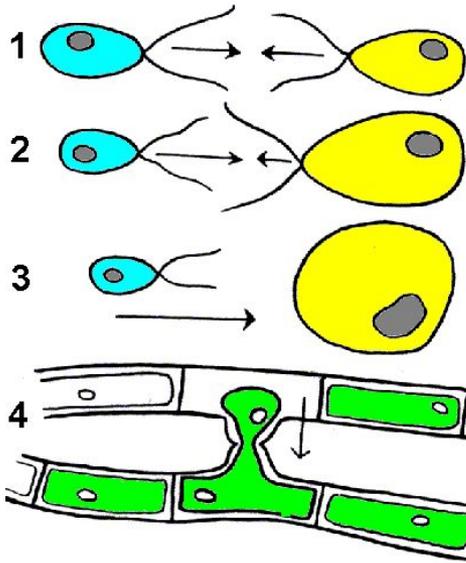


*Цветок.*  
*Соцветия. Плоды.*

# Половое размножение и его преимущества



Половое размножение связано с образованием и слиянием гамет. *Преимущества?*

Растения, образующие гаметы – *гаметофиты*.

Органы, в которых образуются гаметы – половые органы, *гаметангии*.

Типы половых процессов:

*Хологамия* – слияние одноклеточных организмов, мейоз и образование 4 организмов (*n*) (некоторые водоросли).

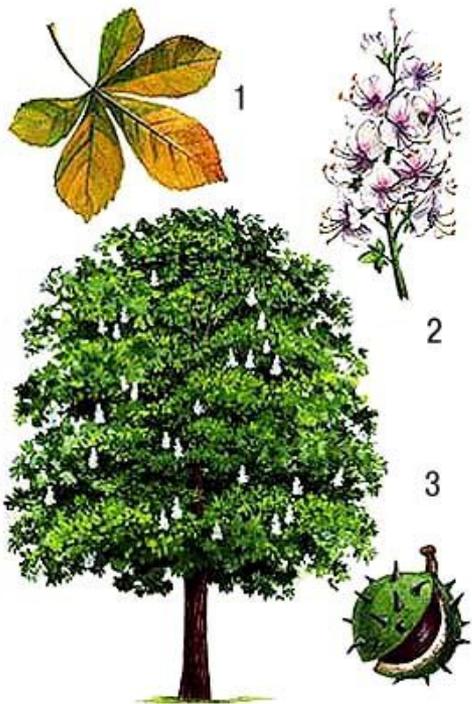
*Изогамия* – слияние подвижных гамет, морфологически неразличимых (у некоторых водорослей);

*Гетерогамия* – слияние подвижных половых клеток, отличающихся по размерам (у некоторых водорослей);

*Оогамия* – слияние подвижной мужской (сперматозоида) и неподвижной женской клетки (яйцеклетки). Характерна для высших растений и некоторых водорослей.

*Слияние протопластов* при конъюгации (водоросли).

## Половое размножение цветковых



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

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

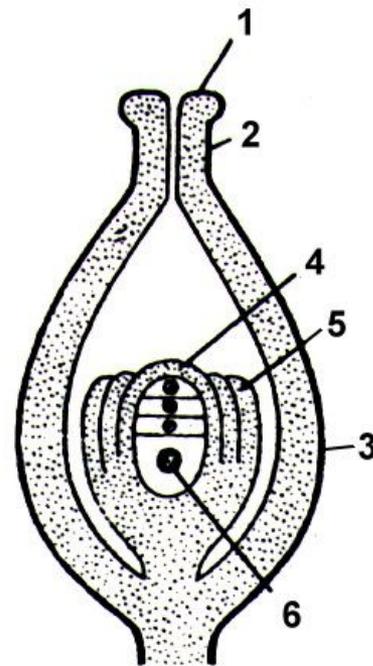
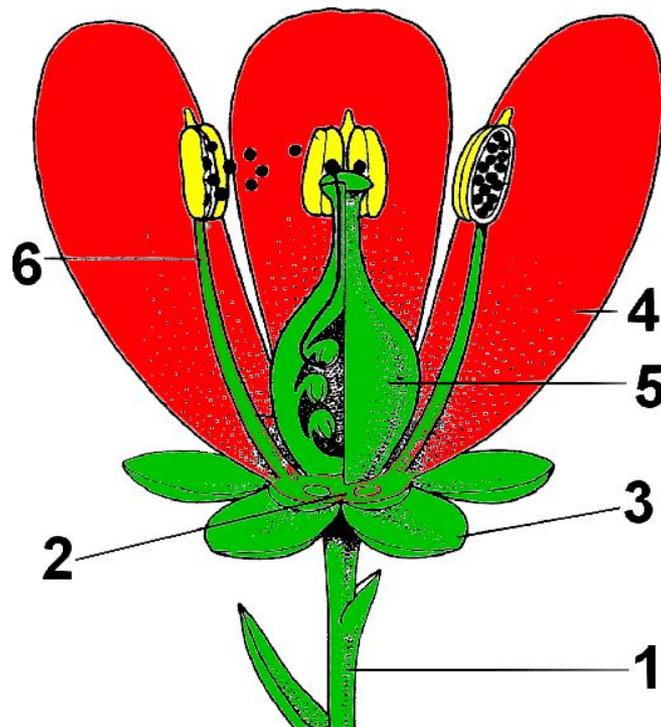
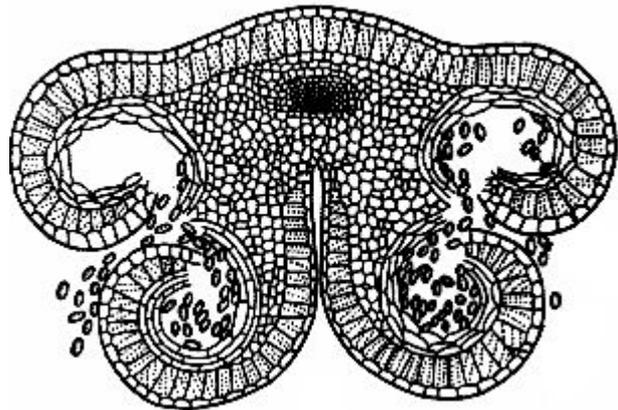
У цветковых *спорофит – листостебельное растение*. Спорофит в цветках образует *споры (n!)*, значит цветок – орган бесполого размножения. Но в цветке из спор развиваются гаметофиты, образуются и сливаются гаметы, значит цветок – орган бесполого и полового размножения. Споры морфологически различные,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

## Половое размножение цветковых

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

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

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

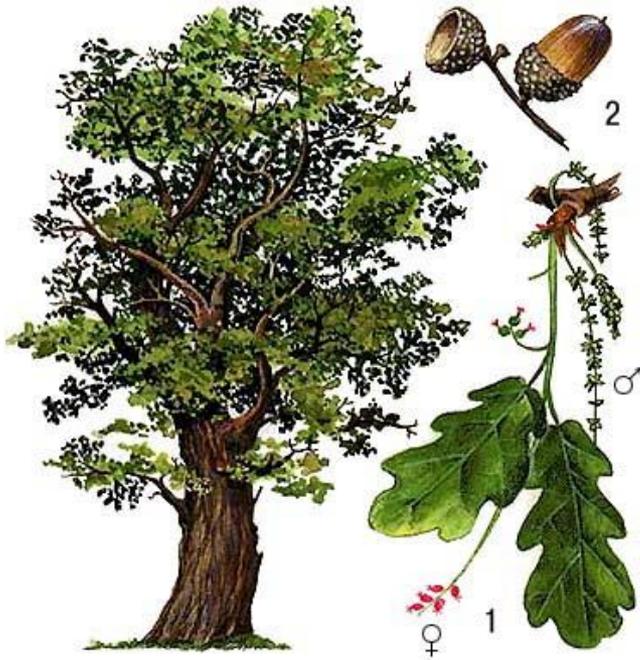


## Половое размножение цветковых

Разноспоровость чаще встречается среди высших растений (некоторые плауны, водные папоротники, все голосеменные и покрытосеменные).



## Половое размножение цветковых



Спорофит – диплоидное растения, споры – гаплоидные, мейоз происходит при образовании спор, а не гамет – как у животных, *спорическая редукция!*

Из гаплоидных спор развиваются растения, образующие гаметы – *гаметофиты (n)*.

Из микроспор развиваются «цветочные мужчины» - *мужские гаметофиты*, а из мегаспор – «цветочные женщины» - *женские гаметофиты*.

# Морфология цветка

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

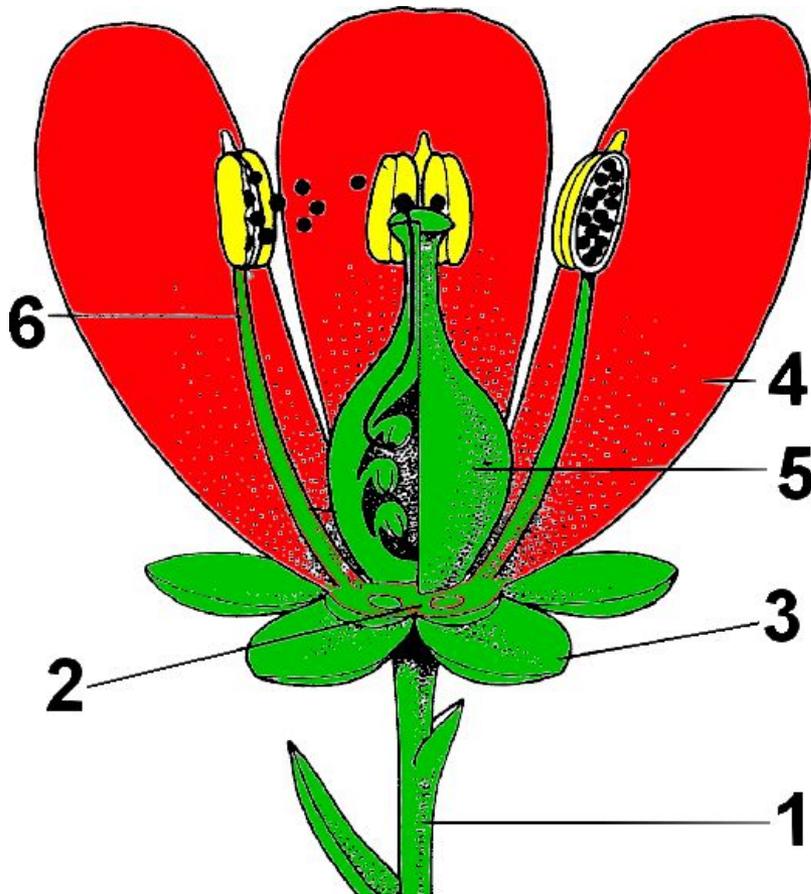
## Строение цветка:

1. Цветоножка
  2. Цветоложе
  3. Чашечка из чашелистиков
  4. Венчик из лепестков
  5. Пестик
  6. Тычинки
- 3+4. Двойной околоцветник

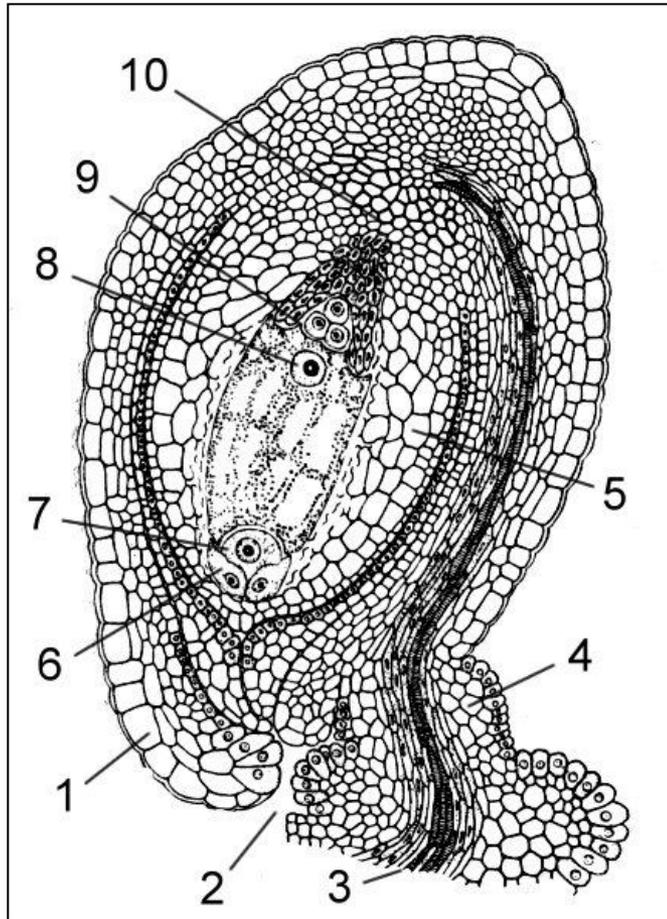
Главные части цветка:

*Андроцей* – совокупность тычинок (микроспорofilлы, **дом для мужчин**).

*Гинецей* – совокупность пестиков (мегаспорofilлы, **дом для женщин**).



## Морфология цветка



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

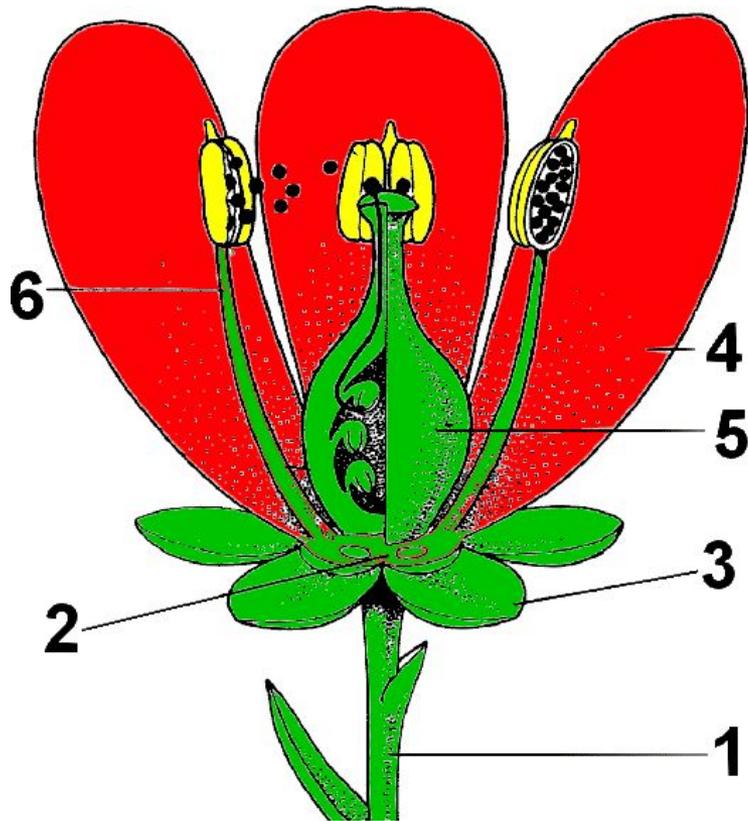
Сформированный семязачаток состоит из **нуцеллуса** (ядра) — центральной части, являющейся **мегаспорангием**, двух покровов — **интегументов**, которые при смыкании образуют узкий канал — **микропиле**, или пыльцевход, через который пыльцевая трубка проникает к зародышевому мешку. С помощью **семяножки** семязачаток прикрепляется к **плаценте**. Место прикрепления семязачатка к семяножке называют рубчиком. Противоположную микропиле часть семязачатка, где сливаются нуцеллус и интегументы, называют **халазой**.

## Морфология цветка

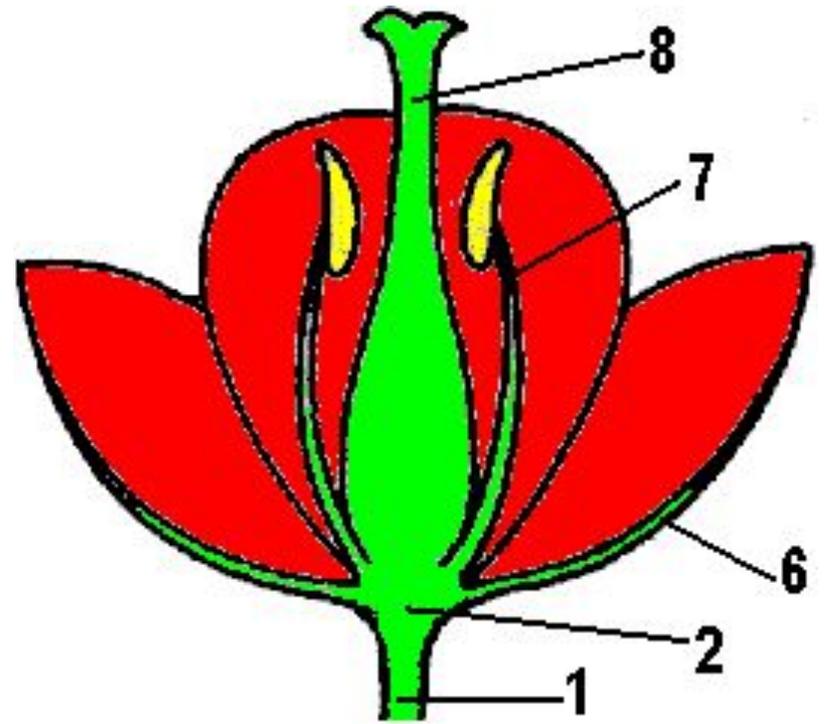
чашечка (*Calyx*) – Ca;  
венчик (*Corolla*) – Co;  
простой околоцветник (*Perigonium*) – P;  
андроцей (*Androeceum*) – A;  
гинецей (*Gynoeceum*) – G;  
тычиночный цветок – ♂;  
пестичный цветок – ♀;  
актиноморфный цветок – \*;  
зигоморфный цветок – †;  
асимметричный цветок ⚡.



## Морфология цветка



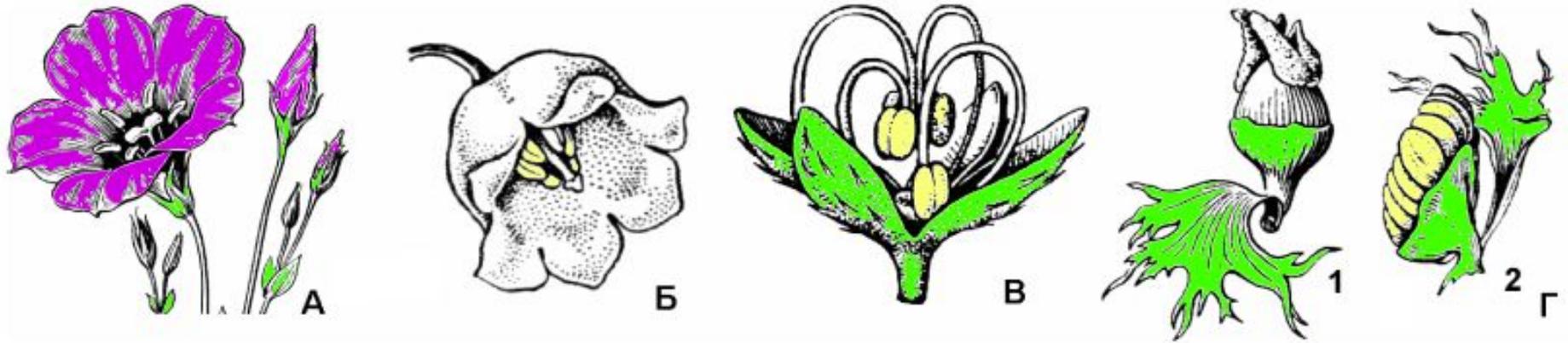
Цветок с двойным околоцветником, характерен для двудольных растений



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

# Морфология цветка

## Околоцветники



А – двойной, есть чашечка и венчик;

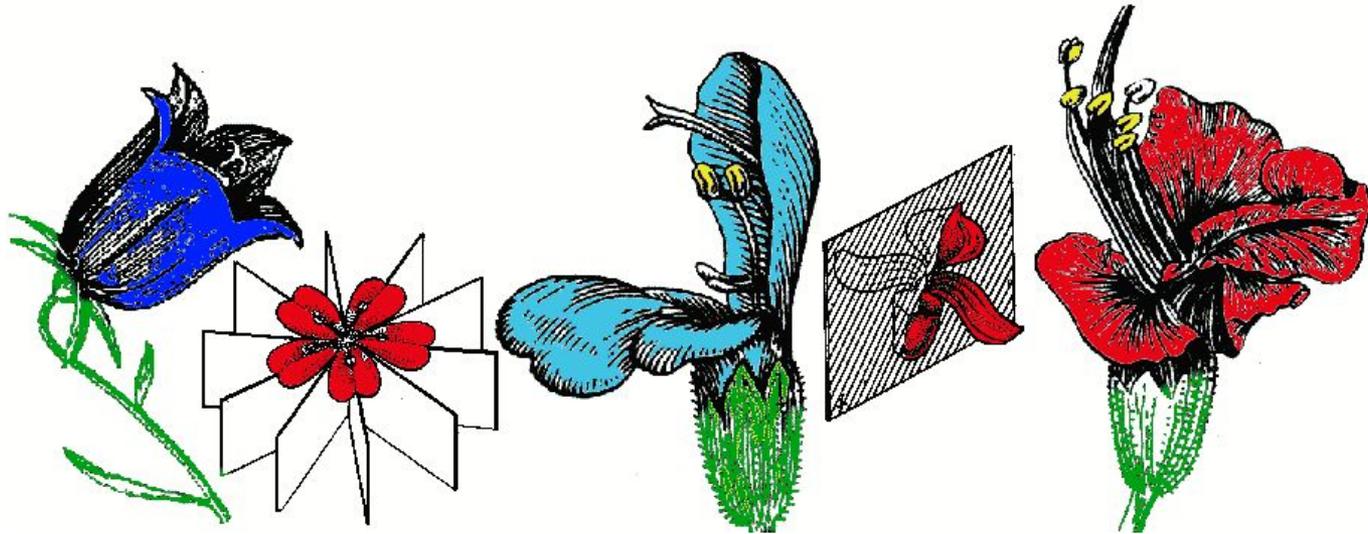
Б – простой венчиковидный, нет чашечки и венчика;

В – простой чашечковидный;

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

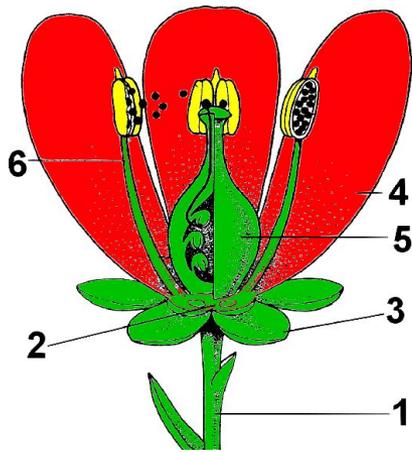
# Морфология цветка

## Симметрия цветка



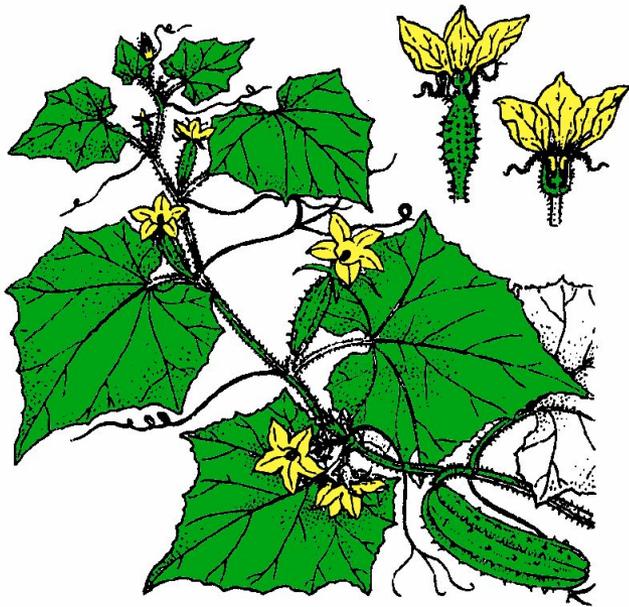
Актиноморфный, правильный цветок, несколько плоскостей симметрии;  
зигоморфный, неправильный цветок, одна плоскость симметрии;  
несимметричный цветок, нет плоскостей симметрии

## Обоеполые и однополые цветки

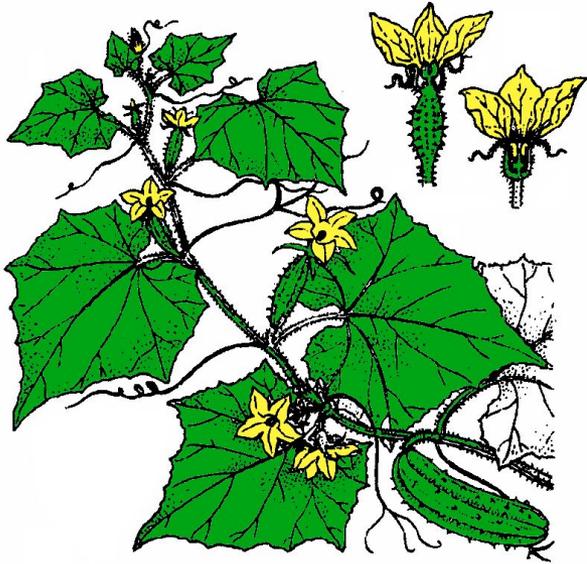


**Обоеполые цветки** имеют и тычинки (андроцей) и пестики (гинецей).

**Однополые цветки:** мужские – тычиночные, женские – пестичные



# Однодомные и двудомные растения



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



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

# Опыление



**Самоопыление**

Перенос пыльцы с пыльника на рыльце того же цветка.



**Самоопыление**

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



**Перекрёстное опыление**

Перенос пыльцы с пыльника одного растения на рыльце другого.

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

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

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

# Опыление

## Опылители

### Ветер

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



### Насекомые

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



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

Механизмы перекрестного опыления:

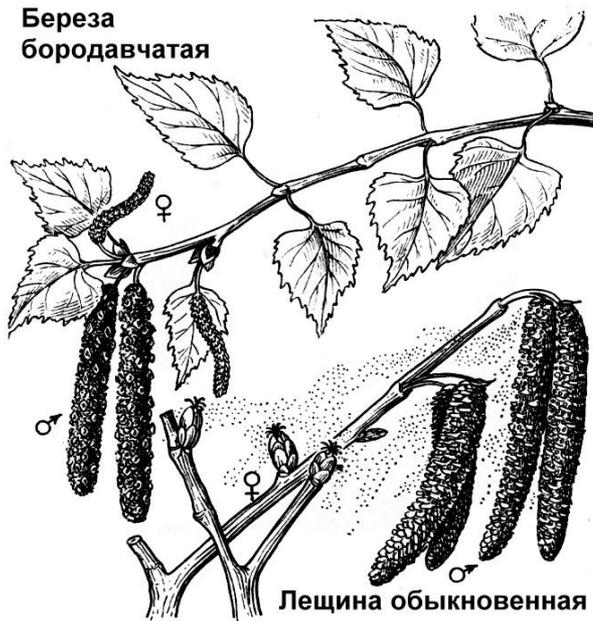
**Абиотическое** — опыление с помощью неживых факторов среды:

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

**Биотическое** — опыление с помощью животных:

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

## Опыление



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

### Биологические особенности:

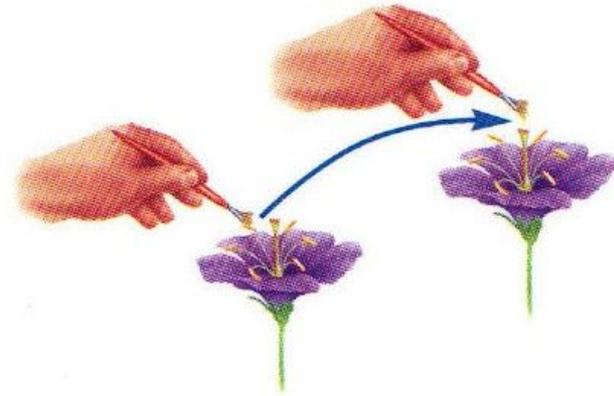
Часто рыльца пестиков мохнатые.

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

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

Деревья и кустарники часто цветут до разворачивания листьев.

# Опыление



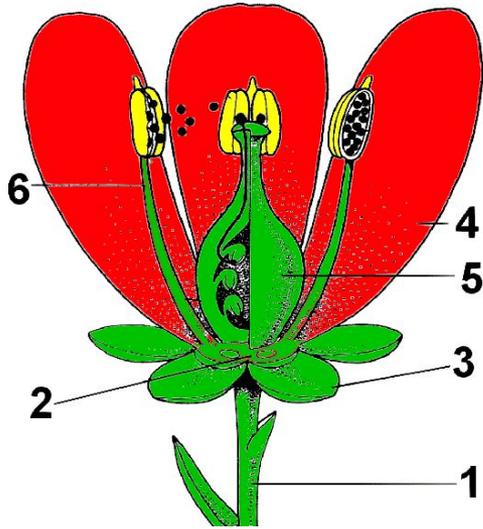
**Искусственное опыление**  
Пыльца переносится человеком.

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

## Искусственное опыление

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

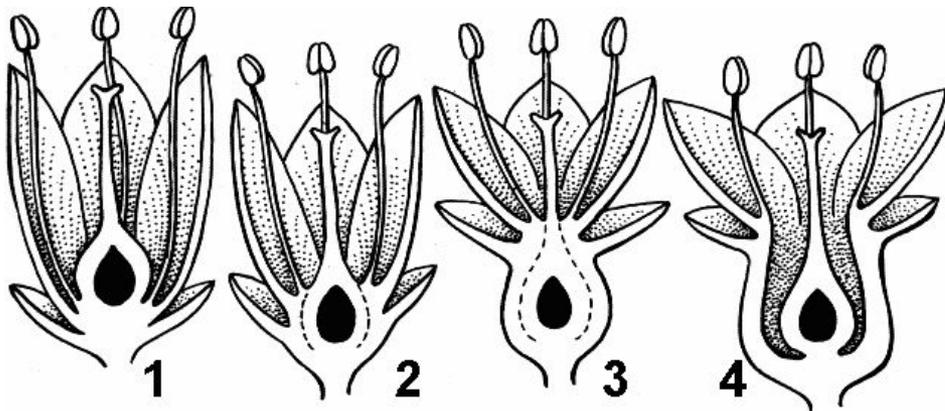
## Гинецей.



Образован плодолистиками, образующими один или несколько пестиков.

В пестике различают: рыльце, столбик, завязь.  
Функции?

В зависимости от положения различают:

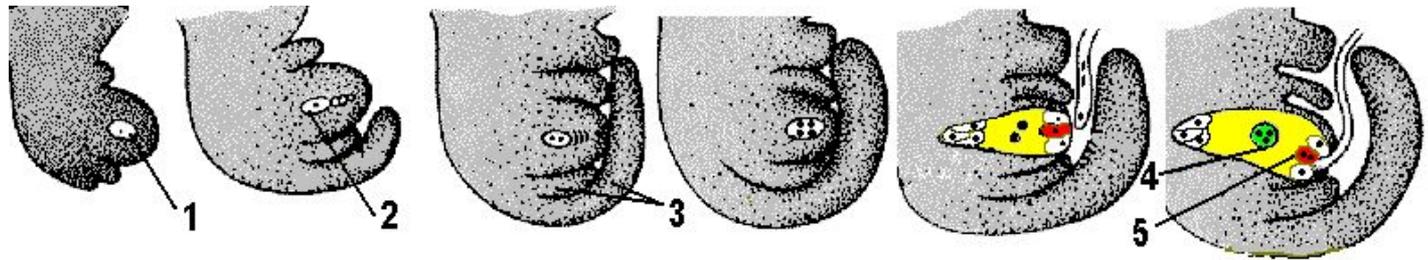
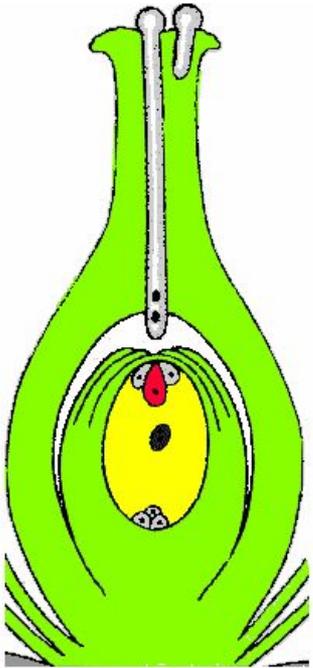


- 1 – верхнюю завязь;
- 2 – полунижнюю завязь;
- 3 – нижнюю завязь;
- 4 – верхнюю, окруженную стенками гипантия.

## Гинецей. Мегаспорогенез, мегагаметогенез

В завязи пестика – семязачаток (семяпочка). Может быть несколько – сколько семян, столько и семязачатков.

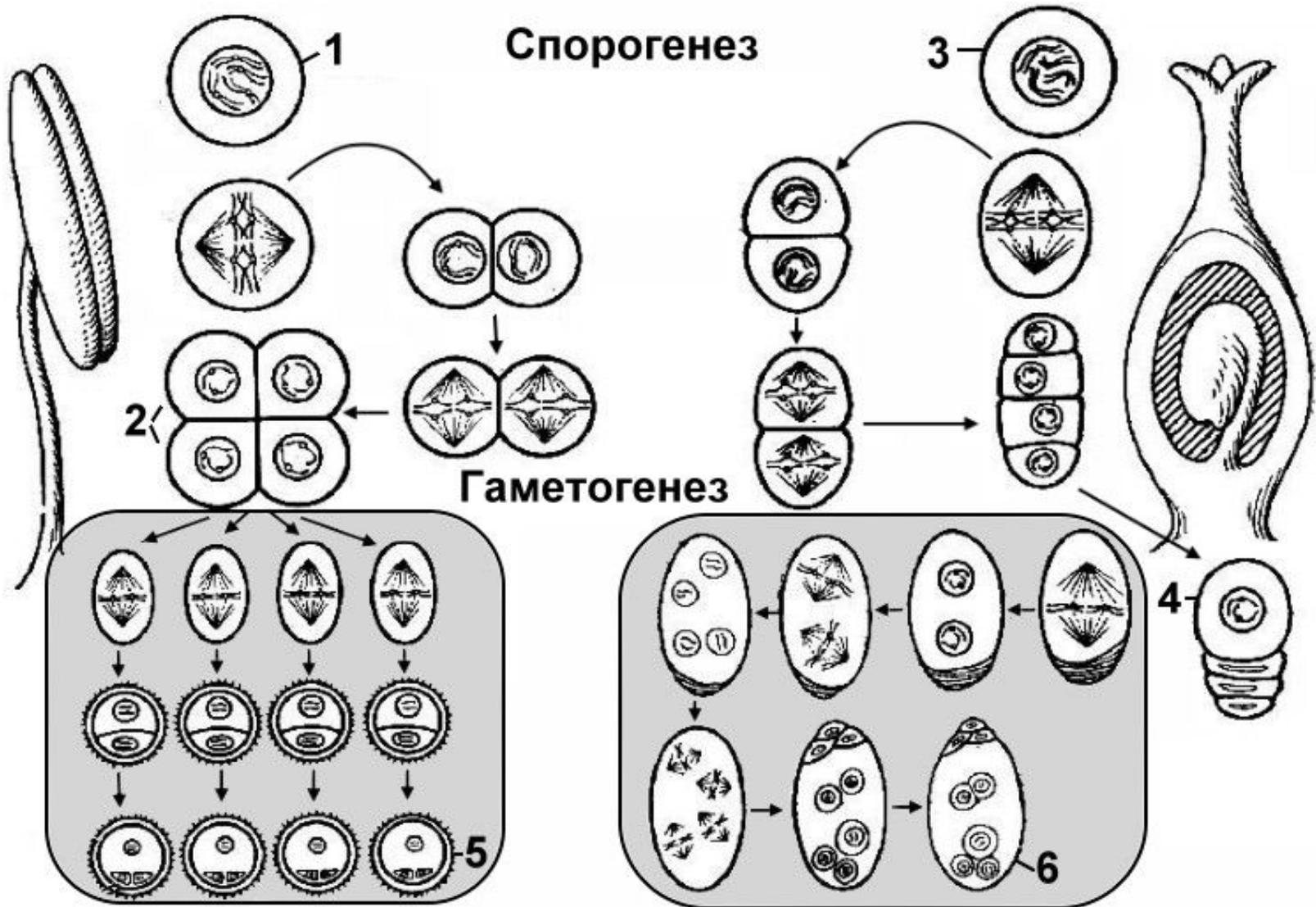
**Мегаспорогенез.** Центральная часть семязачатка – **нуцеллус**, окруженный интегументами. Одна из его клеток ( $2n$ ) претерпевает мейоз и образуется 4 споры ( $n$ ), из которых 3 отмирают, так образуется **мегаспора ( $n$ )**.



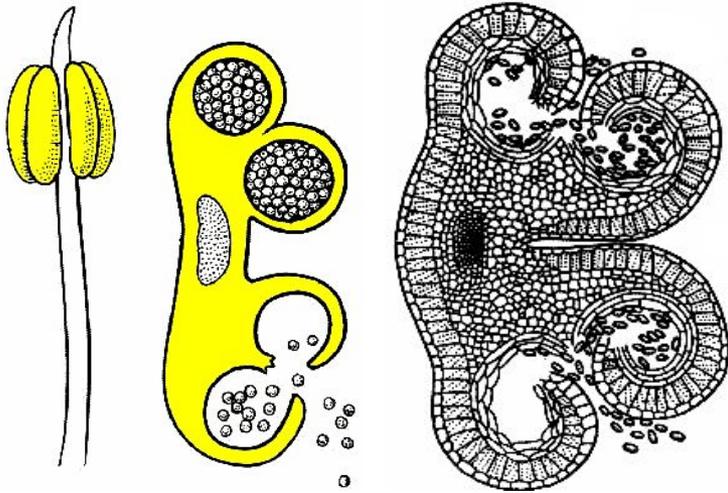
**Мегагаметогенез.** Ядро споры претерпевает три митотических деления и образуется восьмиядерная клетка. 3 ядра отходят к одному полюсу и образуется **яйцеклетка ( $n$ )** и две **синергиды ( $n$ )**, 3 ядра – к другому полюсу – **антиподы ( $n$ )**, два ядра в центре сливаются – образуется **центральная клетка ( $2n$ )**.

Образуется женский гаметофит – зародышевый мешок (7 клеток).

# Гинецей. Мегаспорогенез, мегагаметогенез

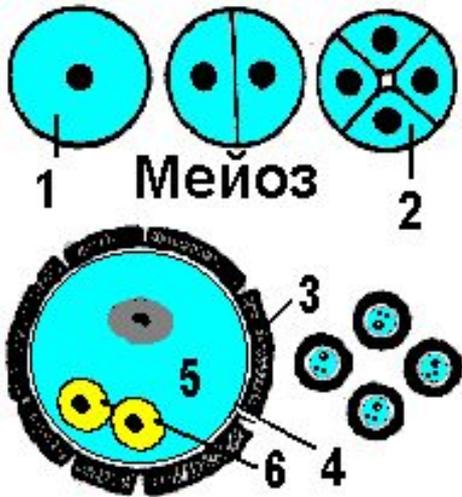


# Андроцей. Микроспорогенез, микрогаметогенез



## Микроспорогенез.

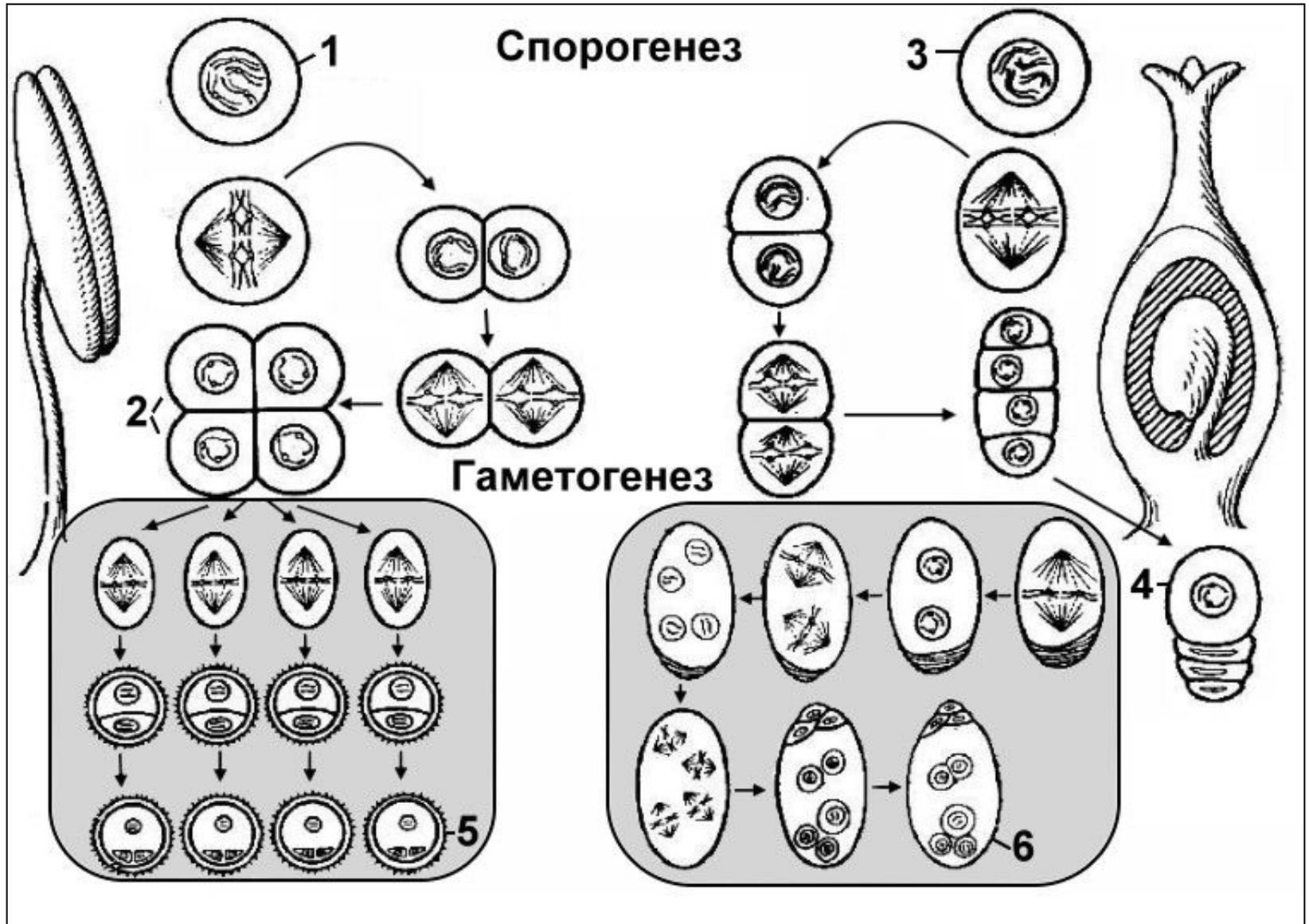
На каждой тычиночной нити находится пыльник, состоит из 2 половинок, в каждой два пыльцевых гнезда – микро-спорангия. В них из **микроспороцитов (2n)** в результате мейоза образуются **микроспоры (n)**.



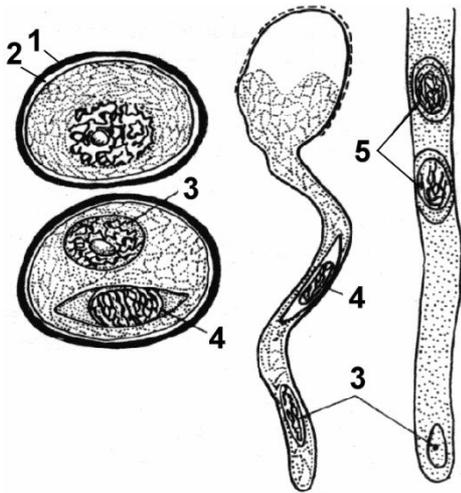
**Микрогаметогенез** – процесс превращения микроспор в мужские гаметофиты.

Ядро споры делится митотически, образуется двуядерная клетка с **вегетативным** и **генеративным** ядром. Из генеративной позже образуются два **спермия**. Оболочка пыльцевого зерна представлена двумя оболочками – **экзиной** и **интиной**.

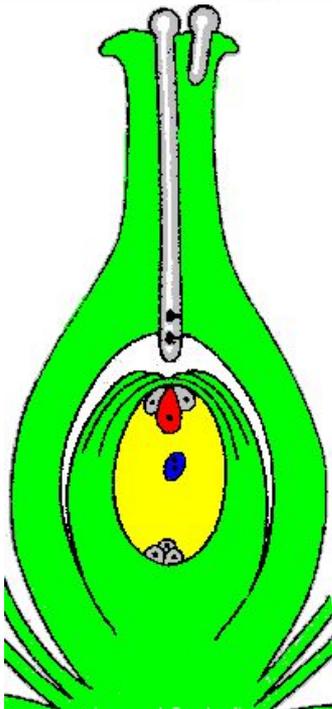
# Андроцей. Микроспорогенез, микрогаметогенез



## Опыление. Двойное оплодотворение

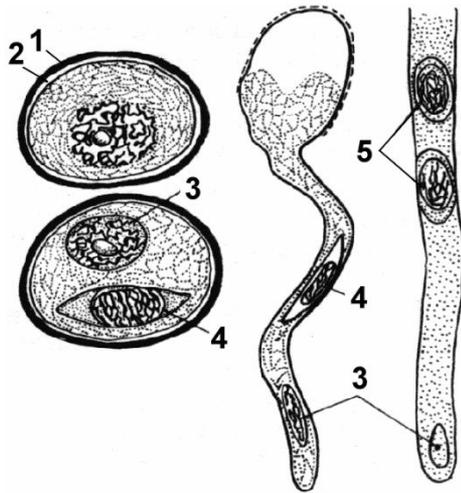


Попав на рыльце пестика, под воздействием веществ, выделяемых пестиком, пыльца начинает прорастать. Она набухает, и ее содержимое, одетое интиной, начинает выпячиваться через поры экзины. В результате образуется пыльцевая трубка, внедряющаяся в ткань рыльца. Кончик пыльцевой трубки растворяет ткани рыльца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



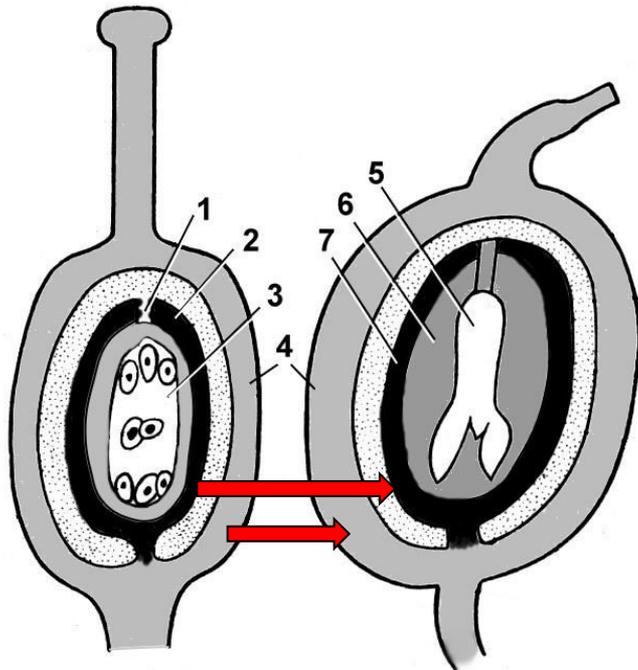
У некоторых растений спермагенная клетка еще до прорастания пыльцы, а у других — в процессе прорастания, дает начало двум спермиям. Пыльцевая трубка продвигается по столбику пестика и врастает в зародышевый мешок, как правило, через микропиле.

## Двойное оплодотворение



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

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

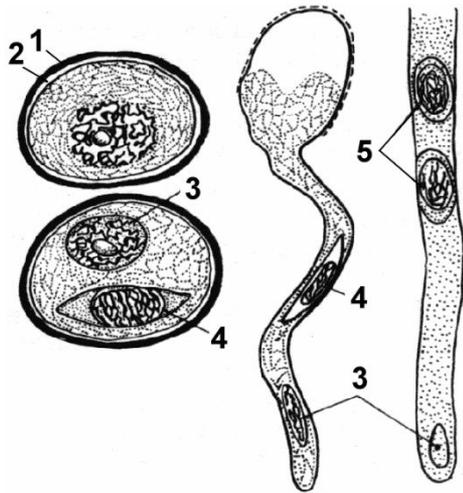


Из **интегументов** образуется кожа семени;

Из **стенок завязи** — околоплодник.

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

## Двойное оплодотворение

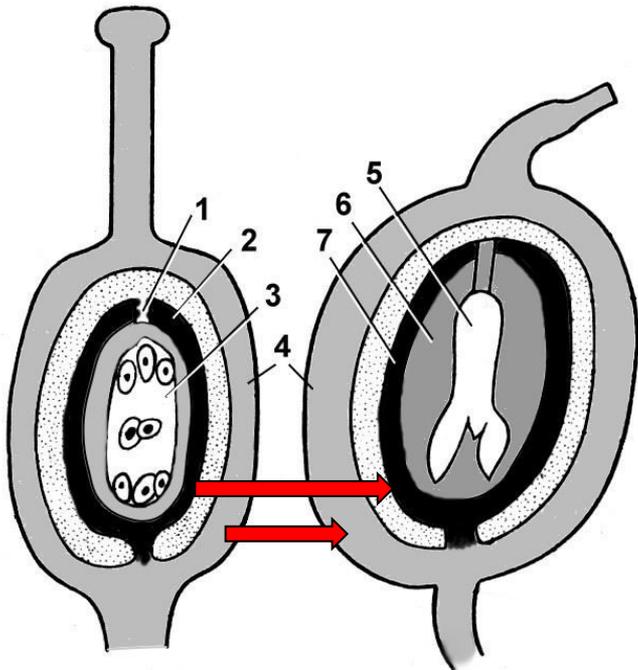


Из **интегументов** образуется ?  
Семенная кожура.

Из **всего семязачатка** ?  
Семя.

Из **стенок завязи**?  
Околоплодник.

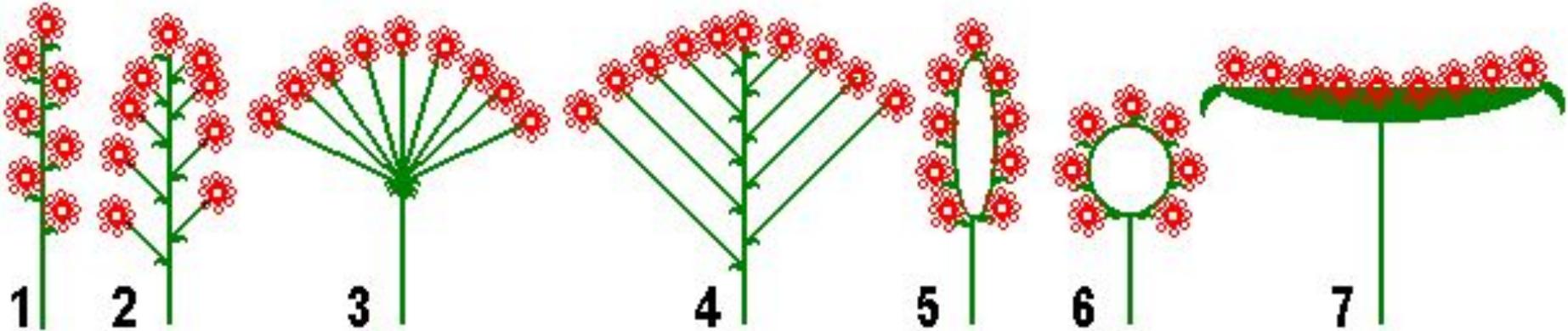
В **целом из завязи пестика**?  
Плод с семенами.



Кем было открыто двойное  
оплодотворение?

В 1898 году русским ботаником С.Г.  
Навашиным.

# Соцветия



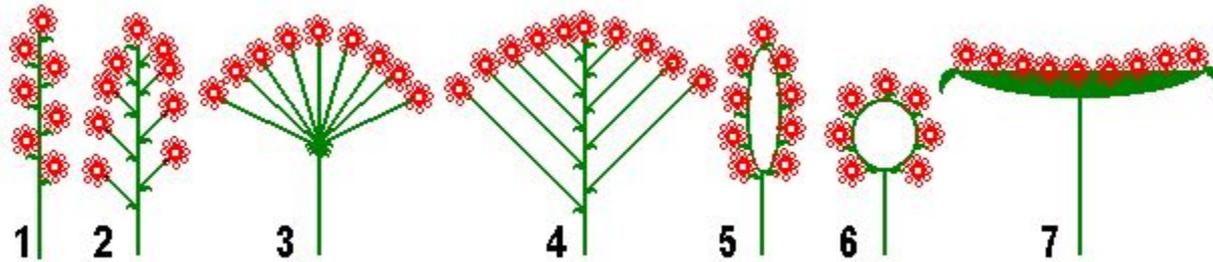
*Соцветие, имеющее только главную ось, на которой располагаются цветки на цветоножках или сидячие, называется простым.*

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

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

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

# Соцветия



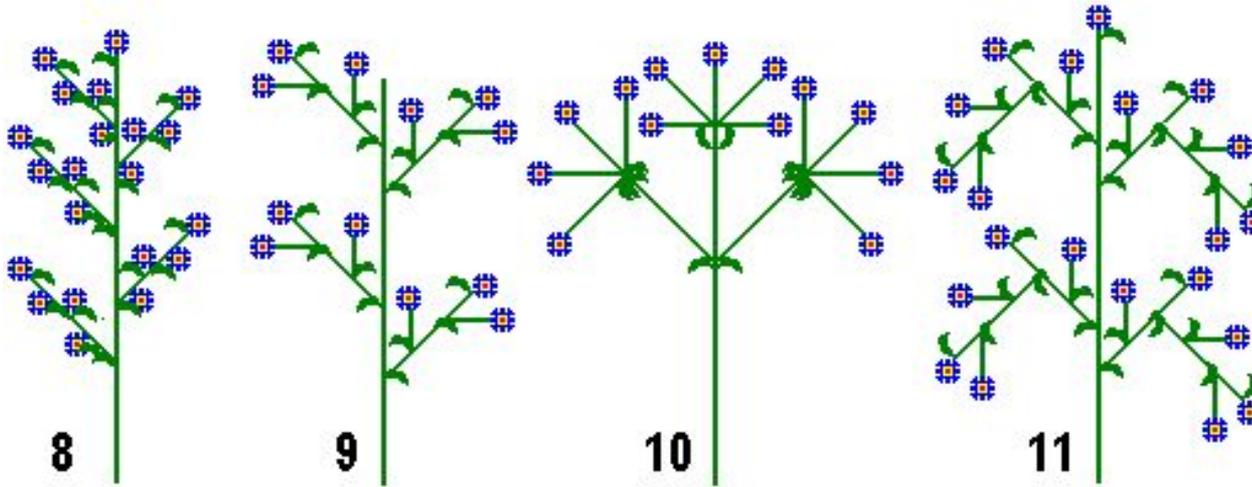
**Щиток** — соцветие, у которого на главной оси располагаются цветоножки разной длины, причем нижние значительно длиннее верхних, и все цветки располагаются в одной плоскости.

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

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

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

## Соцветия



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

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

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

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

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

## Соцветия



Биологическое значение соцветий заключается в повышении вероятности опыления как насекомоопыляемых, так и ветроопыляемых растений.

Какое растение называется гаметофитом? Чем представлен мужской гаметофит цветковых растений? Женский гаметофит?

*Растение, образующее гаметы гаметофит. Мужской гаметофит цветковых – пыльцевое зерно, женский гаметофит – зародышевый мешок.*

Что такое спорофит? Чем представлен спорофит цветковых растений?

*Спорофит – растение, образующее споры. Спорофит цветковых растений – листостебельное растение.*

Что такое андроцей? Гинецей?

*Андроцей – совокупность тычинок (дом для мужчин), гинецей – совокупность пестиков (дом для женщин).*

Какие цветки называются однополыми? Обоеполыми?

*Цветки, содержащие только тычинки – тычиночные, мужские, или содержащие только пестики – пестичные, женские.*

Какие растения называются однодомными и двудомными?

*Однодомные растения – когда на одном растении есть и мужские и женские цветки. Двудомные растения – если на одном растении образуются только мужские цветки, а на другом – только женские.*

Чем отличается цветок с двойным околоцветником от цветка с простым околоцветником?

*Цветок с двойным околоцветником имеет чашечку и венчик, цветок с простым околоцветником не имеет ни чашечки, ни венчика, есть только листочки околоцветника.*

## Подведем итоги:

Как происходит микроспорогенез?

*Диплоидные материнские клетки микроспор (микроспороциты) делятся путем мейоза и образуются гаплоидные микроспоры.*

Как происходит микрогаметогенез и образование мужского гаметофита?

*Ядро микроспоры делится и образуется вегетативное и генеративное ядро. Затем генеративное ядро делится еще раз и образуются два спермия. Так формируется зрелый мужской гаметофит – пыльцевое зерно.*

Где происходит мегаспорогенез?

*В нуцеллусе.*

Как происходит мегаспорогенез?

*Происходит деление диплоидной материнской клетки мегаспор (мегаспороцита) путем мейоза и образуется четыре гаплоидные споры, три из которых отмирают.*

Как происходит мегагаметогенез и образование женского гаметофита?

*Ядро мегаспоры делится трижды митотически и образуется восьмиядерная клетка. Из нее формируется женский гаметофит – у одного полюса образуется яйцеклетка с двумя синергидами, у другого – три клетки антиподы, два ядра сливаются и образуется диплоидное центральное ядро.*

## *Подведем итоги:*

Почему оплодотворение у цветковых называют двойным?

*Один спермий сливается с яйцеклеткой, второй – с диплоидной центральной клеткой, то есть происходят два оплодотворения.*

Кто открыл двойное оплодотворение?

*Русский ученый С.Г.Навашин.*

Что развивается из оплодотворенной яйцеклетки?

*Зародыш семени.*

Из чего образуется эндосперм?

*Из триплоидного центрального ядра.*

Из чего образуется перисперм?

*Из диплоидной ткани нуцеллуса.*

Из чего образуется кожура семени?

*Из интегументов.*

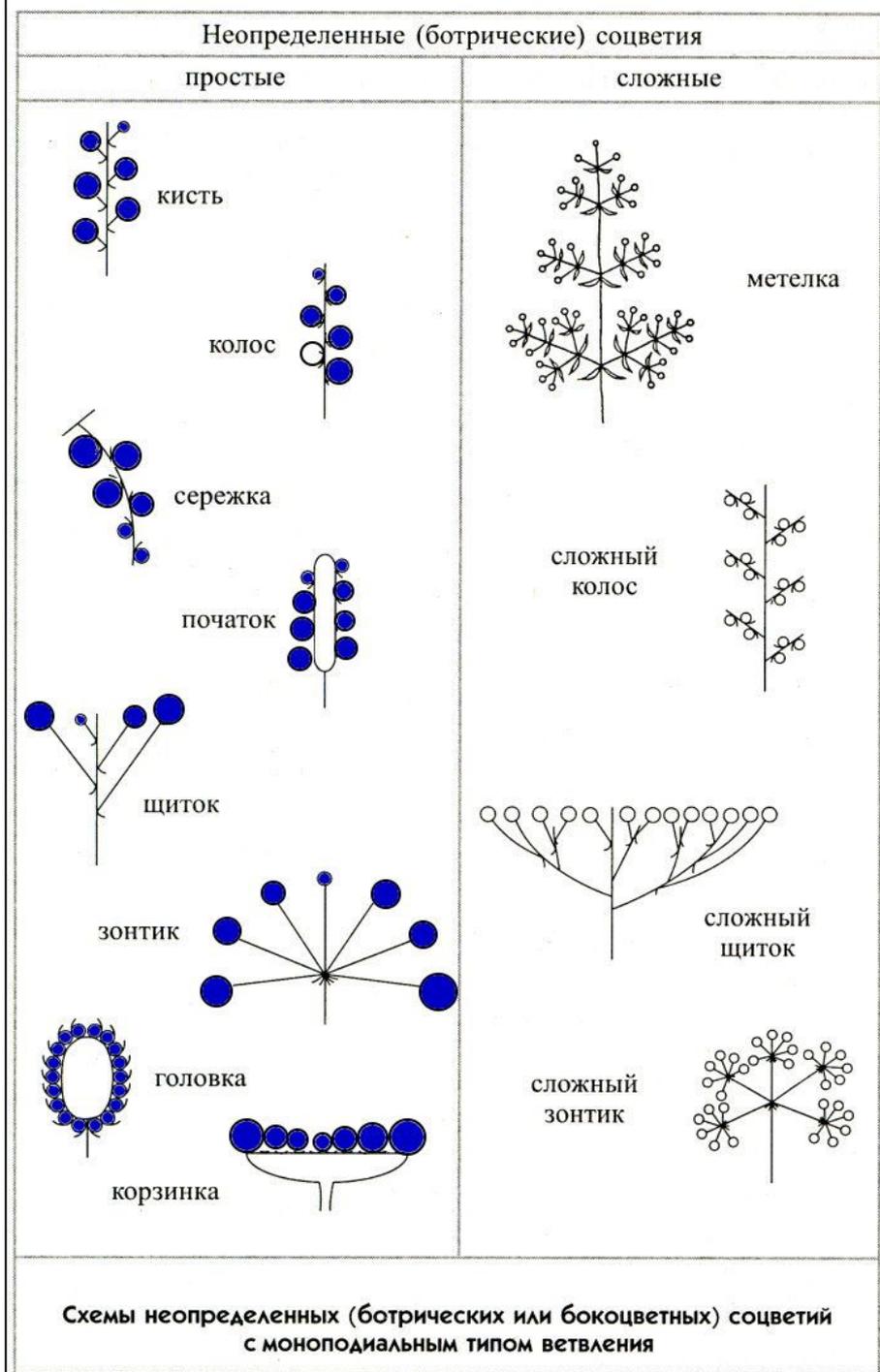
Из чего образуется околоплодник?

*Из стенок завязи.*

# Олимпиадникам:

Рацимоидные, или бокоцветные, ботриоидные.

Характеризуются **моноподиальным ветвлением**. Первым закладывается и распускается самый нижний цветок, остальные распускаются в акропетальной последовательности. Эти соцветия называют неопределенными.



## Олимпиадникам:

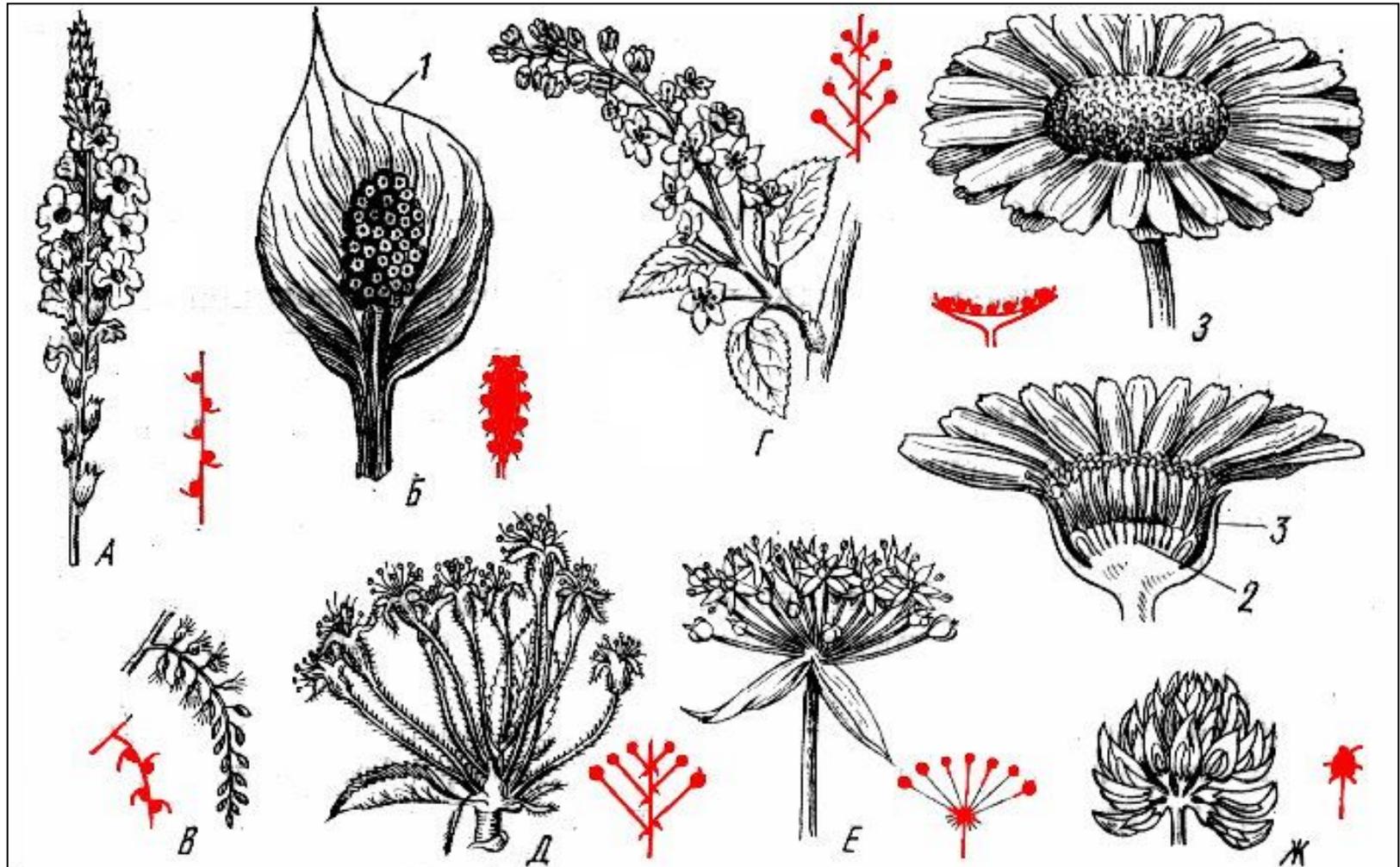
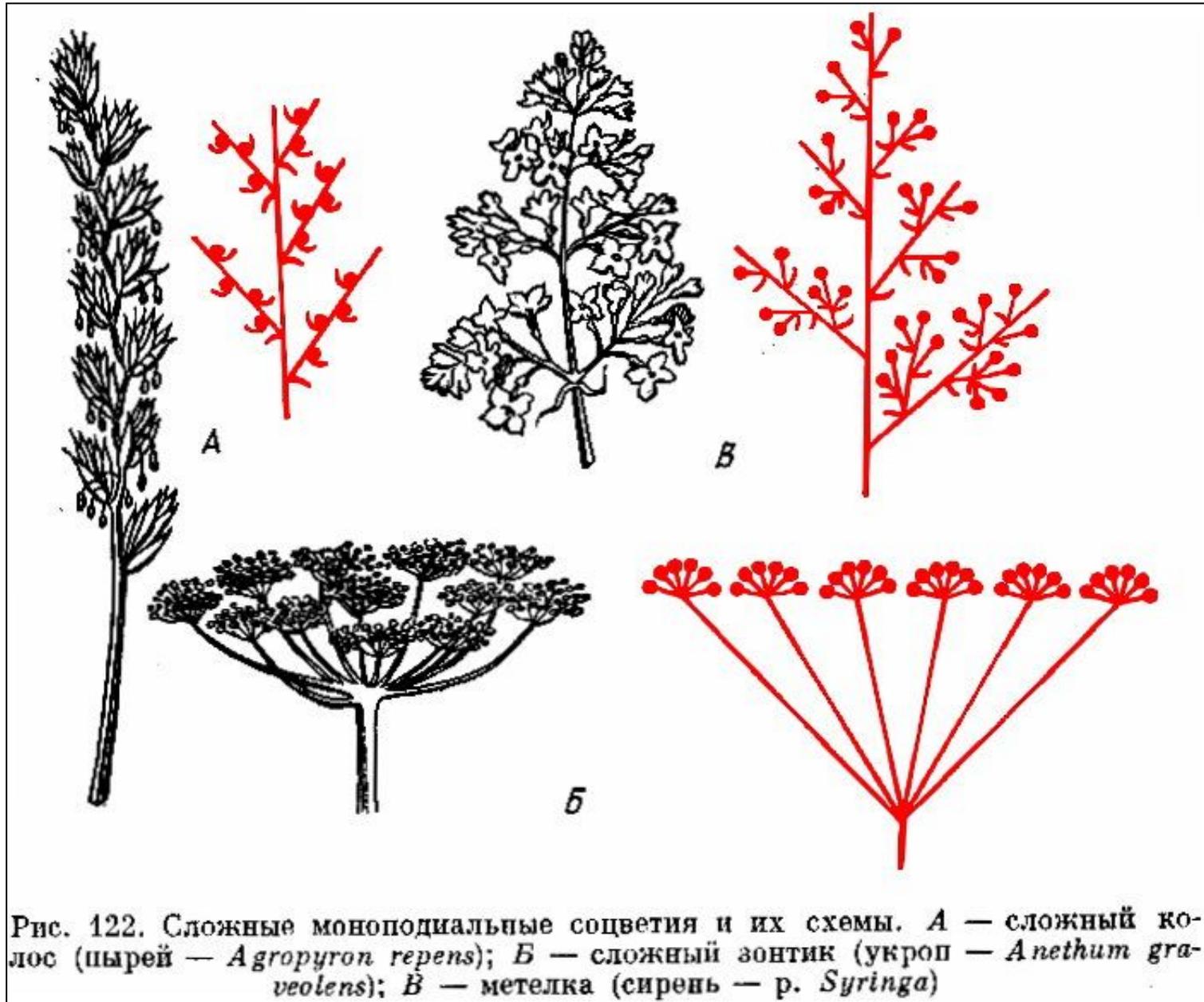


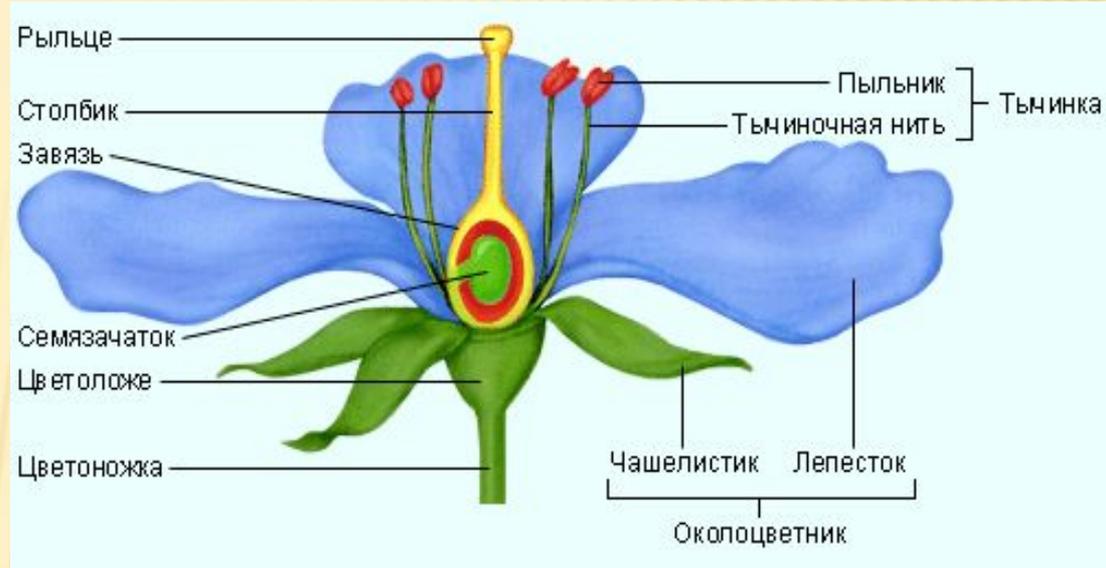
Рис. 121. Простые моноподиальные соцветия и их схемы. А — колос (вербена — р. *Verbena*); Б — початок (белокрыльник — *Calla palustris*); В — сережка (р. *Populus*); Г — кисть (черемуха — *Rudus racemosa*); Д — щиток (груша — *Pyrus communis*); Е — зонтик (лук — р. *Allium*); Ж — головка (клевер — р. *Trifolium*); З — корзинка: общий вид и продольный разрез (календула — р. *Calendula*):

## Олимпиадникам:



# СТРОЕНИЕ ЦВЕТКА

1. Цветоложе – осевая часть цветка, представляющая собой расширенный участок стебля.
2. Чашелистики – произошли из листьев.
3. Лепестки – произошли из тычинок.
4. Тычинки – произошли из микроспорофиллов.
5. Пестики – произошли из



сидячие цветки люцерны

- Большинство цветков развивается на цветоножке (междоузлие под цветком).
- На ней может находиться 1 или 2 листочка, называемых прицветниками.
- Если цветоножка отсутствует, то цветок называют сидячим.



# ЦВЕТОК

Обоеполюый

Однополюый

Присутствует пестик и  
тычинки

Мужской –  
только  
тычинки

Женский –  
только  
пестики



# РАСТЕНИЯ С ОДНОПОЛЫМИ ЦВЕТКАМИ



Однодомные



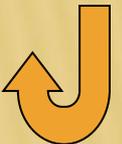
Однополые цветки  
располагаются на одном  
и том же растении,  
(тыква, огурец,  
кукуруза)



Двудомные

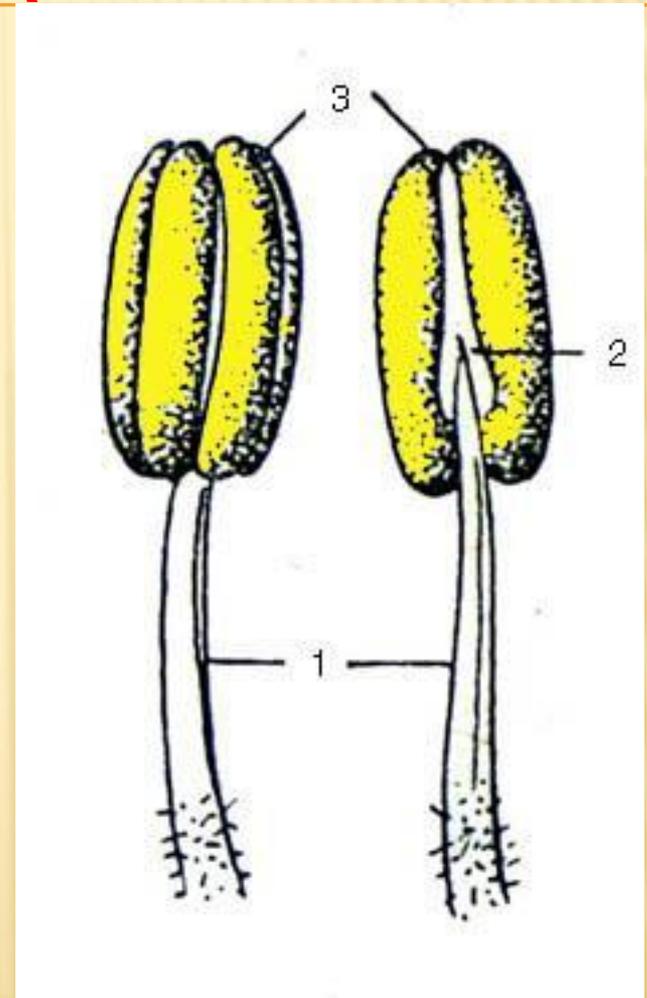


Однополые цветки  
располагаются на  
разных растениях  
(облепиха, тополь, ива,  
крапива)



# ТЫЧИНКА

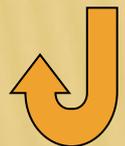
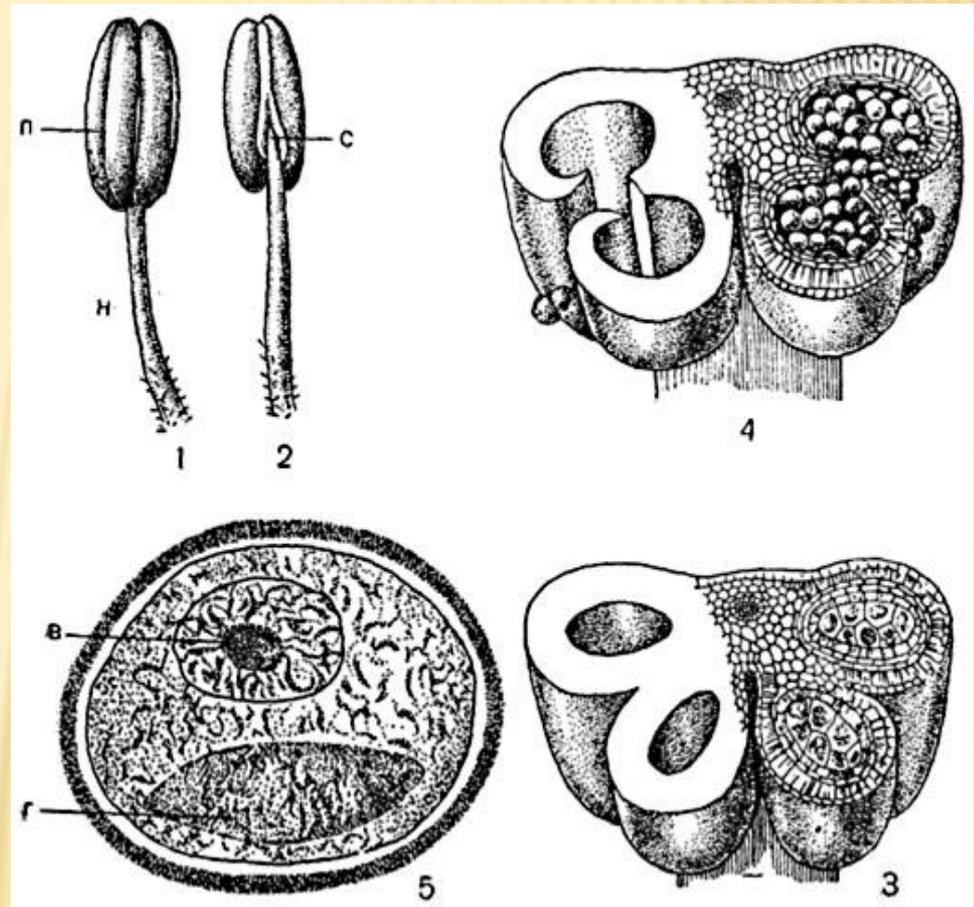
- Все тычинки цветка образуют андроцей.
- Тычинка состоит из тычиночной нити (1), связника (2) и пыльника (3).



В процессе эволюции  
лепестки возникли из  
ТЫЧИНОК

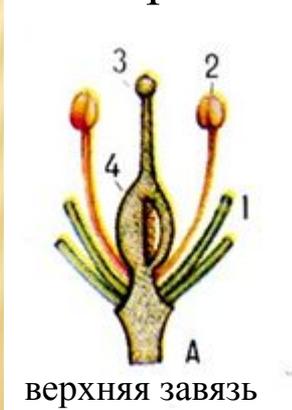
# ТЫЧИНКА

- Пыльник состоит из двух половинок, каждая половинка имеет два пыльцевых гнезда (рис.3).
- В пыльцевых гнездах мейозом образуются микроспоры (рис.4).
- Из микроспоры образуется мужской гаметофит – пыльцевое зерно или пылинка (рис.5). Он состоит из двух клеток: генеративной (в) и вегетативной (г).
- Из генеративной клетки образуются мужские гаметы – спермии.
- Пылинка покрыта оболочкой.



# ПЕСТИК

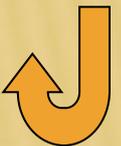
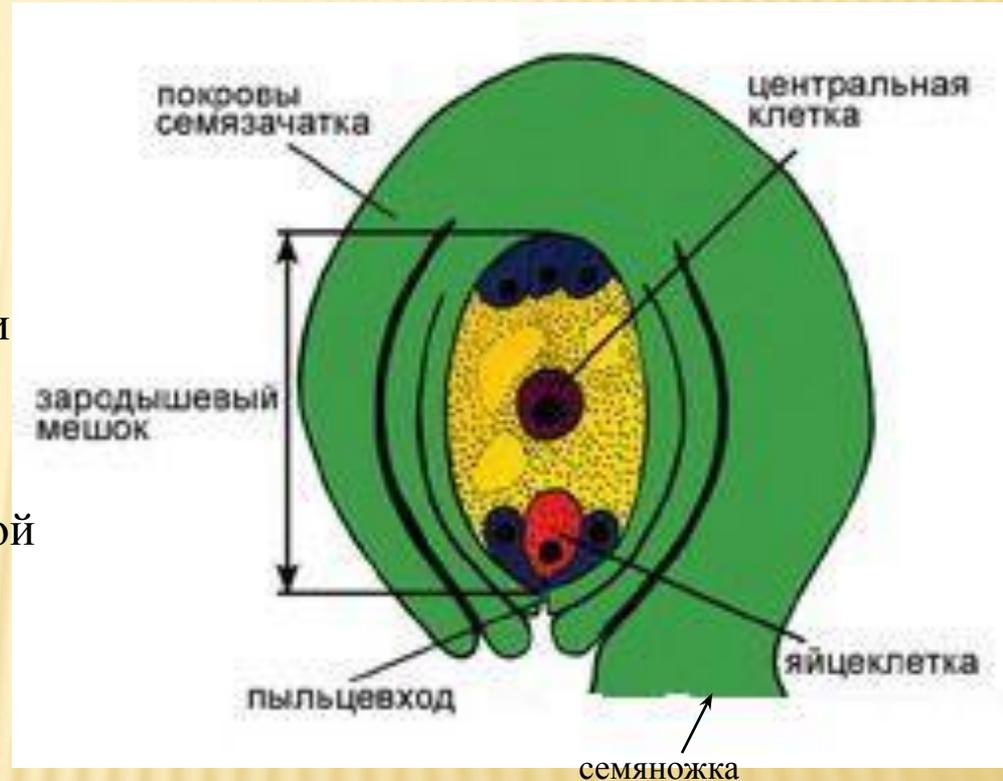
- Состоит из одного или нескольких сросшихся плодолистиков.
- Совокупность всех плодолистиков в цветке называется гинецеем.
- Три части: рыльце, столбик и завязь.
- Завязь содержит один или несколько семязачатков.
- Завязь может быть верхняя (слива), в этом случае пестик срастается с цветоложем только основанием, и нижняя (крыжовник), когда стенки завязи срастаются с другими частями цветка.



4 – завязь

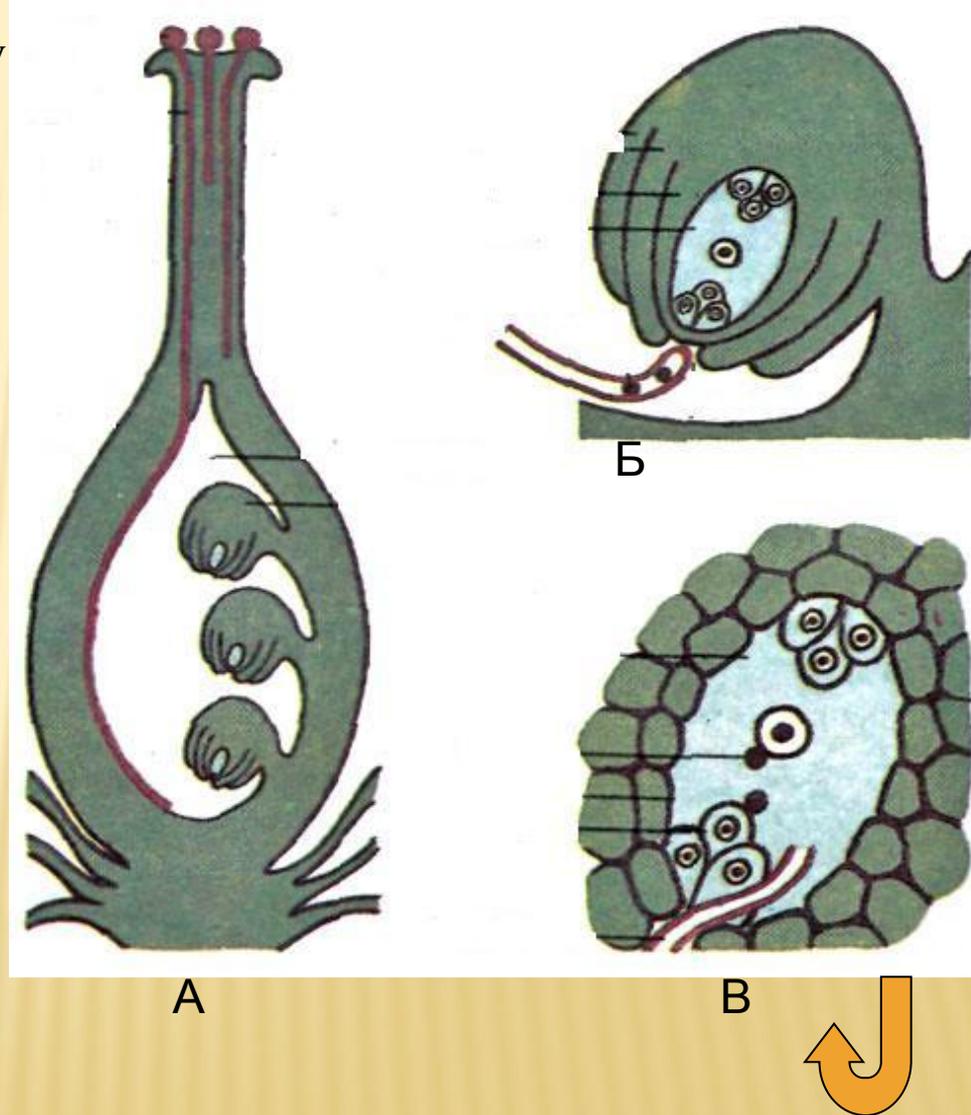
# ПЕСТИК

- Семязачаток состоит включает:
  - Интегументы (покровы). В них есть микропиле или пыльцевход
  - Нуцеллус.
  - Семяножку (прикрепляет его к стенке завязи).
  - В нуцеллусе происходит мейоз и возникает 4 гаплоидные мегаспоры. 3 из них погибает, а оставшаяся образует зародышевой мешок (женский гаметофит).
  - Эта мегаспора трижды делится митозом и образуется 8 ядер (клеток): яйцеклетка и две синергиды на одном полюсе; два ядра (в центре), которые сливаются и образуют центральное ядро (клетку); три клетки-антиподы на

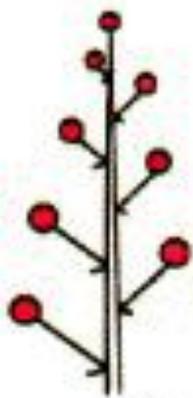


# ОПЛОДОТВОРЕНИЕ

- После опыления вегетативная клетка разрастается и образует пыльцевую трубку (А).
- По ней движется генеративная клетка. Генеративная клетка делится митозом с образованием двух спермиев.
- Пыльцевая трубка входит в зародышевый мешок (Б).
- Один спермий сливается с яйцеклеткой с образованием зиготы – из нее развивается зародыш семени (В).
- Второй спермий сливается с центральной клеткой и образуется триплоидный эндосперм (В).
- Из покровов семязачатка развивается семенная кожура, а из завязи в целом развивается плод.
- Для цветковых растений характерно двойное оплодотворение (открыто С.Г. Навиным в 1898г).

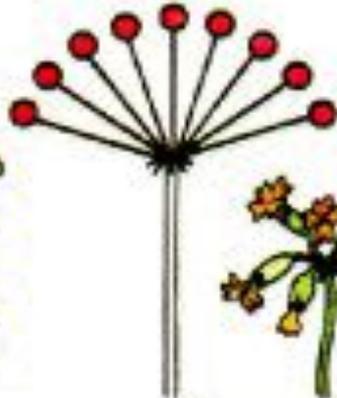


# ПРОСТЫЕ СОЦВЕТИЯ



Кисть

(черемуха, фиалка,  
ландыш, колокольчик)



Зонтик

(примула, проломник)



Початок

(женское соцветие  
кукурузы,  
белокрыльник)



Головка

(клевер)



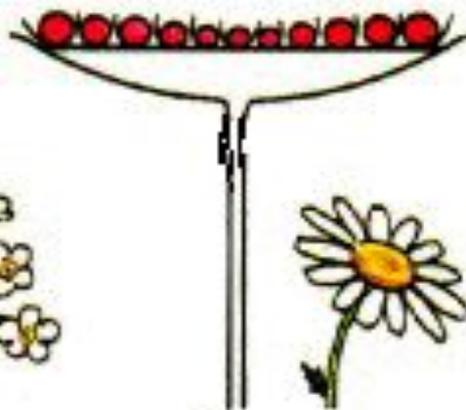
Колос

(подорожник,  
ятрышник)



Щиток

(груша, яблоня)



Корзинка

(ромашка, одуванчик, астра)



# СЛОЖНЫЕ СОЦВЕТИЯ



(укроп, морковь, борщевик)



(сирень, рябина, овес, боярышник, мужское соцветие кукурузы)



(пшеница, рожь, ячмень)

У сложных соцветий цветки расположены на боковых осях.

# ОПЫЛЕНИЕ

Самоопыляющиеся  
растения



Нет нектара и запаха,  
тычинки обычно выше  
пестиков (горох, томат,  
ячмень).



Ветроопыляемые  
растения



Пыльца легкая и сухая,  
ее много, цветки мелкие,  
невзрачные, нет запаха и  
нектара, цветут до  
появления листьев  
(лещина, дуб, береза).



Насекомоопыляемые  
растения

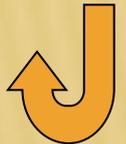
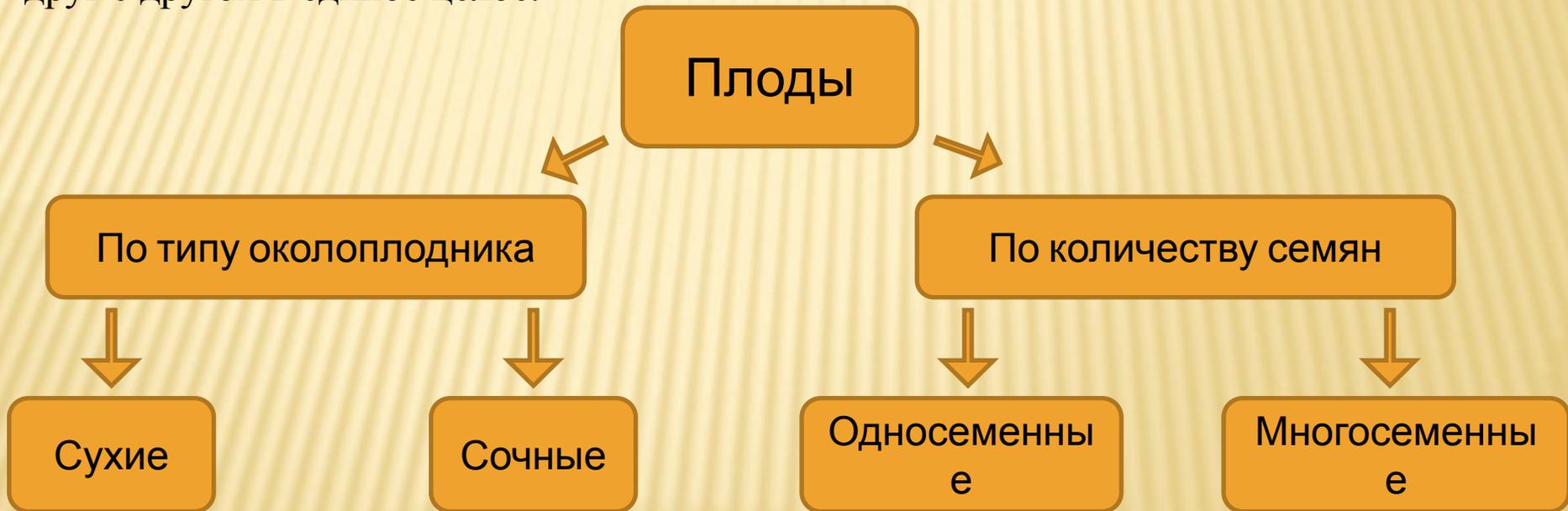


Сильный запах, наличие  
нектара, цветки с яркими  
околоцветниками, липкая  
пыльца (ландыш, рябина,  
яблоня, липа).



# ПЛОДЫ

- Образуются только у покрытосеменных растений.
- Развиваются из цветка; в образовании плодов обязательно участвует завязь.
- Из стенки завязи развивается околоплодник, из семязачатка – семя. Также в образовании плода может принимать участие цветоложе (земляника).
- У некоторых растений есть соплодия – совокупность плодов, развившихся из всех цветков одного соцветия (шелковица, ананас). В соплодии плоды обычно срастаются друг с другом в единое целое.



# СОЧНЫЕ ПЛОДЫ

Костянка



вишня,  
слива,  
абрикос,  
персик

Многокостянка



малина,  
ежевика,  
костяника

Ягода

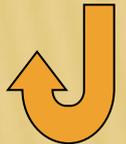


томат,  
картофель,  
виноград,  
смородина,  
крыжовник

Яблоко



яблоня,  
груша,  
рябина,  
боярышник



# СУХИЕ ПЛОДЫ

Орех



лещина,  
фундук

Желудь

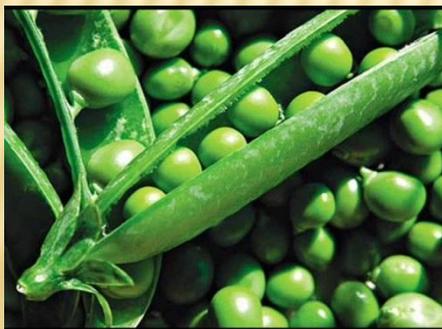


(дуб)

Боб

Стручок

Две створки,  
семена на них



(горох, фасоль)

Две створки, семена на  
перегородке между ними



(капуста, редис, редька)

Стручочек



(ярутка,  
пастушья сумка)

# СУХИЕ ПЛОДЫ

Коробочка



мак,  
тюльпан,  
белена

Многоорешек



лапчатка,  
гравилат,  
лютик

Зерновка

околоплодник  
срастается с  
семенной  
кожурой



кукуруза,  
рожь, овес,  
пшеница,  
ячмень

Семянка

околоплодник  
не срастается с  
семенной  
кожурой



одуванчик,  
астра,  
подсолнечник,  
салат

# РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПЛОДОВ И СЕМЯН

1. **Ветром.** Плоды имеют небольшую массу, на них могут образовываться выросты (ясень, ковыль, клен, одуванчик).



2. **Животными:**

1. Плоды сухие, имеют выросты в виде крючков, щетинок и т.п. для прикрепления к шерсти животных (череда, гравилат, лопух, репейник)
2. Плоды сочные, с яркой окраской. Они поедаются животными, но семена не перевариваются и выходят вместе с фекалиями (рябина, боярышник).



# РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПЛОДОВ И СЕМЯН

1. Водой. Плоды/семена могут длительное время находиться в воде без вреда для себя:

Осока



косовая пальма



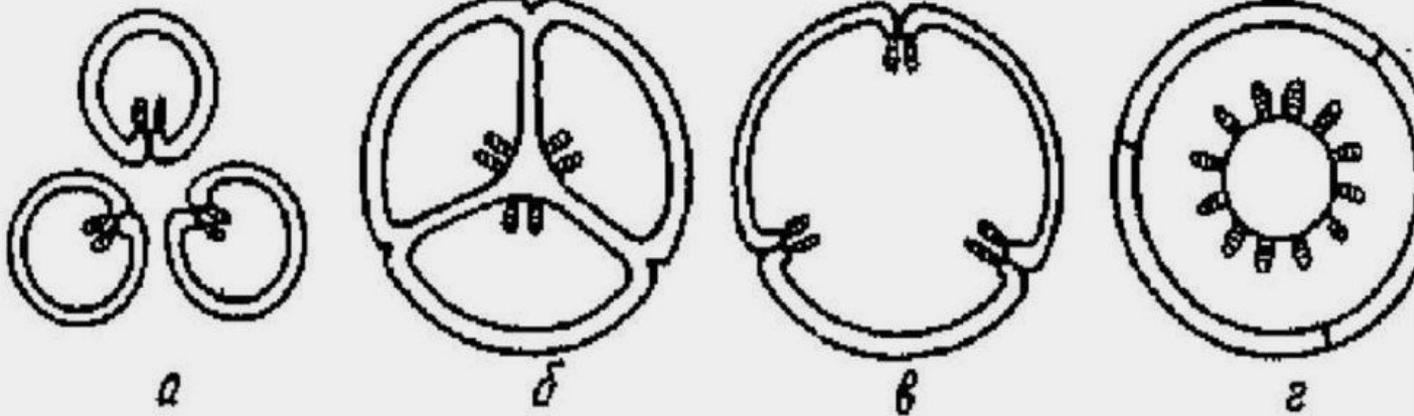
2. Самораспространение – некоторые растения обладают способностью активно разбрасывать семена благодаря особому строению плодов (недотрога, желтая акация, бешеный огурец).



**Плод**- это репродуктивный орган покрытосеменных, обеспечивающий семенное размножение растений.

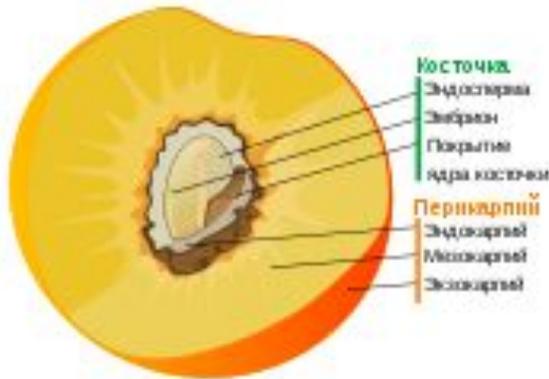
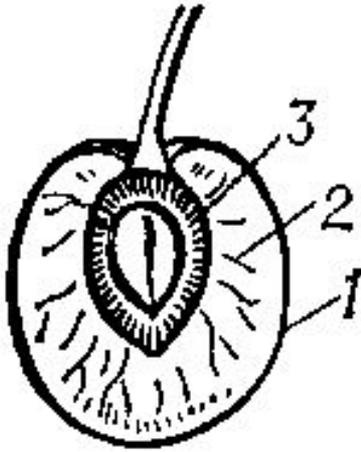
- Плод развивается из цветка, поэтому иногда говорят, что плод это зрелый цветок.
- предназначен для формирования, защиты и распространения семян.
- В образовании плода главную роль играет гинецей, прежде всего завязь пестика
- Но! В образовании плода могут принимать участие и другие части цветка: цветоложе, чашечка, гипантий, нижняя часть цветочной трубки. При нижней завязи это происходит обязательно.

# Типы гинецея



- А - Апокарпный
  - Б – Синкарпный
  - В – Паракарпный
  - Г – Лизокарпный
- Ценокарпный

# Строение околоплодника

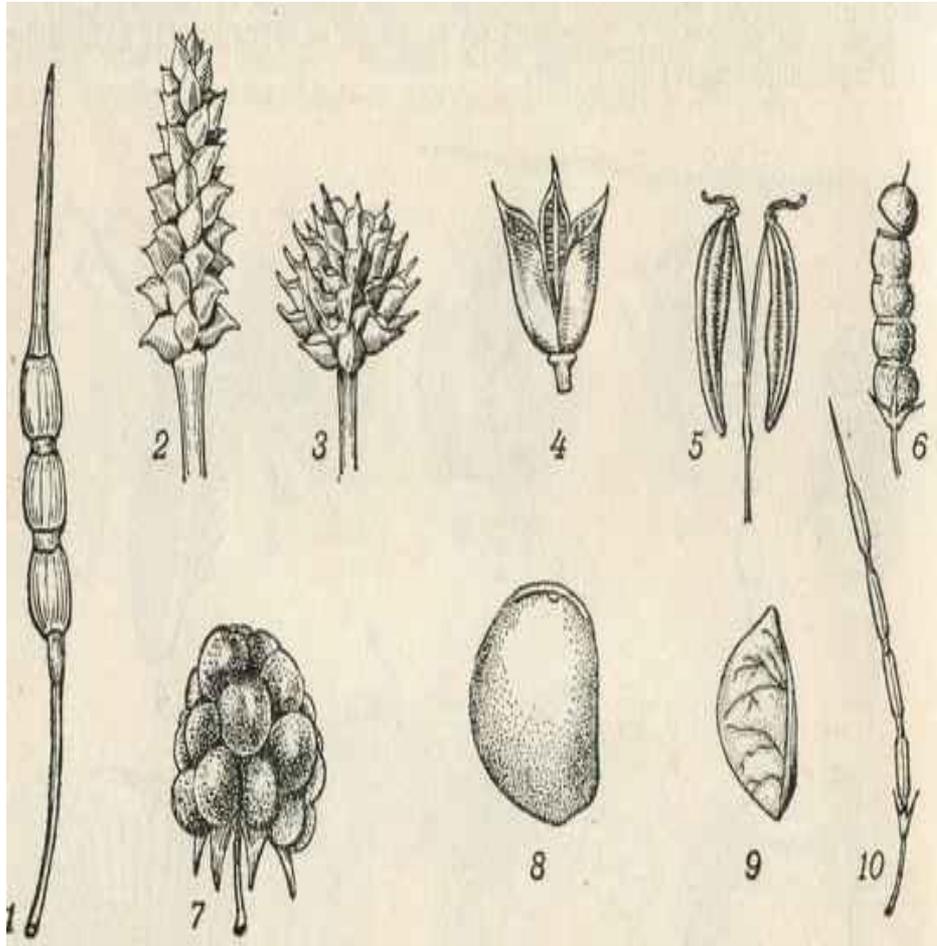


- В процессе развития плода стенка завязи образует **околоплодник или перикарпий** (от греч. «*пери*» - около, «*карпос*» - плод).
- В перикарпии обычно выделяют 3 зоны:
- **наружная – экзокарпий**
- **средняя – мезокарпий**
- **внутренняя – эндокарпий**

# ***Классификация плодов***

- По консистенции околоплодника плоды делят на **сухие и сочные.**
- По количеству семян: **односемянные и многосемянные.**
- По количеству гнезд: **одногнездные и многогнездные.**
- По наличию вскрывания околоплодника: **вскрывающиеся и невскрывающиеся.**

# Виды плодов



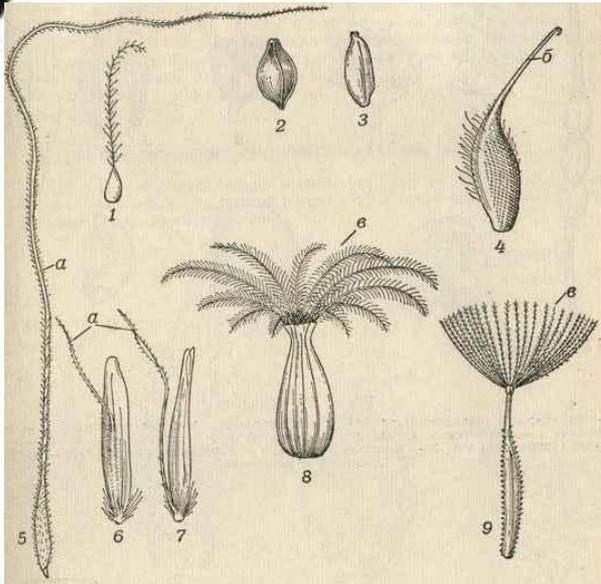
Иногда плод распадается на части.

- Если плод распадается поперечно на отдельные части, то он называется **членистым** (некоторые бобовые, капустные 1,6,10)
- Если плод распадается продольно в плоскости срастания плодолистиков, он называется **дробным** или **схизокарпием**.
- Образующиеся части называются **мерикарпиями** (зонтичные -5, мальвовые, кленовые).

# ***Морфогенетическая классификация плодов по типу гинецея:***

- 1. монокарпные**
- 2. апокарпные**
- 3. ценокарпные**
- 4. псевдомонокарпные**

**Монокарпии** -возникают из цветков, имеющих монокарпный гинецей (образованный одним плодолистиком) и верхнюю завязь.



- **листовка (однолистовка)** – чаще плод сухой, одногнездный, многосемянный, вскрывающийся по брюшному шву (семейство лютиковые, магнолиевые). Реже плод сочный (воронец семейство лютиковые).

**орешек (одноорешек)** – сухой односемянный, невскрывающийся (листовка, содержащая одно семя) (кровохлебка, манжетка, рпешок – семейство розоцветные)

# Монокарпные плоды



**Боб** – сухой, одногнездный, многосемянный, вскрывающийся по брюшному и спинному швам, от верхушки к основанию (*семейство бобовых*).

Кроме типичных, бобы бывают:

- невскрывающиеся (*горох*)
- членистые (*копеечник*),
- сочные (*софора японская*),
- односемянные невскрывающиеся (*донник, эспарцет*)
- спирально закрученные (*люцерна*).

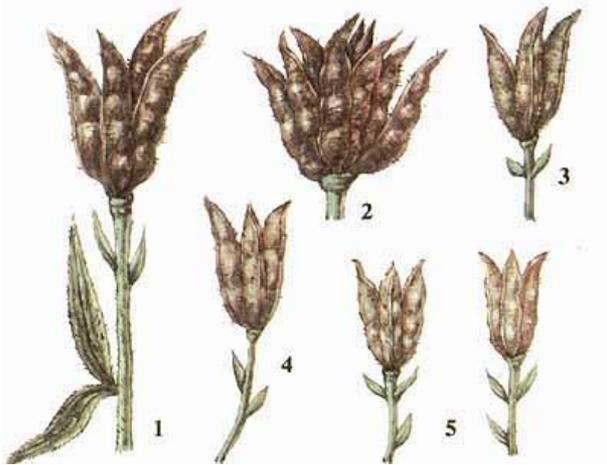


# Монокарпные плоды



**КОСТЯНКА (однокостанка)** – односемянный невскрывающийся плод с твердым склерифицированным эндоскарпием, характерна для семейства розоцветных. Чаше мезокарпий костянки сочный (слива, вишня, абрикос), реже сухой (миндаль).

**Апокарпии** -образуются из цветков, имеющих апокарпный гинецей (состоящий из множества простых пестиков) и верхнюю завязь.



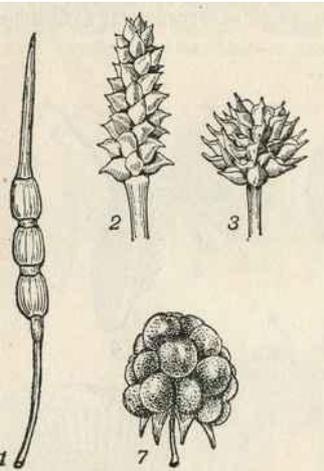
Наиболее архаичные плоды

Каждая часть апокарпия, соответствующая отдельному пестику называется плодиком.

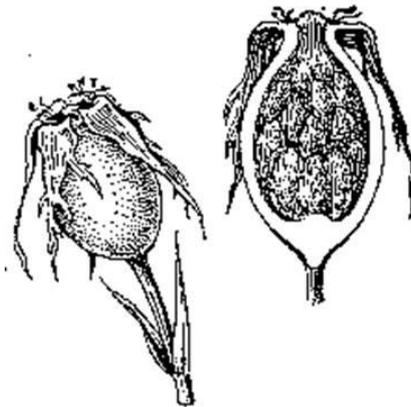
- **Многолистовка** (магнолиевые, лютиковые, розовые).
- Редко встречается сочная многолистовка (китайский лимонник).



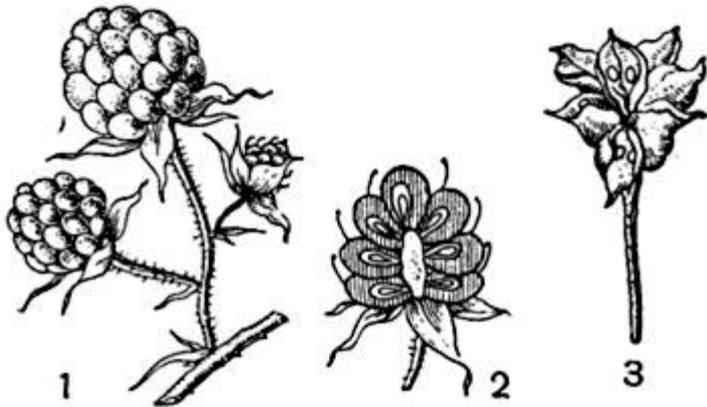
# Апокарпные плоды



- **Многоорешек** – характерен для *лютиковых*, *розоцветных* - *лютик*, *адонис*, *лапчатка*.
- Видоизменения многоорешка:
  - **земляничина (фрага)** – плодики сидят на разросшемся мясистом цветоложе.
  - **Цинародий** – орешки внутри сочного кувшинчатого гипантия (*шиповник*).



# Апокарпные плоды



- **Многокостянка** – характерна для рода *Rubus* – малина, ежевика, костяника, морошка.



***Ценокарпии*** - образованы несколькими сросшимися плодолистиками.

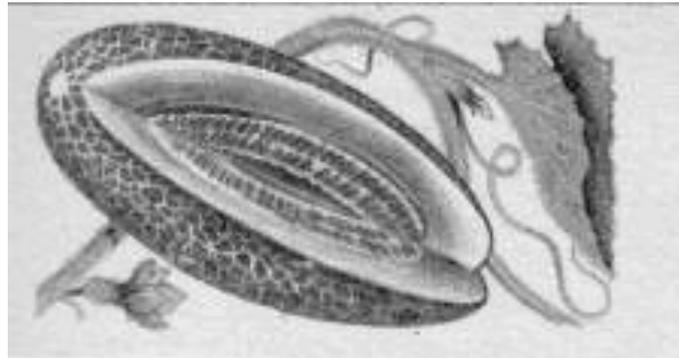
- Образуются как из верхней, так и из нижней завязи.
- Плод чаще многогнездный. Число гнезд может соответствовать числу сросшихся плодолистиков, а может не соответствовать (при разрушении стенок или образовании дополнительных перегородок).
- Ценокарпные плоды могут быть как сухими, так и сочными.

# Сочные ценокарпии



- **Ягода** – сочный, мясистый, многосемянный, не имеющий полости внутри плод
- экзокарпий – пленчатый или кожистый. Сочным и мясистым является ли либо мезо- либо эндокарпий, в мякоть которого погружены семена (виноград, черника). Изредка встречаются односемянные ягоды – барбарис, авокадо, финиковая пальма. Мясистая часть ягоды не всегда образована только околоплодником. Иногда она включает сильно разросшуюся ослизневшуюся семенную кожуру (смородина, крыжовник) или разросшиеся сочные плаценты (томат).
- **Синкарпная верхняя ягода** – у винограда, хурмы, томата.
- **Паракарпная нижняя ягода** – у крыжовника, смородины.

**Тыква** – плод представителей семейства тыквенных. Образуется из паракарпного гинецея с нижней завязью, состоит из 3-х плодолистиков. **Эззокарп** - жесткий, одревесневающий или кожистый, мякоть плода образована **мезо-** и **эндокарпом** (*дыня, тыква*) или разросшимися плацентами (*арбуз*).

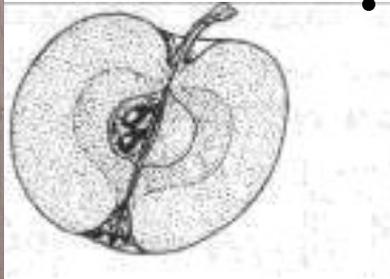


# ***Гесперидий (или померанец) – плод цитрусовых (апельсин, мандарин, лимон, грейпфрут).***



- Формируется из синкарпного гинецея с верхней завязью, образованного 8-12 плодолистиками.
- **Эзокарп (флаведо)** – желтая ткань, состоящая из наружной эпидермы, покрытой кутикулой и слоем воска и плотной паренхимы с масляными железками.
- **Мезокарп (альбедо)** – рыхлая белая безвкусная ткань.
- **Эндокарп пленчатый.**  
Субэпидермальные клетки эндокарпа формируют соковые мешочки на длинных ножках, заполненные клеточным соком.

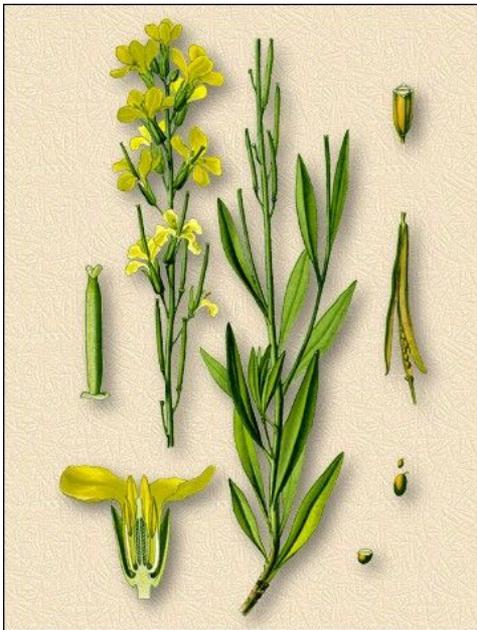
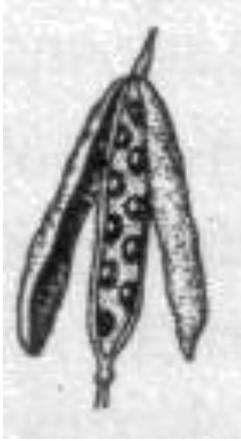
# Яблоко – формируется из пестика с нижней завязью.



- Мякоть плода развивается главным образом из гипантия, и в меньшей степени - из экзо- и мезокарпа.
- Эндокарп - кожистый, хрящеватый, образует стенки гнезд с семенами.
- Характерен подсемейства яблоневые семейства Розовые (яблоня, груша, айва, рябина, ирга).



# Сухие ценокарпные плоды



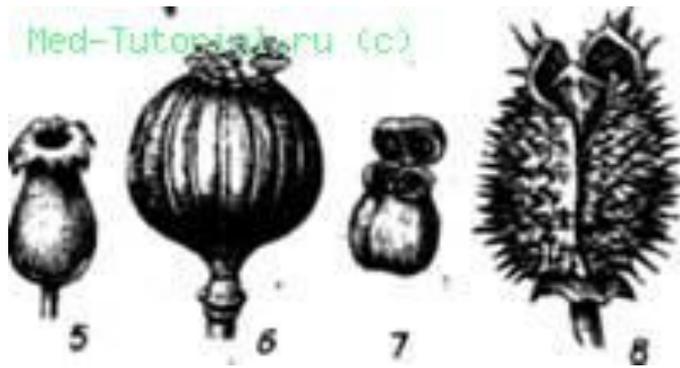
- **Стручок** – характерен для семейства капустных–
- двугнездный вскрывающийся плод
- образован двумя плодолистиками, сросшимися краями,
- ложная перегородка формируется из выростов плаценты, по краю которой прикрепляются семена.
- Вскрывается двумя швами по месту срастания краев плодолистиков от основания к верхушке.

# Сухие ценокарпные плоды

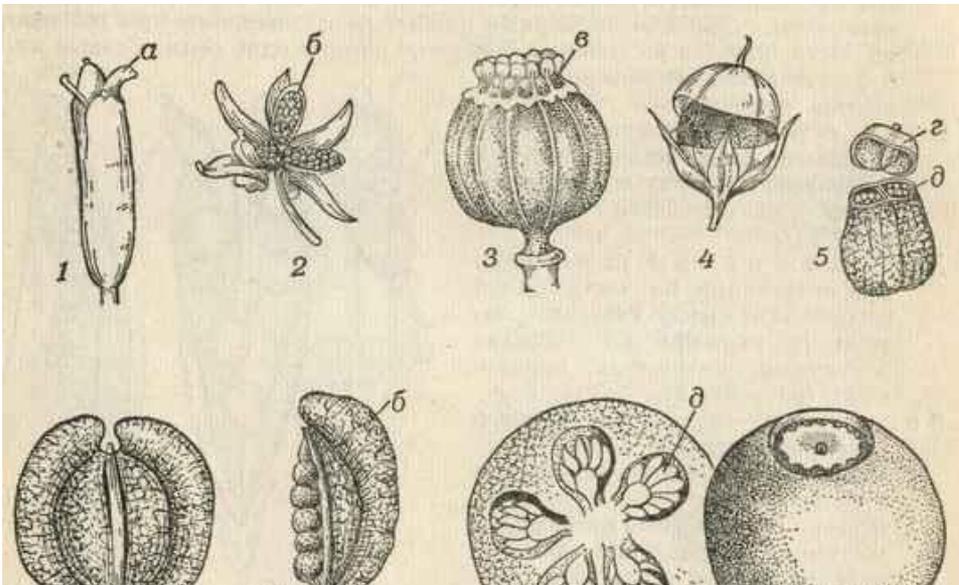


- Если длина плода почти равна ширине, то плод называется **стручочком** (*ярутка полевая, пастушья сумка* ).
- Стручки могут быть членистыми - *редька дикая*.

# Коробочка – многосемянный вскрывающийся плод, образованный двумя и более плодолистиками.



- коробочки различаются по способам вскрывания, числу гнезд, расположению семян
- По способам вскрывания:
  1. зубчиками на верхушке (*примула*),
  2. дырочками (*мак*),
  3. крышечкой (*белена, подорожник*),
  4. створками. Створки могут расходиться
- по месту срастания плодолистиков (*фиалка, хлопчатник, чай*),
- по средней жилке плодолистиков (*тюльпан, ирис, лилия*).
- У чистотела коробочка стручковая, вскрывается двумя створками.

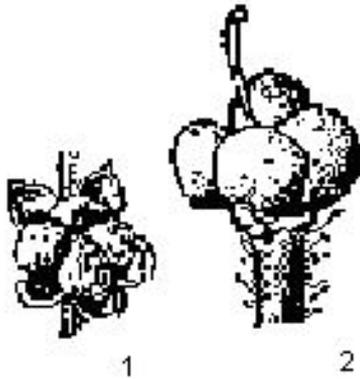


# Дробные ценокарпные плоды



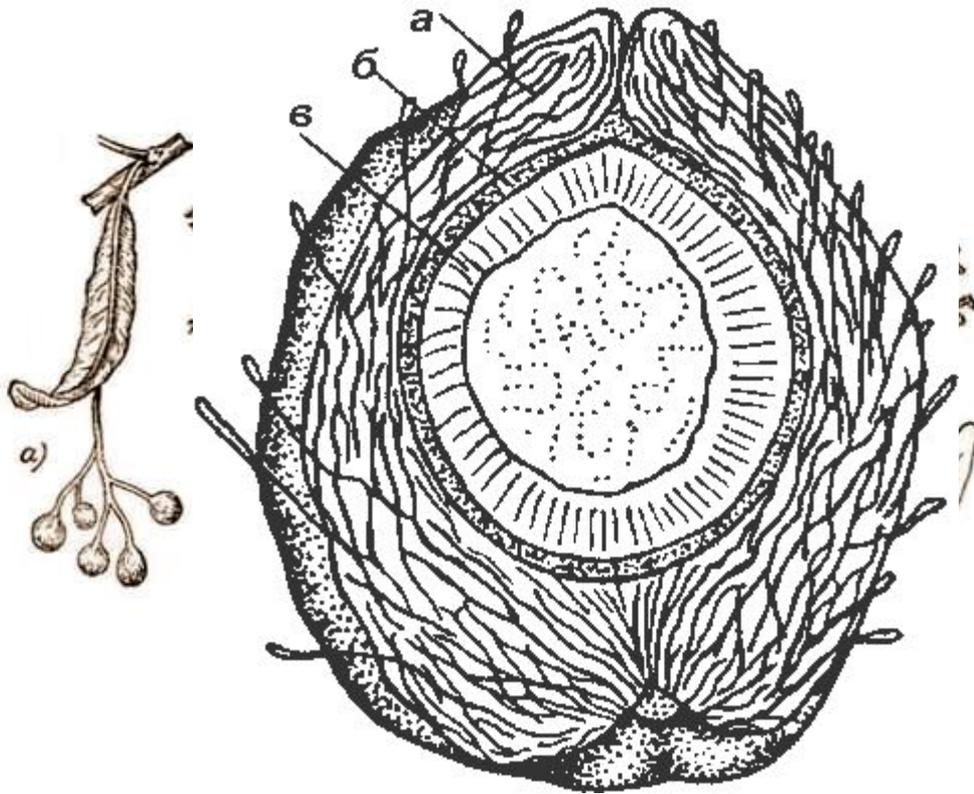
- дробные ценокарпные плоды называются **схизокарпиями**, а их доли – **мерикарпиями**.
- Плоды мальвовых (*канатник*, *хатьма*) распадаются на незамкнутые с брюшной стороны мерикарпии, называются **калачиками**.
- Схизокарпий *зонтичных* называется **вислоплодником**. Он состоит из двух мерикарпиев, висящих на **карпофоре**, который представляет собой сросшиеся брюшные участки 2-х плодолистиков (5).

# Дробные ценокарпные плоды



- Схизокарпий кленовых состоит из 2-х (реже 3-х) мерикарпиев, каждый из которых имеет вырост (крыло) – такой схизокарпий называется **двукрылаткой**.
- Схизокарпий многих *бурачниковых* и *губоцветных* называется **ценобием**. Он возникает из двугнездной завязи, у которой на ранних стадиях развития образуются перегородки, разделяющие ее на четыре гнезда. В каждом гнезде располагается по одному семязачатку. Зрелый плод состоит из четырех долей.

**Ценокарпная костянка (пиренарий) –  
липа, женьшень, кокосовая пальма.**



***Псевдомонокарпии*** - образуются из псевдомонокарпного гинецея,

- первоначально закладывается несколько плодолистиков, но развивается только один.
- Либо плодолистики плотно срастаются краями так, что границы не заметны.
- формируется одногнездная завязь с одним семязачатком.
- Плод одногнездный, односемянный, невскрывающийся.
-

# Псевдомонокарпные плоды



- **Орех** – плод с деревянистым околоплодником не сросшимся с кожурой семени (лещина, фундук, ольха, хмель).
- Иногда на перикарпии образуются крыловидные выросты из околоцветника. Такой орех называют крылатым (береза, ревень, щавель, вязь – б, г ).



# ***Псевдомонокарпные плоды***



- **Желудь** – околоплодник менее жесткий, чем у ореха. Он тонкокожистый или тонкодеревянистый (дуб, бук). У основания желудь окружен особым образованием – плюской, образованной, видоизмененными стерильными веточками соцветия.

# Псевдомонокарпные плоды



- **Семянка** – околоплодник кожистый, не срастающийся с семенем.
- Характерна для сложноцветных, валериановых, крапивных.
- Часто семянке свойственны различные придатки, представляющие собой видоизмененные прицветники (*осока*) или части околоцветника (*крапивные, туповые, сложноцветные, валериановые*). Семянка осок заключена в видоизмененный пузыревидный прицветник, который называется **мешочком**.



# Псевдомонокарпные плоды



- **Зерновка** - плод злаков и некоторых других однодольных.
- Околоплодник тонкий, пленчатый, срастающийся с семенной кожурой.
- Реже околоплодник мясистый (*бамбук*)
- Зерновка образуется из верхней паракарпной завязи, состоящей чаще из 2-х, реже 3-х плодолистиков.

# ***Псевдомонокарпные плоды***



- **Псевдомонокарпная костянка** – строение типичное для костянки, но образуется из псевдомонокарпного гинецея (*грецкий орех*).

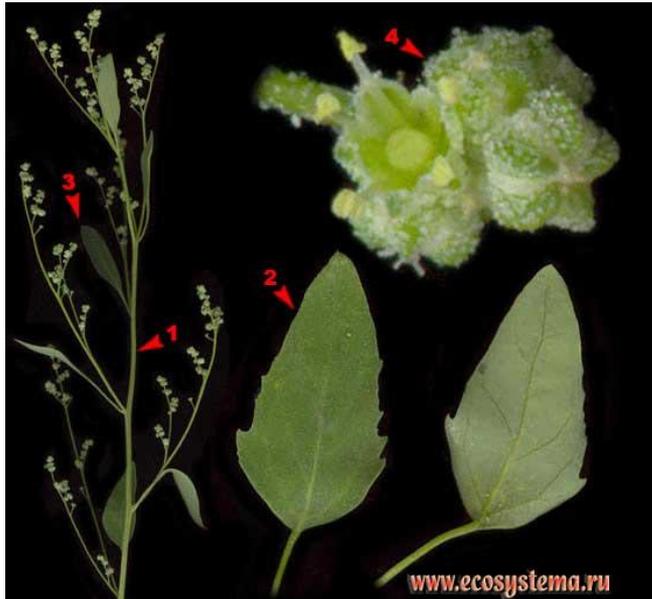
# ***Соплодия* - сросшиеся плоды одного соцветия**

- Например, у *ананаса* ось соцветия срастается с многочисленными завязями и основаниями прицветников в мясистую сочную ткань.
- У *шелковицы* так называемая **тутовая ягода** образована сближенными, плотно сидящими, но не срастающимися друг с другом семянками, которые заключены в сочные съедобные окрашенные околоцветники.



# Соплодия

- У инжира (винная ягода) плоды семянки в соплодии так же не срастаются и находятся в полном вместилище, образованном осями соцветия.
- У свеклы соплодие называется **клубочком** и представляет собой несколько плодиков, сросшихся с листочками околоцветника и друг с другом.

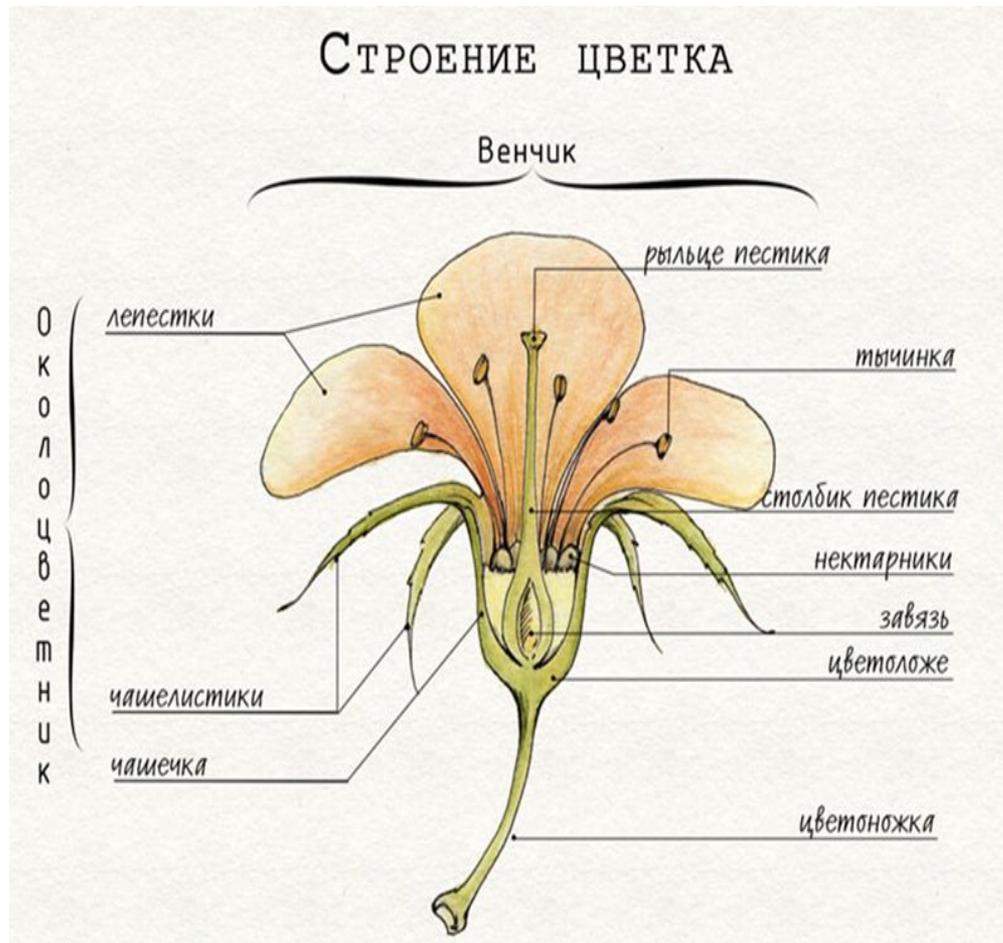


# Соплодия

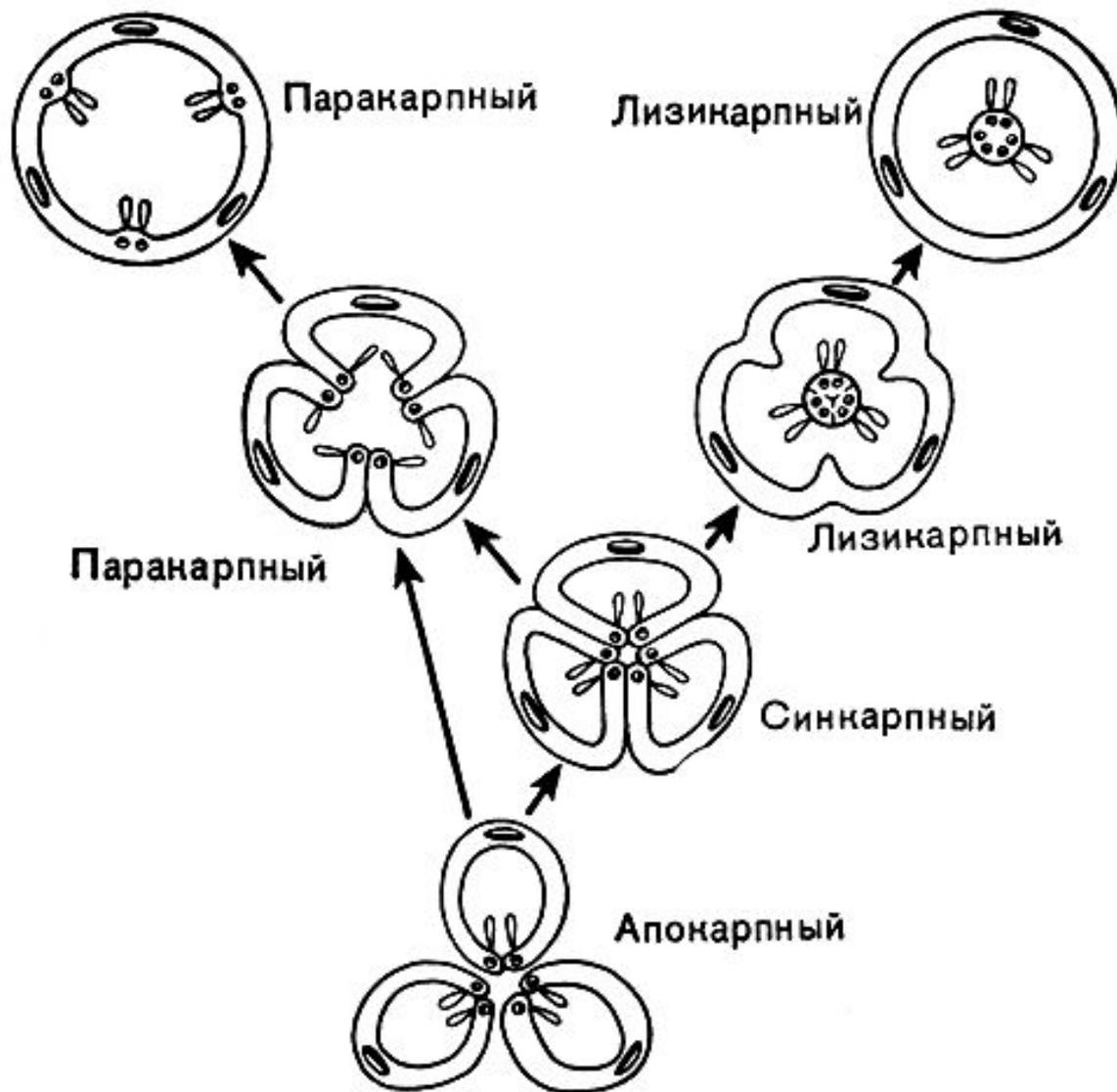
- В широком смысле соплодием называют совокупность зрелых плодов одного соцветия, независимо от срастания. С этой точки зрения соплодием называют гроздь ягод винограда, щиток плодов рябины и т.д.



Плоды развиваются после оплодотворения, а основа плода - это завязь. Плодолистик — несет один или несколько семязачатков, участвующих в образовании завязи пестика у цветковых растений.

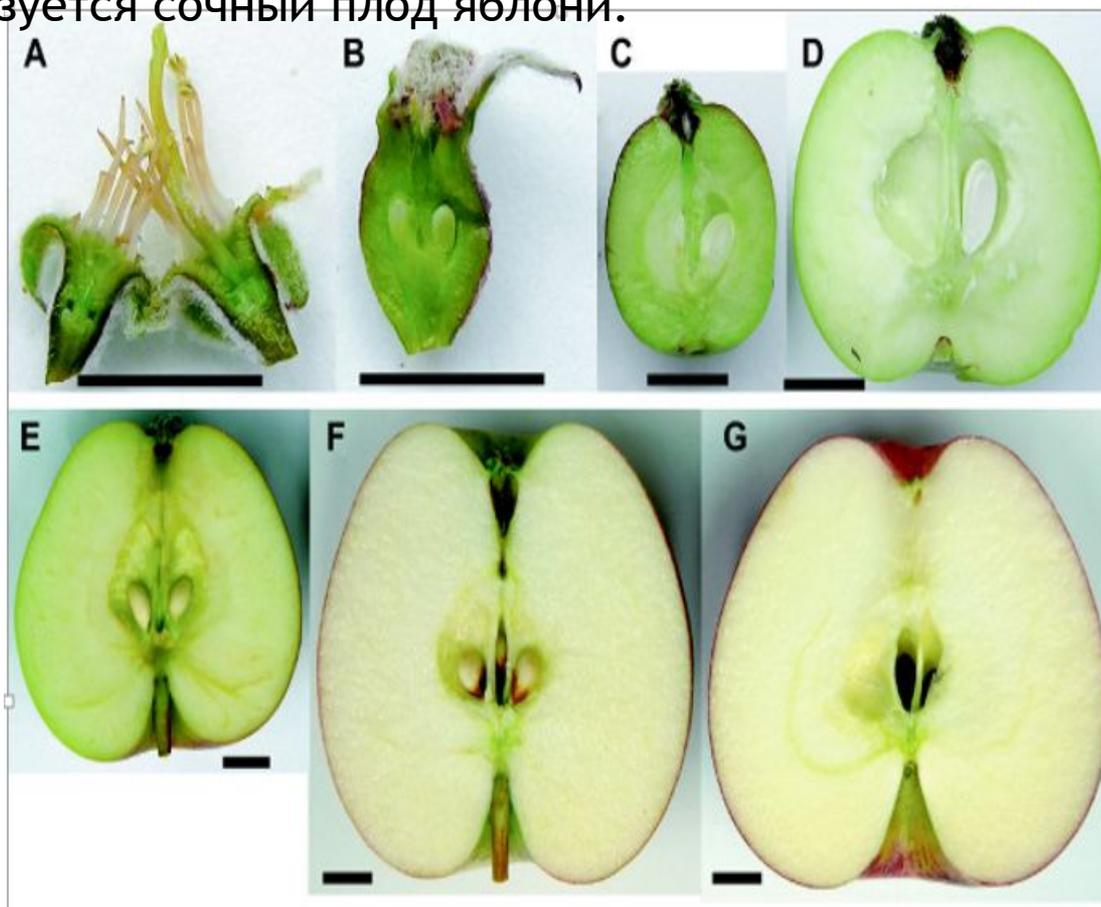


Плод состоит из одного или нескольких семян и околоплодника (наружной части плода).



Остальные части цветка (околоцветник, тычинки, чашечка) после оплодотворения у одних растений увядают, тогда околоплодник образуется только из стенок завязи, например, плоды сливы, вишни.

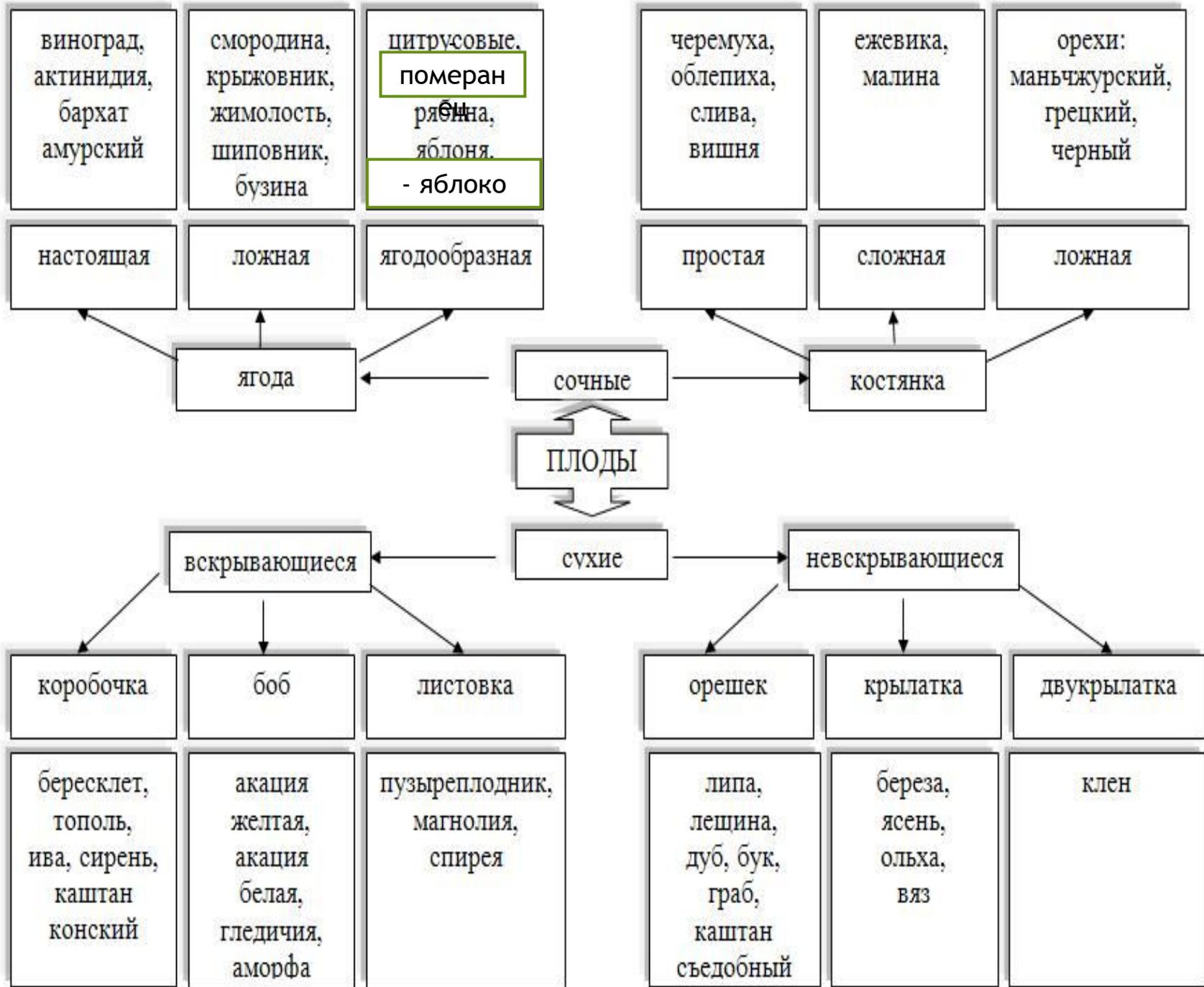
У других растений они принимают участие в формировании плода и становятся сочными или пленчатыми, одревесневшими. Так образуется сочный плод яблони.



# КЛАССИФИКАЦИЯ ПЛОДОВ ПО КОЛИЧЕСТВУ СЕМЯН И ЦВЕТКОВ

Признаки плодов		Виды плодов (растения)
Количество семян	Строение околоплодника	
Односемянные	Сухие	Орех (лещина, фундук) Желудь (дуб) Семянка (подсолнечник) Зерновка (пшеница) Крылатка (клён)
	Сочные	Костянка (слива)
Многосемянные	Сухие	Боб (горох) Стручок, стручочек (редис) Коробочка (мак)
	Сочные	Ягода (виноград) Яблоко (груша) Померанец (лимон) Тыква (огурец)

Признаки плодов				Виды плодов
Кол-во цветков	Кол-во пестиков	Кол-во семян	Около- плодник	
Один цветок – один плод	Простые (один пестик)	Односемян- ные	Сухой	Орех, семянка, Зерновка, крылатка
			Сочный	Костянка
		Многосемян- ные	Сухой	Боб, стручок, стручочек, коробочка
			Сочный	Ягода, яблоко Тыква, померанец
	Сборные (много пестиков)	Односемян- ные	Сочный	Сборная костянка
		Многосемян- ные	Сухой	Сборная семянка
Срастание цветков в соцветии	Соплодие			Ананас, свекла



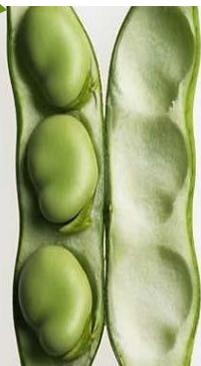
# ПРОСТЫЕ, СЛОЖНЫЕ И ДРОБНЫЕ

## Простые плоды

образуются из одной завязи пестика.

Примером простых плодов может служить боб у

какао, гледичий и др.



## Сложные (сборные)

плоды образуются из нескольких пестиков

(сложная листовка у спиреи, пузыреплодник)

сложная костянка у малины, ежевики и др.).



## Дробные плоды,

распадаются на два плода и более (двукрылатки у клена и др.).



# Сухие плоды разделяются на две

большие группы

раскрывающ  
иеся

нераскрывающ  
иеся

ЛИСТОВКА

БОБ

КОРОБОЧКА

орех

зерновка

сложные  
орешки

орешек

желудь

семянка

крылатка;  
дробная  
крылатка

# Раскрывающиеся плоды

Листовка –  
многосемянный плод,  
образуется из одного  
плодолистика, который  
неполностью срастается  
своими краями и  
раскрывается по одному  
шву

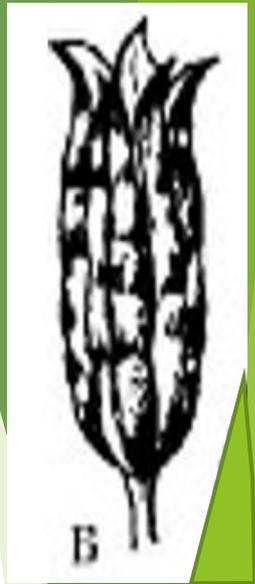
Стручок -  
многосемянный плод из  
завязи , образованной  
двумя сросшимися  
плодолистами . Вдоль их  
сросшихся краев  
перегородка несет  
семязачатки (будущие  
семена)

Коробочка – плод,  
образованный двумя или  
несколькими  
плодолистами,  
раскрывающийся  
различными способами:  
зубчиками,  
растрескиванием по  
створкам и т. д.

Боб – многосемянный  
одногнездный плод,  
раскрывающийся по двум  
швам на две створки, при  
этом створки боба часто  
закручиваются.

**Листовка** — многосемянный плод, образуется из одного плодолистика, который неполностью срастается своими краями и

открывается по одному шву (спирея,  
А - листовка (морозник); Б - сложная  
листовка (водосбор))



**Боб** – многосемянный сухой одногнездный плод, раскрывающийся по двум швам на две створки, при этом створки боба часто закручиваются. Вытянутые в одну линию, в нем расположились семена. Они прикреплены к брюшному шву плода короткими семяножками.



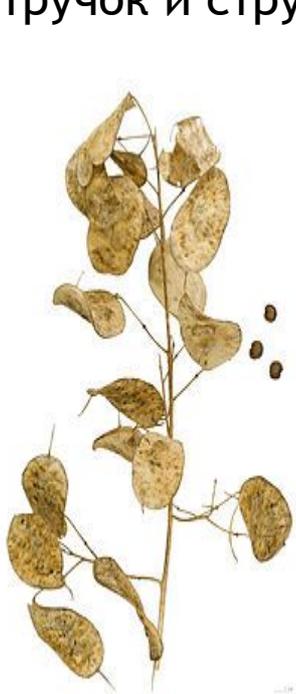
**Арахис** – род цветковых растений семейства Бобовые



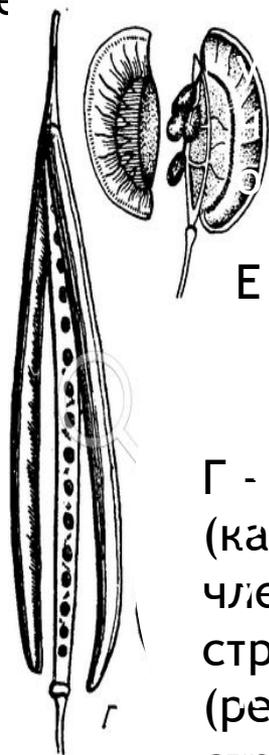
семена дерева Абрама какао - какао бобы

**Стручо́к** – сухой многосемянный плод, образуется из завязи, состоящей из двух сросшихся краями плодолистиков (боб, образуется из завязи 1 плодолистика); вскрывается снизу вверх двумя створками по спинному и брюшному шву; когда створки обособляются, то семена остаются на перегородке. Если длина стручка меньше его ширины, равна ей или превышает её в 2-3 раза, то такой стручок называется **СТРУЧОЧКОМ**.

Стручок и стручочек являются обычными в семействе Капустные.



лунария



Г - стручок (капуста); Д - членистый стручок (редька); Е - стручочек (ярутка)



Горчица полевая

**Коробочка** – сухой, многосеменной, одно- или многогнездный плод, вскрывающийся различными способами (зубцами, крышечкой, дырочками, створками):



дурман



белена



мак



бересклет



ваниль

неправильно выражение «стручок ванили», так как ваниль относится к семейству орхидные и имеет плод коробочку, которая по внешнему виду напоминает стручок, но в отличие от истинного стручка в ней нет

# Клещевина.

Плод – шаровидная голая или колючая коробочка до 3 см в диаметре.



# Нераскрывающиеся плоды

Крылатка  
(самара)

односемянный плод из двух плодолистиков.  
Околоплодник кожистый или пленчатый, разрастающийся в крылатый придаток

Дробная  
крылатка

двукрылый плод, распадающийся в зрелом состоянии на два плода, имеющих по одному крылышку (клен)

Орех

односемянный плод с твердым и деревянистым околоплодником (лещина, граб, липа). Бывают плоды небольшие, орешки, с тонкой оболочкой и с одним или двумя крылышками (вяз, береза, ольха)

Желудь

образуется из трех кожистых плодолистиков, своим основанием желудь погружен в плюску, состоящую из плотно сросшихся прицветников (бук, дуб)

**Крылатка** – односемянный плод из двух плодолистиков. Околоплодник - ёжистый или пленчатый, разрастающийся в крылатый **придаток**

Семя может располагаться как в центре крыла, как это бывает у вяза, так и на краю крыла, как у клёнов и ясеней , что позволяет ей вращаться в воздухе по спирали



Плоды вяза



Плоды культурной  
формы клёна  
дланевидного

Орех — сухой невскрывающийся плод с деревянистым околоплодником (например, у лещины), внутри которого помещено одно (редко два) свободно лежащее семя

### Орехи настоящие

— сухой плод покрыт листовой оберткой, легко отделяющейся при созревании



Фундук (лещина или орешник)

Сухая костянка покрыта мясистым околоплодником, высыхающим и растрескивающимся при созревании (грецкий орех, миндаль, фисташки, и др.):



фисташки

Орешек: - сухой односеменной плод с деревянистым околоплодником, в основании одетый плоской изросшихся прицветников:



Жёлудь: то же самое, что и орешек, но с менее плотным околоплодником:



**сухая костянка** покрыта мясистым  
околоплодником, высыхающим и  
растрескивающимся при созревании

## Сухие костянки

С КОЖИСТЫМ  
МЕЖПЛОДНИКОМ  
(грецкий  
орех)



С  
ВОЛОКНИСТЫМ  
МЕЖПЛОДНИКОМ.  
(кокосовая  
пальма)



В подсемействе сливовые  
сухая костянка имеется у  
миндаля. Когда наступает  
период зрелости плода,  
внеплодник растрескивается,  
а орехи миндаля есть не что

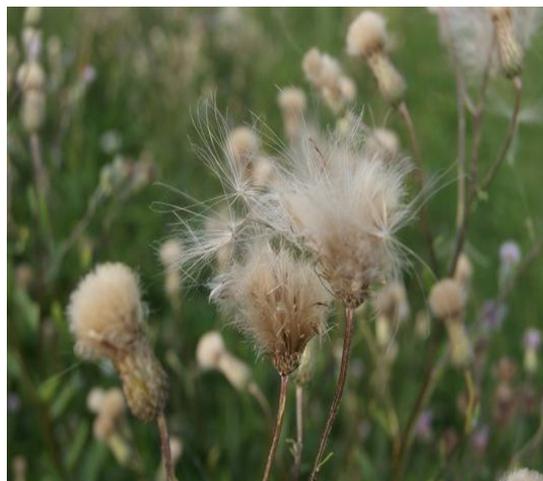


**СЕМЯНКА** – простой сухой односемянный невскрывающийся плод с кожистым околоплодником. Между семенем и околоплодником обычно имеется полость. Характерен для представителей семейств Астровые, или



и.

Семянки нередко имеют различные образования, паппусы: хохолки и крыловидные выросты у тех растений, которые распространяются с помощью ветра, крючочки и шипы — для распространения с помощью животных.



Семянка бодяка



Семянка календулы



Семянка Одуванчика.

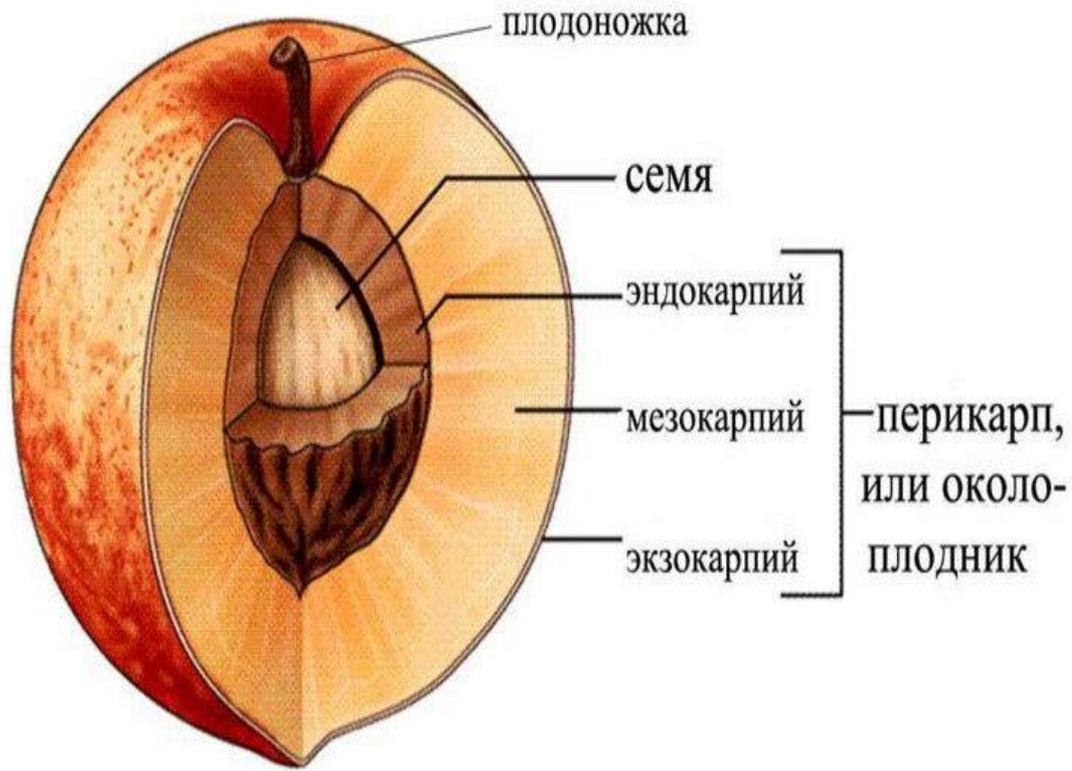
**Сочные плоды** имеют сочный околоплодник и содержат большое количество воды (79–85%). Они могут быть односемянными и многосемянными.

**Ягода** - многосемянной плод с сочным средним и внутренним слоями околоплодника. А его наружный слой преобразуется в защитную кожицу (виноград)

**Костянка** (сочная) — односемянный плод (черемуха, вишня, абрикос, слива, манго). Околоплодник костянки состоит из трех слоев: наружный — кожица; средний — мясистая мякоть и внутренний — твердая косточка, защищающая расположенное в ней семя.

**Яблоко, яблочко** — ложный плод, наружный мясистый околоплодник которого образовался из разросшегося цветоложа, а внутренняя часть плода из плодолистиков (яблоня, груша, рябина, боярышник, шиповник и др.).

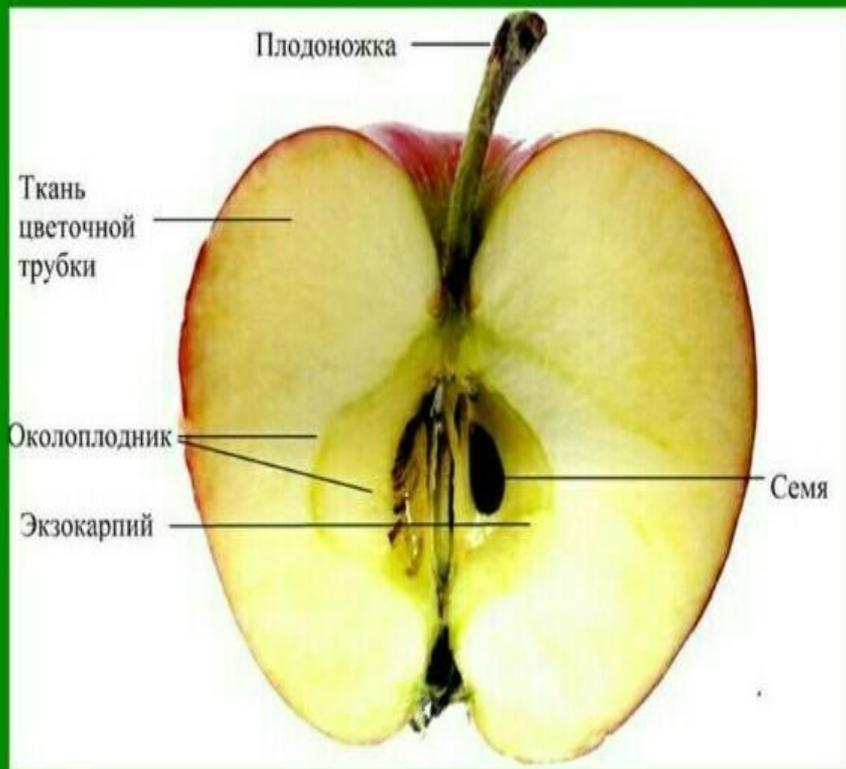
**Многоорешек** — сложный (ложный) плод, состоящий из большого количества орешков, окруженных мясистых разросшимся цветоложем (роза).





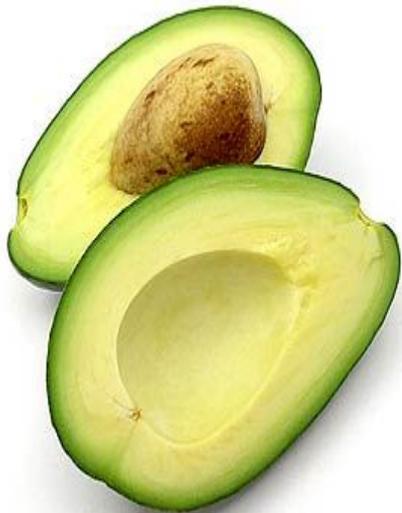
Ягодovidные плоды: А-Б - ягоды (А - виноград; Б - картофель); В - яблоко (яблоня); Г - гесперидий (померанец) (апельсин); Д - тыква (огурец)

# 9. Яблоко



# Ягода – многосемянный плод, образованный несколькими плодолистиками.

Ягода настоящая развивается из верхней завязи (виноград) (авокадо).



Авокадо, или аллигаторова груша, - род вечнозеленых плодовых деревьев семейства лавровых



Ложные ягоды развиваются из нижней завязи - (крыжовник, смородина).

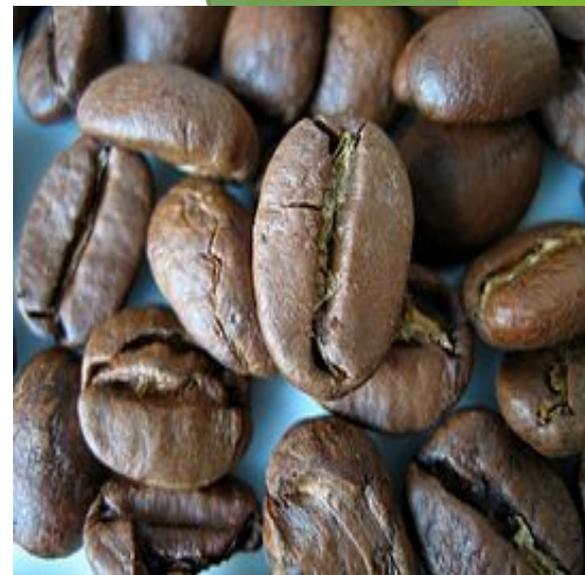


ложный плод ягода (банан, клюква)



Кофе – небольшие деревья или крупные кустарники, высотой до 8 метров.

**Ягоды** созревают 3–4 месяца, в зрелом состоянии представляют собой ярко-красные или бордовые (выведены сорта и с другими окрасками) эллипсоиды с 1–3 зёрнами внутри, сидящие на короткой плодоножке прямо на ветке. Под мякотью расположены семена, цвет которых до обработки – желтовато-зеленовато-



Сорта кофе

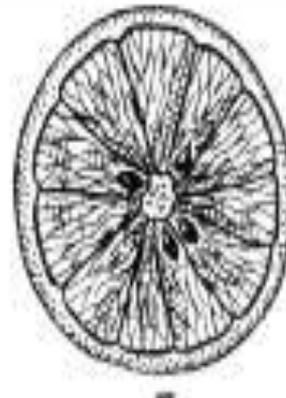
# Гесперидий или померанец -

нераскрывающийся многогнездный и многосемянный плод цитрусовых (лимон, мандарин), у которых наружный слой имеет вместилища с эфирными

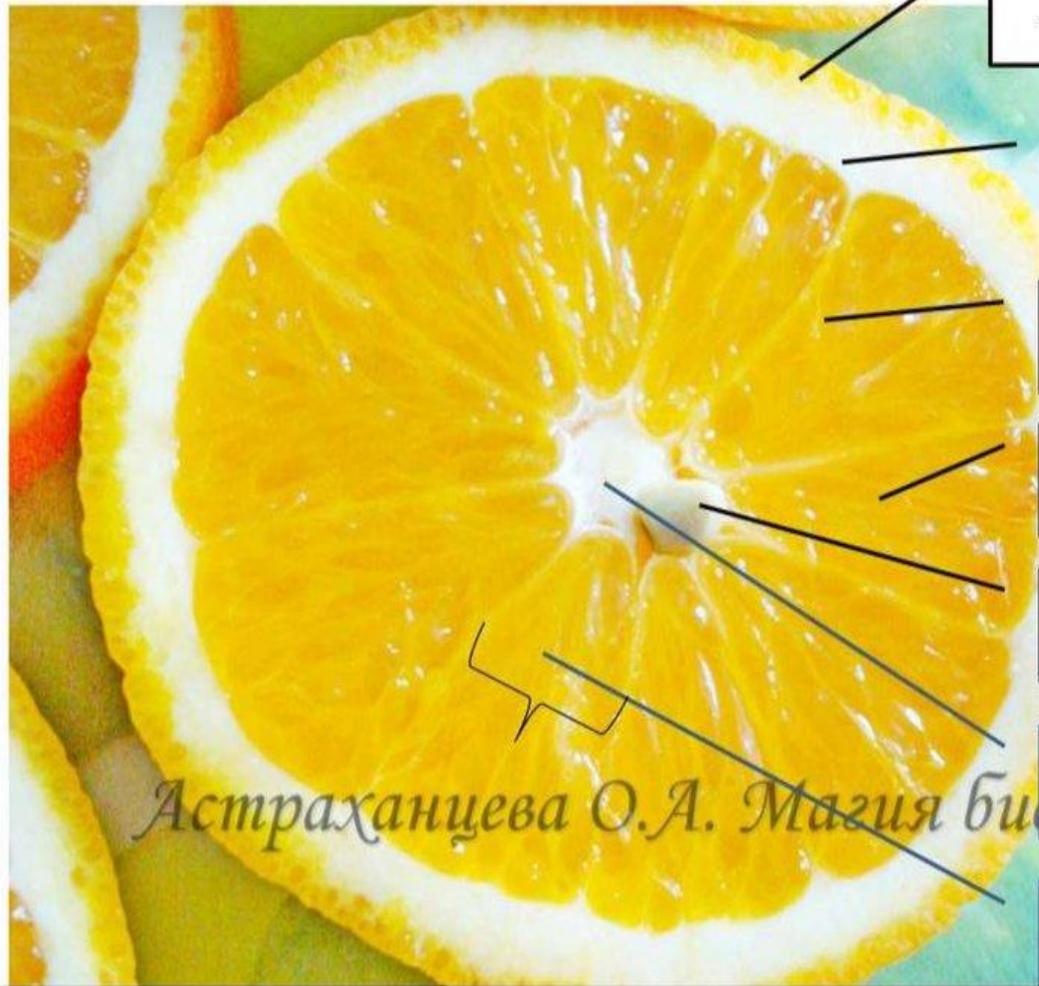
маслами,



Мандарин. Цветки мелкие, белые, душистые, собраны в небольшие соцветия-кисти.



# СТРОЕНИЕ АПЕЛЬСИНА



Экзокарпий = флаведо

Мезокарпий =  
альbedo

Эндокарпий

Соковые волоски

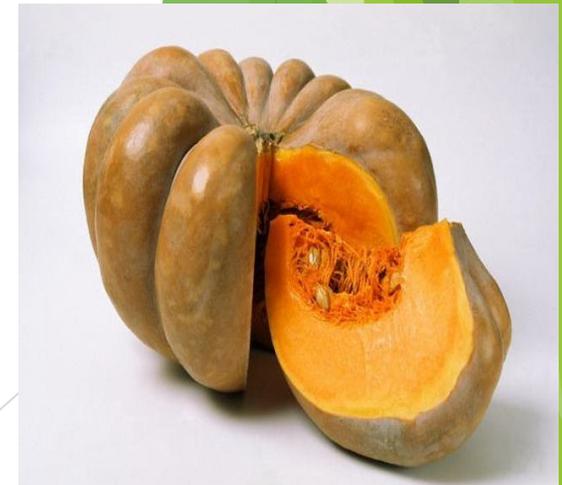
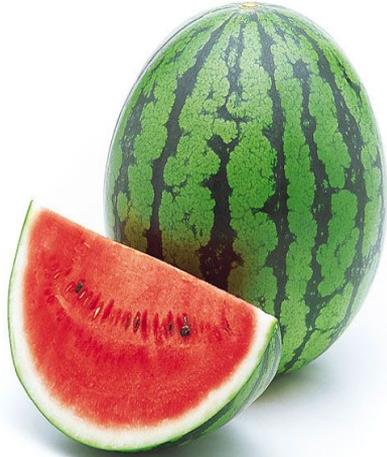
Семя

Центральный  
семяносец

Долька = гнездо

Астраханцева О.А. Магия би

**Тыква** — многосемянный плод растений, характерный для представителей семейства Тыквенные (в том числе для тыквы, арбуза, дыни, кабачка, огурца), родственной ягоде, но отличающийся от неё большим количеством семян и структурой околоплодника. Тыква образуется из нижней завязи и включает три плодолистика. Характеризуется сочным внутренним слоем,   
 л и твёрд



# Многоорешек – сложный (ложный) плод, состоящий из большого количества орешков, окруженных мясистым разросшимся цветоложем

орешки расположены на разрастающемся после цветения мясистом и сочном цветоложе.

Такой плод называется земляникой или земляничной



Цинародий - плод особой формы многоорешек, увенчан чашелистиками; внутри грубоволосистый, с многочисленными плодиками-орешками на внутренней поверхности цветоложа

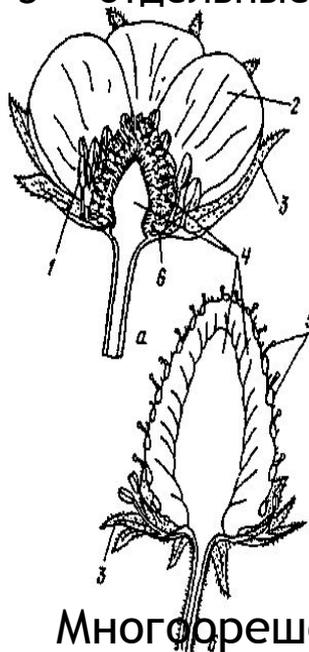


# Сложные плоды

Сборные костянки ( многокостянки) , развиваются из цветка с многочисленными простыми пестиками. Пример - **малина**, простые плоды которой называют мелкими костянками, потому что каждый похож на маленькую костянку, присоединенную к общему цветоложу. У **ежевика** каждая костянка.



Многокостянка малины: а – внешний вид; б – плод в разрезе: 1 – чашечка; 2 – цветоложе; 3 – отдельные костянки



Многоорешек земляники: а – цветок в разрезе; б – плод в разрезе; 1 – тычинка; 2 – лепесток; 3 – чашелистик; 4 – цветоложе; 5 – орешки; 6 – пестики

**Земляника или фрага ( видоизмененный многоорешек) -** сложный (ложный) плод, состоящий

# Гранатина – плод граната

Гранáтина – многосеменной многогнездный плод с плотным кожистым околоплодником (перикарпием), неправильно растрескивающимся при созревании. Гнёзда плотно заполнены семенами, очень сочная кожура которых и является съедобной частью граната. Характерен для  
я из завязи.



**Соплодия** - это плоды, сформированные из группы цветов (названных соцветием). Каждый цветок производит плод, но они зреют, формируя единую массу.

Примеры соплодий - ананас, винная ягода(инжир) дерево. маклюра и плод хлебного дерева.



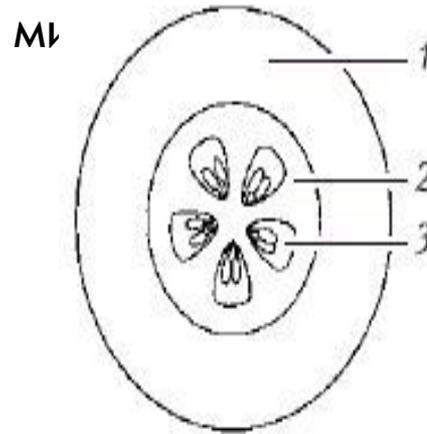
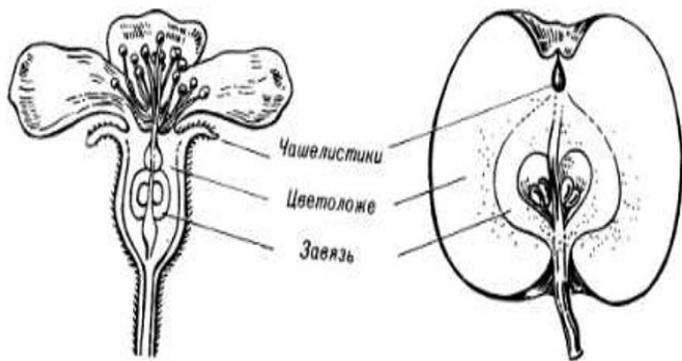
винная ягода(инжир)



Ананас – род травянистых вечнозеленых тропических растений семейства бромелиевых. Плод - соплодие из многочисленных плодов (ягод), сросшихся между собой и расположенных на оси соцветия (сердцевины), проходящей насквозь от основания до вершины плода с верхней

# НАСТОЯЩИЕ или ЛОЖНЫЕ ПЛОДЫ

На поверхности ложного плода остаются нѣсросшимися остатки околоцветника. У настоящих плодов этого не наблюдается.



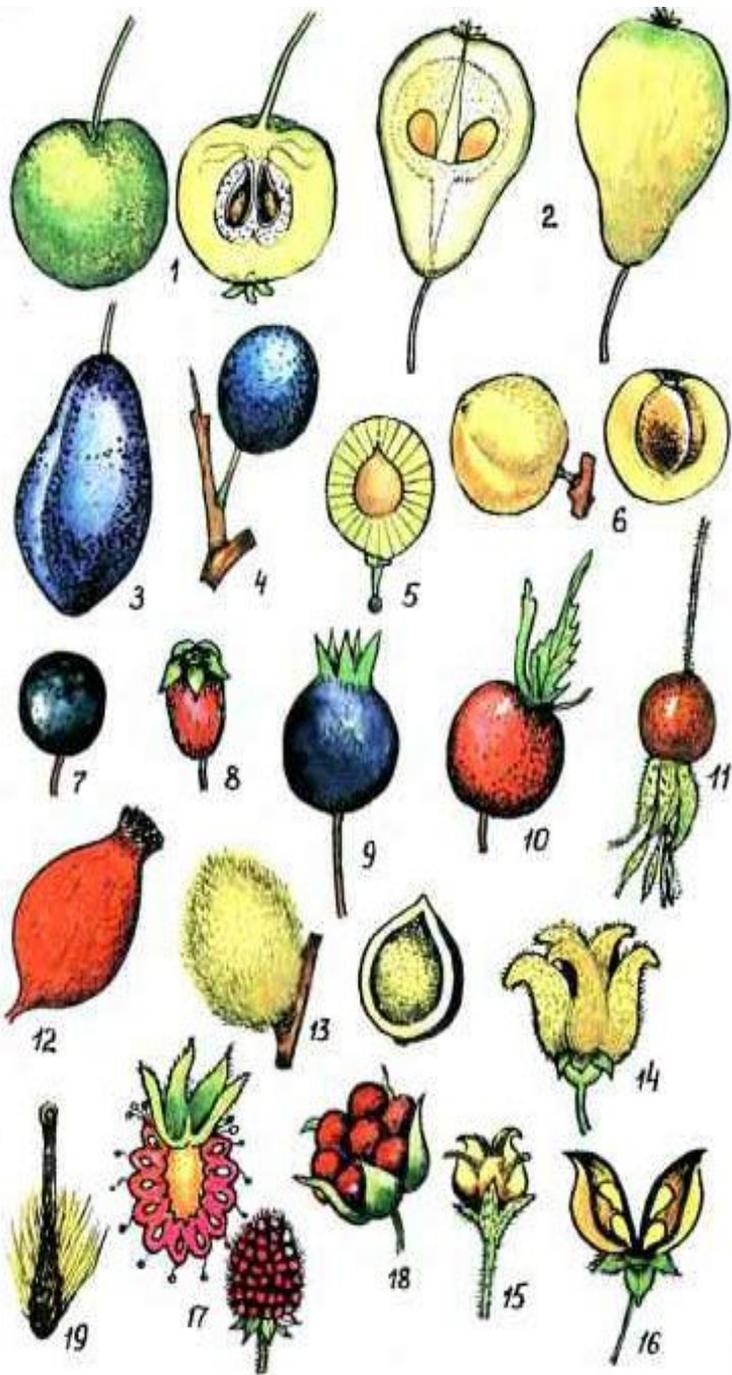
1 - часть плода, образовавшаяся из цветочной трубки; 2 - часть плода, образовавшаяся из завязи; 3 - семена в гнездах завязи).

Плод лотоса каспийского (*Nelumbo caspica*). Тип плода - многоорешек



Водяная крыжовник, ложный плод, наружный мясистый околоплодник которого образовался из разросшегося цветоложа, а внутренняя часть плода из плодолистиков (яблоня, груша, рябина, боярышник и др.).

Многоорешек — сложный (ложный) плод, состоящий из большого количества орешков, окруженных мясистых разросшимся цветоложем (роза).



Плоды отдельных видов семейства розоцветных:

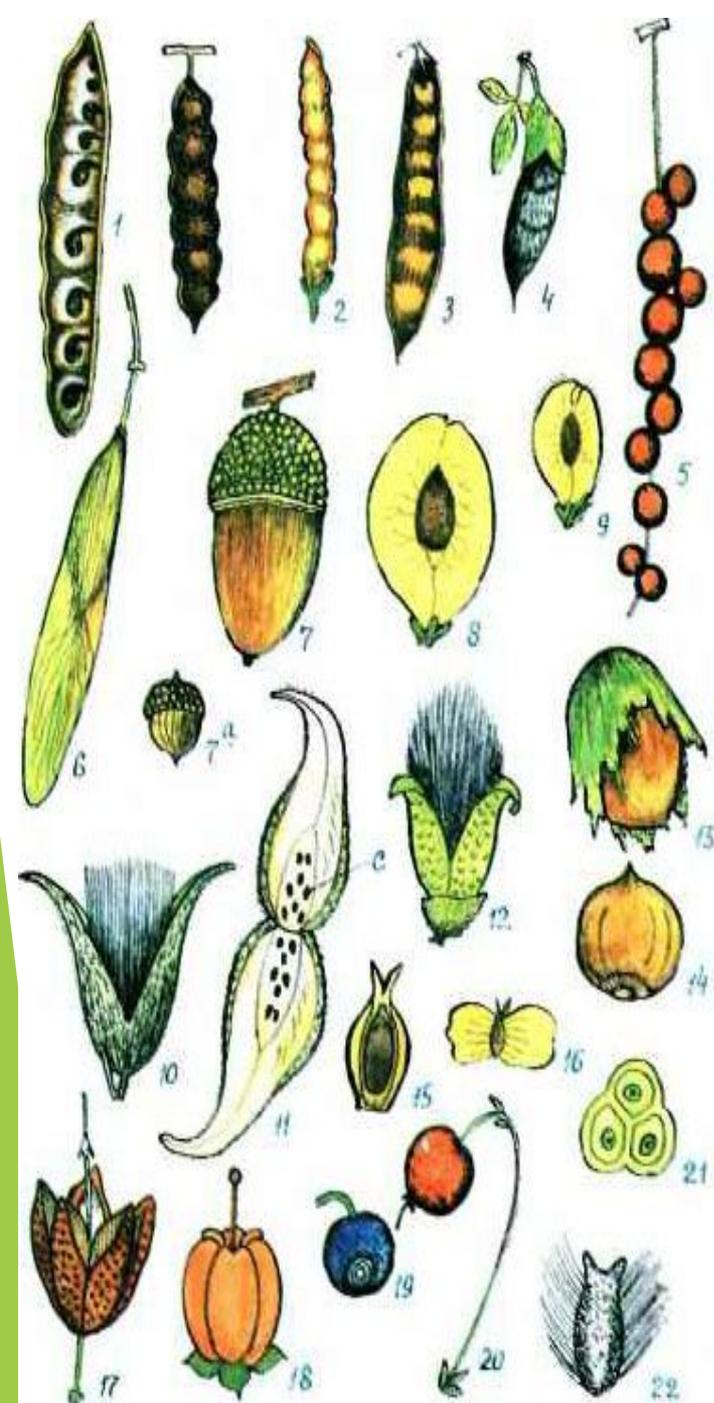
1 – плод (яблоко) яблони лесной; 2 – грушевидный плод груши обыкновенной (общий вид и разрез); 3 – костянка сливы домашней; 4 – костянка терна; 5 – она же в разрезе; 6 – костянка абрикоса обыкновенного (общий вид и продольный разрез); 7 – яблочковидный плод кизильника черноплодного; 8 – то же боярышника

отогнуточашелистикowego; 9 – ягодовидный плод ирги круглолистной; 10–12 – ягодовидные многоорешки роз: майской (10), иглистой (11), собачьей (12); 13 – сухая костянка миндаля

низкого (общий вид плода и его продольный разрез); 14 – сборная листовка спиреи средней; 15 – вздутые

листочки пузыреплодника; <http://alexandrfridman.ru/treebushworkorder/ge-21.html>

листочка пузыреплодника с семенами;

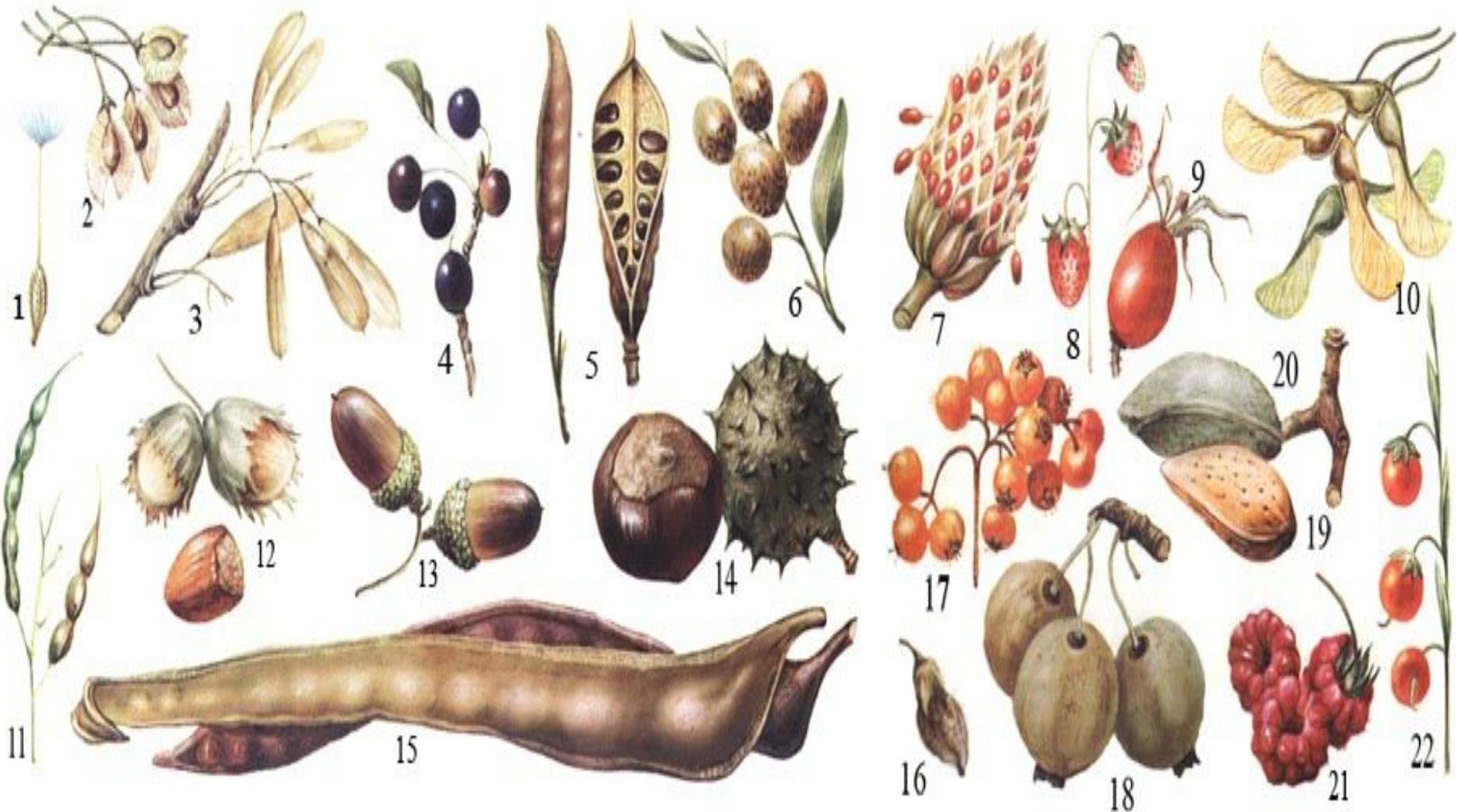


бобы: 1 — робинии лжеакации, 2 —  
 дрока красильного, 3 — маакии  
 амурской, 4 — ракитника русского; 5 —  
 сборный плод лимонника китайского; в  
 — односемянная крылатка ясеня  
 обыкновенного; 7 — желудь дуба  
 черешчатого и красного (7а);  
 однокрылатки вяза шершавого (8) и  
 гладкого (9); 10 — двустворчатая  
 коробочка ивы шерстистопобеговой с  
 семенами; 11 — та же коробочка,  
 освободившаяся от семян в развернутом  
 виде с семенными следами (с); 12 —  
 двустворчатая коробочка осины; 13 —  
 орех лещины обыкновенной с  
 листовидной плюской; 14 — орех без  
 плюски; 15 — бескрылый орешек ольхи  
 черной; 16 — крылатый орешек березы  
 повислой; 17 — раскрывшаяся коробочка  
 багульника болотного; 18 — коробочка  
 подбела обыкновенного; 19 —  
 ягодообразный плод черники, 20 — то  
 же у клюквы болотной; 21 — трехлопастная



1 — веточка с костянками бархата амурского; 2 — крылатая двусемянка вязовника трехлистного; 3 — 5 — двукрылатки кленов: полевого, остролистного, татарского; 6 — коробочка конского каштана обыкновенного; 7 - стручковидная коробочка катальпы; 8 — четырехстворчатая растрескавшаяся коробочка бересклета бородавчатого и она же в разрезе; 9 — раскрывшаяся коробочка бересклета бородавчатого со свисающими семенами; 10 — двустворчатая коробочка сирени обыкновенной; 11 — сочная костянка крушины ломкой, 12 — то же в разрезе; ягода: 13 — бузины черной, 14 — снежноягодника белого, 15 — жимолости обыкновенной; 16 — ложная сложная костянка шелковицы черной; 17 — сочный ягодовидный плод крыжовника европейского; 18 — костянка лоха узколистного; 19 — продолговатая костянка барбариса

Тест: определите тип плодов, изображенных на рисунке.



Плоды: семянка (одуванчик - 1),  
крылатка (ильм - 2, ясень - 3, клён -  
10), однокоствянка (вишня - 4, миндаль  
дикий - 19, миндаль культурный - 20);  
боб (карагана - 5, гледичия - 15);  
однолистовка (живокость полевая - 6);  
многолистовка (магнолия - 7);  
многоорешек (земляника - 8, шиповник  
- 9); стручок членистый (дикая редька -  
11), орех (лещина - 12); жёлудь (дуб  
- 13); коробочка (конский каштан,  
невсрывшийся плод и семя - 14);  
односемянный боб (аморфа - 16); яблоко