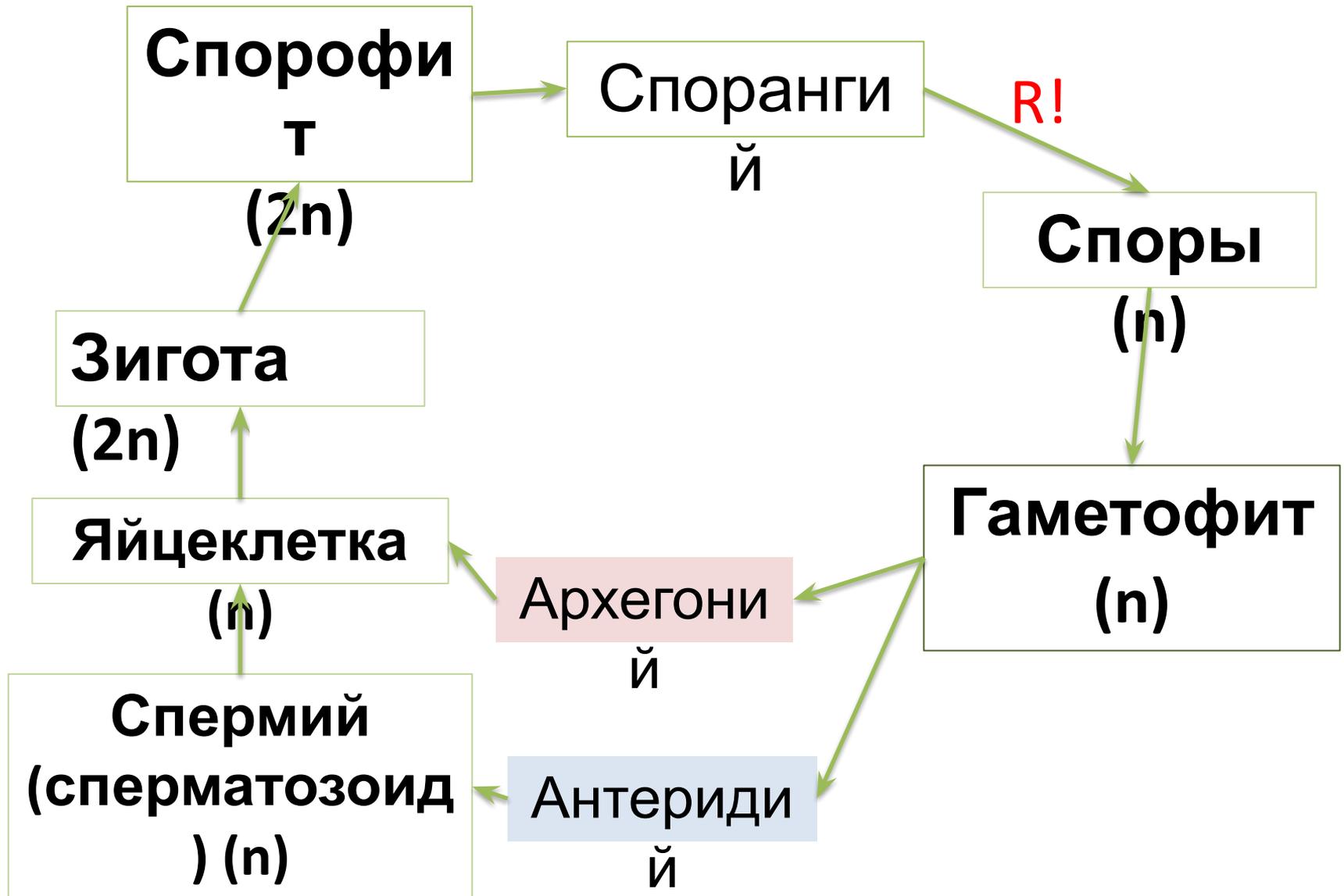


**Генеративный  
орган: цветок**

# Немного о развитии растений



# Что же такое цветок?

- **I Фолиарная теория**

Время: XVIII век

Основатель: Иоганна Вольфганга Гёте

Цветок - укороченный побег и его элементы, кроме цветоложа, имеют листовое происхождение

- **II Эвантовая теория**

Время: конец XVIII века — начало XX века.

Основатели: Н. Арбер и Дж. Паркин

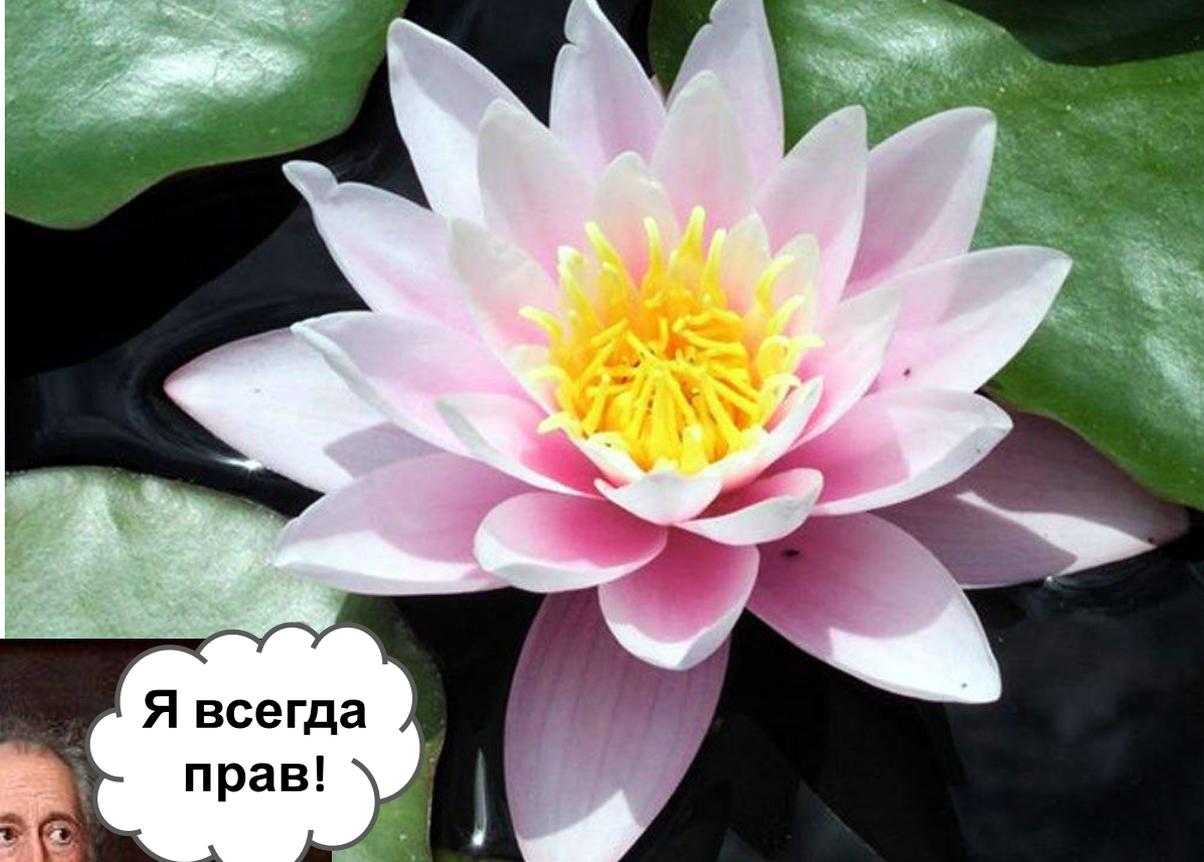
Цветок – усложненный единственный стробил

- **III Псевдантовая теория**

Время: начало XX века.

Основатели: А. Энглер, Р. Веттштейн

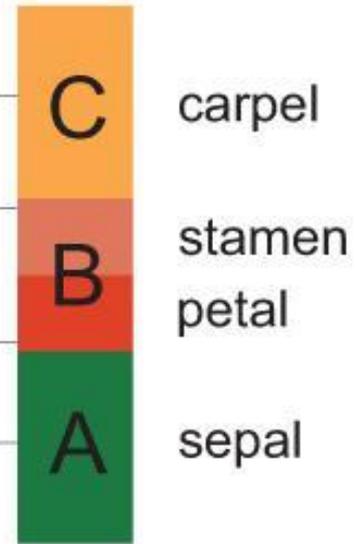
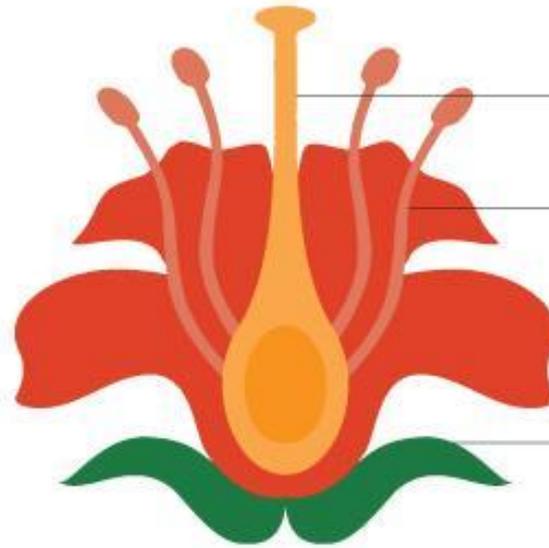
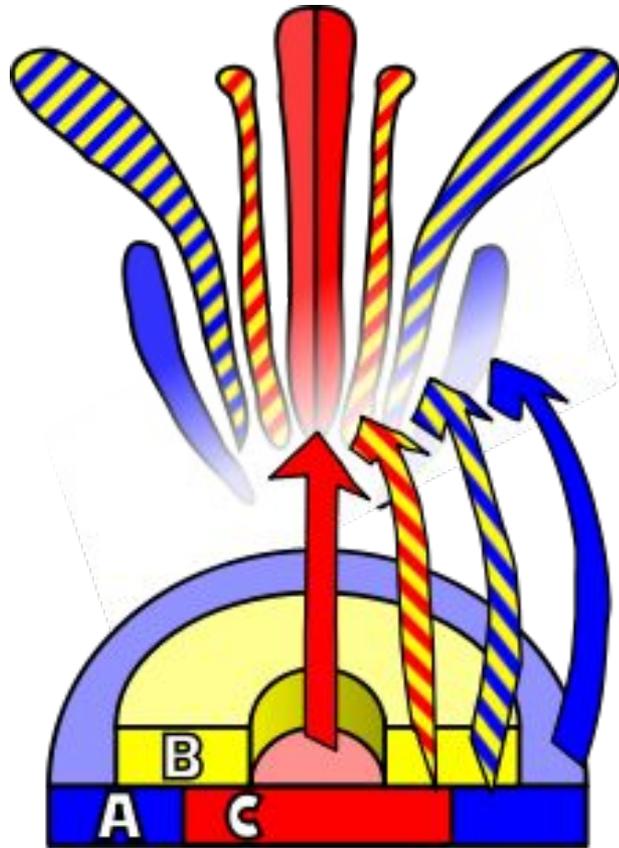
Цветок – собрание стробилов



Я всегда  
прав!



# Развитие цветка



А – Чашелистики

А+В – Лепестки

В+С – Тычинки

С – Пестики

# Гомеозис - превращение одной части тела в другую из-за мутаций или ошибок экспрессии генов

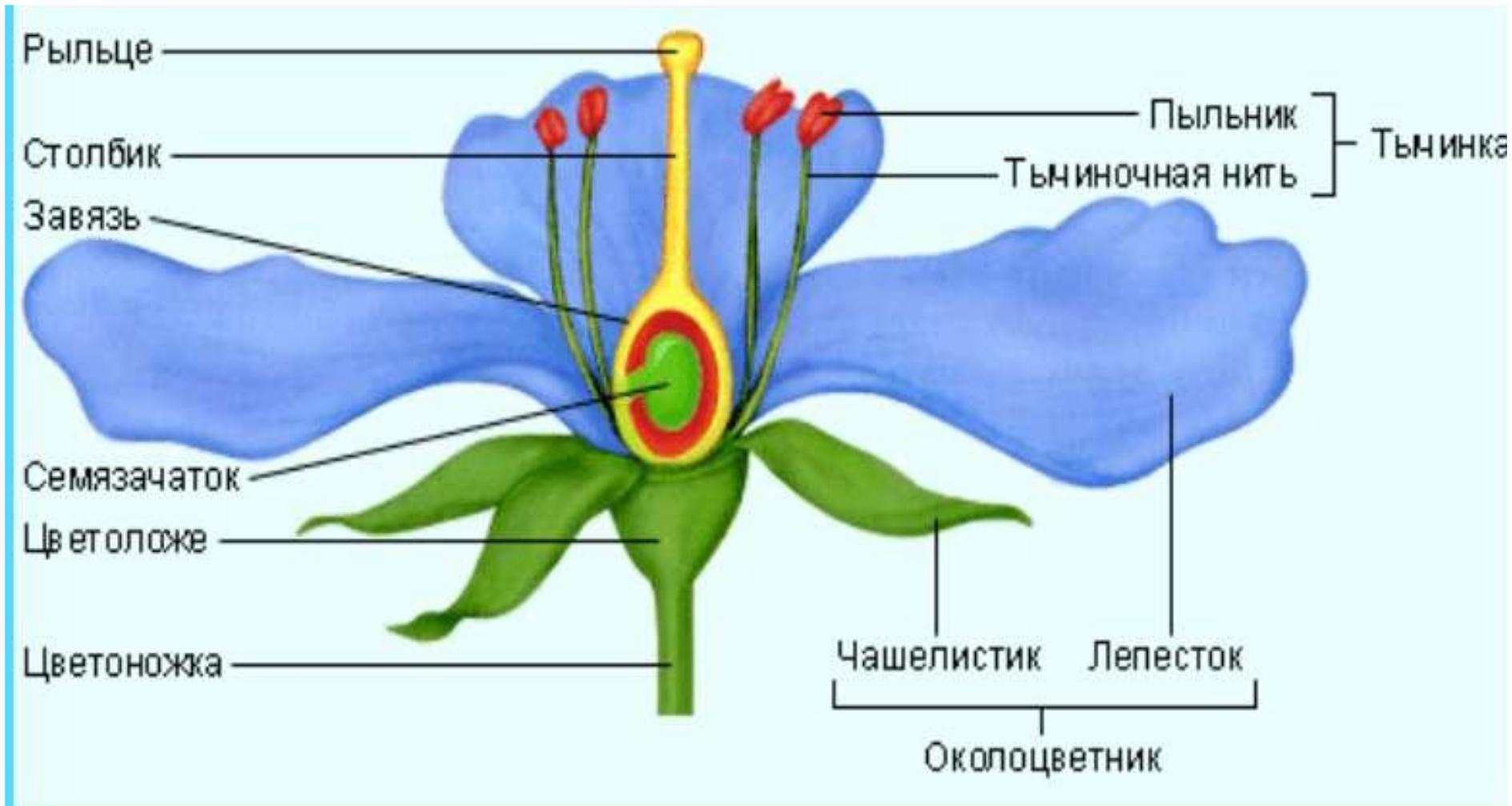


Arabidopsis без  
тычинок и  
плодолистиков

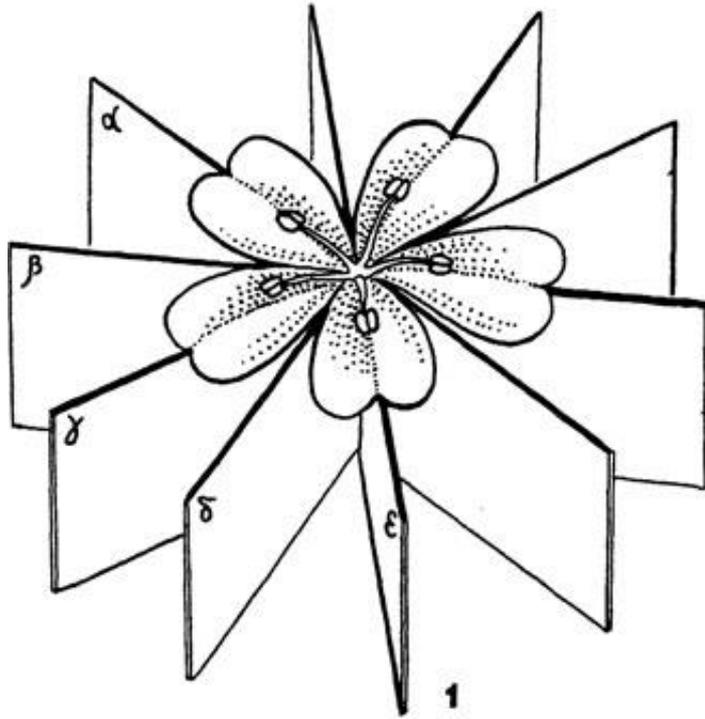


Arabidopsis: Вместо лепестков – тычинки, чашелистики развиваются как обычные листья, в пазухах развиваются цветки следующего

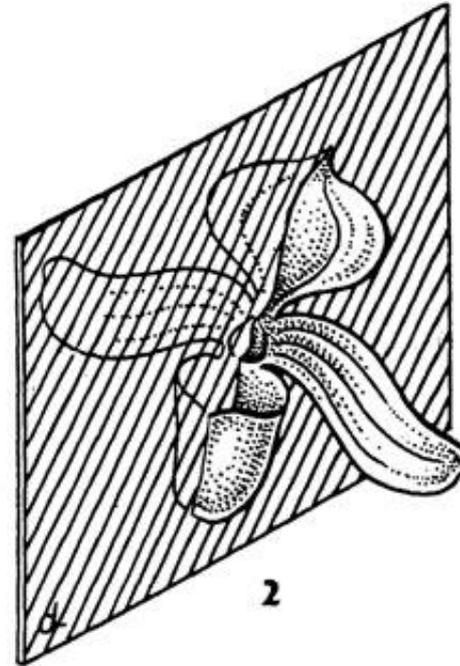
# Строение цветка



# Цветки бывают



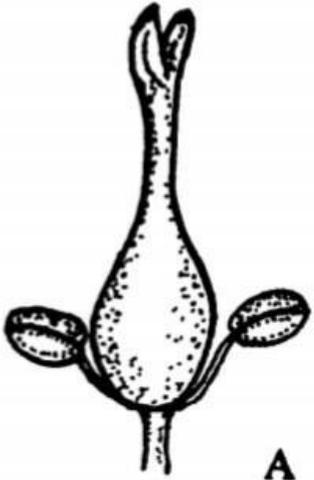
Актиноморфны  
е  
(правильные)



Зигоморфные  
(неправильны  
е)

# В ЗАВИСИМОСТИ ОТ

## ОКОЛОЦВЕТНИКА:



А

Ахламидные (без  
околоцветника)



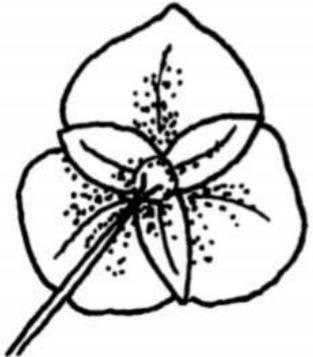
Б

Гаплохламидные (с  
простым околоцветником в  
1 кругу)



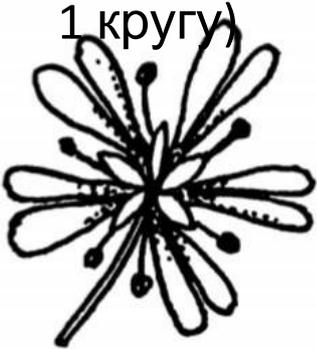
В

Голохламидные  
(с простым в 2  
круга)



Г

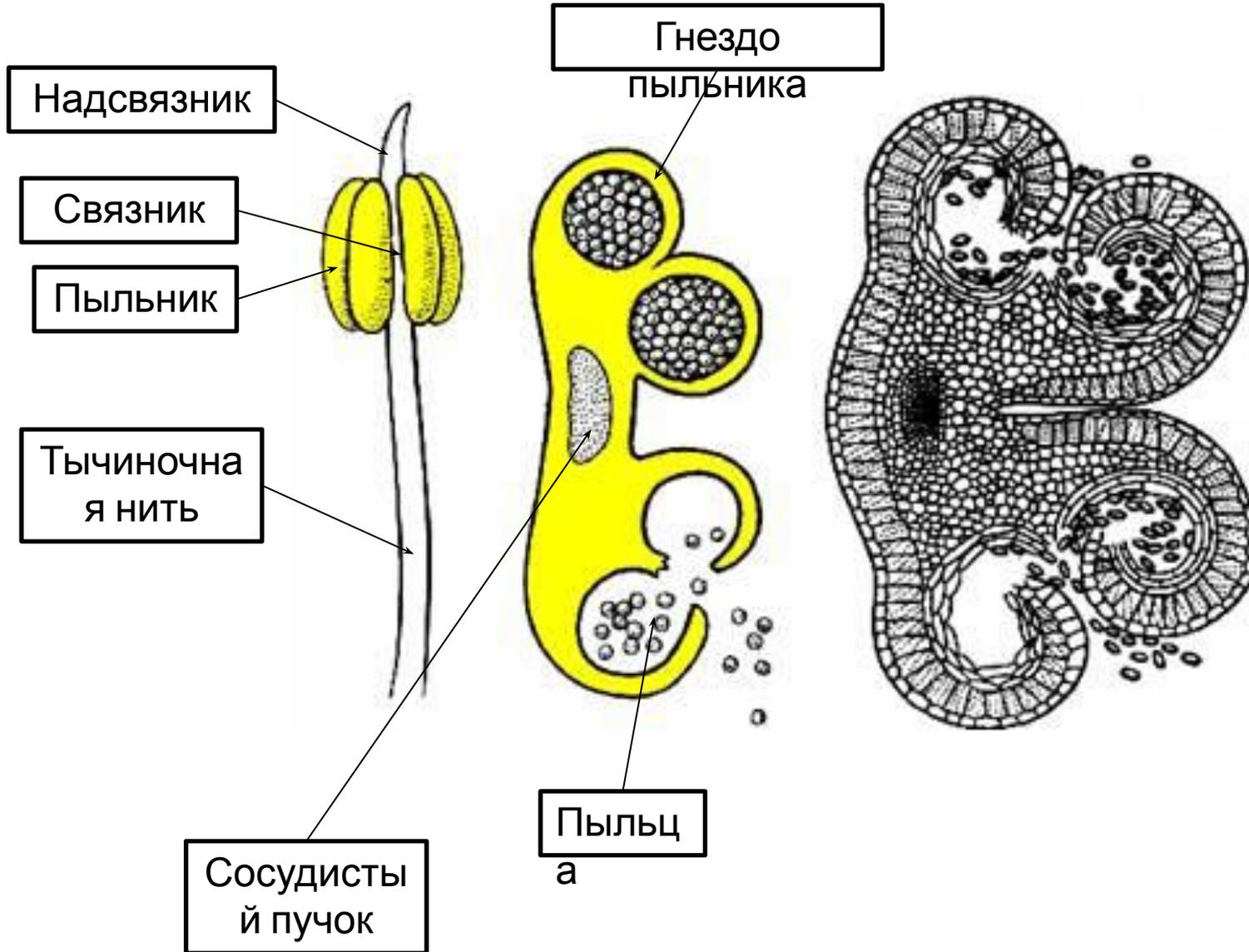
Гетерохламидные  
– со сложным



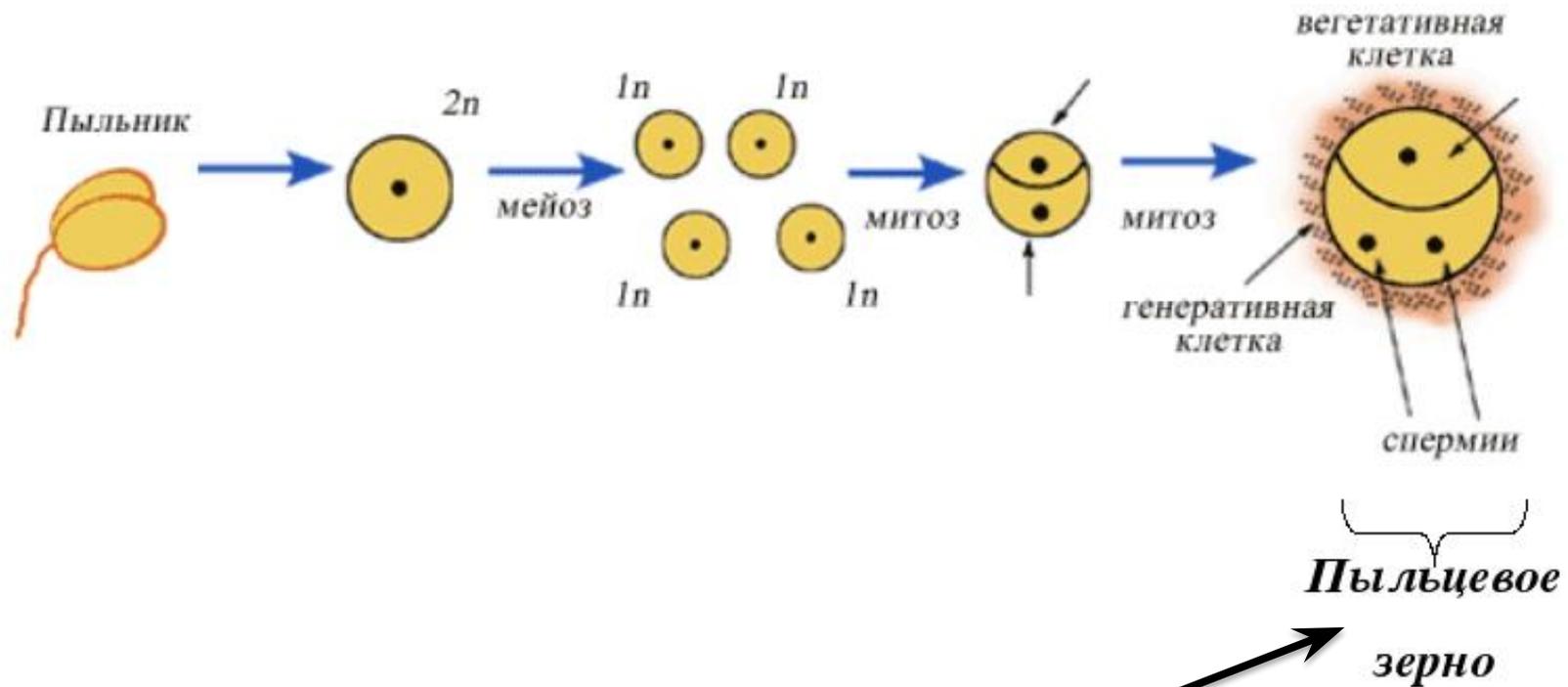
Д

Апохламидные – цветки,  
которые редуцируют и  
чашелистики, и лепестки

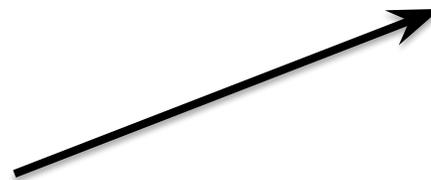
# Андроцей – совокупность тычинок



# Микроспорогенез – образование ПЫЛЬЦЫ

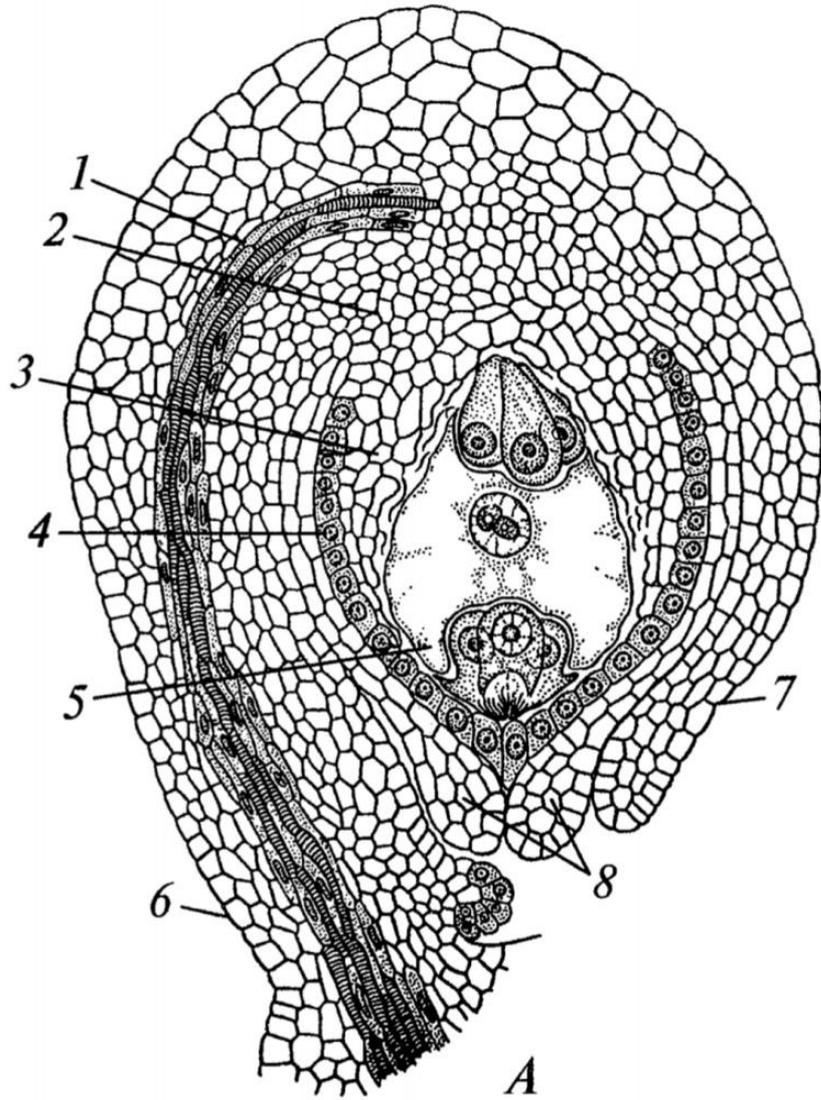


**Мужской  
гаметофит**



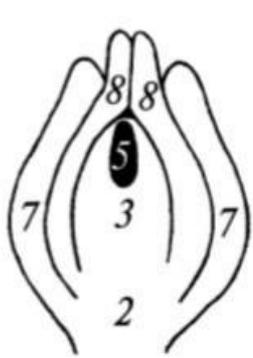
# Гинецеи – совокупность плодолистиков



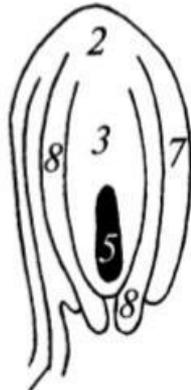


- 1 – проводящий пучок,
- 2 – халаза,
- 3 – нуцеллус,
- 4 – эпидерма нуцеллуса,
- 5 – женский гаметофит (зародышевый мешок),
- 6 – фуникулус,
- 7 – наружный интегумент,
- 8 – внутренний интегумент

# Типы семязачатков



Б



В



Г



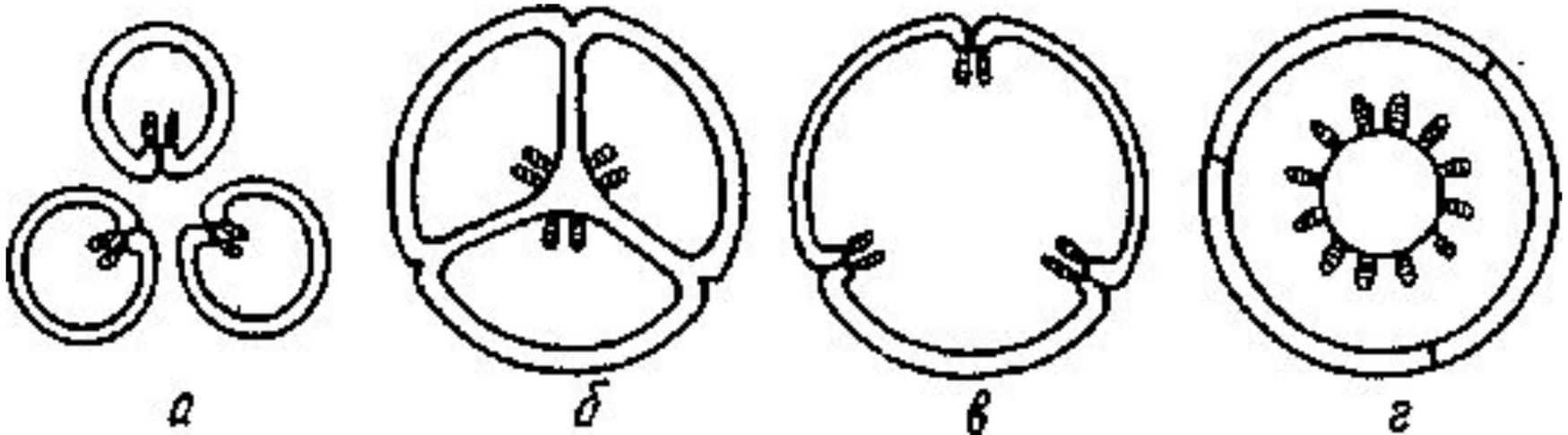
Д



Е

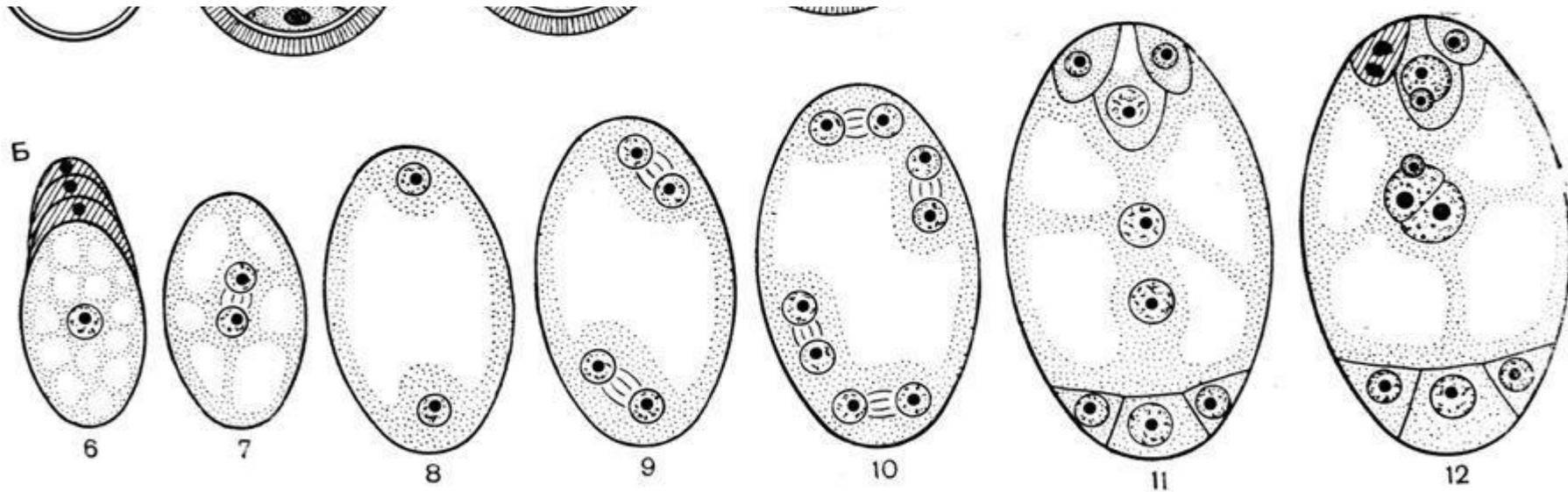
Б – ортотропный,  
В – анатропный,  
Г – амфитропный,  
Д – гемитропный,  
Е – кампилотропный

# Типы гинецея



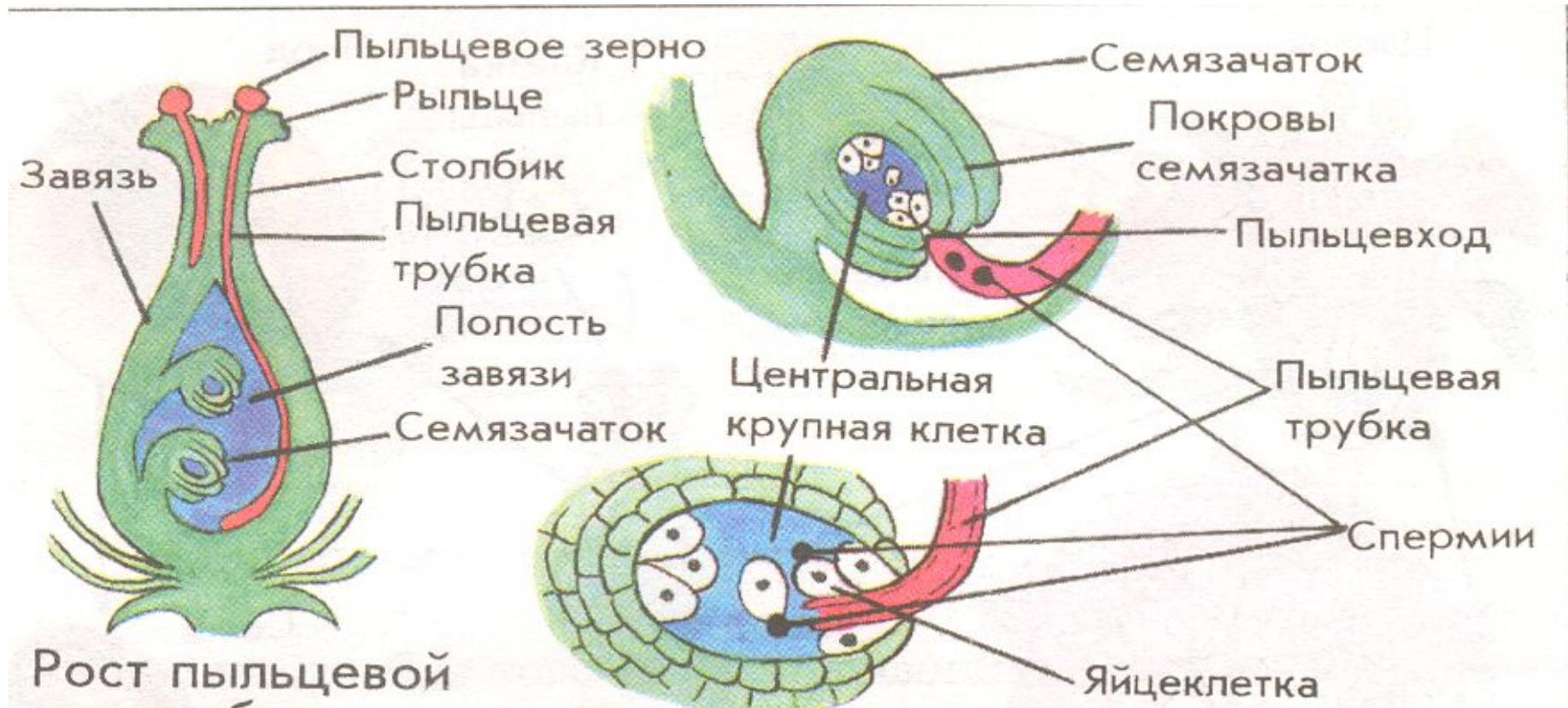
- А - Апокарпный
  - Б – Синкарпный
  - В – Паракарпный
  - Г – Лизокарпный
- Ценокарпный

# Мегаспорогенез



R!

# Оплодотворение



# Опыление



Самоопыление

Перекрестное

Способы защиты от  
самоопыления:

1. Разделение в пространстве –  
Гетеростилия
  - Длинностолбчатые цветки
  - Короткостолбчатые цветки
2. Разделение во времени –  
Дихогамия:
  - Протоандрия – тычинки  
раньше пестиков
  - Протогиния - пестики раньше  
тычинок

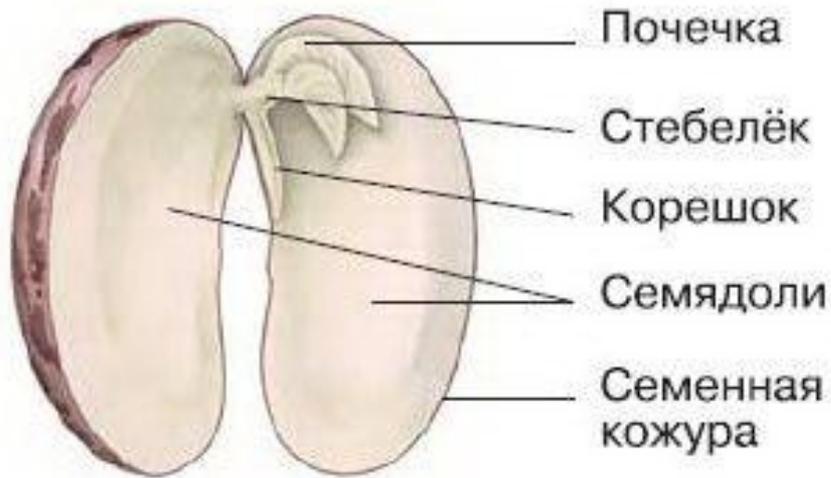
# Способы опыления

- Зоофилия – с помощью животных
  - Орнитофилия – с помощью птиц
  - Энтомофилия – с помощью насекомых
  - Малакофилия – с помощью моллюсков
  - Маммалофилия – с помощью млекопитающих
- Анемофилия – с помощью ветра
- Гидрофилия – с помощью воды



# После оплодотворения – образуются семена

**Семя двудольного растения**



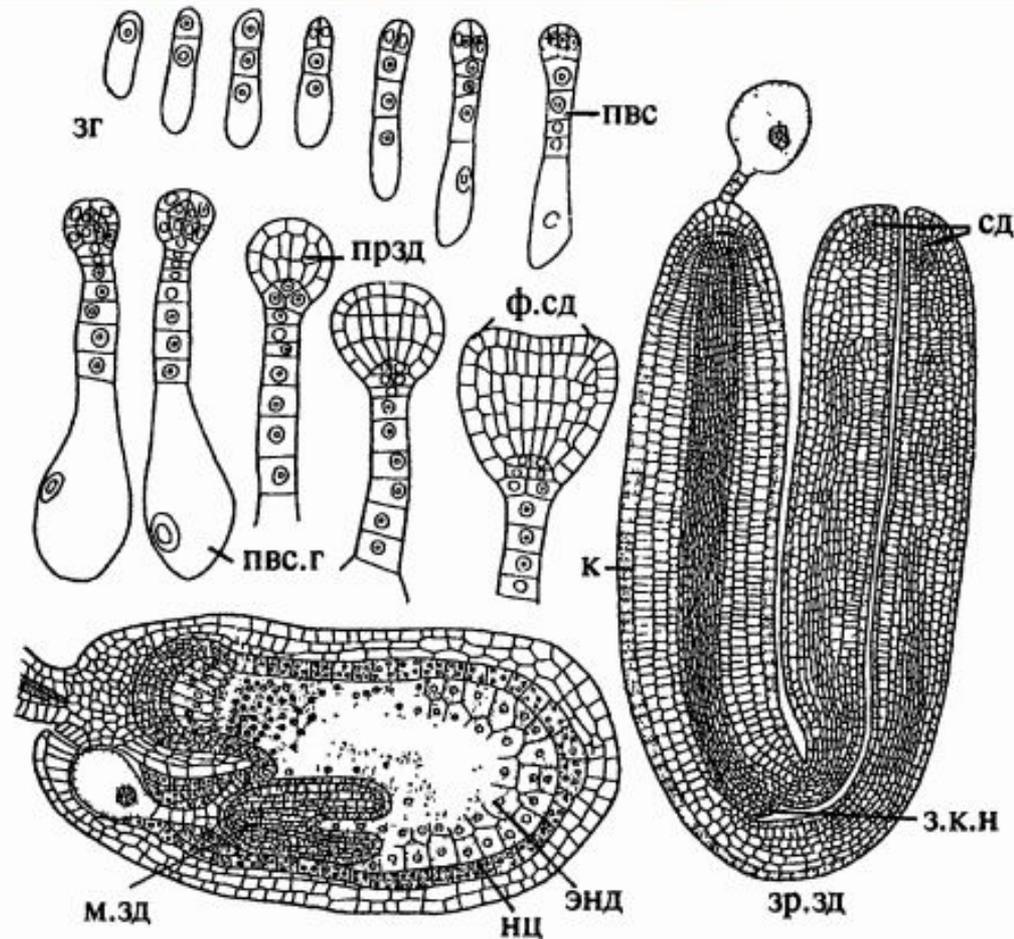
**Фасоль**

**Семя однодольного растения**



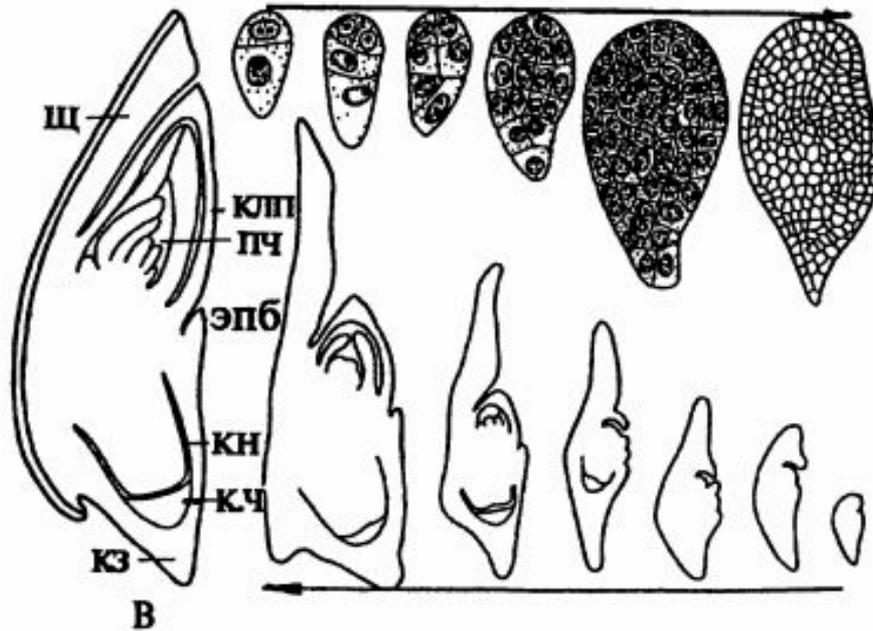
**Пшеница**

# Зародыш двудольного растения



**Рис. 252.** Последовательные стадии формирования зародыша пастушья сумки.  
*Обозначения:* зг — зигота, з.к.н — зачаток конуса нарастания будущего побега, зр.зд — зрелый зародыш, к — зародышевый корень, м.зд — молодой зародыш, нц — нуцеллус, пвс — подвесок, пвс.г — подвесочный гаусторий, прзд — предзародыш, сд — семядоли, ф.сд — формирование семядолей, энд — эндосперм

# Зародыш однодольного растения



**Рис. 256.** Формирование и общий вид зародышей однодольных растений: А — ранние стадии развития зародыша ситника; Б — зародыш лука; В — последовательные стадии развития зародыша злака; Г — зерновка пшеницы в продольном разрезе; Д — часть зерновки с околоплодником и остатками семенной кожуры.

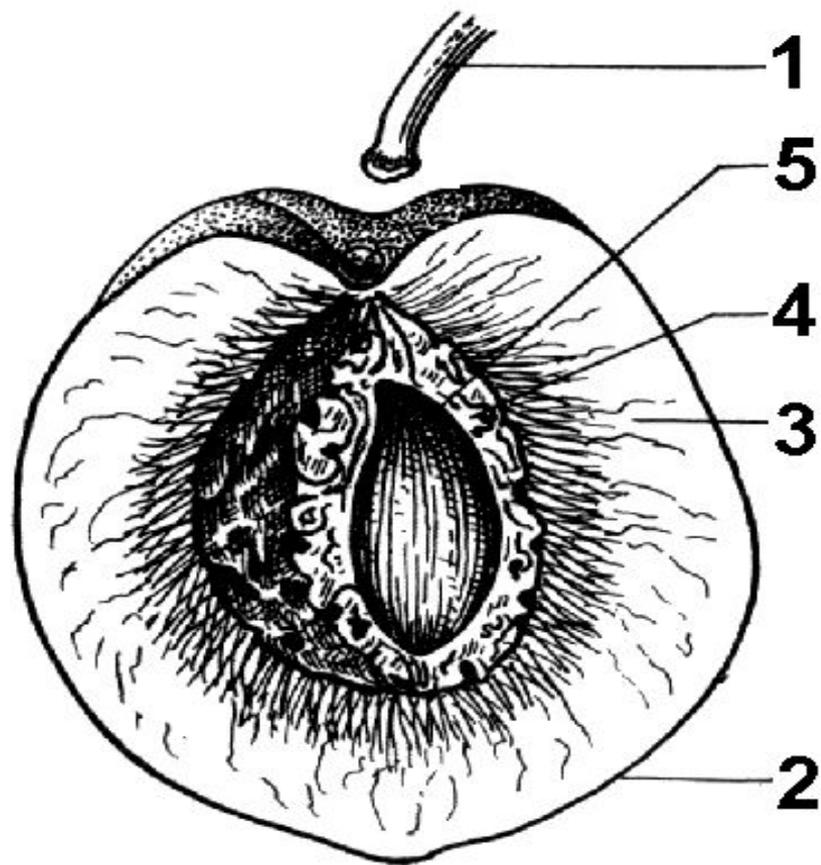
**Обозначения:** 1сд, 2сд, — зачатки двух семядолей, в дальнейшем развивается 1сд, ал.с — алейроновый слой, б.пч — зачаток будущей почечки, в — волоски, зд — зародыш, к — кутикула, покрывающая семенную кожуру, кз — колеориза, клп — колеоптиль, кн — корень, к.ч — корневой чехлик, о.с.кж — околоплодник и семенная кожура, п.кл — поперечные клетки, пч — почечка, р.к — разрушающиеся клетки интегумента, р.п — разрушающаяся паренхима, сд — семядоля, сэп — субэпидермальный слой, тр.к — трубчатые клетки, щ — щиток, эп — эпидерма околоплодника, энд — эндосперм, эпб — эпибласт

# Запасающие ткани семян

- Эндосперм
- Эндосперм и перисперм (Из нуцллуca)
- Перисперм
- Запасные в-ва в семядолях

# Плод

- Образуется из завязи



1 –

*Плодоножка;*

2 – *Экзокарпий;*

3 – *Мезокарпий;*

4 – *Эндокарпий;*

5 – *Семя*

# Плоды

```
graph TD; A[Плоды] --> B[Простые:]; A --> C[Сложные:]; A --> D[Ложные:];
```

## Простые:

- Образованы  
из  
единственного  
плодолистика

## Сложные:

- Образованы  
из нескольких  
плодолистиков

## Ложные:

- Помимо пестика  
в образовании  
принимают  
участие др части  
цветка  
(цветоложе,  
околоцветник)

# Плоды

Сухие

Сочные

е

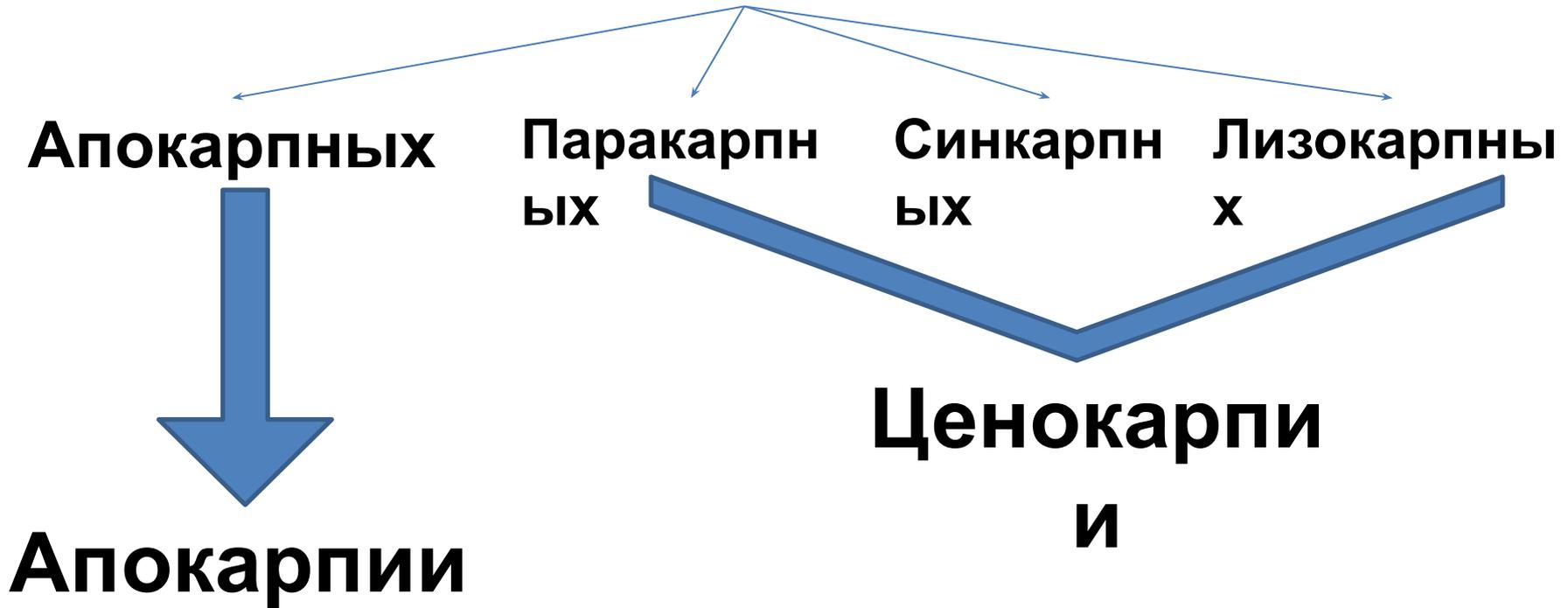
Вскрывающиеся

Невскрывающиеся



107. Плоды сочные ягодовидные

# Из плодолистиков



# Апокарпии

- Листовка – сухой обычно многосемянной плод, вскрывающийся по брюшному шву плодолистика.
- Боб – плод, характерный для семейства бобовых, сухой, вскрывающийся не только вдоль брюшного шва, но и вдоль средней жилки.
- Орешек – сухой, невскрывающийся односемянной плод с сухим перекарпием.
- Костянка – невскрывающийся односемянной плод с сочным мезокарпием и твердым эктокарпием (называемый нами косточкой).

# Ценокарпии

- Коробочка – сухой вскрывающийся плод, обычно многосемянной. Коробочки могут различаться в зависимости от характера вскрытия. Для нас наиболее важна одна из форм коробочки, образованная из паракарпного гинецея и верхней завязи, - стручок. Стручок характерен для семейства крестоцветные. При вскрытии стручка мы можем увидеть перегородки с плацентами и семянами.
- Ягода – невскрывающийся, обычно многосемянной плод с тонким кожистым экзокарпием и сочным мезо- и эндокарпием. Ягоды развиваются как из верхней, так и из нижней завязи.
- Яблоко – плод, близкий по строению к ягоде, образованный из нижней завязи. Характерен для некоторых родов розоцветных, близких яблоне.
- Тыквина – плод с жестким экзокарпием и мясистыми сочными мезо- и эндокарпием, образован из верхней завязи с паракарпным гинецеем

- Гесперидии – сочные плоды цитрусовых, образованные всегда из верхней завязи и синкарпного гинецея. Экзокарпий плотный, кожистый с плотными вместилищами эфирных масел. Мезокарпий – белый, губчатый. Эндокарпий – сочный (самая вкусная часть), образует многочисленные выросты, образующие мешочки, заполняющие гнезда завязи и вырастающие между семенами.
- Орех – сухой, невскрывающийся односемянной плод, образованный из нижней завязи и перекарпного гинецея.
- Семянка структурно похожа на орех, но отличается тем, что формируется из завязи, содержащей только одну семяпочку. Также семянки имеют менее плотный околоплодник, чем у ореха. Семянка – основной и единственный плод у сложноцветных.
- Зерновка – односемянной, невскрывающийся верхний плод, характерный для злаков

Основные типы плодов

Верхние, развивающиеся из верхней завязи		Нижние, развивающиеся из нижней завязи	
Сухие	Сочные	Сухие	Сочные
Апокарпии			
Спиральная многолистровка Циклическая многолистровка Однолистровка Многоорешек Сухая однокостянка Боб Четковидный боб Орешковидный боб Зерновка	Многолистровка Однолистровка Однокостянка Многокостянка Сочный боб		
Синкарпии			
Гемисинкарпная коробочка Коробочка Крыночка, или кузовок Ценобий Сухая костянка Крылатка Двукрылатка Однокрылатка	Ягода Померанец, или гесперидий	Коробочка Желудь Орех Вислоплодник	Сочная коробочка Яблоко Гранатина 1-5-косточковая костянка (пиренарий)* 3-5-гнездная ягода
Паракарпии			
Коробочка Стручок Стручочек Орешковидный стручочек Орешек		Коробочка Семянка	Коробочка Ягода Тыква
Лизикарпии			
Коробочка Кузовок Орешек	Ягода Костянка (пиренарий)*		Ягодообразный

\* — Настоящая костянка развивается только из апокарпного гинецея

# СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

