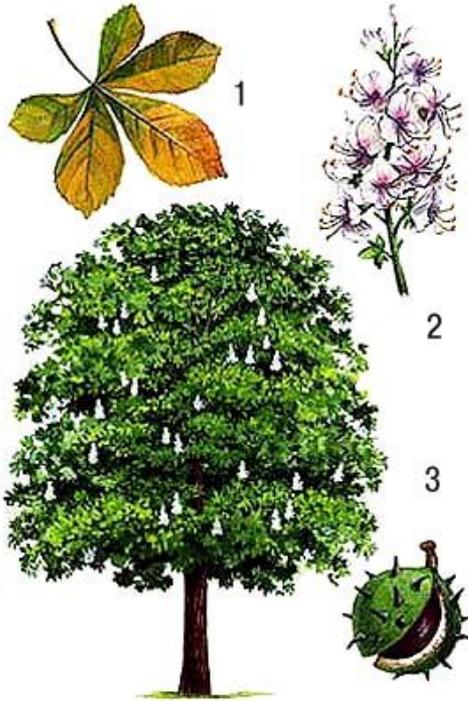


# *Размножение цветковых растений*

## Задачи:

1. Изучить особенности строения цветка;
2. Определить основные этапы спорогенеза и гаметогенеза цветковых растений.

## Половое размножение цветковых



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

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

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

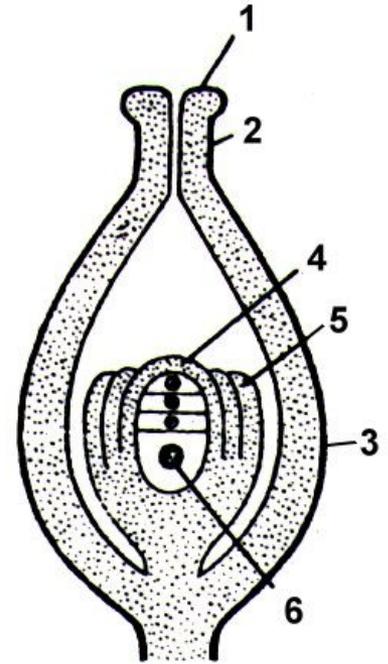
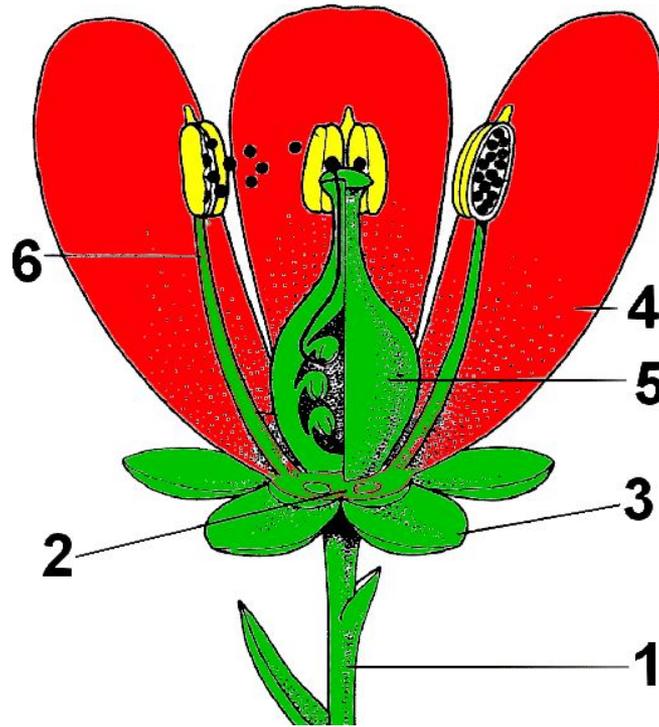
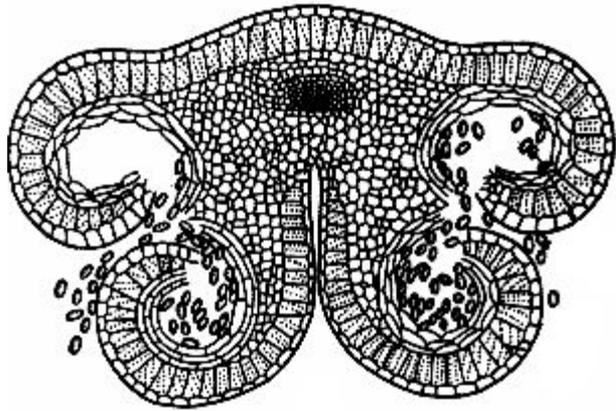
При слиянии гамет образуется зигота, из которой развивается **диплоидный спорофит**.

У цветковых спорофит – листостебельное растение. ( $2n$ ). Спорофит образует споры ( $n$ ). Споры морфологически различные, в тычинках образуются микроспоры, в пестиках – мегаспоры, значит цветковые – разноспоровые растения. Что же образуется из микро- и мегаспор?

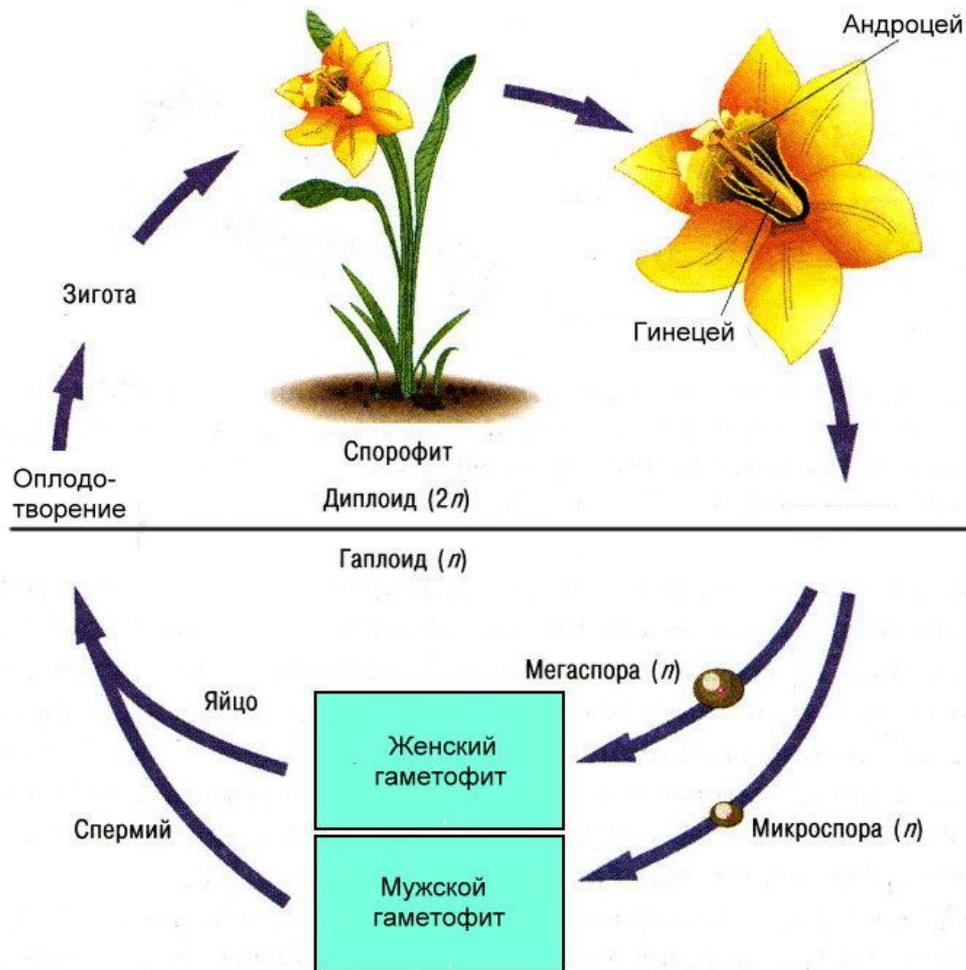
## Половое размножение цветковых

**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



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

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

Что же из себя представляют мужские и женские гаметофиты?

Как происходит образование спор и гамет у цветковых?

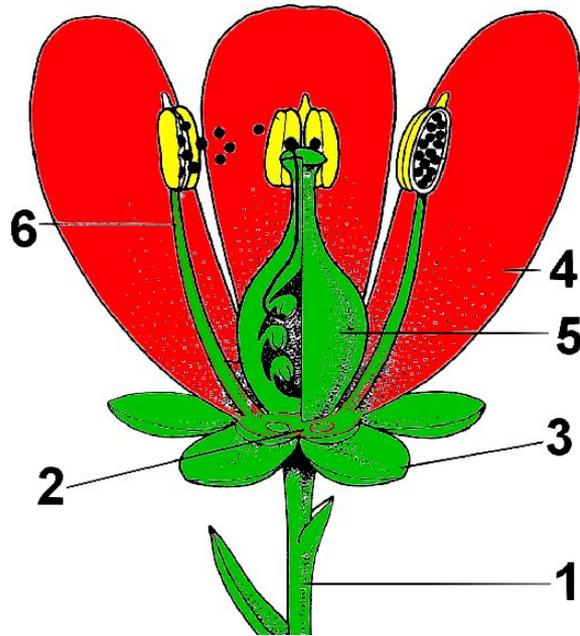
Можно ли цветок назвать половым органом цветковых?

Для ответа на эти вопросы рассмотрим строение цветка.



## Морфология цветка

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



### Строение цветка:

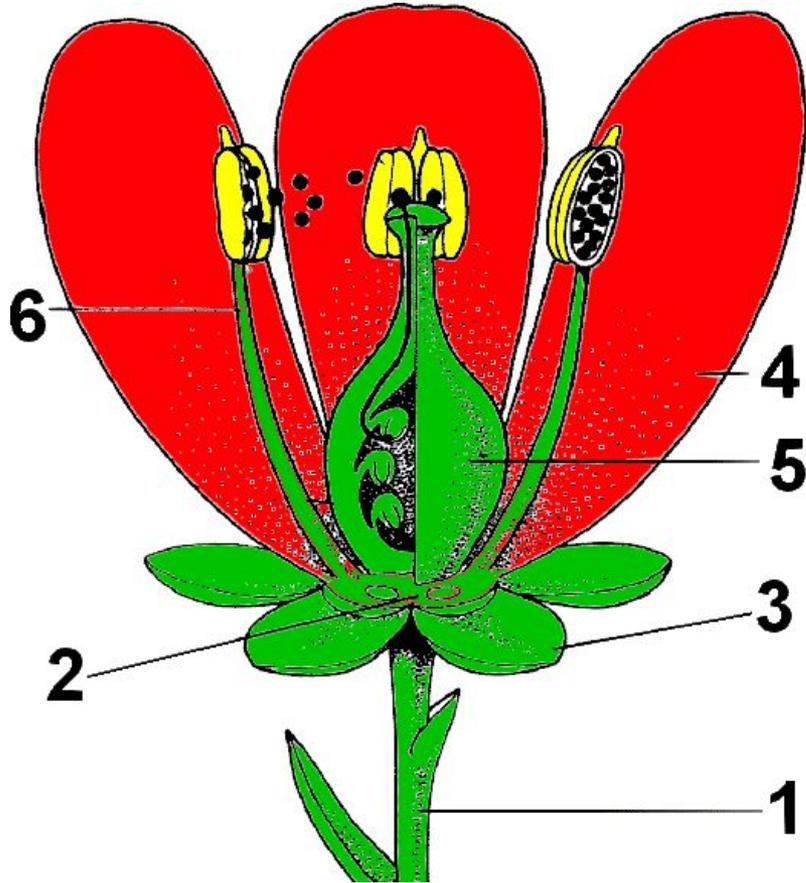
1. Цветоножка
  2. Цветоложе
  3. Чашечка из чашелистиков
  4. Венчик из лепестков
  5. Пестик
  6. Тычинки
- 3+4. Двойной околоцветник

### Главные части цветка:

Андроцей – совокупность тычинок (дом для мужчин).

Гинецей – совокупность пестиков (дом для женщин).

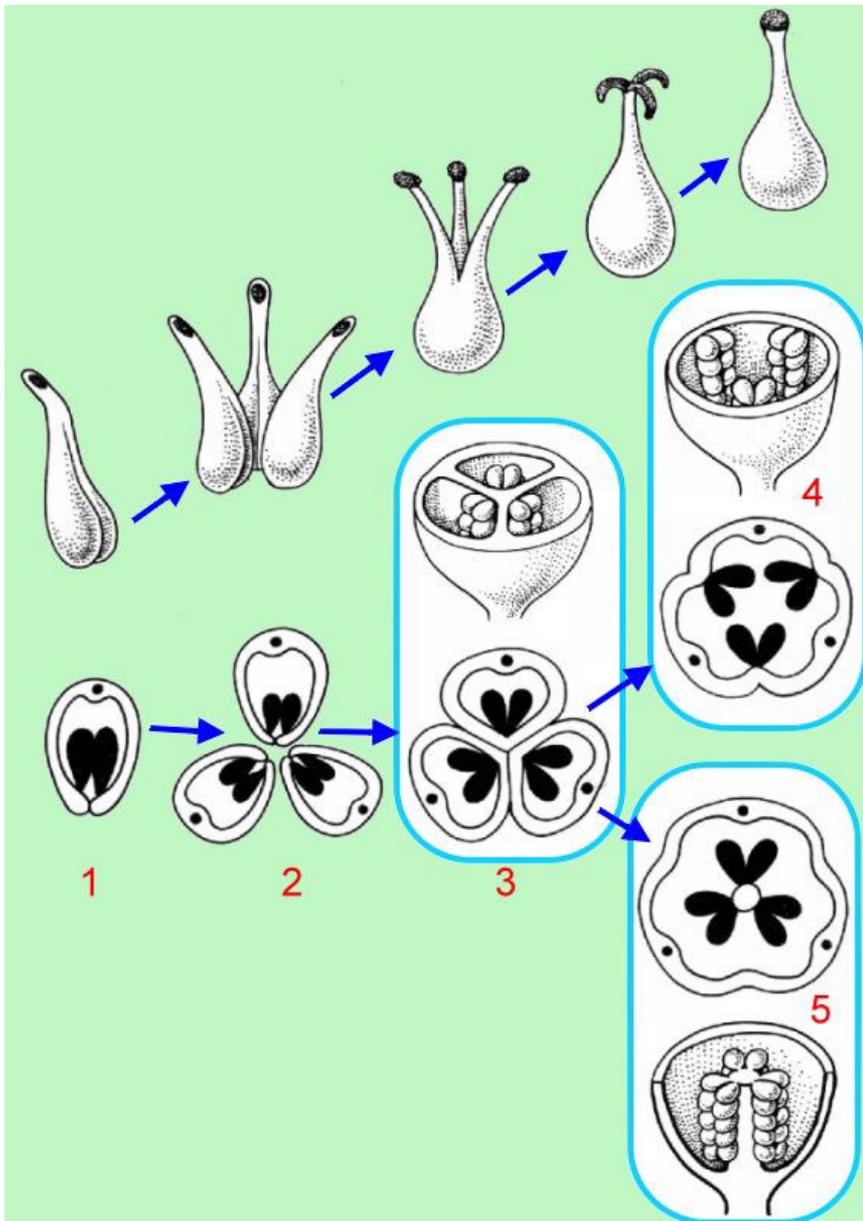
## Морфология цветка



Гинецей образован  
плодолистиками, образующими  
один или несколько пестиков.

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

## Олимпиадникам



В настоящее время разделяют три вида гинецеев:

1) **Монокарпный гинецей** — состоит из единственного пестика с краевой плацентацией.

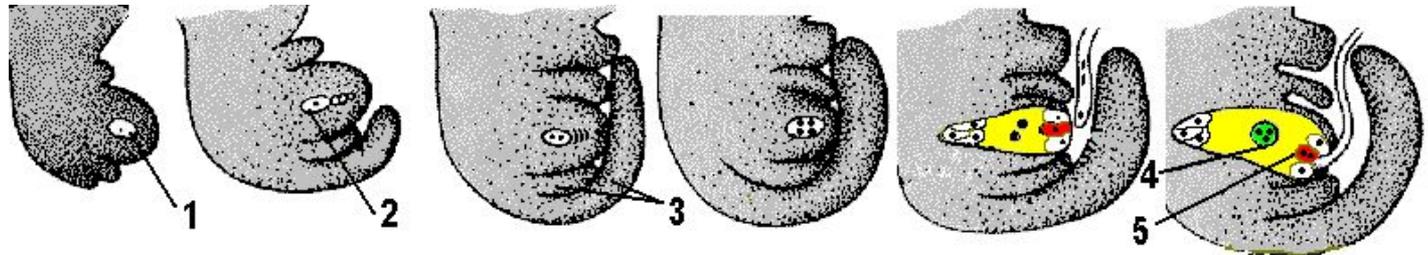
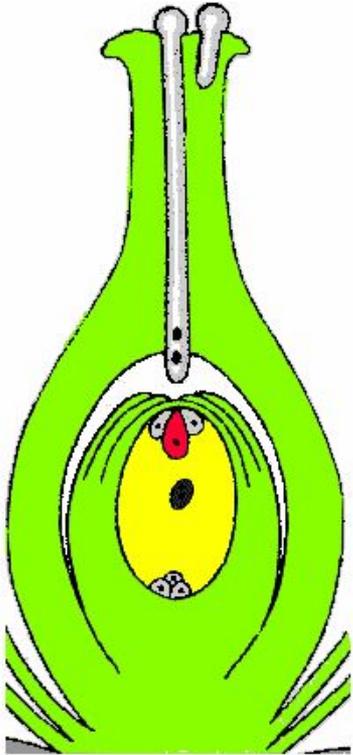
2) **Апокарпный гинецей** — состоит из множества самостоятельных пестиков, отличается краевой плацентацией.

3) **Ценокарпный гинецей** — состоит из нескольких сросшихся пестиков. Выделяют три разновидности ценокарпного гинецея: **синкарпный** — несколько сросшихся стенками пестиков, плацентация центрально-угловая; **паракарпный** — то же, но стенки пестиков не сохранились, плацентация постенная; **лизикарпный** — отличается от паракарпного колончатой (центральной) плацентацией.

## Морфология цветка

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

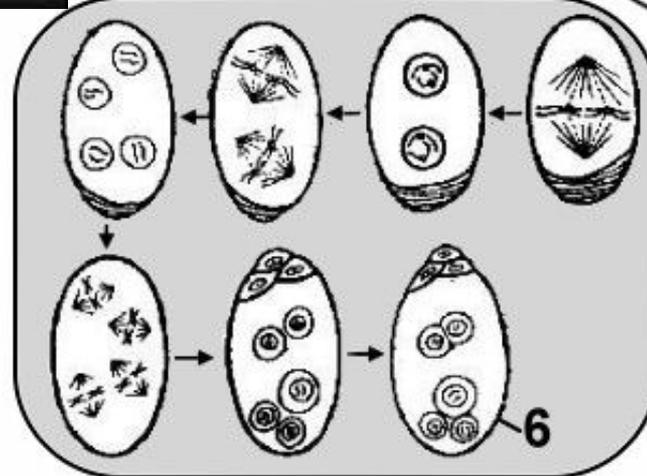
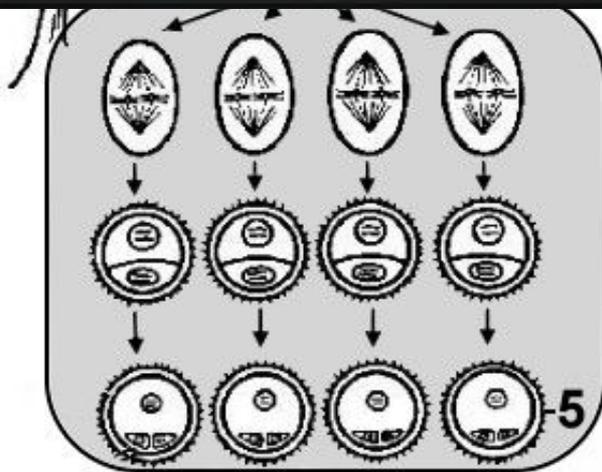
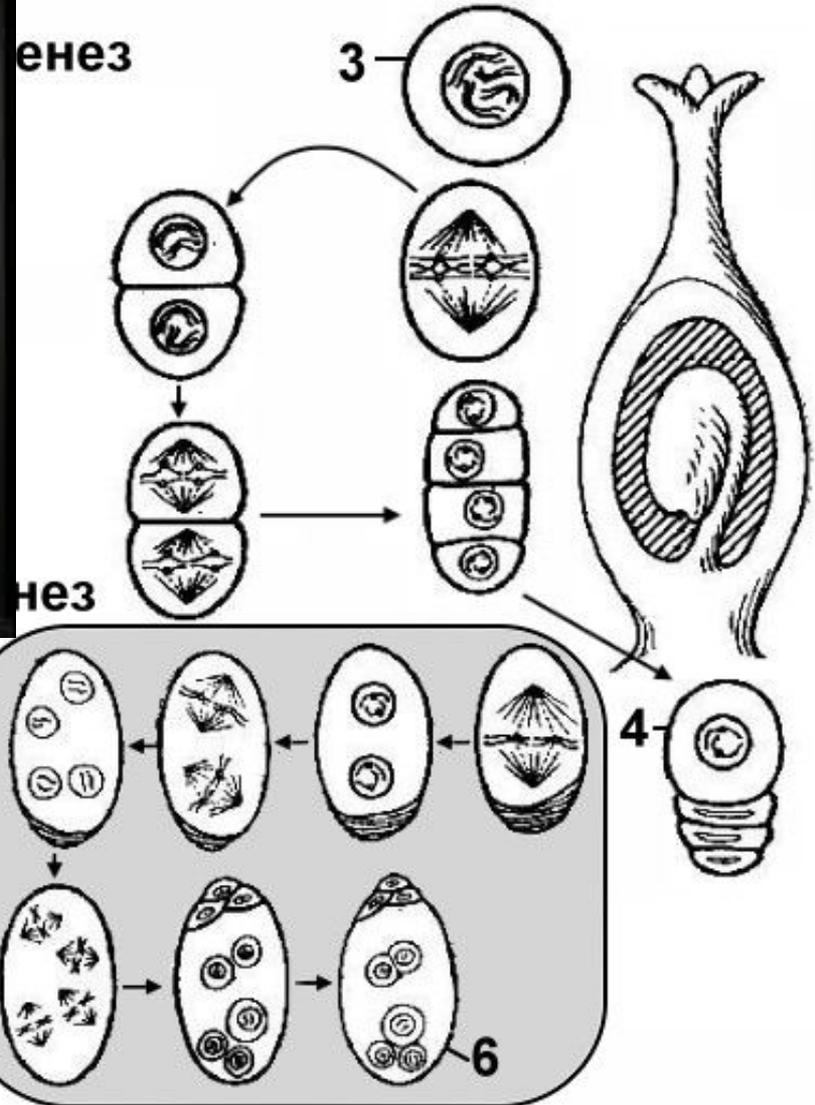
Мегаспорогенез. Центральная часть семязачатка – нуцеллус, окруженный интегументами. Одна из его клеток ( $2n$ ) претерпевает мейоз и образуется 4 споры ( $n$ ), из которых 3 отмирают, так образуется мегаспора ( $n$ ).



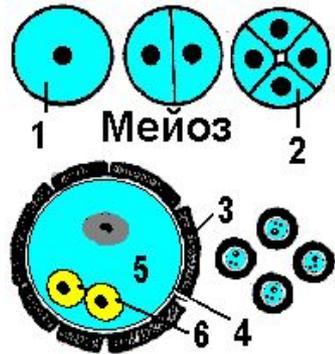
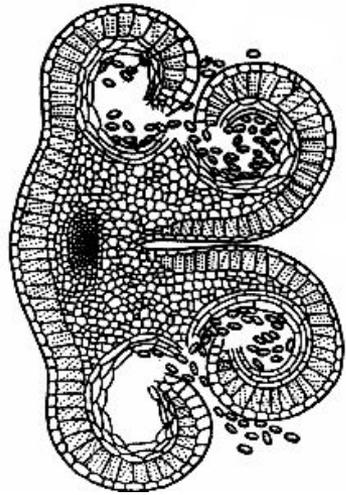
Мегагаметогенез. Ядро споры претерпевает три митотических деления и образуется восьмиядерная клетка. 3 ядра отходят к одному полюсу и образуется яйцеклетка ( $n$ ) и две синергиды ( $n$ ), 3 ядра – к другому полюсу – антиподы ( $n$ ), два ядра в центре сливаются – образуется центральная клетка ( $2n$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

Образуется женский гаметофит – зародышевый мешок (7 клеток).

# Мегаспорогенез, мегагаметогенез

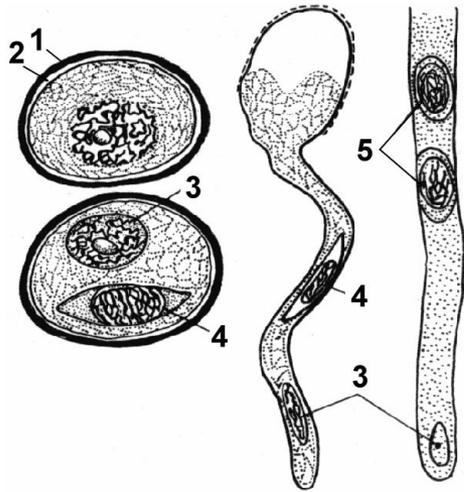


# Микроспорогенез, микрогаметогенез



## 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 ( $n$ )**.



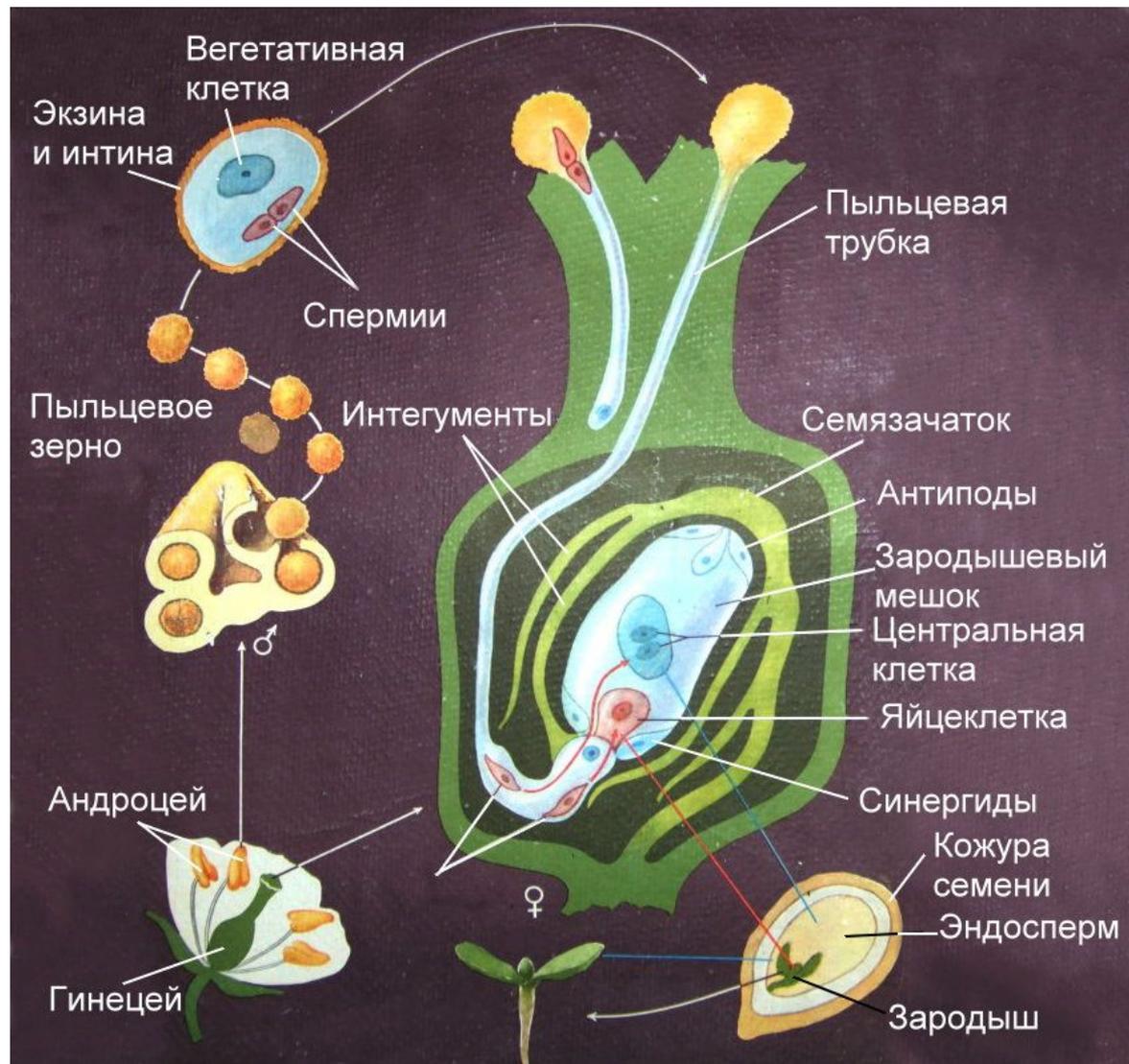
## Микрогаметогенез – процесс превращения микроспор в мужские гаметофиты.

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**.

## Микроспорогенез, микрогаметогенез

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 вегетативная клетка образует пыльцевую трубку, внедряющаяся в ткань рыльца. Кончик пыльцевой трубки растворяет ткани рыльца и столбика.



## Двойное оплодотворение

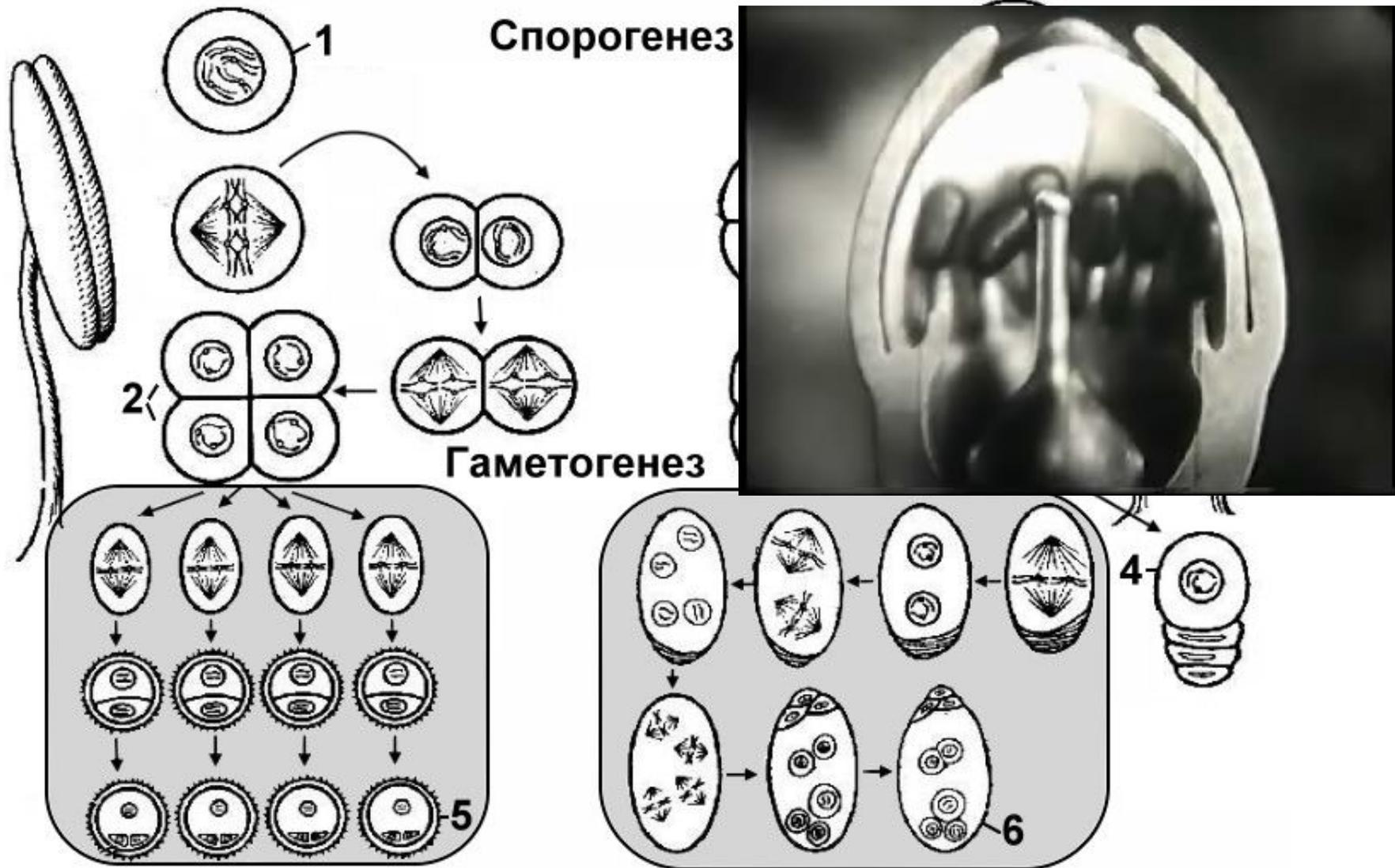
Один из спермиев сливается с яйцеклеткой, образуя диплоидную зиготу из которой развивается зародыш семени;

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

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



# Двойное оплодотворение



## Двойное оплодотворение

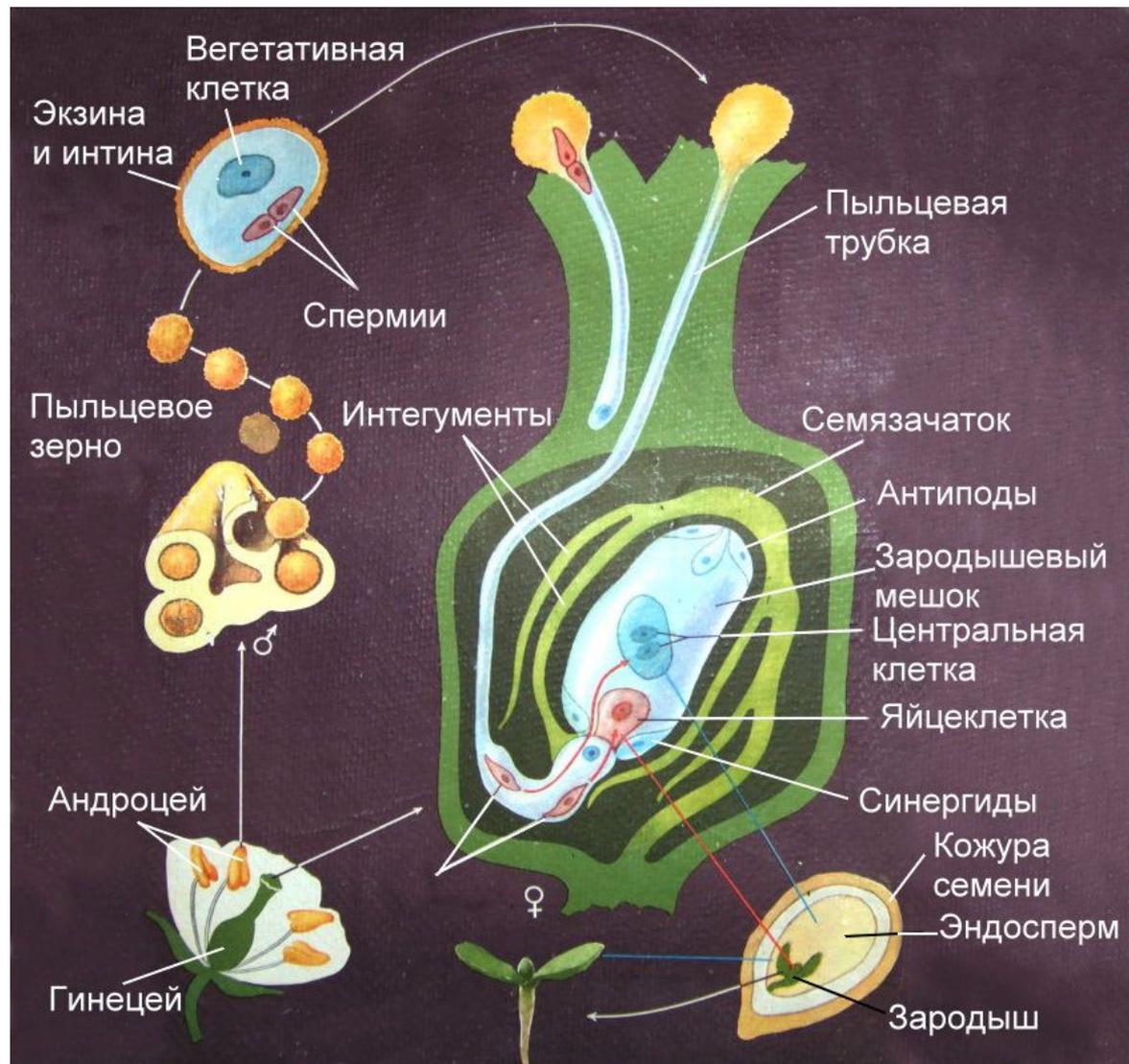
Из **интегументов** образуется семенная кожура.

Из **всего семязачатка** – семя.

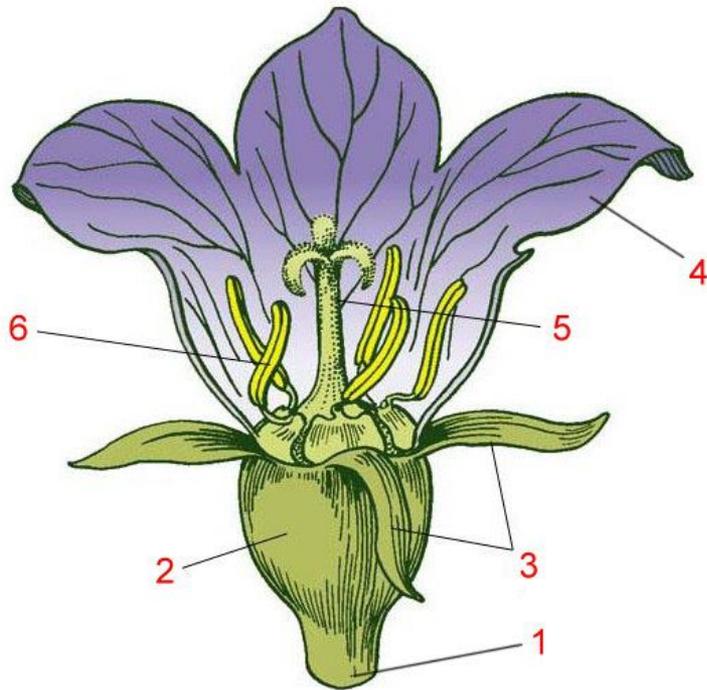
Из **стенок завязи** – околоплодник.

В целом из завязи **пестика** – плод с семенами.

**Открыто двойное оплодотворение** в 1898 году русским ботаником С.Г. Навашиним.



## Подведем итоги:



### Строение цветка:

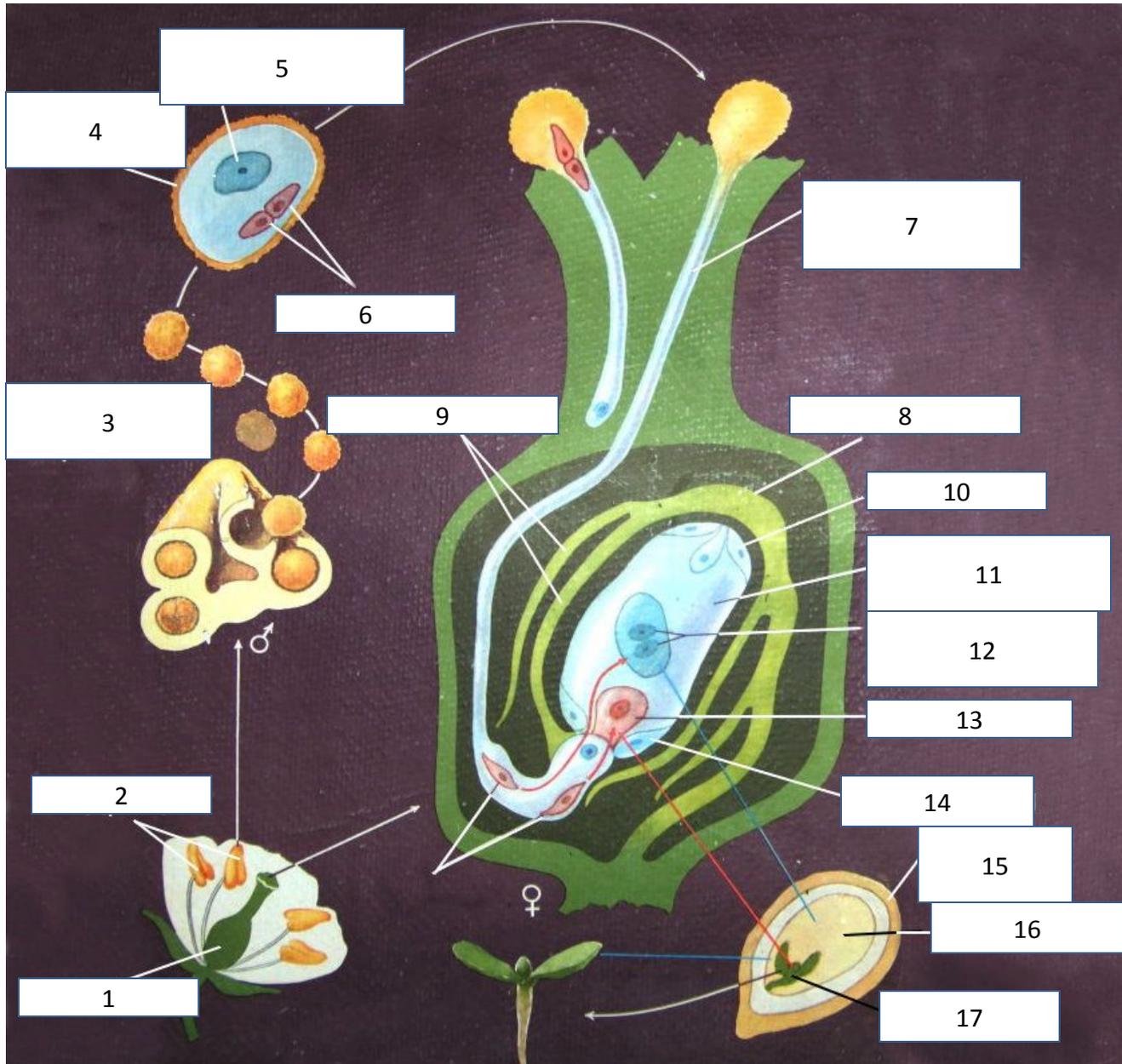
1. Цветоножка
  2. Цветоложе
  3. Чашечка из чашелистиков
  4. Венчик из лепестков
  5. Пестик
  6. Тычинки
- 3+4. Двойной околоцветник

### Главные части цветка:

Андроцей – совокупность тычинок (дом для мужчин).

Гинецей – совокупность пестиков (дом для женщин).

# Подведем итоги:



## *Подведем итоги:*

Мужской гаметофит цветковых растений представлен:

*Пыльцевым зерном.*

Генеративная клетка пыльцевого зерна делится и образует :

*Два спермия.*

Семязачаток снаружи защищен:

*Интегуменстами.*

Женский гаметофит цветковых растений представлен:

*Зародышевым мешком.*

Двойное оплодотворение было открыто русским ученым:

*С.Г.Навашиным.*

Зародыш семени развивается:

*Из оплодотворенной яйцеклетки.*

Эндосперм образуется из:

*Триплоидного центрального ядра.*

Кожура семени образуется из:

*Интегументов.*

Околоплодник формируется из:

*Стенок завязи.*

Спорофит цветковых растений:

*Листостебельное растение.*

Мейоз у цветковых и всех высших растений происходит:

*При образовании спор.*