

Органы растений. Цветок



Страстоцвет голубой



Туннель Вистерии, Япония

Генеративные органы растений

это органы полового размножения:

- Цветок - специализированный укороченный побег, состоящий из околоцветника, пестика и тычинок;
- Шишка - укороченный побег с сидящими на нем спорангиями на семенных листочках и кроющими листьями;
- Семя - орган полового размножения, расселения и переживания неблагоприятных условий, развивающийся из семязачатка (семяпочки) после оплодотворения
- Плод - часть растения, развивающаяся из цветка (преимущественно из завязи) в результате опыления и содержащая семена; Питание, защита и распространение семян.

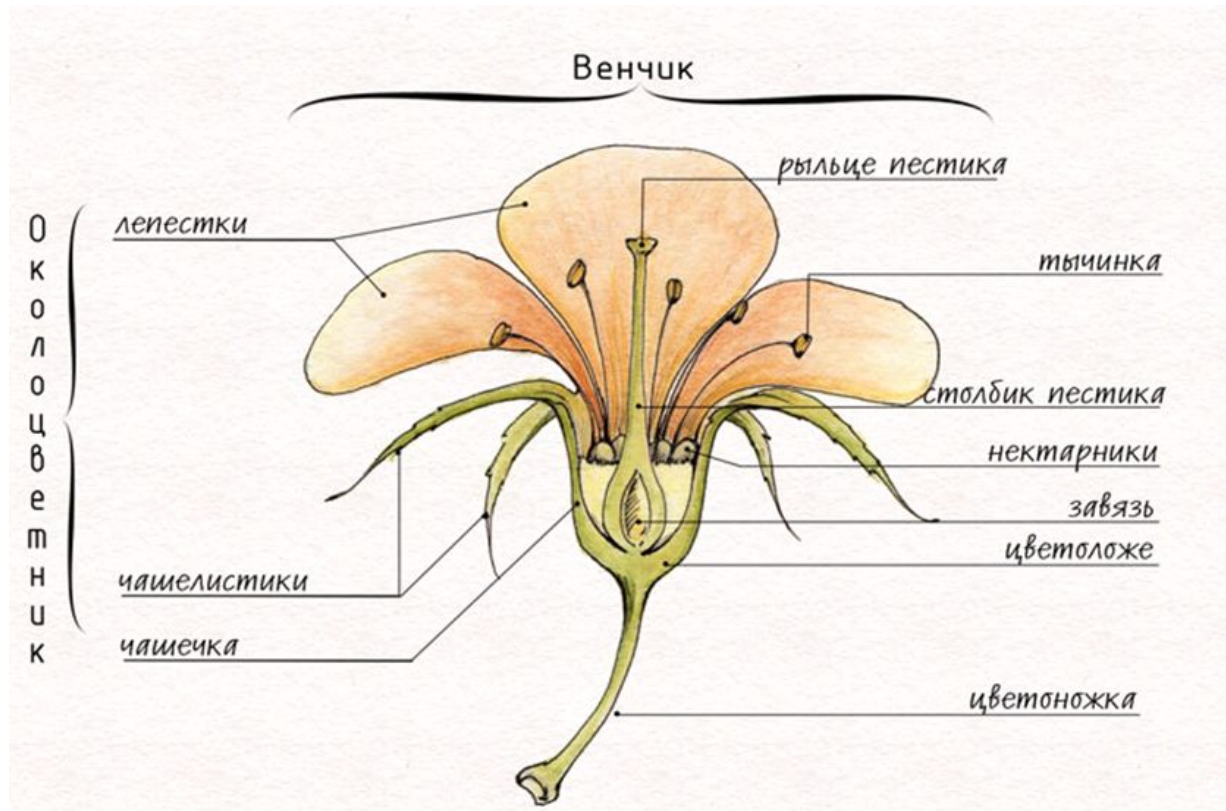
Строение цветка

- Цветок состоит из стеблевой, листовой и генеративной частей:
- Листовая часть:
 - Чашечка состоит из чашелистников (защита бутона от механических повреждений);
 - Венчик состоит из лепестков (привлечение опылителей);
- Стеблевая часть:
 - Цветок прикрепляется к стеблю к стеблю по средством цветоножки, ее верхняя расширенная часть называется цветоложем. Если цветоножка укорочена или отсутствует цветок называется сидячим.



Строение цветка

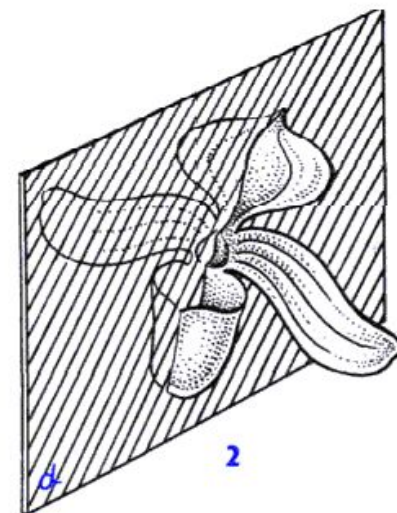
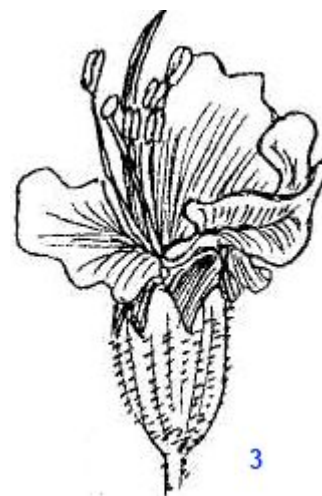
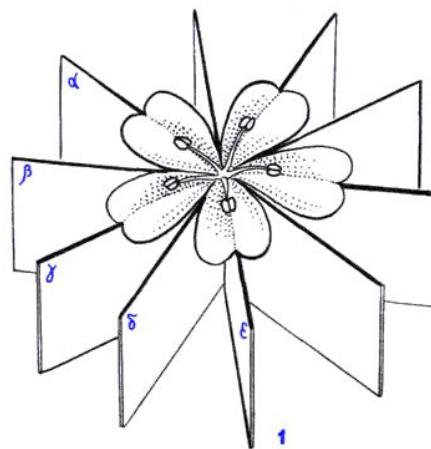
- Генеративная часть:
 - Андроцей состоит из тычинок (образование мужского гаметофита)
 - Гинецей (пестик) состоит из плодолистиков (образование семязачатка- женского гаметофита).



Типы цветков по особенностям симметрии

Одно из свойств венчика это характер симметрии. По данному критерию венчики разделяют на три группы:

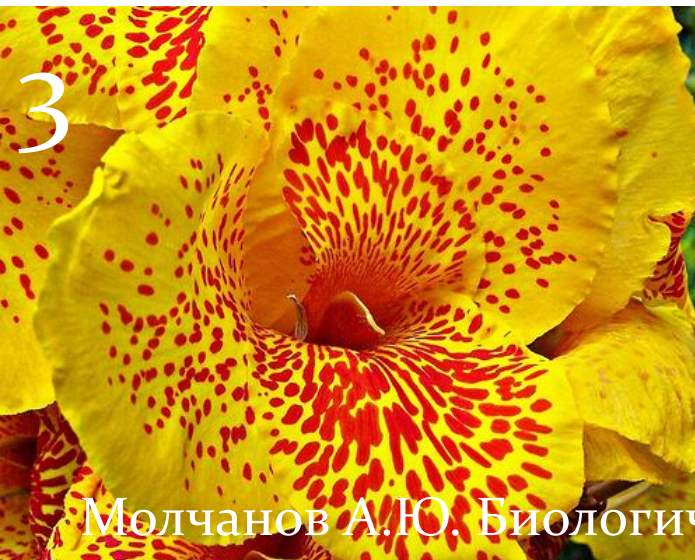
1. Актиноморфные (правильные) – несколько плоскостей симметрии (радиальная, α , β , γ , и др.);
2. Зигоморфные (неправильные) – одна плоскость симметрии (α);
3. Несимметричные (асимметричные) – нет плоскостей симметрии.



1.Актиноморфные - несколько плоскостей симметрии, каждая из которых делит его на две равные части (зонтичные, капустные).

2.Зигоморфные, или неправильные, через которые можно провести только одну вертикальную плоскость симметрии (бобовые, злаковые);

3.Ассиметричные цветки не имеют плоскости симметрии, (валериана лекарственная, канновые).



Околоцветник

Чашечковидный

Двойной

Венчиковидный



- В формуле цветка чашелистники (Ч) стоят на первом месте, лепестки – на втором (В);
- Чашелистники зеленые имеют устьице и трихомы, покрыты эпидермой и кутином, бывают раздельно- и сrostнолистными;
- Лепестки имеют видоспецифичную окраску, содержат трихомы и железистые волоски Венчик бывает свободно- и спайнолепестным.
- Околоцветник может быть редуцирован: щетинки – камыш, волоски – пушица, отсутствует (ива, тополь).

Околоцветник

Чашечковидный



Двойной



Венчиковидный



- Чашечка и венчик вместе называются **околоцветником**. Околоцветник считается **двойным**, если чашечка и венчик отличаются по цвету, форме или размерам их частей, а сами они располагаются на цветоножке отдельно друг за другом. Околоцветник может быть **простым**, если чашечка и венчик не различаются.
- В формуле цветка чашелистики (Ч) стоят на первом месте, лепестки – на втором (В);
- Чашелистики зеленые имеют устьице и трихомы, покрыты эпидермой и кутином, бывают раздельно- и сростнолистными;
- Лепестки имеют видоспецифичную окраску, содержат трихомы и железистые волоски. Венчик бывает свободно- и спайнолепестным.
- Околоцветник может быть редуцирован: щетинки – камыш, волоски – пушица, отсутствует (ива, тополь).

Чашечка

- **Чашечка** – это внешняя, обычно зеленая часть цветка, которая несет защитную функцию бутонов. Она состоит из чашелистиков свободных или срастающихся. Под чашелистиками в бутоне и обычно выше чашечки в раскрывшемся цветке расположен венчик, состоящий из лепестков, которые нередко ярко окрашены.
- **Сростнолистной** чашечка называется тогда, когда чашелистики срослись хотя бы в основании. При этом можно различать более или менее сросшуюся нижнюю часть – трубку и свободные части чашечки (зубцы, лопасти, доли, сегменты).
- Если чашелистики не срослись, чашечка будет **раздельнолистная**, а чашелистики свободные. Иногда чашечка видоизменяется, например, может становиться ярко окрашенной, как венчик, или остается при плодах, способствуя их распространению.



Венчик

- **Венчик** по сравнению с чашечкой обычно более крупный и ярко окрашенный. Венчик также может быть сростнолепестным или раздельнолепестным. Каждый отдельный лепесток в раздельнолепестном венчике состоит из узкой нижней части – ноготка и верхней – пластинки. В сростнолепестном венчике в нижней части обычно имеется трубка, а сверху – отгиб.
- У культурных декоративных растений довольно часто встречаются так называемые махровые формы. У них каждый лепесток разделен на большое число частей, придающих всему цветку пышность и изысканность. Махровость возникает также в

Касатик



Гусиный лук

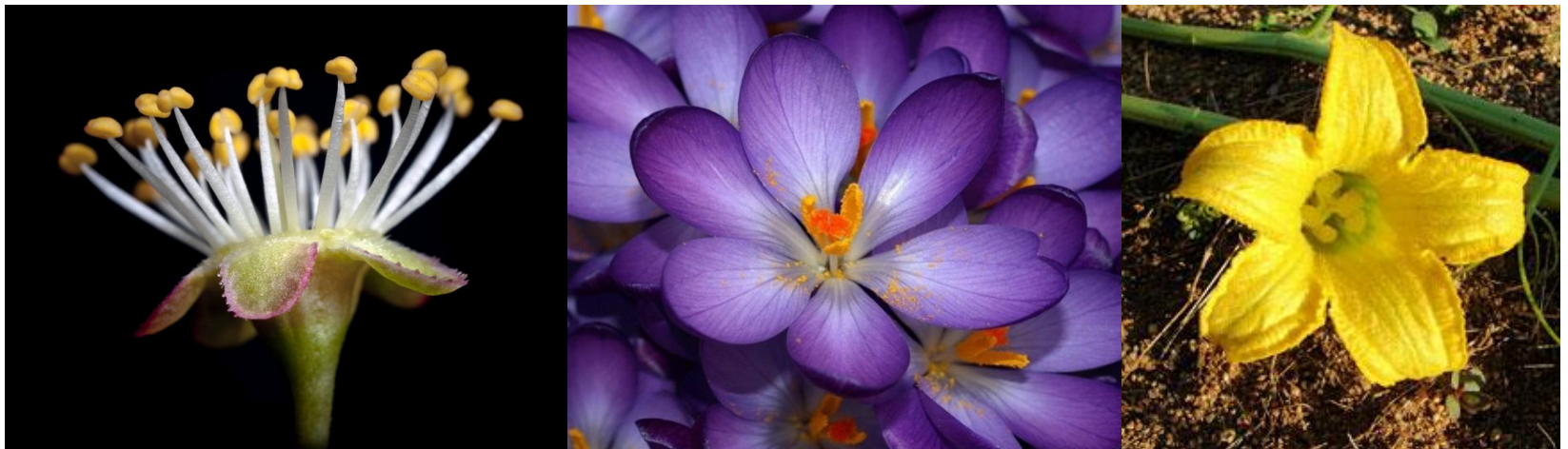


В зависимости от наличия или отсутствия околоцветника, а также от его строения, различают следующие типы цветка:

- 1) Гомохламидный. Околоцветник *простой*, т.е. листочки его примерно одинаковые, чаще спирально расположенные, в большом числе. Характерен для примитивных семейств покрытосеменных (например, *Magnoliaceae*).
- 2) Гетерохламидный. Околоцветник *двойной* – дифференцирован на чашечку и венчик.
- 3) Монохламидный. Околоцветник лишь из одного круга листочков, обычно чашечковидный (например, *Beta*, *Atriplex*, *Ulmus*).
- 4) Ахламидный, или апохламидный. Околоцветника нет (если он утрачен вторично, цветок апохламидный), цветки *голые* (например, *Salix*, *Fraxinus*).

Андроцей и Гинецей

- Андроцей – совокупность тычинок одного цветка;
- Гинецей – совокупность плодолистиков, образующих один или несколько пестиков;
- Цветки бывают обоеполые (андроцей и гинецей) и однополые (только андроцей или гинецей);
- Растения с однополыми цветками разделяются на однодомные – цветки обоих полов на одном растении (кукуруза, дуб, огурец) и двудомные (тополь, осина) тычиночные и пестичные цветки – на разных растениях.



Соцветия однополых цветков

Тычиночные
(Ива филиколистная)



Пестичные
(Ива синеватая)





Мужской голый цветок и женский голый цветок (ива)

Этапы развития цветка





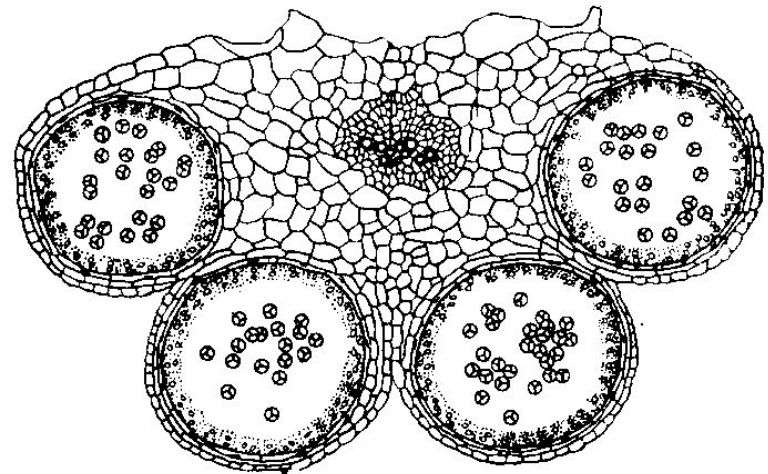
ойным околоцветником (василек)

Размножение растений

- Цветки большинства видов растений имеют и тычинки, и пестики. Такие цветки называют **обоеполыми** (вишня, горох). Цветки, которые имеют только пестики, называют пестичными (женскими).
- Цветки, которые имеют только тычинки, называют тычиночными (мужскими). В зависимости от распределения однополых цветков на растениях различают:
- **однодомные растения** — растения, у которых на одних и тех же экземплярах располагаются и женские, и мужские цветки (огурец, кукуруза, дуб);
- **двудомные растения** — растения, у которых на одних экземплярах располагаются женские, а на других — мужские цветки (крапива двудомная, конопля, облепиха);
- **многодомные растения** — растения, у которых на одних и тех же экземплярах встречаются как обоеполые, так и однополые цветки в различных количественных соотношениях (гречиха, некоторые виды ясеня, клена).

Андроцей

- Тычинка состоит из тычиночной нити и пыльника. Нижним концом тычиночная нить прикреплена к цветоложу. Обозначают Т.
- Тычиночная нить и пыльник имеют эпидерму с кутикулой и устьицами. В клетках содержатся пигменты.
- Пыльник имеет две половинки, которые несут по два гнезда – микроспорангия (пыльцевые мешки). Самый внутренний слой, питающий микроспоры, называется **тапетум**. В зрелом пыльнике перегородки между соседними гнездами разрушаются.
- Под эпидермой пыльника имеются клетки, которые при высыхании открывают пыльцевой мешок.

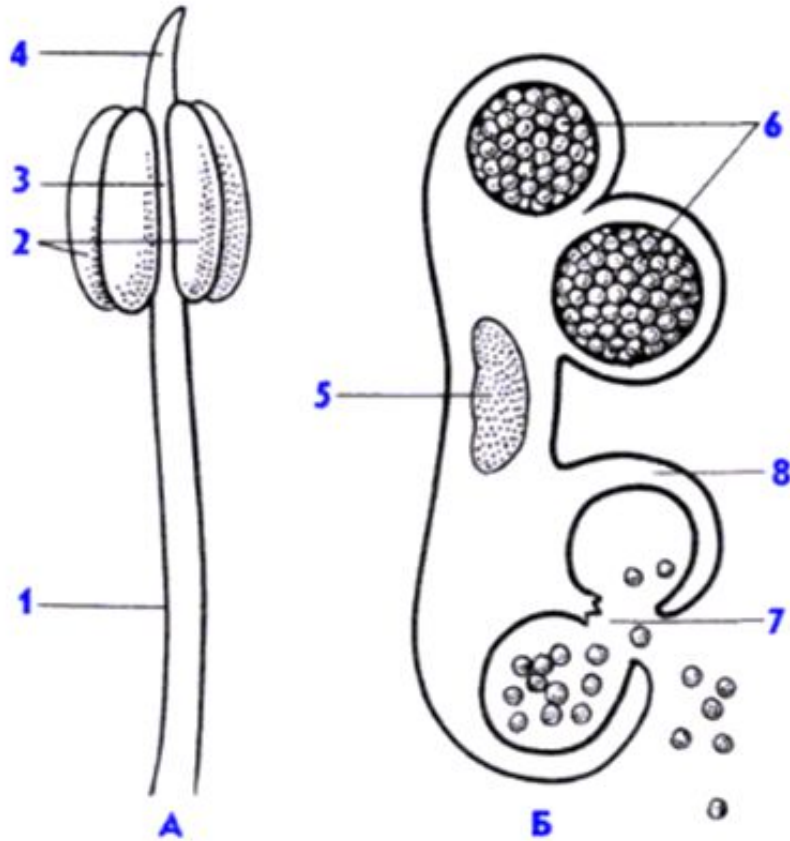


Микроспорогенез.

Микрогаметогенез

- Микроспорогенез — процесс образования микроспор в микроспорангиях (гнездах пыльника). Микроспоры формируются из материнских клеток — микроспороцитов, имеющих диплоидный набор хромосом. В результате мейоза каждая материнская клетка образует четыре гаплоидных микроспоры. Микроспоры быстро обособляются друг от друга.
- **Микрогаметогенез** — процесс образования мужских половых клеток (спермиев), происходит в пыльцевом зерне, которое является мужским гаметофитом покрытосеменных растений. Развитие мужского гаметофита происходит также в гнездах пыльников тычинок и сводится к одному митотическому делению микроспоры и формированию оболочек пыльцевого зерна.
- Оболочка пыльцевого зерна состоит из двух слоев: интины (внутренней, тонкой) и экзины (наружной, толстой). Каждое пыльцевое зерно содержит две гаплоидные клетки: вегетативную и генеративную.
- Из генеративной (**спермагенной**) далее образуются два спермия. Из вегетативной (**сифоногенной**) впоследствии образуется пыльцевая трубка.

Схема строение андроцея



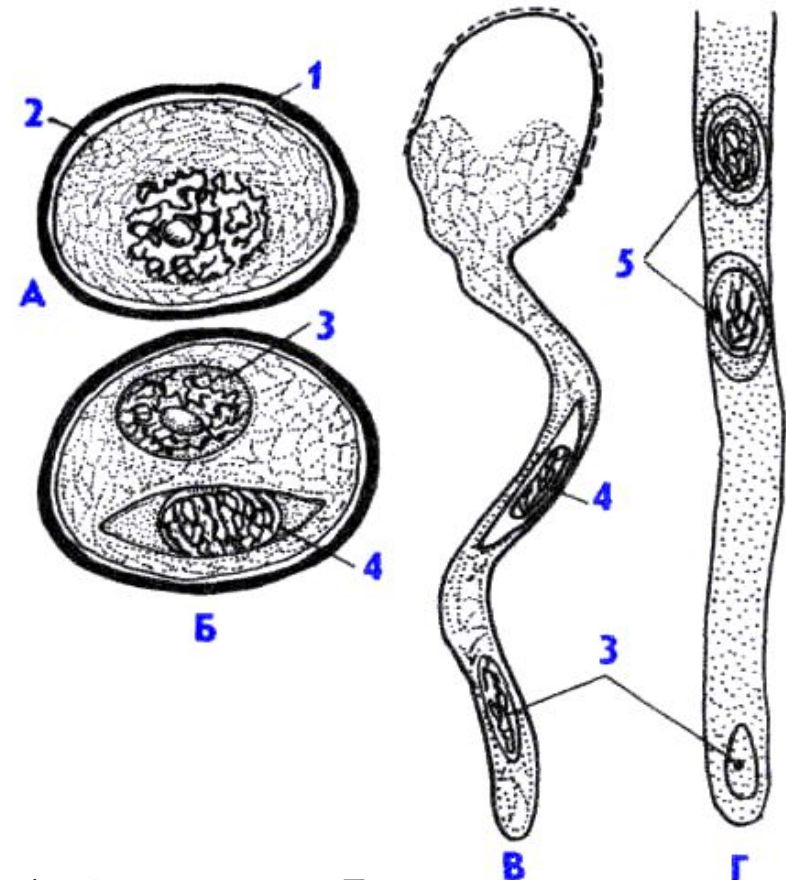
Строение тычинки (А) и пыльника (поперечный разрез Б).

1 – тычиночная нить (филамент),
2 – пыльник,
3 – связник, 4 – надсвязник,
5 – сосудистый пучок,
6 – гнездо пыльника (микроспорангий),
7 – раскрывающаяся половинка пыльника с высыпавшимися пыльцевыми зёрнами,
8 – стенка пыльника.

Каждая половинка имеет два пыльцевых гнезда (микроспорангия), в которых происходит образование микроспор, а впоследствии пылинок. Связник является продолжением тычиночной нити, через него в пыльник поступают питательные вещества.

Пыльца

- Пыльца (микроспора) образуется в пыльцевых мешках (микроспорангиях) в процессе микроспорагенеза;
- Состоит из двух клеток:
 - генеративной или спермия оплодотворяет яйцеклетку (перед оплодотворением делится надвое);
 - Вегетативной, которая образуют пыльцевую трубку в столбике пестика;
- Пыльца покрыта двумя оболочками. Наружный слой - экзина (белок спорополленин, имеет выросты, воздушные мешки). Внутренний - интима (целлюлоза и крахмал).
- Жизнеспособность пыльцы может сохраняться от часов до нескольких лет.



А - микроспора, Б - пыльцевое зерно, В - формирование пыльцевой трубки, Г - часть пыльцевой трубки
1 - экзина, 2 - интима, 3 - вегетативная клетка, дающая начало пыльцевой трубке, 4 - генеративная клетка, дающая начало спермиям, 5-спермии.

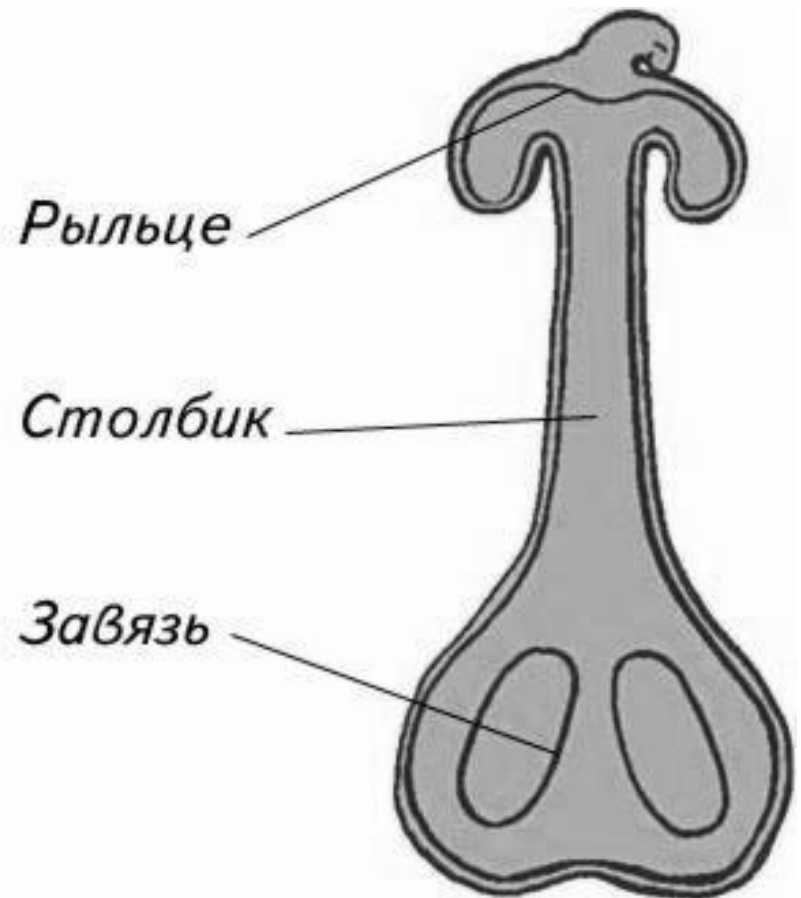
<http://medbiol.ru/medbiol/botanica/001c805d.htm>





Гинецей

- Пестик состоит из рыльца, столбика и завязи. Обозначают П.
- Пестик образуется из срастающихся плодолистиков, из которых впоследствии образуются плоды.
- Части пестика покрыты эпидермой и имеют устьице, **трихомы** и железистые волоски;
- Для насекомоопыляемых растений характерно наличие нектарников. Они располагаются между пестиком и тычинками.



Плодолистики

- Плодолистики (спорофиллы) – видоизменённый лист, на котором располагается один или несколько спорангиев.
- Место прикрепления семязачатка к плодолистикам называется плацентацией.
- Процесс образования – мегаспорагенезом.



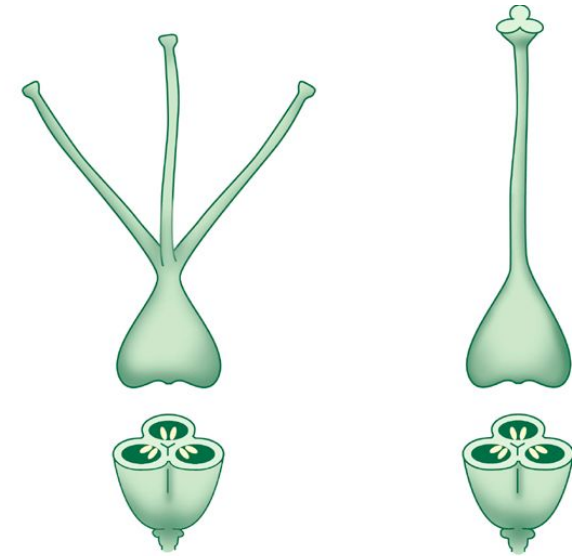
Плодолистики и Пестик

- Понятия «плодолистик» и «пестик» могут совпадать, если гинецей представлен одним пестиком, состоящим из одного плодолика (в цветке бобовых или сливовых G_1);
- В цветке пасленовых пестик тоже один, но он состоит из двух сросшихся плодолистиков — $G(2)$. В таком случае плодолистик является частью пестика.
- **Рыльце** — верхняя расширенная часть пестика, предназначено для восприятия пыльцы. Рыльце может быть разнообразной формы (двухлопастное, звездчатое, перистое и т.д.) и размера в зависимости от особенностей опыления. При отсутствии столбика рыльце называют сидячим



Плодолистики и пестик

- Плодолистики могут срастаться на разном уровне, завязи, столбика, рыльца.
- Например, три плодостика могут образовать три пестика, а могут – один.
- **Столбик** — средняя более или менее удлинённая стерильная часть пестика, отходящая обычно от верхушки завязи, соединяет завязь и рыльце.
- У основания плодостиков образуется завязь. **Завязь** — замкнутая, нижняя, полая часть пестика, несущая и защищающая семязачатки. Завязь бывает: верхняя, нижняя, полунижняя.
- В завязи может располагаться от одного (пшеница, вишня) до нескольких тысяч (мак) семязачатков. Стенки завязи выполняют функцию защиты семязачатков от неблагоприятных факторов среды (высыхание, колебание температур, поедание насекомыми и т.д.). Внутри завязи (в семязачатках) происходит мегаспорогенез и мегагаметогенез, они принимают участие в образовании околоплодника.



http://licey.net/free/6-biologiya/21-lekcii_po_obschei_biologii/stages/269-lekciya_15_polovoe_razmnozhenie_u_pokrytosemennyh_rastenii.html

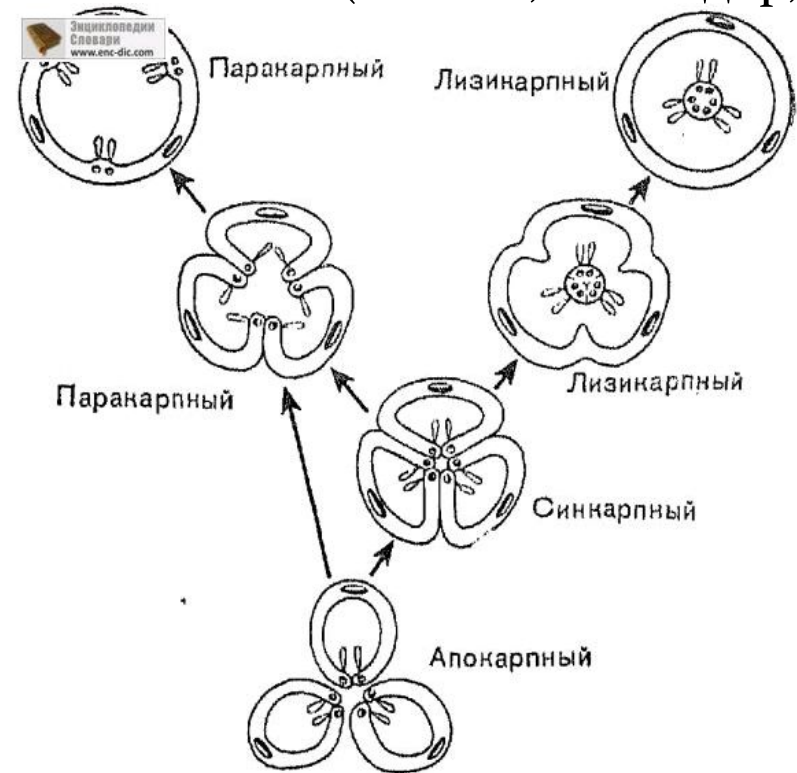
Разновидности Гинецея

- Монокарпный гинецей — состоит из единственного пестика с краевой плацентацией
- Апокарпный гинецей - каждый плодолистик образует самостоятельный пестик с завязью (земляника, малина);
- Ценокарпный гинецей, формируется из нескольких сросшихся плодолистиков, образующих единый пестик (яблоня, помидор, мак);

а) Синкарпный — несколько сросшихся стенками плодолистиков, но общей полости завязи не образуется.

б) Паракарпный — то же, но есть обобщенная полость, семязпочки на стенках завязи (пристеночная плацентация).

в) Лизикарпный — отличается от паракарпного расположением семязпочек на центральной колонне (колончатая плацентация).

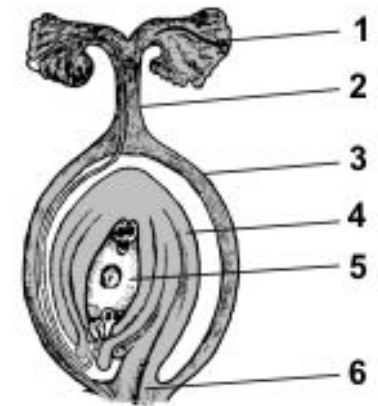


Завязь

- Завязь - термин морфологии растений; замкнутое полое вместилище, нижняя вздутая часть пестика обоеполого или женского цветка. Завязь содержит надежно защищённые семяпочки. После оплодотворения завязь превращается в плод, внутри которого находятся семена, развившиеся из семязачатков.

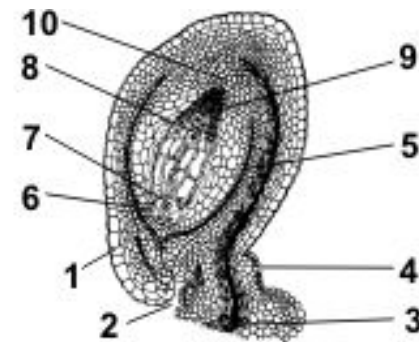
Завязь выполняет функцию влажной камеры, предохраняющей семязачатки от высыхания, колебания температуры и поедания их насекомыми.

Завязь и рыльце пестика, которое служит для улавливания пыльцы, соединяются столбиком (если в цветке несколько пестиков, их верхние суженные части называют **стилодиями**). Завязь образована плодолистиками.



Строение пестика:

1 – рыльце; 2 – столбик; 3 – завязь; 4 – семязачаток; 5 – зародышевый мешок; 6 – плацента.

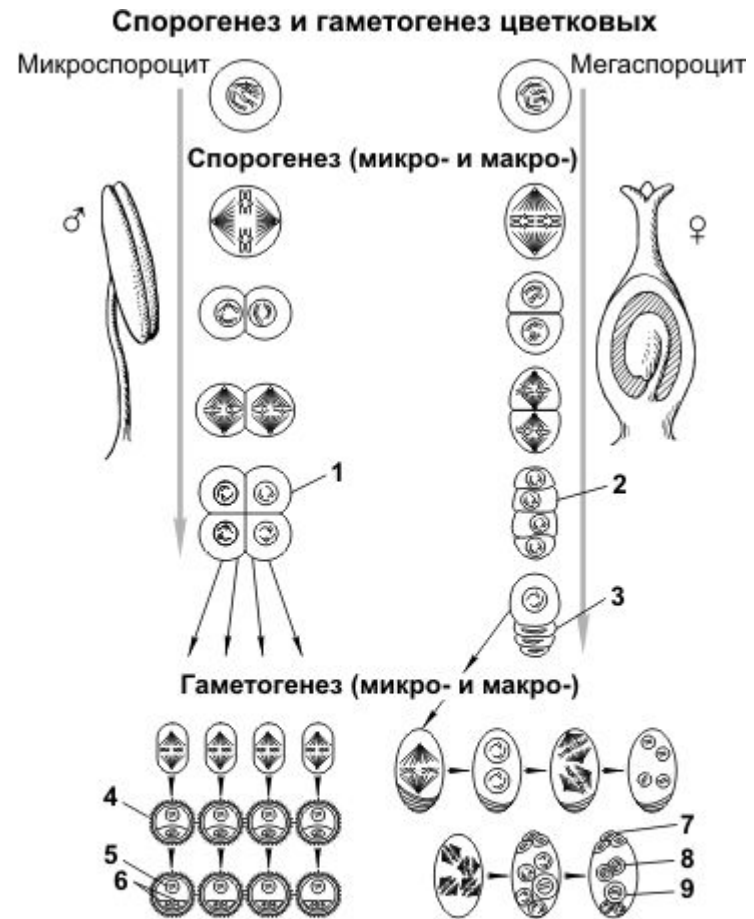


Строение завязи:

1 – интегументы; 2 – микропиле; 3 – плацента с проводящим пучком; 4 – семяножка; 5 – нуцеллус; 6 – синергиды; 7 – яйцеклетки; 8 – центральная клетка; 9 – антиподы; 10 – халаза.

Завязь

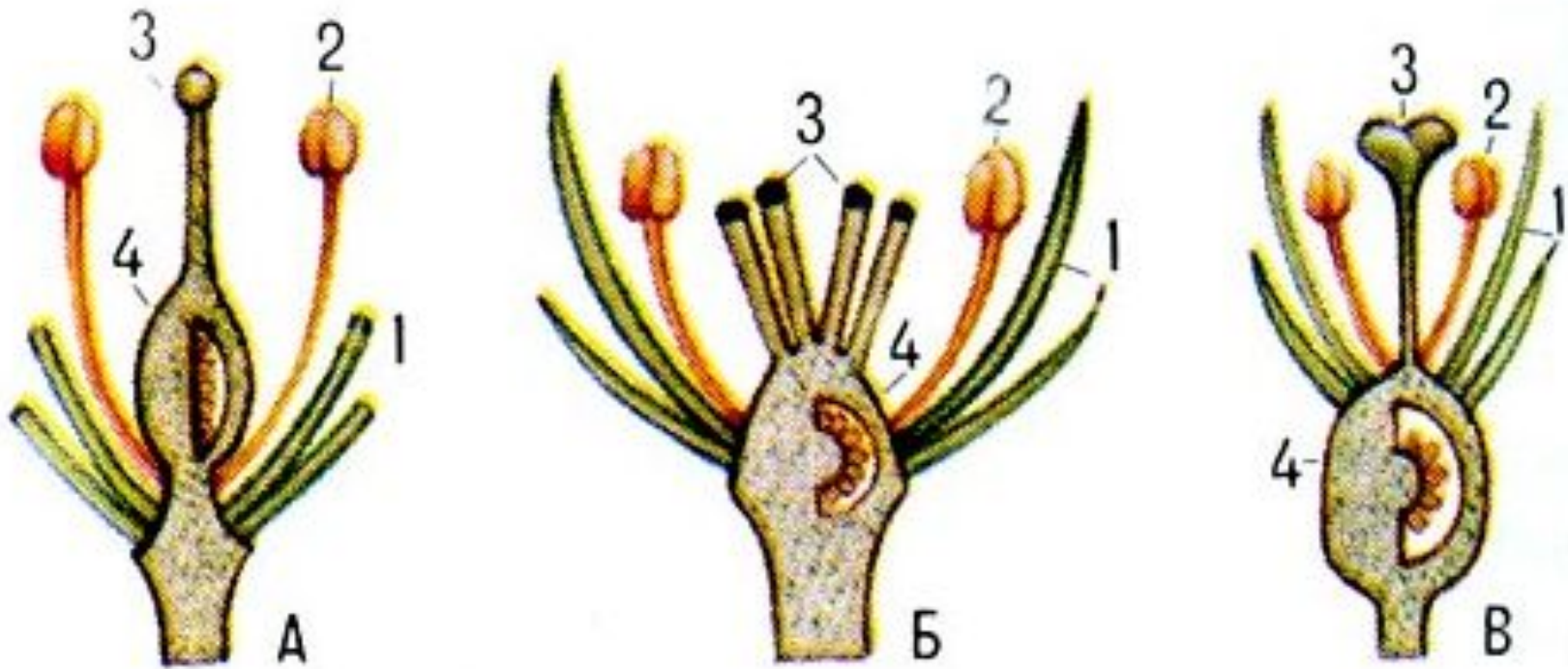
- Завязь может быть одно- или многогнёздной (в последнем случае она разделена перегородками на гнёзда; иногда гнёзда разделяются ложными перегородками).
- По типу расположения в цветке завязи называются:
- Верхняя (свободная) завязь - прикрепляется основанием к цветоложу, не срастаясь ни с какими частями цветка (в этом случае цветок называют подпестичным или околопестичным).
- Нижняя завязь - находится под цветоложем, остальные части цветка прикрепляются у её вершины (в этом случае цветок называют надпестичным).
- Полунижняя завязь - срастается с другими частями цветка, гипантием или цветоложем, но не у самого верха, верхушка её остается свободной (в этом



Спорогенез и гаметогенез:

1 – тетрада (4 микроспоры); 2 – тетрада (4 микроспоры); 3 – три мегаспоры дегенерируют; 4 – экзина и энтина; 5 – вегетативная клетка; 6 – два спермия; 7 – антиподы; 8 – центральная клетка; 9 – яйцеклетка и синергиды.

Завязь



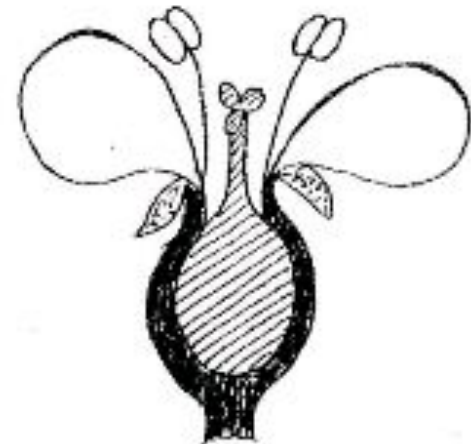
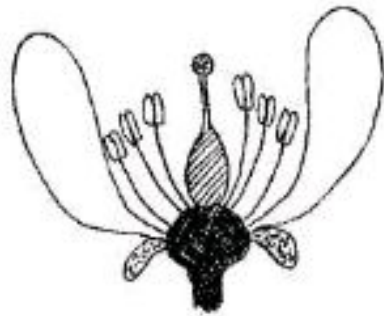
- Типы завязи в зависимости её положения относительно других частей цветка: А - верхняя, Б - полунижняя, В - нижняя, 1 - покровы, 2 - тычинки, 3 - пестик, 4 - завязь

Завязь

1) **Верхняя завязь** располагается на поверхности плоского, выпуклого или вогнутого цветоложа. Все другие части цветка при этом могут находиться ниже, под завязью (цветок подпестичный), или выше, над завязью (цветок

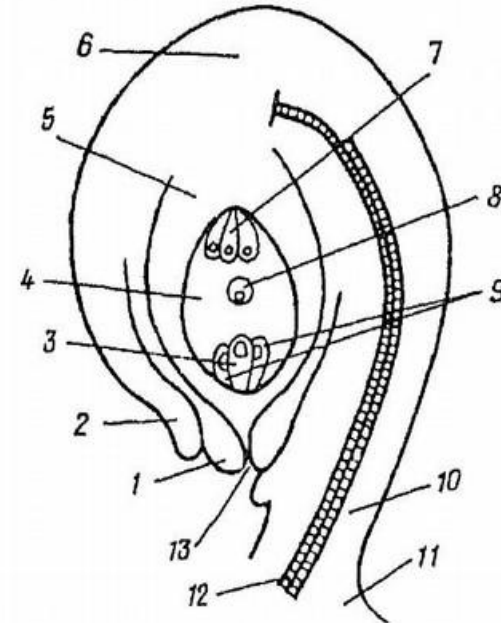
Н;

2) **Нижняя завязь** срастается своими стенками со стенками вогнутого цветоложа. Все другие члены цветка при этом располагаются выше, над завязью, т.е. цветок всегда надпестичный.



Семязачаток (2n)

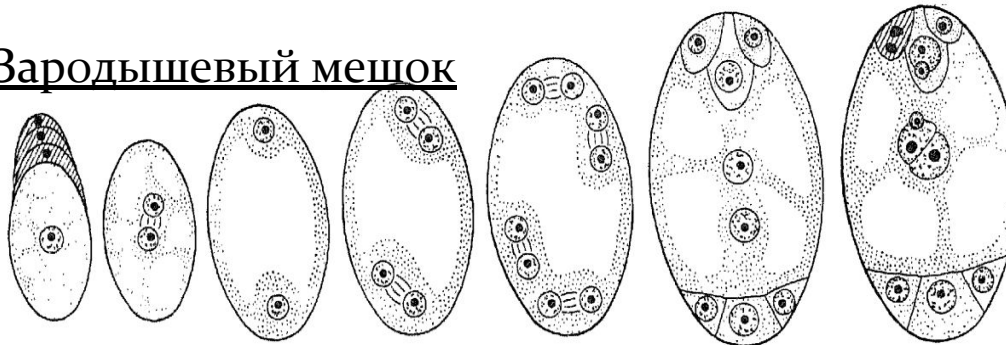
- Представляет собой женский мегаспорангий семенных растений. У покрытосеменных растений семязачаток (семяпочка-2n) расположен в полости завязи, у голосеменных — на поверхности семенных чешуек в женских шишках. Внутри семязачатка образуется зародышевый мешок.
- Развивающийся семязачаток имеет
 - Семяножку, посредством которой он прикрепляется к плаценте
 - Нуцеллус – центральную часть
 - Интегументы – покровы семязачатка;
 - Микропиле (пыльцевход) – отверстие в покровах для проникновения спермия;
 - Халаза – место слияния нуцеллуса, интегумента и семяножки.



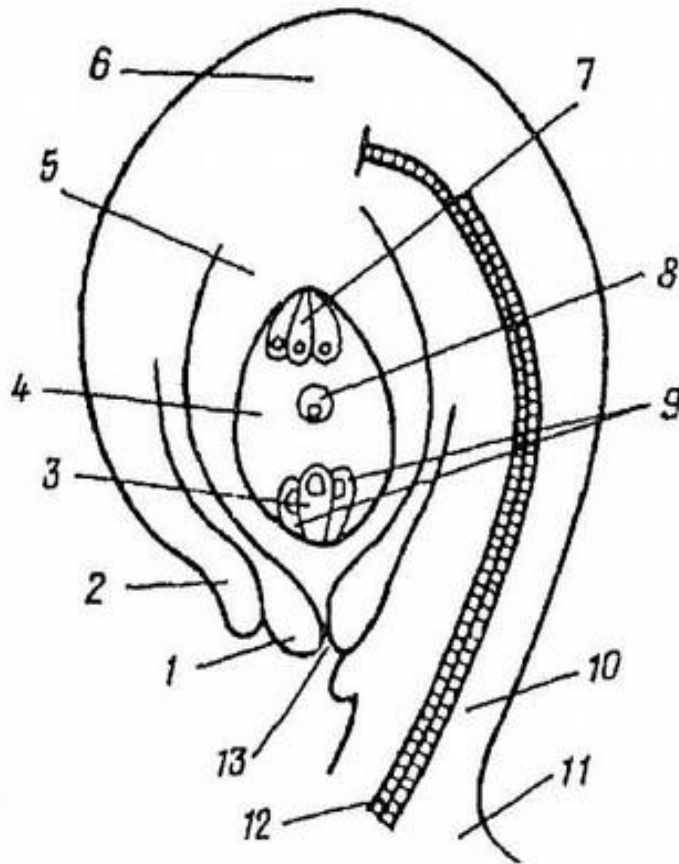
Строение семязачатка:

1, 2 — внутренний и наружный интегументы; 3 — яйцеклетка; 4 — зародышевый мешок; 5 — нуцеллус; 6 — халаза; 7 — антиподы; 8 — вторичное ядро; 9 — синергиды; 10 — фуникулюс; 11 — плацента; 12 — проводящий пучок; 13 — пыльцевход (микропиле)

Зародышевый мешок



Строение семяпочки



Строение семязачатка:

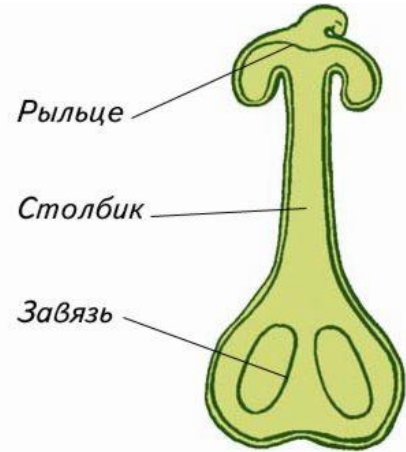
1, 2 — внутренний и наружный интегументы; 3 — яйцеклетка; 4 — зародышевый мешок; 5 — нуцеллус; 6 — халаза; 7 — антиподы; 8 — вторичное ядро; 9 — синергиды; 10 — фуникулюс; 11 — плацента; 12 — проводящий пучок; 13 — пылевход (микропиле)

- Проводящий пучок заканчивается в нуцеллусе, дальше питательные вещества распространяются путем диффузии. Семяпочка является аналогом соруса.
- Данная семяпочка имеет два интегумента (две оболочки). С каждой стороны вокруг микропиле видны края интегументов. Они защищают клетку. Ориентация в пространстве — апотропная.

Число интегументов

- Семязачатки или зародышевые мешки имеют разное количество интегументов, например у голосеменных он только один (унитегмальные). У большинства покрытосеменных битегмальные зародышевые мешки. Существуют также и растения с атегмальными семязачатками.

Столбик или стилодий

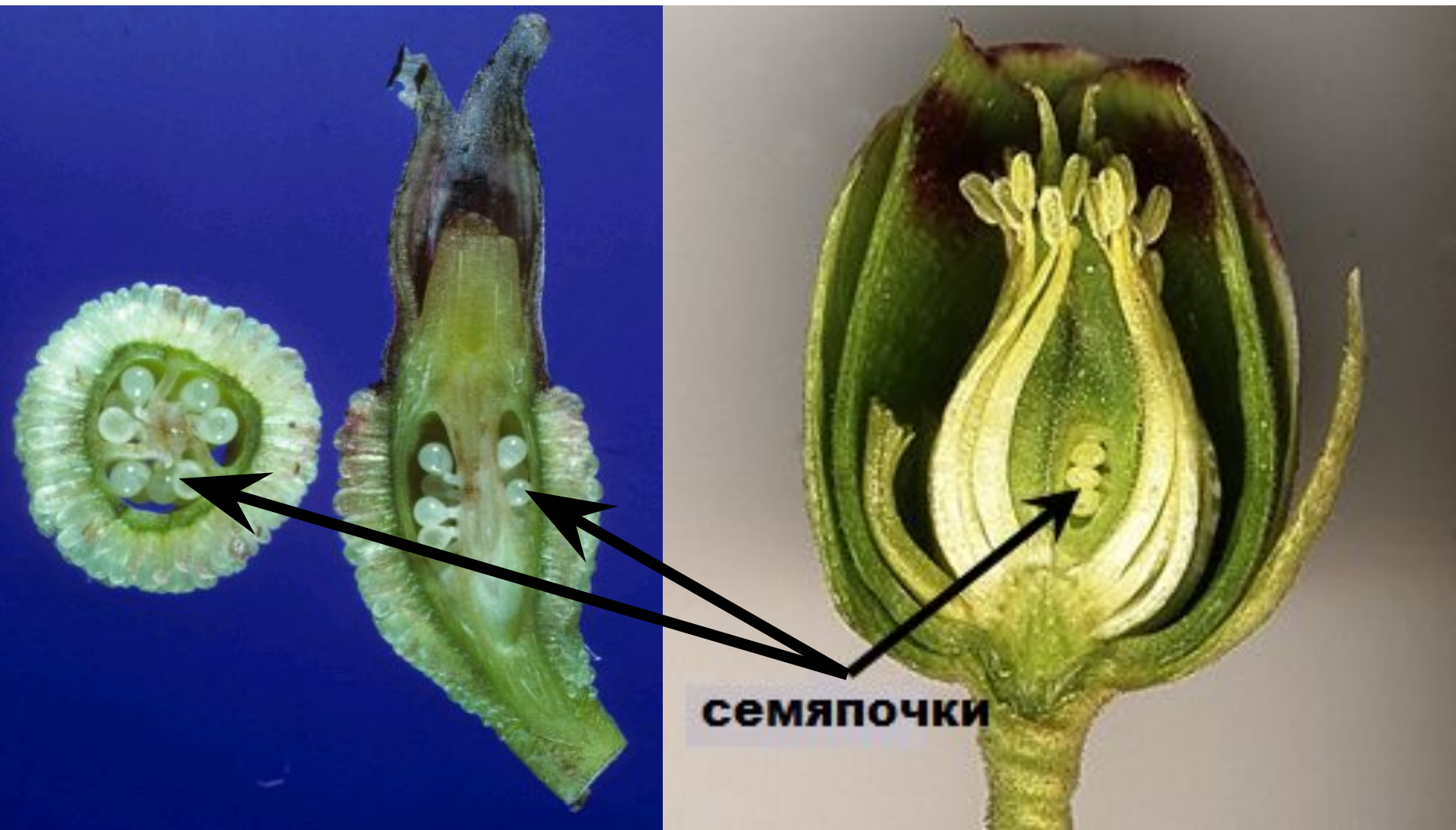


- В том случае, если мы говорим про монокарпный или апокарпный гинеций, то правильно говорить не столбик, а стилодий. У всех ценокарпных гинецией рыльце с завязью соединяет столбик. Если мы не знаем, строение конкретного вида растения или мы его не препарировали, мы не можем говорить стилодий ли это или столбик.

Различие семян по типу плантаций

- Плацентой у растений называют место прикрепления семязачатка к завязи;
- Краевая или базальная (ламинарно-диффузная) – апокарпный и монокарпный гинеций;
- Центральная угловая или центральная краевая синкарпный гинеций;
- Стенная, пристеночная (париетальная) – паракарпный гинеций;
- Колончатая (осевая) – лизикарпный гинеций.

Семяпочка



Типы семян

- Семена, которые имеют эндосперм и перисперм.
 - Семена, которые имеют только эндосперм;
 - Семена, которые имеют только перисперм;
 - Семена, которые не имеют ни эндосперма, ни перисперма.
-
- Нет эндосперма от фасоли, орхидей.
 - Много эндосперма злаки.
 - У семянки под рубцом

Соцветия

- Соцветие – побег или система специализированных побегов, несущих цветки. Имеют главную ось и боковые оси. На осях есть узлы и междоузлия. На узлах соцветия располагаются прицветники, а на узлах цветоножки - прицветнички
- Ботрические (моноподиальные)
 - Простые: кисть, щиток, зонтик, головка, корзинка, колос, сережка, початок.
 - Сложные: сложная кисть (метелка), сложный колос, сложный зонтик, сложный щиток.
- Цимозные (симподиальные)
 - монохазий (однолучевик), завиток (улитка), извилина, дихазий (двулучевик), развилина, двойной завиток, плейохазий (двулучевик), тирс.

Простые ботрические соцветия



- **Кисть** – удлинённая главная ось, цветки на цветоножках (черёмуха, колокольчик, ландыш, капуста, горох, люпин, сурепка, редька, вероника колосистая, фиалка трехцв.).
- **Щиток** – удлинённая главная ось, цветки на цветоножках разной длины. Причём, чем ниже цветок, тем длиннее его цветоножка. В результате – все цветки оказываются на одном уровне (груша, яблоня, слива, боярышник).
- **Простой колос** – удлинённая главная ось, цветки сидячие (подорожник, ятрышник, осленник, орхидея, осока, дербенник прутovidный).
- **Зонтик** – главная ось укорочена и от её верхушки отходят цветоножки почти одинаковой длины (примула, вишня, первоцвет, лук, чеснок, женьшень, чистотел).
- **Початок** – тоже удлинённая, но толстая и **мясистая** главная **ось**, цветки сидячие (женские соцветия кукурузы, белокрыльник, рис, аир, ароник).
- **Головка** – утолщённая и укороченная главная ось, цветки сидячие или на коротеньких цветоножках (клевер, люцерна адокса, ворсянка, колокольчик).
- **Корзинка** – укороченная, блюдцевидно расширенная главная ось, цветки сидячие, расположены плотно друг к другу, околоцветник изменен в язычок или хохлатку (подсолнечник, одуванчик, астра, ромашка, синеголовик, астровые, репейник, пырей,



Сложные ботрические

Сложные соцветия (на главной оси располагаются не одиночные цветки, а простые соцветия)		
Метёлка (сложная кисть) (<i>сирень, виноград</i>)	Сложный колос (<i>рожь, пшеница</i>)	Сложный зонтик (<i>морковь, петрушка</i>)
		

- Метёлка – от удлинённой главной оси отходят ветвящиеся боковые оси. Они несут или цветки (сирень), или простые соцветия – например, колоски (овёс, вероника простертая, сирень, виноград, просо).
- Сложный зонтик – главная ось укорочена, от неё отходят простые зонтики (петрушка, морковь, укроп, дудник, гвоздика, борщевик).
- Сложный колос – от удлинённой главной оси отходят простые колоски (пшеница, ячмень, рожь, пырей).
- Сложный щиток – разновидность сложного соцветия, на разветвлениях главной оси которого расположены простые щитки (бузина, калина, тысячелистник, пижма, укроп);
- Соцветия различного типа, у которых главная ось является повислой, называются **серёжками**. Среди серёжек встречаются тирсы (ольха, берёза, лещина), простые кисти и колосья (ива, тополь, осина).

Простые ботрические соцветия

ПРОСТЫЕ СОЦВЕТИЯ



фомозная



брактеозная



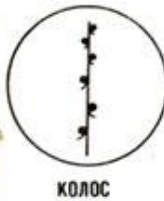
КИСТЬ



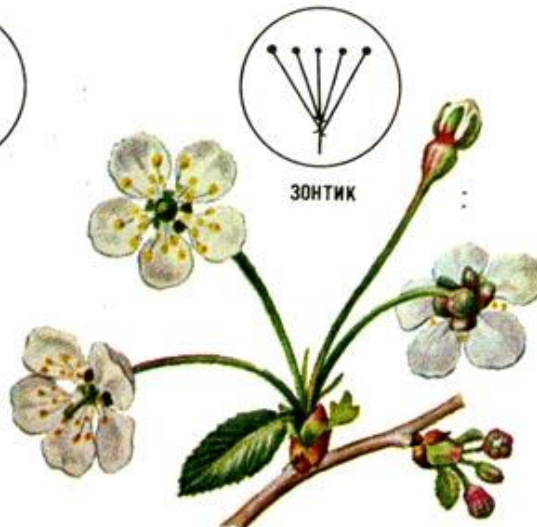
эбрактеозная



сережковидная



КОЛОС

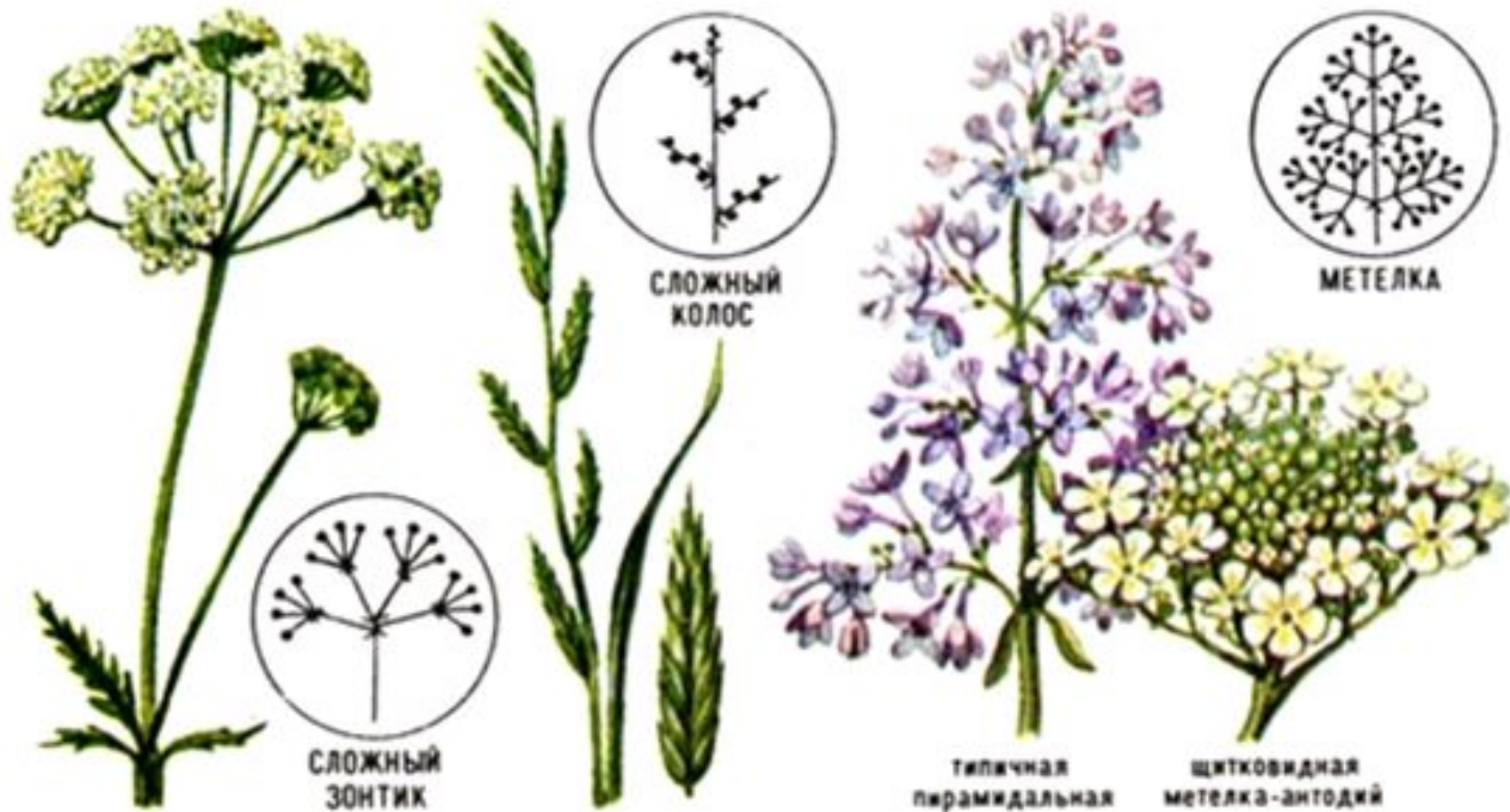


ЗОНТИК

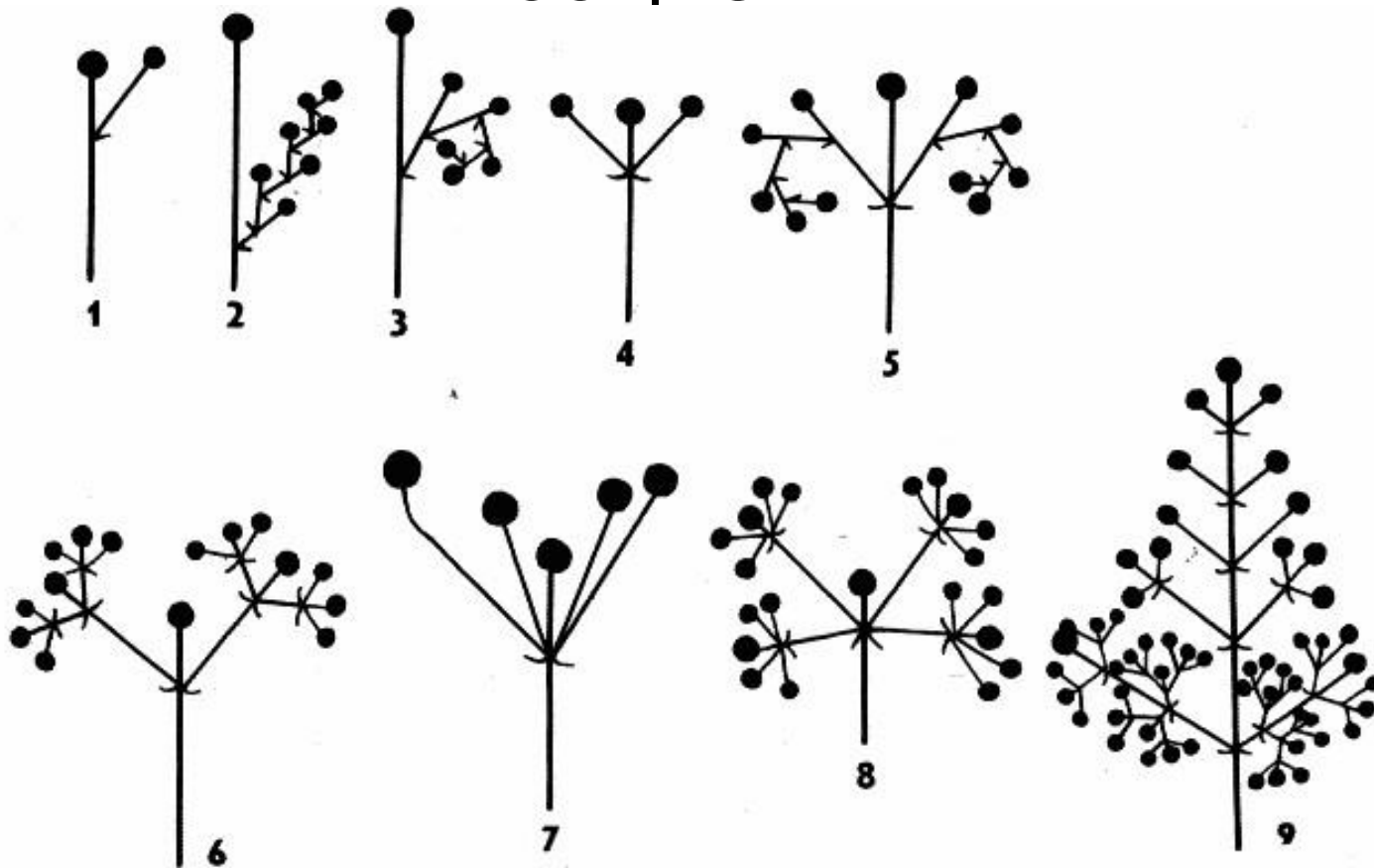


КОРЗИНКА

Сложные ботрические соцветия

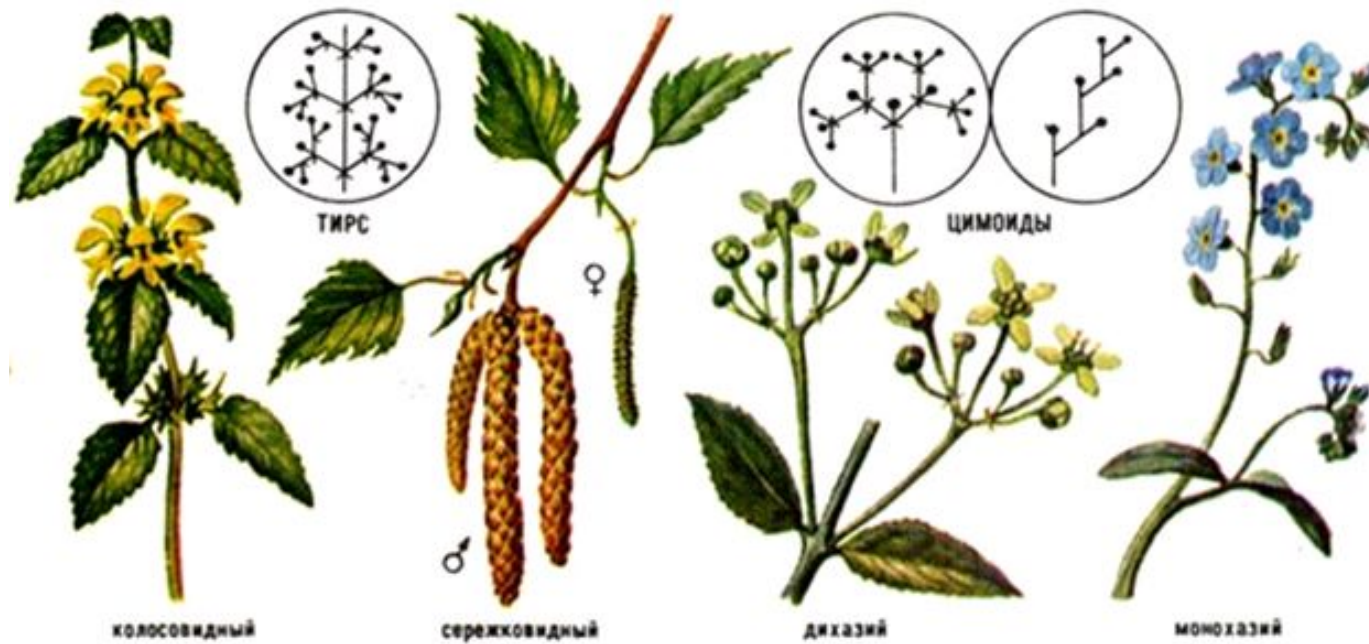


Простые и сложные цимозные соцветия



1 – простой монохазий, сложный: 2 – извилина (гладиолус, ирис); 3 – завиток (незабудки, медуницы, окопника), *дихазиу*: 4 – простой (лютиков, земляники), 5 – двойной (гвоздичных, розовых), или двойной завиток (пасленовые), 6 – тройной, *плейохазии*: 7 – простой (лютик), 8 – двойной (бузина, молочай), 9 – тирс (яснотковые);

Цимозные соцветия



Классификация двудольных, Формула цветка

- **Двудольные:**

- *Бобовые (Мотыльковые)* – цветки имеют 5 сросшихся чашелистников, 5 лепестков (1 парус, 2 «весла», 2 срастаются в «лодочку»), 10 тычинок (9 сросшихся и 1 свободную) 1 пестик, **формула** $\text{Ч}_{(5)} \text{Л}_{3(2)} \text{T}_{(9)1} \text{П}_1$;

- *Крестоцветные* - $\text{Ч}_4 \text{Л}_4 \text{T}_{2+4} \text{П}_1$;

- *Розоцветные* – $\text{Ч}_5 \text{Л}_5 \text{T}_{\infty} \text{П}_{\infty}$ или 1

- *Пасленовые* – $\text{Ч}_{(5)} \text{Л}_{(5)} \text{T}_5 \text{П}_1$;

- *Сложноцветные*

- **Однодольные:**

- *Лилейные* Цветок актиноморфный. Околоцветник состоит из двух кругов по 3 листка венчиковидного околоцветника, андроций состоит из расположенных тычинок в два круга по 3 в каждом, гинец – из одного пестика: $\text{О}_{3+3} \text{T}_{3+3} \text{П}_1$;

- *Злаковые (Мятликовые)* – $\text{О}_{2+(2)} \text{T}_3 \text{П}_1$

Условные обозначения

- (для составления формулы цветка):
- * — цветок правильный (актиноморфный); | — цветок неправильный (зигоморфный);
- О — околоцветник простой, состоящий из одних чашелистиков или из одних лепестков;
- () — срастание частей цветка;
- * или ∞ — неопределенно большое число частей цветка, т.е. больше 12;
- Ч — чашелистики; Л — лепестки; Т — тычинки; П — пестики

Физиология цветения

Инициация цветения начинается тогда, когда процесс химических и метаболических превращений в верхушечной части стебля имеет необратимый характер.

Этот процесс можно подразделить на две основные фазы (Бернье, 1985): **инициация цветочных зачатков** и **развитие этих зачатков во взрослые цветки**. Указанные фазы не всегда четко отделяются друг от друга.



Инициализация цветения

Большое значение для инициации цветения имеет воспринимающий цвет пигмент **фитохром**. Многие из растений реагируют на разницу в длине светового дня, измеряемую минутами. Поэтому, регулируя длительность светового и теплового фотопериодических циклов, можно изменять сроки цветения.



Инициализация цветения

Некоторые виды декоративных кустарников характеризуются антагонизмом между бурным вегетативным ростом и цветением: факторы, приводящие к снижению интенсивности роста (засуха, обрезка, кольцевание), стимулируют цветение, и наоборот, высокий уровень минерального питания, особенно азотного, вызывает задержку цветения на фоне бурного роста растения.

Инициализация цветения

Помимо азота, на процесс цветения большое влияние оказывают и некоторые микроэлементы. Так, избыточное содержание ионов **меди** может ингибировать цветение хризантемы, в то время как наличие ионов **железа** инициирует цветение у яблони. Другие микроэлементы играют менее существенную роль, за исключением молибдена, недостаток которого может ускорять цветение ряда растений.



Инициализация цветения

Температурный режим. При понижении температуры не наблюдается непосредственного заложения зачатков цветка, это происходит после обеспечения благоприятных для роста растений условий путем повышения температур. Однако у таких растений, как левкой, ксифиум (луковичный ирис), заложение цветков может происходить лишь под действием пониженной температуры.



Цветение немофил (Япония)

Инициализация цветения

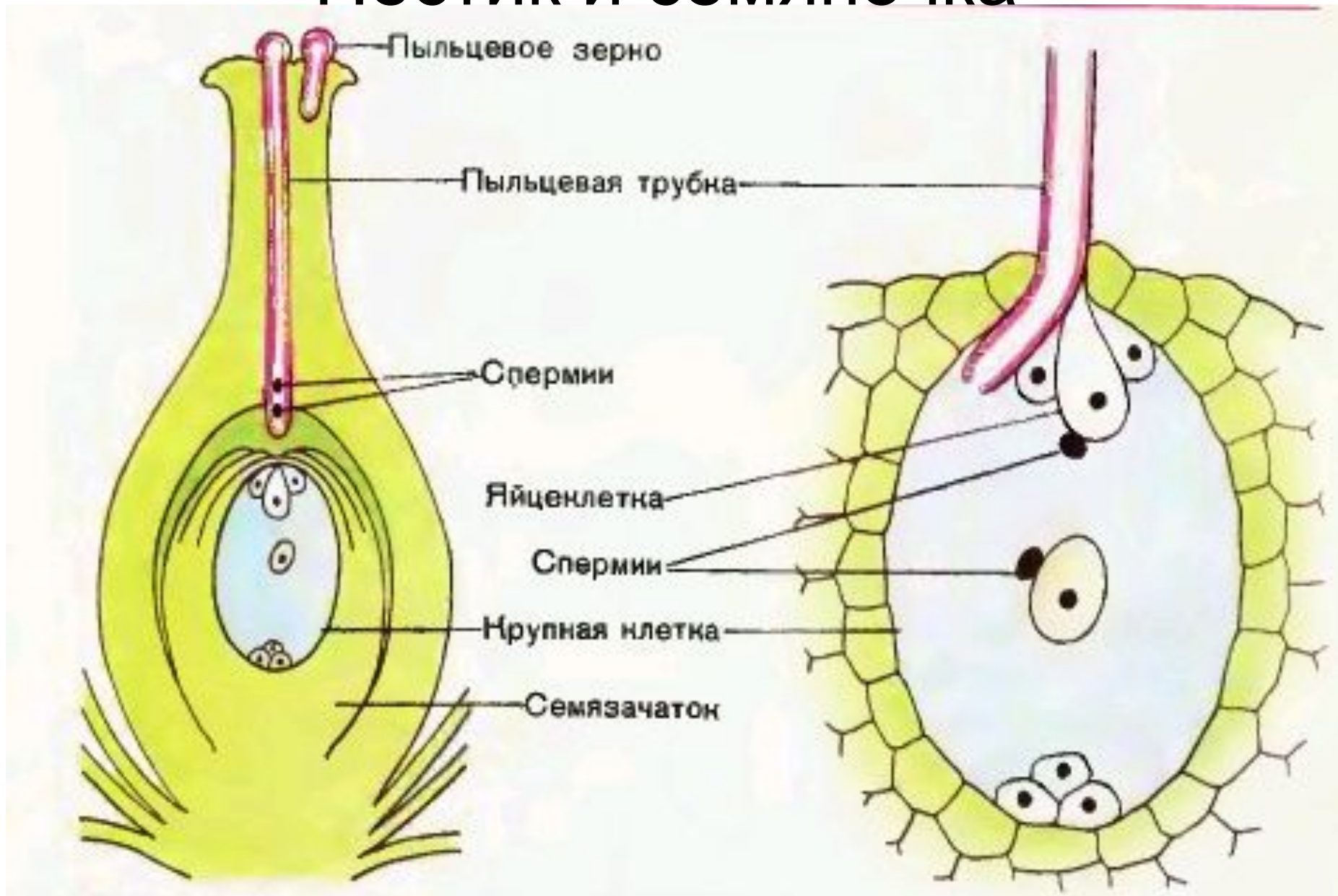
Контроль и инициация цветения определяются гормоном цветения **флоригеном**. Флориген может передвигаться как сверху вниз, так и снизу вверх. Движение флоригена в листовой пластинке происходит от клетки к клетке, вплоть до поступления во флоэму, и далее он транспортируется вместе с ассимилятами по флоэме черешка и стебля.



Цветение

- Деревья и кустарники ветроопыляемые цветут до того, как появляются листья (верба, береза)

Пестик и семяпочка



Опыление

- Когда растение отцветает, завязь дает начало плоду, а семена образуются из семязпочек. Чтобы появились семя и плод необходимо условие попадания пыльцы на рыльце пестика. Этот процесс называется **опылением**.
- Есть разные способы опыления. Возможно попадание пыльцы на рыльце пестика с цветка этого же растения. Название такого процесса – **самоопыление растений**.
- В том случае, когда пыльца образовалась в цветке другого растения, опыление называется **перекрестным**. Чаще всего в природных условиях встречается перекрестное опыление.
- В **перекрестном опылении** участвуют насекомые.

http://beaplanet.ru/razmnozhenie_rasteniy/opylenie.html

Ссылки

- <http://sbio.info/page.php?id=96>
- <http://rpp.nashaucheba.ru/docs/index-130703.html>