

Ботаника для ЕГЭ

Ботаника и ее разделы, изучающие настоящее и прошлое растений



Растительная клетка

Клеточная стенка – внутри живое содержимое – *протопласт*.

Протопласт = ядро и цитоплазма.

Отделен от клеточной стенки плазматической мембраной!

От вакуоли – отделен тонопластом.

Клеточная стенка из гемицеллюлозы, гликопротеина.

В клеточной стенке могут быть ПОРЫ.

Органоиды

Какие органоиды содержатся в клетке растения, отличающие ее от клетки других организмов?

Внутри клетки находится цитоплазма с комплексом органоидов, присущих всем эукариотам, и ядро. Необходимо отметить, что в клетке растений содержатся органоиды, не характерные для других эукариот: вакуоль и пластиды.

Вакуоль — мембранный органоид в центре клетки, заполненный клеточным соком. Поддерживает внутреннее давление клетки, придает окраску (красную или фиолетовую), а также выполняет запасную функцию.

Пластиды — это двумембранные органоиды клетки. Различают три типа пластид.

Цитоплазма: гиалоплазма (золь + гель)

ЭПС: одномембранный. Гладкая и шероховатая.

Аппарат Гольджи: одномембранный. Диктиосомы, цистерны. Образует лизосомы.

Лизосома: одномембранный. Гидролитические ферменты.

Микротельца: глиоксисомы, пероксисомы.

Вакуоль

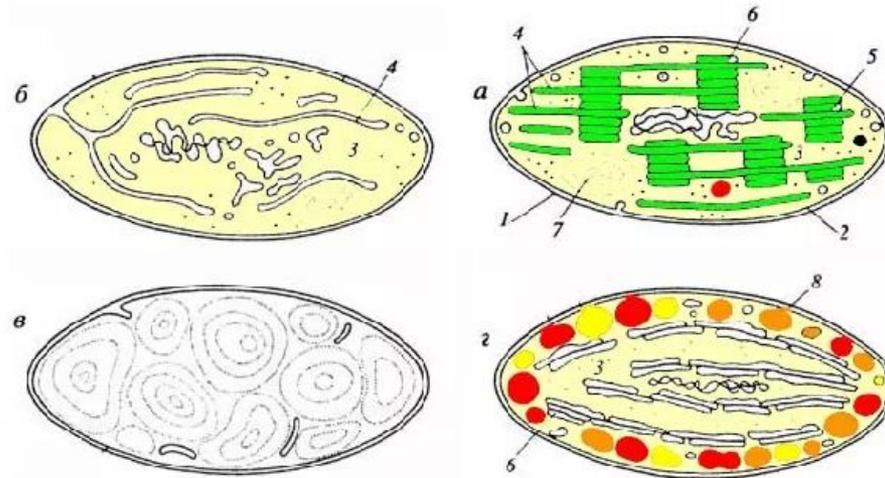
Ядро: ядерная оболочка (2 мембраны), кариоплазма, ядрышки. *Ядерные поры во внешней мембране.*

Ядрышки: РНК + белок.

Цитоскелет – микротрубочки и микрофиламенты.

Двумембранные

- **Митохондрии**: энергетические станции. Могут самовоспроизводиться! Внутренняя мембрана – кристы.
Между кристами – матрикс.
- **Пластиды**: хлоропласты, хромопласты, лейкопласты.



а – хлоропласт; б, в – лейкопласт; г – хромопласт

НЕмембранные

- **Клеточный центр**: микротрубочки (тубулин), микрофиламенты (актин/миозин).
- **Рибосомы**: синтез белка.

ОСОБЕННОСТИ

растений как организмов

- относительная неподвижность организма и его и связь с субстратом;
- наличие пластид — хлоропластов, хромопластов и лейкопластов в клетках;
- разветвленность поглощающей поверхности тела;
- постоянный рост;
- проявление раздражимости;
- наличие целлюлозной клеточной оболочки;
- способность к фотосинтезу — автотрофное питание.

Растения появились на Земле около 2 млрд лет назад. Первоначально развитие растительных организмов происходило в водной среде, что привело к появлению — водорослей. Затем растения стали осваивать сушу. Этому способствовало возникновение следующих ароморфозов:

- возникновение фотосинтеза;
- возникновение эукариотического строения клеток;
- возникновение мейоза и оплодотворения;
- возникновение многоклеточности и дифференциации клеток с образованием тканей и органов;
- возникновение чередования гаплоидного и диплоидного поколений;
- возникновение семени;
- возникновение цветка.

Жизненные формы растений

Деревья

1 ствол
30-40 метров
120-200 лет



Кустарники

Много стволов
2 – 5 метров
50 лет



Кустарнички

Много
одревесневших
стволов, 10- 60 см



Полукустарнички

Много одревесневших
и травянистых
стволов, 10- 60 см



Травы

Травянистые
зеленые стебли
1 год



Ткани растений

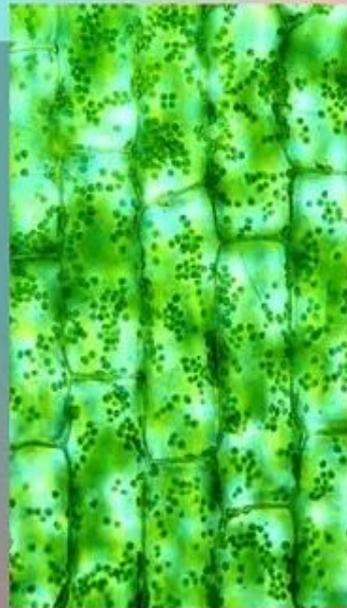
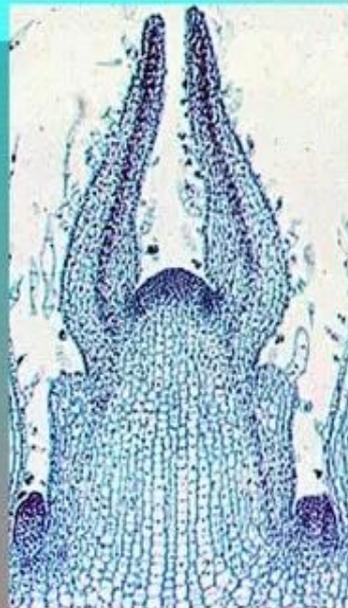
Покровная

Механическая

Проводящая

Образовательная

Основная



Название тканей	Функции	Локализация
Образовательная ткань – верхушечные – боковые – вставочные – раневые	Деление клеток. Образование других тканей, верхушечный, поперечный, вставочный рост, регенерация тканей	Верхушка стебля, кончик корня, междоузлия, основание черешков листьев
Основная – запасающая, воздухоносная и водоносная паренхимы – фотосинтезирующая – столбчатая и губчатая паренхимы	Фотосинтез, накопление продуктов обмена, газообмен, запасание воды	Листья, стебель, плоды
Проводящие – ксилема образована мертвыми клетками трахеид и трахей; – флоэма образована живыми клетками ситовидных трубок и клетками-спутницами	Транспорт воды и солей к листьям. Транспорт органических соединений от листьев к органам	Сосуды древесины Ситовидные трубки луба
Покровные – эпидерма – пробка – корка	Защита, газообмен, транспирация	Кожица листа, кора, кончик корня, корневые волоски
Механические (опорные, скелетные) – колленхима – склеренхима (волокна и склереиды)	Опора, защита, образование наружного и внутреннего каркаса	Лубяные и древесные волокна, каменистые клетки
Выделительные	Секреция соков, нектара, влаги, продуктов обмена	Железистые волоски, нектарники, млечники

Ксилема –
от корней к листьям

Флоэма –
от листьев к корню

Образовательные

1. Образуют клетки. Обеспечивают рост растения.
ДЕЛЯТСЯ.

2. Виды:

- *верхушечные* (конус нарастания, почки),
- *боковые* (**камбий** – определяет рост в толщину),
- *вставочные* (междоузлия),
- *раневые* (залечивание повреждений).

Покровные

На поверхности органов.

Какие выполняют функции?

1. Барьерная
2. Защита от высыхания
3. Газообмен
4. Испарение воды
5. Поглощение веществ

Покровная ткань

Эпидермис (кожица)

Устьица
(эпидермис
листьев и
стеблей
травянистых
растений),
восковой
налет,
волоски

Пробка,
вторичная
покровная
ткань
(стебли и корни
многолетников)

Многослойная
ткань
Чечевички

Кора (старые
ветки и стволы
деревьев)

Комплекс
отмерших
тканей
(основная
ткань, старая
пробка)

Первичная
покровная
ткань –
эпидермис



Устьица

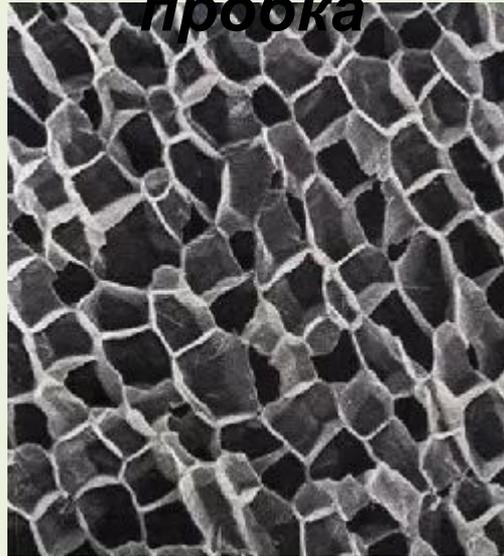


Клетки живые

Вторичная
покровная ткань

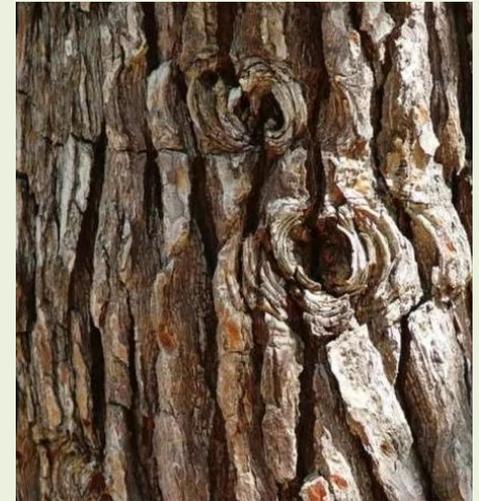
–

пробка



Клетки
мертвые,
заполнены
лигнином

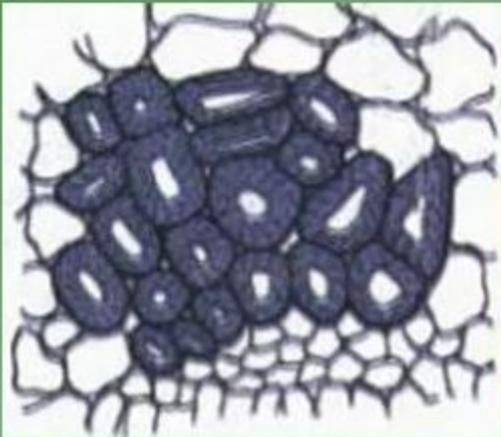
Третичная
покровная ткань –
корка



Много слоев
пробки

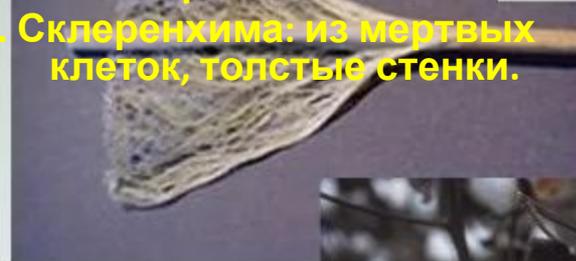
Механическая ткань

каменистые клетки



ВОЛОКНА

1. Колленхима: под эпидермой, клетки растяжимы. Орган может расти.
2. Склеренхима: из мертвых клеток, толстые стенки.

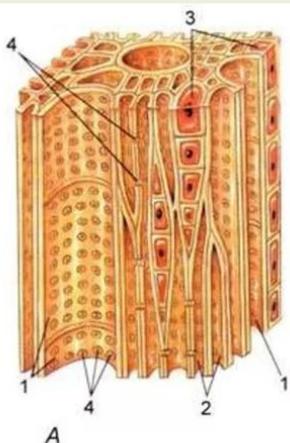


ПРОВОДЯЩИЕ ТКАНИ

Ксилема (древесина)

Сосуды

Трахеиды



1 – сосуды ксилемы;
2 – трахеиды;
3 – клетки древесной паренхимы;
4 – поры

Флоэма (луб)

Ситовидные трубки

Клетки-спутницы



5 - ситовидные трубки;
6 - клетки - спутницы;
7 - ситовидные поля;
8 - клетки лубяной паренхимы.

• **Транспорт веществ по растению**
Ксилема – от корня к листу!

Флоэма – от листа к корню!

Ксилема:

Сосуды
Трахеиды



Флоэма:

Ситовидные трубки и ситовидные
клетки



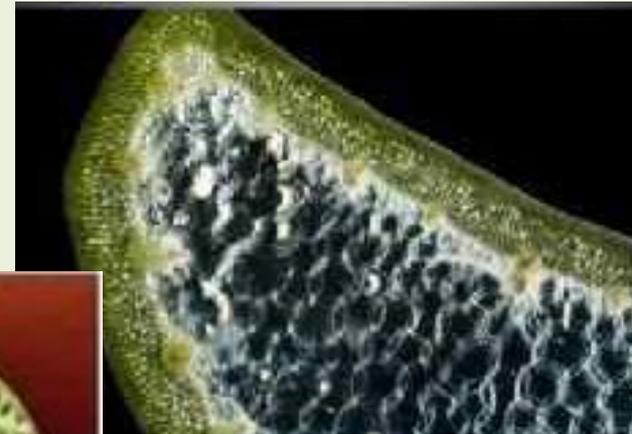
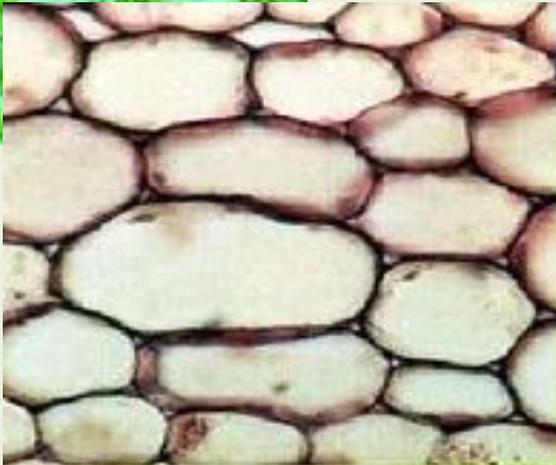
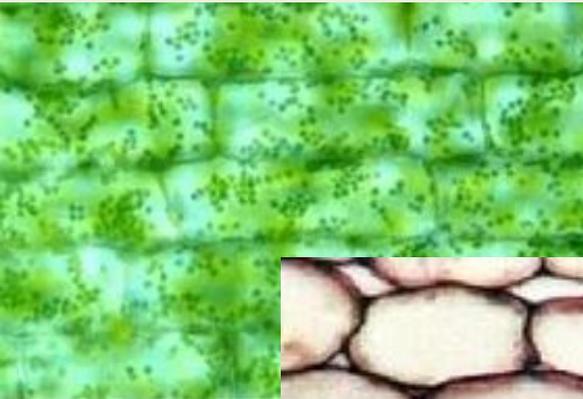
ВЫДЕЛИТЕЛЬНАЯ ТКАНЬ

- Млечники – живые клетки с млечным соком.
- Наружную секрецию обеспечивают :
 1. Железистые волоски (крапива, хищные растения)
 2. Нектарники (на цветках)
 3. Гидатоды (избыток влаги и минеральных солей – на манжетке).

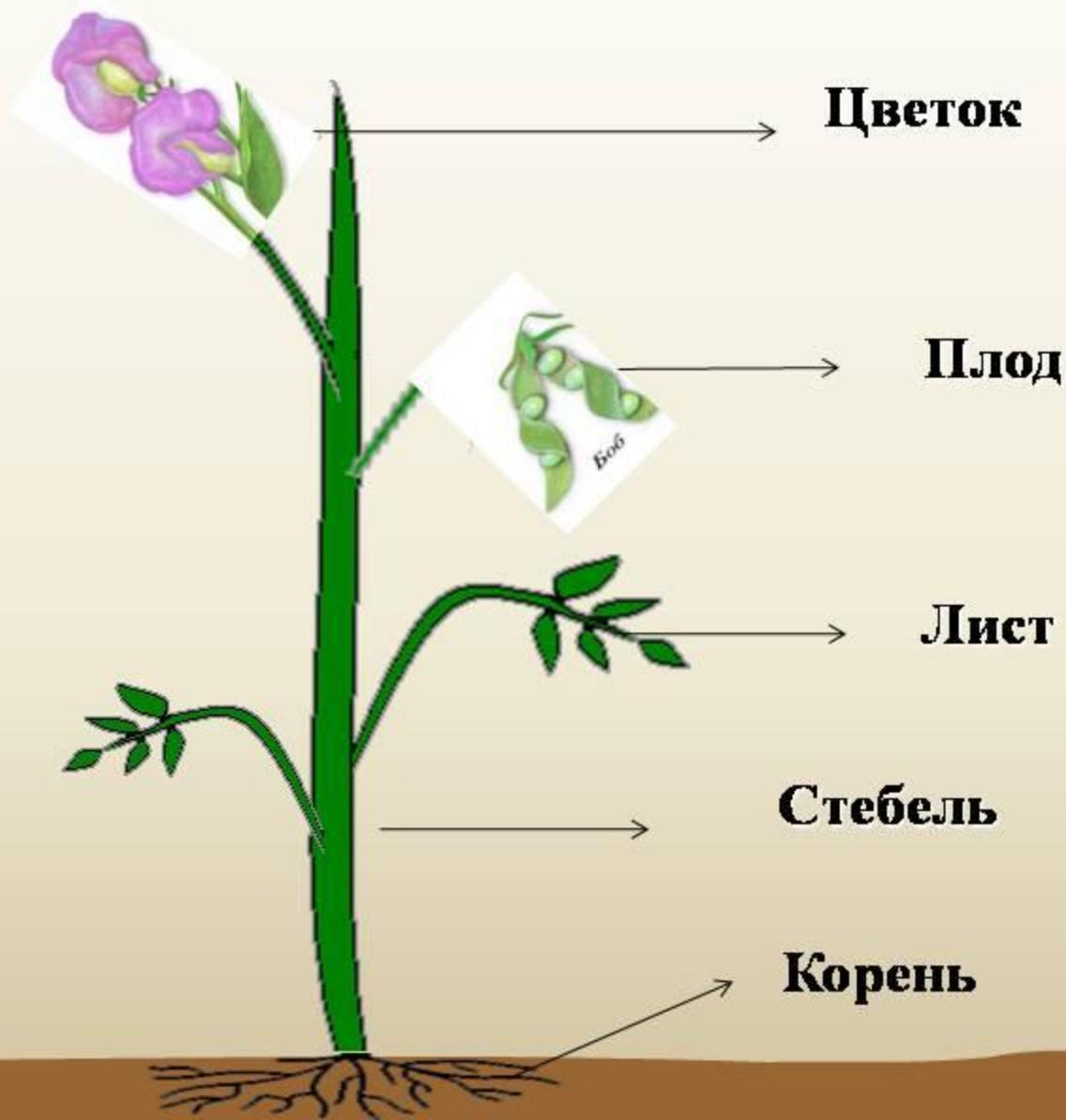


ОСНОВНЫЕ ТКАНИ

1. *Ассимиляционная* – фотосинтез.
2. *Запасающая* – корни, побеги, клубни, луковицы.
3. *Воздухоносная* – стрелолист, запас воздуха.
4. *Водоносная* – капуста, алоэ, запас воды.



Повторение темы: **Органы цветкового растения**



ОРГАНЫ

Корни
Стебли
Листья
Почки

Цветки
Плоды
Семена

Функция:

1. Обеспечивают основные процессы жизнедеятельности.
2. Вегетативное размножение растения

Функция:
половое
размножение



Корень

Корень

Корень — вегетативный осевой орган растения, обладающий радиальной симметрией и чаще всего находящийся в почве. На корнях растений никогда не образуется генеративных органов и листьев.

Функции:

- поглощение воды и минеральных веществ (минеральное питание растений);
- опора;
- запас питательных веществ;
- синтез органических веществ (фитогормоны, алкалоиды);
- втягивающая — затягивает семя в почву при прорастании.

Виды корней (рис. 1.1):

- главный (развивается из зародышевого корешка семени);
- придаточные (развиваются на подземных или надземных частях побега);
- боковые (возникают при боковом ветвлении корней, т. е. они развиваются на главном, придаточных и боковых корнях).

По расположению в субстрате выделяют:

_____ и _____
_____ и _____, ведущих паразитический образ жизни (повилика).

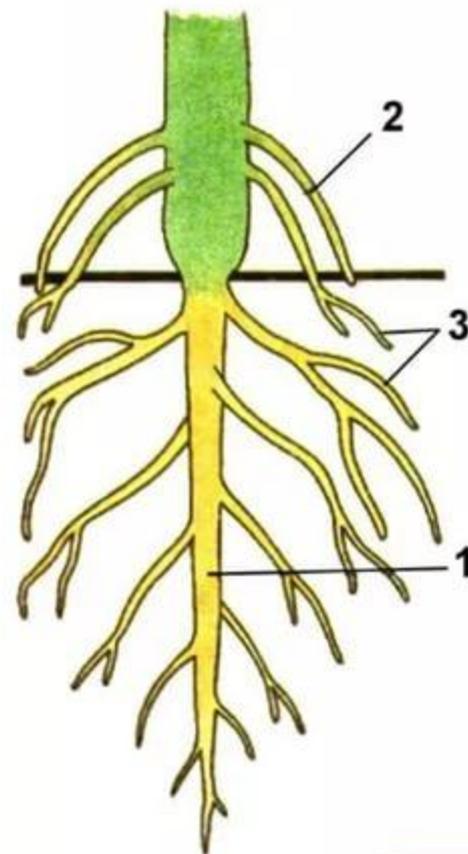
Типы корней

Существует 3 вида корней:

Главный корень — корень, развивающийся из зародышевого корешка.

Придаточные корни — образуются на стеблях, а у некоторых растений и на листьях.

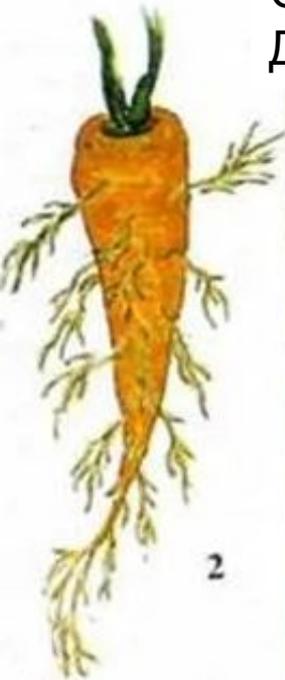
Боковые корни — отходят от главного и придаточного корня.



КОРНЕВЫЕ СИСТЕМЫ

Стержневая

Система главного корня
Для двудольных



Мочковатая

Система
боковых и
придаточных
корней

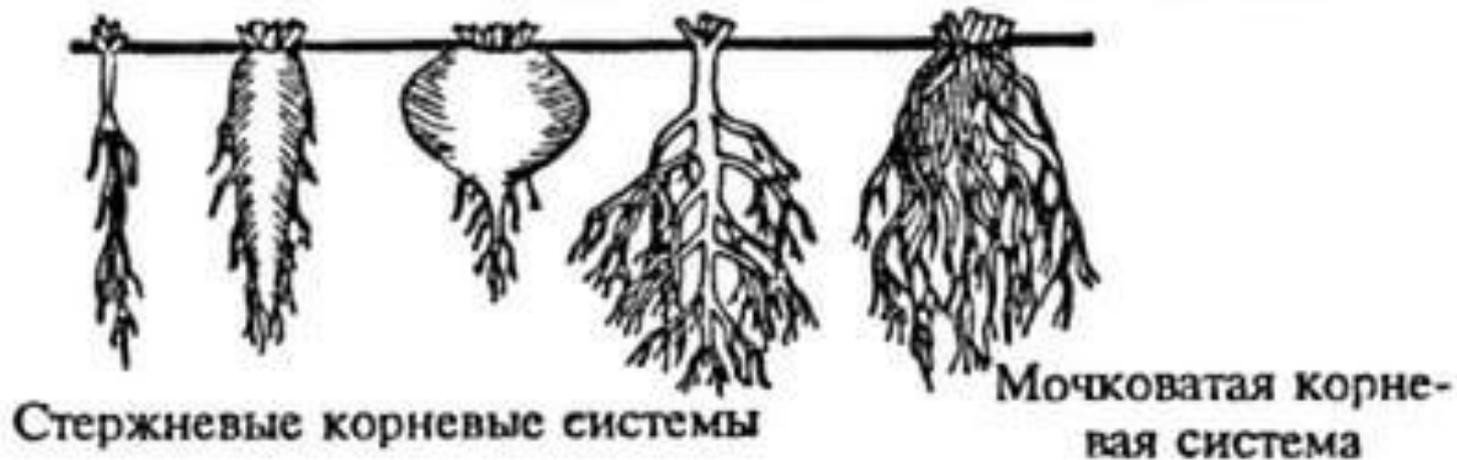


Для
однодольных



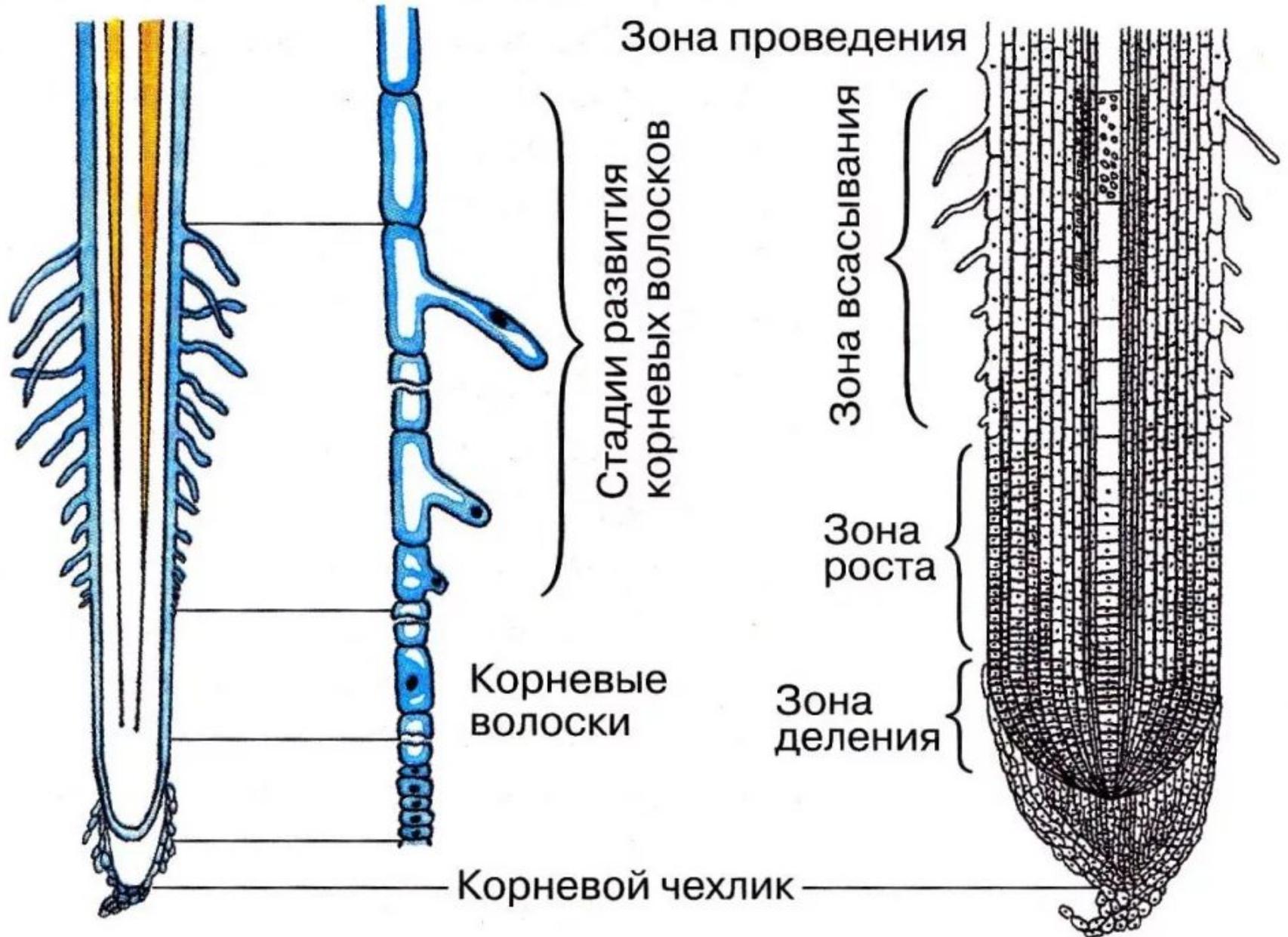
Мочковатая корневая система

Стержневая корневая система



Типы корней и корневых систем

Зоны корня



Зоны корня

- За чехликом – зона деления (зачем, какой тканью образована?)
- Зона роста
- Всасывания
- Проведения/ветвления

Зоны деления

На продольном разрезе молодого корня видны 4 зоны:

— *зона деления*, образующая конус нарастания корня.

Эта группа клеток образует клетки корневого чехлика и слизь, защищающие корень и облегчающие его продвижение в почве.

Зона роста — образована молодыми, растущими клетками. Здесь начинается формирование тканей корня:

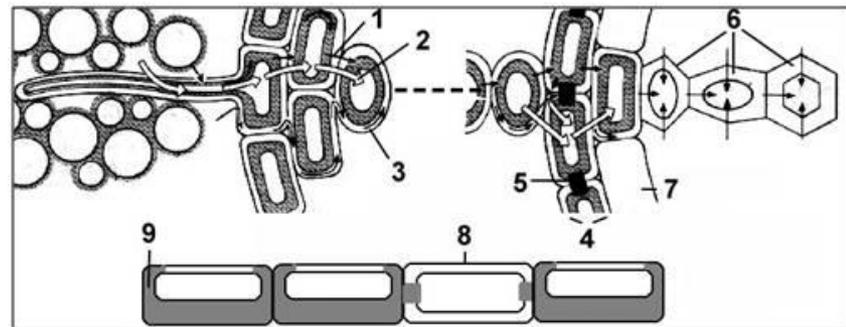
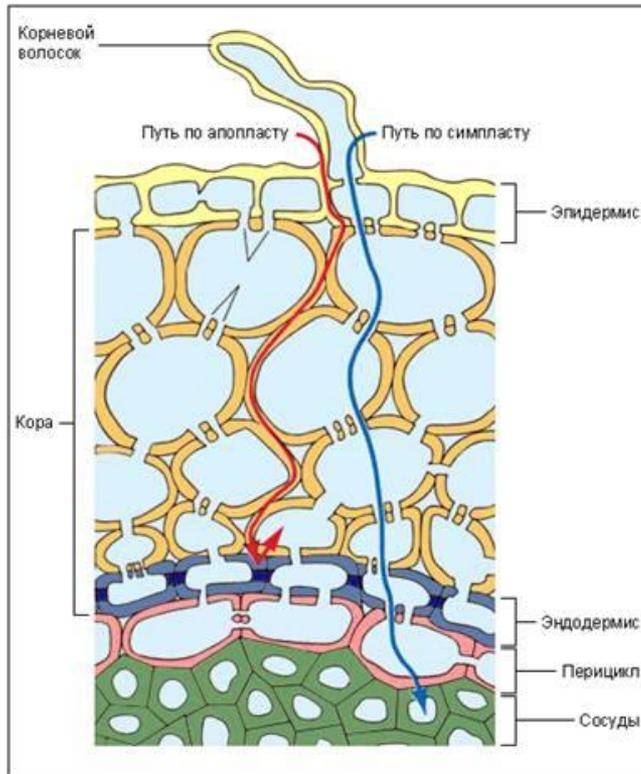
— *зона корневых волосков* (зона всасывания) образована выростами клеток первичной, однослойной всасывающей ткани корня;

— *зона проведения*. Здесь формируются боковые корни и вторичная структура корня многолетних растений. У однолетних сохраняется только первичная структура корня.

Поступление воды

Физиология корня

Горизонтальный транспорт происходит по трем путям: *путь через апопласт* (основной); *симпласт* (система протопластов клеток, соединенных посредством плазмодесм); *вакуолярный путь*. Передвижение по вакуолярному пути в корне ничтожно мало.



Видоизменения корней

Воздушные корни



Ходульные корни



Корни-подпорки



Корни гаустории



Дыхательные корни



Запасающие корни



Корневые клубни

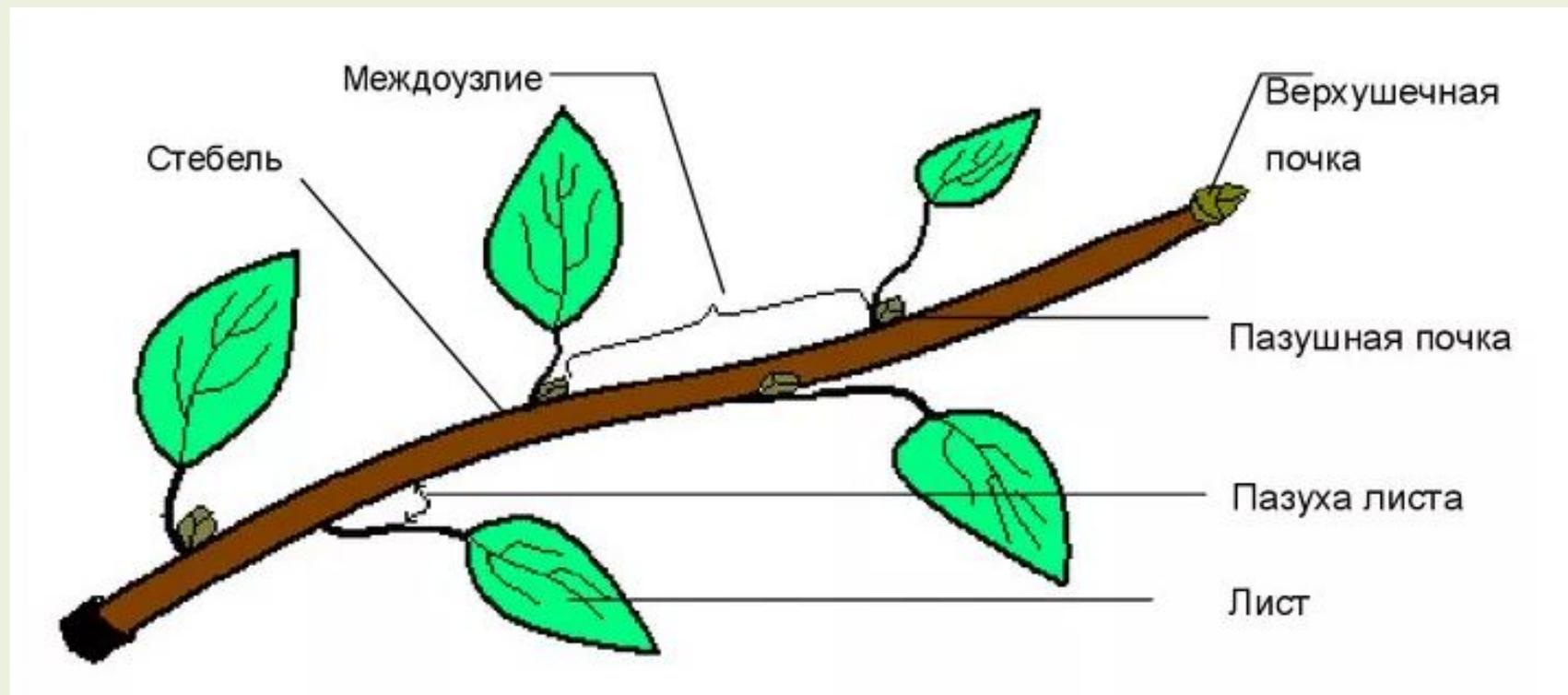


Корни-прицепки

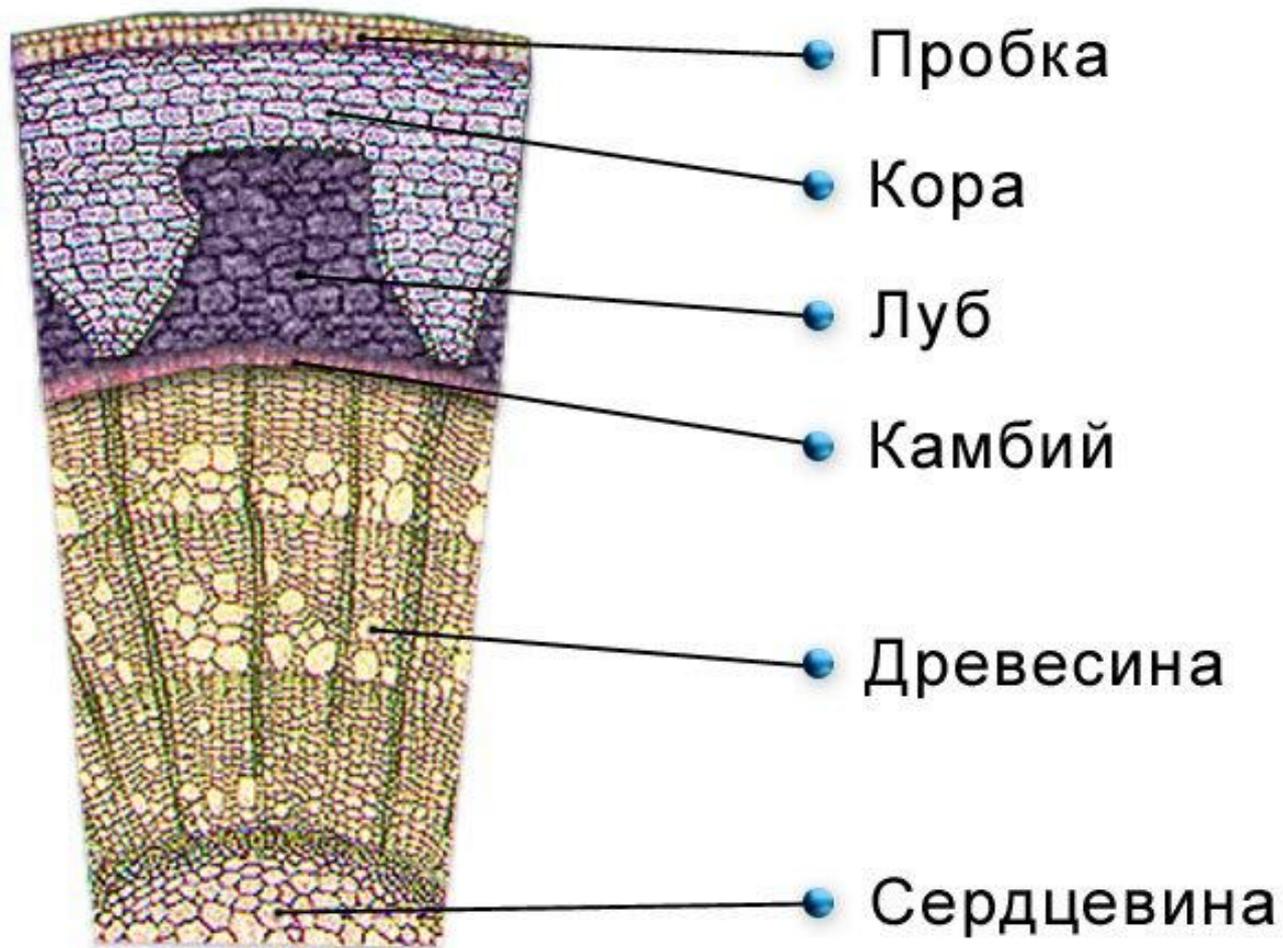


Корнеплоды

ПОБЕГ =
= стебель + листья + почки



Строение стебля двухлетней липы

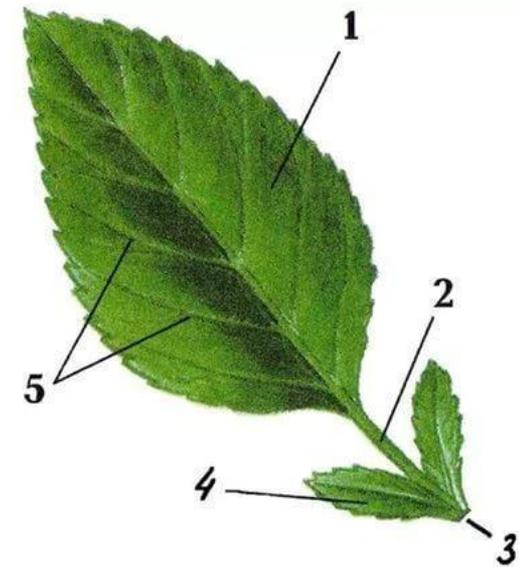


Поперечный срез древесного стебля

Лист

Лист — это вегетативный орган растения, занимающий боковое положение и осуществляющий воздушное питание растений. В отличие от других вегетативных органов, для листа не характерен неограниченный (т. е. в течение всей жизни) рост.

Какие функции
выполняет
ЛИСТ?



- 1— листовая пластина
- 2— черешок
- 3— основание листа
- 4— прилистник
- 5— жилки

Внешнее строение листа

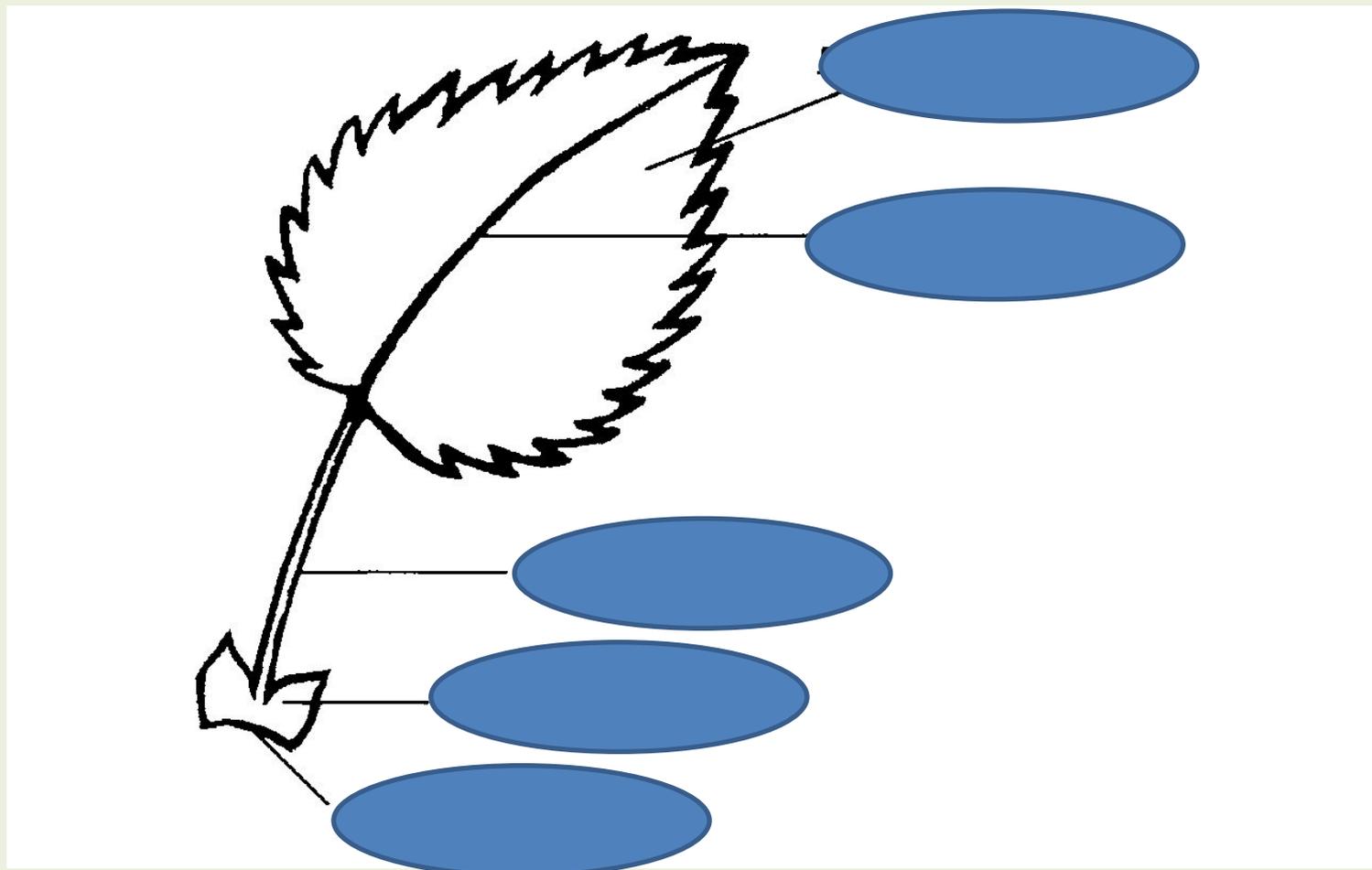
Лист состоит из основания, черешка, листовой пластинки и прилистников (рис. 1.6). Основание — это часть листа, с помощью которой лист прикреплен к стеблю. Если основание разрастается и охватывает стебель, то образуется влагалище листа (пшеница, кукуруза, пырей).

Черешок — это участок листа от основания до листовой пластинки. Он усиливает механическую прочность пластинки. Если черешок есть, лист называется черешковым (липа, клен), если отсутствует — сидячим (алоэ, лилия).

Листовая пластинка — это самая широкая часть листа. Она выполняет функцию фотосинтеза и представляет собой основную часть листа, но может отсутствовать (чина луговая).



Еще раз строение листа

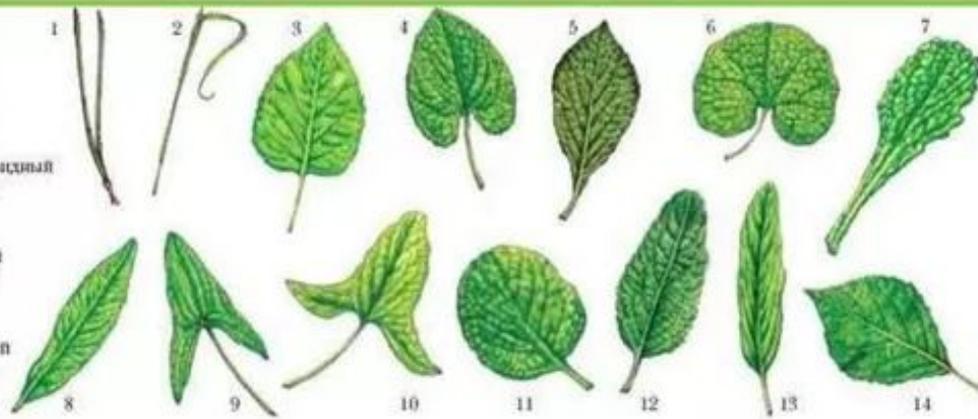


Типы листьев

Простые и сложные листья

Простые листья:

- 1 – игольчатый
- 2 – линейный
- 3 – айцециальный
- 4 – сердцевидно-айцециальный
- 5 – обратноайцециальный
- 6 – почковидный
- 7 – лопатчатый
- 8 – ланцетный
- 9 – стреловидный
- 10 – копьевидный
- 11 – округлый
- 12 – овальный
- 13 – продолговатый
- 14 – ромбический



Сложные листья:

- 1 – перистосложный
- 2 – тройчатый
- 3 – пальчатосложный



Простой лист – на черешке одна листовая пластинка;
Сложный лист - на черешке более одной листовой пластинки

ТИПЫ ЖИЛКОВАНИЯ ЛИСТЬЕВ

Жилки – проводящие пучки листьев.

двудольные растения

однодольные растения

сетчатое жилкование

пальчатое

перистое

параллельное

дуговое



Пальчатое жилкование, если главные жилки отходят от основания листовой пластинки (клён, ревень, манжетка).



Перистое жилкование, если от главной жилки отходят более мелкие (дуб, осина, вяз, липа).



Параллельное жилкование – жилки располагаются параллельно друг другу (пшеница, кукуруза, лук, рожь).



Дуговое жилкование – жилки располагаются по дуге (ландыш).

Листорасположение



очередное



супротивное

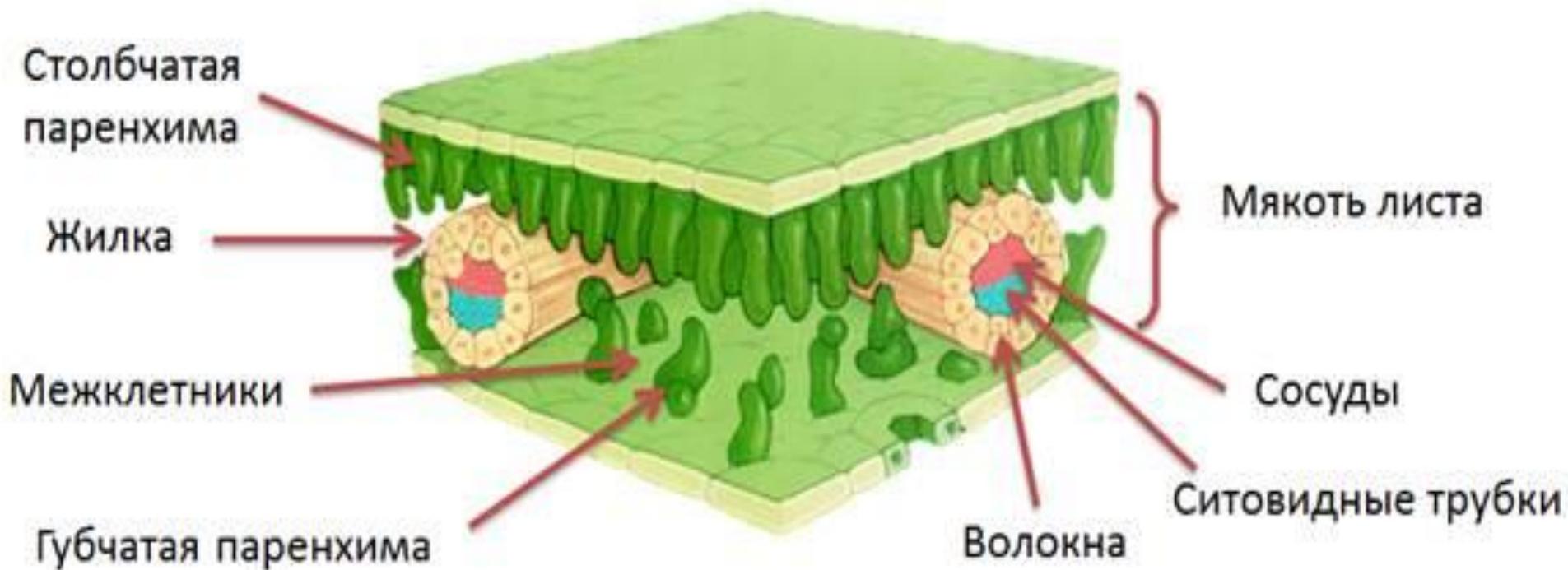


мутовчатое



розеточное

Внутреннее строение листа

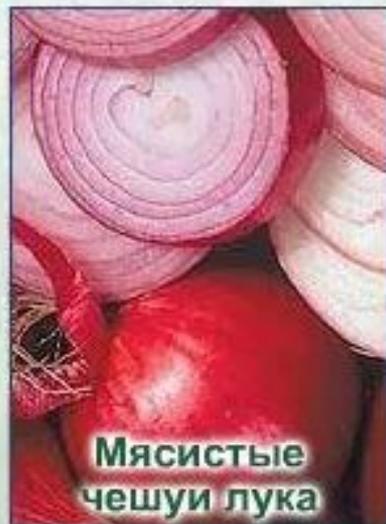


Устьице

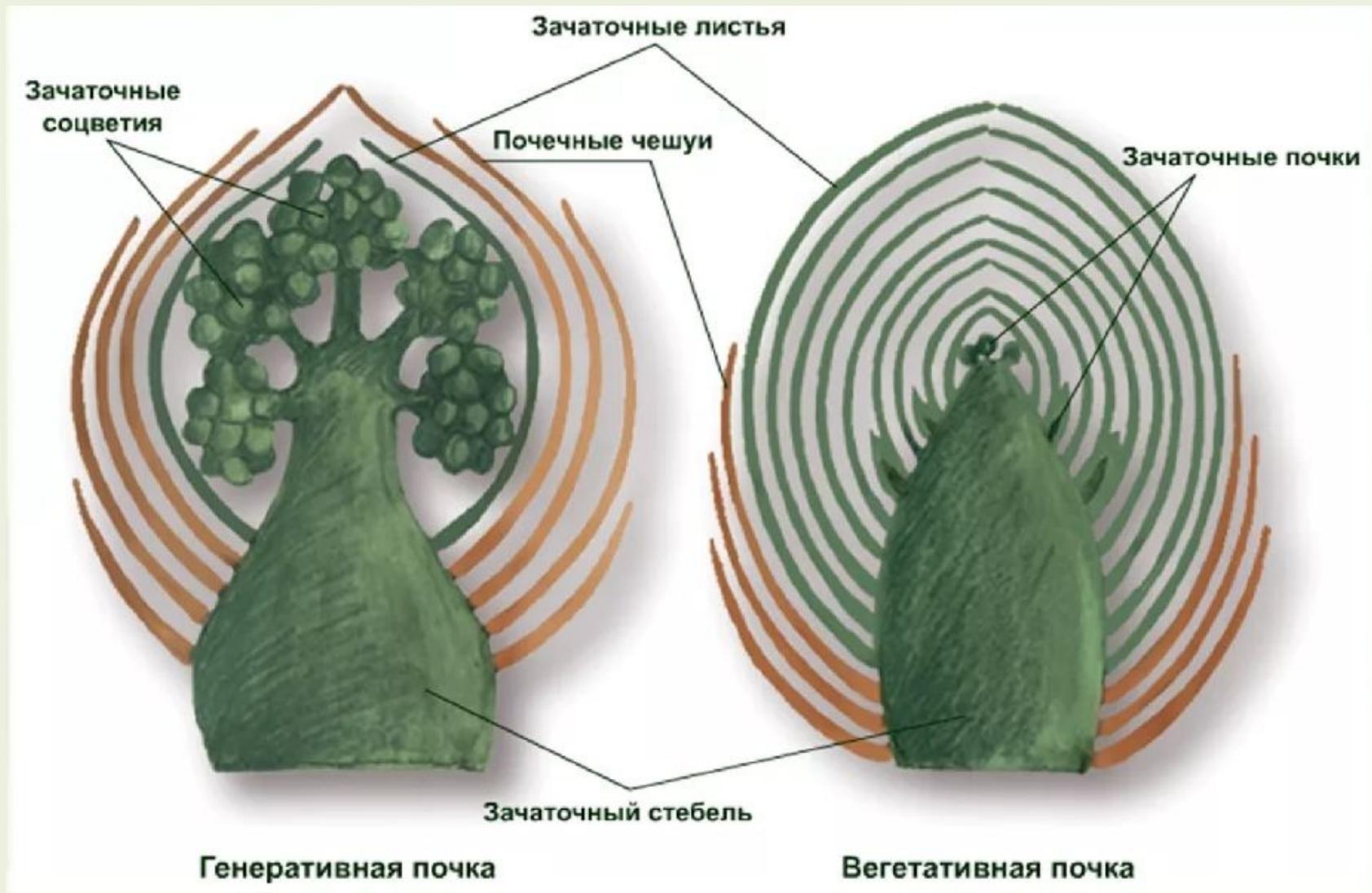
- Процесс испарения воды растением называется *транспирация*. Интенсивность транспирации регулируется с помощью устьиц. Устьице состоит из двух замыкающих клеток. В замыкающих клетках находятся хлоропласты.



Видоизменения листьев



Почка – зачаточный побег



Видоизменения побегов



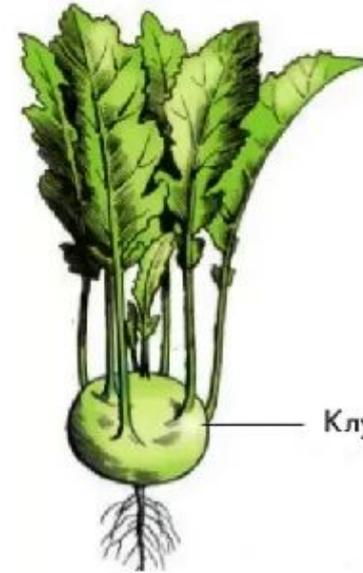
Мясистый
стебель



Колючки



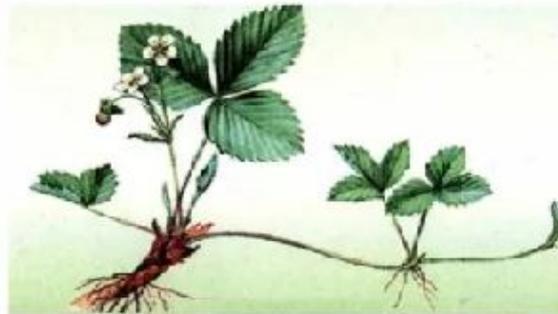
Кочан



Клубень

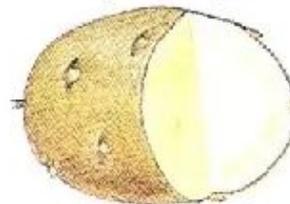


Усики

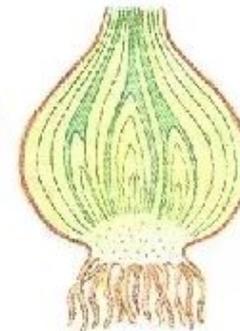


Столону

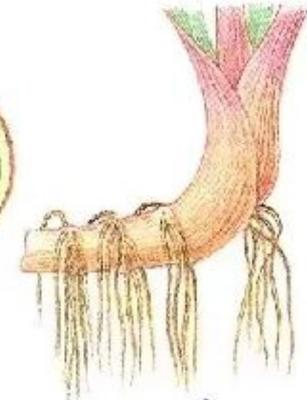
Видоизмененные побеги: 1 — клубень; 2 — луковица; 3 — корневище



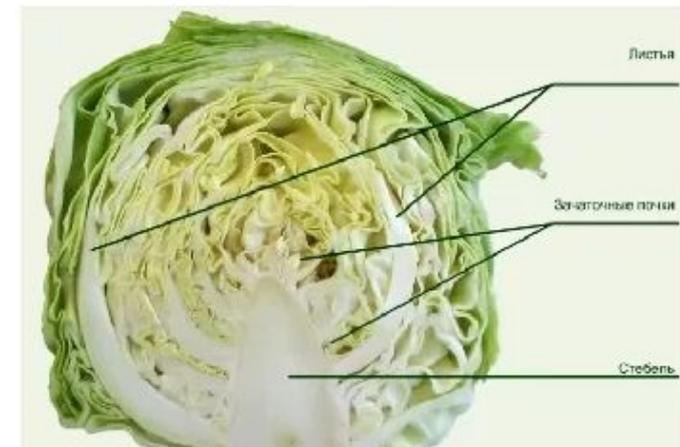
1



2



3



Кочан – это видоизмененная

Видоизменения побегов

□ *Надземные.*

- Колючки (боярышник) — выполняют защитные функции.
- Усик — это видоизмененный лист (горох) или весь побег (виноград). Функция: закручивание вокруг опоры, удержание побега в вертикальном положении.
- Надземный стolon — это удлиненный ползучий побег. Он живет меньше года и выполняет функцию вегетативного размножения: на верхушке stolона образуется укороченный побег ("розетка"), который укореняется, и из него развивается новое растение (живучка, земляника).
- Кочан — это видоизмененная почка (капуста).

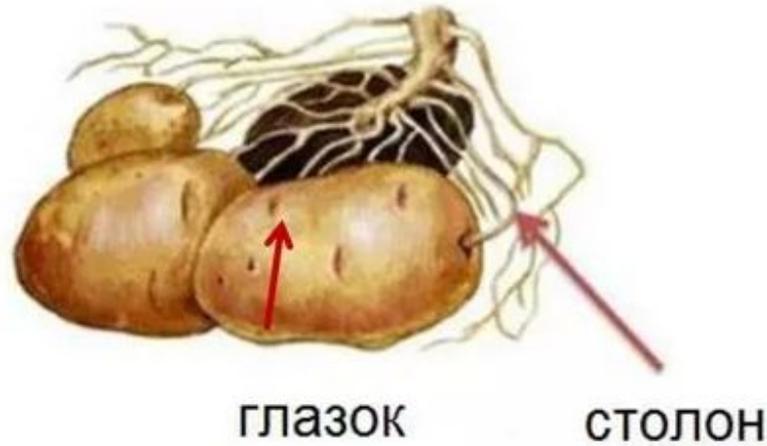
□ *Подземные.*

- Подземный stolон. Выполняет функцию расселения и вегетативного размножения. Формируется из почек у основания стебля; обычно белого цвета с бесцветными чешуевидными листьями. У таких растений, как картофель, седмичник, на конце stolона формируется клубень.
- Клубень — сильно утолщенный подземный побег (картофель (рис. 1.11), топинамбур, хохлатка, седмичник). Выполняет функцию запаса питательных веществ, обеспечивает переживание неблагоприятных условий, вегетативное размножение и возобновление.
- Луковица — подземный побег с очень коротким уплощенным стеблем (донцем) и сочными листьями (лук (рис. 1.12), лилия, тюльпан). Выполняет функции: запас питательных веществ, переживание неблагоприятных условий, возобновление, вегетативное размножение.
- Клубнелуковица — подземный побег растений. Имеет сухие, пленчатые листья, а запасные питательные вещества откладываются в стебле (крокус, гладиолус, безвременник).

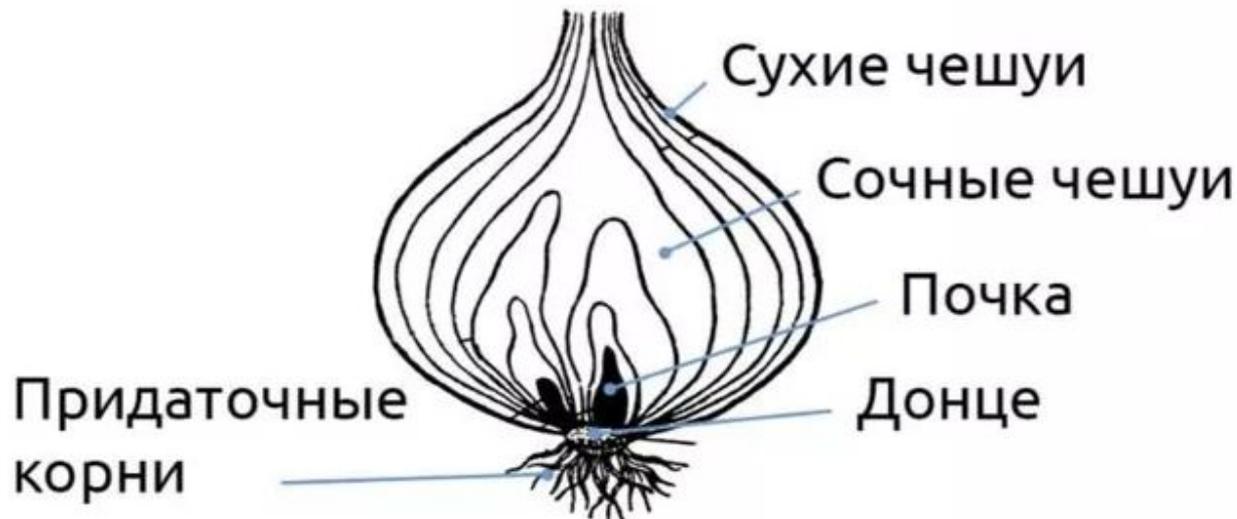
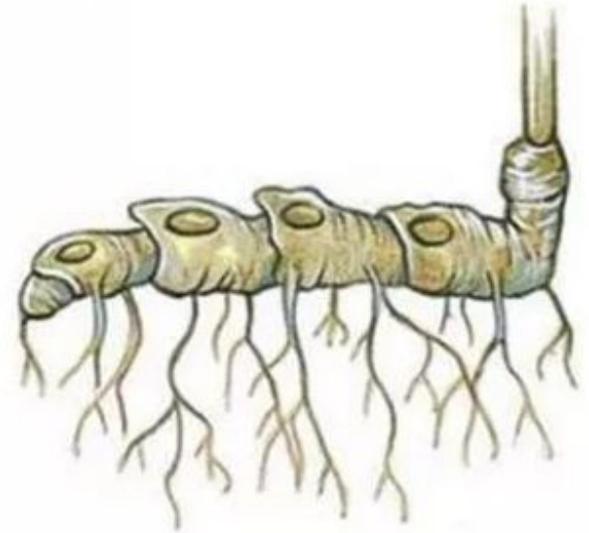
+
корневище
!

Видоизмененные подземные побеги

клубень



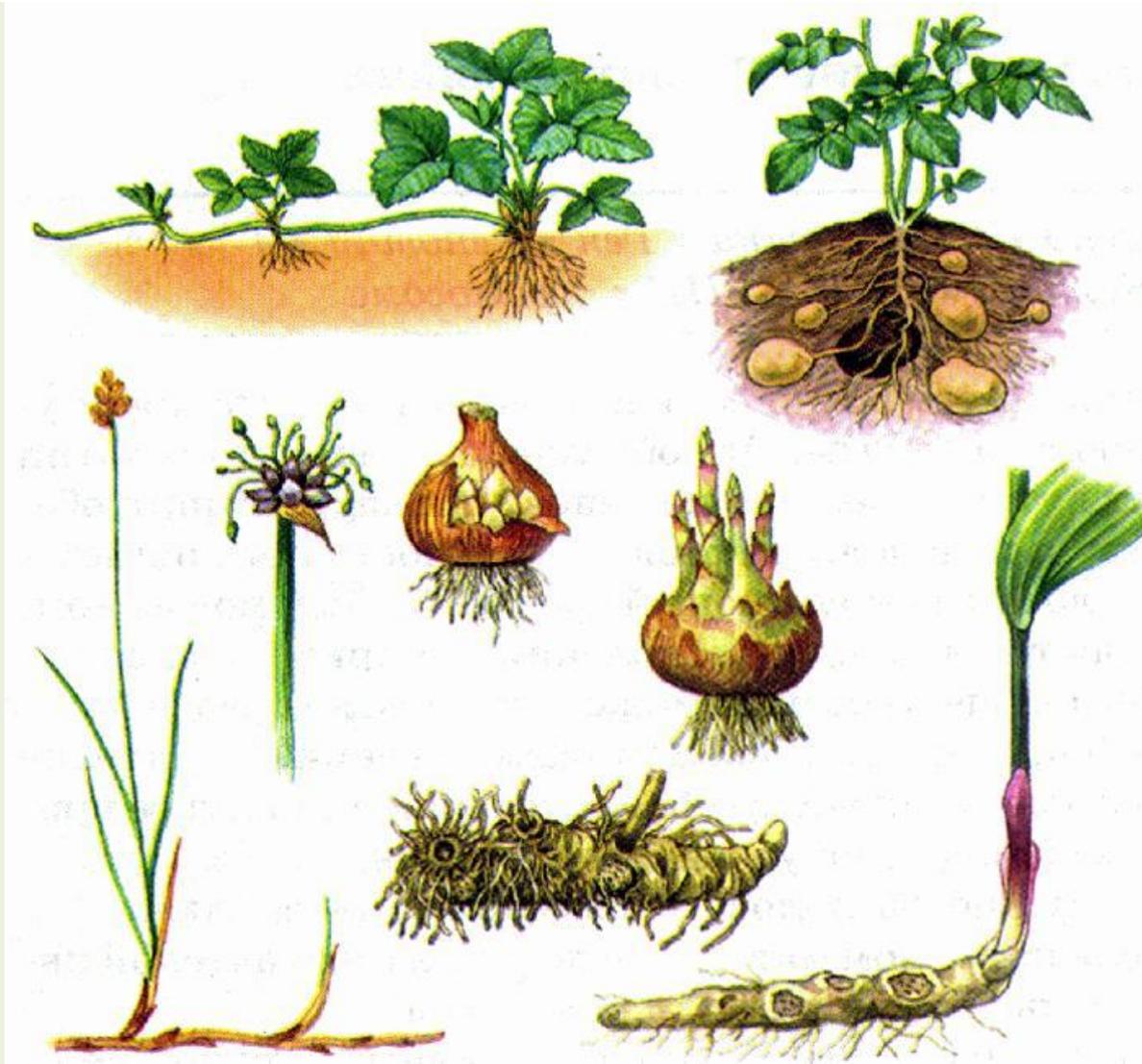
корневище



луковица

ВЕГЕТАТИВНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ

Это размножение с помощью вегетативных органов или их частей. Все потомки при вегетативном размножении генетически одинаковы. Вегетативное размножение бывает естественным или искусственным.



Вегетативное размножение

Естественное вегетативное размножение:

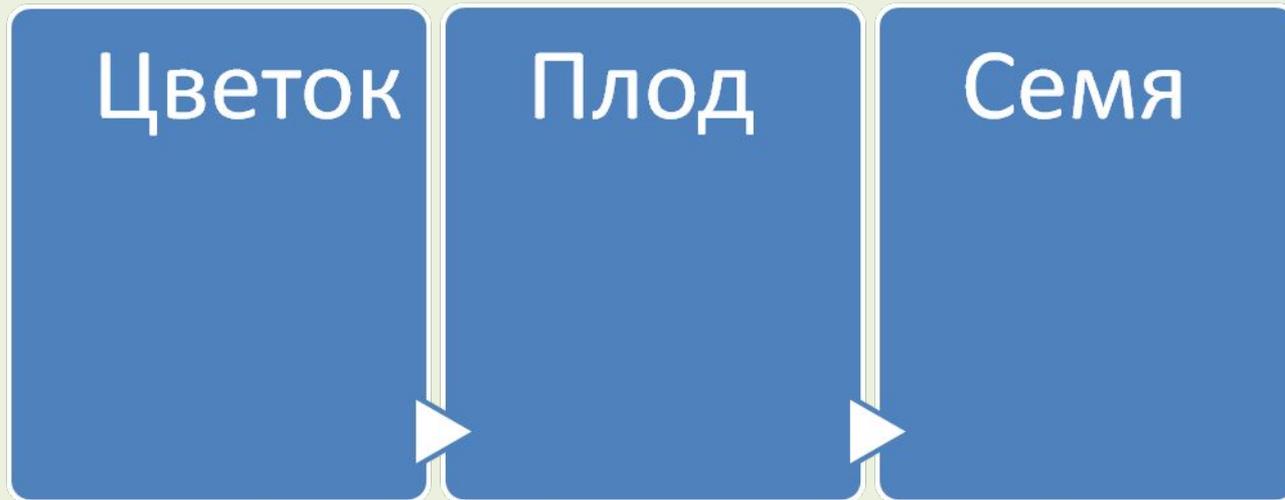
- ползучие надземные побеги (земляника);
- корневища (пырей ползучий);
- луковица (гусиный лук);
- клубни (хохлатка);
- корневые отпрыски — на корнях образуются почки, из них развиваются новые растения (осина);
- лист (бегония, молодило).

Искусственное вегетативное размножение:

- деление куста (пион);
- черенками — берут часть побега с 2—3 почками и листьями и сажают в почву (смородина, гортензия);

- ❑ отводками (крыжовник) — боковую ветвь пригибают к земле и частично засыпают почвой. Примерно через месяц образуются придаточные корни, ветвь отрезают от материнского растения и пересаживают;
- ❑ листьями (сенполия);
- ❑ прививка. Используют привой (культурное растение, которое надо размножить) и подвой (растение, на которое прививают). Есть разные способы прививки:
 - *копулировка* — способ прививки, когда привой и подвой имеют одинаковую толщину. Делают одинаковые косые срезы на прививаемых компонентах и прикладывают их один к другому. После совмещения привоя и подвоя место контакта обматывают до срастания привоя и подвоя, затем обвязку снимают;
 - *окулировка* — в качестве привоя используют глазок — почку с корой и камбием. На подвое делается Т-образный надрез, в него вставляют привой и заматывают. После срастания привоя с подвоем обвязку снимают;
- ❑ корневые отпрыски (малина);
- ❑ с помощью подземных побегов — корневища, клубня, луковицы (купена, картофель, лилия);
- ❑ с помощью культуры тканей растений. Берется группа клеток растений и выращивается на питательных стерильных средах в пробирках. В специально подобранных условиях клетки начинают активно делиться и образуют каллус (мозоль). Меняя составляющие питательной среды, можно добиться образования корней и почек и таким образом получить новые растения (женьшень, драцена, хризантема).

ГЕНЕРАТИВНЫЕ ОРГАНЫ цветковых растений



Служат для размножения растений

ЦВЕТОК

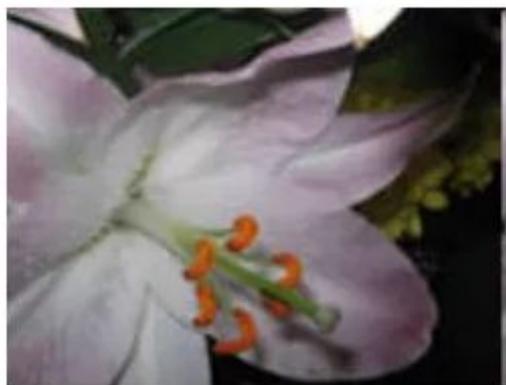
– это видоизмененный спороносный побег, приспособленный для полового размножения



ЦВЕТКИ

обоеполые

(есть и пестики, и тычинки)



бесполое

(без тычинок и пестиков)



однополые

тычиночные
(мужские)

пестичные
(женские)





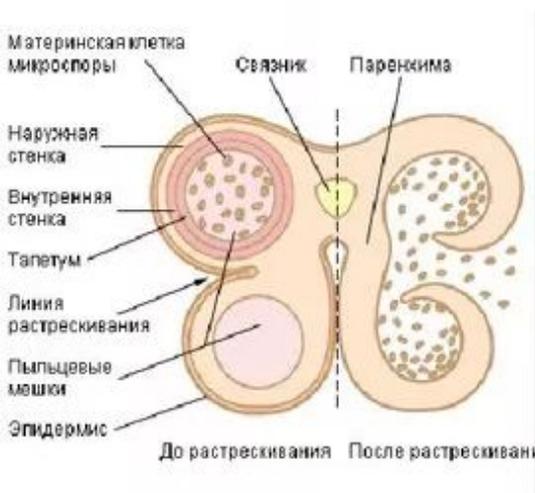
Строение тычинки – мужского органа размножения.

- Пыльник – формируется пыльца. При созревании пыльники лопаются и с помощью ветра или насекомых переносятся на пестики.



— ПЫЛЬНИК

— Тычиночная нить



ПЫЛЬНИК В РАЗРЕЗЕ



ПЫЛЬЦА РАЗЛИЧНЫХ РАСТЕНИЙ ПОД МИКРОСКОПОМ



СТРОЕНИЕ ПЕСТИКА – ЖЕНСКОГО ОРГАНА РАЗМНОЖЕНИЯ.

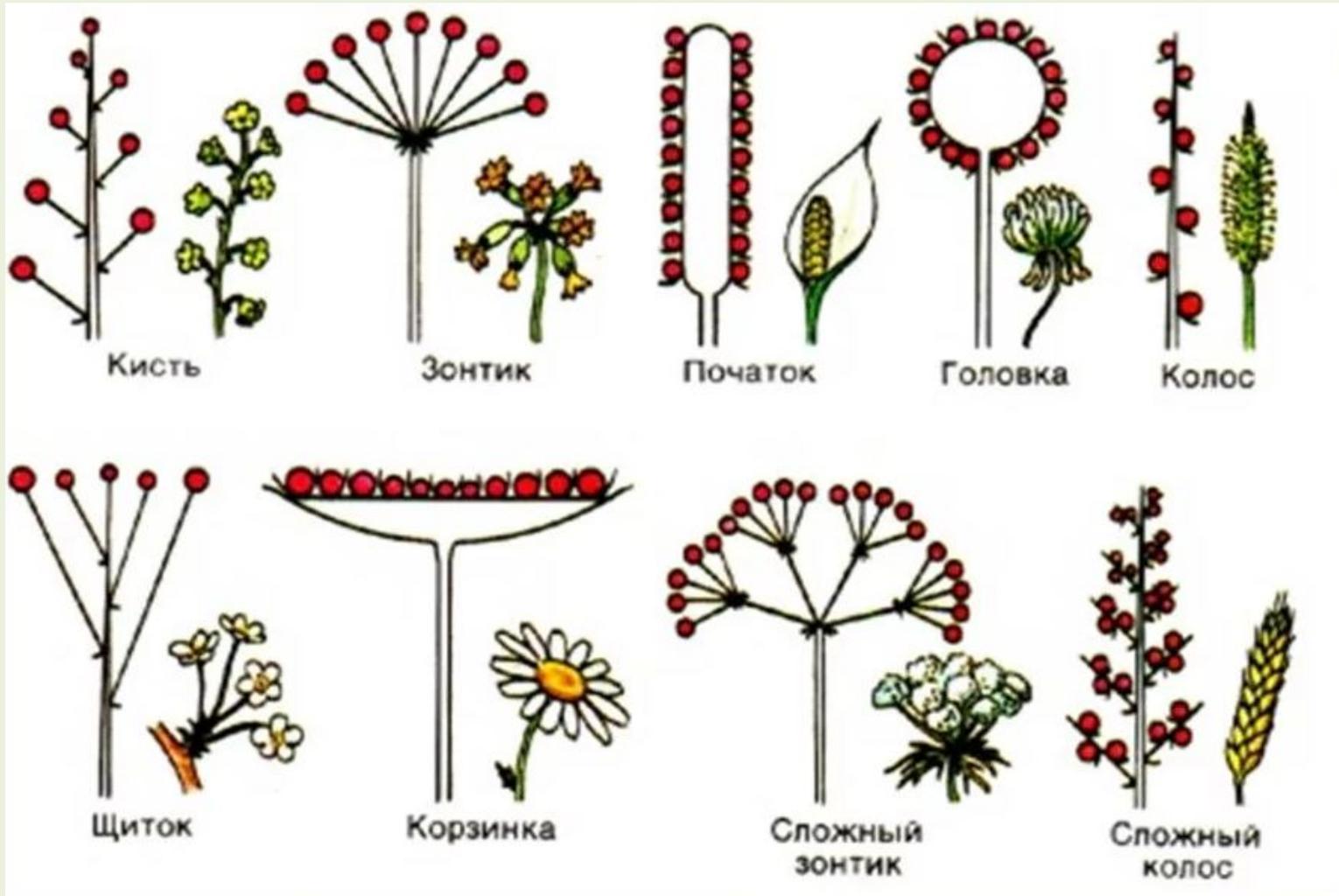
Рыльце – обычно клейкое, шероховатое или даже ветвистое. Служит для восприятия пыльцы.

Столбик – поднимает рыльце над околоцветником. При этом рыльце лучше улавливает пыльцу.

Завязь – нижняя, расширенная часть пестика. Содержит семязачаток в котором формируются женские половые клетки – яйцеклетки.



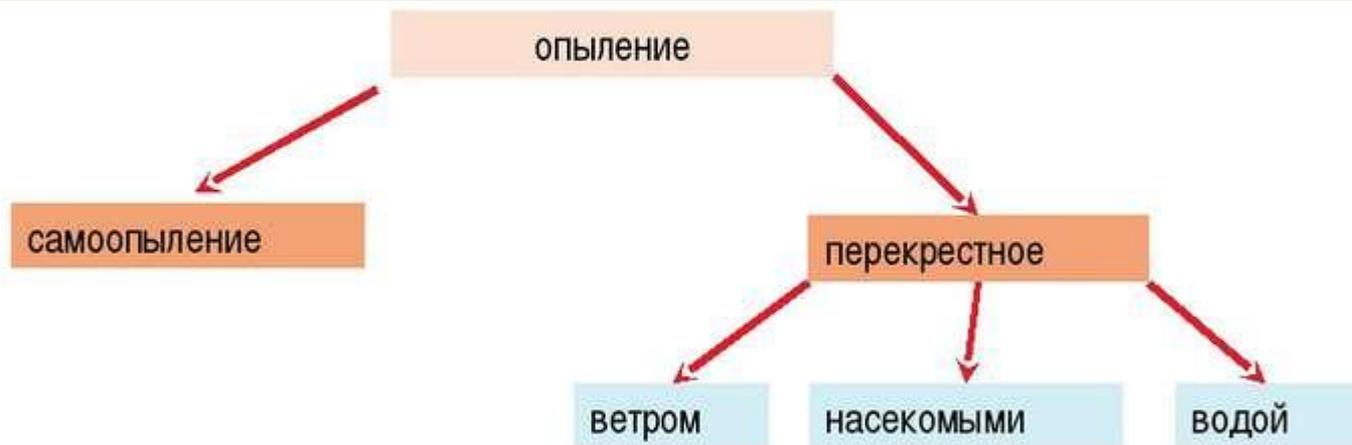
Соцветия



Бывают простые и сложные.
Привлекают опылителей. Не цветут в одно и то же время

Опыление

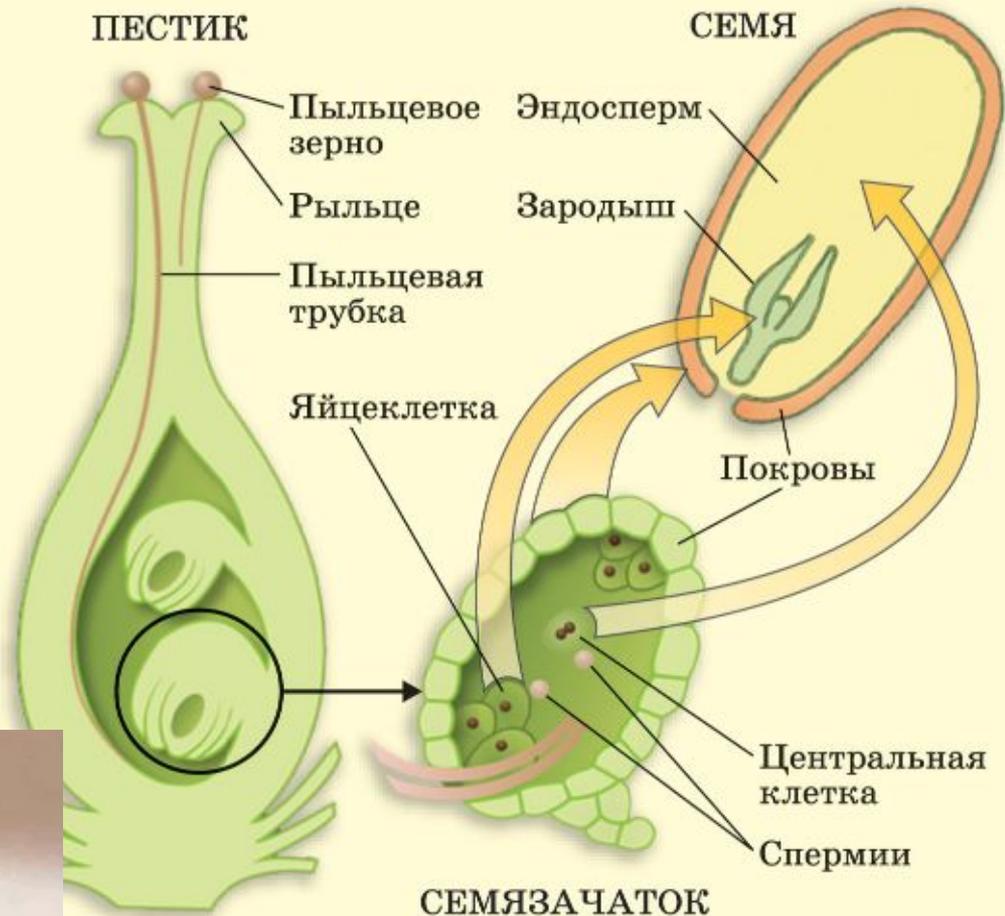
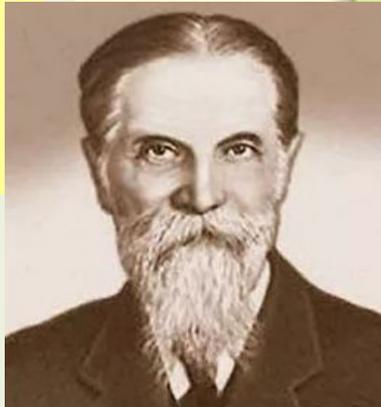
Опыление — это перенос пыльцы на рыльце пестика. Различают самоопыление и перекрестное опыление. При *самоопылении* пыльца попадает на рыльце пестика внутри одного цветка. При *перекрестном опылении* пыльца с одного цветка переносится на рыльце пестика другого цветка либо с помощью ветра, либо насекомыми или другими животными-опылителями. Наиболее эволюционно выгодно перекрестное опыление, т. к. повышается вероятность рекомбинаций генетического материала, что способствует увеличению внутривидового разнообразия.



Оплодотворение

Оплодотворение у цветковых растений **двойное**: 1 спермий сливается с яйцеклеткой – образуется зигота и далее *зародыш* 2 спермий сливается с центральной крупной клеткой – образуется эндосперм

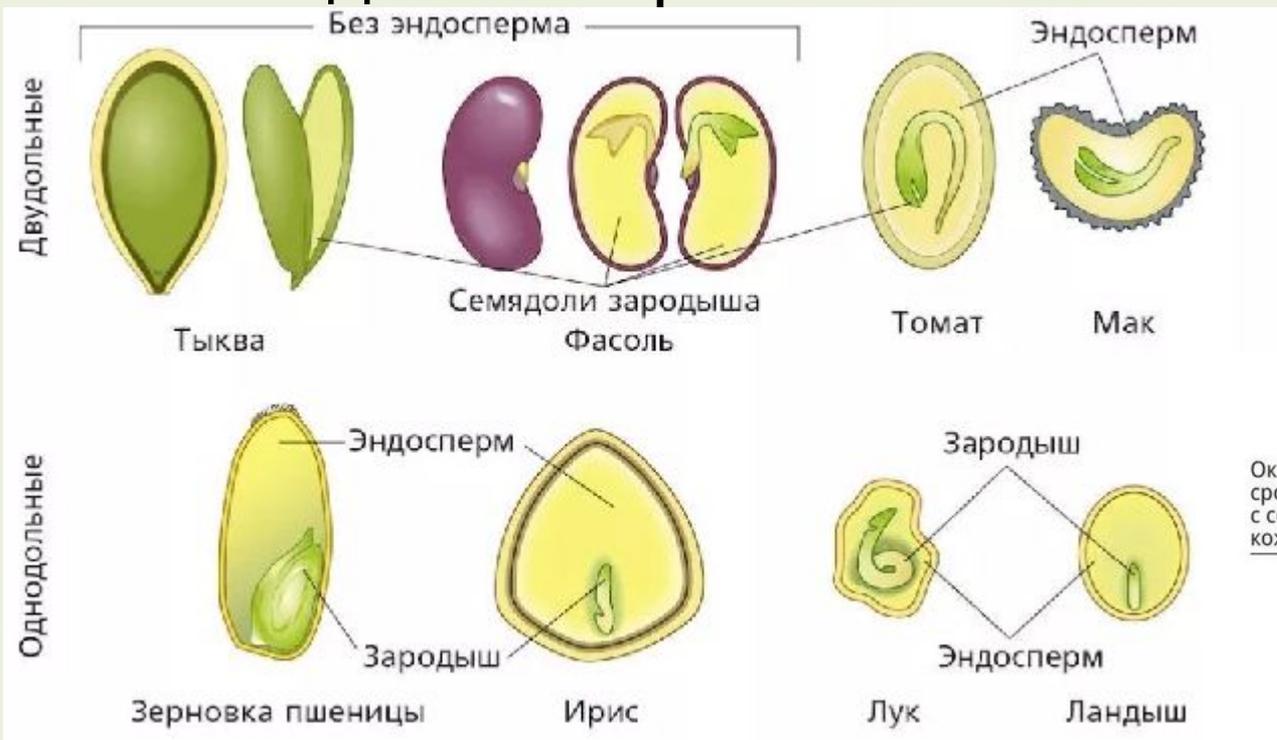
Из стенок завязи пестика образуется *околоплодник*



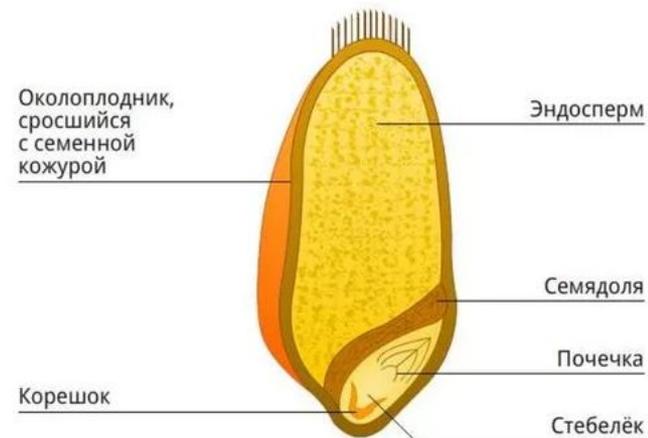
ДВОЙНОЕ ОПЛОДОТВОРЕНИЕ у покрытосеменных растений открыл С.Г. Навашин в 1898 г.

СЕМЯ

- Состоит из зародыша, эндосперма (может отсутствовать у двудольных), семенной кожуры
- Семядоли – первые листья



Строение семени пшеницы (однодольного растения)



Семя

У покрытосеменных семя возникает из семязачатка, который находится в завязи пестика. Семя отвечает за размножение и расселение растений.

Семя содержит *зародыш* (рис. 1.13), который развивается из зиготы, возникшей после слияния мужской и женской половых клеток. Зародыш двудольных растений состоит из двух семядолей, зародышевого корня, зародышевого стебля и зародышевой почки. Зародыш однодольных растений состоит из одной семядоли (у злаков это щиток), зародышевой почки, зародышевого стебля и зародышевого корня. Функции семядоли: запас питательных веществ (бобовые, сложноцветные), защита зародышевой почки, фотосинтез (при надземном прорастании) и всасывание питательных веществ из эндосперма (например, у злаков).

Семена многих однодольных растений (пшеница, рожь) и многих двудольных растений (хурма, перец) характеризуются наличием запасяющей ткани — *эндосперма* (он возникает после слияния одного спермия с ядром центральной клетки зародышевого мешка). Эндосперм характеризуется триплоидным набором хромосом. В основном в эндосперме запасаются жиры, реже — углеводы или белки. В созревшем семени эндосперм может отсутствовать, и в этом случае запас веществ находится в семядолях.

Еще одна обязательная составляющая семени — *семенная кожура* (возникает из интегумента — это внешний покров семязачатка), которая может быть однослойной или многослойной. Она выполняет защитную функцию. У семян одного и того же растения разная толщина семенной кожуры, что обеспечивает одновременное прорастание семян. На семенной кожуре имеется рубчик — место прикрепления семени к семяножке.

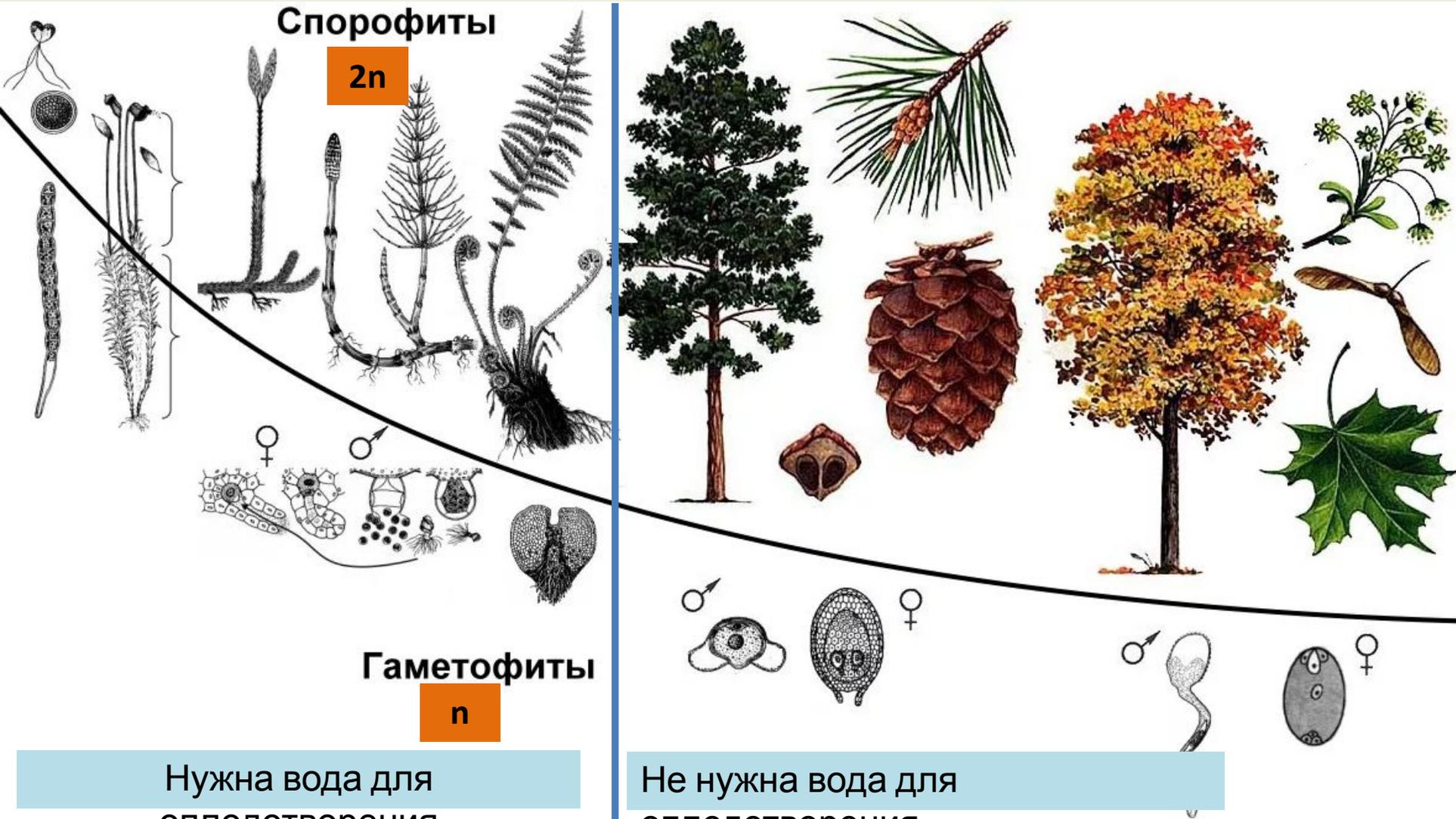
Плоды



Систематика растений



- **Спорофит и гаметофит** – поколения в жизненном цикле растений, которые постоянно чередуются друг с другом. Это означает, что у них происходит чередование полового с бесполом размножением. **Гаметофит** отвечает за половое размножение, а **спорофит** – за бесполое.



Царство растения

**Подцарство
Низшие растения**

**Подцарство
Высшие растения**

Водоросли

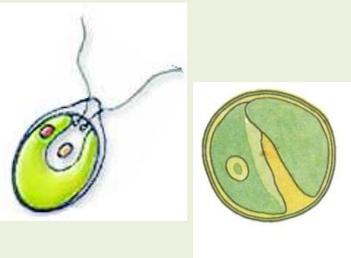
Споровые

Семенные

Зеленые

Бурые

**Красные
(Багрянки)**



**хламидомонада
хлорелла
спирогира**

**ламинария
(морская капуста)**

фукус

родимения

порфира

МНОГООБРАЗИЕ

Красные водоросли (Багрянки)

родимения

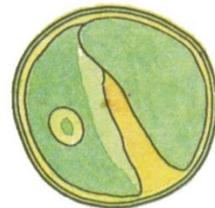


порфира



филлофора

Зеленые водоросли



хлорелла



хламидомонада



Ульва
(морской салат)

Бурые водоросли



ламинария

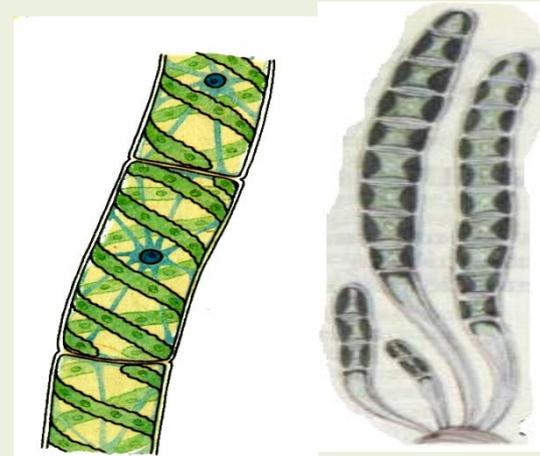
(морская капуста)



фукус



саргассум



спирогира улотрикс

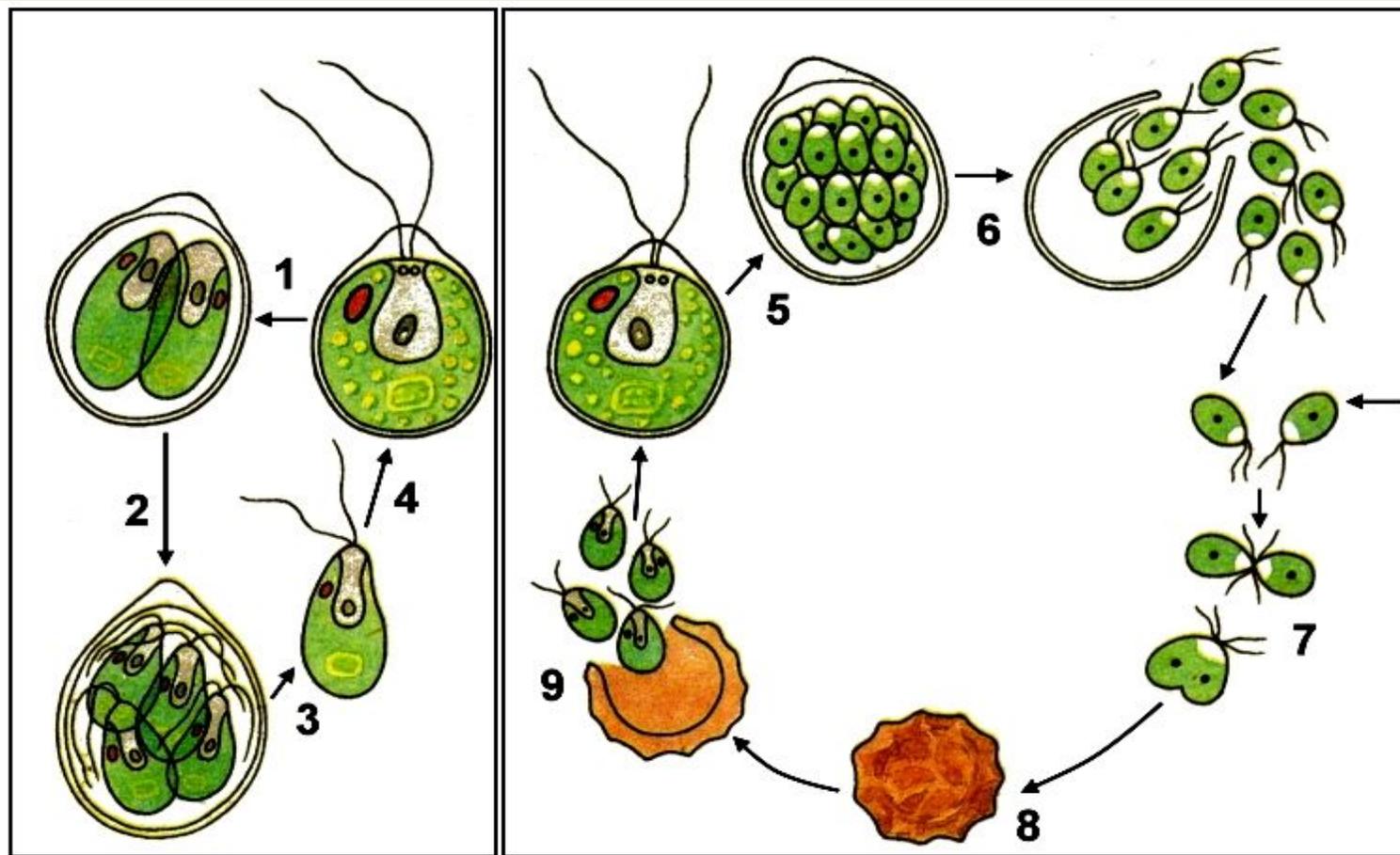
Признаки водорослей:

1. Не имеют тканей и органов.
2. У многоклеточных – тело называется **слоевище (таллом)**.
3. Многоклеточные водоросли для прикрепления имеют **ризоиды**- нитевидные образования.
4. Хлорофилл у водорослей содержится в **хроматофоре** – крупной пластиде.
5. Воду и соли впитывают поверхностью тела.
6. Размножаются **бесполом** (делением клетки, спорами, кусочками слоевища) и **половым** путем.
7. Развитие идет с чередованием поколений (бесполого – **спорофита** и полового – **гаметофита**)

Размножение водорослей:

Одноклеточные – путем деления клетки.

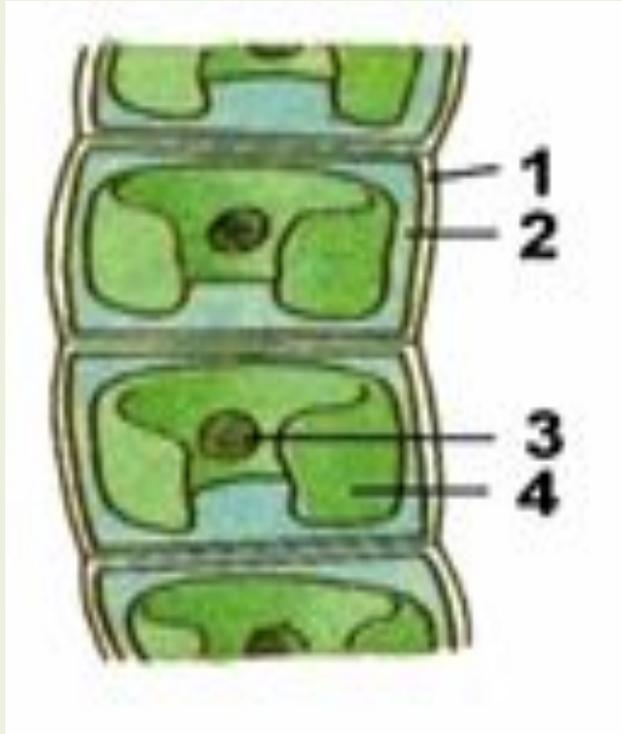
Многоклеточные – бесполом путем (частями таллома, зооспорами) и половым – путем слияния гамет. Из спор развиваются мужские и женские гаметофиты, в которых созревают гаметы. В воде происходит оплодотворение, образуется зигота, из которой развивается водоросль, в которой созревает спорангий со спорами.



Бесполое (2-4) и половое (5-9) размножение хламидомонады:

1 - потеря жгутиков, 2 - образование зооспор, 3 - выход зооспор, 4 - рост, 5 - образование гамет, 6 - выход гамет, 7 - слияние гамет, 8 - зигота, 9 – деление зиготы и образование 4-х хламидомонад.

Улотрикс



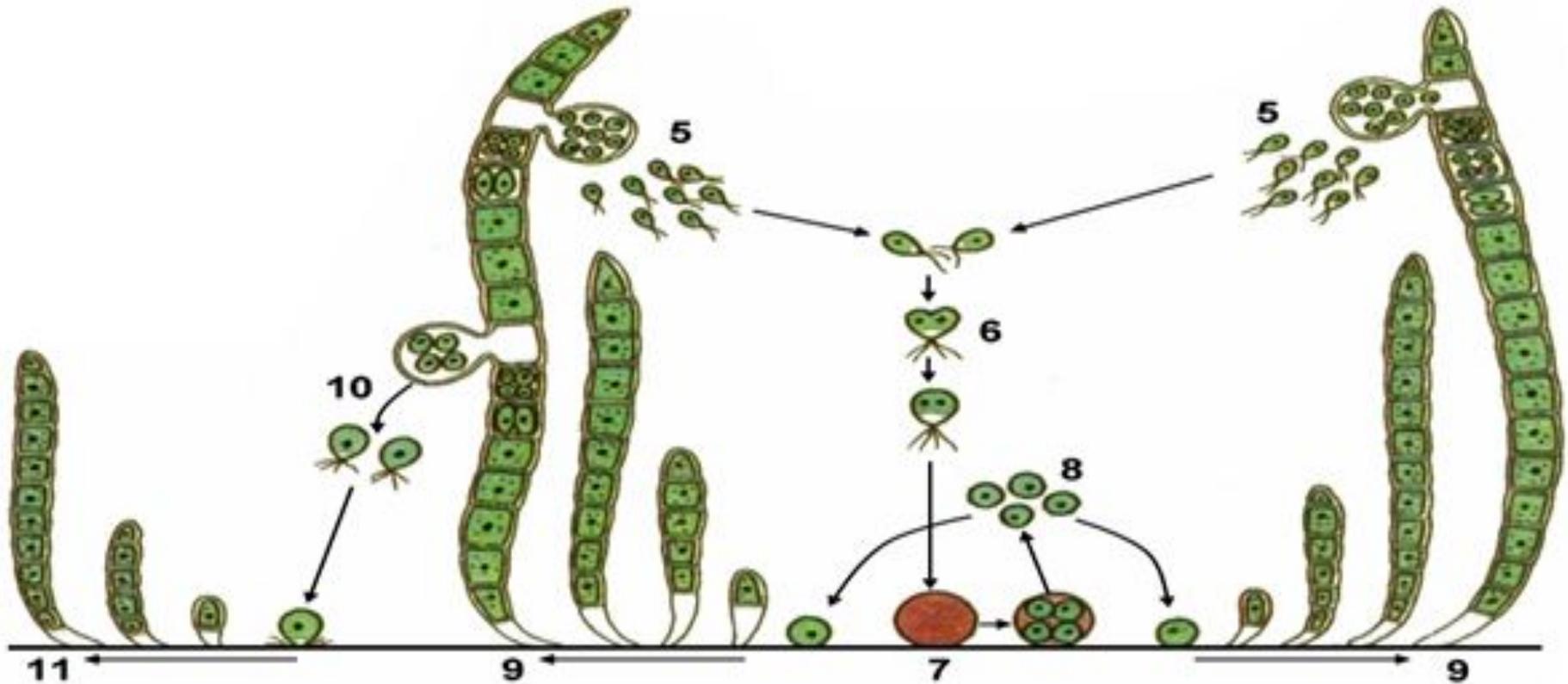
- 1 – клеточная оболочка
- 2 – цитоплазма
- 3 – ядро
- 4 – хроматофор (в виде незамкнутого кольца)

Слоевище



Ризоиды

Размножение улотрикса

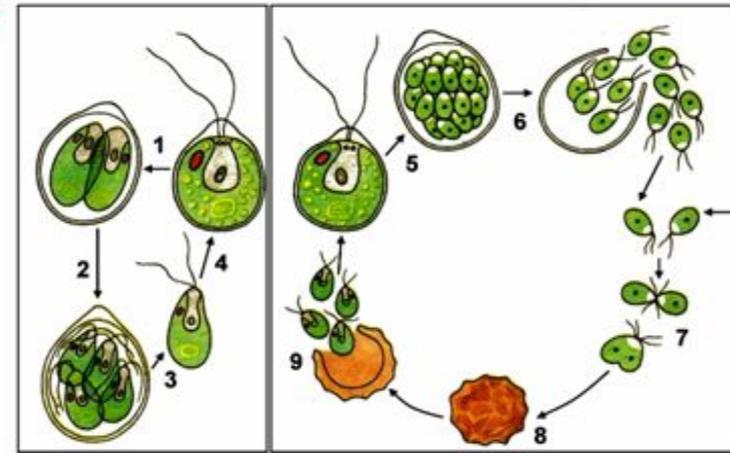
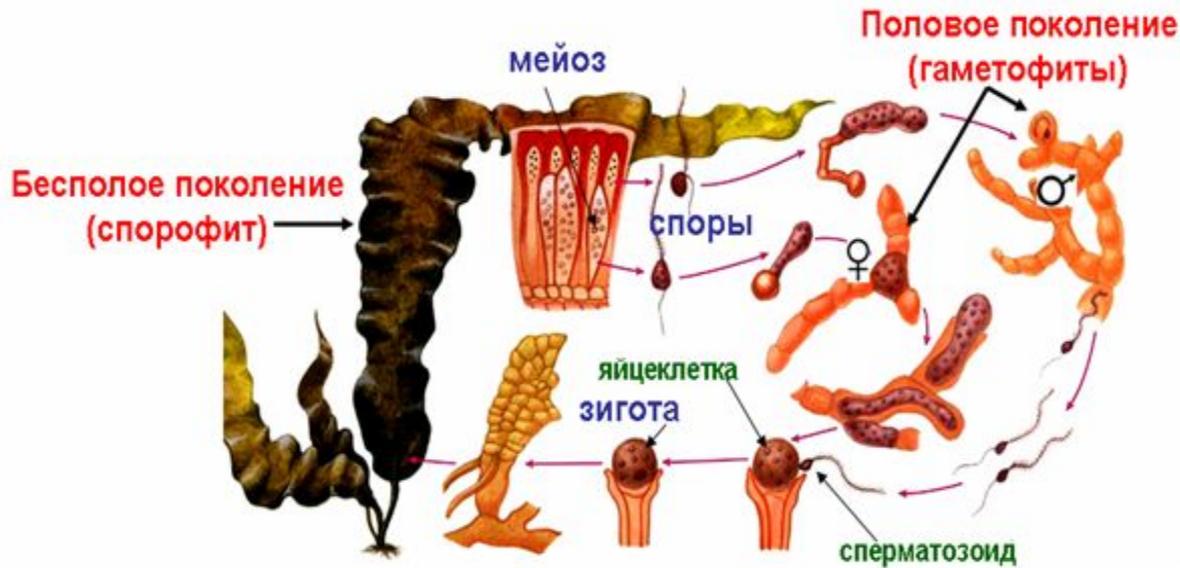


Половое (5–9): 5 - образование гамет; 6 - слияние гамет; 7 - зигота; 8 - деление зиготы; 9 - развитие новых улотриксов.

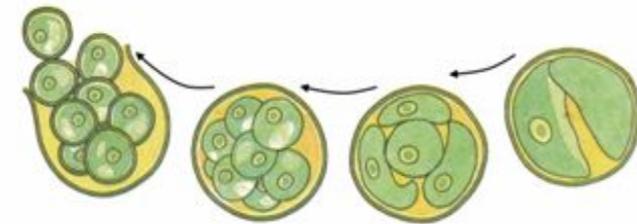
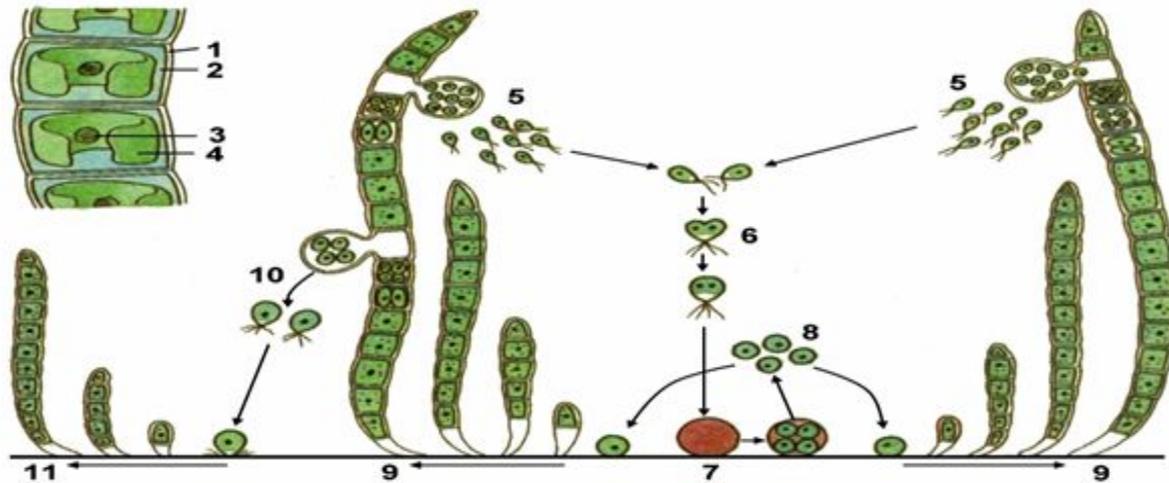
Бесполое (10–11): 10 - образование зооспор; 11 - развитие новых улотриксов.

Размножение водорослей

Половое размножение ламинарии



Бесполое (2-4) и половое (5-9) размножение хламидомонады



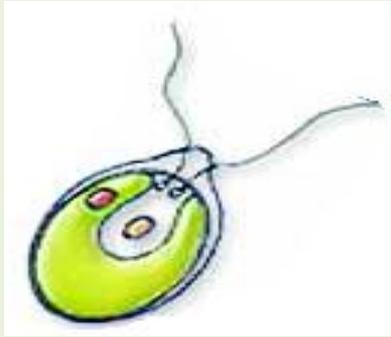
Бесполое размножение хлореллы

Размножение улотрикса: половое (5-9), бесполое (10-11)

1 – клеточная оболочка; 2 – цитоплазма; 3 – ядро; 4 – хроматофор; 5 – образование гамет; 6 – копуляция гамет; 7 – зигота; 8 – мейоз и образование четырех гаплоидных клеток; 9 – развитие улотрикса; 10 – образование четырех жгутиковых зооспор; 11 – развитие улотрикса из зооспор.

Отдел Зеленые водоросли

1. Бывают одноклеточными (хлорелла, хламидомонада), многоклеточными (улотрикс, спирогира, ульва, нителла).
2. Хроматофоры зеленые - разной формы.
3. Обитают в пресных водах и морях.
4. Некоторые - на суше.



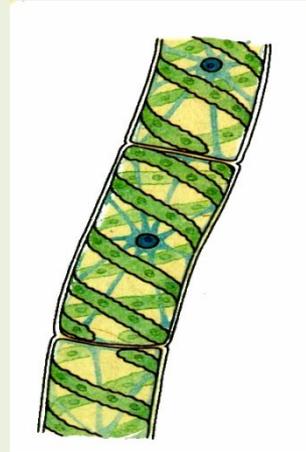
Хламидомонада



Хлорелла



Ульва
(морской салат)



Спирогира



Улотрикс

Отдел Бурые водоросли

1. Многоклеточные, морские водоросли,
2. Имеют желто-бурую окраску слоевища.
3. Клетки с множеством бурых хроматофоров.
4. Бурая окраска обусловлена смесью пигментов (хлорофилла, каротиноидов, фукоксантина).
5. Представители: ламинария (морская капуста), цистозейра, фукус, саргассум



Ламинария
(морская капуста)



Фукус



Саргассум

Красные водоросли (багрянки)

1. Все обитают в морях, на больших глубинах (до 100м)
2. В клетках имеют, кроме хлорофилла, красные и синие пигменты, поглощающие красные и синие-фиолетовые спектры солнечного света.
3. **Представители:** порфира, родимения, филлофора и др.



Родимения

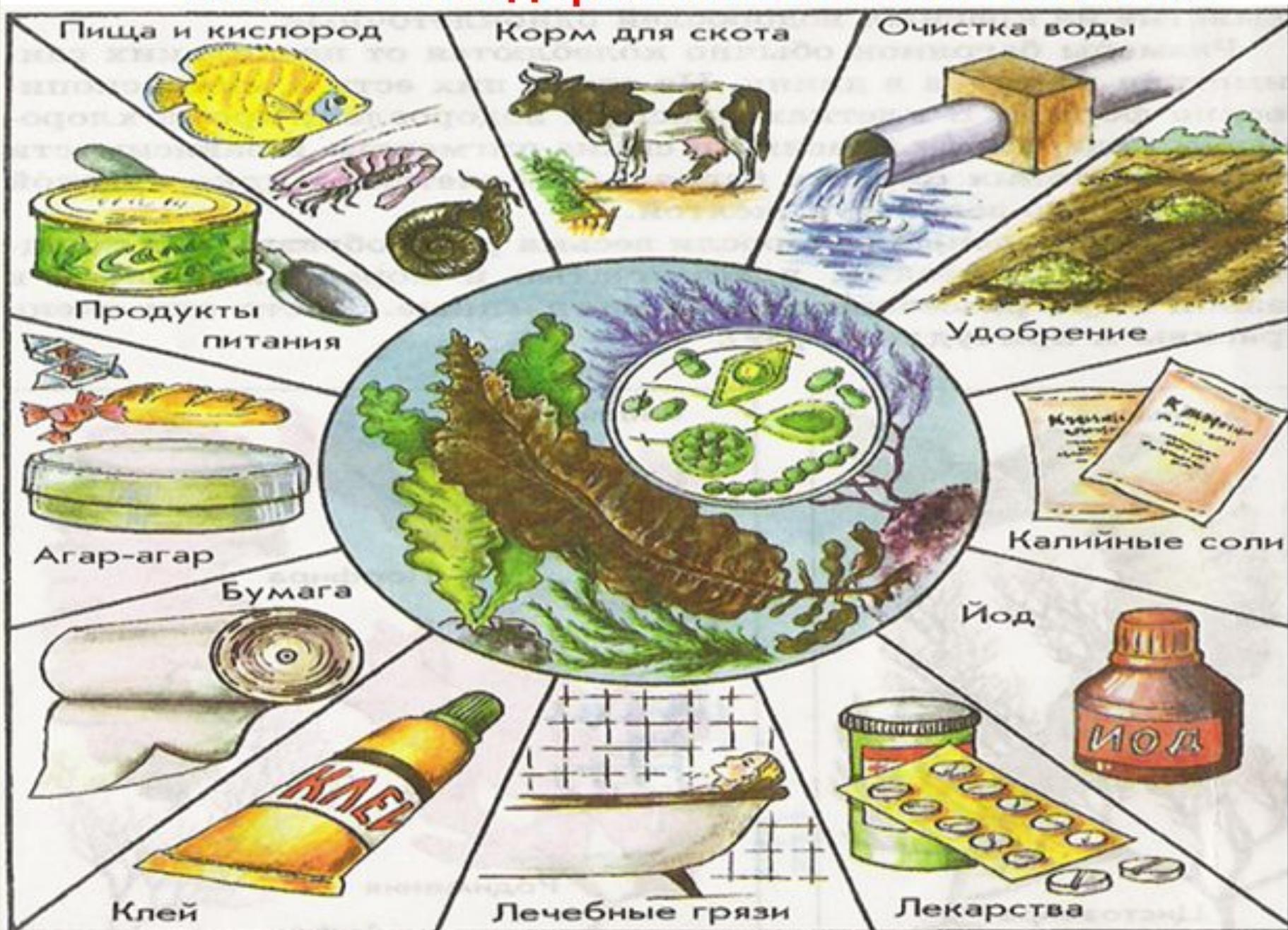


Филлофора



Порфира

Значение водорослей в жизни человека



Мохообразные

22—27 тыс. видов. Большинство обитают в лесах и на болотах, реже встречаются по берегам водоемов и на влажных лугах.

Общие признаки

- ❑ В жизненном цикле преобладает гаметофит. Спорофит (у мхов он называется спорогонием) представлен коробочкой и гаусторией (это длинный тяж, внедряющийся в гаметофит).
- ❑ Для оплодотворения необходима вода.
- ❑ Ткани слабо развиты или отсутствуют. Покровные ткани не имеют устьиц и кутикулы. Проводящие ткани не имеют трахеид и ситовидных трубок.
- ❑ Корней нет. Есть ризоиды — нитчатые выросты стебля, участвующие в поглощении веществ из почвы и удерживающие растение.
- ❑ Листья и стебли мхов не гомологичны листьям и стеблям сосудистых растений.

Мхи

Кукушкин лён



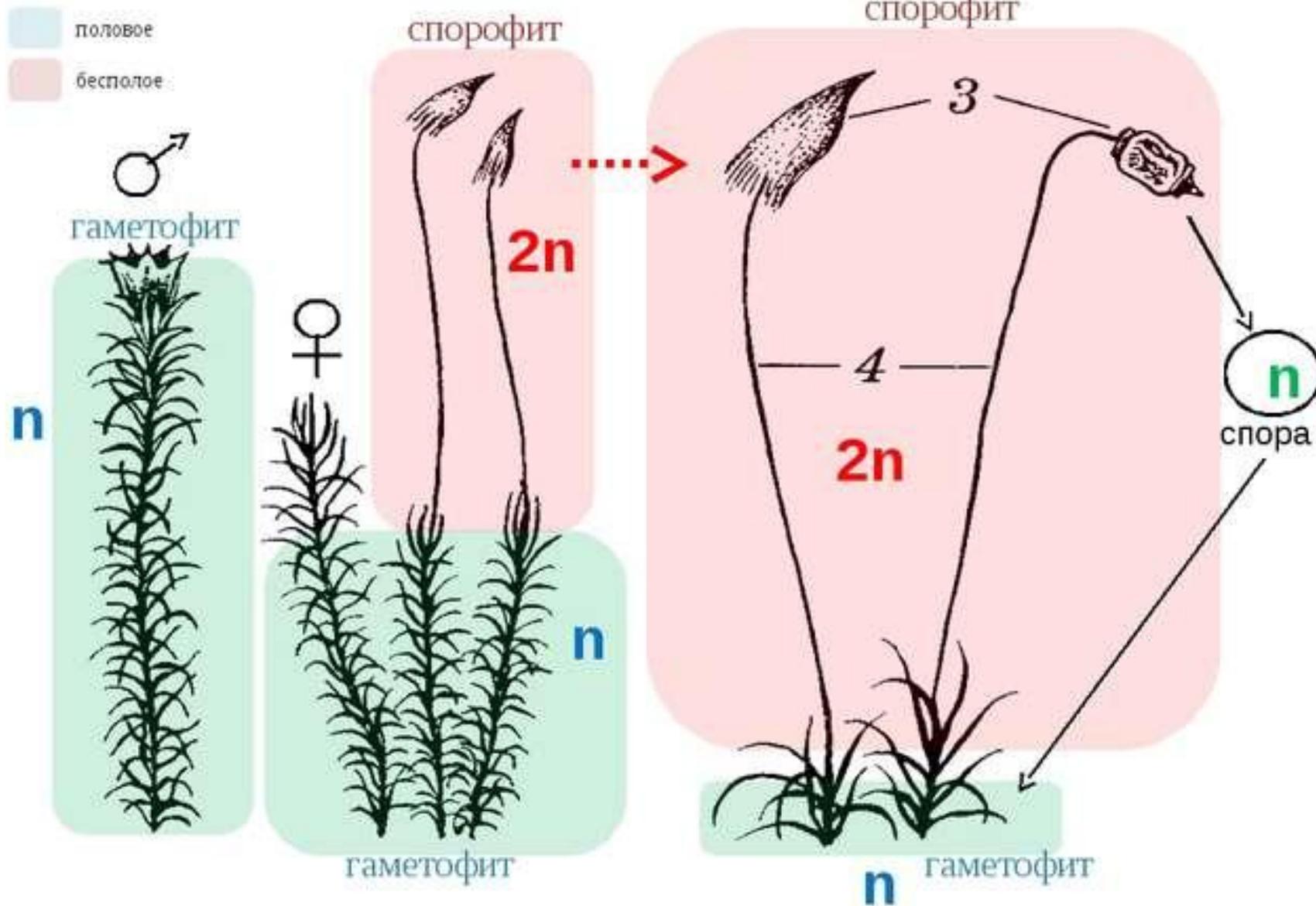
Сфагнум



Цикл размножения мха



Чередование поколений у мохообразных



Папоротники

ПАПОРОТНИКООБРАЗНЫЕ

10—11 тыс. видов.

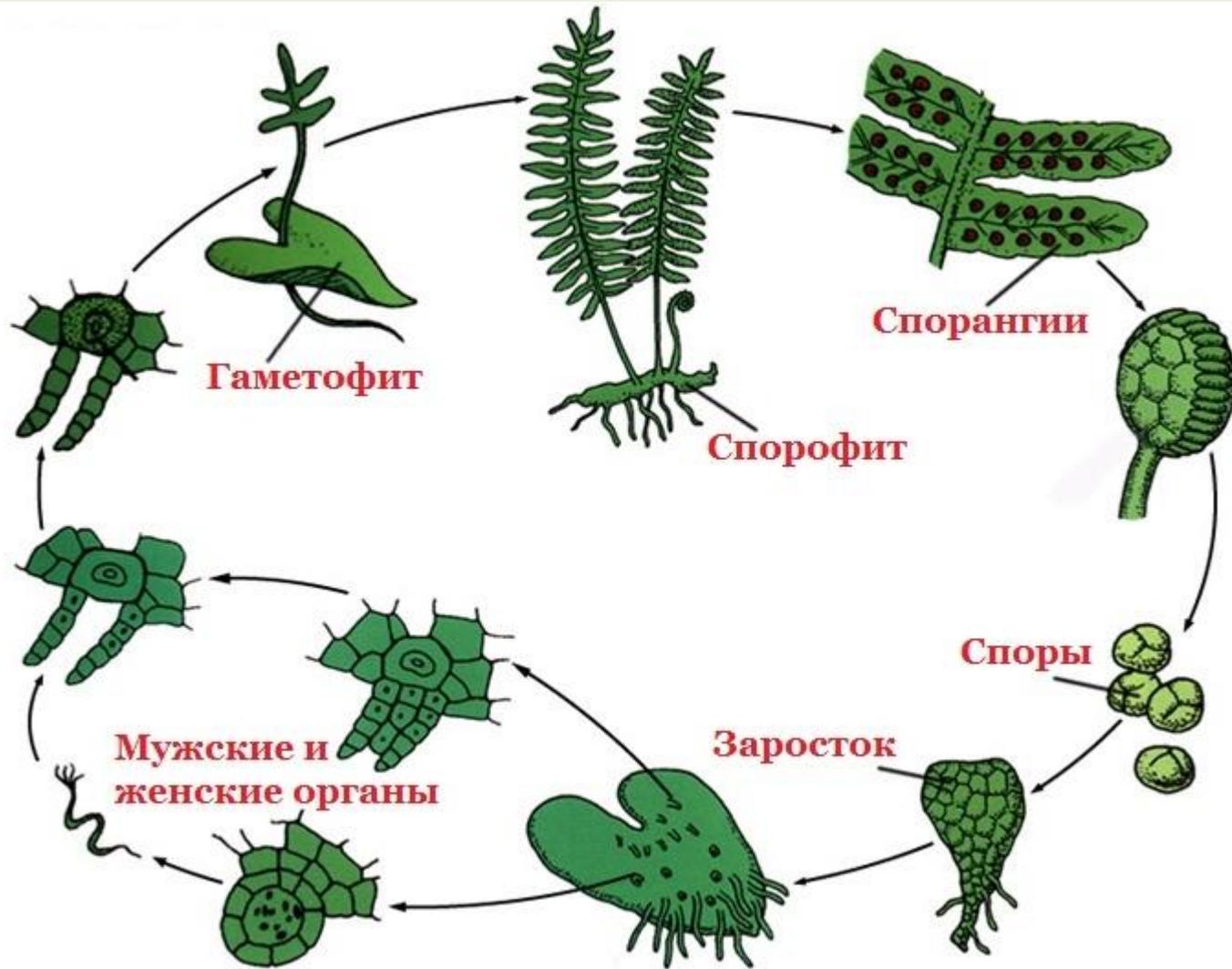
Общие признаки

- В цикле развития доминирует спорофит, гаметофит сильно редуцирован.
- Есть все типы тканей: покровная, механическая, основная, проводящая и образовательная. Проводящая ткань впервые образует транспортную систему, объединяющую все органы.
- Есть все вегетативные органы: стебель, корень, лист.
- Для оплодотворения необходима вода.

Характерна макрофилия — наличие относительно крупных листьев (вайи). Листья состоят из основания, черешка и перисто-рассеченной листовой пластинки. Листья часто покрыты чешуйками. Листовая пластинка растет верхушкой. На листьях с нижней стороны формируются специальные образования — сорусы, в которых находятся спорангии и созревают споры. Для папоротников характерно корневище, на котором развиваются придаточные корни. Камбий отсутствует.



Размножение папоротника



Плауновидные

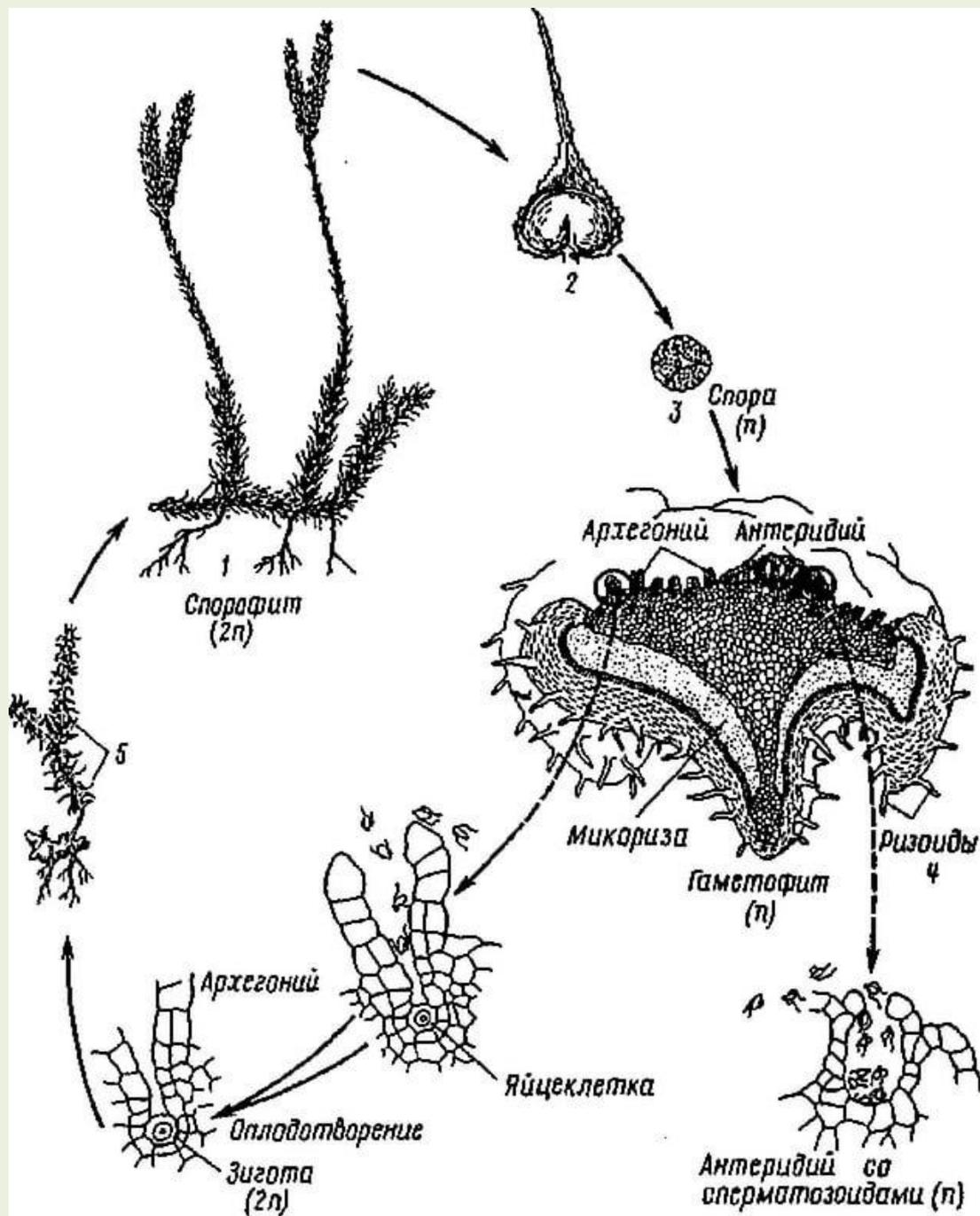
Отдел Плауновидные

Около 1000 видов. Это самые древние из ныне живущих высших растений. Жизненная форма — многолетние травы. Большинство обитает во влажном тропическом и субтропическом климате, небольшая часть — в лесах умеренного пояса.

Имеют побеги и корни (главного корня нет, развиваются придаточные и боковые). Побеги и корни характеризуются дихотомическим ветвлением. У плаунов выделяют два типа побегов: стелющиеся горизонтальные и вертикальные, на которых развиваются спороносные колоски. Характерна микрофиллия — листья имеют относительно мелкие размеры. Листья линейно-ланцетной формы имеют цельную листовую пластинку, несколько расширенное основание и располагаются спирально.

Жизненный цикл плауна булавовидного. Доминирует спорофит. В спороносных колосках развиваются спорангии, в которых происходит мейоз, и формируются споры. Споры высеваются, прорастают, и из них развивается бесцветный заросток (гаметофит). Он находится под землей, а его рост и развитие возможно только при условии внедрения в него гиф гриба, за счет которого заросток питается. На одном заростке образуются и антеридии, и архегонии, в которых развиваются гаметы. С помощью капельной влаги происходит оплодотворение и образуется зигота. В дальнейшем из зиготы развивается спорофит. Некоторые плауновидные (селягинелла) — разноспоровые растения.

Представители: плаун булавовидный, селягинелла.



Отдел Хвощевидные

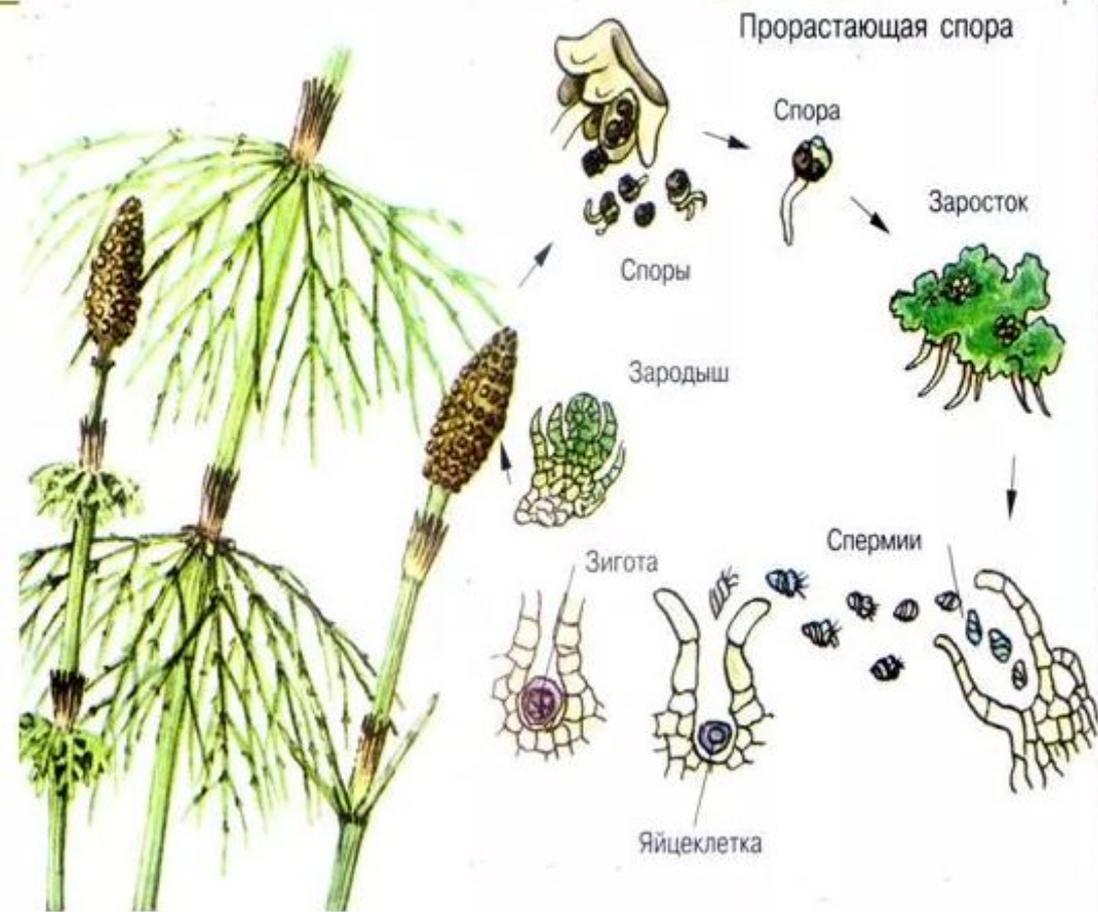
Около 25 видов. Хвощи широко распространены в Евразии, Северной Африке, Северной и Южной Америке. Большинство приурочены к умеренным областям, несколько видов обитает в тропических и субтропических регионах.

Характерны горизонтальные подземные побеги — сильно ветвящиеся корневища, на которых хорошо развиты придаточные корни. Надземные побеги с полыми междоузлиями. Выделяют два типа надземных побегов: ветвящиеся вегетативные зеленого цвета, с чешуевидными листьями (так называемые летние побеги), и неветвящиеся спороносные, лишенные хлорофилла (так называемые весенние побеги), на верхушках которых развиваются спороносные колоски. Листорасположение мутовчатое, листья сильно редуцированы до небольших зубчиков, которые срослись вместе и образуют пленчатое кольцо в каждом узле. Фотосинтез чаще всего происходит в стебле. Эпидерма стебля имеет утолщенные стенки, в которых откладывается кремнезем, увеличивающий прочность побега.

Жизненный цикл хвоща полевого. Доминирует спорофит. Ранней весной появляются спороносные побеги, на которых формируются спорангии со спорами (образуются мейозом). После созревания споры высыпаются и распространяются ветром. Затем споры прорастают, формируя гаметофит (заросток). Заросток сначала имеет форму однослойной пластинки зеленого цвета, а затем становится многослойным. На заростке развиваются половые органы, в которых созревают мужские и женские гаметы. Оплодотворение происходит при наличии капельной влаги. В дальнейшем из зиготы развивается спорофит.

Размножение хвощей.

- Весенние побеги образуют спороносные колоски, которые после образования спор отмирают. Споры прорастают в однополые заростки. Оплодотворение происходит при участии воды, в результате чего образуется зигота, из нее вырастает проросток, а из него взрослое растение.



ВЫСШИЕ СЕМЕННЫЕ РАСТЕНИЯ



**Отдел
ГОЛОСЕМЕННЫЕ**
(800 видов)

**Генеративные
органы:**

**мужские и женские
шишки**



**Отдел
ПОКРЫТОСЕМЕННЫЕ
(ЦВЕТКОВЫЕ)**
(250 тыс. видов)

**Генеративные
органы:**

**цветок и плод
с семенами**

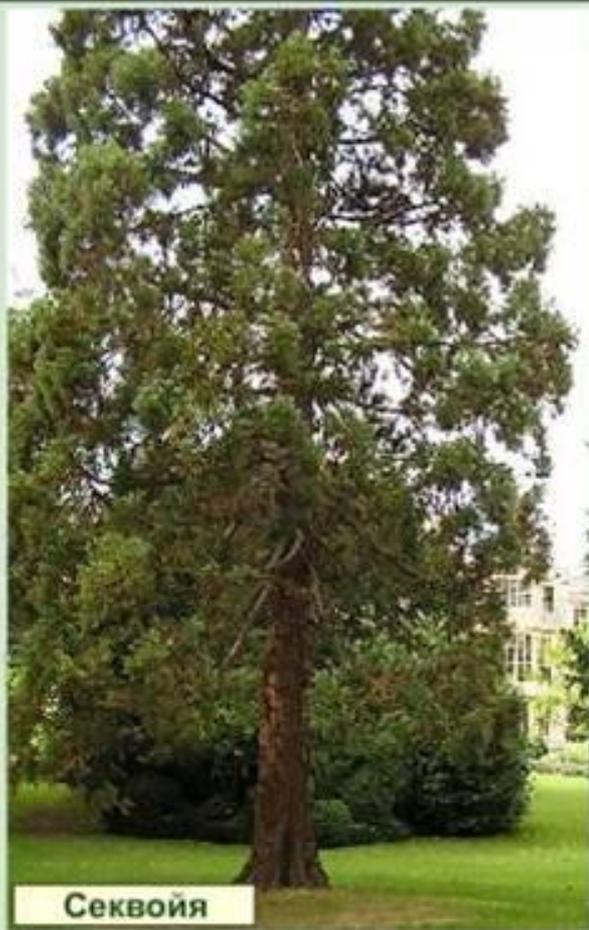


ГОЛОСЕМЕННЫЕ РАСТЕНИЯ



Голосеменные – растения, у которых не бывает плодов и семена лежат в шишках открыто, голо.

Жизненные формы хвойных растений. Деревья



Секвойя



Ель



Кипарис

Жизненные формы хвойных растений. Кустарники

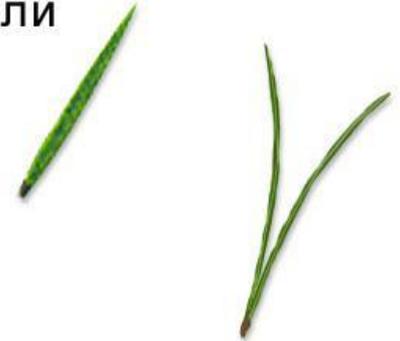


Листья хвойных

Листья у большинства хвойных жёсткие, игольчатые (хвоя) и не опадают в неблагоприятное время года. Они покрыты толстой кутикулой-слоем особого вещества, выделяемого покровной тканью-кожицей. Устьица погружены в ткань листа, что снижает испарение воды.



Хвоинка
ели



Хвоинки
сосны

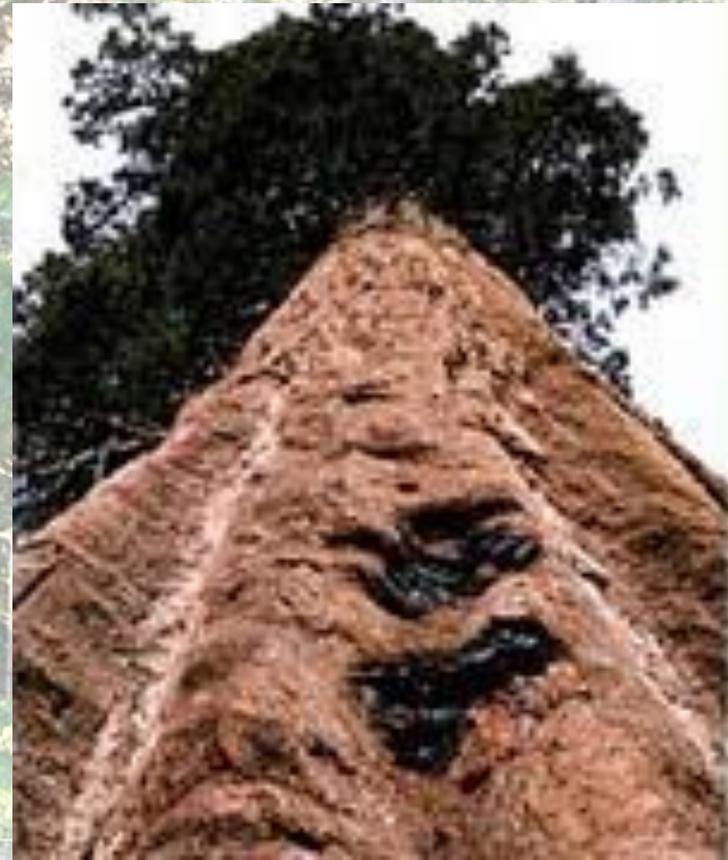


Хвоинки
лиственницы

Древесина

Древесина состоит в основном из **трахеид** - мертвых веретенообразных клеток с толстыми оболочками, выполняющих проводящую и опорную функции. **Сосудов нет!**

У многих видов в коре и древесине имеются **смоляные каналы**, заполненные смолой, эфирными маслами и другими веществами. Испарения этих веществ создают характерный аромат хвойного леса



Строение шишки



Шишка – это видоизмененный побег, состоящий из оси и чешуй. На твердых чешуях располагаются семена.

Незрелые шишки зеленоватые, с плотно прижатыми чешуями. У зрелой коричневой шишки чешуи раскрываются.

Размножение хвойных

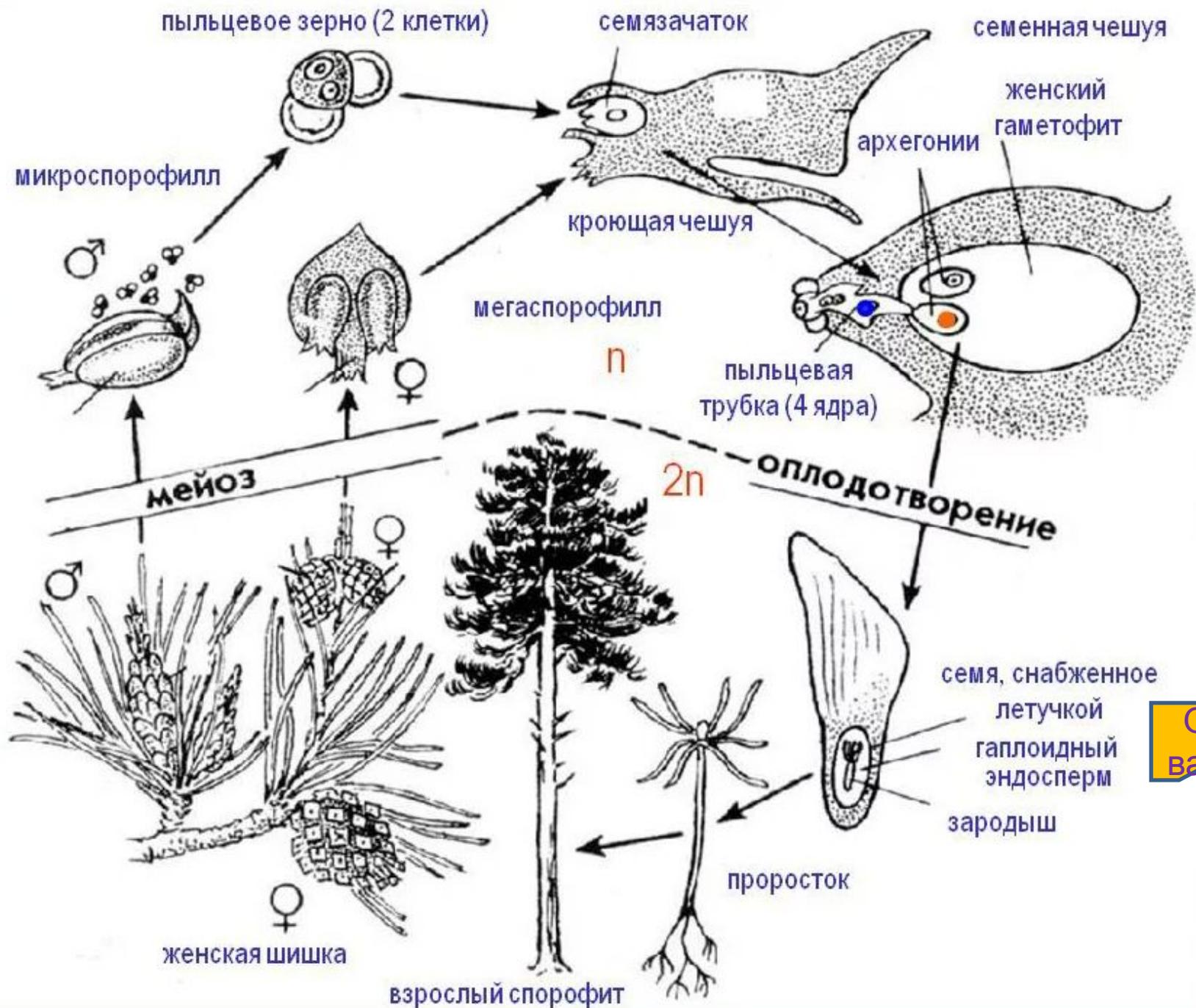
(на примере сосны)



Мужские шишки желтоватого цвета расположены у основания молодых побегов. В них на нижней стороне чешуек находятся по два пыльцевых мешка, в которых созревает пыльца



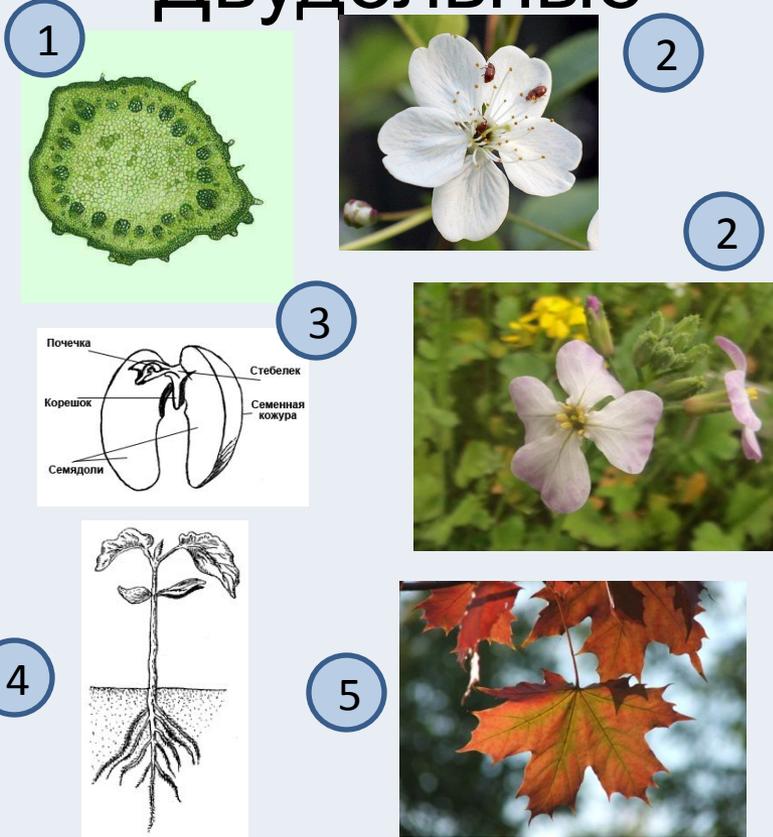
Женские шишки красноватого цвета, сидят на верхушках молодых побегов. На верхней стороне чешуек находятся семязачатки.



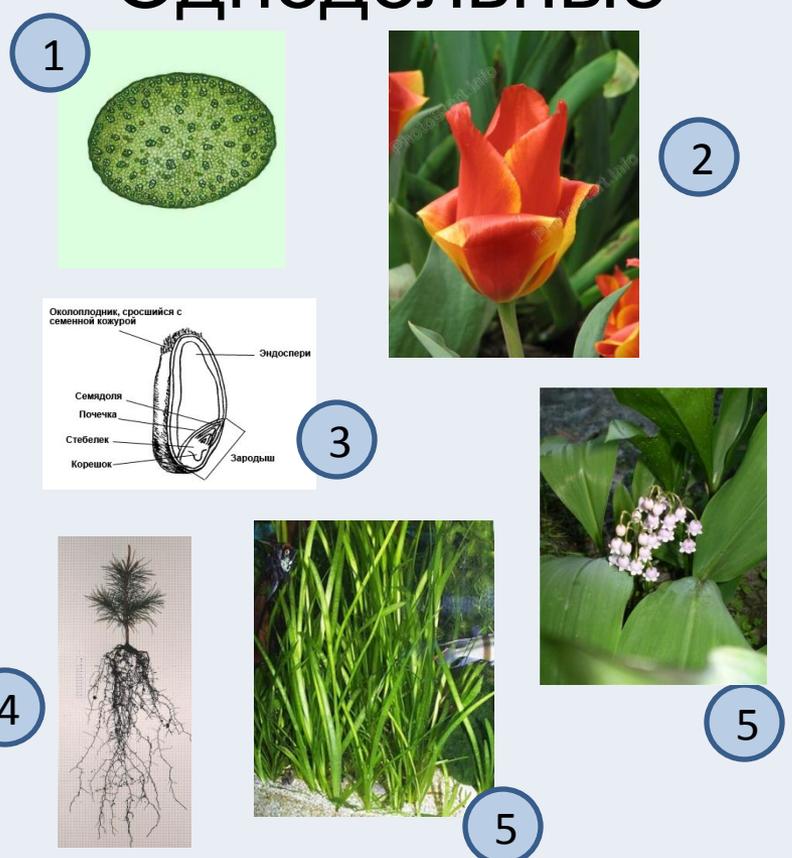
Очень важно!!!

Отдел Покрытосеменные самый многочисленный в растительном царстве (250 тысяч видов)

Класс Двудольные



Класс Однодольные



Класс

Двудольные

1. Проводящие пучки в стебле расположены по кругу, открытые, есть камбий, все жизненные формы;
2. Количество частей цветка кратно пяти или четырём, околоцветник чаще двойной;
3. Две семядоли;
4. Стержневая и мочковатая корневая система;
5. Листья любой формы, простые и сложные, есть прилистники
6. Сетчатое (перистое и пальчатое) жилкование.

Класс

Однодольные

1. Проводящие пучки закрытые, камбий не образуется, травы;
2. Количество частей цветка кратно трём, околоцветник простой;
3. Одна семядоля, у большинства есть эндосперм;
4. Мочковатая корневая система;
5. Листья цельные и цельнокрайние, чаще простые, прилистники отсутствуют
6. Параллельное или дуговое жилкование.

Исключения из правил

Класс

Двудольные

Подорожник – имеет дуговое жилкование и мочковатая корневая система.



Класс

Однодольные

Вороний глаз имеет листья с сетчатым жилкованием.



- Семейства выделяют на основании совокупности признаков. Важнейшими из них являются особенности строения цветка и плода. Строение этих органов у покрытосеменных столь разнообразно, что учёные смогли выделить более 390 семейств цветковых растений. Среди них есть семейства, включающие в себя всего несколько видов или даже состоящие из одного – единственного вида. Но есть семейства, насчитывающие тысячи видов, например, семейство Сложноцветных из класса Двудольных включает около 25 тысяч видов, а семейство Орхидных из класса Однодольных – более 25 тысяч видов.



Класс Двудольные,
семейство
Сложноцветные,
подсолнечник



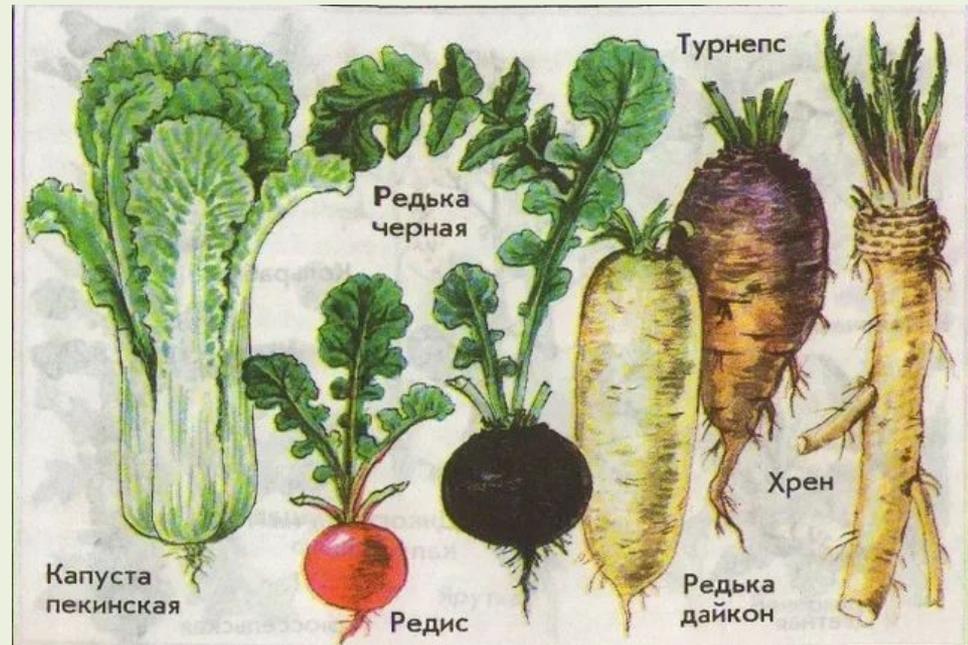
Класс Однодольные,
семейство Орхидные,
орхидея

Класс двудольные, семейство Крестоцветные



Семейство Крестоцветных

- $*C_4 L_4 T_{4+2} P_1$
- Соцветие - кисть или метелка
- Плод – стручок, стручочек
- Листья расположены поочередно или собраны в розетку, жилкование перистое.
-



ОБЩИЕ ПРИЗНАКИ КРЕСТОЦВЕТНЫХ



Значение Крестоцветных

Пищевое:

Соцветие (цветная капуста, брокколи),

Листья (китайская капуста),

Почки (белокочанная капуста),

Стеблеплод

(утолщенный стебель у кольраби)

Корнеплод (редис, репа)

Получение приправ – хрен

Кормовое – турнепс

Получение масла – горчица, рапс

Сорняки – пастушья сумка, ярутка

Медоносные – сурепка, свербига

Декоративные – левкой

Лекарственное - горчица

КУЛЬТУРНЫЕ РАСТЕНИЯ СЕМ. КРЕСТОЦВЕТНЫЕ



Редис



Горчица



Хрен



Капуста пекинская

Используемые человеком части растений этого семейства:
корнеплоды у редиса, стручки у горчицы, корень и листья у хрена,
листья у капусты.

СЕМЕЙСТВО КРЕСТОЦВЕТНЫЕ



Ярутка полевая



Редька дикая



Пастушья сумка

Растения этого семейства имеют соцветия (кисть), плоды (стручки или стручочки), нижние листья, собранные в «розетку»

Класс двудольные, семейство Розоцветные



Семейство Розоцветные



Паучатка
пряностоячая



Шиповник
коричный



Семейство розоцветные

*Ч₅ Л₅ Т_∞ П₁

*Ч₅ Л₅ Т_∞ П_∞

3000 видов

Жизненные формы травы, кустарники (спирея), деревья (яблоня)

Стержневая и мочковатая корневая система

Перистое и пальчатое жилкование

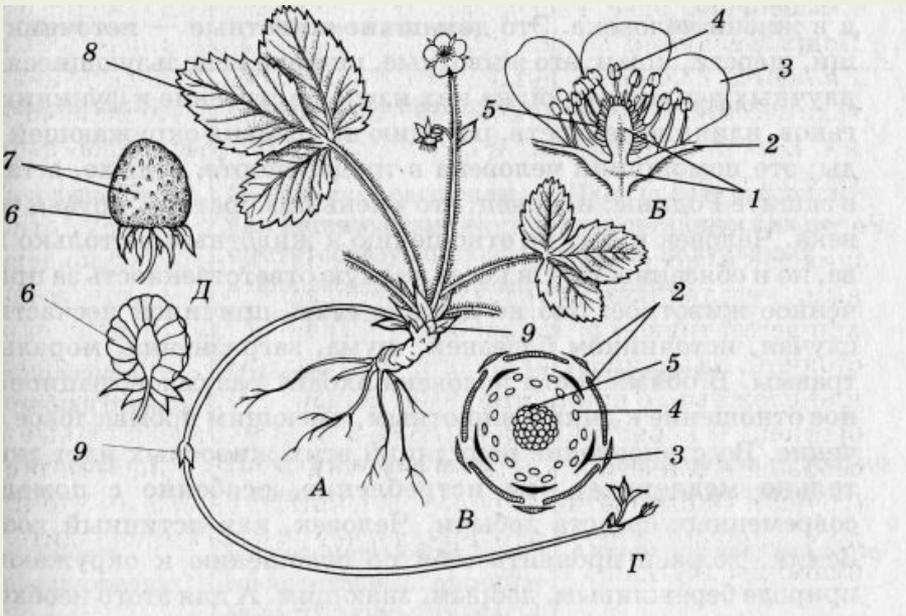
Стебель прямой или ползучий, могут быть шипы

Листья простые или сложные с прилистниками

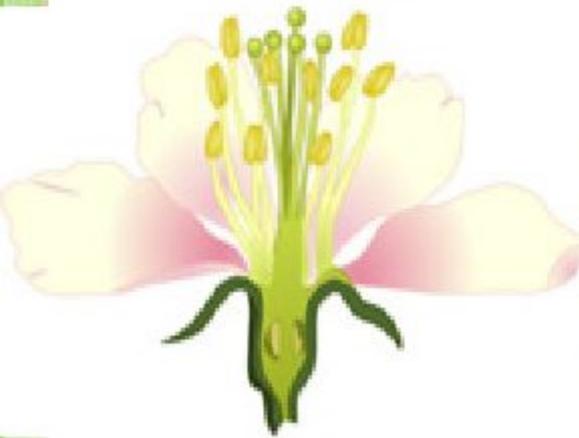
Соцветие – кисть (черемуха), щиток (груша), метелка (рябина)

Плод – яблоко, костянка, многокостянка, многоорешек (гравилат), многолистовка (спирея). Семена без эндосперма

Насекомоопыляемые



Типы плодов розоцветных



Значение розоцветных

- Пищевое – ягодные и плодовые культуры
- Лекарственное – боярышник, калган
- Декоративное – шиповник
- Сорняки – лапчатка, гравилат
- Медоносное – шиповник
- Получение розового масла в косметике и парфюмерии



Класс Двудольные, семейство Бобовые (мотыльковые)



Семейство Бобовые (Мотыльковые)

12 тыс. видов.

Жизненные формы: травы, кустарник (желтая акация), деревья (акация)

Стержневая корневая система, на корнях клубеньки, содержащие азотфиксирующие бактерии

Жилкование перистое.

Листья сложные, имеют прилистники. У гороха верхний листочек видоизменен в усик.

Стебель:

Прямостоячий (донник), ползучий (клевер), вьющийся (фасоль), цепляющийся (чина, горох).

Соцветие – кисть(горох) или головка (клевер).

Семена без эндосперма. Самоопыление (фасоль, горох) или насекомыми (донник)

ОБЩИЕ ПРИЗНАКИ БОБОВЫХ



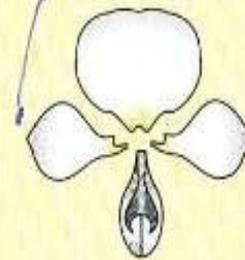
цветок



чашечка



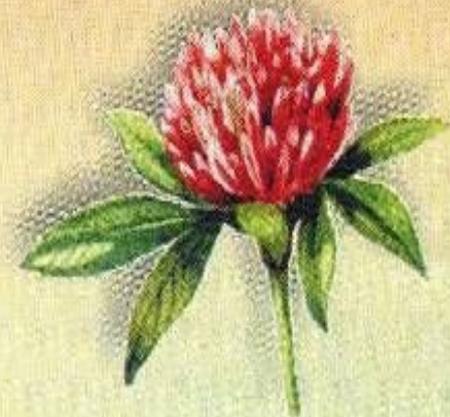
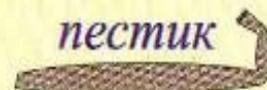
венчик



тычинки



пестик



клубеньки на корнях



клевер

Семейство Бобовые (Мотыльковые)

Значение:

Пищевое (фасоль, боб, соя, горох)

Декоративное (люпин, душистый горошек)

Кормовое (клевер, люцерна)

Медоносы (желтая акация)

Лекарственное (донник, солодка)

Масла (арахис)

«Зеленое удобрение» –
обогащают почву азотом



Класс Двудольные, семейство паслёновые



Семейство пасленовые

2, 3 тыс. видов.

Жизненные формы:

кустарники и травы

Стержневая корневая система.

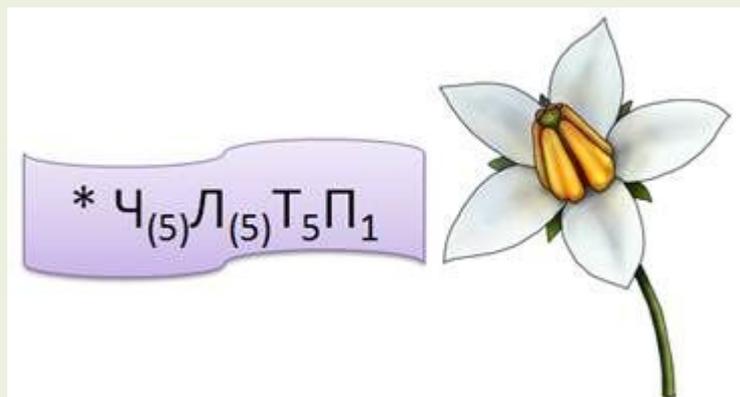
Листья простые, цельные или рассеченные, без прилистников, жилкование перистое.

Листорасположение очередное

Цветок обоеполый.

Соцветие кисть, реже – одиночные. Цветки самоопыляющиеся или насекомоопыляемые.

Плод: ягода (томат, картофель) или коробочка (белена)



ОБЩИЕ ПРИЗНАКИ ПАСЛЕНОВЫХ



цветок



плод
ягода



картофель



плод
коробочка



дурман



плод
ягода



паслен
сладко-
горький

Типы плодов пасленовых

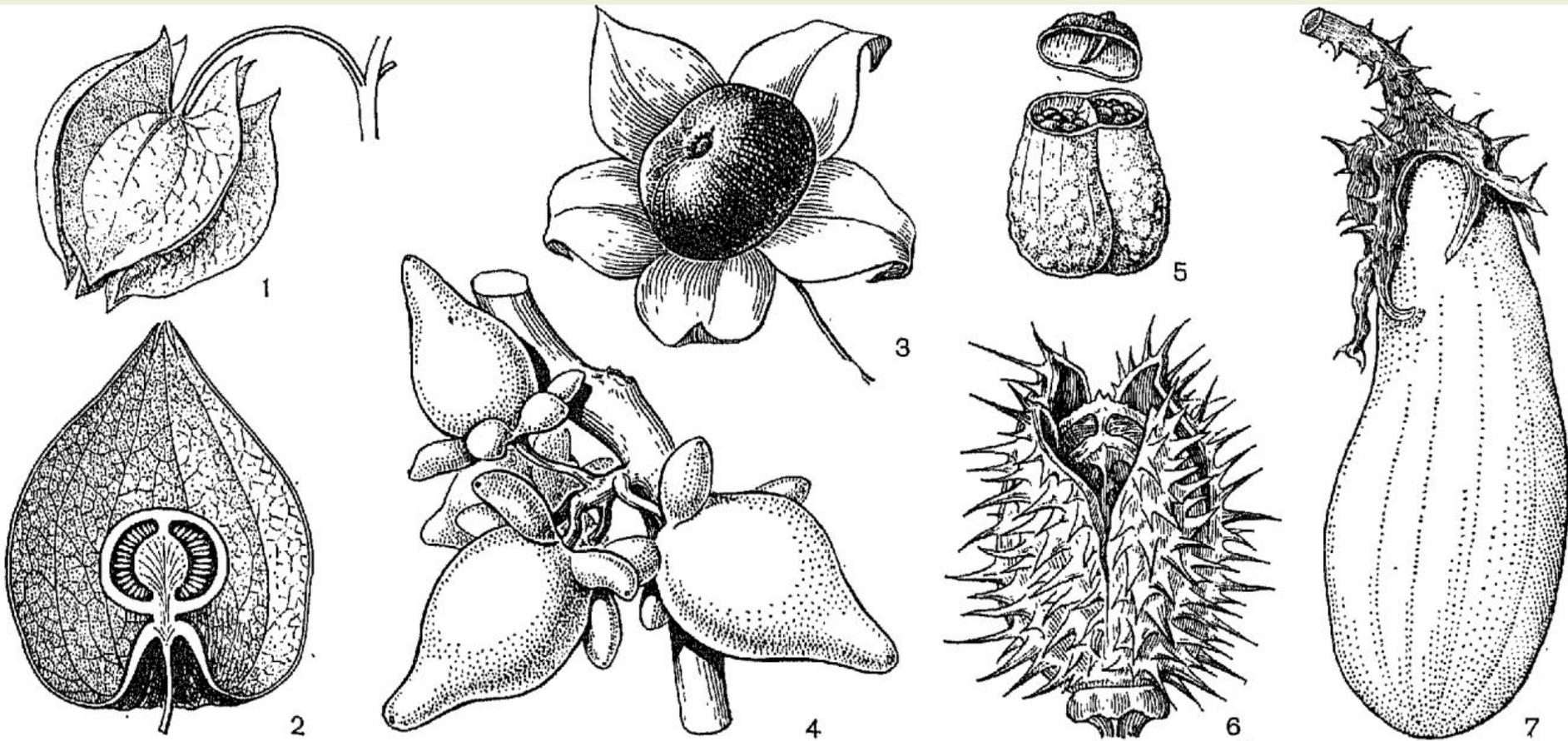


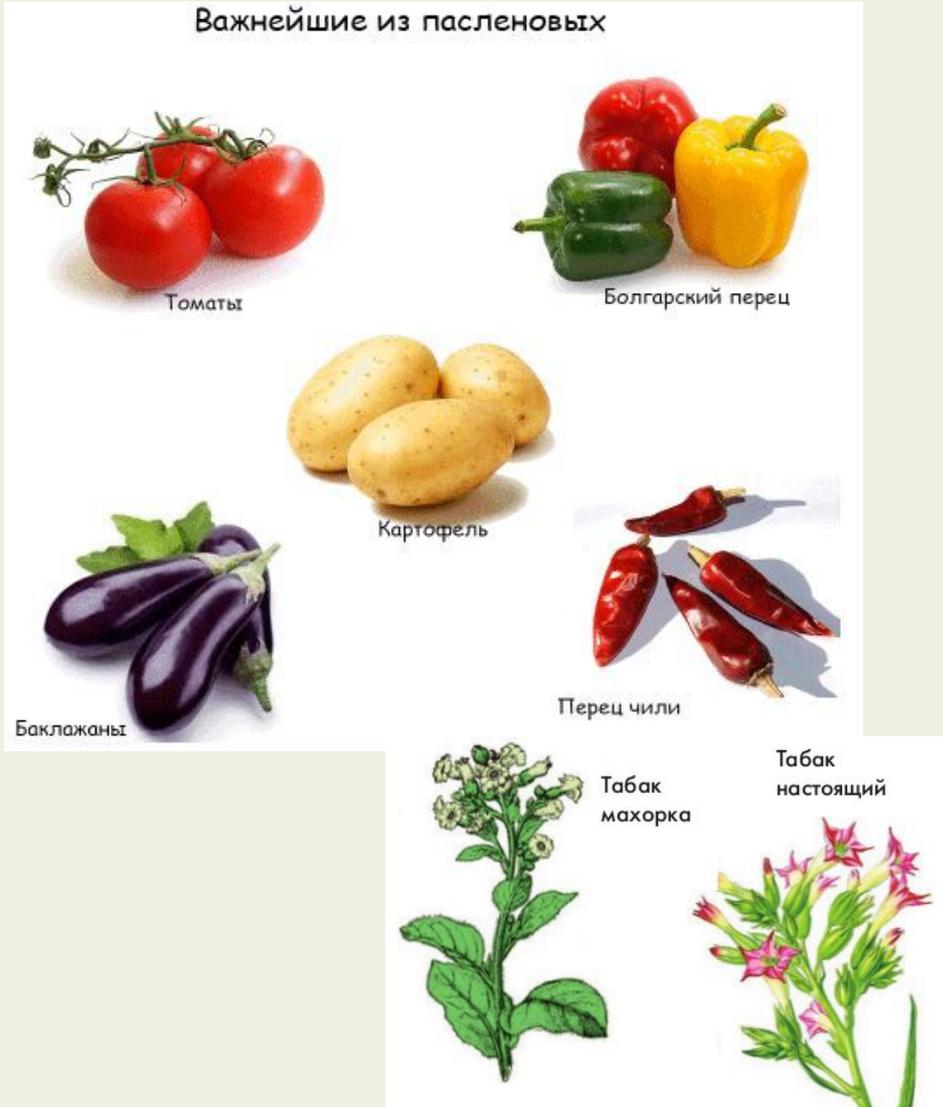
Рис. 218. Типы плодов пасленовых:

1 — пикандра физалисовидная (*Nicandra physalodes*), ягода в пузыревидной крылатой чашечке; 2 — физалис обыкновенный (*Physalis alkekengi*), продольный разрез ягоды в пузыревидной покрывной чашечке; 3 — красавка обыкновенная (*Atropa bella-donna*), ягода; 4 — паслен сосочковый (*Solanum mammosum*), ягода с выростами; 5 — белена черная (*Physalis peruviana*), коробочка с открывающейся крышечкой; 6 — дурман обыкновенный (*Datura stramonium*), коробочка, раскрывающаяся створками; 7 — баклажан (*Solanum melongena*), ягода.

Значение семейства пасленовых

- Пищевое (баклажан, перец, томат, картофель)
- Лекарственное (белена)
- Ядовитое (дурман)
- Кормовое (картофель)
- Декоративное (белладонна, табак душистый)
- Сорняки (паслен черный)
- Использование настоя для борьбы с вредителями (томат)
- Производство сигарет (табак)

Важнейшие из пасленовых



Класс Двудольные, семейство Сложноцветные



Семейство сложноцветные (астровые)

25 тыс. видов

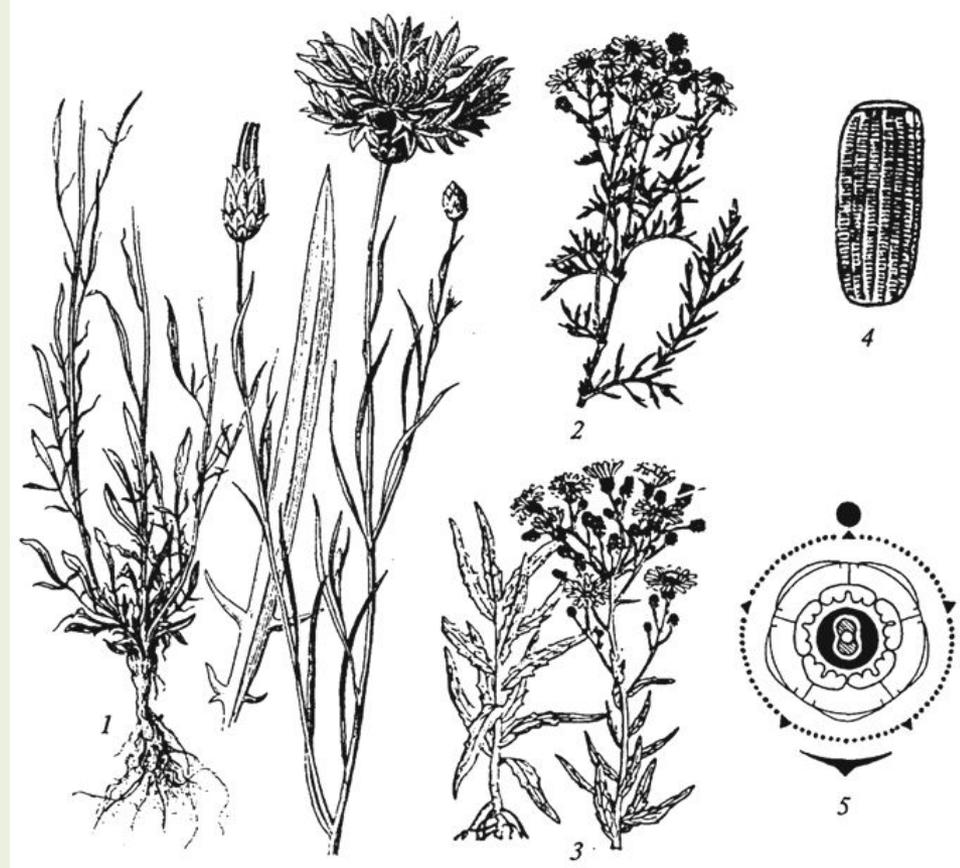
Жизненные формы: травы,
кустарники, лианы.

Стержневая корневая
система, перистое
жилкование.

Листья простые, цельные
или рассеченные, без
прилистников.

Может быть прикорневая
листовая розетка
(одуванчик)

Листорасположение
очередное, реже



Семейство сложноцветные (астровые)

Стебель прямостоячий или ползучий.

У некоторых подземные побеги – корневище (бодяк, осот).

Соцветие – корзинка, снаружи – обертка из видоизмененных верхушечных листьев.

Цветки обоеполые или однополые. Растения однодомные (мать-и-мачеха) или двудомные (кошачья лапка, нивяник)

Плод - семянка

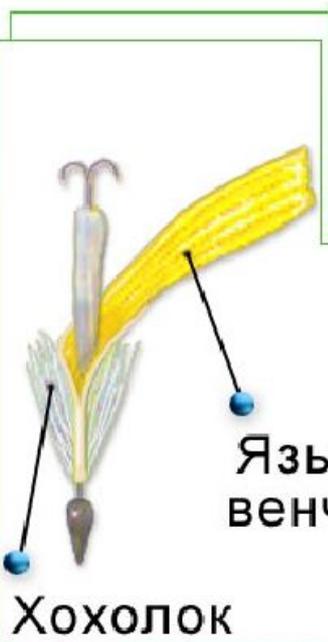
Семена без эндосперма

Семена распространяются ветром или животными.



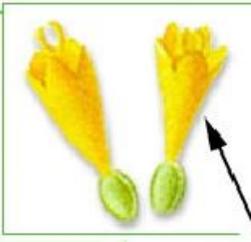
Типы цветков сложноцветных

Общая формула цветка: $\text{C}_0\text{L}_{(5)}\text{T}_{(5)}\text{P}_1$



Хохолок

Язычок венчика



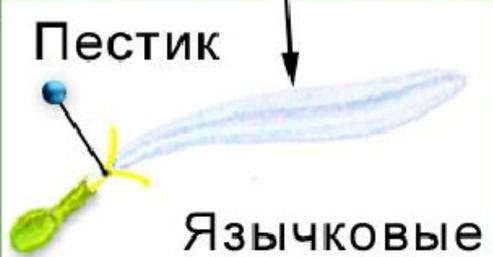
Трубчатые цветки ромашки



Воронковидные цветки



Соцветие василька



Пестик

Язычковые цветки ромашки

The diagram illustrates the structure of a flower part, showing the **Хохолок** (pappus) and the **Язычок венчика** (ligule). It also shows **Трубчатые цветки ромашки** (tubular flowers of chamomile) and **Воронковидные цветки** (funnel-shaped flowers). A photograph of a **Соцветие василька** (cornflower head) is shown. The **Пестик** (pistil) is also labeled, and **Язычковые цветки ромашки** (ligulate flowers of chamomile) are shown in a separate box.

Значение сложноцветных

Пищевое (салат, топинамбур)

Масличные (подсолнечник)

Лекарственное (одуванчик, ромашка, тысячелистник, полынь)

Декоративное (астра, календула, хризантема, георгин)

Сорняки (осот, бодяк)

Медоносное (одуванчик)

Замена кофе (цикорий)

Господствующие виды некоторых сообществ (полынные полупустыни)



Класс однодольные, семейство Злаки



Семейство злаки (мятликовые)

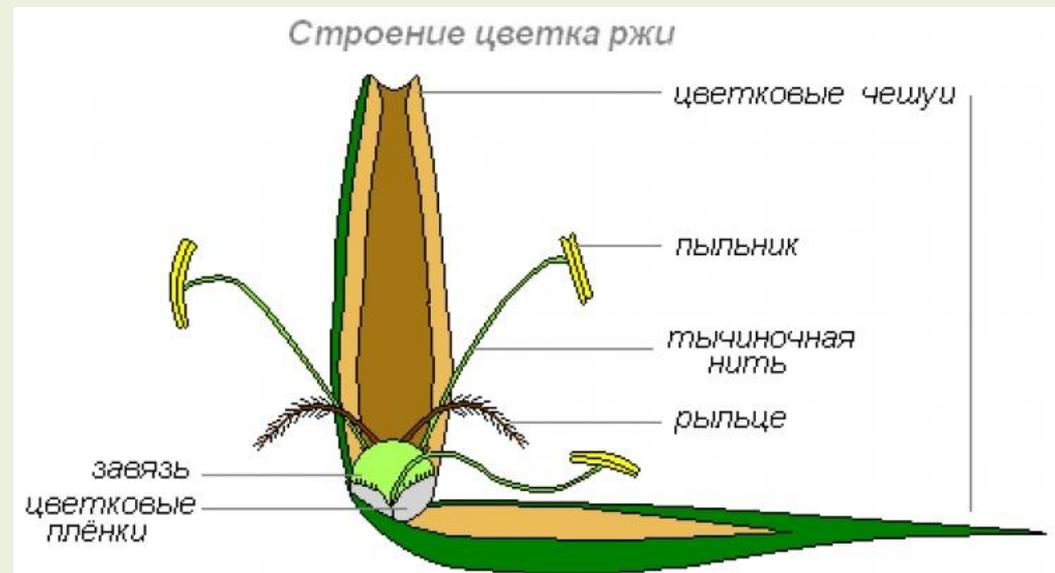
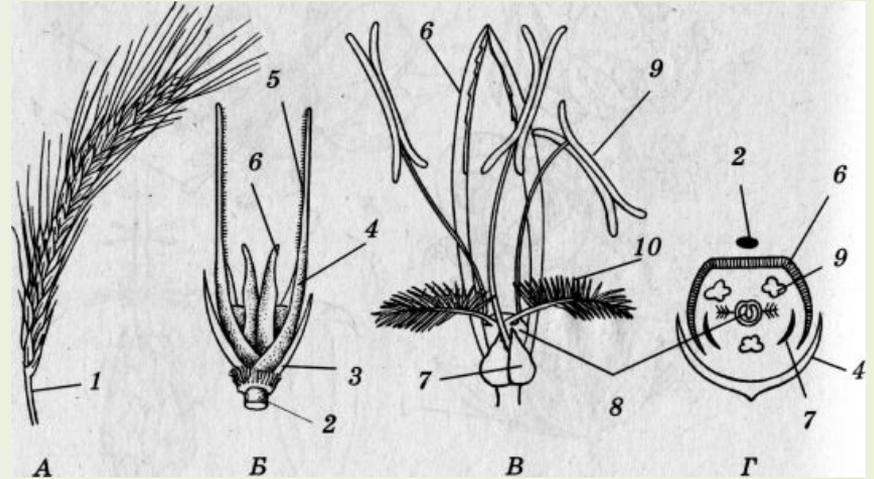
8 тыс. видов.

Жизненные формы: одно- и многолетние травы, древовидные растения (бамбук)

Мочковатая корневая система, параллельное жилкование.

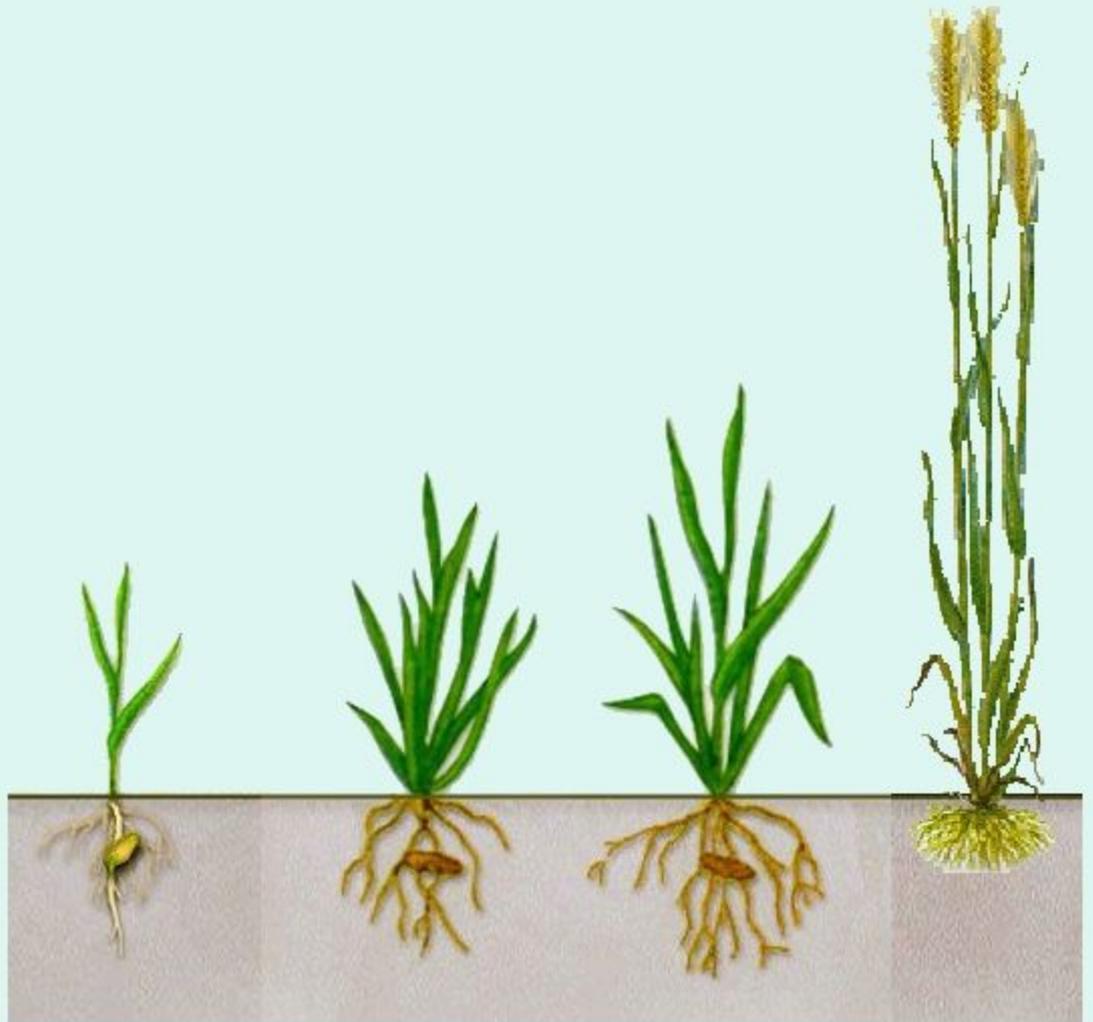
Характерно кущение.

Стебель имеет полые междоузлия, называется соломина.



Фазы развития злаков

1. Появление всходов.
2. Кущение.
3. Выход в трубку.
4. Колошение.
5. Цветение.
6. Созревание зерновок.



Семейство злаки (мятликовые)

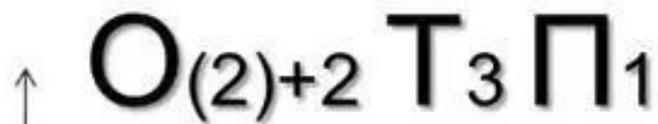
Листья простые, с влагалищем, часто сидячие.
Листорасположение очередное.

Цветки обоеполые или однополые. Плод зерновка.

Семя имеет эндосперм. Ветро- или самоопыляемые



Формула цветка злаковых:



Соцветия

Сложный колос
(пшеница, рожь, ячмень)



Метёлка
(мятлик, просо, овёс)



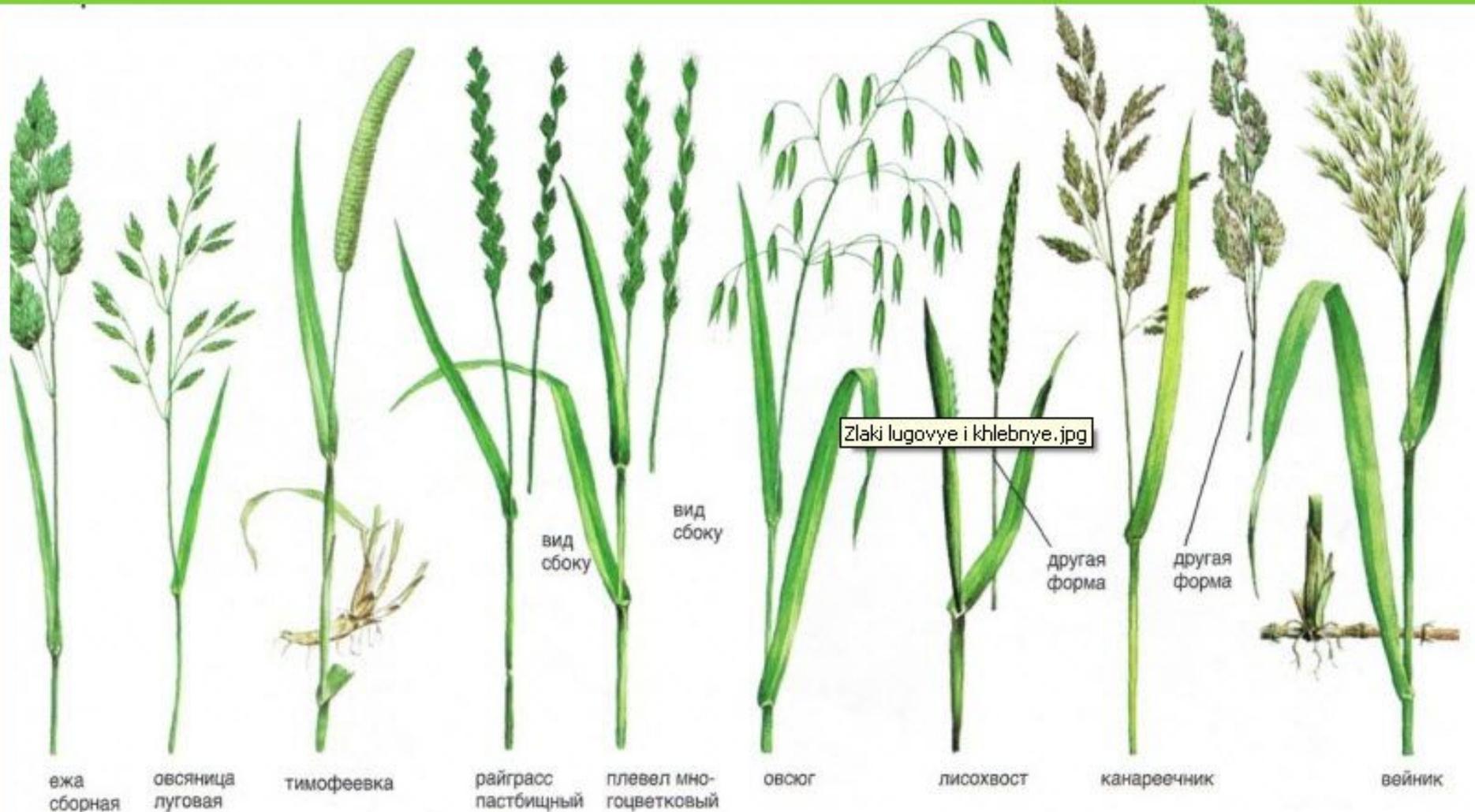
Султан
(тимофеевка)



Початок
(кукуруза)



Дикорастущие злаки



Значение Злаков

Кормовое – кукуруза, овес, овсянница

Сорняки – пырей

Средообразователи – типчак и ковыль в степях

Получение сахара – сахарный тростник (20% сахара)

Строительства жилищ, производство мебели и предметов интерьера - бамбук



Семейство	Жизненная форма	Формула цветка	Плод	Представители	Значение
Крестоцветные	Травы	$Ч_4 Л_4 Т_{4+2} П_1$	Плод стручок или стручочек	Капуста, редька, редис, брюква	Пищевые и кормовые культуры, медоносы, сорняки
Розоцветные	Деревья, кустарники, травы	$*Ч_{(5)} Л_5 Т_n П_1$ $*Ч_{5+5} Л_5 Т_n П_1$	Плоды: многоорешек, костянка, яблоко, сложная костянка	Вишня, малина, абрикос, шиповник, яблоня, груша и др.	декоративные, лекарственные растения. Плодовые деревья
Бобовые	Кустарники, травы	$Ч_{(5)} Л_{1+2+(2)} Т_{(9)+1} П_1$	Плод боб	Горох, посевной, клевер красный, люпин, фасоль, люцерна	Кормовые и пищевые культуры. Медоносы, сорняки
Пасленовые	Травы	$Ч_{(5)} Л_{(5)} Т_{(5)} П_1$	Ягода, коробочка	Картофель, томаты, дурман, белена	Пищевые, кормовые, декоративные культуры. Ядовитые растения применяются для приготовления лекарственных препаратов
Сложноцветные	Травы	$*Ч_{(5)} Л_5 Т_n П_1$ цветки трубчатые $Ч_{(5)} Л_5 Т_n П_1$ цветки язычковые	Семянка	Подсолнечник, ромашка, астровые	Пищевые, декоративные культуры, медоносы
Лилейные	Травы	$*О_{3+3} Т_{3+3} П_1$	Ягода, коробочка	Лук, чеснок, лилия, тюльпан	Пищевые культуры, лекарственные, декоративные растения
Злаковые	Травы	$О_{2+2} Т_3 П_1$	Зерновка	Пшеница, рожь, рис, овес, кукуруза, бамбук, мятлик	Хлебные и кормовые культуры, сорняки

В фитоценозе чаще всего присутствует ярусность, когда растения располагаются в определенном порядке в соответствии со своим ростом и отношением к свету. Наиболее четко ярусность выражена в лесах. В лесах умеренного пояса выделяют 4 яруса: ярус *A* (высокие деревья; такие, как ель, сосна, дуб), ярус *B* (низкие деревья и высокие кустарники; орешник, рябина), ярус *C* (кустарники и травы, иногда его разделяют на два самостоятельных яруса) и ярус *D* (мхи на поверхности почвы).

