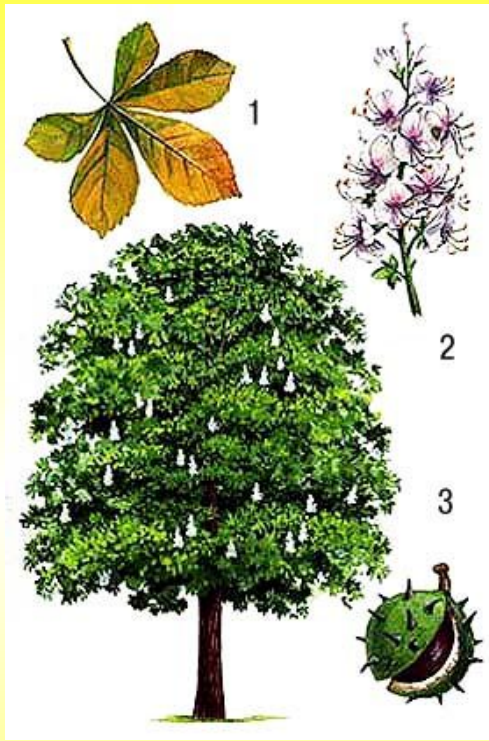


# Размножение цветковых растений

## Задачи занятия:

1. Дать характеристику половому размножению;
2. Изучить особенности строения цветка;
3. 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 семязчатке – женские, в пыльцевых зернах – мужские.**

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

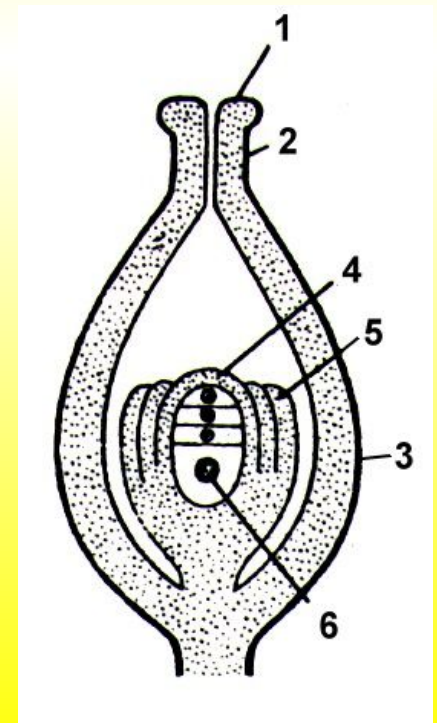
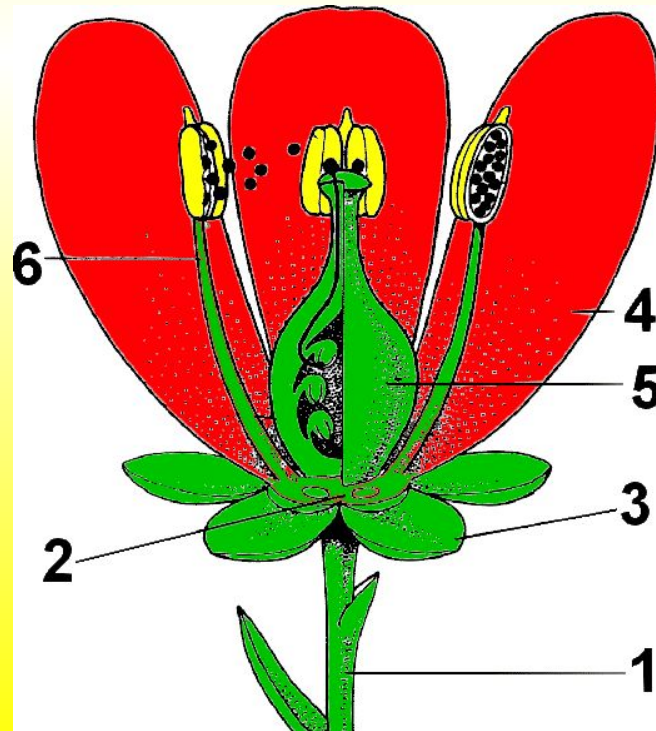
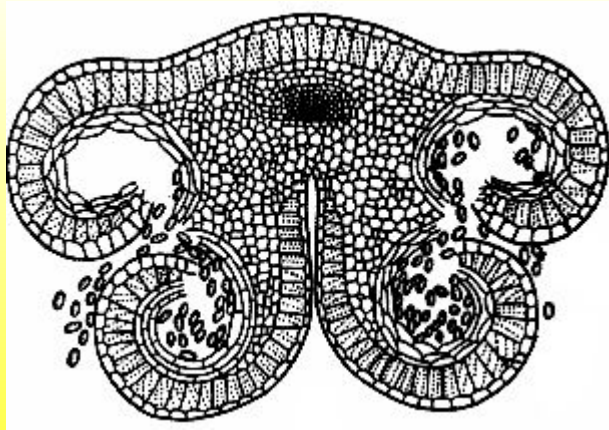
У цветковых спорофит – листостебельное растение Спорофит образует споры ( $n$ ). Споры морфологически различные, в тычинках образуются микроспоры, в пестиках – мегаспоры, значит цветковые – разноспоровые растения. Что же образуется из микро- и мегаспор?

## Половое размножение цветковых

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

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

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



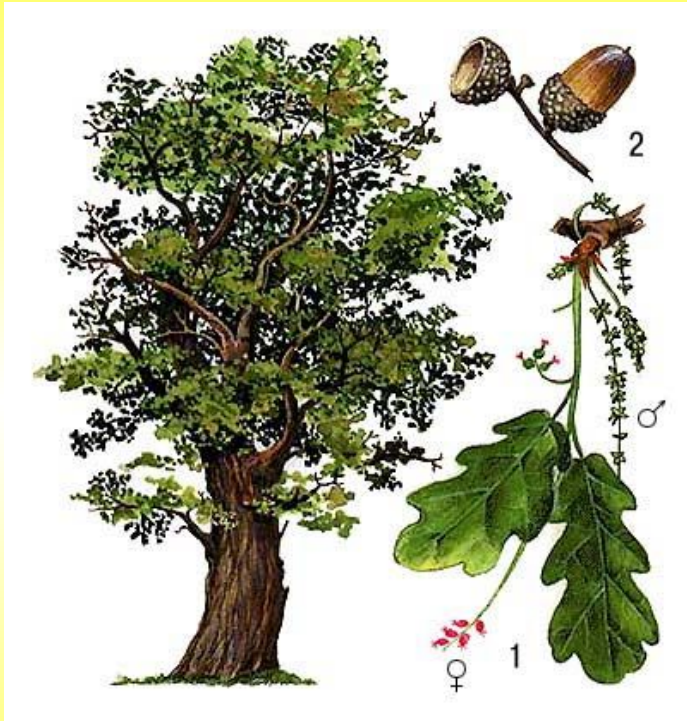
## Половое размножение цветковых

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





## 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?

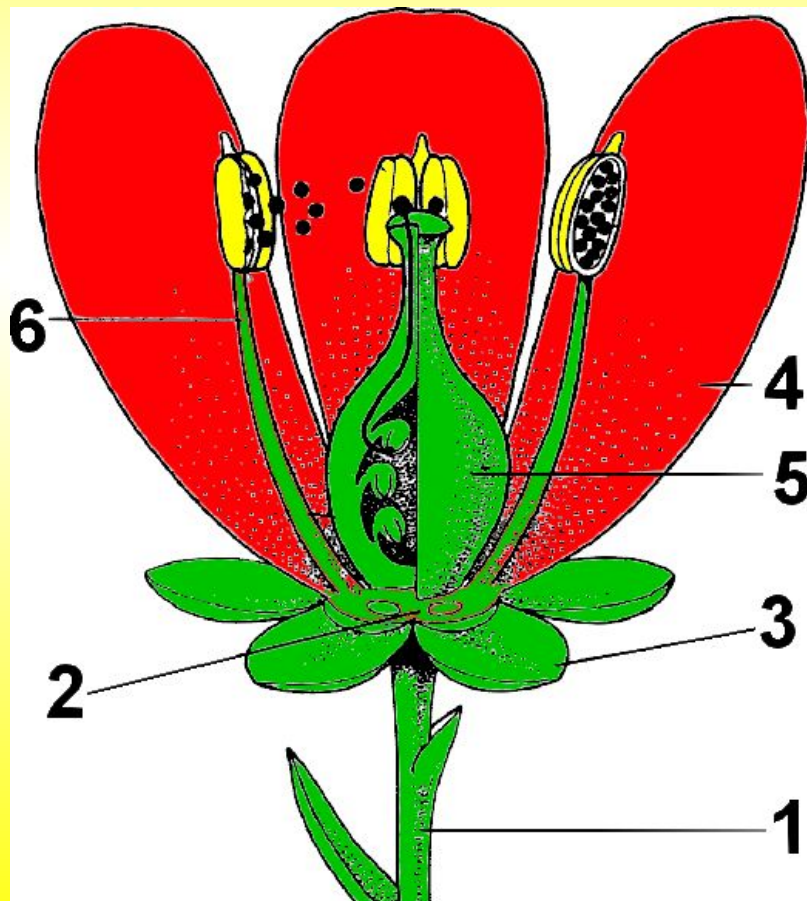
Как происходит образование спор и гамет у цветковых?

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.



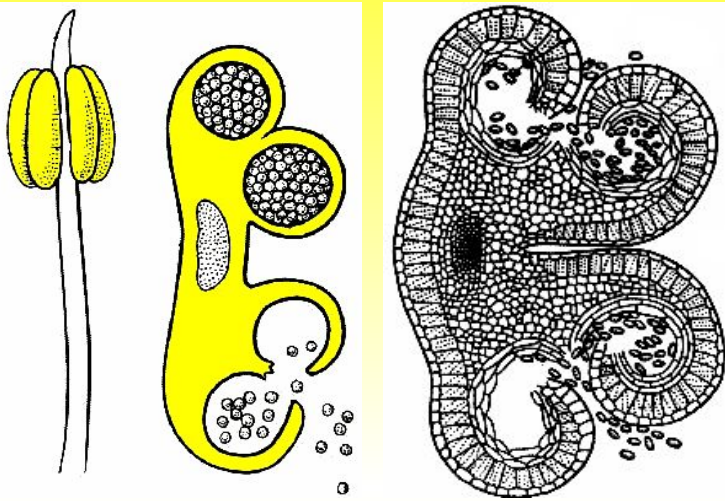
## • Строение цветка:

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

## • Главные части цветка:

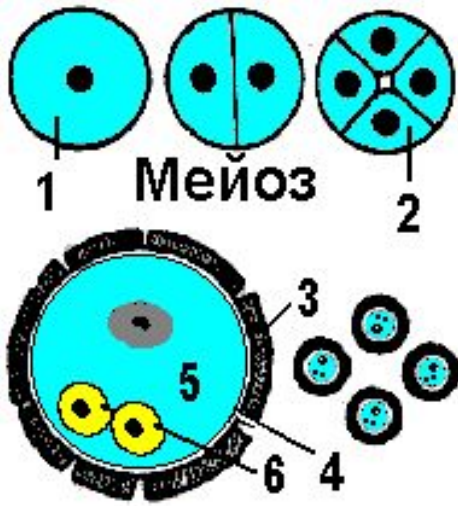
- Андроцей – совокупность тычинок (микроспорофиллы, **дом для мужчин**).
- Гинецей – совокупность пестиков (мегаспорофиллы, **дом для женщин**).

# Андроцей. Микроспорогенез, микрогаметогенез



## Микроспорогенез

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

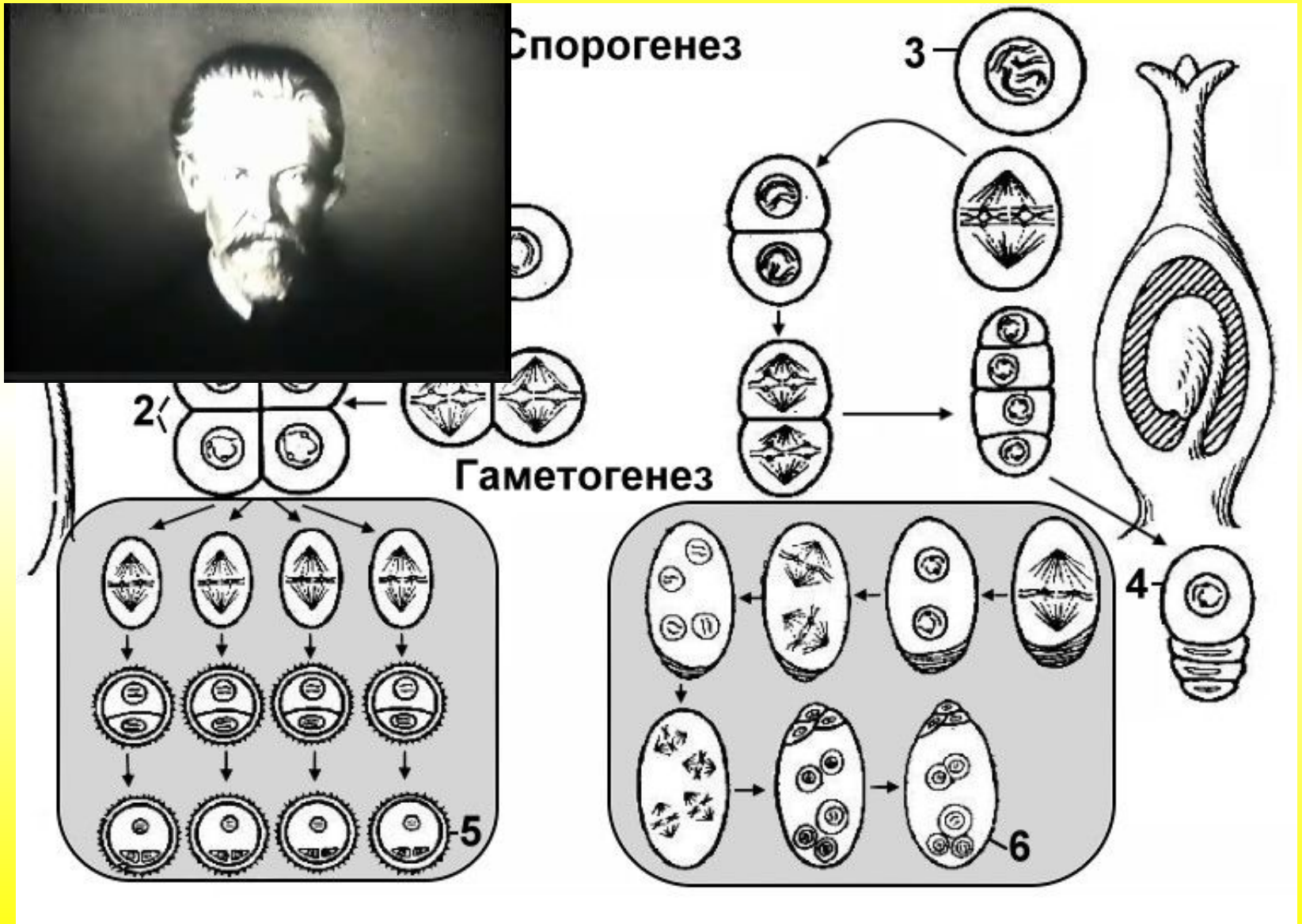


Микрогаметогенез – процесс превращения микроспор в мужские гаметофиты.

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.

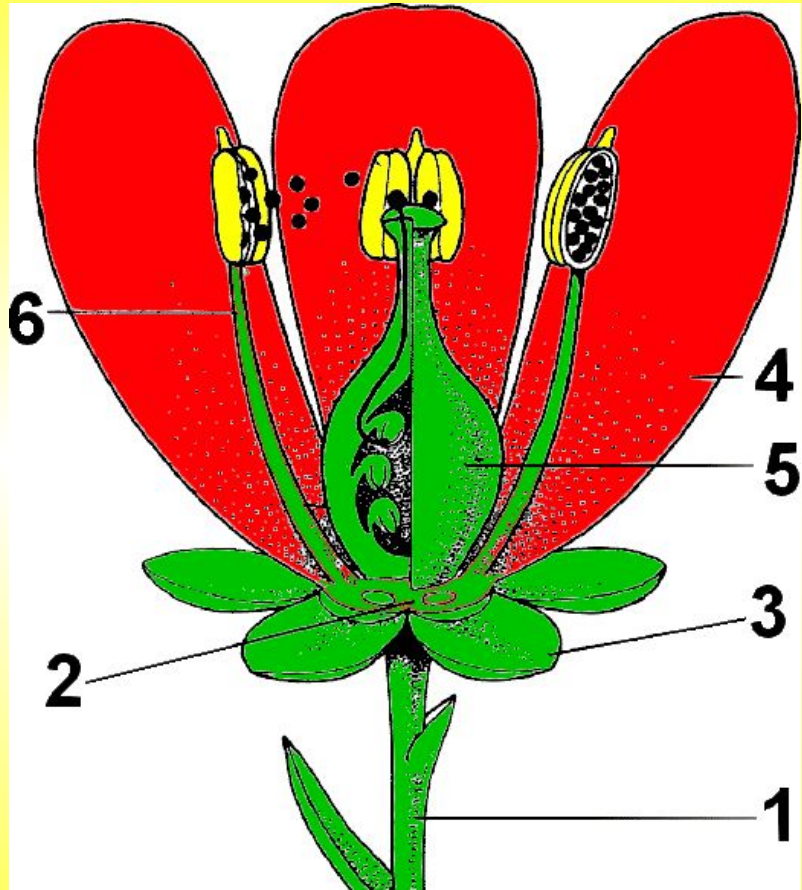


# Андроцей. Микроспорогенез, микрогаметогенез





# Гинецей. Микроспорогенез, микрогаметогенез



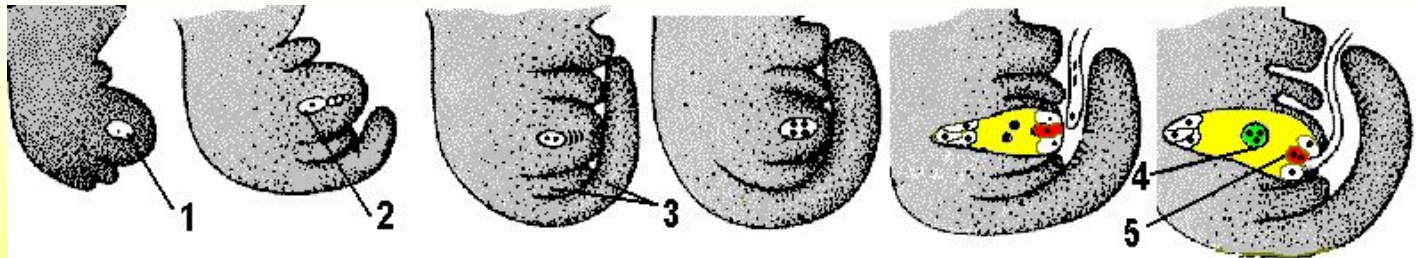
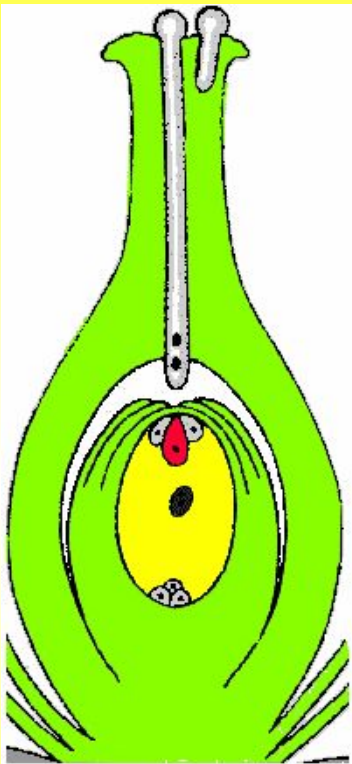
Образован плодолистиками, образующими один или несколько пестиков.

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

## Гинецей. Микроспорогенез, микрогаметогенез

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

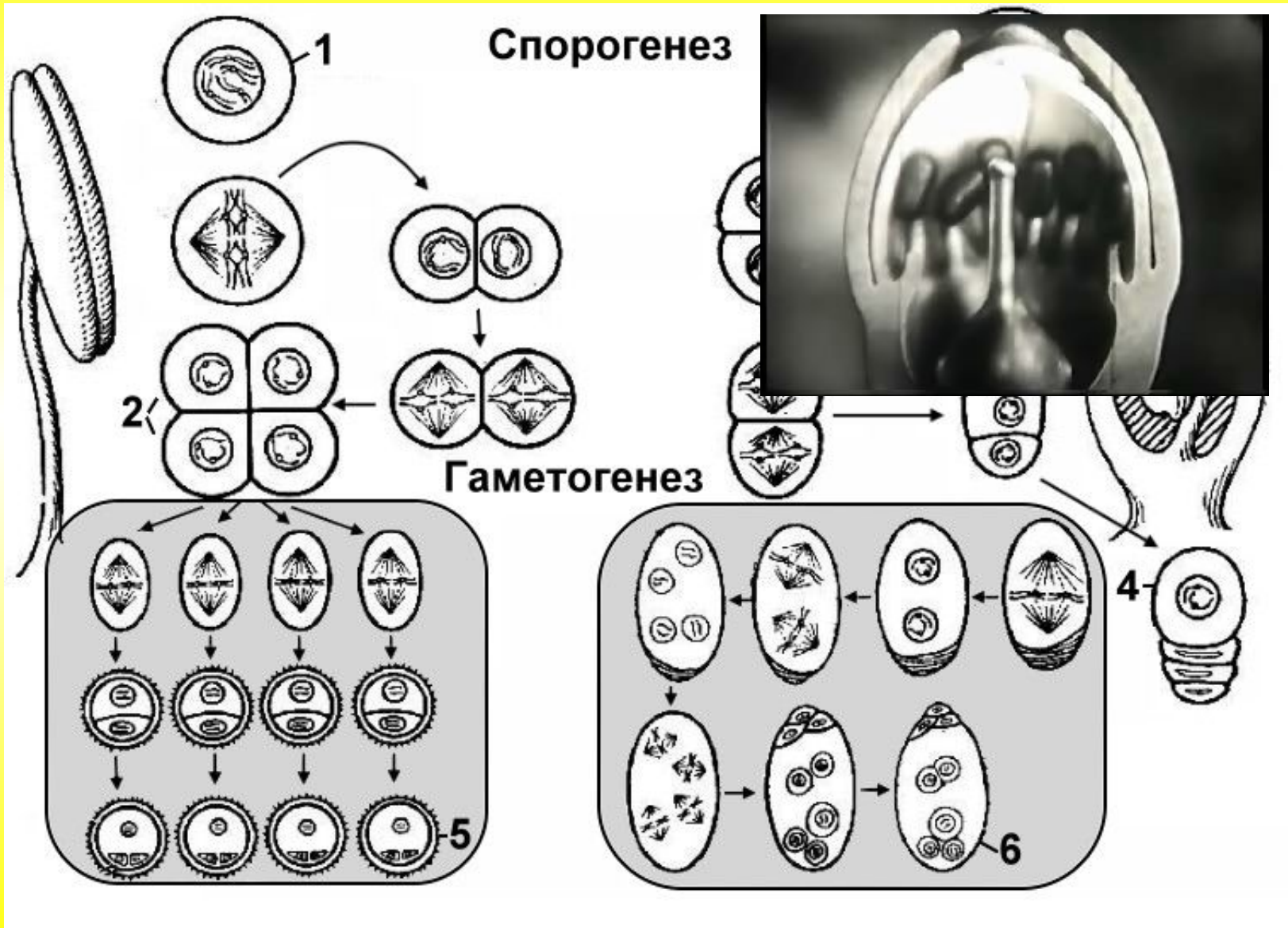
Мегаспорогенез. Центральная часть семязачатка – нуцеллус, окруженный интегументами. Одна из его клеток ( $2n$ ) претерпевает мейоз и образуется 4 споры ( $n$ ), из которых 3 отмирают, так образуется мегаспора ( $n$ ).



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).

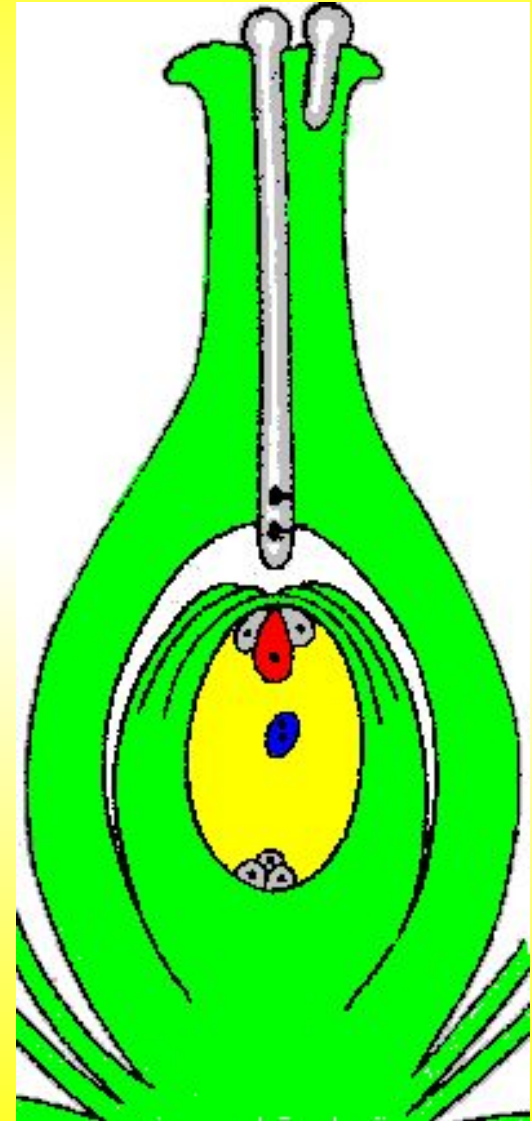
# Гинецей. Микроспорогенез, микрогаметогенез



## Строение семязачатка. Оплодотворение

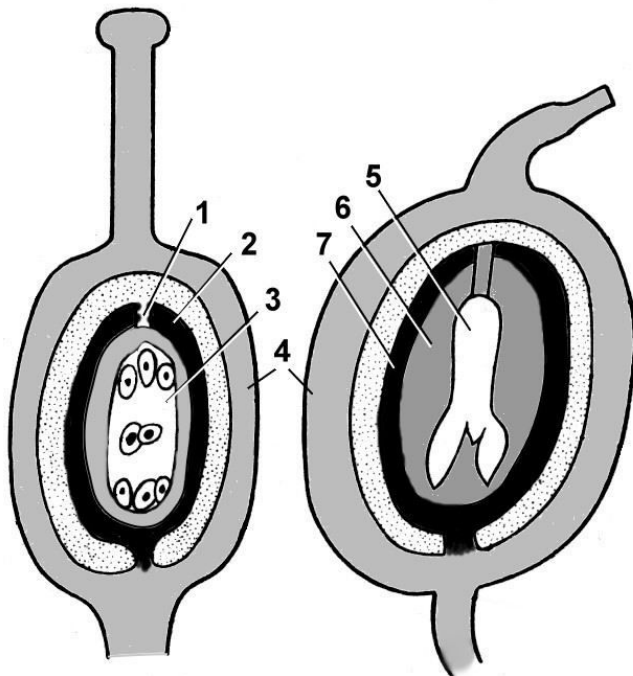
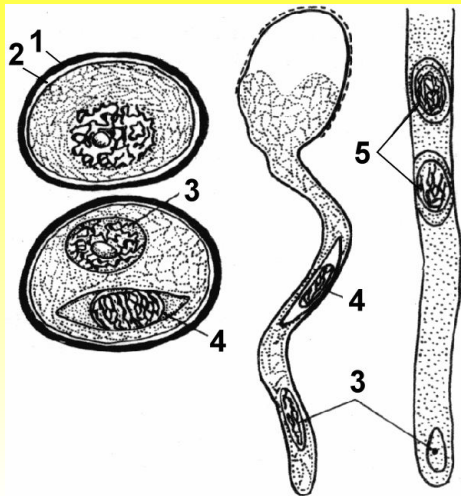
Попав на рыльце пестика, под воздействием веществ, выделяемых пестиком, пыльца начинает прорастать. Она набухает, и ее содержимое, одетое интиной, начинает выпячиваться через поры экзины.

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





## Двойное оплодотворение



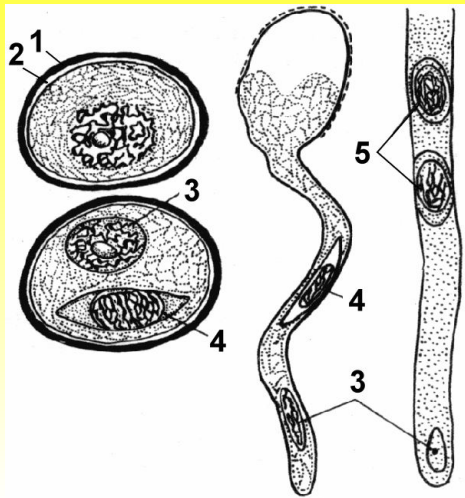
У некоторых растений спермагенная клетка еще до прорастания пыльцы, а у других — в процессе прорастания, дает начало двум спермиям. Пыльцевая трубка продвигается по столбику пестика и врастает в зародышевый мешок, как правило, через микропиле.

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

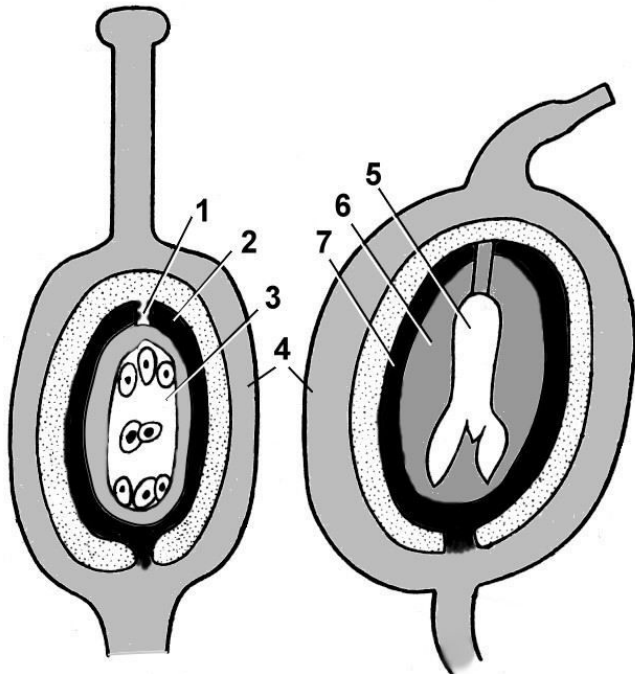


Из **интегументов** образуется семенная кожура.

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.Навашиным.

## *Повторение*

- Какое растение называется гаметофитом? Спорофитом?
- Хологамия? Изогамия? Гетерогамия? Оогамия?
- Чем отличается цветок с двойным околоцветником от цветка с простым околоцветником?
- Андроцей? Гинецей?
- Однополые цветки и обоеполые цветки?
- Какие растения называются однодомными и двудомными?
- Как происходит микроспорогенез?
- Как происходит микрогаметогенез и образование мужского гаметофита?
- Как происходит мегаспорогенез?
- Как происходит мегагаметогенез и образование женского гаметофита?
- Можно ли цветок назвать органом полового размножения?
- Есть ли гаметангии у цветковых растений?

## Повторение

- Мужской гаметофит цветковых растений представлен ( ).
- Пыльцевое зерно на рыльце столбика набухает и образует ( ).
- Генеративная клетка делится и образует ( ).
- Семязачаток снаружи защищен ( ), между которыми есть отверстие – ( ).
- Женский гаметофит цветковых растений представлен ( ).
- Внутри семязачатка развивается ( ), состоящий из семи клеток.
- Один спермий сливается с ( ), второй – ( ), то есть происходят два оплодотворения.
- Двойное оплодотворение было открыто русским ученым ( ).
- Зародыш семени развивается из ( ).
- Эндосперм образуется из ( ).
- Перисперм образуется из ( ).
- Кожура семени образуется из ( ).
- Околоплодник формируется из ( ).



## ***Повторение***

*Дайте определение терминам или раскройте понятия (одним предложением, подчеркнув важнейшие особенности):*

- |                        |                                  |
|------------------------|----------------------------------|
| 1. Пыльцевое зерно.    | 11. Микроспорогенез.             |
| 2. Спермии.            | 12. Мегаспорогенез.              |
| 3. Пыльцевая трубка.   | 13. Микрогаметогенез.            |
| 4. Семязачаток.        | 14. Мегагаметогенез.             |
| 5. Зародышевый мешок.  | 15. Спорофит цветковых растений. |
| 6. Интегументы.        | 16. Нуцеллус.                    |
| 7. Эндосперм.          | 17. Мегаспорангий.               |
| 8. Перисперм.          | 18. Микроспорангии.              |
| 9. Мужской гаметофит.  |                                  |
| 10. Женский гаметофит. |                                  |