

# Двойное оплодотворение у цветковых растений



# Цели урока:

- Вспомнить строение цветка;
- Сформировать знания об особенностях спорогенеза и гаметогенеза, двойном оплодотворении и образовании плодов и семян у покрытосеменных растений



# СТРОЕНИЕ ЦВЕТКА





# ЦВЕТОК



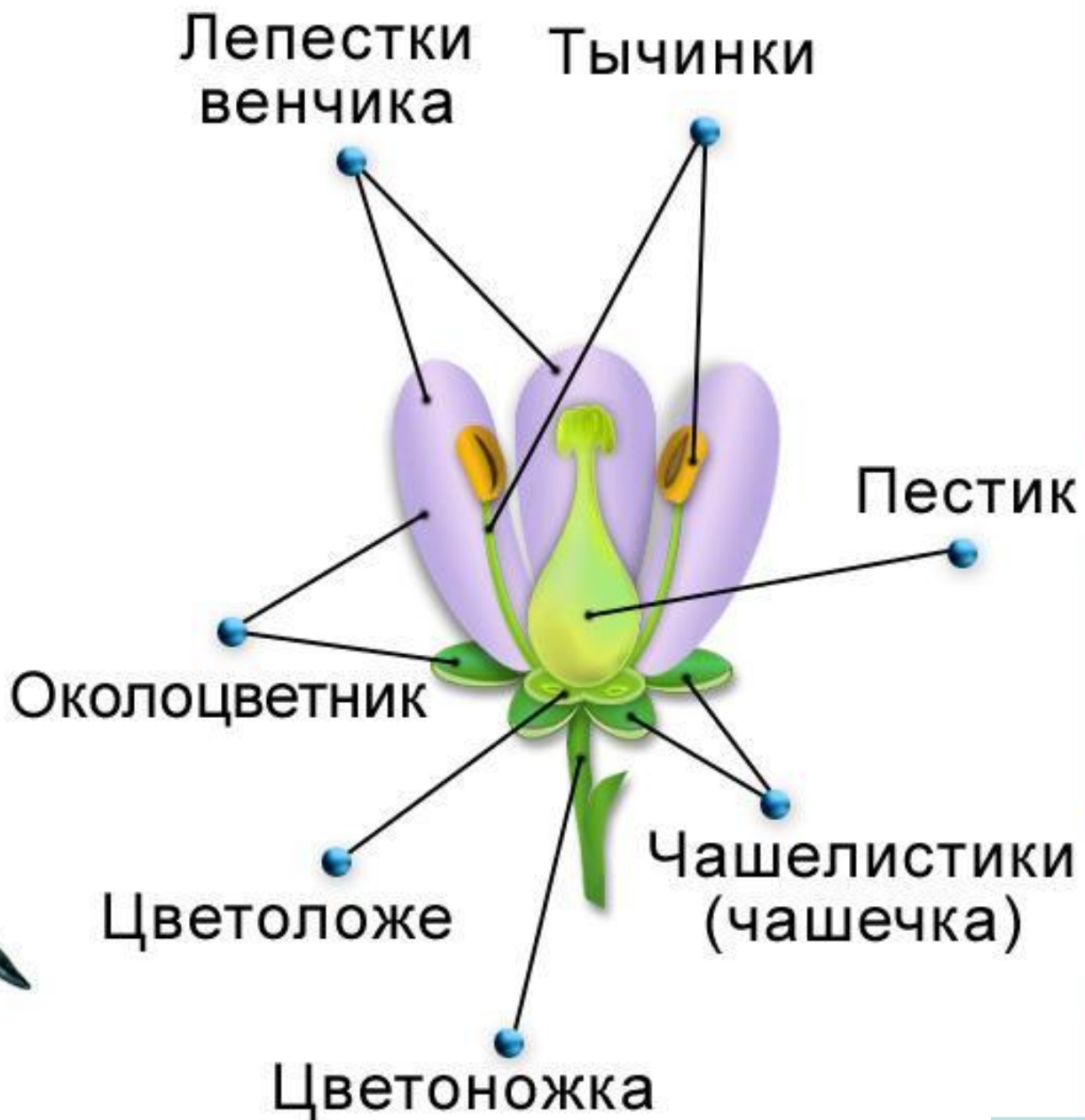
*Укороченный  
видоизмененный побег,  
служащий для семенного  
размножения*

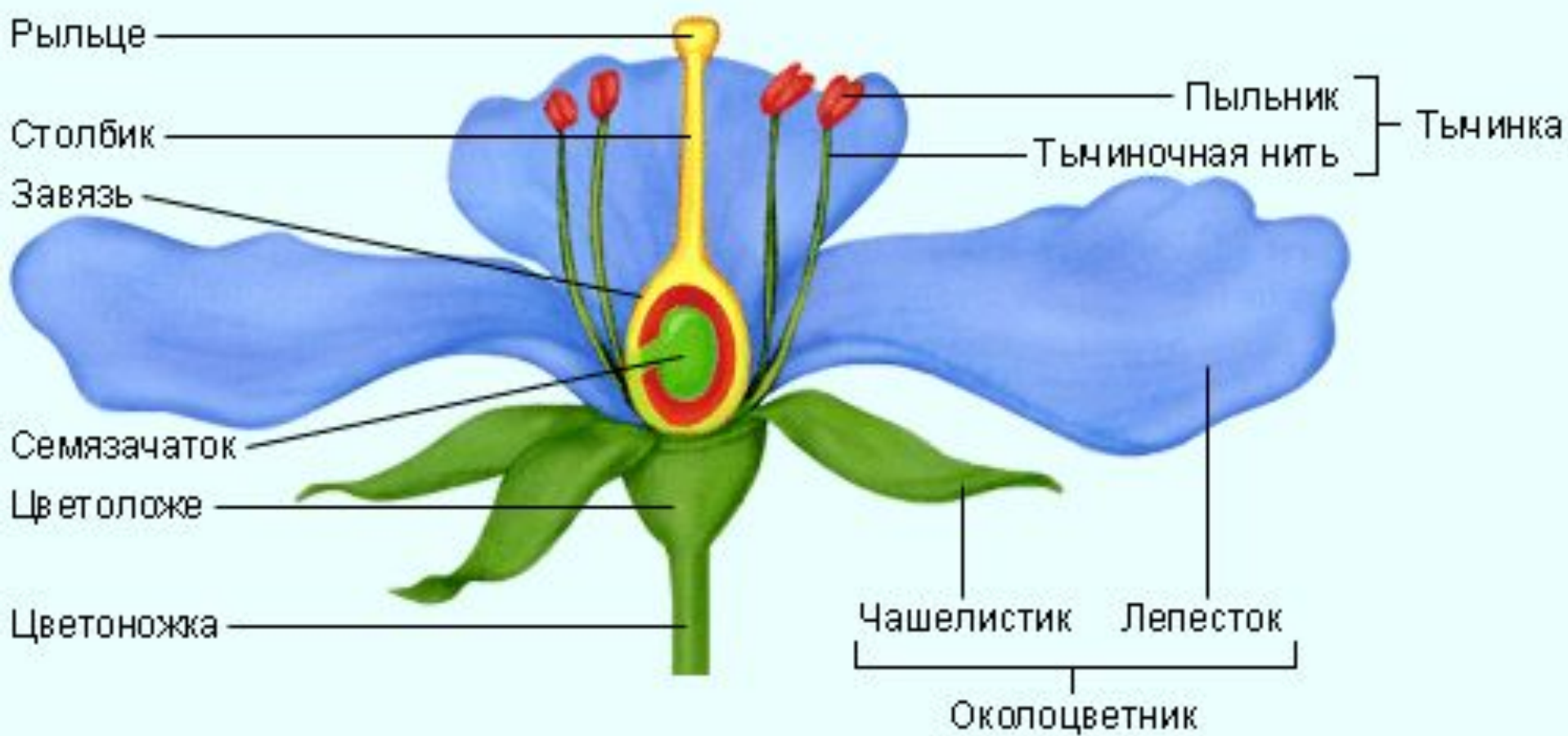


Тюльпан

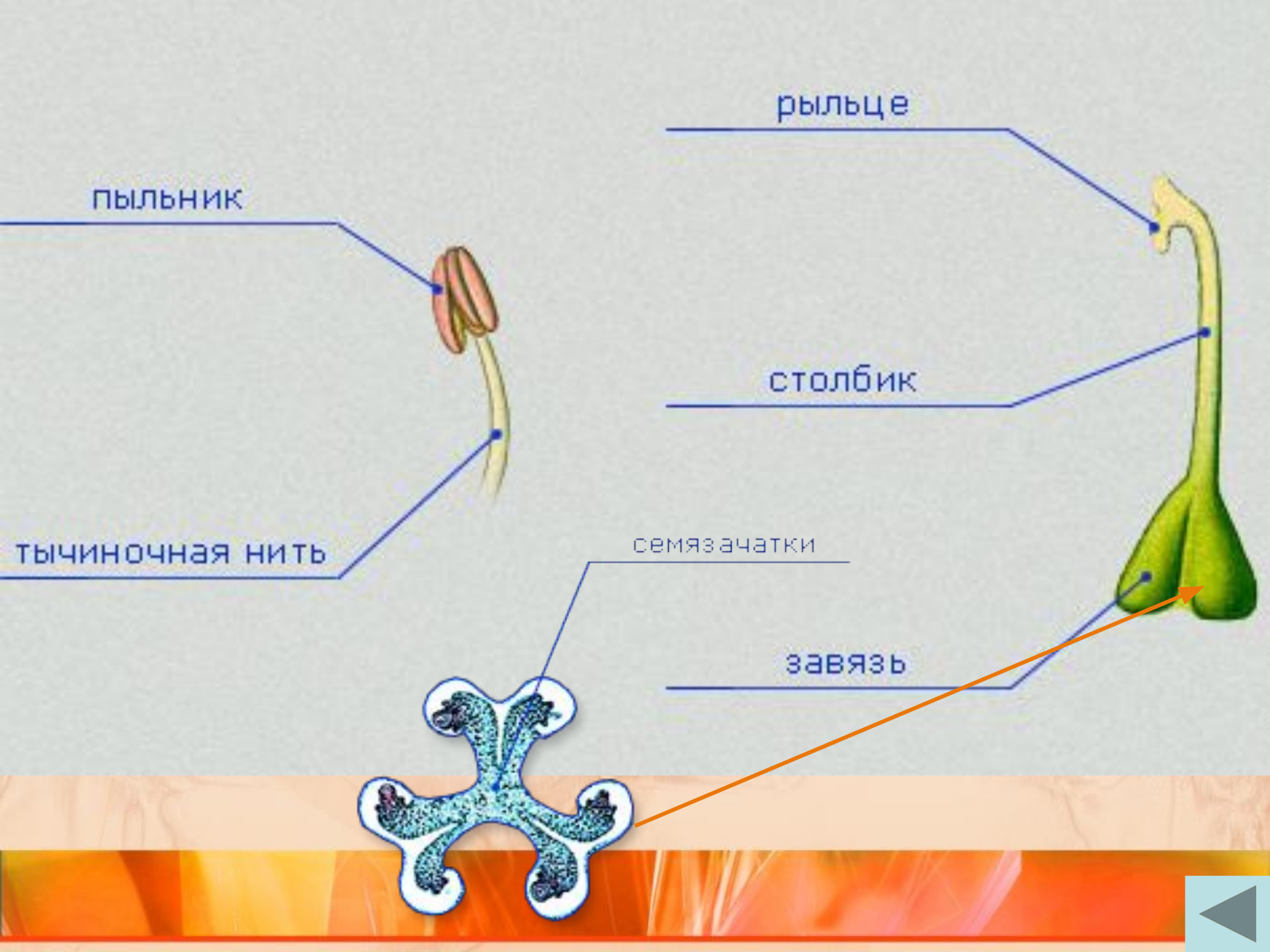


Простой  
околоцветник









рыльце

пыльник

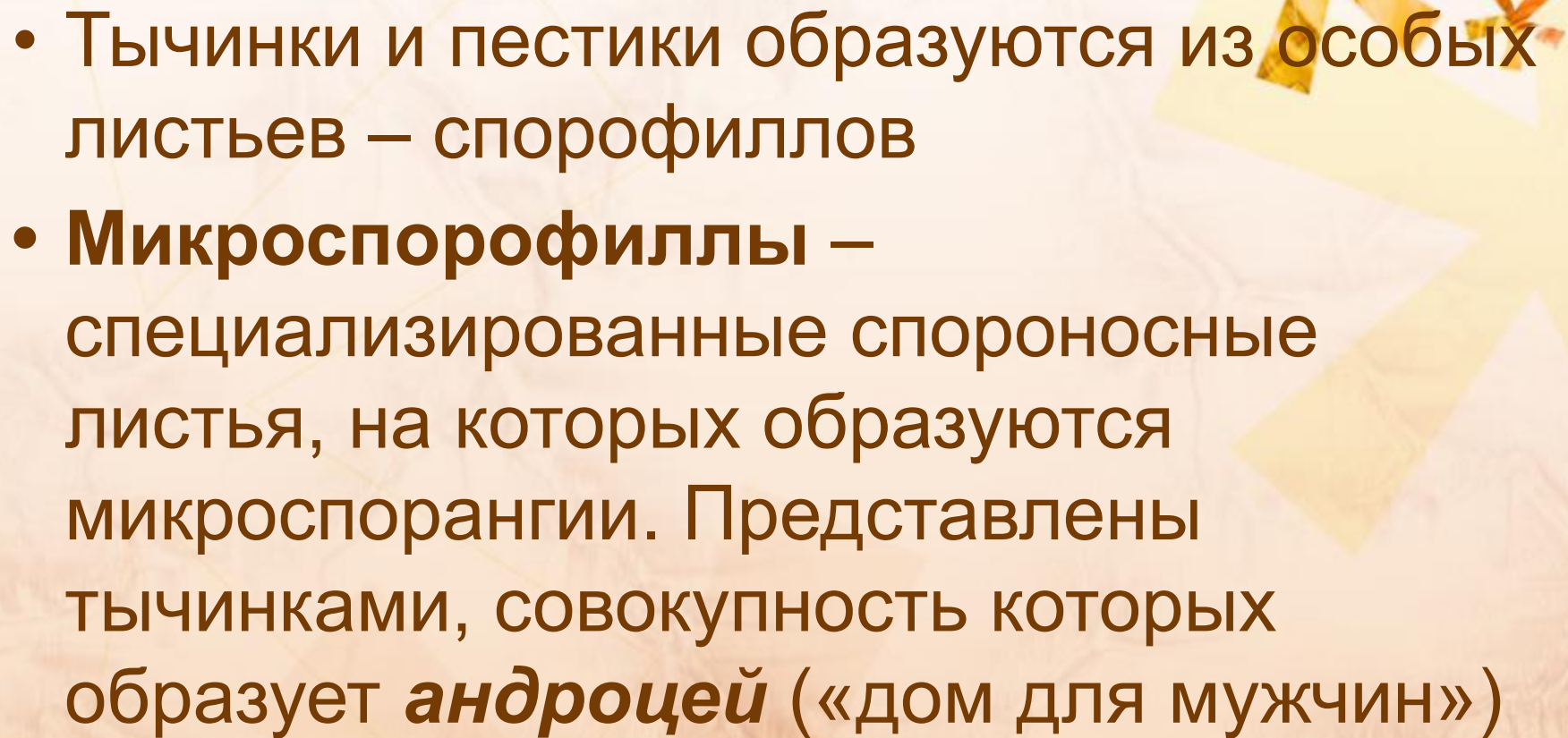
столбик

семязачатки

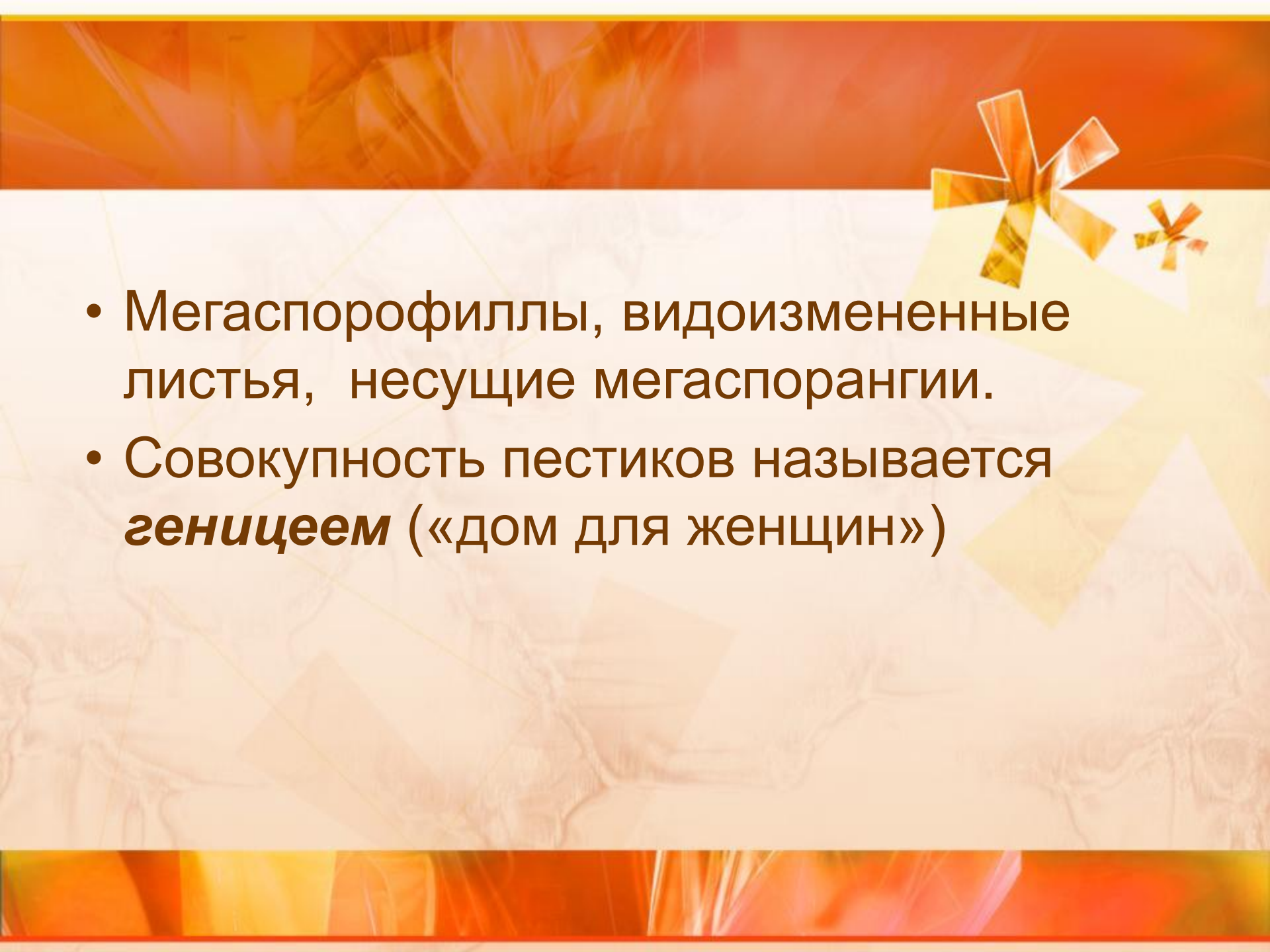
завязь

тычиночная нить



- 
- Тычинки и пестики образуются из особых листьев – спорофиллов
  - **Микроспорофиллы** – специализированные спороносные листья, на которых образуются микроспорангии. Представлены тычинками, совокупность которых образует *андроцей* («дом для мужчин»)



- 
- Мегаспорофиллы, видоизмененные листья, несущие мегаспорангии.
  - Совокупность пестиков называется **геницеом** («дом для женщин»)

тычиночный  
(мужской) цветок



огурец

обоеполюый цветок  
с верхней завязью



огурец



черемуха

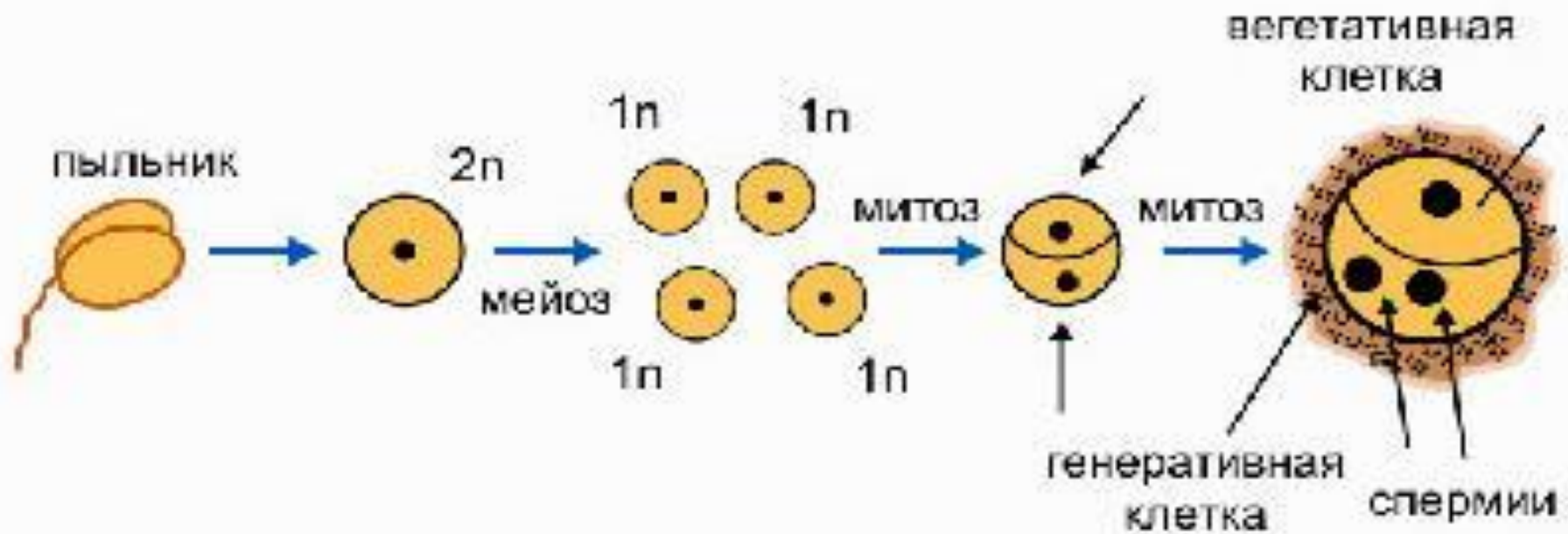
пестичный  
(женский) цветок



боярышник

обоеполюый цветок  
с нижней завязью



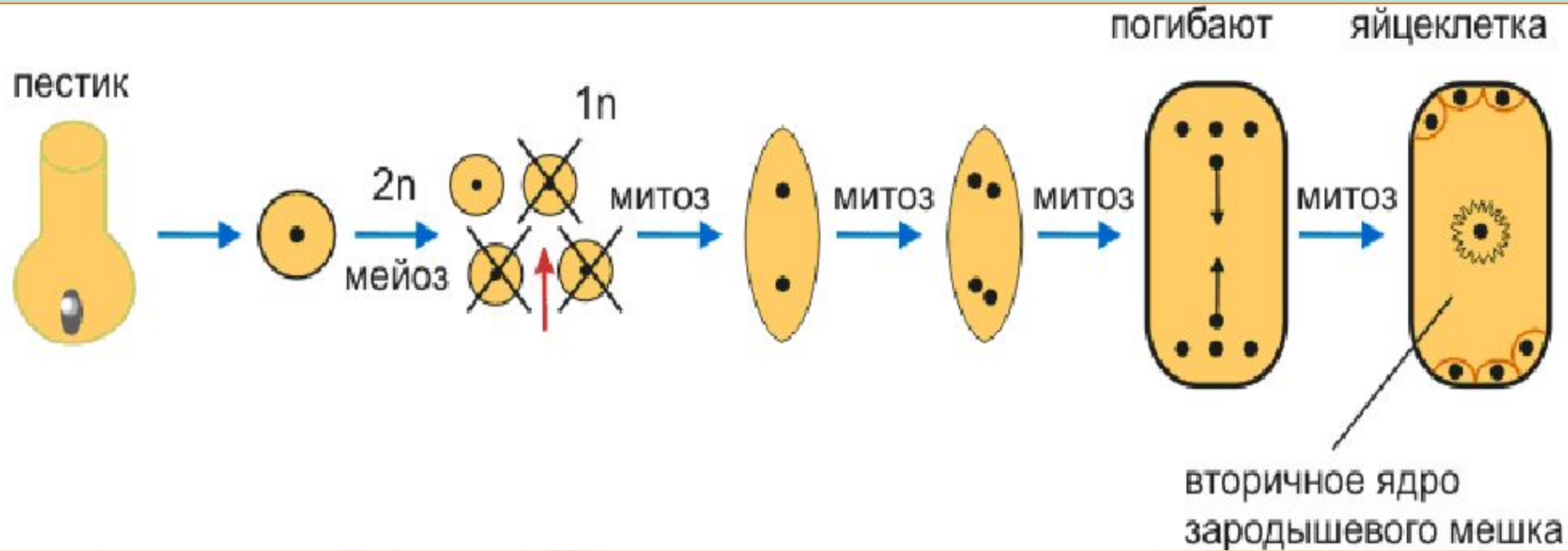


В пыльниках тычинки содержится много диплоидных клеток, каждая из которых делится путем мейоза. В результате из каждой диплоидной клетки образуется 4 гаплоидные клетки (микроспоры), превращающиеся в пыльцевое зерно. Гаплоидное ядро каждого пыльцевого зерна делится путем митоза и образуется 2 гаплоидные клетки: вегетативная и генеративная. Генеративная еще раз делится путем митоза и образуются 2 спермия. Они неподвижны, поэтому движутся с пыльцевой трубкой.

**Зрелый мужской гаметофит - пыльцевое зерно**



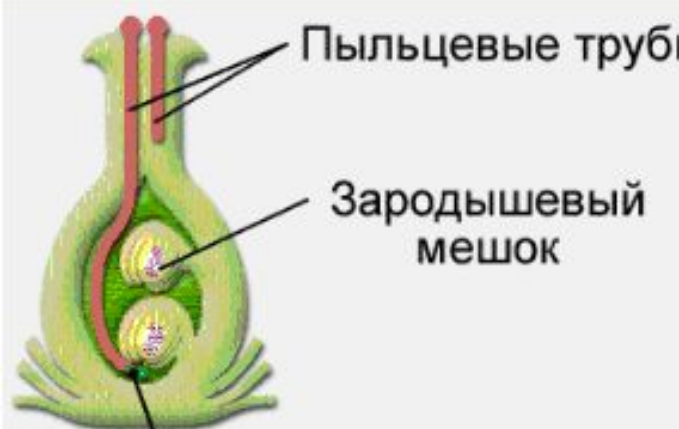
# Формирование яйцеклетки у покрытосеменных растений



В семязачатке диплоидная клетка ( $2n$ ) претерпевает мейоз, и образуется 4 споры ( $n$ ), 3 из которых погибают. Ядро мегаспоры претерпевает три митотических деления, образуется восьмиядерная клетка. 2 ядра в центре сливаются – образуется центральная клетка ( $2n$ ) - вторичное ядро, яйцеклетка с клетками спутницами (синергиды) и 3 антиподы. Формируется

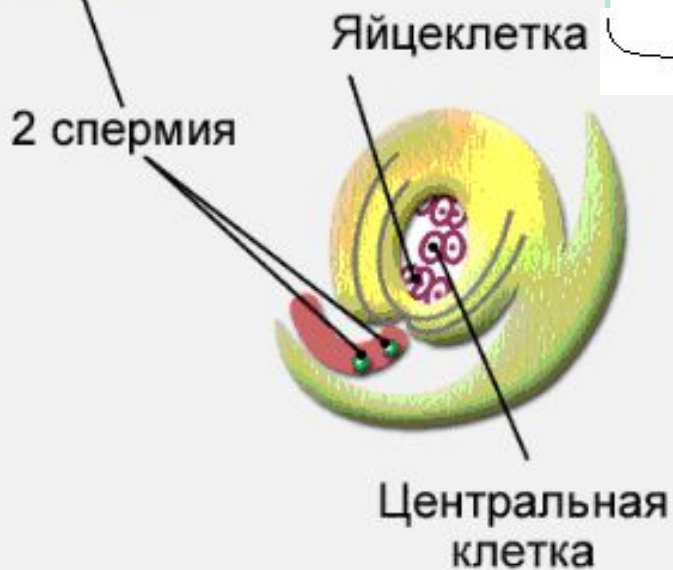
**зрелый женский гаметофит- зародышевый мешок**

# Механизм двойного оплодотворения



1 спермий + яйцеклетка = зигота      зародыш  
2 спермий + диплоидная клетка = триплоидная  
клетка      эндосперм(запасающая ткань)

Стенки семязачатка – семенная кожура  
Стенки завязи - околоплодник  
зародыш



## ПЛОД

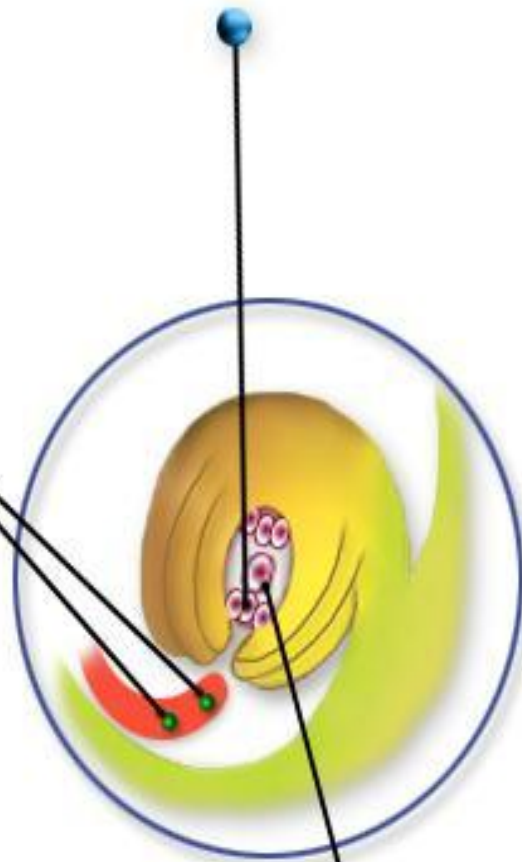
### Необходимые условия для процесса оплодотворения:

- Одновременное созревание половых клеток.
- Своевременная доставка гамет к гаметам.
- Биологическая совместимость двух половых клеток в оплодотворении



Яйцеклетка

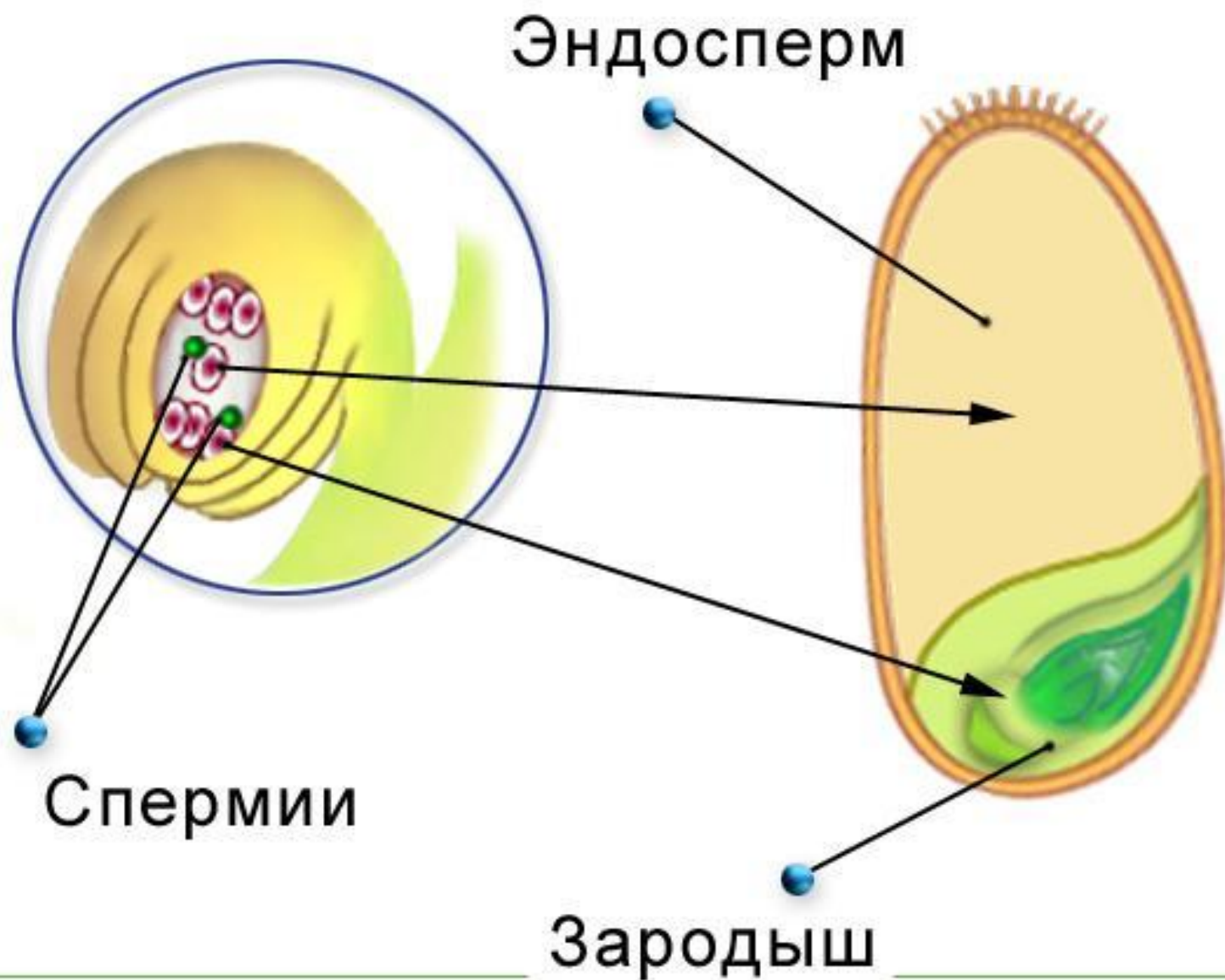
2 спермия



Центральная  
клетка



# Образование семян





Образование плода  
из завязи пестика

# С.Г. Навашин



**1898 году открыл механизм  
двойного оплодотворения**





# Закрепление

- 1. Какова роль пыльцевых зерен в созревании спермиев?
- 2. Биологическая роль пыльцевой трубки.
- 3. Какие женские клетки участвуют в процессе оплодотворения и где они расположены?
- 4. В чем сущность двойного оплодотворения?

