

**Двойное  
оплодотворение  
у  
цветковых растений**



# СТРОЕНИЕ ЦВЕТКА



***ЦВЕТOK -***



***Укороченный  
видоизмененный побег,  
служащий для семенного  
размножения***

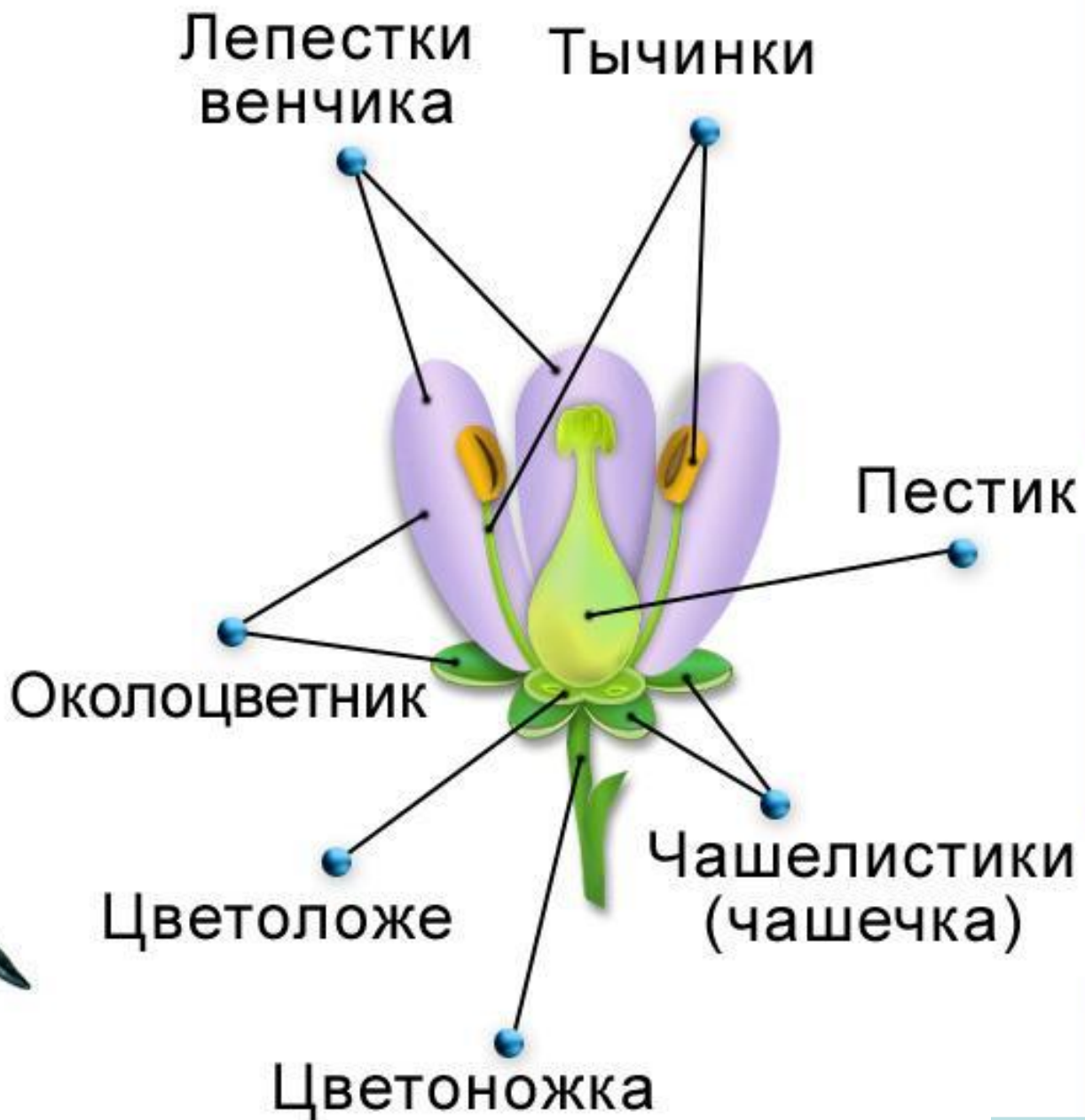


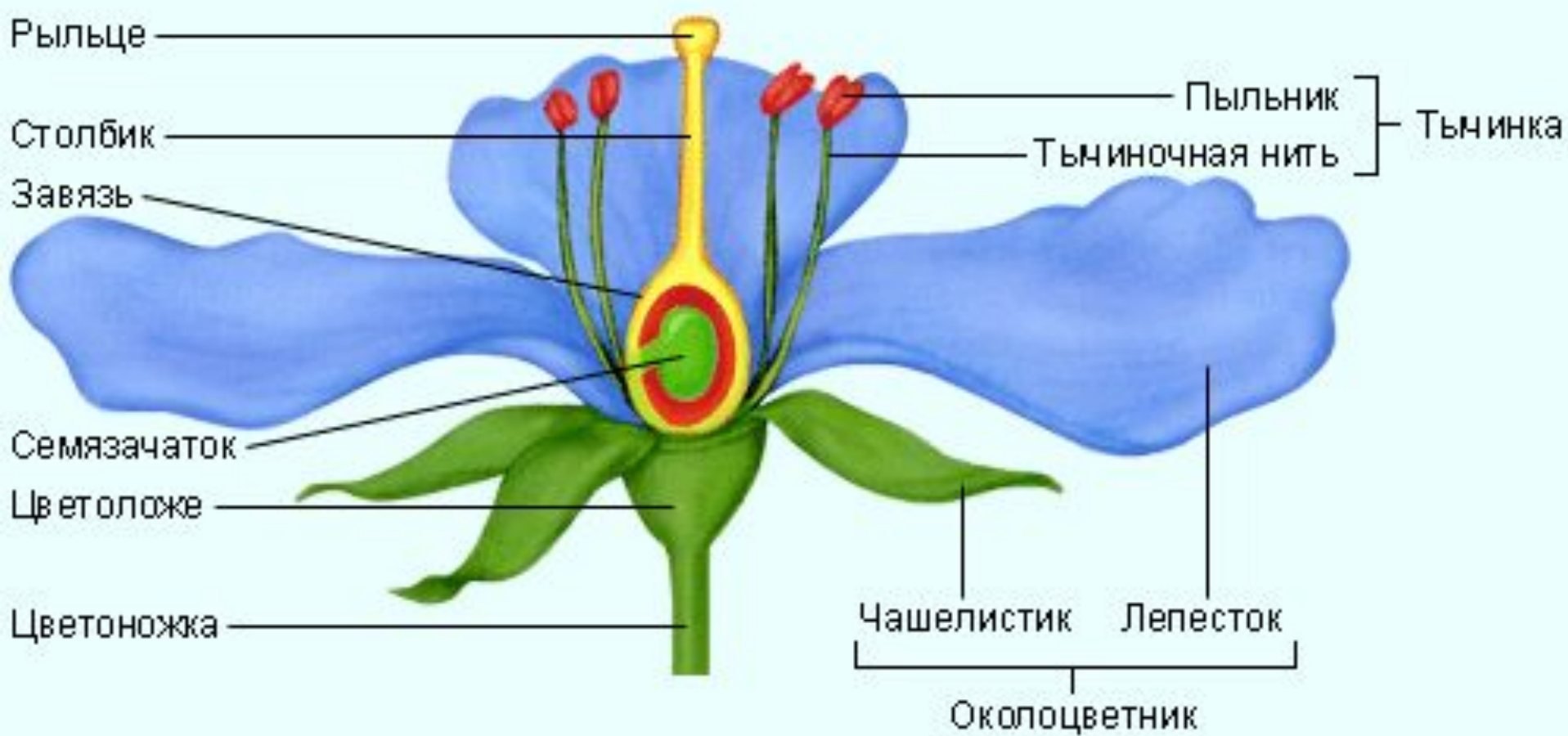


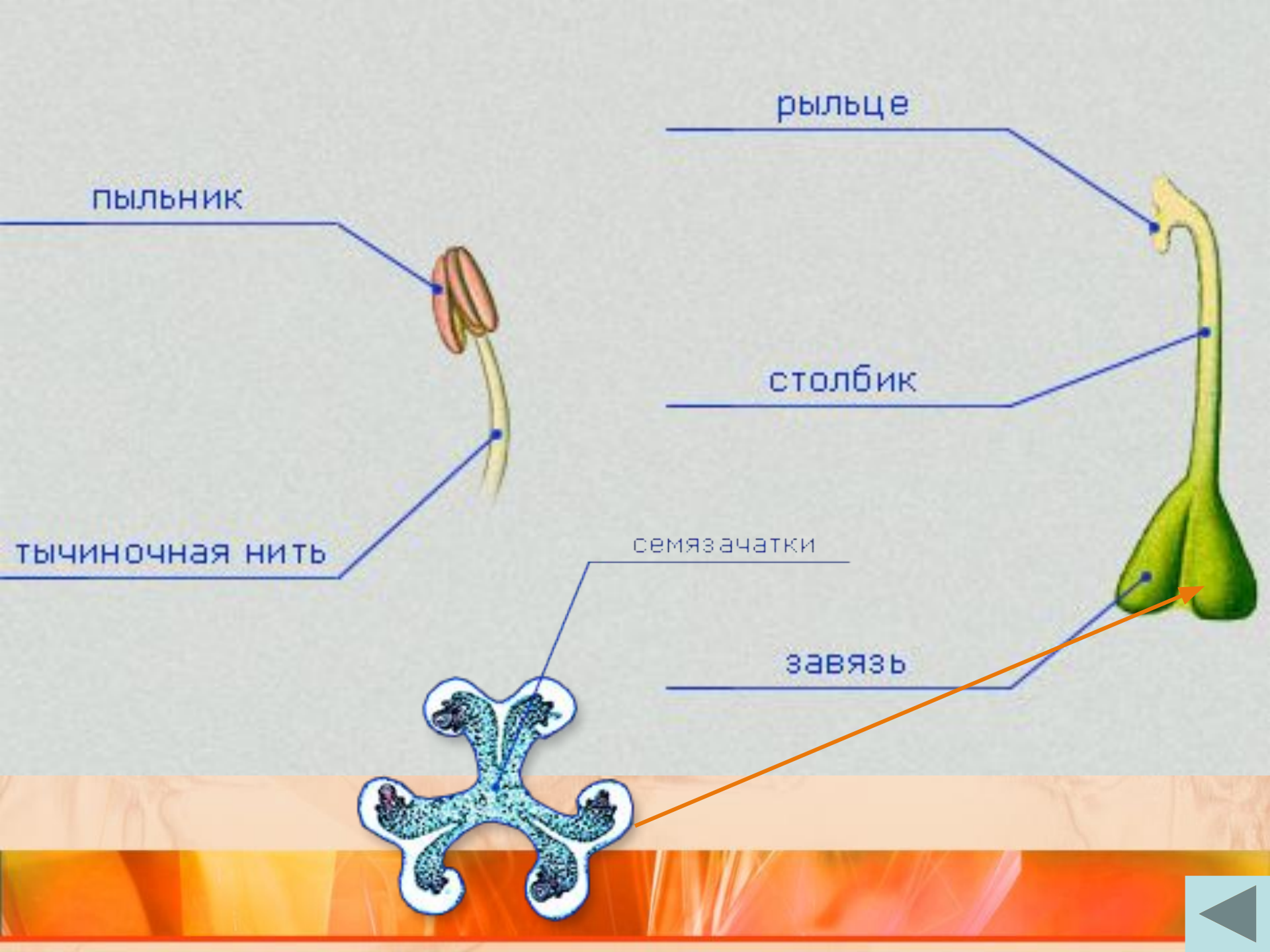
Тюльпан



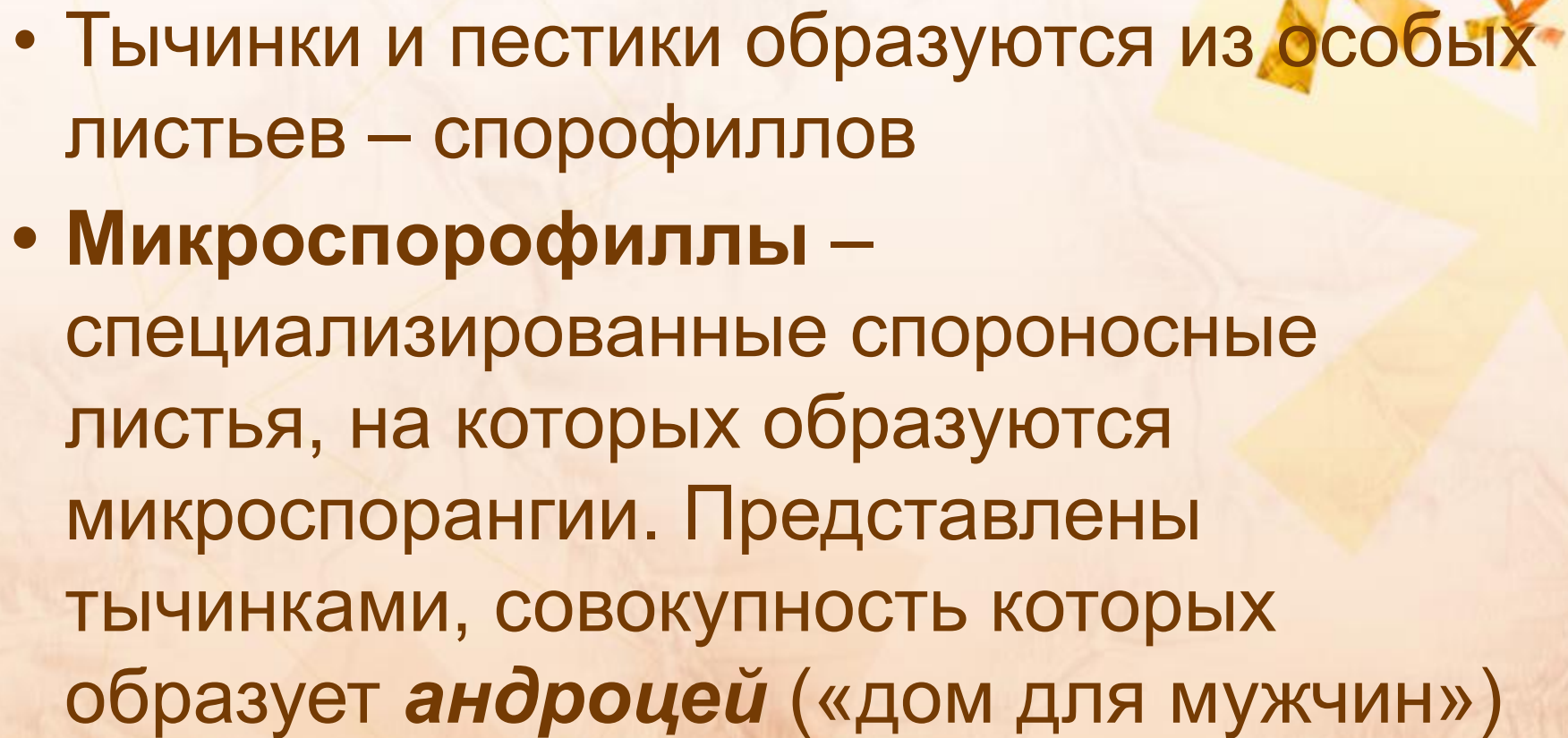
Простой  
околоцветник

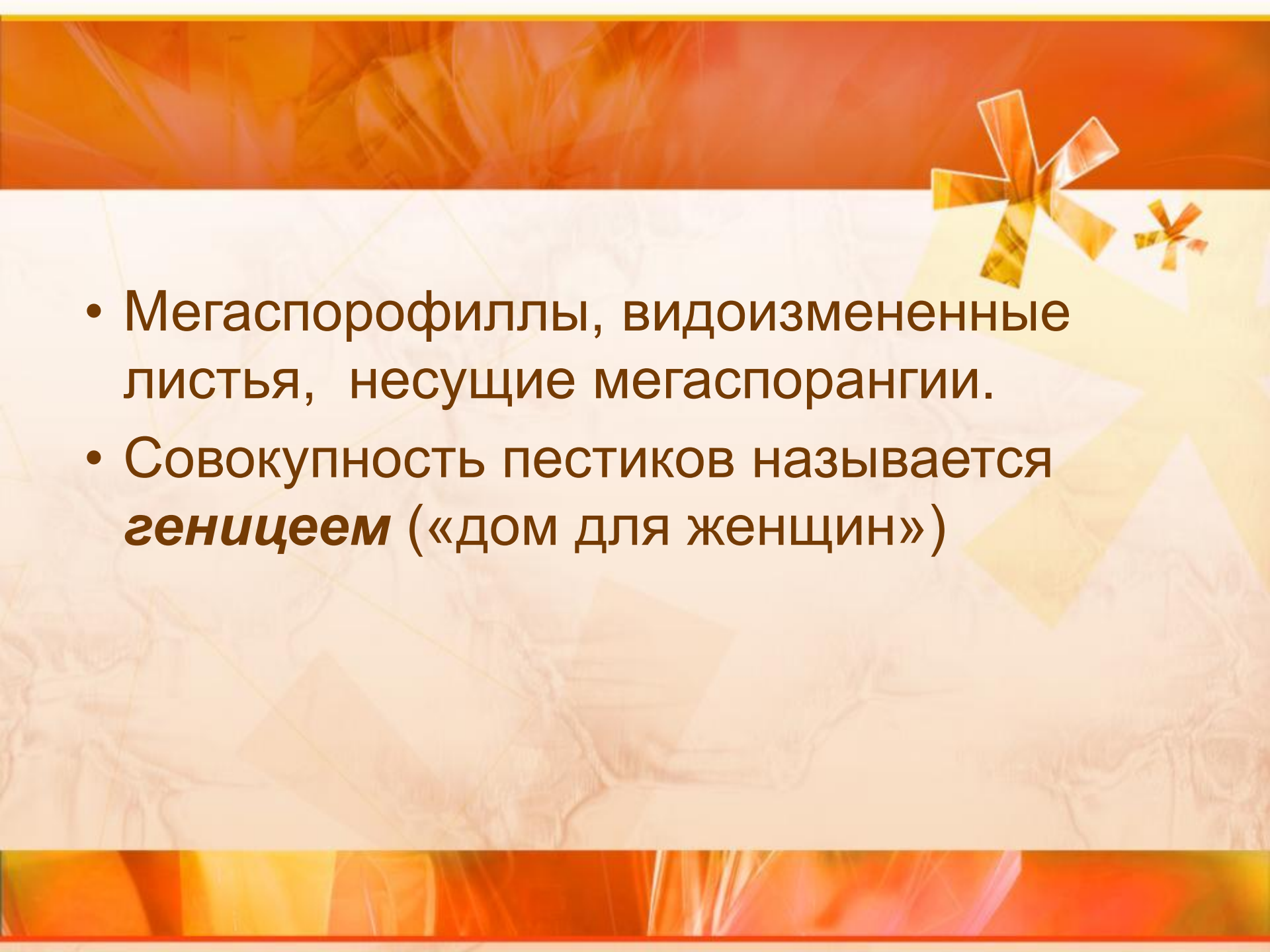








- 
- Тычинки и пестики образуются из особых листьев – спорофиллов
  - **Микроспорофиллы** – специализированные спороносные листья, на которых образуются микроспорангии. Представлены тычинками, совокупность которых образует *андроцей* («дом для мужчин»)

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

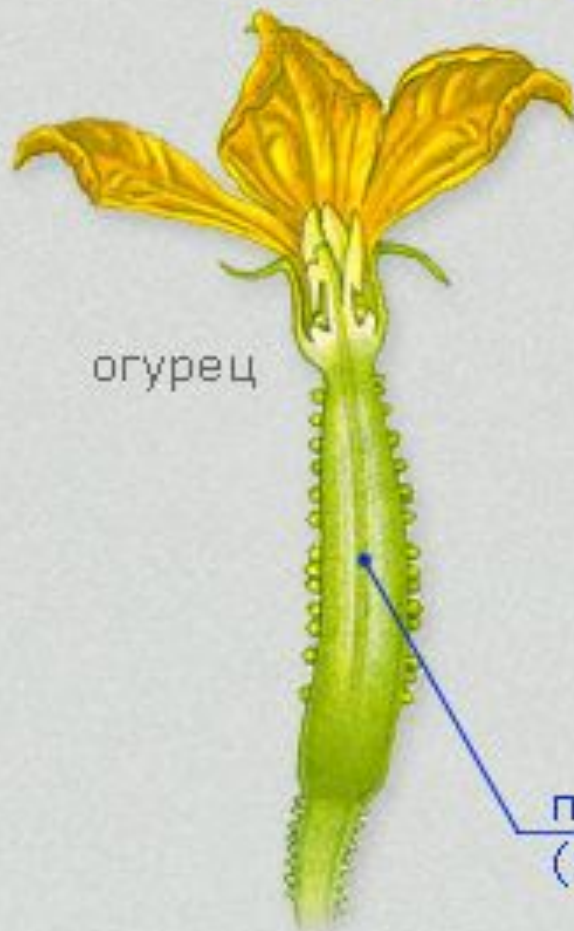


тычиночный  
(мужской) цветок



огурец

обоеполюый цветок  
с верхней завязью



огурец



черемуха

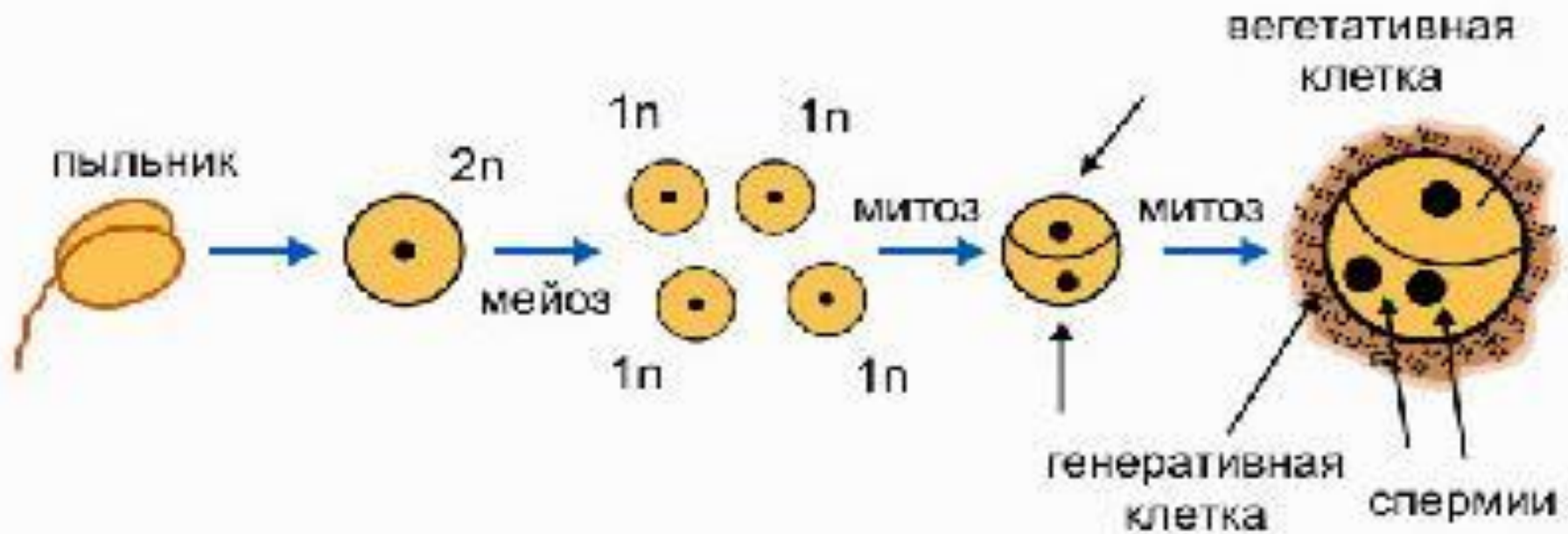
пестичный  
(женский) цветок



боярышник

обоеполюый цветок  
с нижней завязью

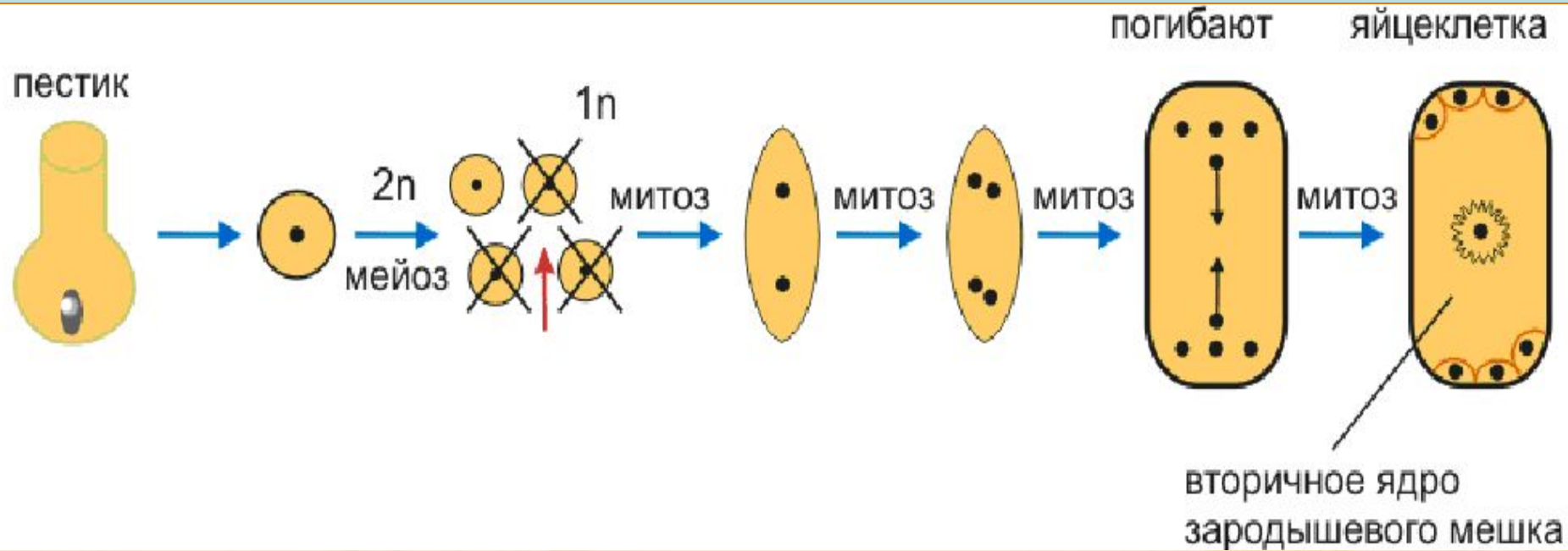




В пыльниках тычинки содержится много диплоидных клеток, каждая из которых делится путем мейоза. В результате из каждой диплоидной клетки образуется 4 гаплоидные клетки (микроспоры), превращающиеся в пыльцевое зерно. Гаплоидное ядро каждого пыльцевого зерна делится путем митоза и образуется 2 гаплоидные 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

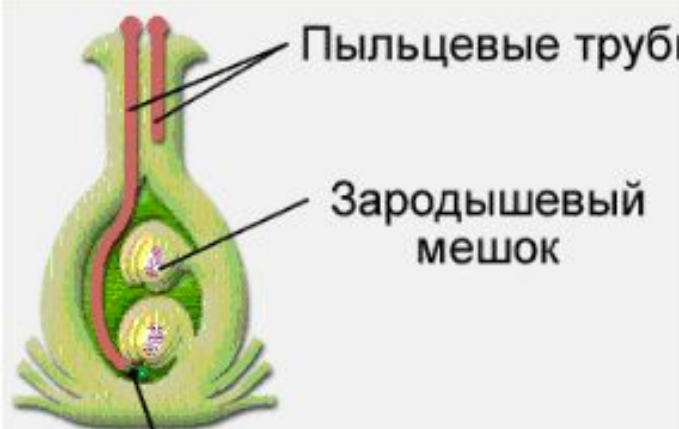


В семязачатке диплоидная клетка ( $2n$ ) претерпевает мейоз, и образуется 4 споры ( $n$ ), 3 из которых погибают. Ядро мегаспоры претерпевает три митотических деления, образуется восьмиядерная клетка. 2 ядра в центре сливаются – образуется центральная клетка ( $2n$ ) - вторичное ядро, яйцеклетка с клетками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

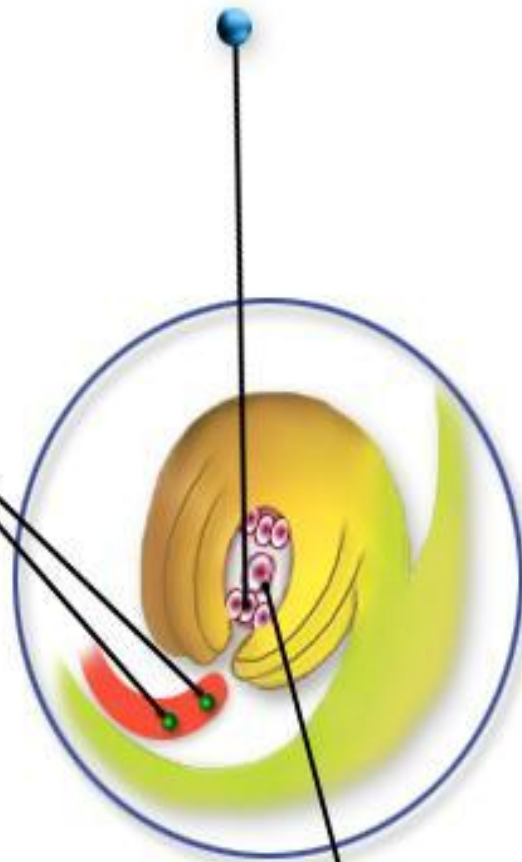
### Необходимые условия для процесса оплодотворения:

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



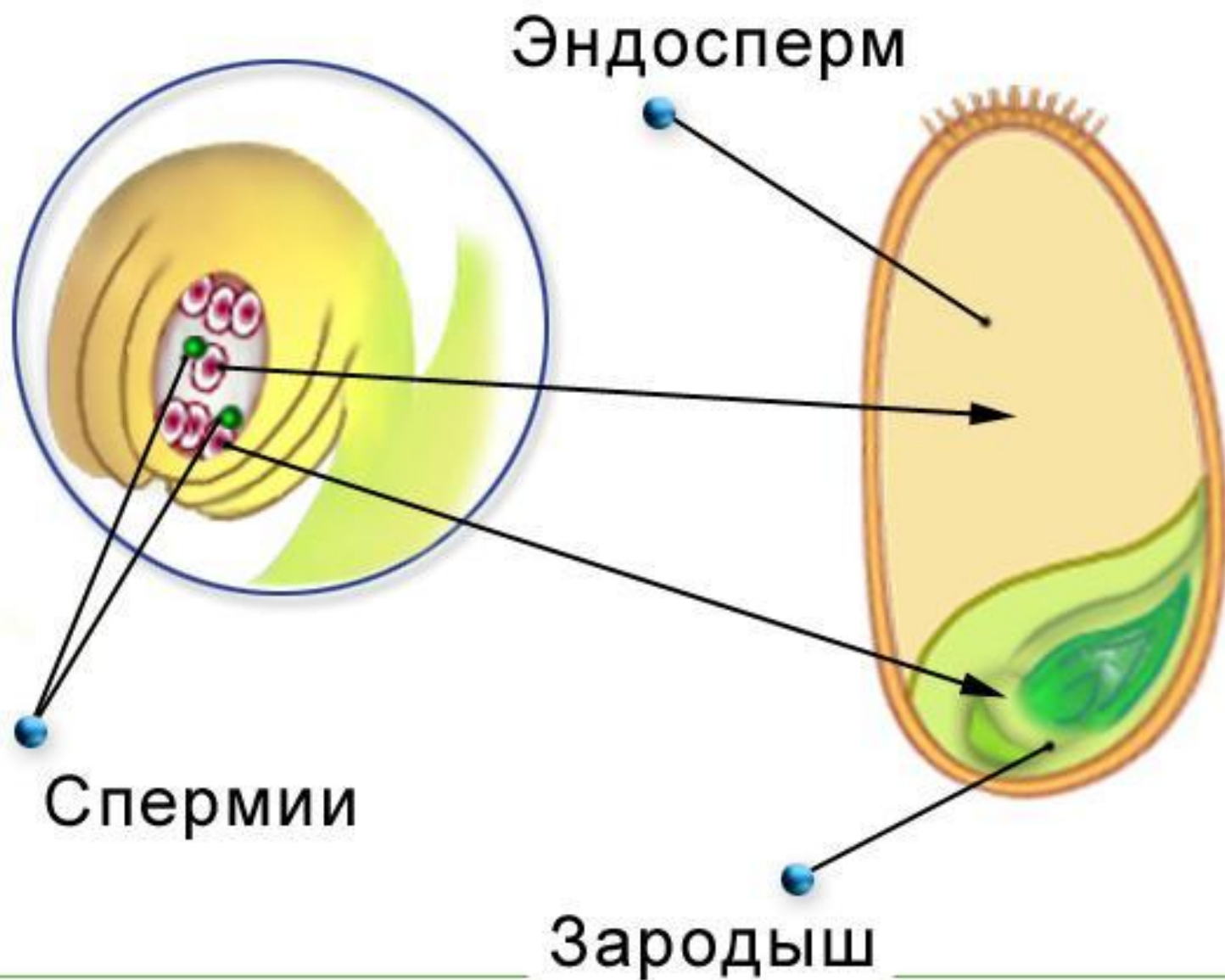
Яйцеклетка

2 спермия



Центральная  
клетка

# Образование семян







Образование плода  
из завязи пестика

# С.Г. Навашин



**1898 году открыл механизм  
двойного оплодотворения**

