

# Генеративные органы покрытосеменных растений

---

Строение цветка

Околоцветник

Андроцей

Гинецей



Цветок цветкового  
покрытосеменного растения –  
это укороченный  
неразветвленный побег с  
ограниченным ростом, листья  
которого метаморфизированы в  
связи с половым размножением в  
цветке, приводящим к  
образованию семян и плодов.

# И.В. Гёте (1749-1832)



Это классическое определение цветка, которое восходит к *фолиарной теории* Гёте.

# Гипотезы происхождения цветка

---

- Гипотезы происхождения цветка используют для объяснения происхождения покрытосеменных растений.

# Псевдантовая теория:

---

- Теория основана на представлении о происхождении цветковых растений от голосеменных предков.
- Идея о **независимом возникновении частей цветка** была разработана А. Энглером, Р. Веттштейном в начале XX века.
- согласно псевдантовой теории, у покрытосеменных первичными были **раздельнополые опыляемые ветром** цветки с небольшим числом частей.
- Дальнейшая эволюция цветка шла **по линии его усложнения**.

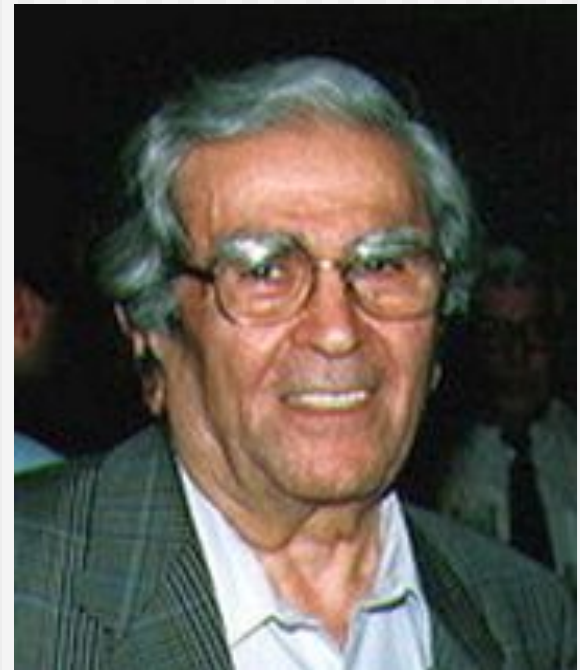
# Рихард Веттштейн, риттер фон Вестерсхайм



- Портрет Рихарда Веттштейна размещён на австрийских купюрах достоинством 50 шиллингов выпуска 1962 года.

# Стробилярная, или эвантовая теория:

- Теория создана в конце XVIII века (И. В. Гете, О. П. Декандоль), и начала XX века (Н. Арбер и Дж. Паркин).
- Современная **система Магнолиофитов** А.Л. Тахтаджяна базируется на стробилярной теории.



- 
- Согласно **стробилиярной теории** наиболее близки предкам покрытосеменных мезозойские **беннеттиты**.
  - Исходный тип цветка сходен с современными **магнолиевыми**: **обоеполый энтомофильный цветок** с удлинённой осью, большим и неопределённым числом свободных частей.
  - Дальнейшая эволюция цветка – **в направлении упрощения** и специализации.

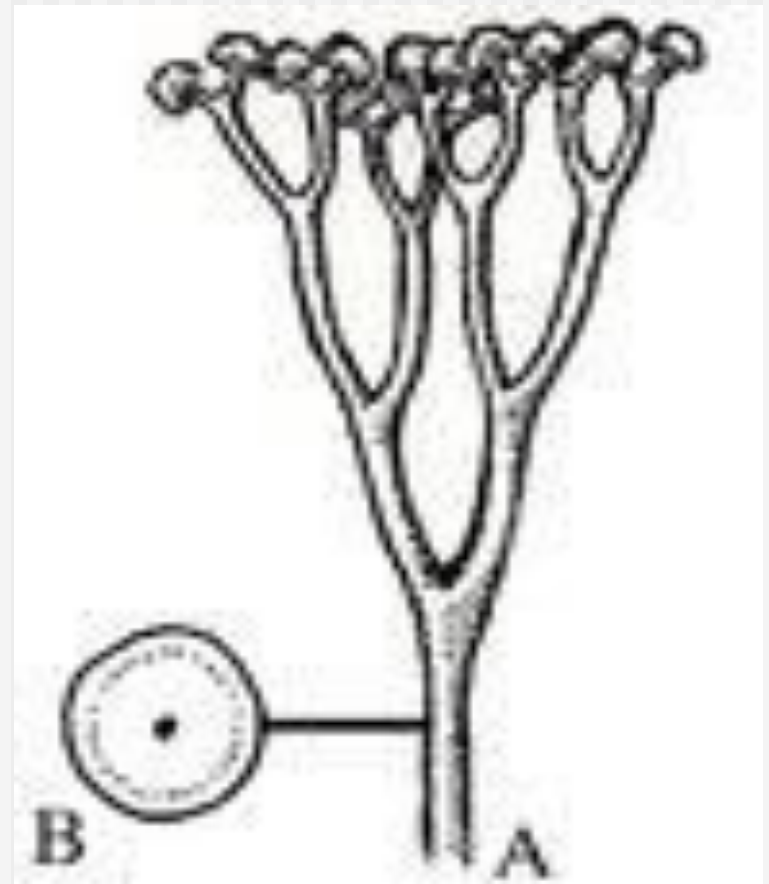
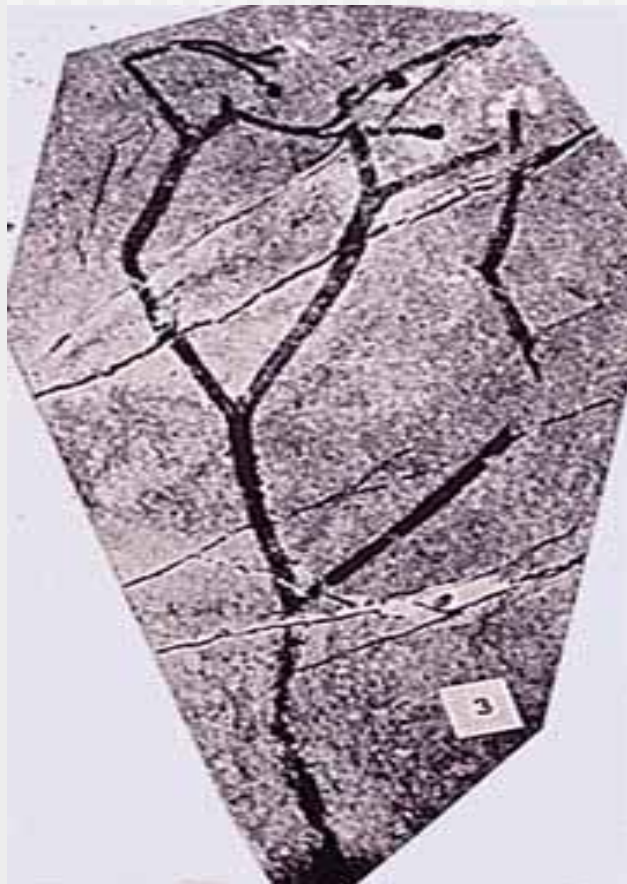


# Теломная теория:

---

- Автор теории – В. Циммерман.
- Согласно этой теории 30-х годов XX столетия, все органы высших растений происходят и независимо **развиваются из теломов.**
- Высшие растения с настоящими корнями и побегами происходят **от риниофитов** (Coelocoria), тело которых состояло из дихотомически ветвящихся простых цилиндрических осевых органов - **теломов и мезомов.**

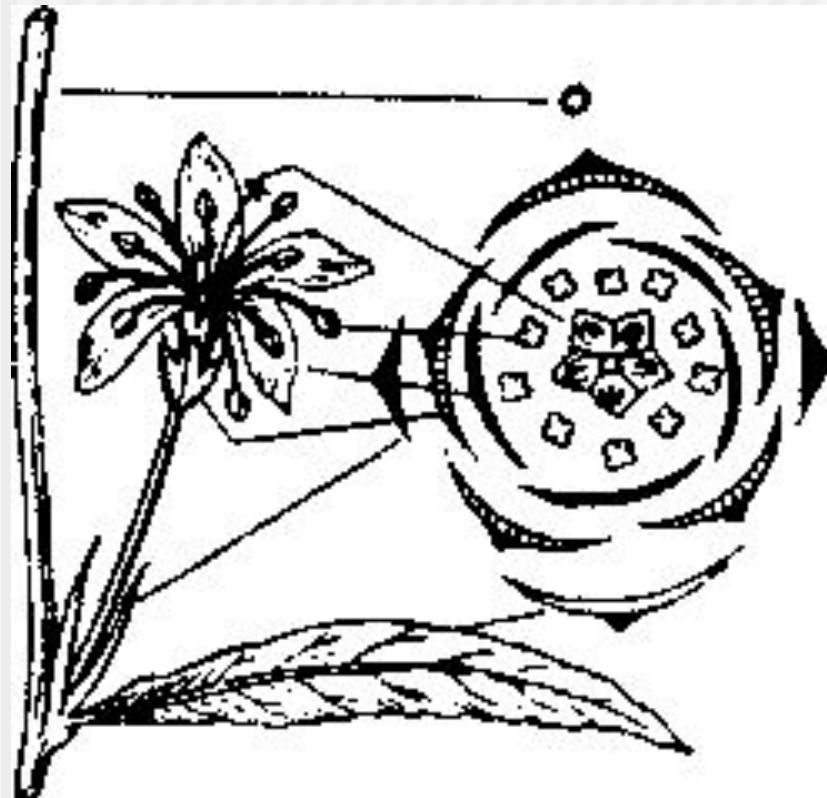
# Соохоніа – древнейшее известное наземное растение



- 
- В результате **перевершинивания, уплощения, срастания и редукции теломов** возникли все органы покрытосеменных растений.
  - Листья семенных растений возникли из уплощённых и сросшихся между собой теломов;
  - Стебли - благодаря боковому срастанию теломов;
  - Корни - из систем **ризомоидов**, т.е, подземных теломов.
  - Фертильные части цветка - тычинки и пестики - возникли из **спороносных теломов** и эволюционировали независимо от вегетативных побегов.

# Части цветка

- Цветок заканчивает собой ось главного или бокового побега, никогда не образуется на листьях.
- Цветок или соцветие развивается из *цветочной почки*, которая образуется в пазухе *кроющего листа*.
- *Цветоножка* – это вегетативная ось цветка, которой он прикрепляется к стеблю.
- У основания цветоножки часто находятся листочки, которые называются *прицветниками*.

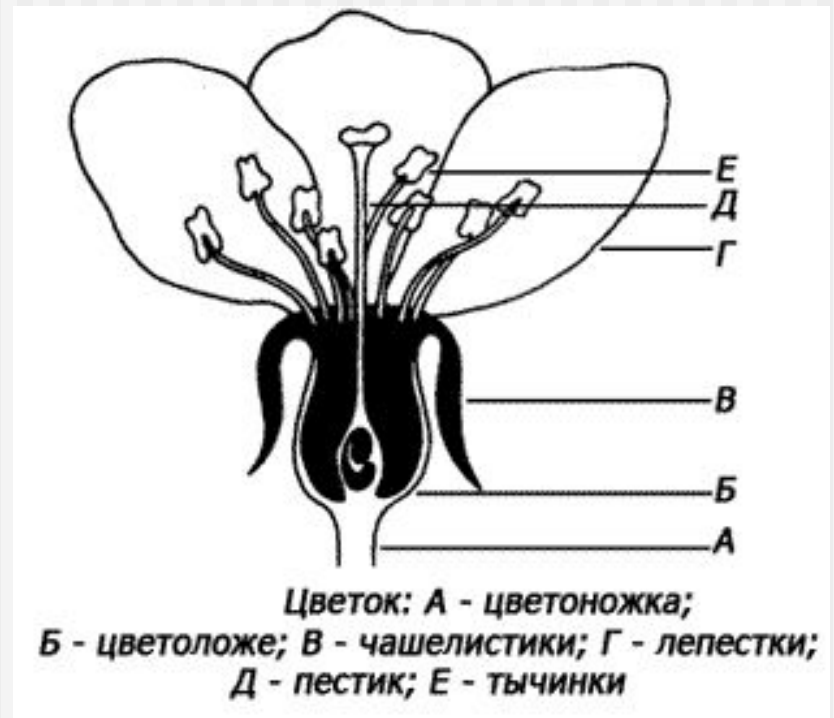




- Цветки без цветоножки называются сидячими (подсолнечник).

# Части цветка

- **Стерильные части цветка** образуют *околоцветник* (чашечка и венчик),
- **Фертильные части цветка** – это:
  - *андроцей* (совокупность тычинок цветка )
  - *гинецей* (пестик или пестики, образованные плодолистиками ).



# Цветоложе –

---

- укороченная ось листочков околоцветника и цветка со сближенными узлами и короткими междоузлиями. Различают формы цветоложа:
  - плоское (пион),
  - выпуклое (малина),
  - вытянутое (гравилат),
  - вогнутое (шиповник).

# Расположение частей цветка на цветоложе:



- Части цветка расположены на цветоложе либо **циклически**, кругами, либо **спирально (ациклично)**, например, кувшинка).
- Если части околоцветника расположены циклически, а части андроцея и гинецея – спирально, расположение **гемициклическое** (лютик).



# Чаще всего цветки бывают из пяти ЦИКЛОВ:

---

- два круга околоцветника,
- два круга тычинок,
- один круг плодолистиков.
- Цветок, который содержит все части, называются *ПОЛНЫМ*.

# Околоцветник – самая наружная часть цветка.



- функция околоцветника – защита внутренних частей цветка, привлечение опылителей – *сигнальная функция.*



- При отсутствии околоцветника цветки *беспокровные* или *голые* (ива).

# Простой околоцветник – **Perigonium** состоит из однородных листочков:

- Простой околоцветник может быть:
- **венчиковидным**
- или
- **чашечковидным**



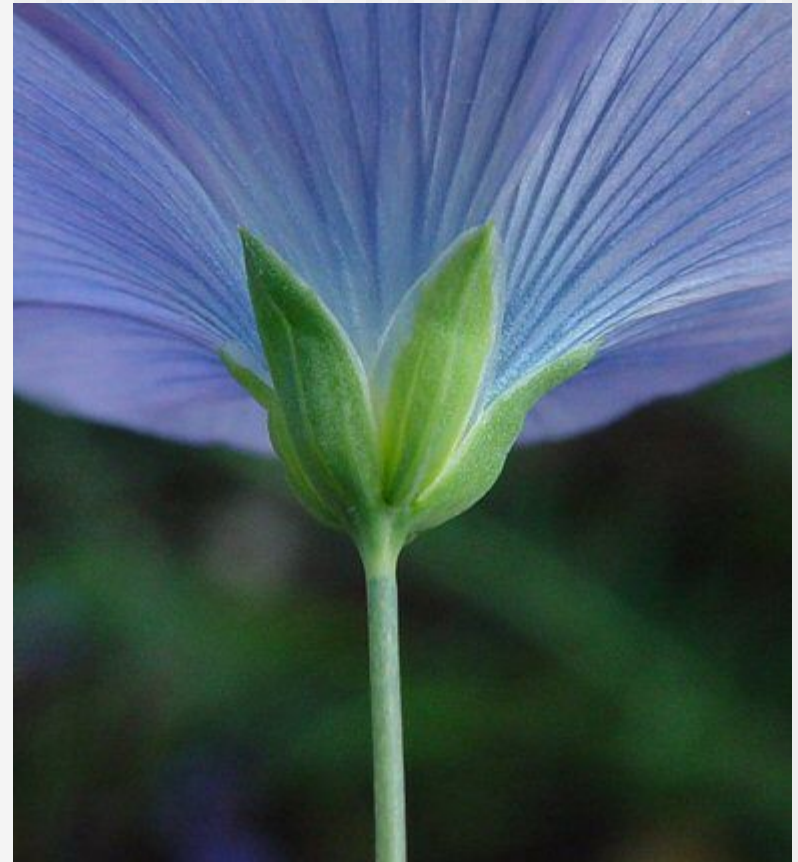
*двойной околоцветник* – околоцветник, состоящий из чашечки (*Calyx*) и венчика (*Corolla*)

---



# Чашечка - *Calyx*

- Чашечка состоит из чашелистиков. Чашечка может быть:
- **правильной**, если она состоит из одинаковых листочков,
- **неправильной**, если она состоит из разных листочков



- *раздельнолистной*
- *сростнолистной.*
- Сростнолистная чашечка может быть *цилиндрическая, колокольчатая, вздутая и.т.д.*
- Количество чашелистиков сростнолистной чашечки определяется по зубчикам и жилкам.

# *подчашие*

---

- Это дополнительный цикл чашелистиков.
- Хорошо выражено подчашие у земляники, у многих мальвовых.



# Венчик – *Corolla*

---

Венчик состоит из **лепестков** и может быть

- *спайнолепестным*
- *свободнолепестным.*

# *Спайнолепестный венчик*

---



# *Свободнолепестный венчик*

---



# Различают три типа венчика:

---

- *Актиноморфный* (правильный) с лепестками одинакового размера и форма. Имеет несколько осей симметрии.
- *Зигоморфный* (неправильный) венчик имеет только одну ось симметрии и состоит из различных по размеру и форме лепестков.
- *Несимметричные* цветки встречаются реже всего. У них нет ни одной оси симметрии (канна, некоторые орхидеи).

*Актиноморфный* (правильный) венчик с лепестками одинакового размера и формы. Имеет несколько осей симметрии.

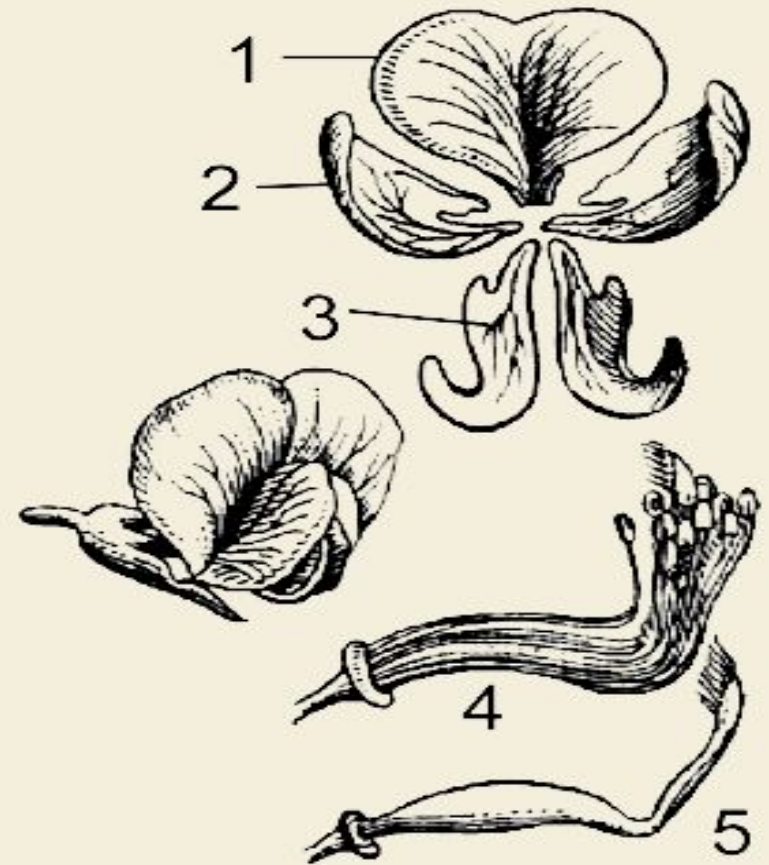


## *Зигоморфный (неправильный) венчик*



- Зигоморфный венчик имеет только одну ось симметрии и состоит из различных по размеру и форме лепестков.

ТИПИЧНЫЙ ДЛЯ БОБОВЫХ ЗИГОМОРФНЫЙ ЦВЕТОК  
*мотылькового типа*



# нектарники



- Цветок часто содержит нектарники, которые называются *флоральными*, если они внутри цветка.
- У зонтичных обычен *железистый диск* у основания тычинок.



- 
- Гинецей и андроцей выполняют репродуктивную функцию.
  - Это *фертильные* («плодовитые») части цветка.
  - Остальные части цветка называют *стерильными* частями.

# Тычиночный цветок тыквы *Cucurbita pepo*



- 
- *Однодомными* называются растения, у которых пестичные и тычиночные цветки находятся на одном и том же растении (кукуруза).
  - У *двудомных* растений различают мужские и женские растения (конопля, виды щавеля).

# Андроцей

---

- *Андроцей* – совокупность тычинок цветка.
- Функция тычинок – образование мужских спор, **микроспорогенез**.
- Тычинка – это **микроспорофилл**, несущий **микроспорангии**.
- Форма и число тычинок – хороший систематический признак.
- Например, у семейства злаковых 3 тычинки, у бобовых – 10, у крестоцветных – 6.
- Если тычинок больше 12, то «много тычинок», ∞ (семейство лютиковые).

- 
- Функция тычинок – это образование мужских спор, т.е. *микроспорогенез*.
  - Тычинка – это *микроспорофилл*, несущий *микроспорангии*.

- Тычинки могут быть свободными или сросшимися.
- **Монадельфный андроцей** («однобратственный»), тычинки срослись в один пучок (у астровых тычинки срастаются пыльниками),
- **Диадельфный андроцей** («двубратственный») тычинки срослись в два пучка (типичный мотыльковый цветок – срастание девяти тычиночных нитей в трубку, а десятая – свободная).

## Срастание тычинок тычиночными нитями

---



- *Althea officinalis* – алтей лекарственный, семейство мальвовые

# *Односильный* андроцей

---



- **ТЫЧИНОЧНЫЕ НИТИ** **ОДИНАКОВОЙ ДЛИНЫ** (розоцветные).



# *двусильный* андроцей – тычиночные нити разной длины.



- У рапса (капустные) тычинки в двух кругах:
- две короткие тычинки внешнего круга,
- четыре длинные тычинки внутреннего круга

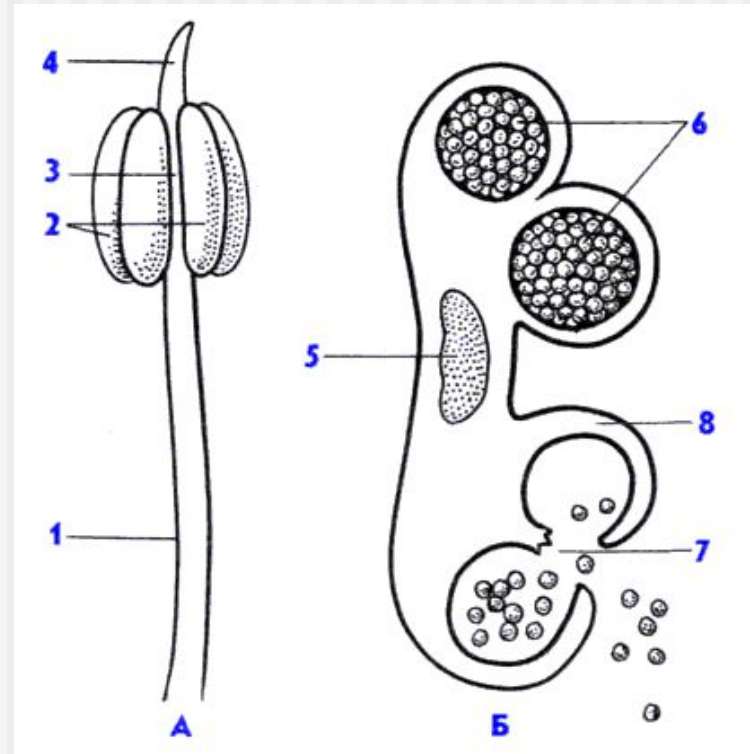
# Строение тычинки

---

- Тычинка состоит из ***тычиночной нити*** и ***пыльника***.
- Типичная тычиночная нить — ***цилиндрическая***, встречаются ***плоская, лентовидная*** нить, и др.
- Тычинки без тычиночной нити называются ***сидячими*** (у магнолии, у грецкого ореха).

# Пыльник

- **Пыльник** состоит из двух половинок - **теки** (*theca*), в теках — пыльцевые гнезда — **локулы** (*loculi*).
- Две теки связаны **связником**, в котором расположен проводящий пучок тычинки.
- **надсвязник** образуется, если тычиночная нить выходит за пределы связника (магнолия).

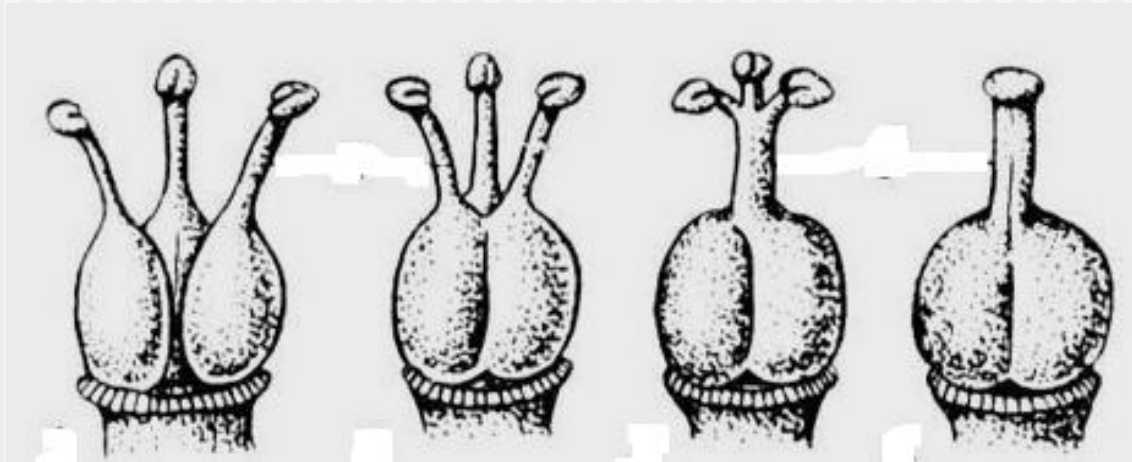


# Гинецей

---

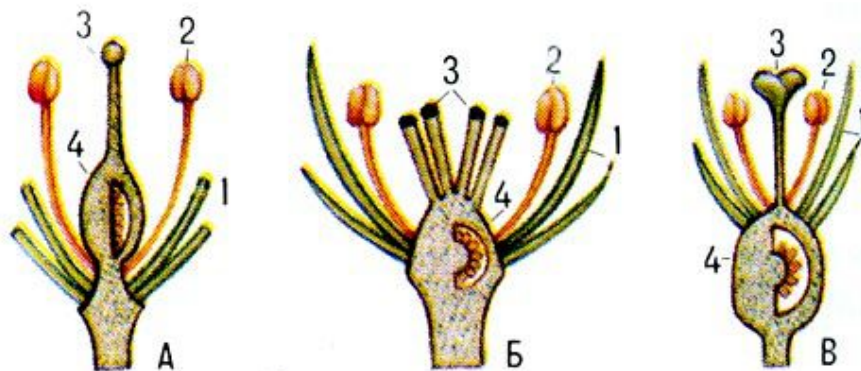
- *Гинецей* – совокупность *плодолистиков* - мегаспорофиллов (*карпелл*), которые образуют один или несколько *пестиков*

# завязь



- Главная часть пестика – завязь.
- Завязь содержит *семяпочки*, в которых происходит мегаспорогенез и мегагаметогенез.
- На завязи расположен *столбик* и *рыльце*.
- Иногда рыльце бывает сидячим – без столбика.

# Типы завязи



Типы завязи в зависимости от её положения относительно других частей цветка: А — верхняя; Б — полунижняя; В — нижняя; 1 — покровы; 2 — тычинки; 3 — пестик; 4 — завязь.

- **верхняя завязь**, если остальные части цветка расположены ниже завязи. Например, у гречихи, у гороха.
- **нижняя завязь**, если все части цветка расположены морфологически выше завязи. Например, у зонтичных.

- 
- При срастании плодолистиков образуются камеры завязи, которые называются *гнездами*.
  - По числу плодолистиков различают *двух, трех, четырех, пяти, шести и многогнездные завязи*.

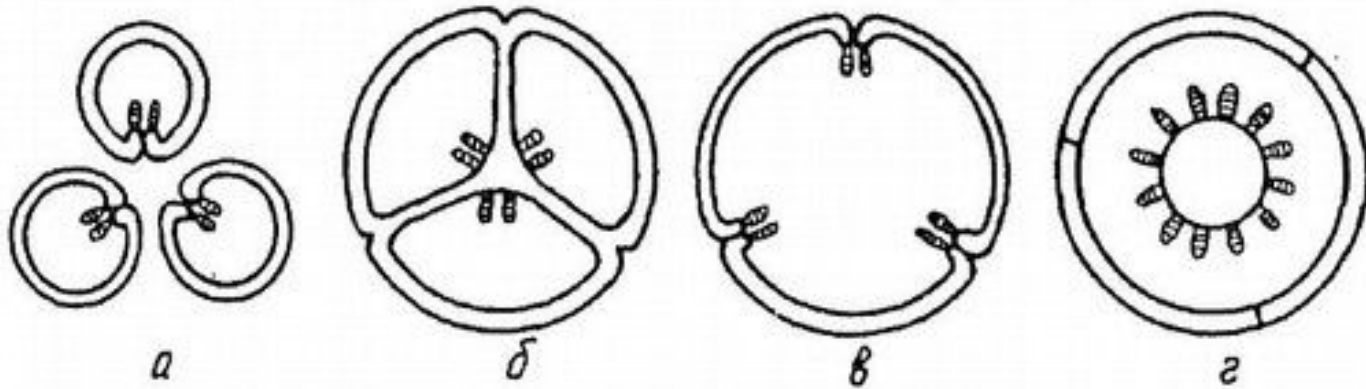
# Типы гинецея:

---

- *монокарпный* гинецей – пестик состоит из одного плодолистика (бобовые).
- *апокарпный* гинецей – несколько плодолистиков образуют самостоятельные пестики, плодолистики не срастаются (лютиковые).



## При срастании плодолистиков образуется *ценокарпный* гинецей:



Типы гинецеев:

*a* — апокарпный из трех плодолистиков; *б, в, г* — ценокарпный из трех плодолистиков (*б* — синкарпный, *в* — паракарпный, *г* — лизикарпный)

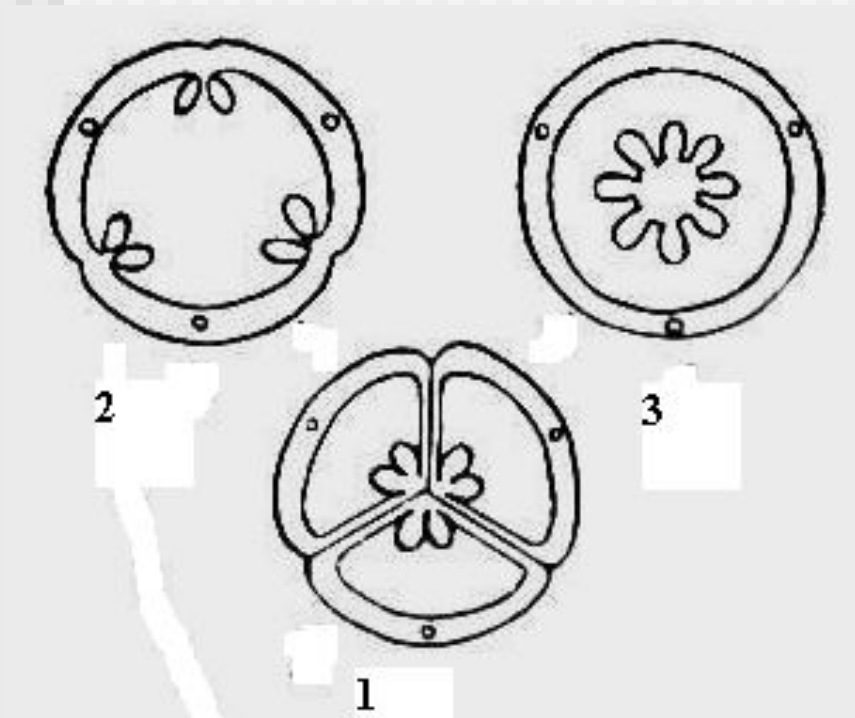
- *синкарпный*, если каждый плодолистик образует гнездо;
- *паракарпный*, если плодолистики срастаются краями;
- *лизикарпный* при полном срастании плодолистиков.

# Плацентация

---

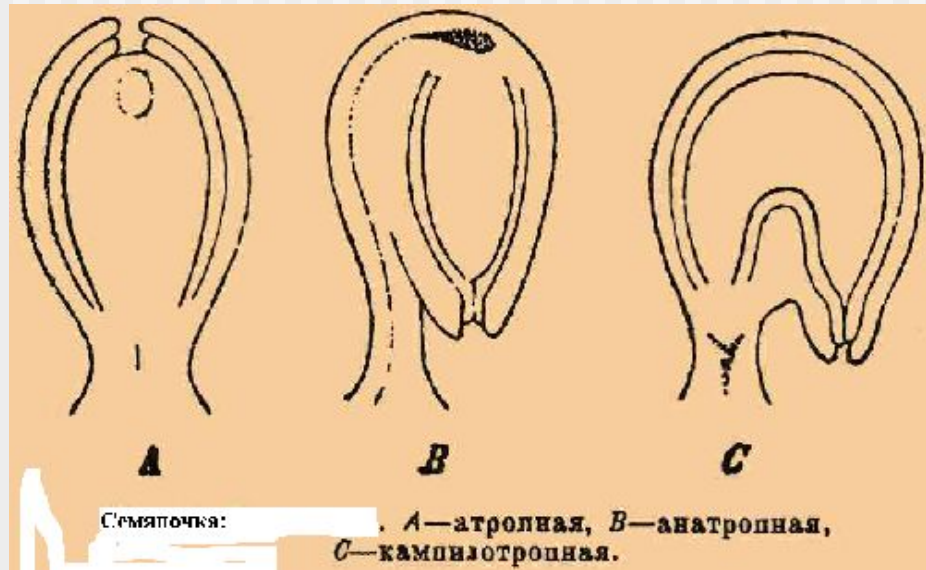
- Участки гнезд, к которым прикрепляются семяпочки и через которые происходит их питание, называются *плацентами*.

# Плацентация:



1. *париетальная*, при которой семяпочки располагаются постенно,
2. *аксиальная*, если семяпочки располагаются в углах камер в центре завязи,
3. *колончатая*, если в центре завязи образуется колонка, на которой располагаются семяпочки

типы семяпочек различают в зависимости от формы семяножки (**фуникулус**):



- *атропные* имеют прямую семяножку.
- *анатропная*, если семяножка изогнута.
- *кампилотропная* семяпочка повернута микропиле к семяножке.