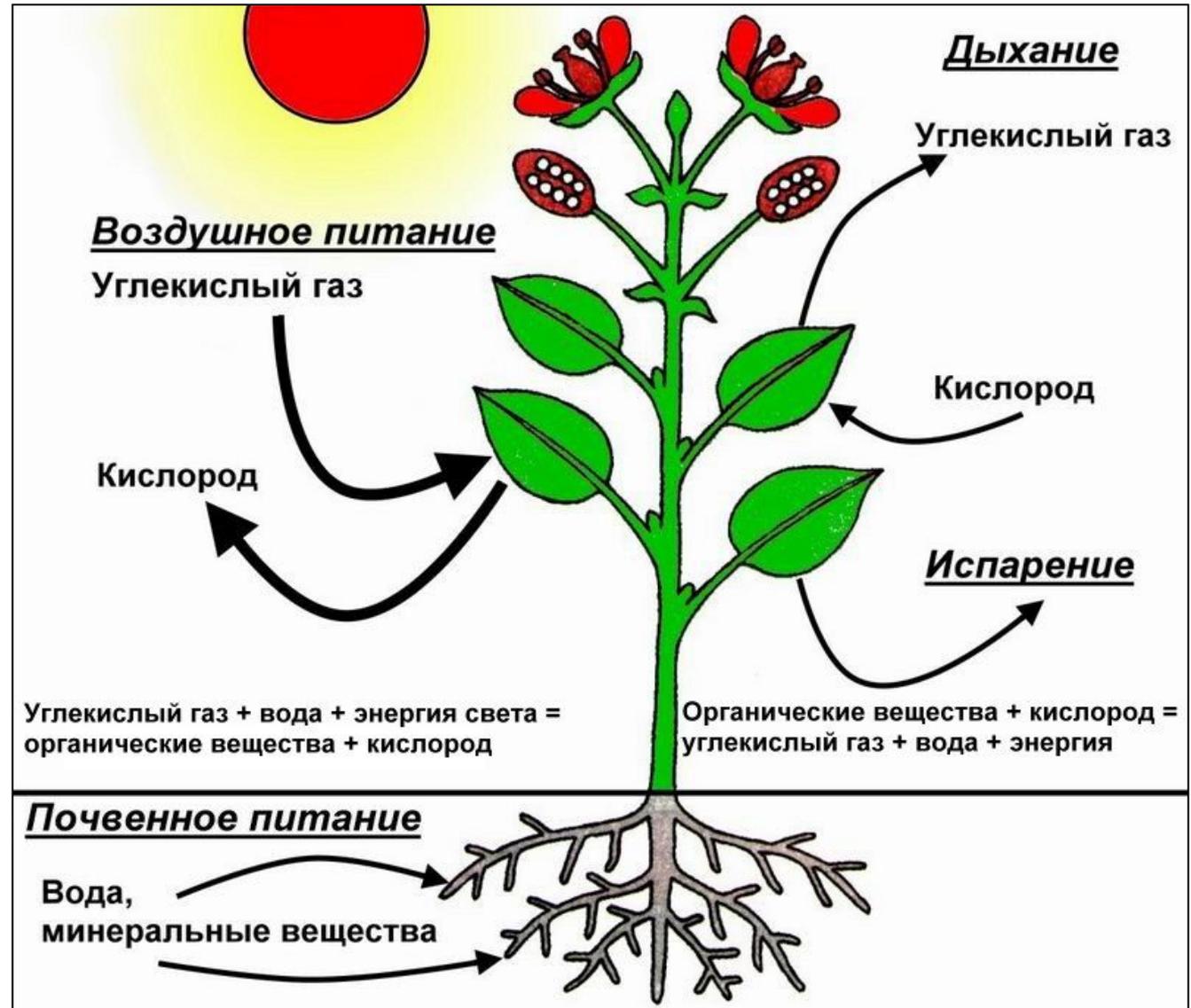


Устьица

Растения	Число устьиц на мм ²		Место произрастания
	На верхней поверхности	На нижней поверхности	
Кувшинка	625	3	Водоем
Дуб	0	438	Влажный лес
Слива	0	253	Умеренно влажный сад
Яблоня	0	246	
Пшеница	47	32	Недостаточно влажное поле
Овес	40	47	
Очиток	21	14	Сухие песчаные места
Молодило	11	14	

Функции листа: фотосинтез

Фотосинтез – процесс образования из углекислого газа и воды за счет энергии света органических веществ. Процесс идет с выделением кислорода.



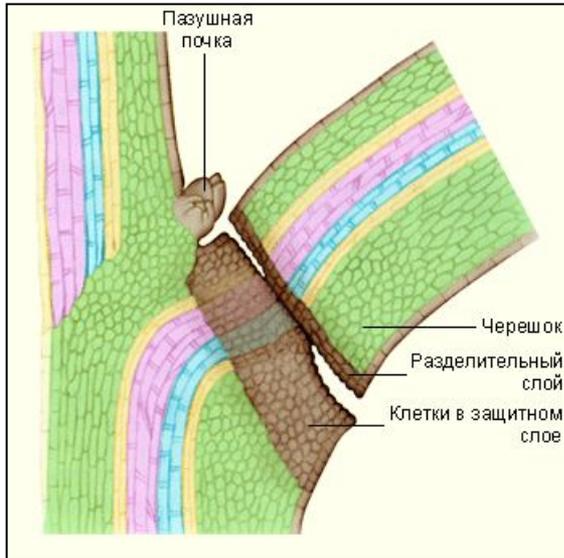
Функции листа: дыхание

Процесс дыхания осуществляется постоянно, **как на свету, так и в темноте.**

Если поместить в сосуд свежесрезанные листья, плотно закрыть его и поставить в темное теплое место, то на следующий день можно обнаружить, что состав воздуха в сосуде изменился, известковая вода мутнеет. В отличие от фотосинтеза, во время дыхания происходит освобождение энергии, органические вещества окисляются, и происходит выделение углекислого газа. Эти реакции протекают в митохондриях клеток.



Листопад

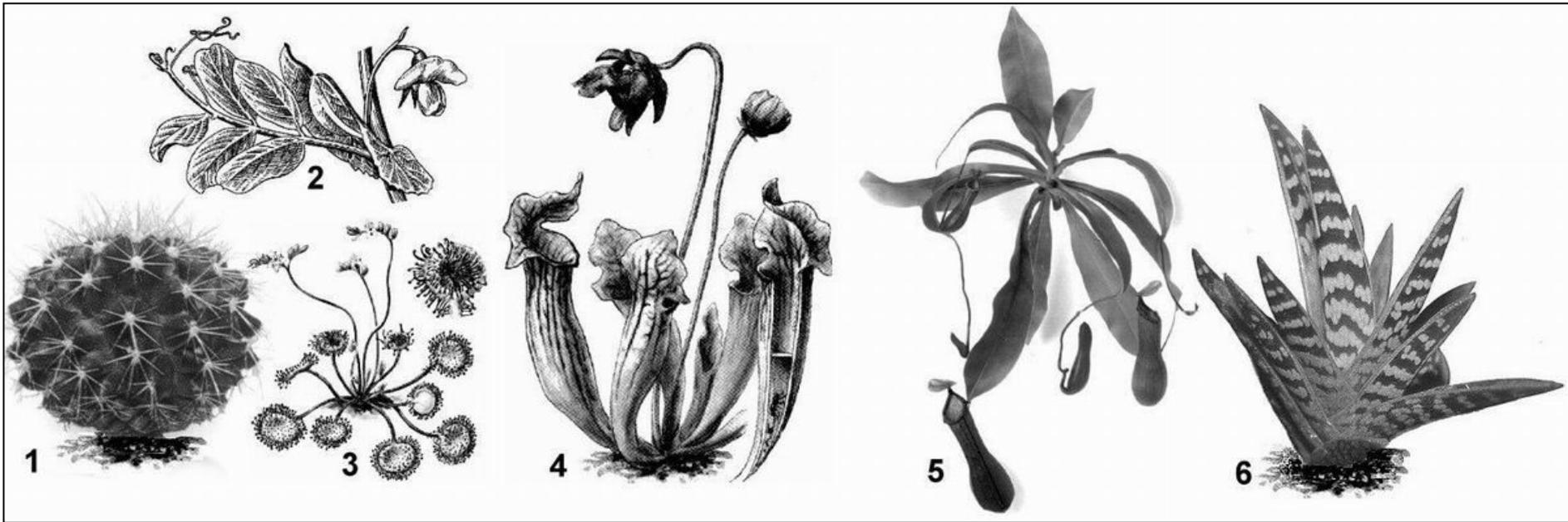


Для уменьшения транспирации в зимний период времени растения освобождаются от листьев, происходит листопад. Сигналом к листопаду служит уменьшение продолжительности светового дня. Это явление получило название фотопериодизма.

Листья теряют зеленую окраску в результате разрушения хлорофилла в хлоропластах. Становятся заметны вспомогательные пигменты – каротиноиды желтого или оранжевого цвета.

У основания черешка в поперечном направлении образуется специальный отделительный слой, состоящий из легко расслаивающейся паренхимы. Со стороны стебля ближайшие к основанию черешка клетки пробковеют и образуют защитный слой, сохраняющийся после опадания листа в виде **листового рубца**.

Видоизменения листа



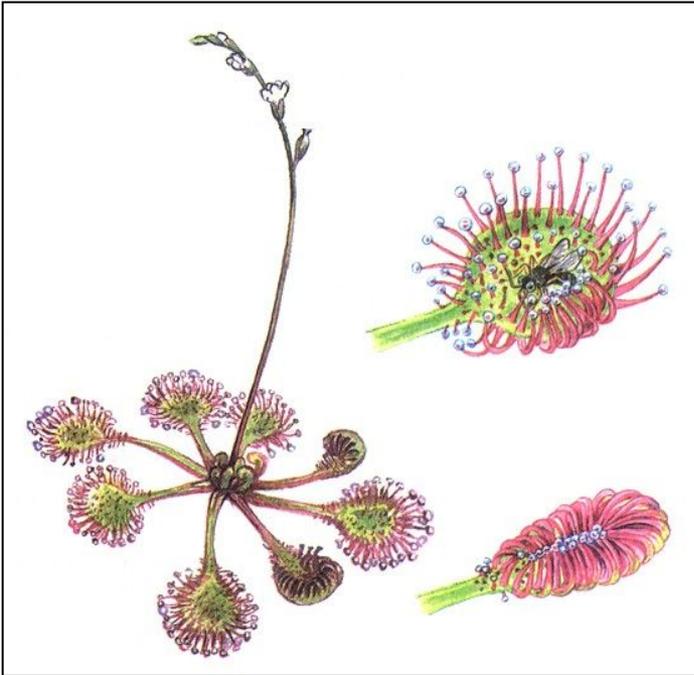
Колючки. Уменьшают транспирацию и защищают растения от поедания животными. Кактус, робиния, барбарис.

Усики. Это нитевидные образования, чувствительные к прикосновению и приспособленные для лазания.

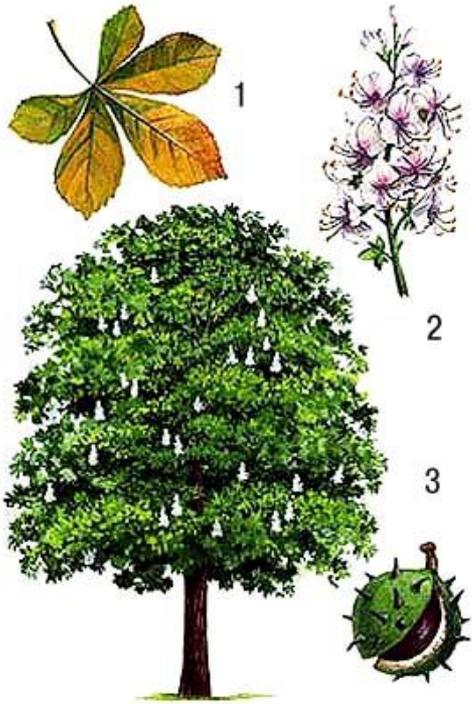
Ловчие аппараты. Встречаются у растений, произрастающих на болотистых, торфяных, бедных минеральными веществами почвах (росянка, венерина мухоловка, непентес используют богатую азотом и фосфором органическую пищу).

Сочные листья листовых суккулентов накапливают в листьях воду.

Видоизменения листа



Половое размножение цветковых



Половое размножение связано с образованием и слиянием гамет. Где образуются гаметы?

В цветке. Где образуются мужские, а где женские гаметы?

В пестике, в семязачатке – женские, **в пыльцевых зернах** – мужские.

При слиянии гамет образуется зигота, из которой развивается **диплоидный спорофит**.

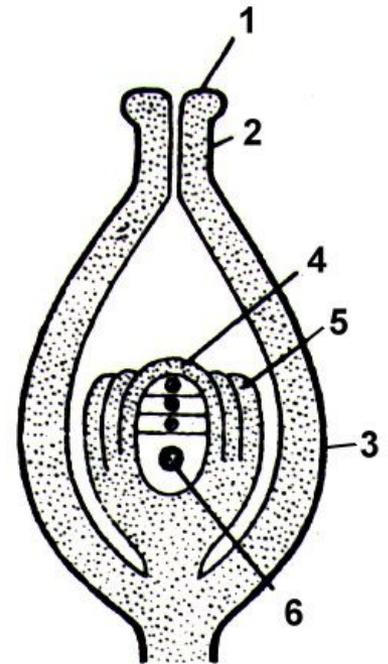
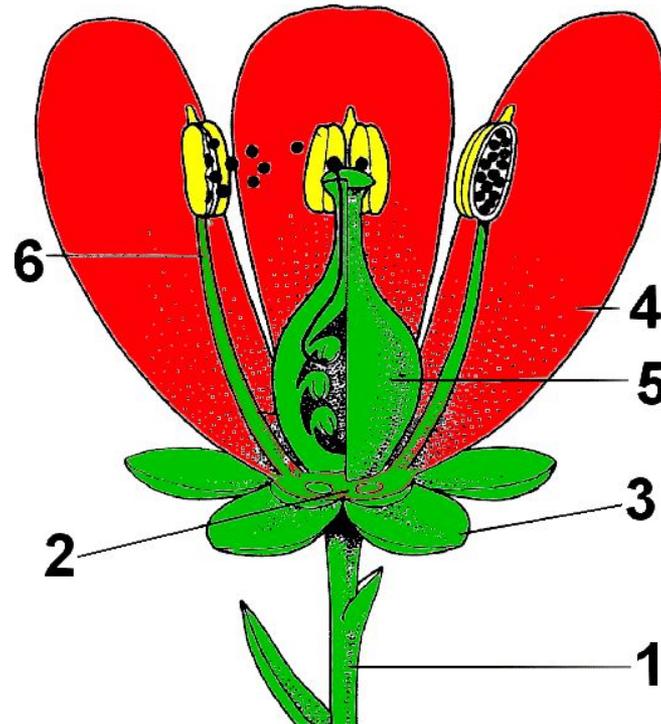
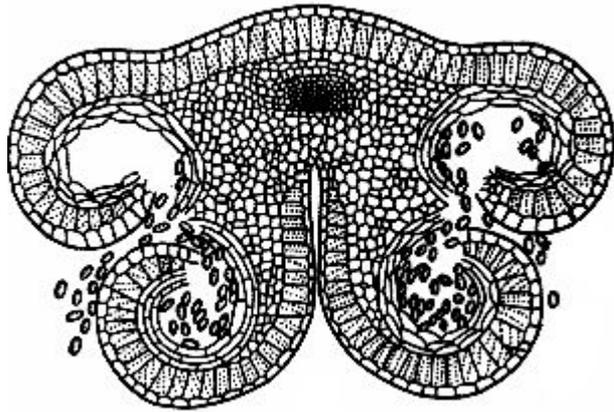
У цветковых **спорофит – листостебельное растение**. Спорофит в цветках образует **споры ($n!$)**, значит цветок – орган бесполого размножения. Но в цветке из спор развиваются гаметофиты, образуются и сливаются гаметы, значит цветок – орган бесполого и полового размножения. Споры морфологически различные, в тычинках образуются микроспоры, в пестиках – мегаспоры, значит цветковые – **разноспоровые** растения. Что же образуется из микро- и мегаспор?

Половое размножение цветковых

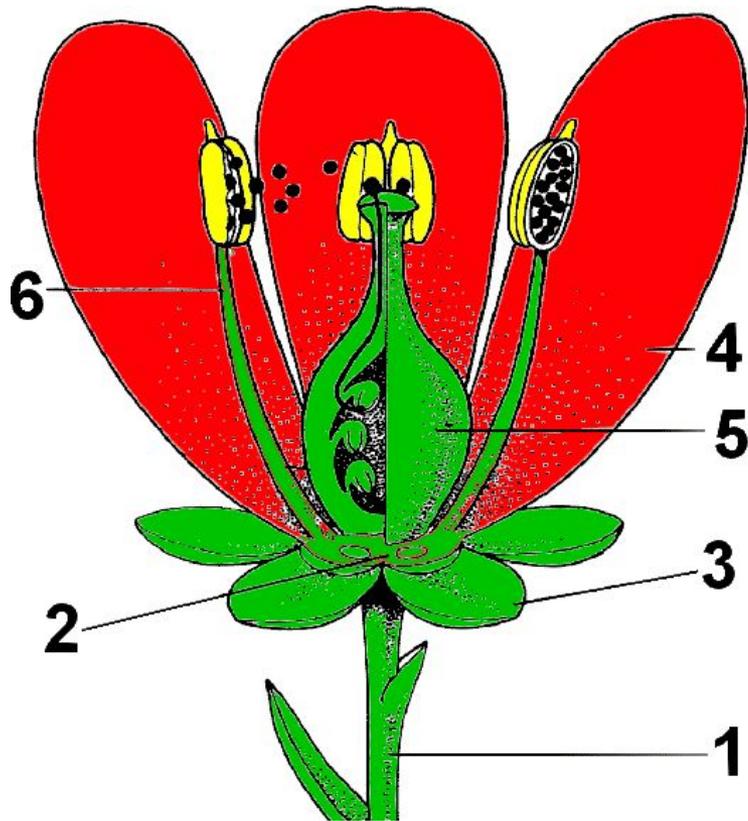
Разноспоровые растения — растения, образующие споры, отличающиеся по величине и физиологическим особенностям:

микроспоры — более мелкие споры, формирующиеся в микроспорангиях, из них вырастают мужские гаметофиты;

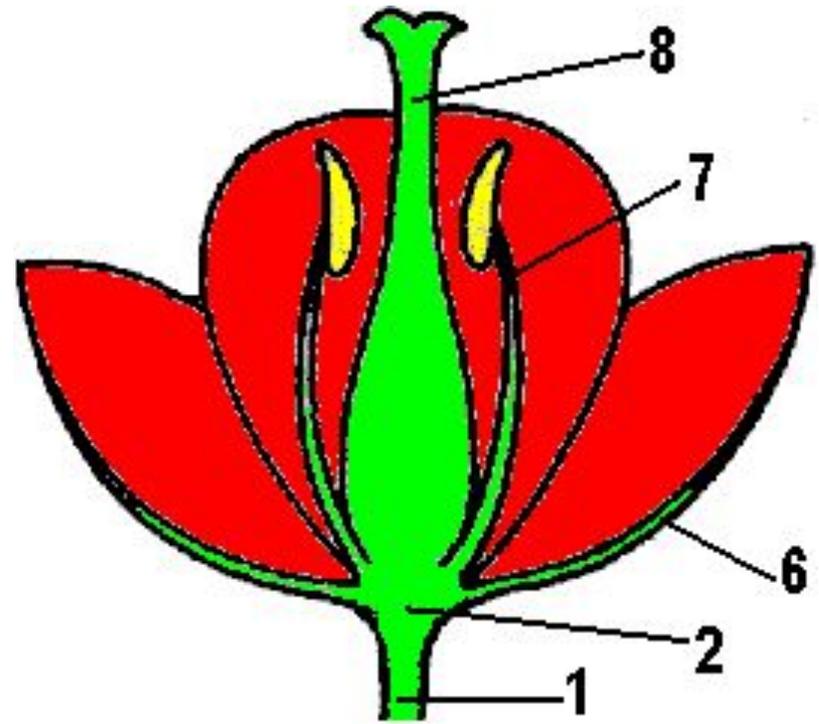
мегаспоры — более крупные споры, формирующиеся в мегаспорангиях, из них вырастают женские гаметофиты.



Морфология цветка



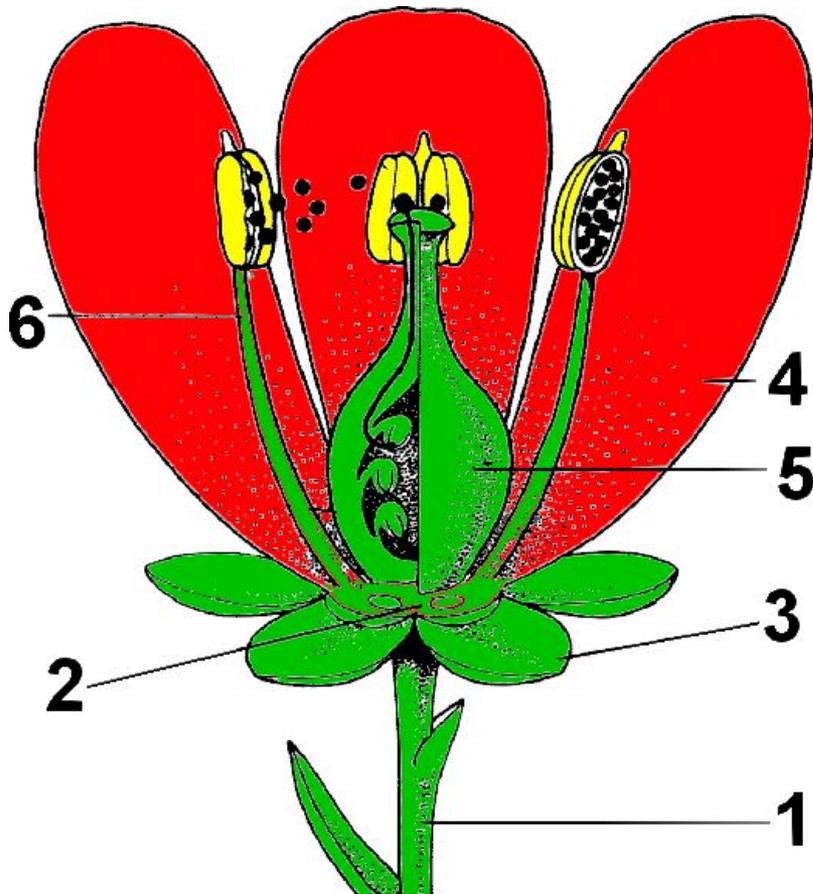
Цветок с двойным околоцветником, характерен для двудольных растений



Цветок с простым околоцветником, характерен для однодольных растений. Нет чашелистиков и лепестков, есть листочки околоцветника.

Морфология цветка

Цветок – видоизмененный побег, предназначенный для образования спор и полового размножения, заканчивающегося образованием семян и плодов.

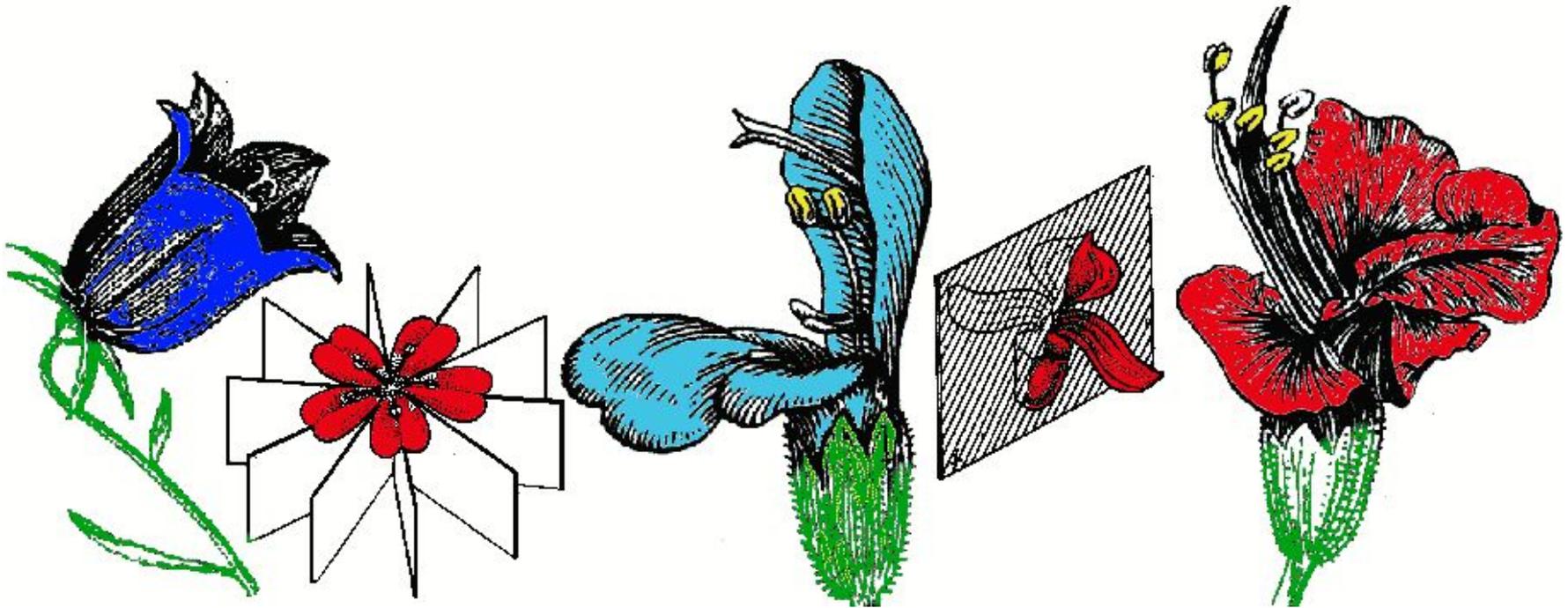


• Строение цветка:

- 1. Цветоножка
- 2. Цветоложе
- 3. Чашечка из чашелистиков
- 4. Венчик из лепестков
- 5. Пестик
- 6. Тычинки
- 3+4. Двойной околоцветник
 - Главные части цветка:
- *Андроцей* – совокупность тычинок (микроспорofilлы, **дом для мужчин**).
- *Гинецей* – совокупность пестиков (мегаспорofilлы, **дом для женщин**).

Морфология цветка

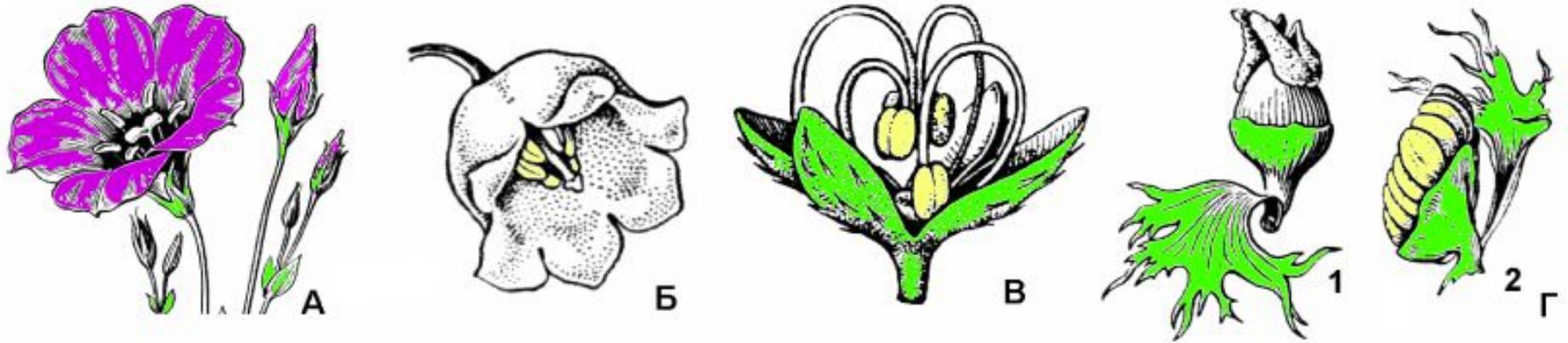
Симметрия цветка



1. Актиноморфный, правильный цветок, несколько плоскостей симметрии;
2. Зигоморфный, неправильный цветок, одна плоскость симметрии;
3. Несимметричный цветок, нет плоскостей симметрии

Морфология цветка

Околоцветники



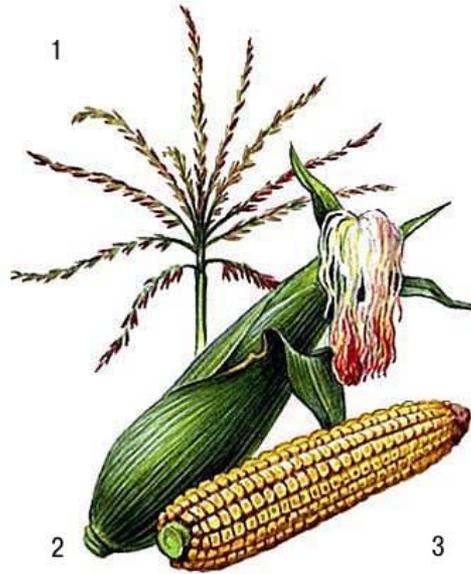
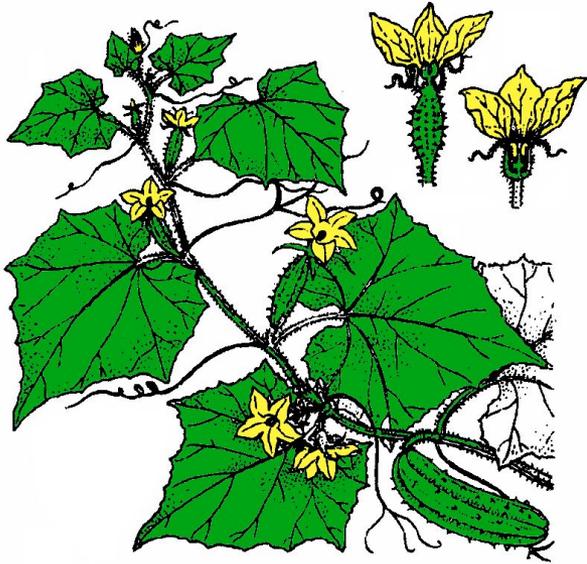
А – двойной, есть чашечка и венчик;

Б – простой венчиковидный, нет чашечки и венчика;

В – простой чашечковидный;

Г – голые цветки ивы, 1 – пестичный; 2 – тычиночный цветок.

Однодомные и двудомные растения

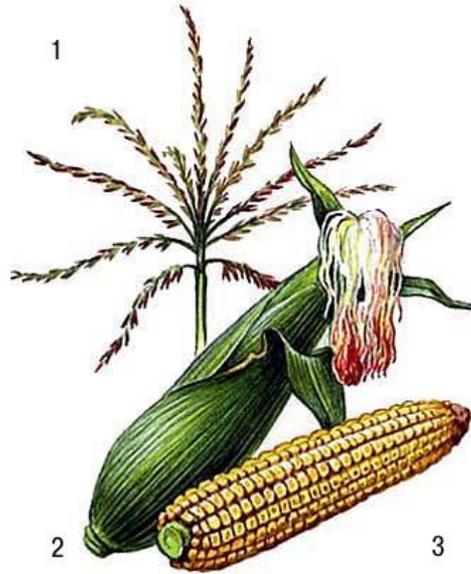
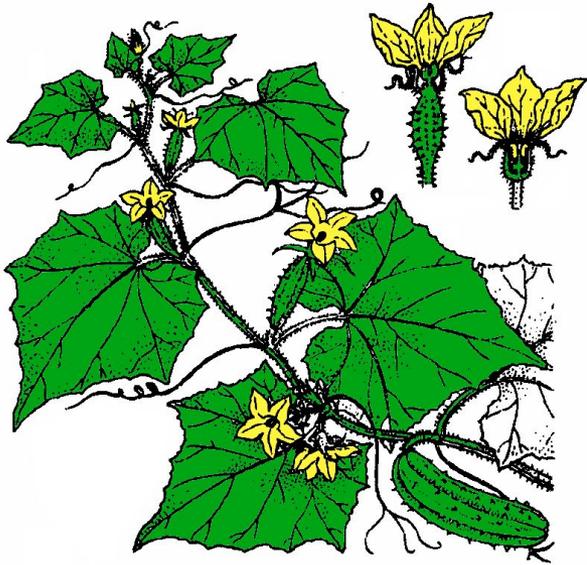


Однодомные растения имеют и мужские и женские цветки на одном растении – огурец, кукуруза.



У двудомных растений мужские цветки на одном, а женские – на другом растении, два дома – ива, конопля, крапива

Однодомные и двудомные растения



Однодомные растения имеют и мужские и женские цветки на одном растении – огурец, кукуруза.



У двудомных растений мужские цветки на одном, а женские – на другом растении, два дома – ива, конопля, крапива

Опыление



Самоопыление

Перенос пыльцы с пыльника на рыльце того же цветка.



Самоопыление

Перенос пыльцы с пыльника на рыльце другого цветка того же растения.



Перекрёстное опыление

Перенос пыльцы с пыльника одного растения на рыльце другого.

Различают **самоопыление** и **перекрёстное опыление**. **Самоопыление** — опыление, при котором пыльца с тычинок переносится на рыльце пестика того же самого цветка или с одного цветка на другой того же растения. Оно происходит только у растений с обоеполыми цветками.

Самоопыление происходит у многих культурных растений (овес, просо, ячмень, многие сорта пшеницы, рис, горох, помидор).

При самоопылении **происходит стабилизация видовых признаков**. Эта особенность используется в селекции для получения чистых линий. Однако самоопыление может привести и к вырождению вида в результате возникновения явления депрессии.

Опыление

Опылители

Ветер

Распустившиеся цветки разбрасывают пыльцу, которая переносится ветром на другие растения.



Насекомые

Пыльца прилипает к телу насекомого. Затем насекомое перелетает на другой цветок и переносит пыльцу на рыльце пестика.



Перекрестное опыление — опыление, при котором пыльца с пыльника тычинки одного цветка переносится на рыльце пестика другого. Характерен для большинства (90%) цветковых растений.

Механизмы перекрестного опыления:

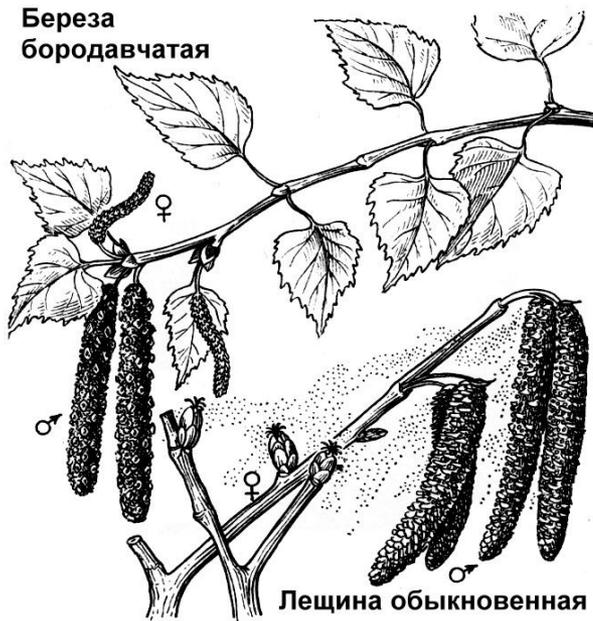
Абиотическое — опыление с помощью неживых факторов среды:

- **анемофилия** — опыление с помощью ветра;
- **гидрофилия** — опыление с помощью воды.

Биотическое — опыление с помощью животных:

- **энтомофилия** — опыление насекомыми;
- **орнитофилия** — опыление птицами.

Опыление



Ветроопыляемые растения (рожь, кукуруза, хмель, тополь, береза, осина) имеют, как правило, мелкие, невзрачные цветки (околоцветник может быть вообще редуцирован), лишены в большинстве случаев запаха и нектара, образуют многоцветковые соцветия.

Биологические особенности:

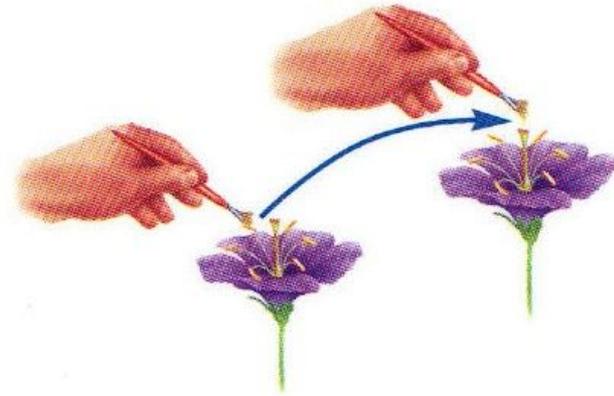
Часто рыльца пестиков мохнатые.

Пыльца мелкая, легкая, гладкая, образуется в огромных количествах.

Такие растения, как правило, произрастают на открытых пространствах или группами.

Деревья и кустарники часто цветут до разворачивания листьев.

Опыление



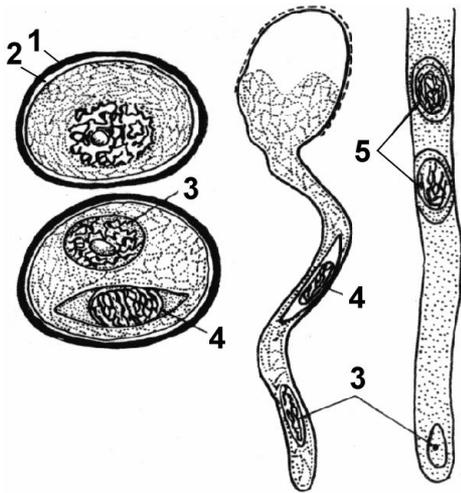
Искусственное опыление
Пыльца переносится человеком.

У насекомоопыляемых растений (сирень, гвоздика, мак, липа, белая акация) яркоокрашенные цветки. Одиночные цветки крупные, мелкие собраны в хорошо заметные соцветия. Они выделяют нектар и имеют запах. Пыльца обычно крупная с шероховатой поверхностью, часто липкая.

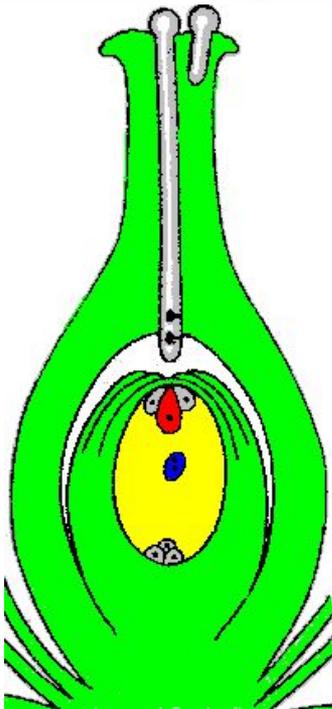
Искусственное опыление

Искусственное опыление используется человеком **для повышения урожайности растений** или **для выведения новых сортов**.

Опыление. Двойное оплодотворение

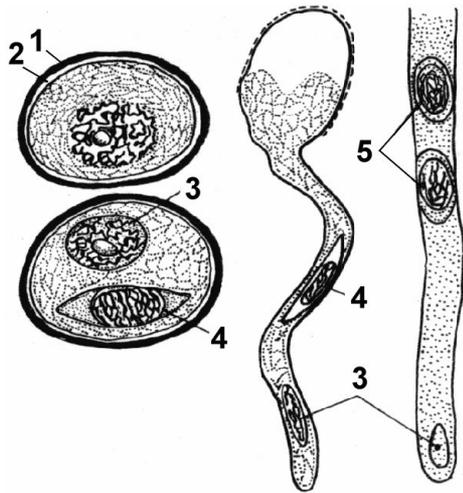


Попав на рыльце пестика, под воздействием веществ, выделяемых пестиком, пыльца начинает прорасти. Она набухает, и ее содержимое, одетое интиной, начинает выпячиваться через поры экзины. В результате образуется пыльцевая трубка, внедряющаяся в ткань рыльца. Кончик пыльцевой трубки растворяет ткани рыльца и столбика.



У некоторых растений спермагенная клетка еще до прорастания пыльцы, а у других — в процессе прорастания, дает начало двум спермиям. Пыльцевая трубка продвигается по столбику пестика и вырастает в зародышевый мешок, как правило, через микропиле.

Двойное оплодотворение



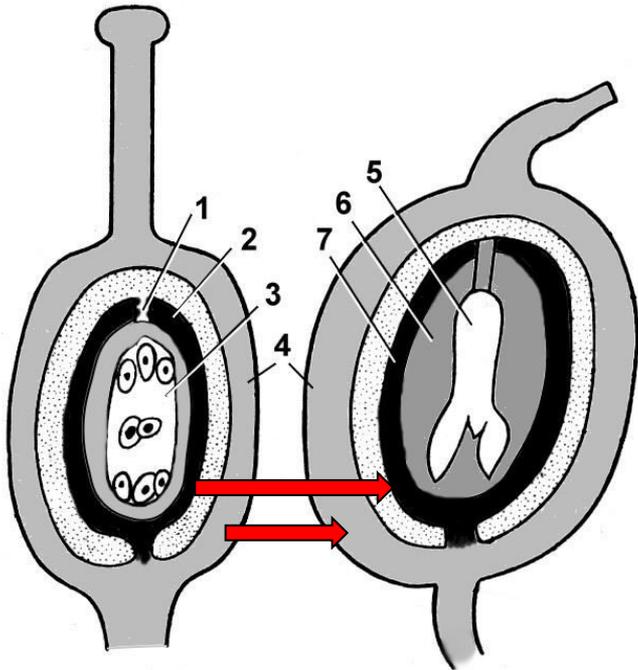
Один из спермиев сливается с яйцеклеткой, образуя диплоидную зиготу из которой развивается **зародыш** семени;

Второй — с центральным ядром зародышевого мешка, образуя **триплоидное** ядро, из которого формируется эндосперм.

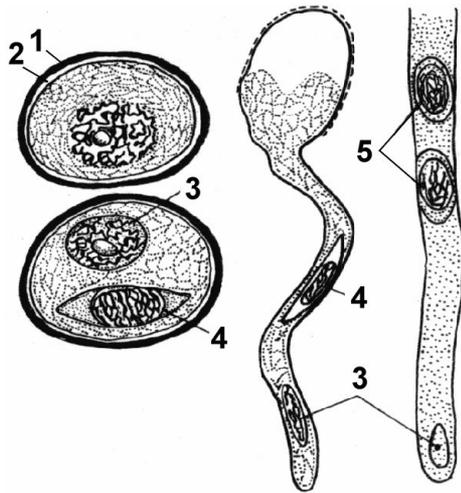
Из **интегументов** образуется кожа семени;

Из **стенок завязи** — околоплодник.

Синергиды и антиподы дегенерируют. Этот процесс получил название **двойного оплодотворения**.



Двойное оплодотворение



Из **интегументов** образуется ?
Семенная кожура.

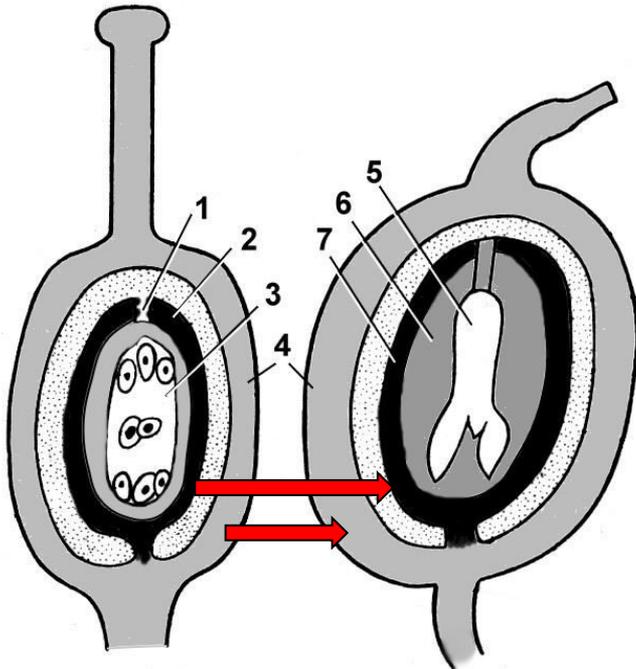
Из **всего семязачатка** ?
Семя.

Из **стенок завязи**?
Околоплодник.

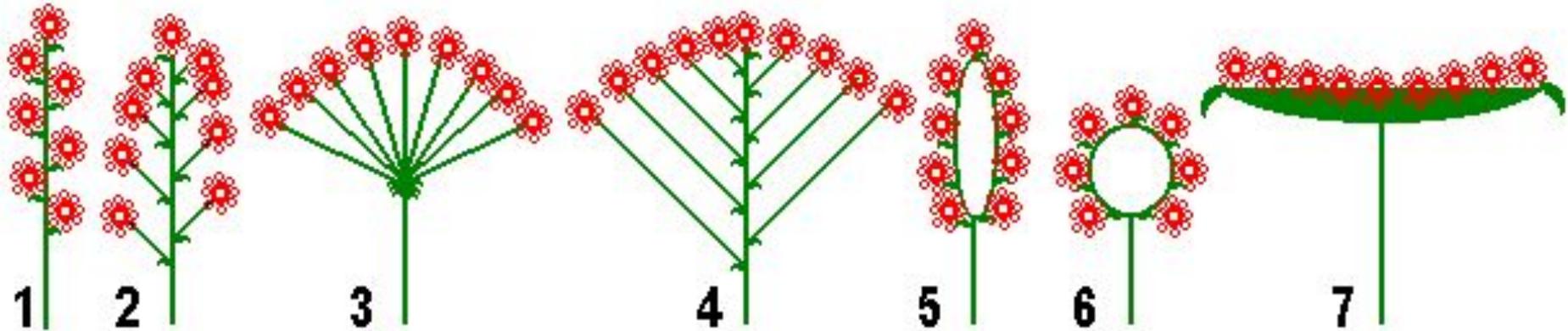
В **целом из завязи пестика**?
Плод с семенами.

**Кем было открыто двойное
оплодотворение?**

В 1898 году русским ботаником С.Г.
Навашиным.



Соцветия



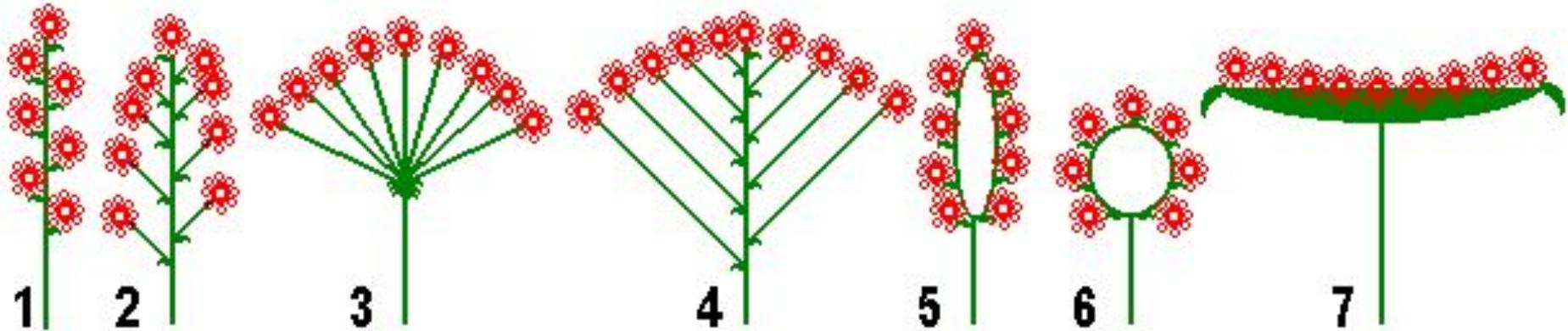
Соцветие, имеющее только главную ось, на которой располагаются цветки на цветоножках или сидячие, называется простым.

Колос — соцветие с хорошо выраженной главной осью и сидячими цветками.

Кисть — соцветие, у которого главная ось удлинена, а цветки располагаются на хорошо выраженных цветоножках более или менее одинаковой длины.

Зонтик — соцветие с укороченной главной осью и цветками на цветоножках одинаковой длины.

Соцветия



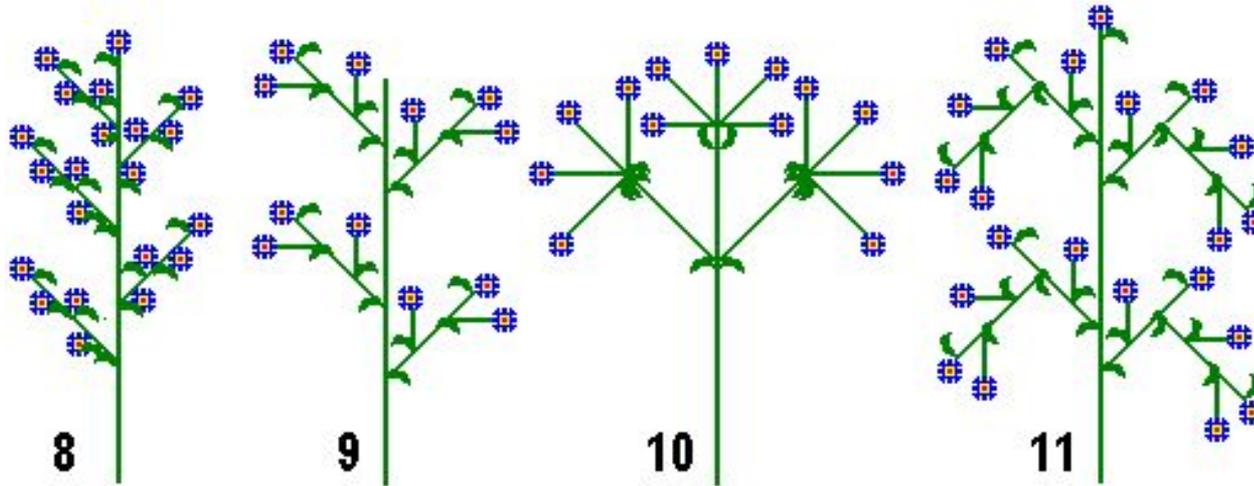
Щиток — соцветие, у которого на главной оси располагаются цветоножки разной длины, причем нижние значительно длиннее верхних, и все цветки располагаются в одной плоскости.

Початок — соцветие с хорошо выраженной толстой мясистой главной осью и сидячими цветками.

Головка — соцветие с укороченной булавовидно расширенной главной осью и сидячими или почти сидячими (цветоножки очень короткие).

Корзинка — соцветие с укороченной блюдцеобразно расширенной или конусовидной главной осью, на которой располагаются плотно сомкнутые сидячие цветки (подсолнечник, астра, одуванчик). Снизу и с боков ложе соцветия окружено оберткой.

Соцветия



Сложными называют соцветия, у которых, помимо главной, имеются и боковые оси, несущие цветки.

Сложный колос — соцветие, у которого на главной оси располагаются соцветия простой колос.

Сложная кисть — соцветие, у которого на главной оси располагаются соцветия простые кисти.

Сложный зонтик — соцветие, у которого на укороченной главной оси располагаются простые зонтики.

Метелка — соцветие, имеющее большое количество боковых осей, причем нижние оси ветвятся и развиты сильнее верхних.

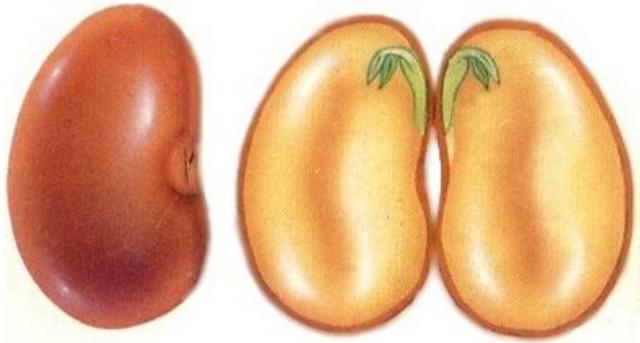
Характеристика семян

Семя — высокоспециализированный орган полового размножения, расселения и переживания неблагоприятных условий жизни у семенных растений, развивающийся обычно после оплодотворения из семязачатка.

Состав семян:

Семена характеризуются определенным химическим составом. Все вещества семени можно разделить на две группы: **неорганические и органические.**

Неорганические вещества семян представлены водой и минеральными веществами. Даже самые сухие на вид семена содержат от **7 до 12% воды**. В этом можно убедиться, нагревая семена в пробирке. При этом на стенках пробирки будут образовываться капли воды.



Характеристика семян

При сжигании семян остается зола, представляющая собой смесь различных минеральных солей.

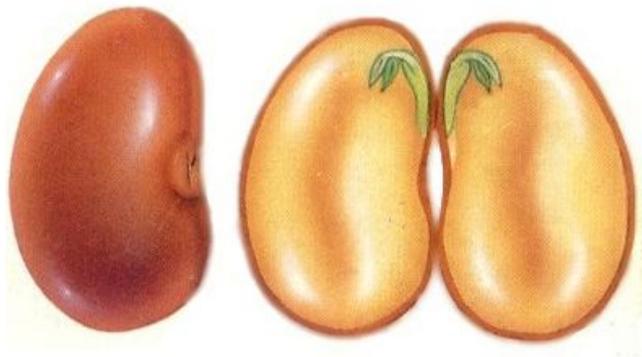
Семена всех растений содержат **органические вещества** — **белки, жиры и углеводы**.

Однако их процентное содержание в семенах различных растений не одинаково.

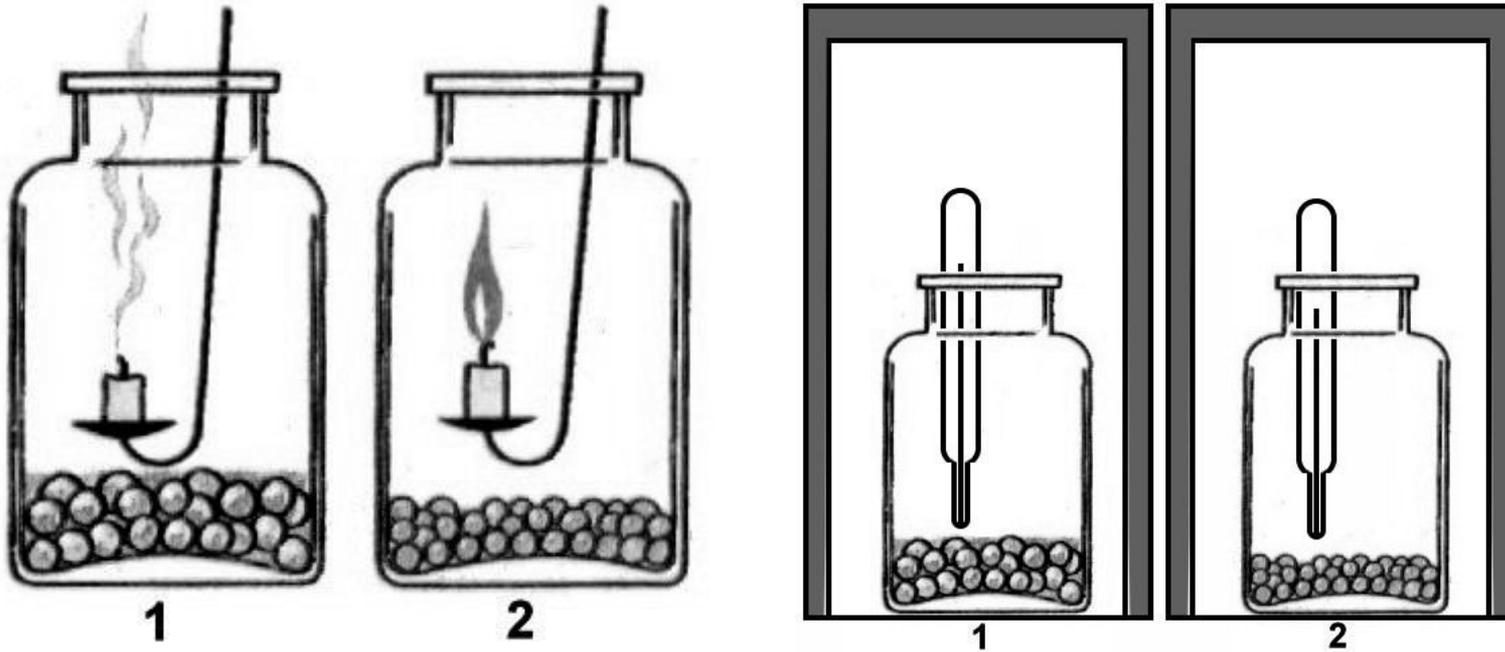
В семенах одних растений накапливается большое количество **крахмала** (у пшеницы 66%, у ржи — 67%);

в других — **жиры** (у льна до 48%, у клещевины до 70%);

в третьих — **белки** (у гороха — 22-34%, у сои — 34-45%). В любом случае, в большем или меньшем количестве в семенах содержатся все органические вещества.



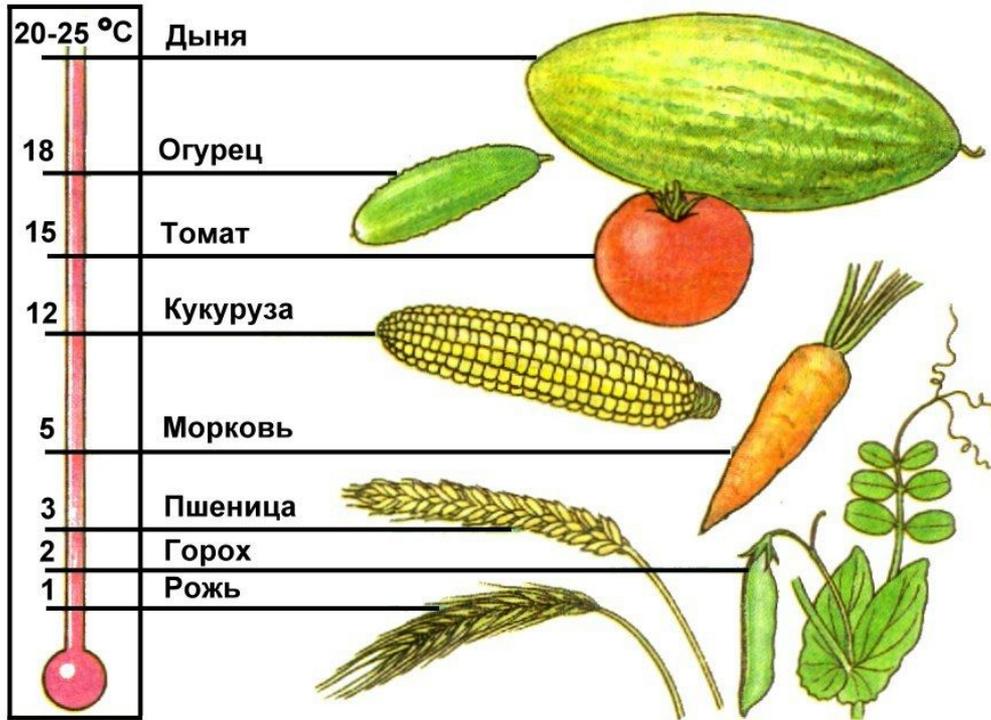
Условия прорастания семян



Прорастающие семена интенсивно дышат. Кислород необходим для осуществления окислительно-восстановительных процессов, стимулирующих деление и рост клеток зародыша. При этом они поглощают кислород и выделяют углекислый газ. Сырое зерно, собранное в кучу сильно разогревается – в результате дыхания выделяется много энергии, что приводит к гибели зародышей семян.

Поэтому в хранилища засыпают сухие семена, хранилища проветривают.

Условия прорастания семян



Большое значение для прорастания семян имеет **температура**. Семена многих растений способны прорасти в довольно широком диапазоне температур. Однако для каждого вида существуют определенные верхний и нижний пределы. Для большинства растений минимальное значение температуры — 0-5°C, а максимальное — 45-48°C. **Оптимальной для прорастания семян многих растений считается температура 25-35°C.**

К **холодостойким** растениям относится рожь, горох, пшеница.

К **теплолюбивым** — дыня, огурец, томаты.

Классификация плодов

Плоды			
Сухие		Сочные	
Односеменные	Многосеменные	Односеменные	Многосеменные
<u>Ореховидные</u>		<u>Костянковидные</u>	
Зерновка	Боб	Костянка	Многокостянка
Семянка	Стручок	<u>Ягодovidные</u>	
Орех	Коробочка	Ягода	
Желудь		Яблоко	
Крылатка		Тыква	
Сборные плоды: Многоорешек (фрага)		Померанец	
		Гранатина	

