

**Двойное
оплодотворение
у
цветковых растений**



СТРОЕНИЕ ЦВЕТКА



ЦВЕТОК -



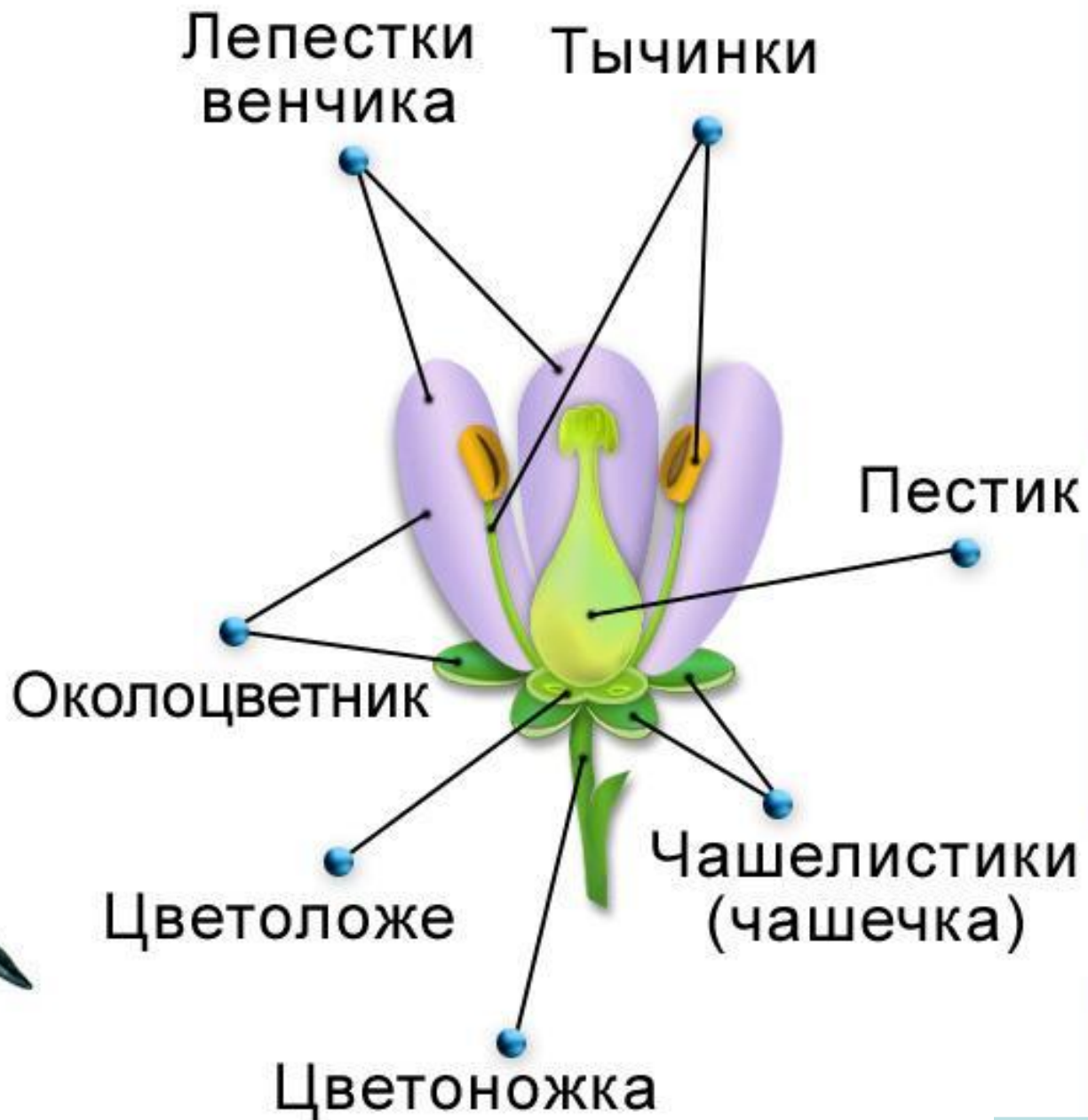
***Укороченный
видоизмененный побег,
служащий для семенного
размножения***

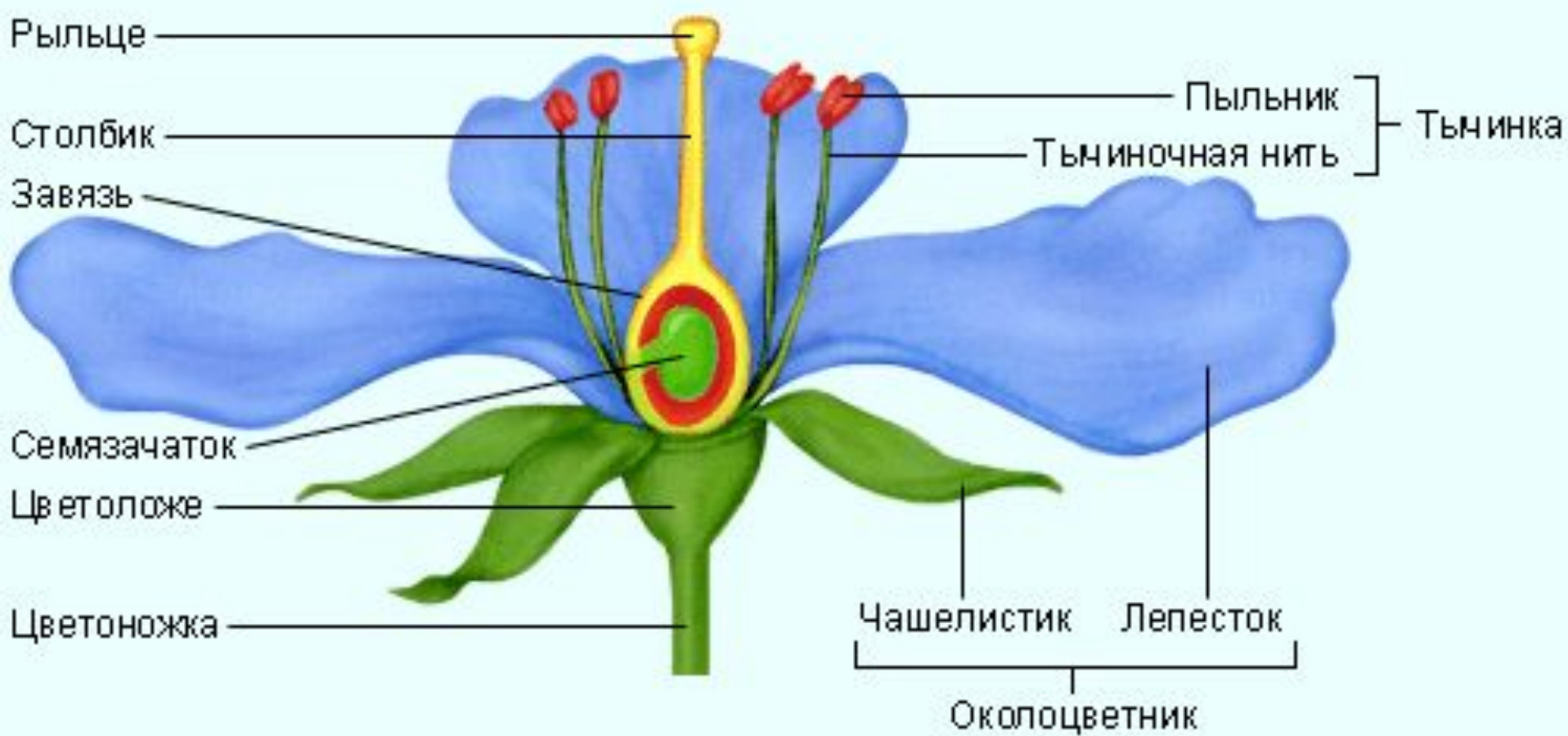


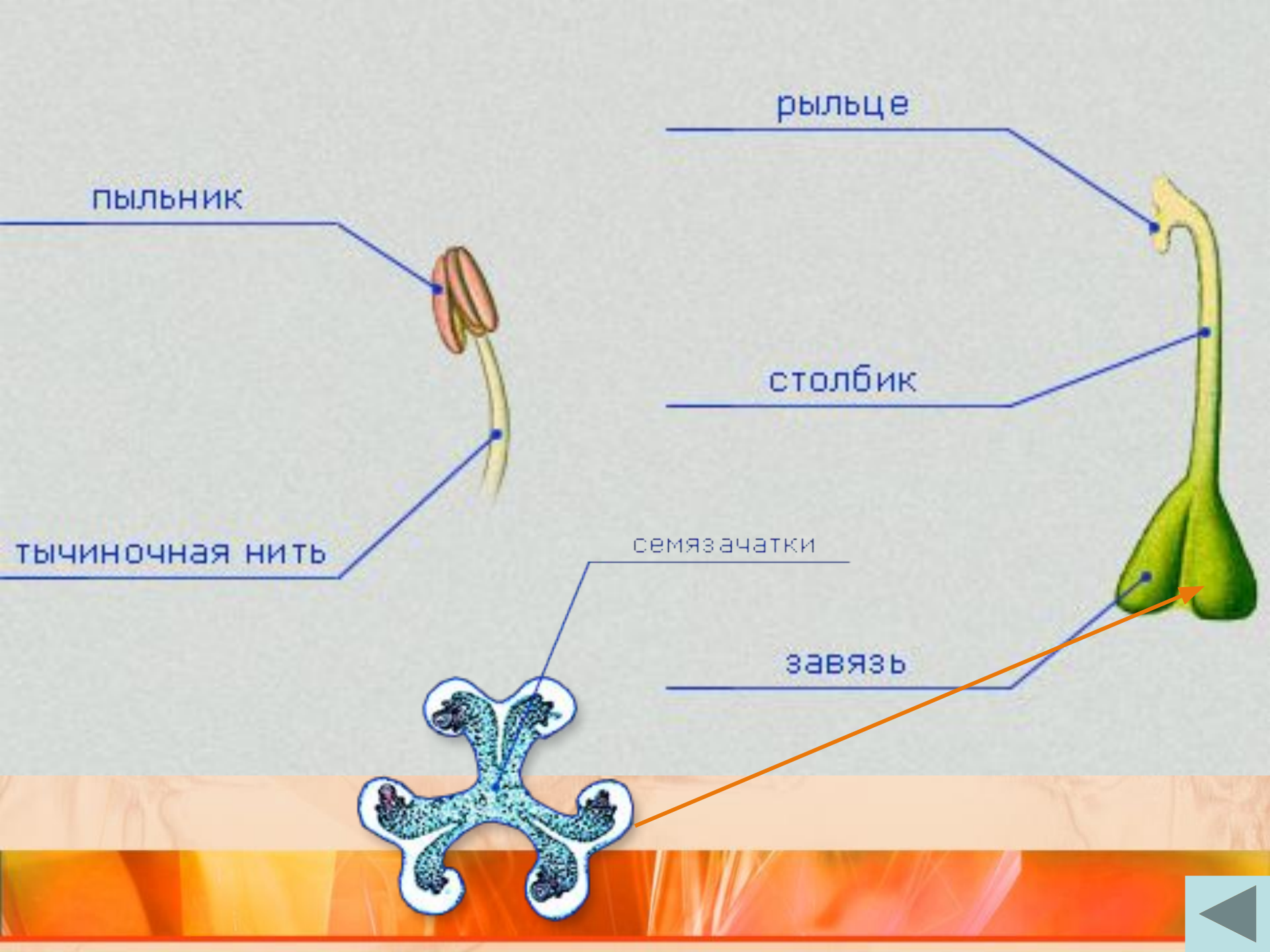
Тюльпан

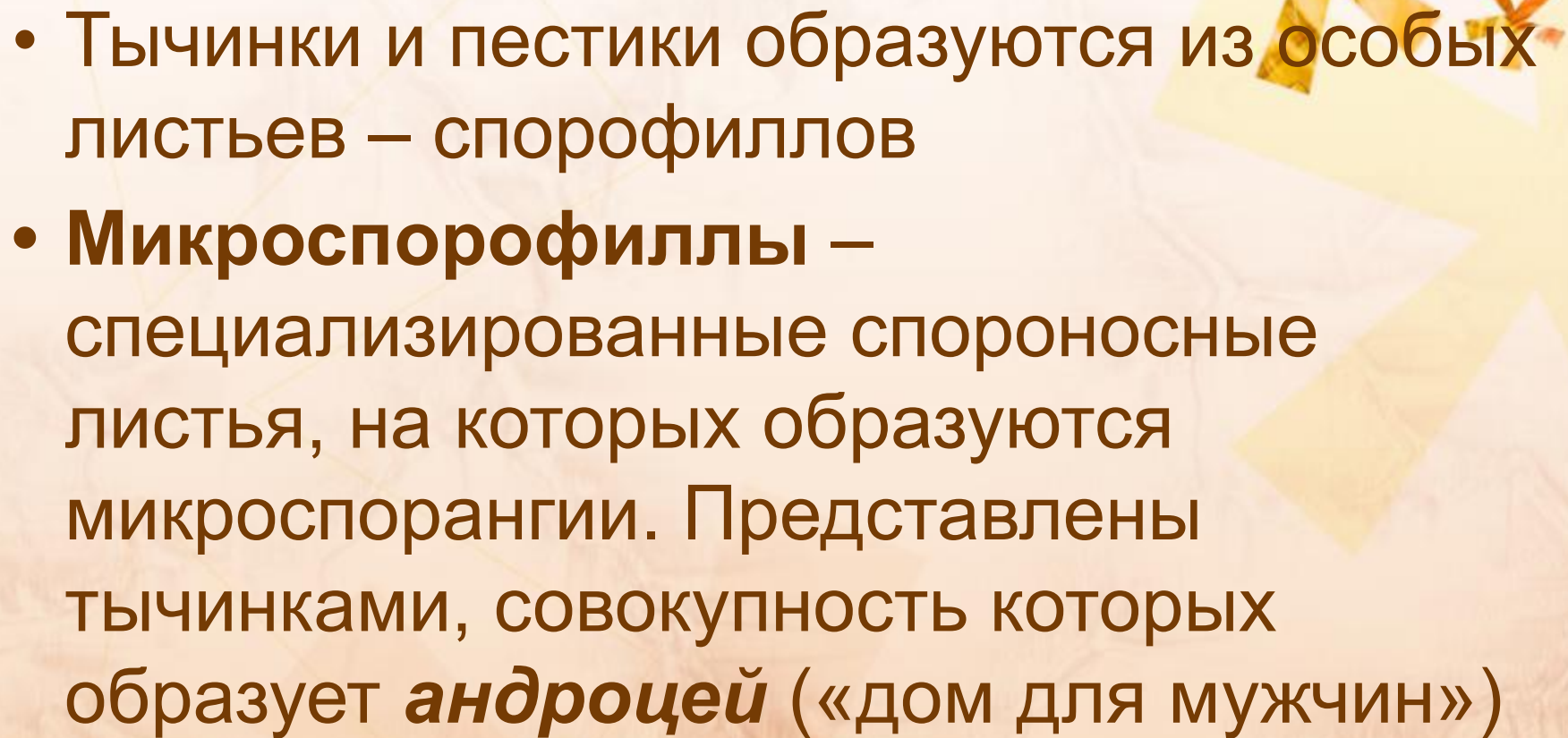


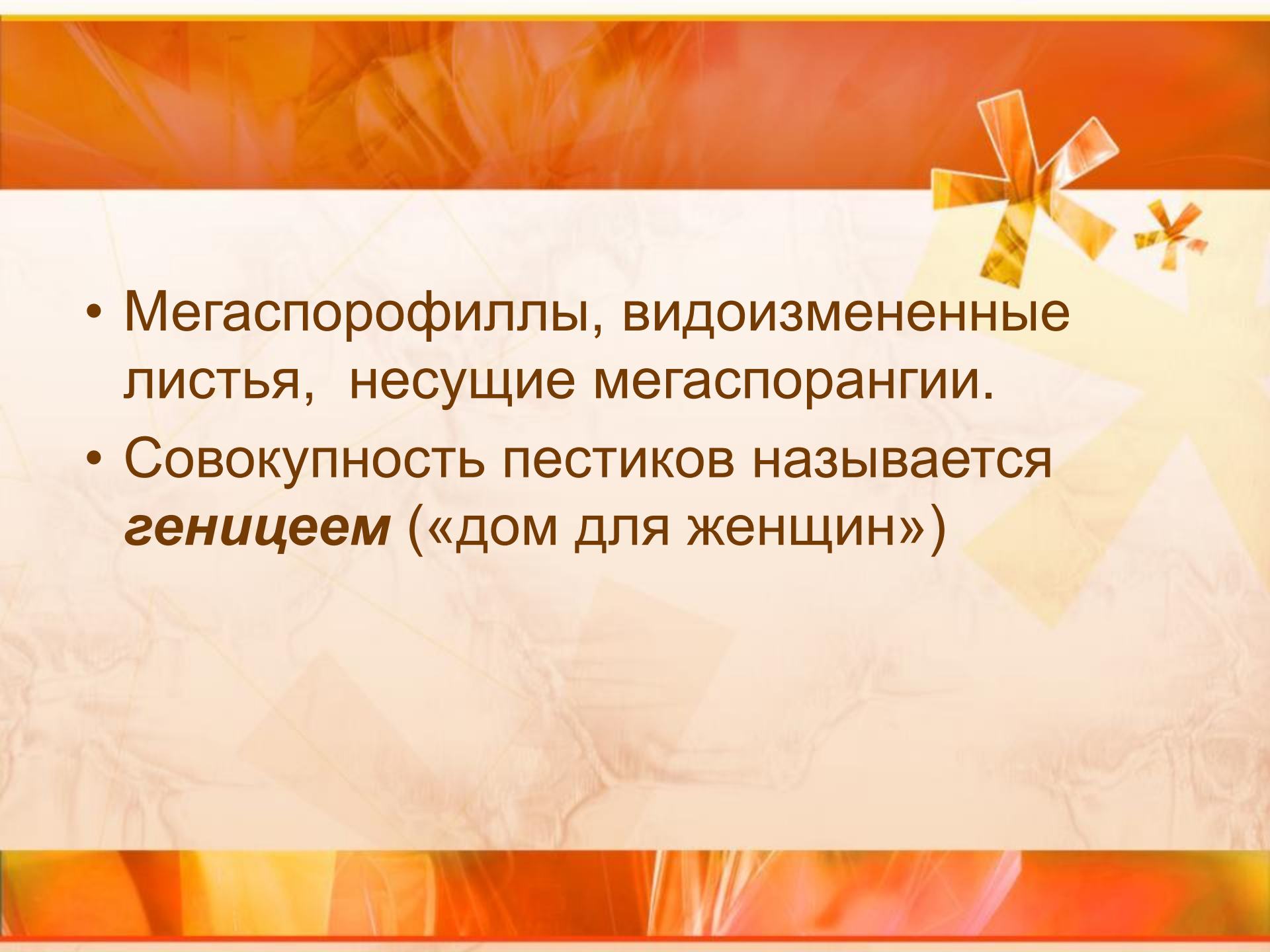
Простой
околоцветник







- 
- 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»)

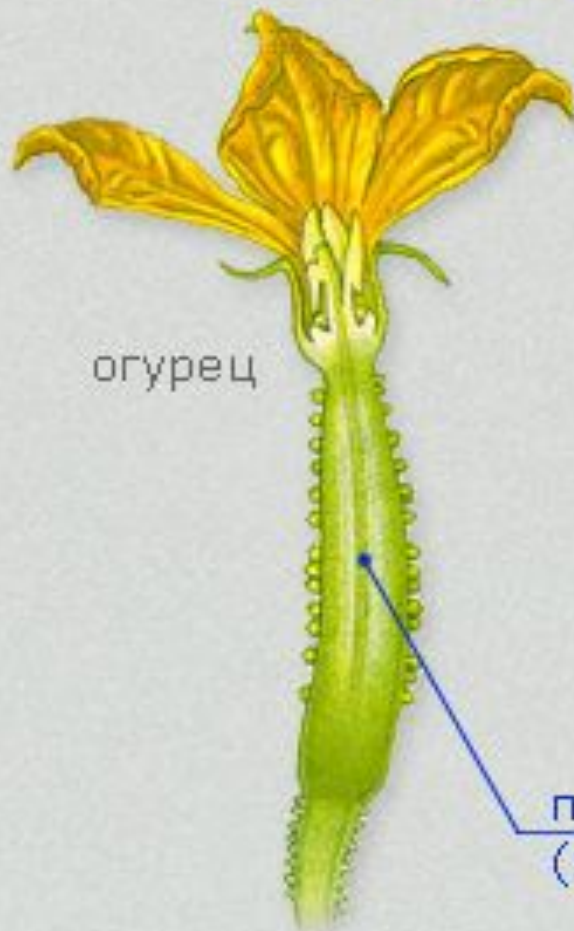
- 
- Мегаспорофиллы, видоизмененные листья, несущие мегаспорангии.
 - Совокупность пестиков называется **геницеом** («дом для женщин»)

тычиночный
(мужской) цветок



огурец

обоеполюый цветок
с верхней завязью



огурец



черемуха

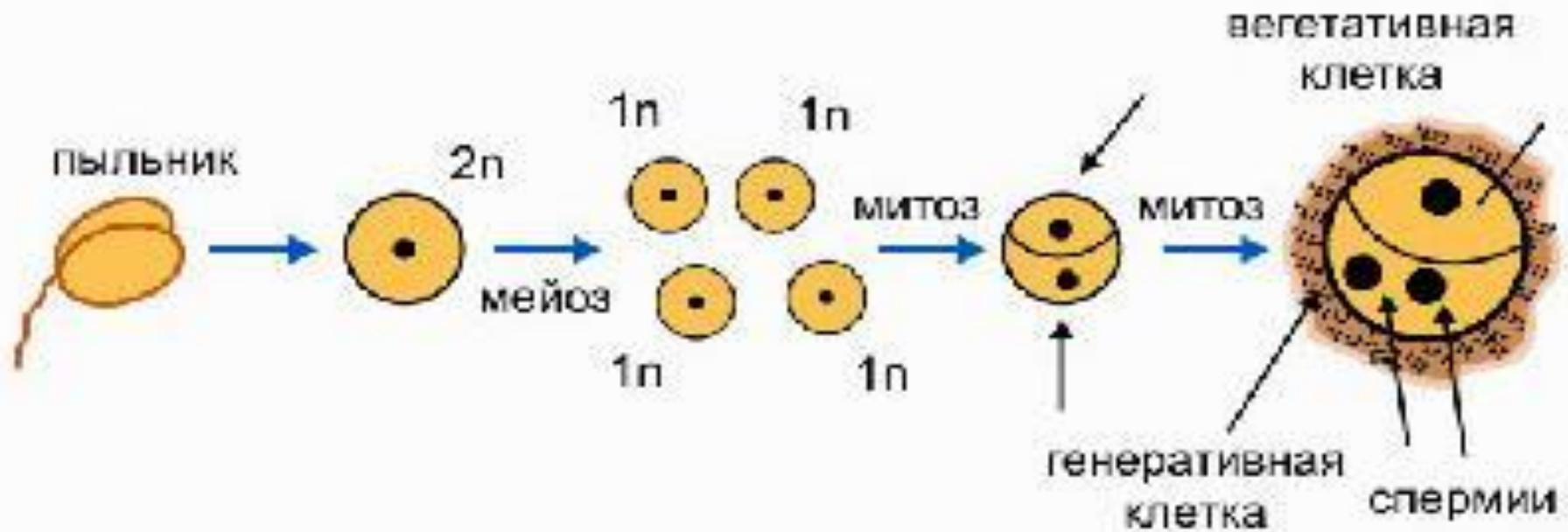
пестичный
(женский) цветок



боярышник

обоеполюый цветок
с нижней завязью

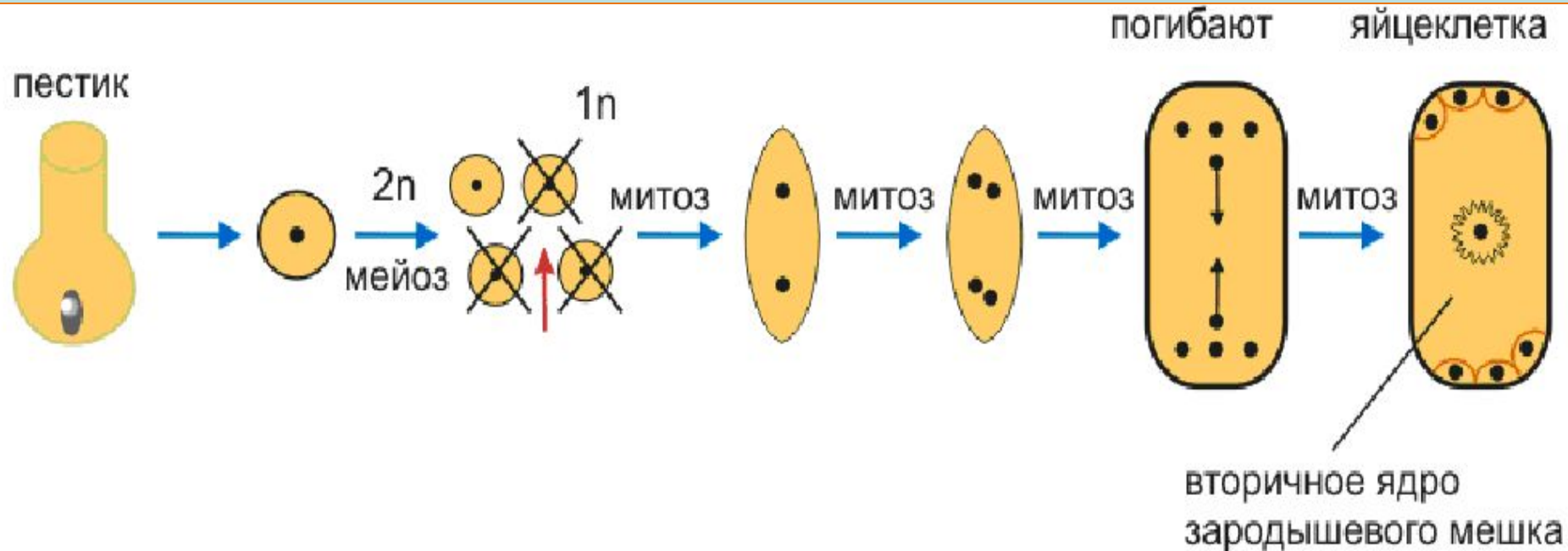




В пыльниках тычинки содержится много диплоидных клеток, каждая из которых делится путем мейоза. В результате из каждой диплоидной клетки образуется 4 гаплоидные клетки (микроспоры), превращающиеся в пыльцевое зерно. Гаплоидное ядро каждого пыльцевого зерна делится путем митоза и образуется 2 гаплоидные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

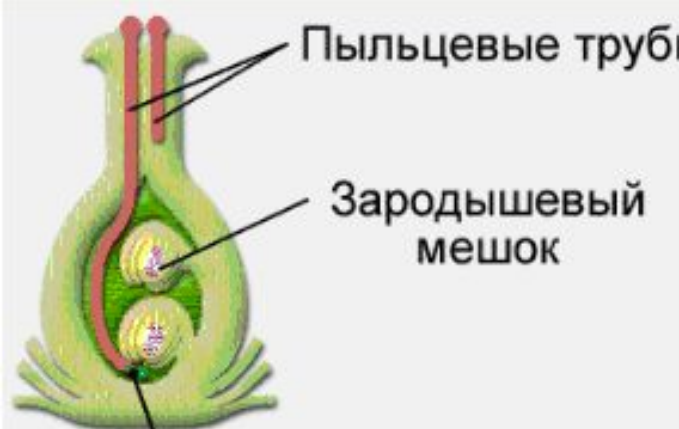
Формирование яйцеклетки у покрытосеменных растений



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

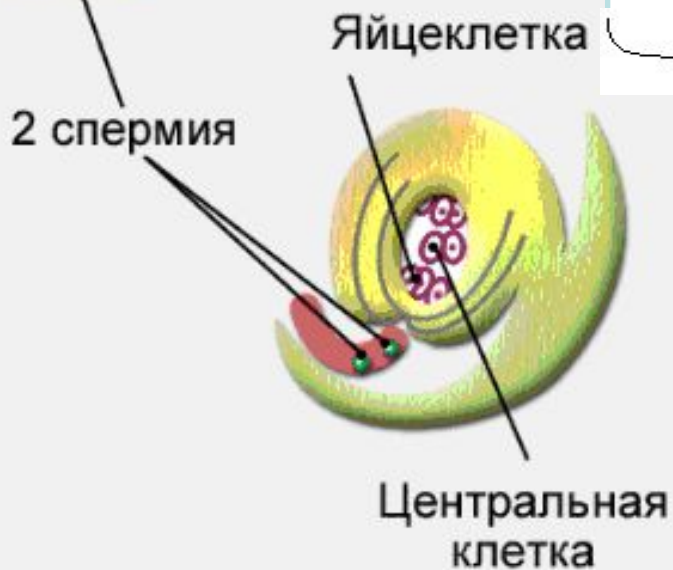
зрелый женский гаметофит- зародышевый мешок

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

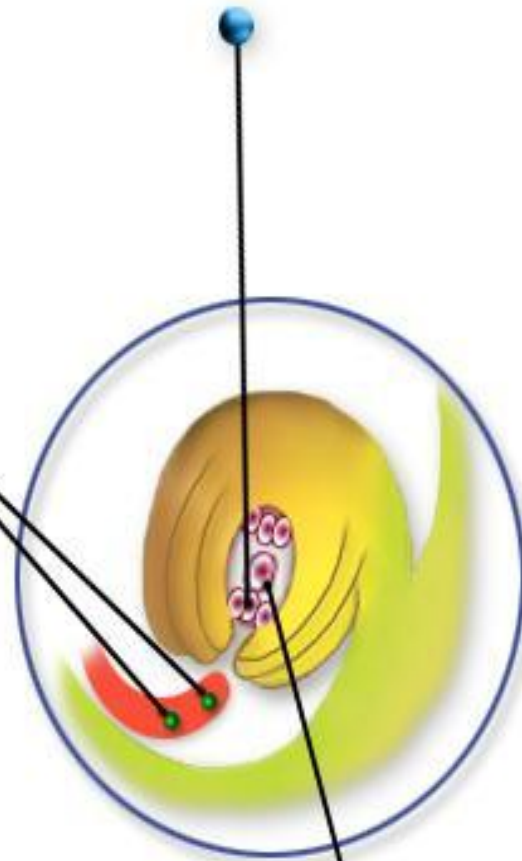
Необходимые условия для процесса оплодотворения:

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



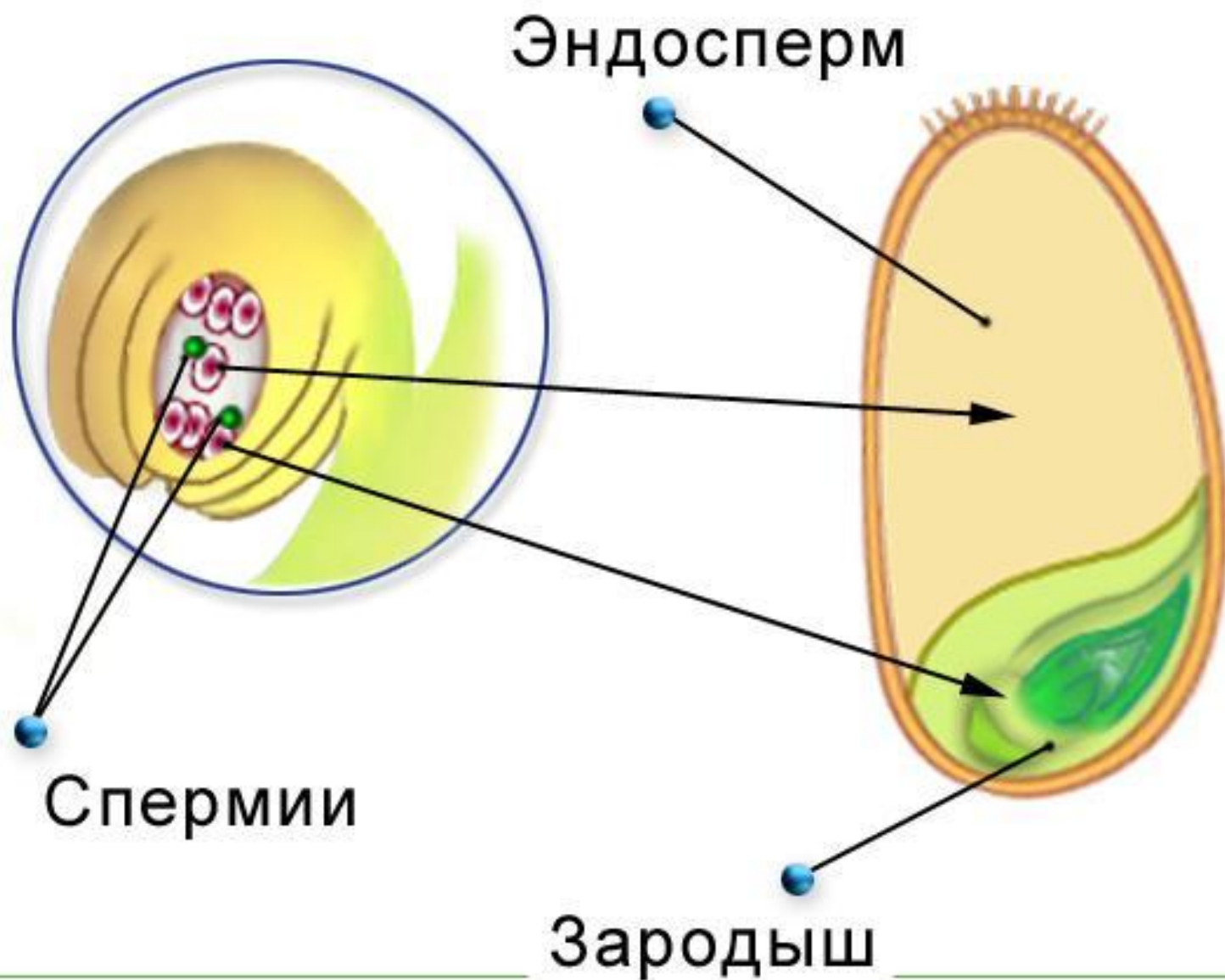
Яйцеклетка

2 спермия



Центральная
клетка

Образование семян





Образование плода
из завязи пестика

С.Г. Навашин



**1898 году открыл механизм
двойного оплодотворения**

