



Ботаника

Составитель- Сербина И.И.

Цветок. Соцветие

2. ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ И РАЗМНОЖЕНИЕ РАСТЕНИЙ

ЛЕКЦИЯ 7



1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ И ФУНКЦИИ ЦВЕТКА

Генеративные органы

- Достигнув определенного возраста, растения начинают образовывать органы, специально предназначенные для размножения.
- Такие органы называют *ГЕНЕРАТИВНЫМИ* или *РЕПРОДУКТИВНЫМИ*.
- У покрытосеменных растений это цветки и развивающиеся из них плоды с семенами.
- Однолетние и двулетние растения цветут и плодоносят один раз в жизни. Многолетние растения цветут и дают плоды много лет подряд.
- Однако среди многолетников существуют виды, которые зацветают только один раз в жизни, например агавы, бамбуки, некоторые пальмы.
- Растения, дающие плоды один раз в жизни, называют монокарпическими, а растения, цветущие и плодоносящие ежегодно или неоднократно, — поликарпическими.

Строение цветка

- это орган семенного размножения цветковых растений

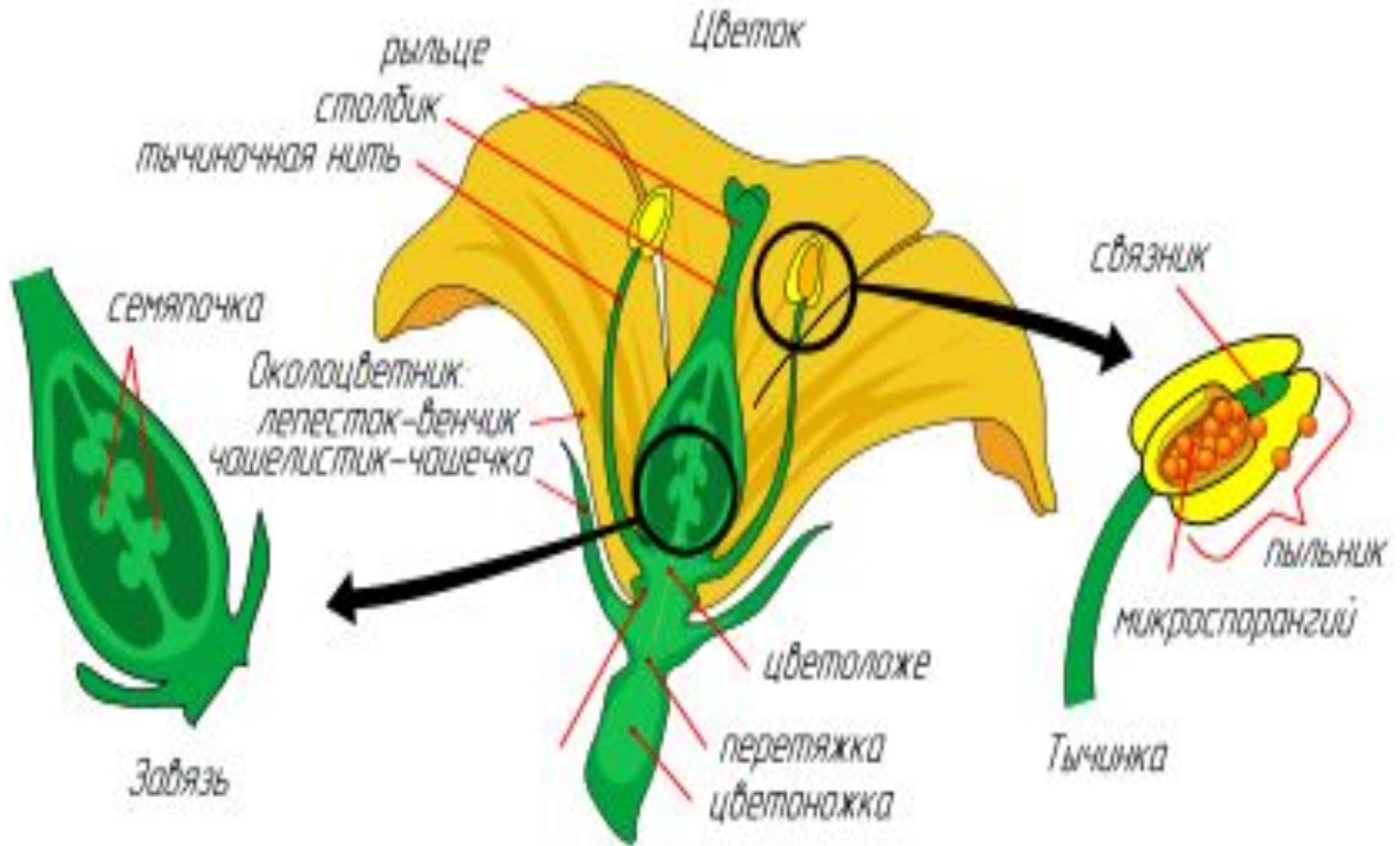
-Цветок специальный орган размножения, характерный для цветковых растений. Он состоит из осевой части - цветоложа - и боковых придатков - околоцветника, тычинок, пестиков.

Цветок — это видоизмененный укороченный побег с ограниченным ростом. Цветок развивается из цветочной (генеративной) почки и занимает на растении верхушечное или пазушное положение.

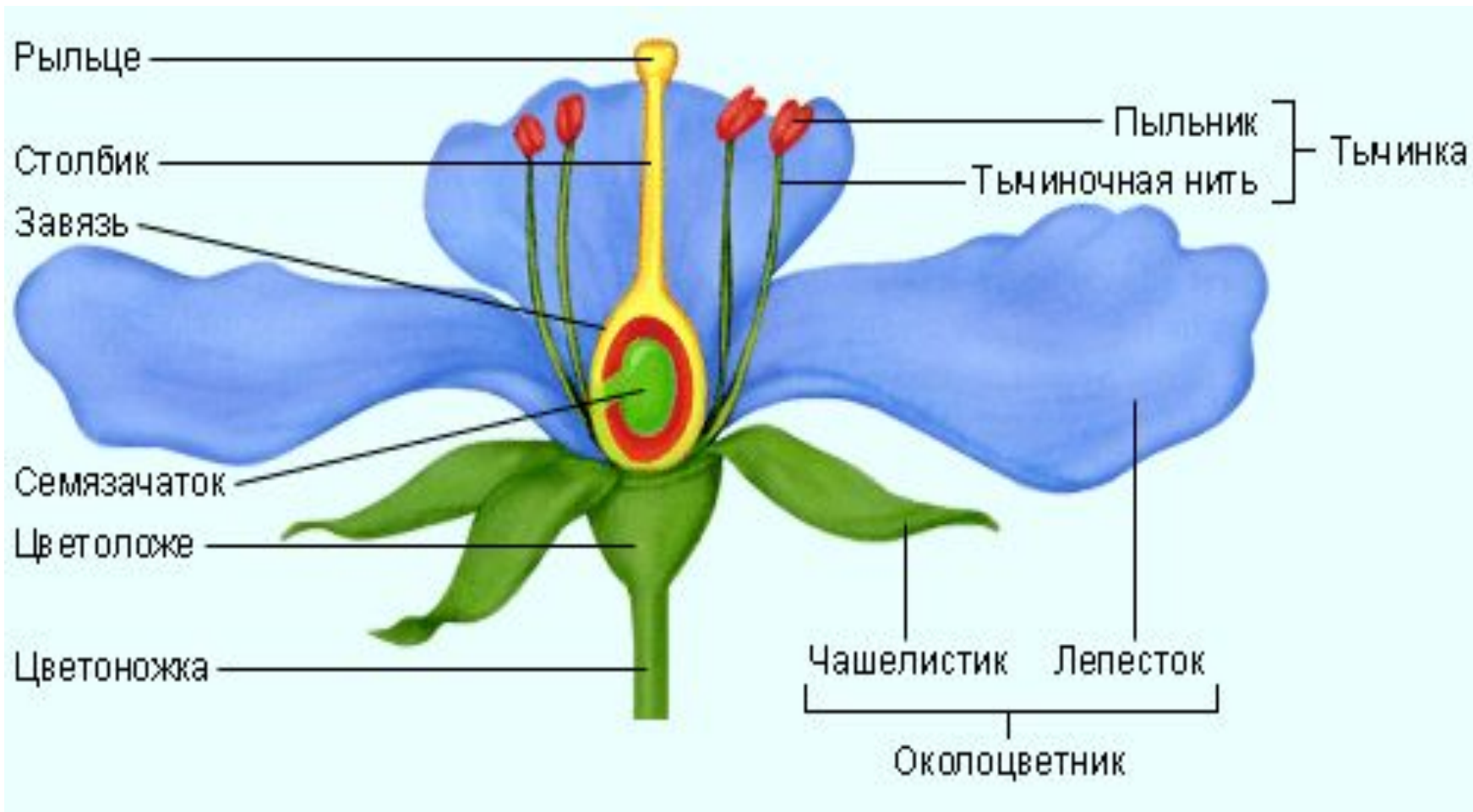


Ряска – самые мелкие цветы (диаметр до 1мм).
Раффлезия Арнольда – самые крупные цветы (диаметр 91 см, вес – 11кг).

Строение цветка



СТРОЕНИЕ ЦВЕТКА



Околоцветник

выполняет вспомогательные функции в размножении, служит для защиты внутренних частей цветка и для привлечения насекомых-опылителей.

- Выполняет защитную функцию и функцию привлечения опылителей.
- Он состоит из различно окрашенных чашелистиков и лепестков – это двойной околоцветник.
- Простой околоцветник представлен чашечкой или венчиком.

Наружная часть цветка — **околоцветник**.

Различают два типа околоцветника: **простой**, состоящий из одинаковых листочков, и **двойной**, дифференцированный на **чашечку** и **венчик**

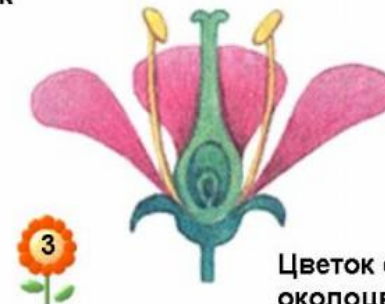
ОКОЛОЦВЕТНИК



1
Голый цветок



2
Цветок с простым околоцветником



3
Цветок с двойным околоцветником

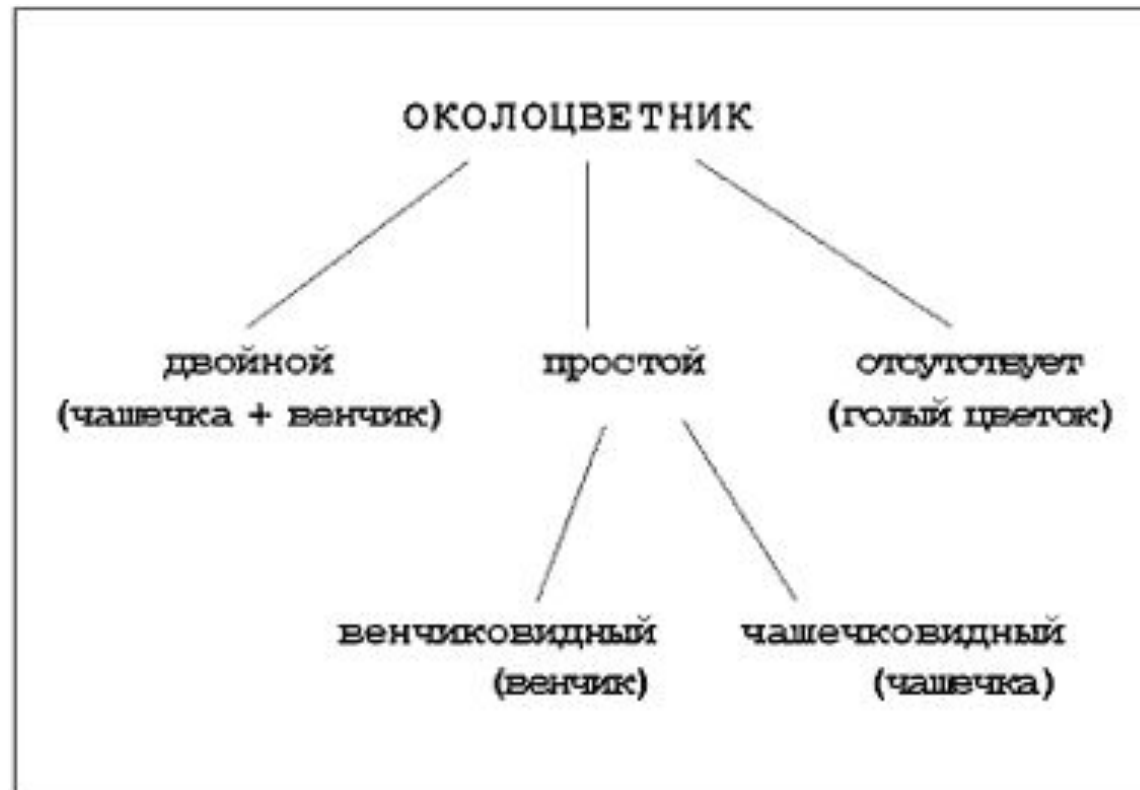
Околоцветник

- Он состоит из двух кругов видоизмененных листьев - чашечки и венчика. Строение листочков околоцветника - чашелистиков и лепестков - сходно с таковыми у вегетативного листа.
- Это особенно справедливо по отношению к чашечке.
- По сравнению с вегетативными листьями в чашелистиках и лепестках наблюдается упрощение и редукция ассимиляционной ткани.
- Мезофилл чашелистика представлен однородной рыхлой паренхимой, в нем нет разделения на палисадную и губчатую ткань. В лепестках редукция наблюдается в большей степени.
- Они тоньше, иногда состоят из 3 - 4 слоев клеток.
- Клетки мезофилла лепестка округлой или неправильной формы, лежат очень рыхло, оставляя большое количество межклетников.

Околоцветник

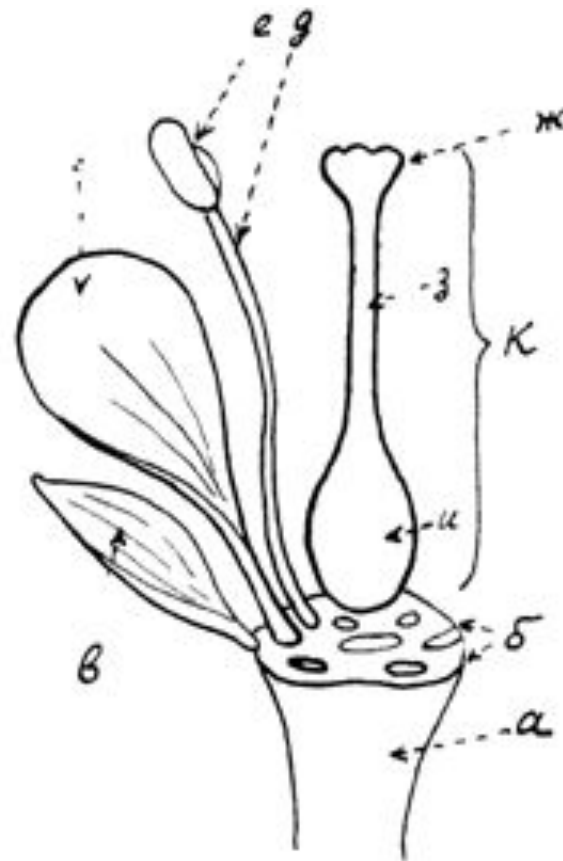
- Эпидермис на листочках околоцветника развит хорошо.
- Имеется тонкая кутикула и устьица.
- Окраска лепестков обусловлена наличием в клетках эпидермиса хромопластов или пигментов в клеточном соке.
- Клетки эпидермиса имеют сильно извилистые очертания, некоторые из них вытягиваются в конусовидной формы сосочки, которые придают поверхности лепестков бархатистый вид.
- Помимо устьичных, в эпидермисе лепестков имеются отверстия типа межклетников, но не сквозные, а затянутые с поверхности кутикулой.
- Цвет, форма, размеры лепестков варьируют в неограниченных пределах, благодаря чему создается столь же неограниченное разнообразие цветков.
- Венчики хорошо развиты у растений, опыляемых насекомыми, для привлечения которых они и служат.

- Ярко окрашенный простой околоцветник называют *венчиковидным* (тюльпан, ландыш), а состоящий из зеленых или буроватых мелких листочков — *чашечковидным* (свекла, крапива). У некоторых видов цветки вообще не имеют околоцветника, такие цветки называют *голыми*.
- Околоцветник привлекает насекомых-опылителей и защищает расположенные в центре цветка тычинки и пестики.



- **Цветоножка.** Обычно цветок имеет короткую или длинную цветоножку, соединяющую его со стеблем.
- Нередко встречаются цветки без цветоножки, их называют **сидячими**.
- **Цветоложе.** Верхнюю расширенную часть цветоножки, на которой располагаются все остальные части цветка, называют **цветоложем**. Цветоложе может быть плоским, выпуклым или вогнутым.
- Цветоножка и цветоложе — это видоизмененный стебель, а чашелистики, лепестки, тычинки и плодолистики, образующие пестик, — видоизмененные листья.

Схема строения цветка: а – цветоножка; б - цветоложе; в – чашечка; г – венчик; д – тычиночная нить; е – пыльник; ж – рыльце; з – столбик; и – завязь; к - пестик.



Чашечка

- *Чашечка* — это наружная часть околоцветника. Она состоит из нескольких, обычно одинаковых по размеру и форме *чашелистиков*. У большинства видов чашелистики — цельные сидячие листья, отходящие от цветоложа, зеленого или буроватого цвета, но иногда они ярко окрашены (например, у фуксии они красные). Чашелистики могут быть
- свободными, такую чашечку называют *раздельнолистной*.
- Если же на большем или меньшем протяжении чашелистики срастаются, чашечку называют *спайнолистной* или *сростнолистной*. У некоторых видов (земляника, гравилат) чашелистики имеют прилистники, которые образуют *подчашие*.

Чашелистики

- У ряда растений чашелистики опадают после раскрытия бутона (мак) или вскоре после цветения.
- Иногда они сохраняются при плодах в виде засохших листочков, а у физалиса чашелистики разрастаются вокруг плода, приобретая ярко-оранжевый цвет, что привлекает животных и способствует распространению плодов и семян. У сложноцветных чашелистики превращаются в волосистые хохолки или выросты-крючочки, что тоже помогает распространению плодов.



Венчик

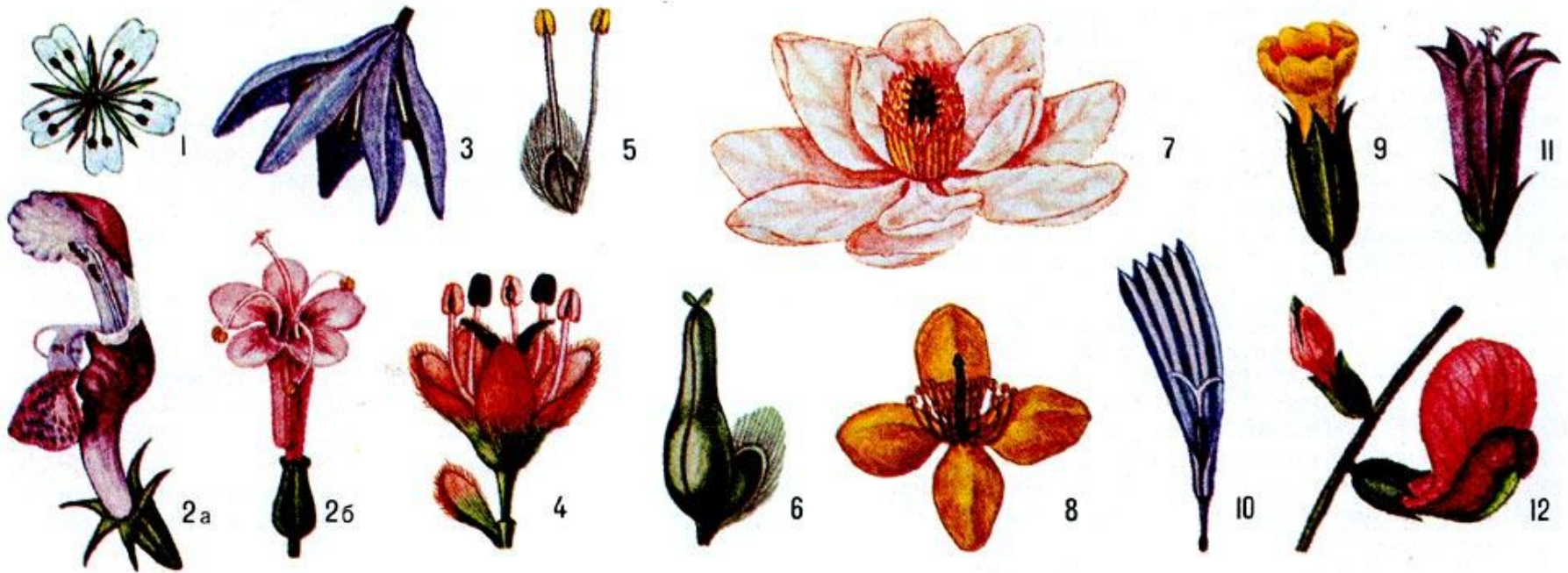
- *Венчик* — это внутренняя часть околоцветника и наиболее заметная часть цветка. Обычно он ярко окрашен и почти всегда крупнее чашечки. Венчик состоит из *лепестков*, которые могут быть разной формы. В процессе эволюции лепестки произошли из тычинок, утративших пыльники. У многих покрытосеменных (например, у розы, мака, гвоздики) в пределах одного цветка видны разные переходные формы от тычинок к лепесткам. Как и чашелистики, лепестки могут быть свободными или сросшимися, образуя соответственно *раздельнолепестный* или *спайнолепестный* {*сростнолепестный*) венчик. Наиболее хорошо развит венчик у цветков, опыляемых насекомыми.



Венчик:

а — раздельнолепестный; б...ж — спайнолепестный (б — воронковидный, в — трубчатый, г — язычковый, д — двугубый, е — колесовидный, ж — колокольчатый); з — венчик со шпорцами; и, л — правильный пятилепестный; к — неправильный пятилепестный; м — мотыльковый (отдельные части мотылькового венчика: 1 — парус; 2 — весла; 3 — лодочка)

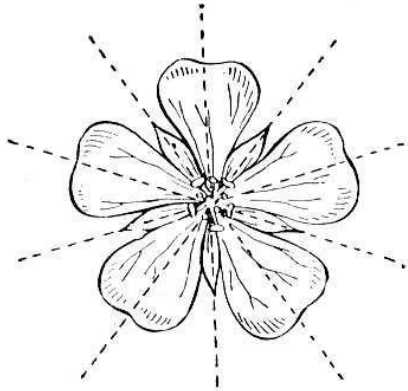
Различные виды цветка



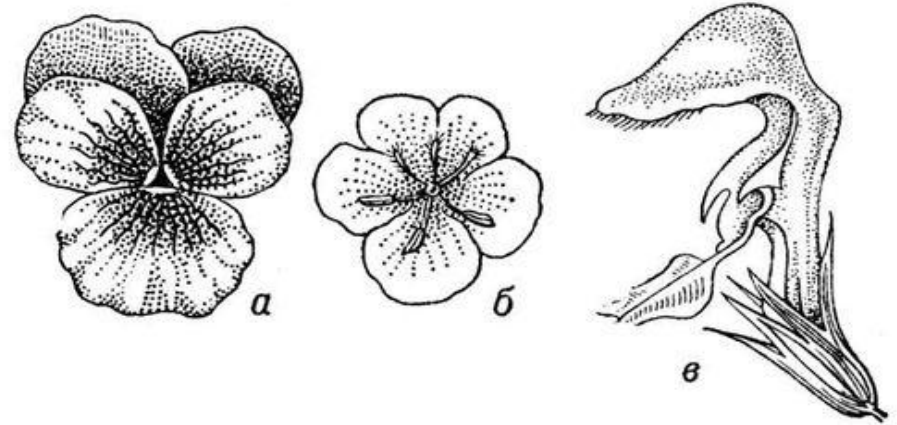
- с двойным околоцветником:** 1 - правильный (звездчатка), 2 - неправильные: а - моносимметричный (яснотка), б - асимметричный (валериана),
- с простым околоцветником:** 3 - венчиковидный (пролеска), 4 - чашечковидный (ильм), 5 - тычиночный, 6 - пестичный.
- с раздельнолепестковым венчиком:** 7 - многолепестковый (магнолия), 8 - четырёхлепестковый (чистотел),
- со спайнолепестным венчиком:** 9 - воронковидный (первоцвет), 10 – язычковый (цикорий), 11 - колокольчатый (колокольчик), 12 - мотыльковым венчиком (чина).

Симметрия цветка

Актиноморфный цветок



Зигоморфный цветок

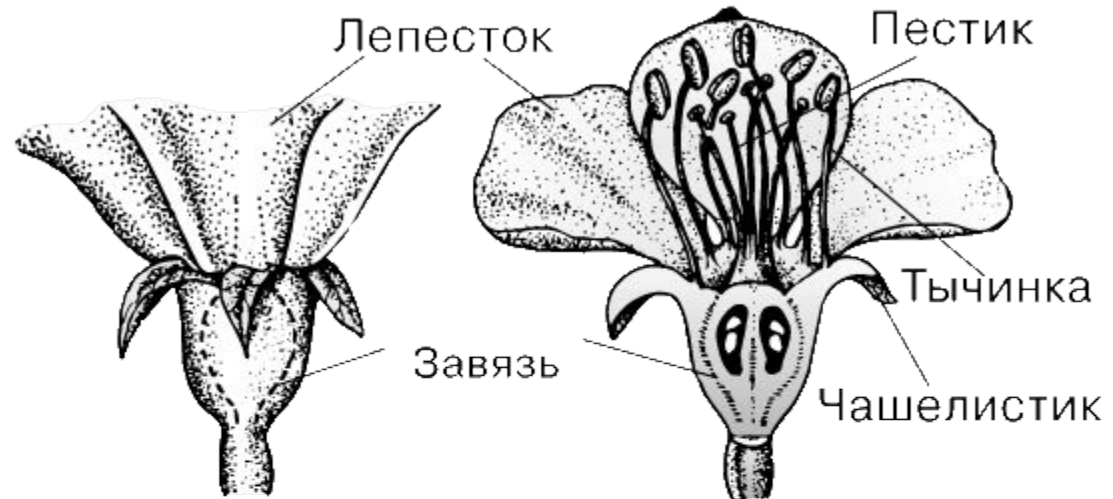
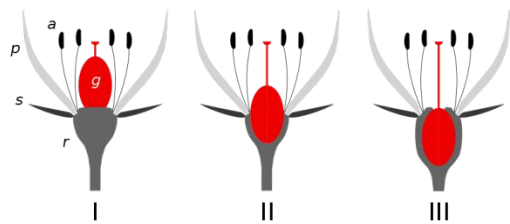


а — анютины глазки, б — коровяк, в — глухая крапива.



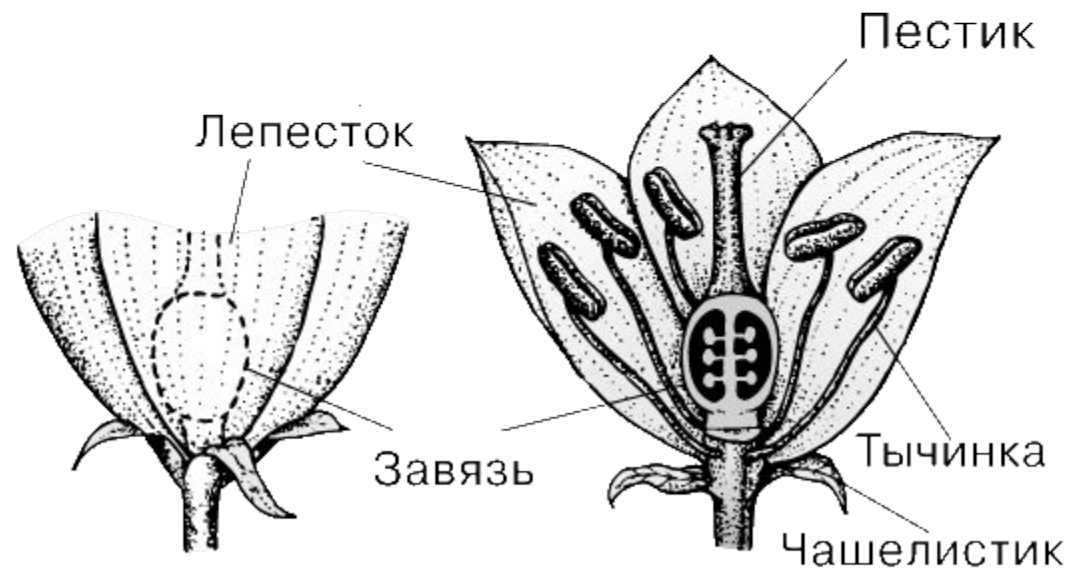
- Цветок занимает верхушечное положение, развивается из конуса нарастания главного побега или боковых.
- В отличие от вегетативного побега вся верхушечная меристема генеративного побега дифференцируется в постоянные ткани цветка, следовательно, рост побега прекращается.
- В цветке не образуется вторичная меристема, и все ткани его первичные.
- По происхождению цветок представляет собой видоизмененный укороченный побег с ограниченным ростом.
- Стеблевую часть побега в цветке составляет цветоложе, листовые органы - чашелистики, лепестки, тычинки, пестики.
- Анатомическое строение обнаруживает генетическое родство цветка и вегетативного побега.

ТИПЫ ЗАВЯЗЕЙ ЦВЕТКОВЫХ РАСТЕНИЙ



НИЖНЯЯ ЗАВЯЗЬ

- I - верхняя завязь,
- II - полунижняя завязь,
- III - нижняя завязь



ВЕРХНЯЯ ЗАВЯЗЬ



2. МНОГООБРАЗИЕ ЦВЕТКОВ. СОЦВЕТИЯ

Многообразие цветков

цветы

**свободно-
лепестные**

**сростно-
лепестные**

цветы

правильные

**неправиль-
ные**

цветы

обоеполые

раздельнополые

пестичные

тычиночные

РАСТЕНИЯ

Однодомные-
это растения
у которых тычиночные
и пестичные цветки
находятся на одном
растении



Двудомные –
это растения, у
которых тычиночные и
пестичные цветы
находятся на разных
растениях



ЧТО ТАКОЕ СОЦВЕТИЕ?

Цветки, собранные в группы на одном цветоносном побеге, образуют соцветие.



Колосок подорожника, который поднимается над листьями на длинной ножке, это не цветок, а соцветие.



ЗНАЧЕНИЕ СОЦВЕТИЙ

Биологическое значение соцветий в том, что мелкие, часто невзрачные цветки, собранные вместе, становятся лучше заметными, дают больше пыльцы и нектара, который лучше привлекает насекомых, переносящих пыльцу с цветка на цветок.



ВИДЫ СОЦВЕТИЙ



СОЦВЕТИЯ

ПРОСТЫЕ

все цветки располагаются
вдоль главной оси на
цветоножках или
без (сидячие).

СЛОЖНЫЕ

кроме главной оси
есть боковые,
цветки располагаются
только на боковых осях.

ВИДЫ СОЦВЕТИЙ

СОЦВЕТИЯ

простые

сложные

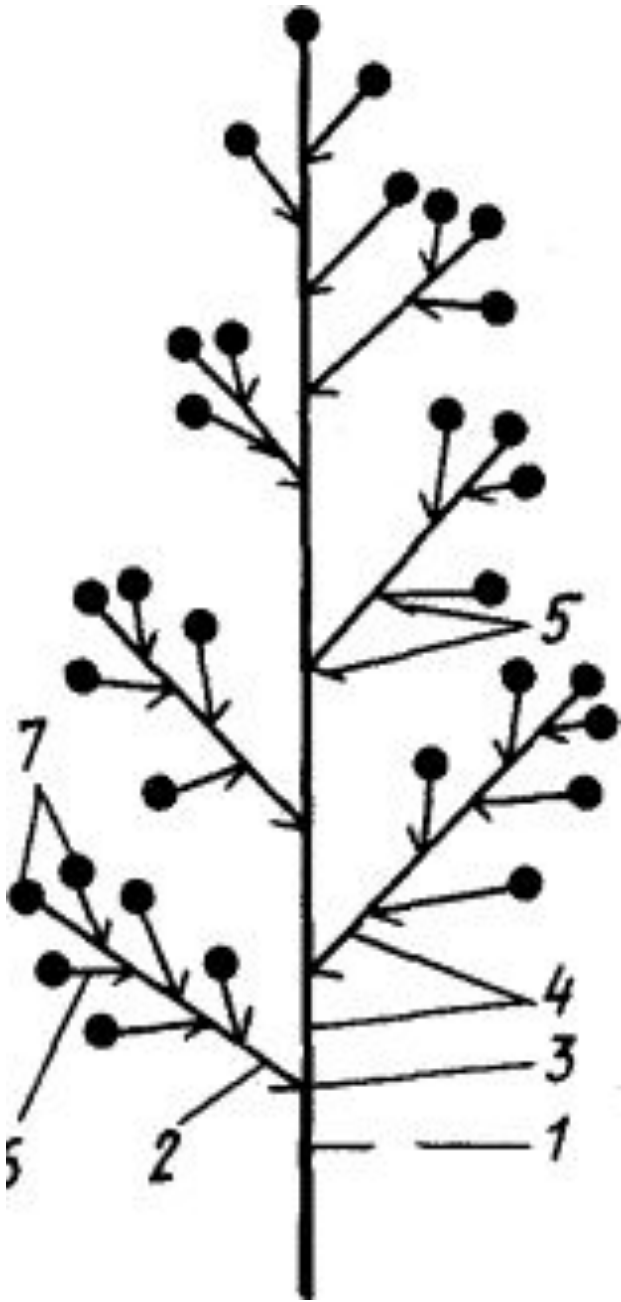


КИСТЬ
КОЛОС
ЗОНТИК
ГОЛОВКА
ПОЧАТОК
КОРЗИНКА



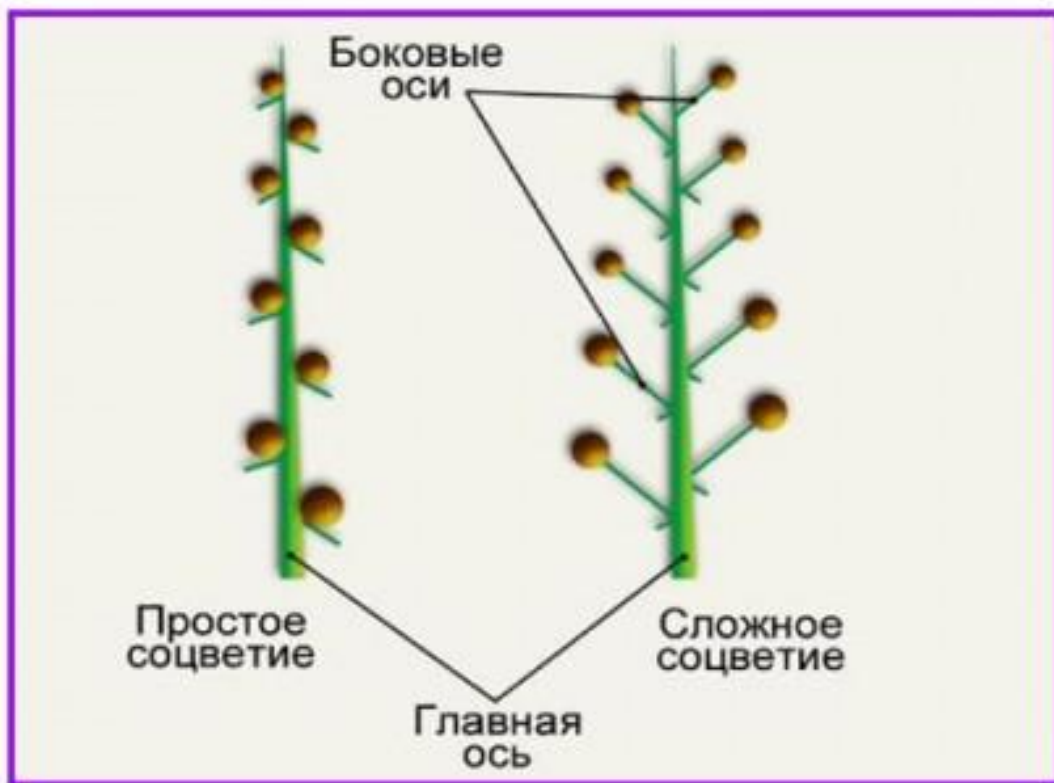
метелка
сложный колос
сложный зонтик

Строение соцветия:



- 1 — главная ось,
- 2 — боковая ось (пαραклатии),
- 3 — узлы,
- 4 — междоузлия,
- 5 — прицветники,
- 6 — цветоножки,
- 7 — цветки

СТРОЕНИЕ СОЦВЕТИЯ



В каждом соцветии можно выделить главную ось. А в некоторых есть и боковые оси.

Описание и классификацию соцветий можно проводить по разным признакам. Один из них - это характер облиственности соцветий.

По этому признаку различают следующие группы соцветий:

Фрондозные (облиственные) - вероника, фиалка.

Брактеозные (чешуйчатые) - ландыш, сирень, вишня.

Эбрактеозные (прицветники редуцированы) - пастушья сумка и др. крестоцветные.

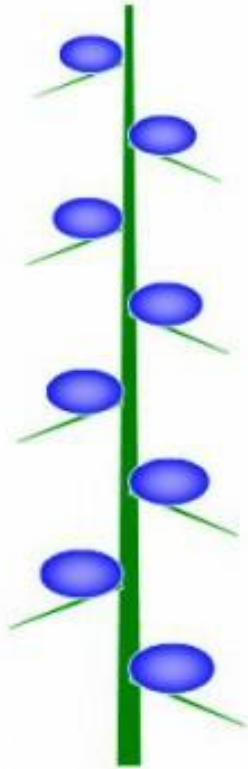


<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/ec/Convallaria-oliv-r2.jpg/275px-Convallaria-oliv-r2.jpg>



Простые соцветия

СОЦВЕТИЕ ПРОСТОЙ КОЛОС



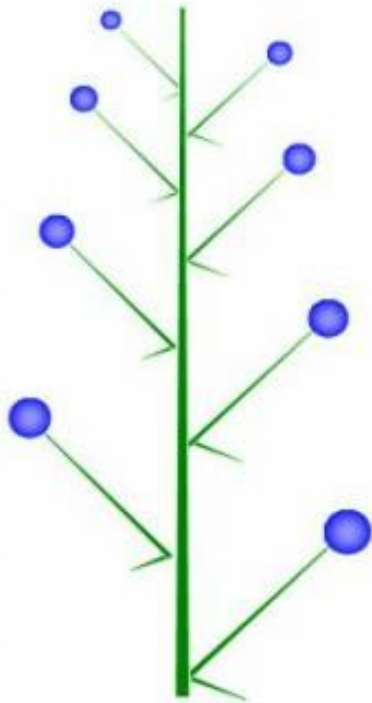
Цветки не имеют цветоножек (сидячие), расположены на общей оси соцветия



На одной оси несколько сидячих цветков (подорожник).

Простые соцветия

СОЦВЕТИЕ КИСТЬ



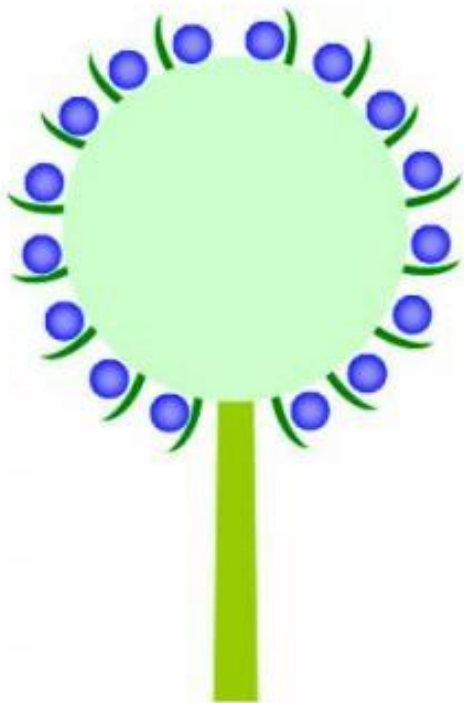
Отдельные цветки расположены один за другим, цветоножки хорошо заметны и отходят от общей длинной оси.



От главной оси на цветоножках отходят одиночные цветки (ландыш, капуста, черемуха)

Простые соцветия

СОЦВЕТИЕ ГОЛОВКА



Соцветие, в котором ось укорочена иногда утолщена. Цветки расположены на верхушке оси, сидят на коротких цветоножках (клевер).

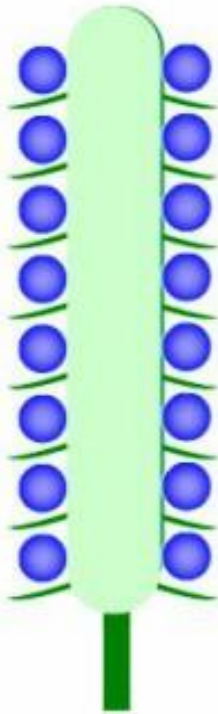


Сидячие цветки на разросшейся круглой оси соцветия.

Простые соцветия

СОЦВЕТИЕ ПОЧАТОК

Сидячие цветки на разросшейся удлинённой оси соцветия (кукуруза, калла, белокрыльник).
Ось соцветия толстая, мясистая.



Простые соцветия

Соцветие корзинка



Многочисленные мелкие цветки расположены на утолщенном и расширенном ложе. Снаружи соцветие защищено оберткой (астра, одуванчик, подсолнечник).



Сидячие цветки на разросшемся плоском ложе соцветия.

Простые соцветия

Простые соцветия

Соцветие зонтик

Цветы на цветоножках выходят из
вершины оси соцветия.



Первоцвет



Чистотел

Простое соцветие



Соцветие щиток

На удлиненном общем цветоносном побеге располагаются цветки на цветоножках разной длины - нижние более длинные, а верхние - короче.



Боярышник



Садовая груша

Простое соцветие

Соцветие завиток

От главной оси несущей один цветок, ниже отходит другая одноцветковая ось, затем третья, а далее более молодая часть с нераспустившимися цветками.



Незабудка



Окопник

Сложные соцветия

СОЦВЕТИЕ СЛОЖНЫЙ ЗОНТИК



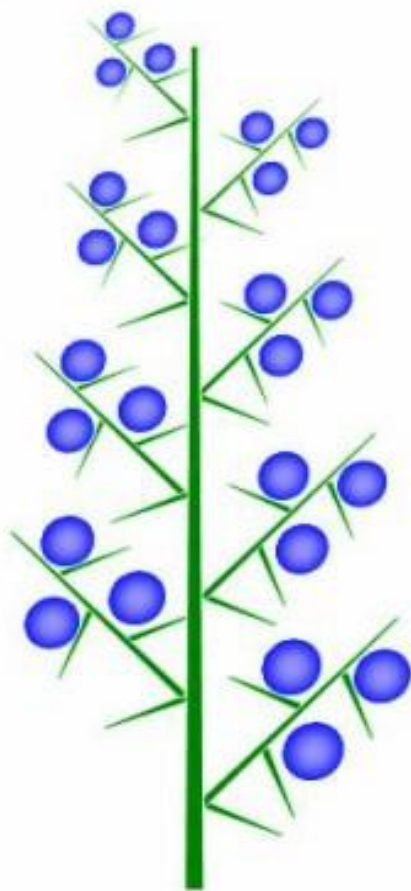
Несколько простых зонтиков выходящих из вершины общей оси.



Соцветия-зонтики состоят из нескольких простых зонтиков (морковь, петрушка, борщевик).

Сложные соцветия

Соцветие сложный колос

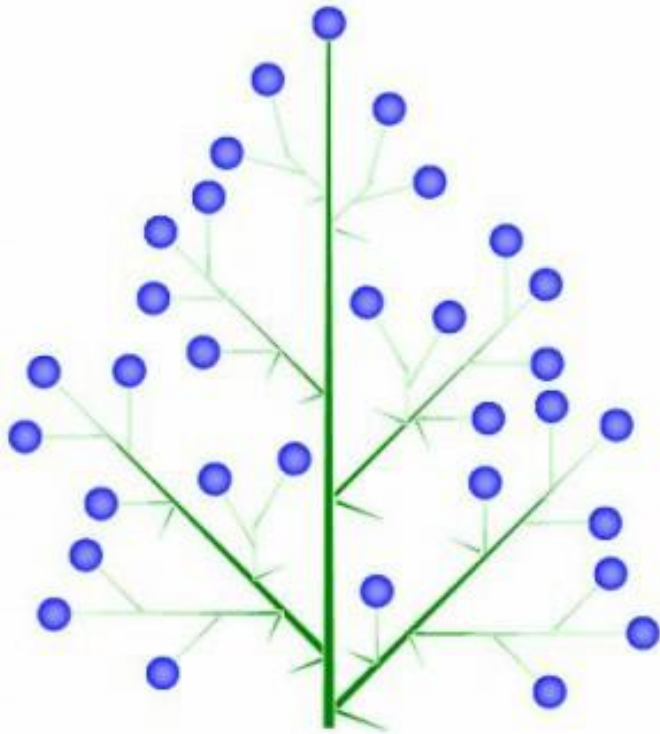


На общей оси расположены несколько колосков, каждый из которых образован несколькими цветками (рожь, пшеница).



Сложные соцветия

Соцветие метелка



Несколько кистей отходят от общего стебелька (сирень, овес).

Сложное соцветие

Соцветие сложный зонтик

От верхушки общего цветоносного побега отходят простые зонтики.

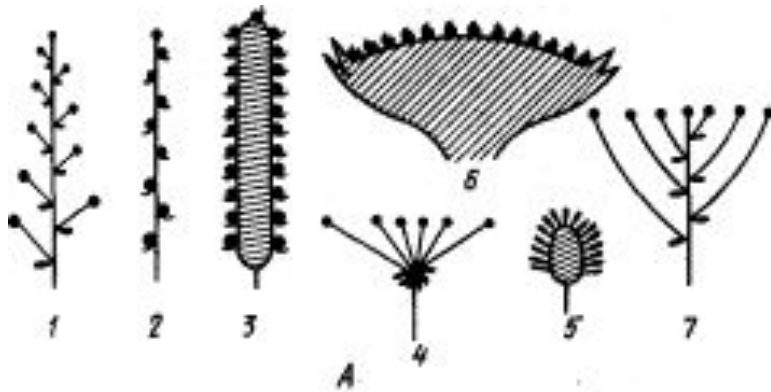


Морковь



Укроп

Типы бокоцветных соцветий



Ботрическое соцветие

- соцветие, цветки которого распускаются от основания к верхушке или от периферии к центру.

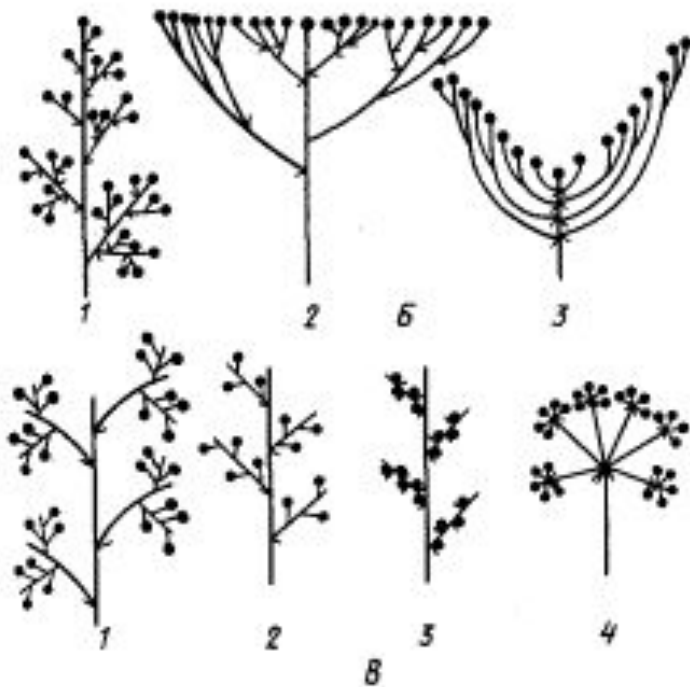
- **А — простые ботриоидные:**

- 1-кисть, 2 — колос, 3 — початок, 4 — простой зонтик, 5 - головка, 6 — корзинка, 7 — щиток (4, 5, 6 — с укороченной главной осью, прочие — с удлиненной);

- **Б - сложные ботриоидные.** Метелка и ее производные :1 - метелка, 2 — сложный щиток, 3 — антела;

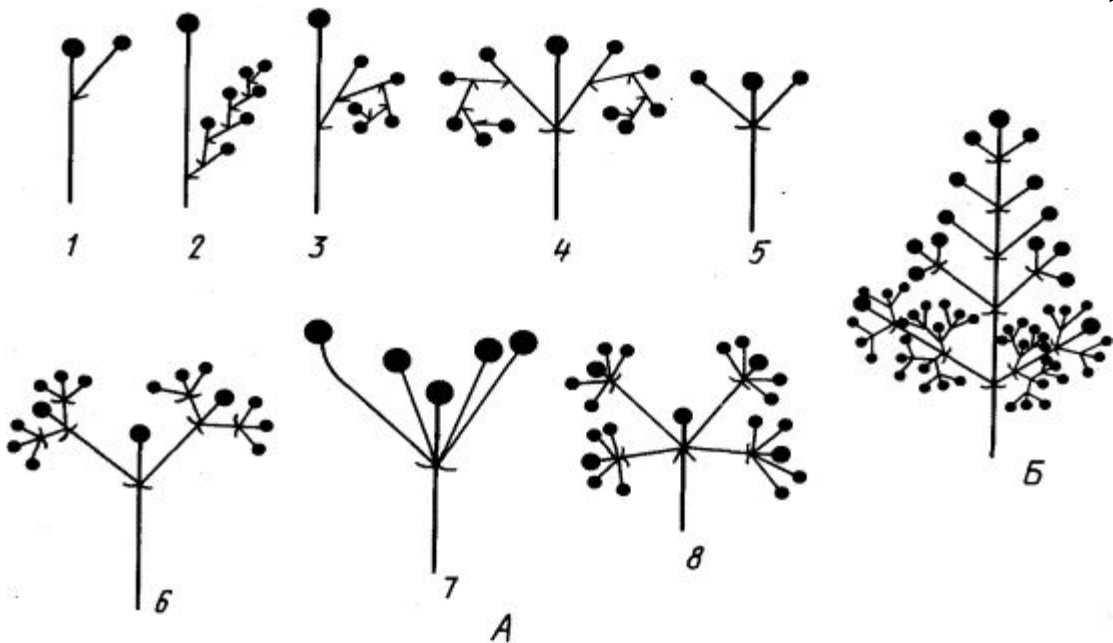
- **В - сложные ботриоидные.** Сложная кисть и ее производные:

- 1 - тройная кисть, 2 — двойная кисть, 3 — двойной колос, 4 — двойной зонтик



Типы верхоцветных соцветий

- **Цимойды** — это сложные соцветия с симподиальным нарастанием, в которых главная ось не выражена. Они делятся на три основные варианта: дихазии, монохазии и плейохазии, в зависимости от того, сколько боковых ветвей сменяют в ходе симподиального нарастания одну материнскую.



1—3 — монохазии: 1— «элементарный» монохазий, 2 — извилина, 3—завиток, 4—двойной завиток, 5—6— дихазии: 5— дихазии, 6—тройной дихазии, 7—8— плейохазии: 7— плейохазии, 8— двойной плейохазии;

Монохазии

Завиток

- такие цимозные соцветия, в которых каждая материнская ось несёт только одну дочернюю. Как и у дихазиев, дочерние оси здесь располагаются в верхней части материнской оси и перерастают её верхушку.

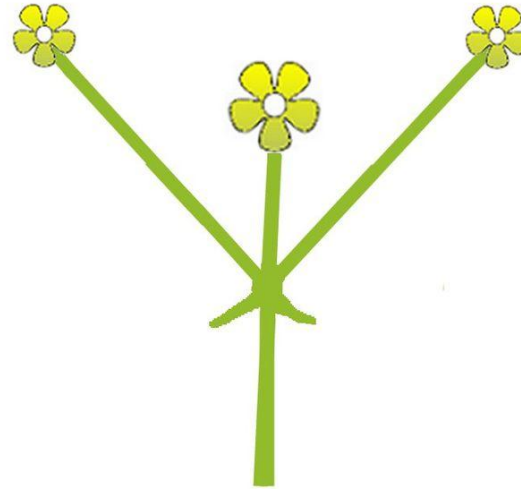


Извилина

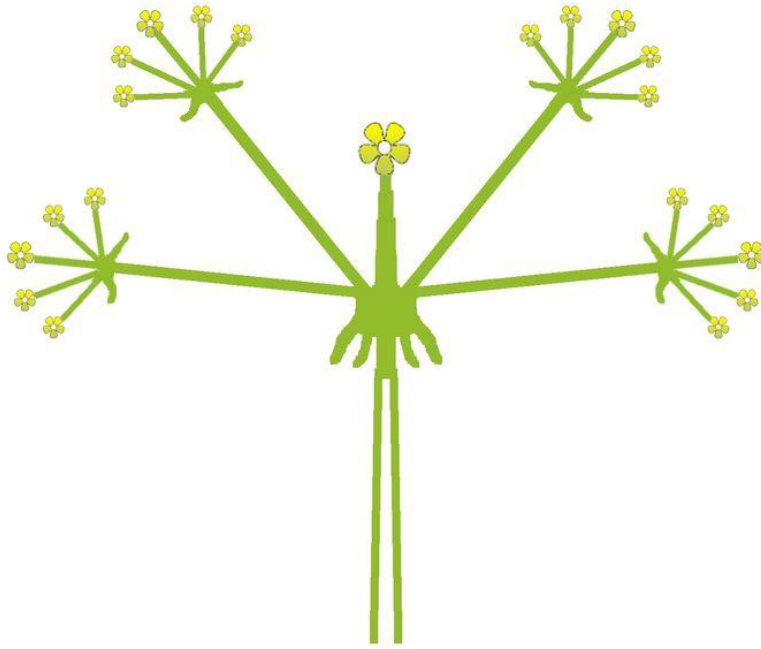


Дихазий

- **Дихазиями** называют цимозные соцветия, в которых каждая ось несёт две оси следующего порядка. Дочерние оси здесь появляются в верхней части материнской и перерастают её верхушку.
- Если нижние участки осей (до прицветников) сильно укорочены, дихазий приобретает облик зонтика (комнатная герань, костенец зонтичный); иногда такие соцветия называют *ложными зонтиками* или *многолучевыми*

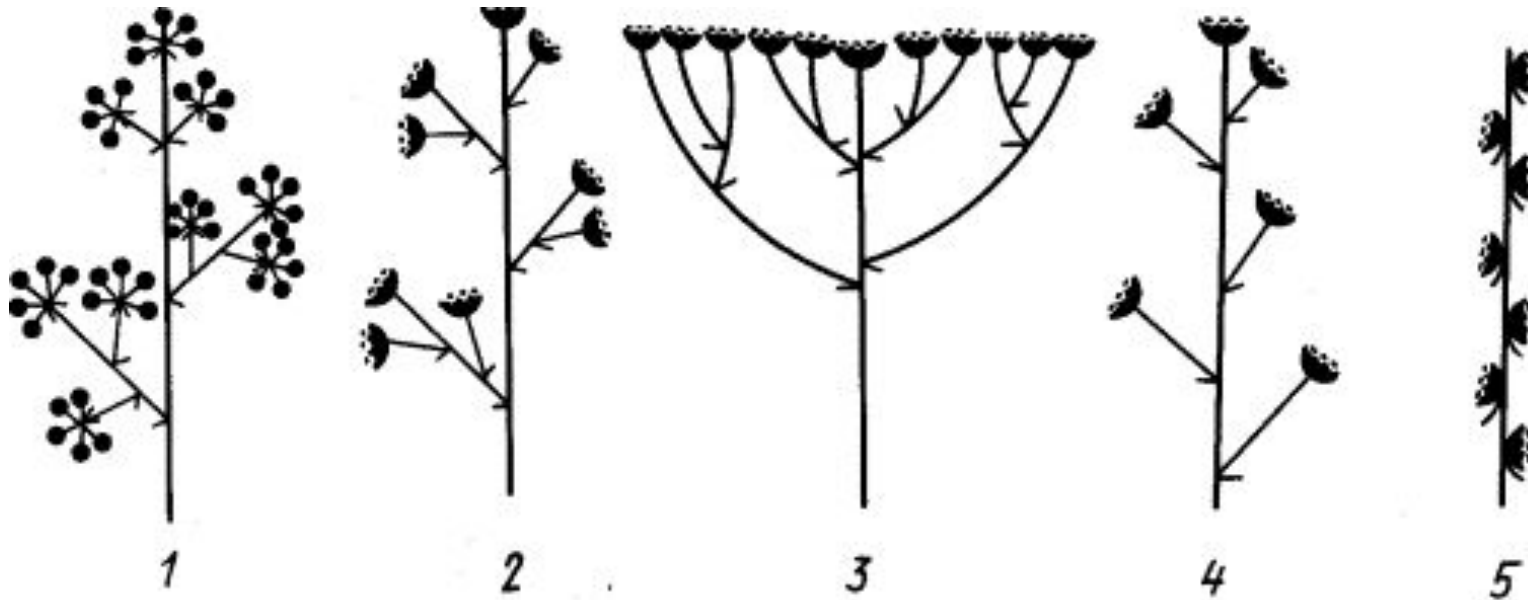


Плейохазий



- **Плейохазиями** называют цимойды, в которых каждую материнскую ось сменяют несколько более или менее мутовчато расположенных дочерних, перерастающих её верхушку (некоторые виды лютика, бузина).

Агрегатные (комбинированные) соцветия:



- 1 — метелка зонтиков, 2 — метелка корзинок, 3 — щиток корзинок, 4 — кисть корзинок, 5 — колос корзинок

ПРОСТЫЕ СОЦВЕТИЯ



фоондозная



брактеозная



КИСТЬ



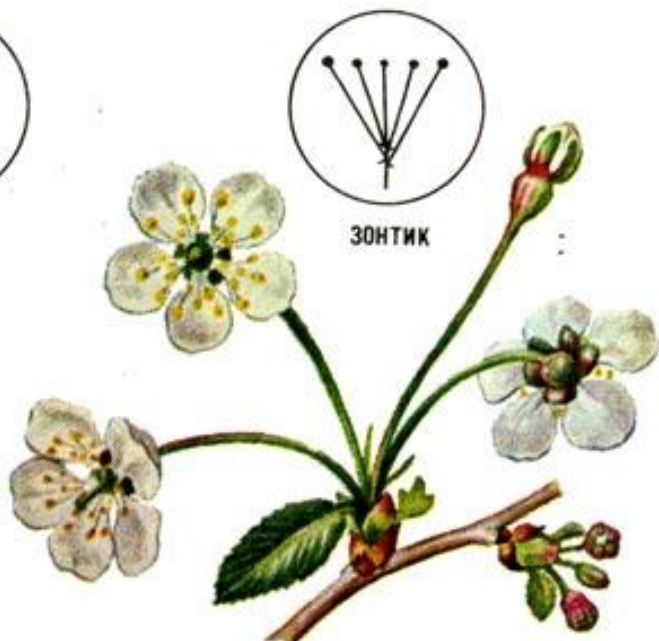
эбрактеозная



сереековидная



КОЛОС

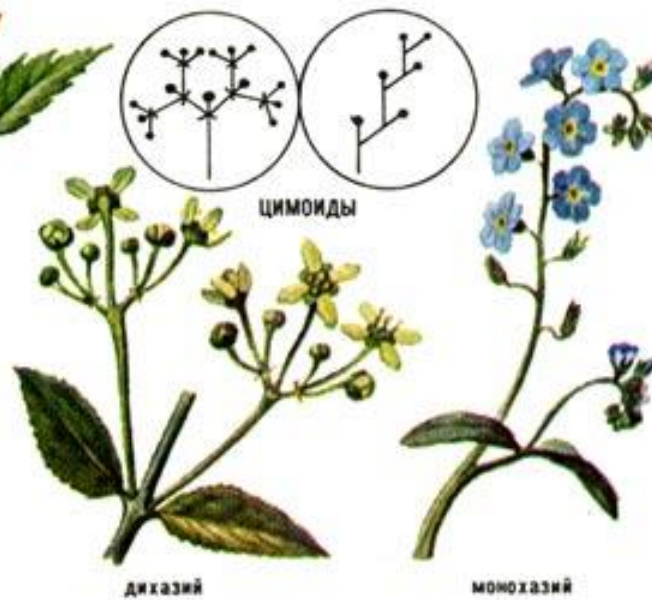
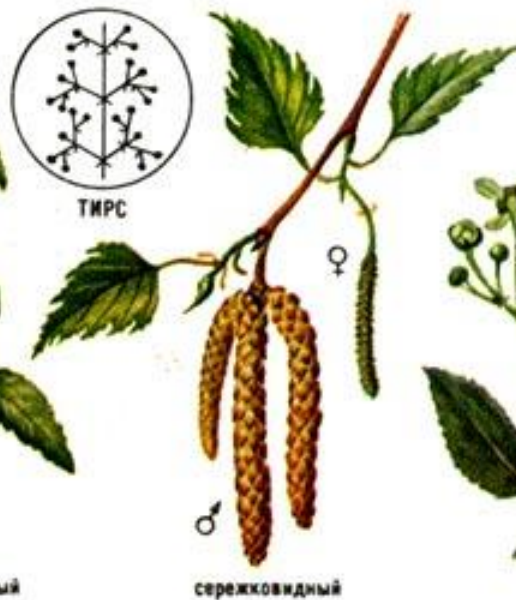
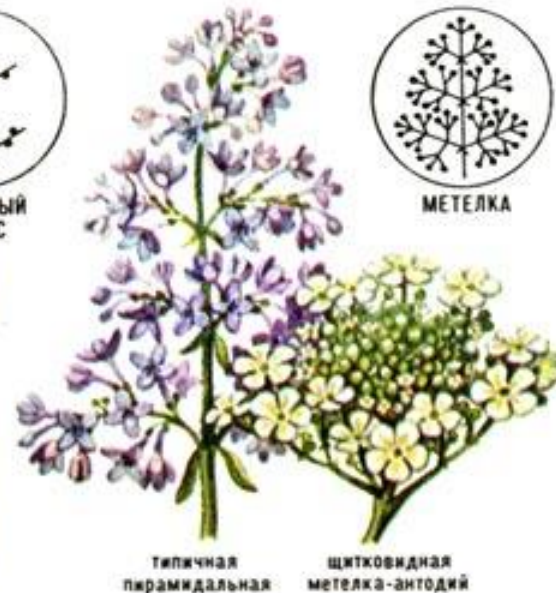


ЗОНТИК



КОРЗИНКА

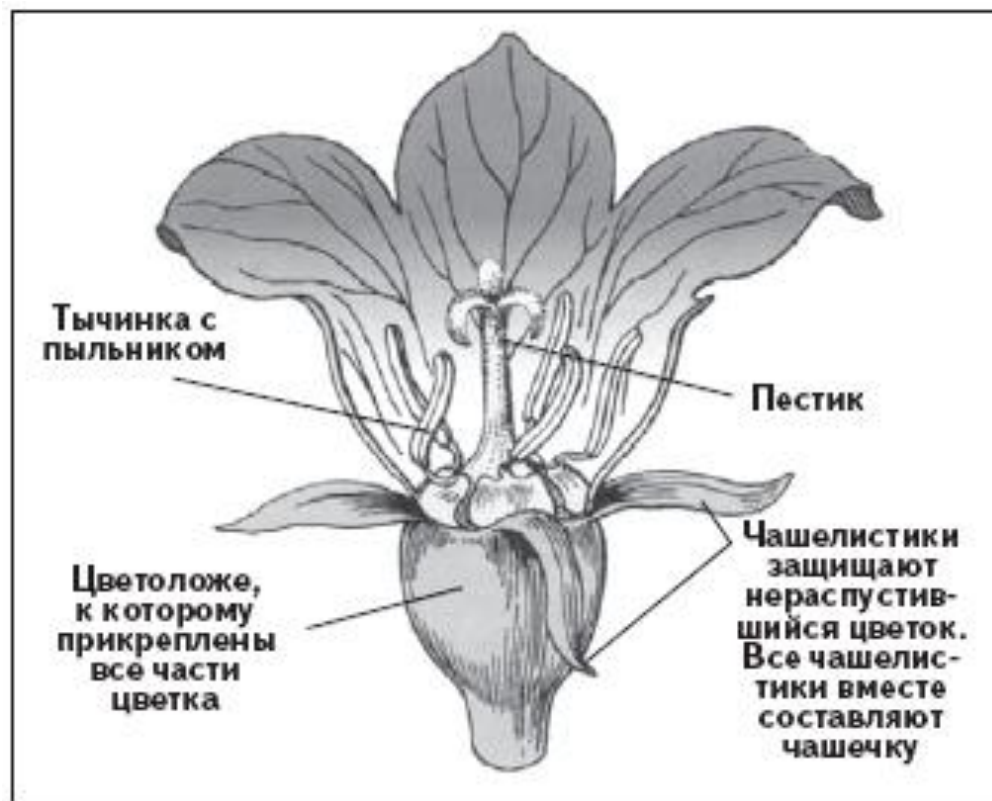
СЛОЖНЫЕ СОЦВЕТИЯ





3. ОПЛОДОТВОРЕНИЕ РАСТЕНИЙ

- Непосредственно в процессе размножения участвуют тычинки и пестики.
- В тычинках происходит образование микроспор (пыльцы), и в результате развития пыльцы возникают мужские гаметы - спермии.
- В пестиках, семязпочках образуется макроспора - зародышевый мешок, внутри которого развивается женская гамета - яйцеклетка.

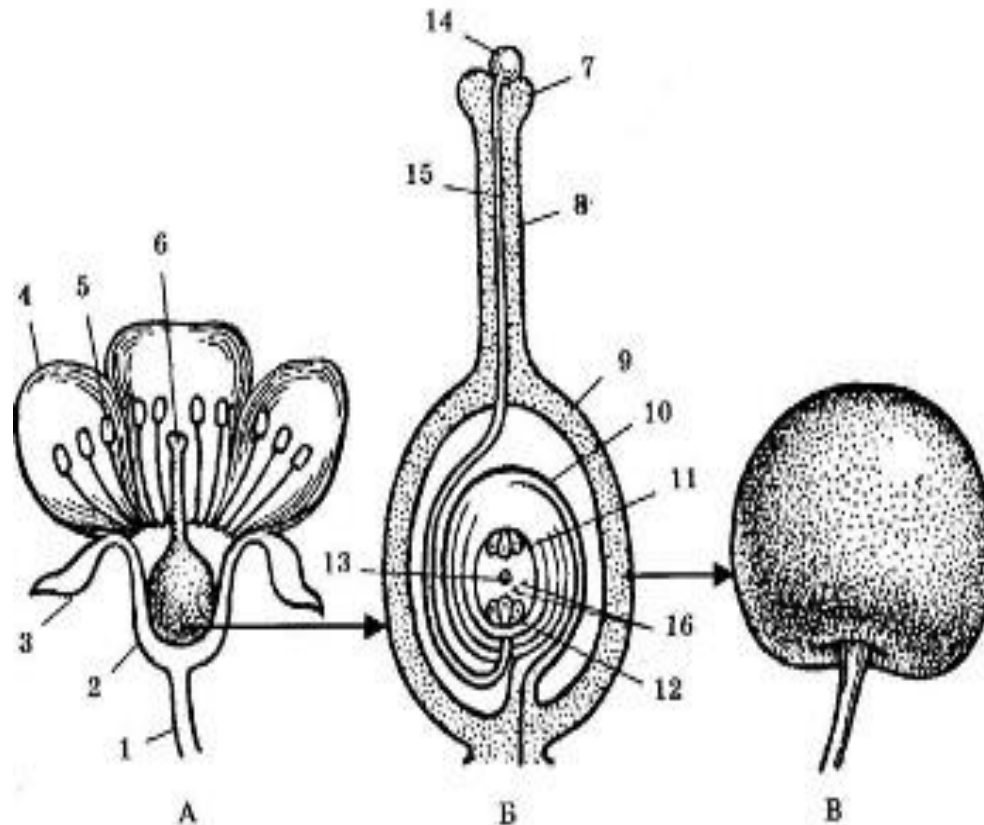


В результате слияния гамет образуется зигота, от которой и начинается жизнь нового поколения.

Все эти процессы - образования микро - и макроспор, гамет, оплодотворение, развитие зародыша - происходят в цветке.

- В результате от оплодотворения гаплоидной яйцеклетки гаплоидным спермием образуется зигота, которая в ходе дальнейшего развития превратится в зародыш. От слияния диплоидной центральной клетки зародышевого мешка с гаплоидным спермием возникнет триплоидный эндосперм. В ходе дальнейшего развития из зародышевого мешка и клеток семяпочки образуется семя, а из разросшихся стенок завязи— околоплодник. Всё вместе образует плод (рис. 1).

Цветок, завязь и плод вишни:



- **А** — цветок вишни в продольном разрезе: 1 — цветоножка; 2 — цветоложе; 3 — чашечка; 4 — венчик; 5 — тычинки; 6 — пестик. **Б** — пестик в продольном разрезе: 7 — рыльце; 8 — столбик; 9 — завязь; 10 — семяпочка; 11 — зародышевый мешок; 12 — яйцеклетка; 13 — вторичная клетка; 14 — проросшая пылинка; 15 — пыльцевая трубка; 16 — спермин. **В** — плод

Опыление растений –

существование цветковых растений зависит от насекомых, которые переносят пыльцу с цветка на цветок.



Перекрестное
опыление



Самоопыление

Опыление

**самоопылен
ие**

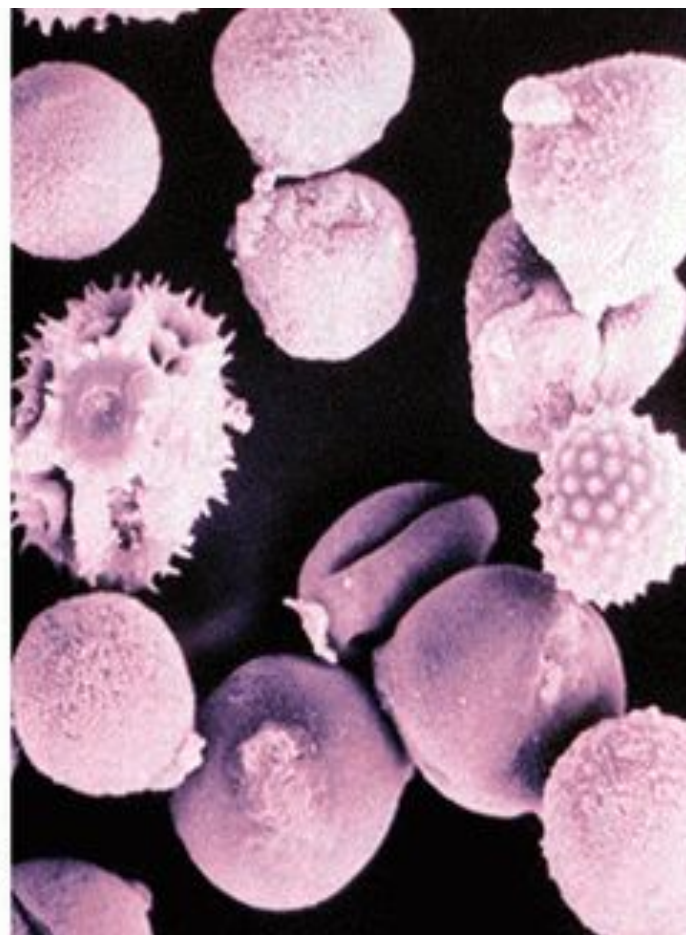
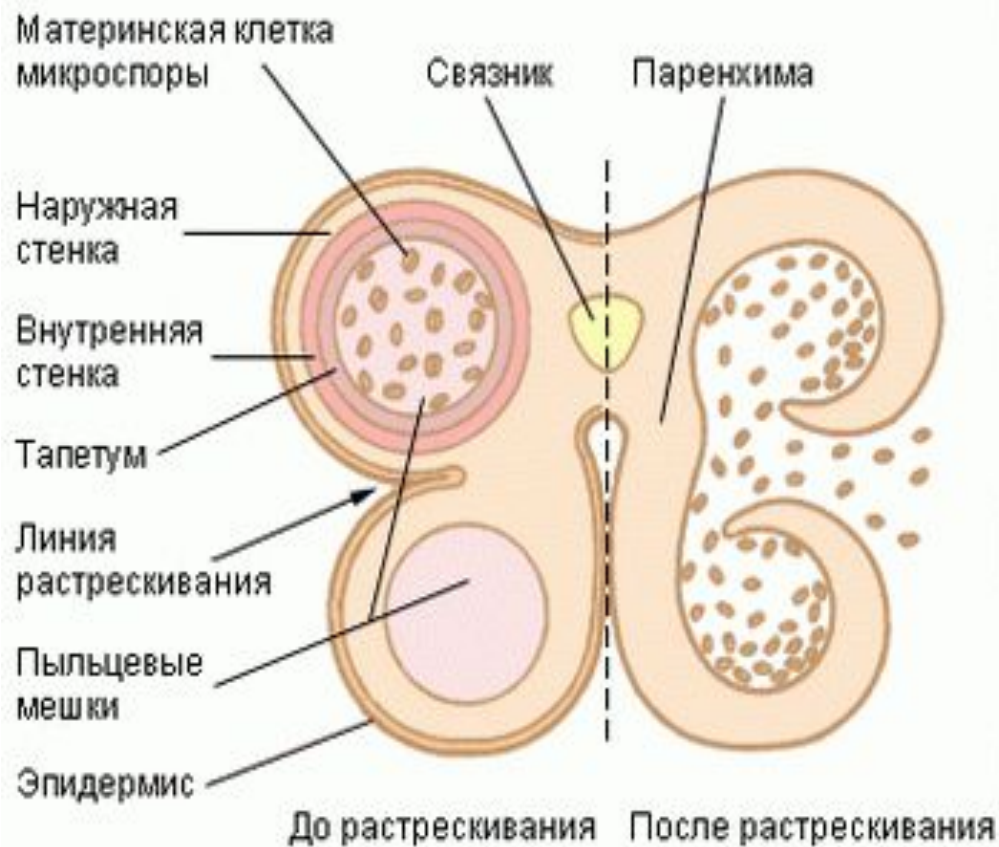
перекрестное

ветром

насекомыми

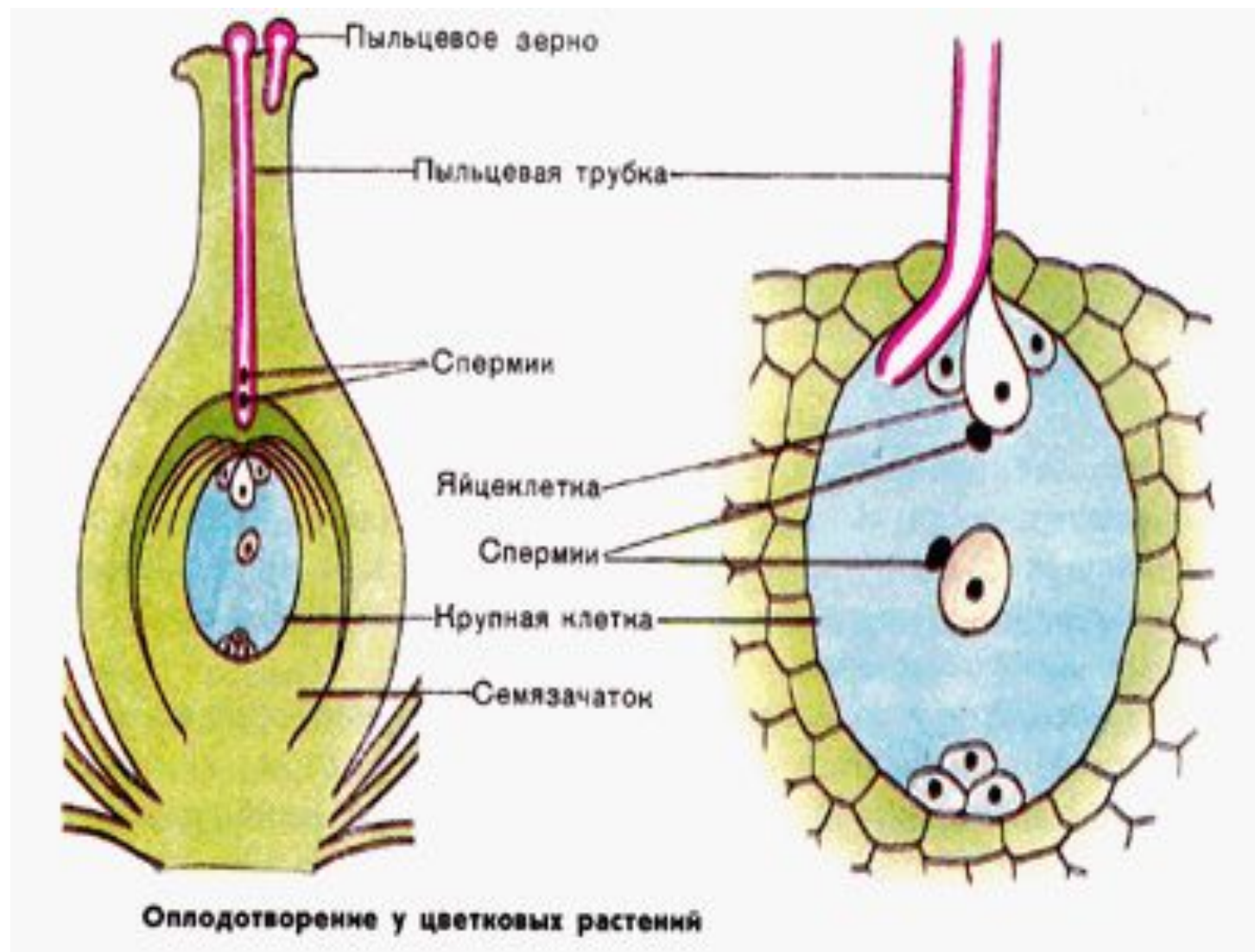
**водо
й**

Слева – строение пыльника. Справа – пыльцевые зёрна под микроскопом

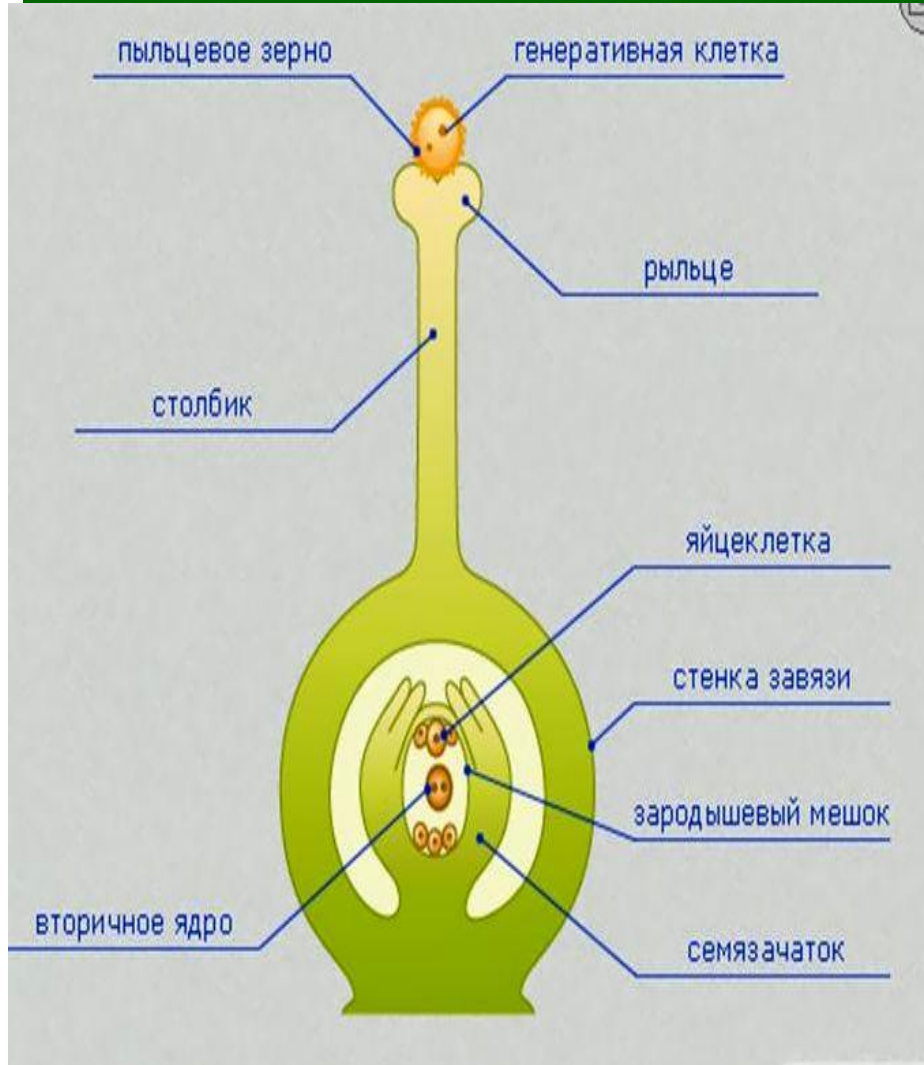


- **ДВОЙНОЕ ОПЛОДОТВОРЕНИЕ** - процесс оплодотворения у цветковых (покрытосеменных) растений, в ходе которого гаплоидная яйцеклетка, находящаяся в зародышевом мешке (который, в свою очередь, расположен в семязпочке в завязи пестика), оплодотворяется одним спермием пыльцевого зерна; второй же спермий этого же пыльцевого зерна сливается с диплоидным ядром центральной клетки зародышевого мешка

Оплодотворение у цветковых растений



Опыление - это перенос пыльцы на рыльце пестика



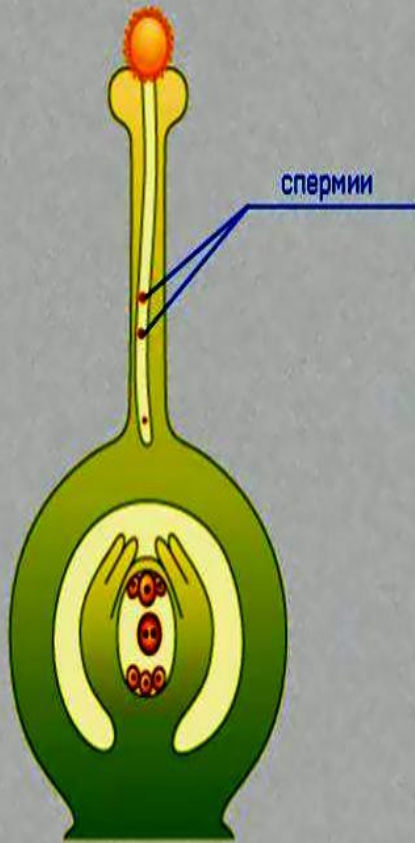
- В пыльниках тычинки происходит деление клетки, в результате которого образуются пыльцевые зерна.
- Пыльцевое зерно состоит из вегетативной и генеративной клеток.
- Пыльцевое зерно покрыто двумя оболочками. Наружная оболочка неровная с шипиками, бородавочками, выростами.

Образование пыльцевой трубки



- На вершине семязачатка есть узкий канал – пыльцевход.
- Он ведет в центральную часть семязачатка, в которой формируется зародышевый мешок

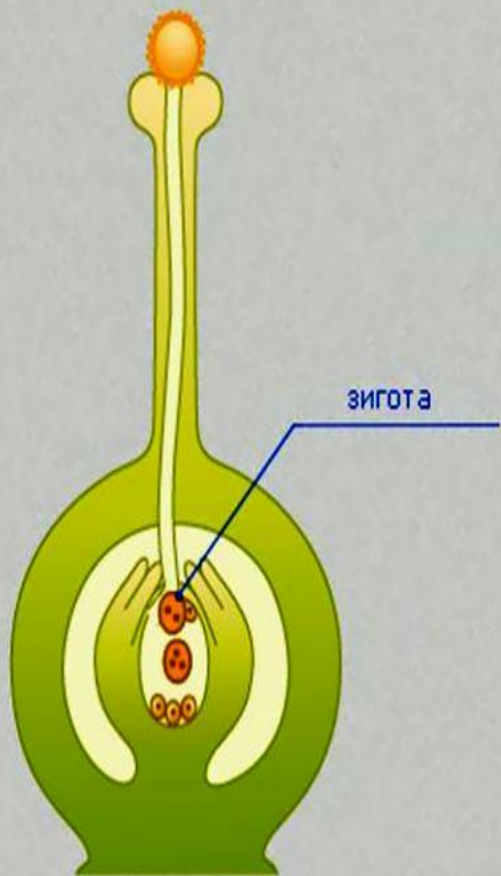
Передвижение спермиев по пыльцевой трубке



Один спермий сливается с
яйцеклеткой, другой с
центральной клеткой
зародышевого мешка



Образование ЗИГОТЫ



- **Открыто двойное оплодотворение русским учёным С. Г. Навашиным в 1898 г. у растений из семейства лилейных.**

Перекрестное опыление

- **гейтоногамия** — опыление, при котором пыльца из цветка одного растения переносится на рыльце пестика другого цветка на том же растении;

- **ксеногамия** — перекрёстное опыление, при котором пыльца из цветка одного растения переносится на рыльце пестика в цветке другого растения.

- **Самоопыление** - тип опыления у высших растений. При самоопылении пыльца из пыльников переносится на рыльце пестика того же самого цветка или между цветками одного растения.
- К самоопыляемым растениям относятся горох, фиалки, пшеница, помидоры, ячмень, фасоль, нектарин.
- Самоопыление у некоторых растений осуществляется в нераспустившихся цветках: например, у арахиса, некоторых видов фиалок, гусмании. Такой тип самоопыления называется *клеистогамией*.

- **Обоеполость и энтомофильность**
 - В цветках первых покрытосеменных наряду с весьма примитивной энтомофилией, вероятно, осуществлялось также самоопыление.
 - Обоеполость цветка способствовала самоопылению.
 - Разделение полов в цветке ограничивает или вполне исключает самоопыление.



Определите соцветие



Определите типы венчика

