

**Теории происхождения цветка.**

**Общая морфология цветка.**



# План лекции

1. Понятие о генеративных органах. Цветок.
2. Теории происхождения цветика.
3. Строение цветка.
4. Соцветия, строение, классификация.

**Цветок** (лат. *flos*, греч. *anthos*) это репродуктивный орган покрытосеменных растений.

Главная роль цветка заключается в том, что в нем полностью совмещены все процессы бесполого и полового размножения.

*Цветок – это видоизмененный, укороченный, ограниченный в росте, неразветвленный спороносный побег, предназначенный для образования спор, гамет и полового процесса, завершающегося образованием семян и плода.*

Древнейший ископаемый цветок имеет возраст 120 млн. лет и был обнаружен Л. Хаскии Д. Тейлором не далеко от Мельбурна (Австралия).



Известны крошечные цветки – около 1 мм в диаметре (представители семейства Рясковых), цветки – гиганты – раффлезия Арнольда (*Rafflesia arnoldii*) достигает 1 м в диаметре и является самым крупным среди покрытосеменных растений.



# Теории происхождения цветка

## Стробилярная (эвантовая) теория происхождения цветка

- разработана американскими учеными Арбером и Паркиным в начале 20 века.
- Согласно этой гипотезе цветок - это особый тип стробила (видоизмененный укороченный спороносный побег).
- Ось цветка - это укороченный стебель с ограниченным ростом, а тычинки и пестики - видоизмененные микро- и мегаспорофиллы.
- Древние обоеполые цветки напоминали обоеполую шишку беннеттитов. Они имели крупные размеры и удлиненное цветоложе, на котором по спирали располагались микро- и мегаспорофиллы, прикрытые бесплодными листьями, составляющими первичный околоцветник. Микроспорофиллы позднее дали начало тычинкам, а мегаспорофиллы пестикам.



# Стробилярная (эвантовая) теория происхождения цветка

Схема, иллюстрирующая стробилярную (эвантовую) теорию происхождения цветка Н. Арбера и Дж. Паркина:

1 - проантостробил;

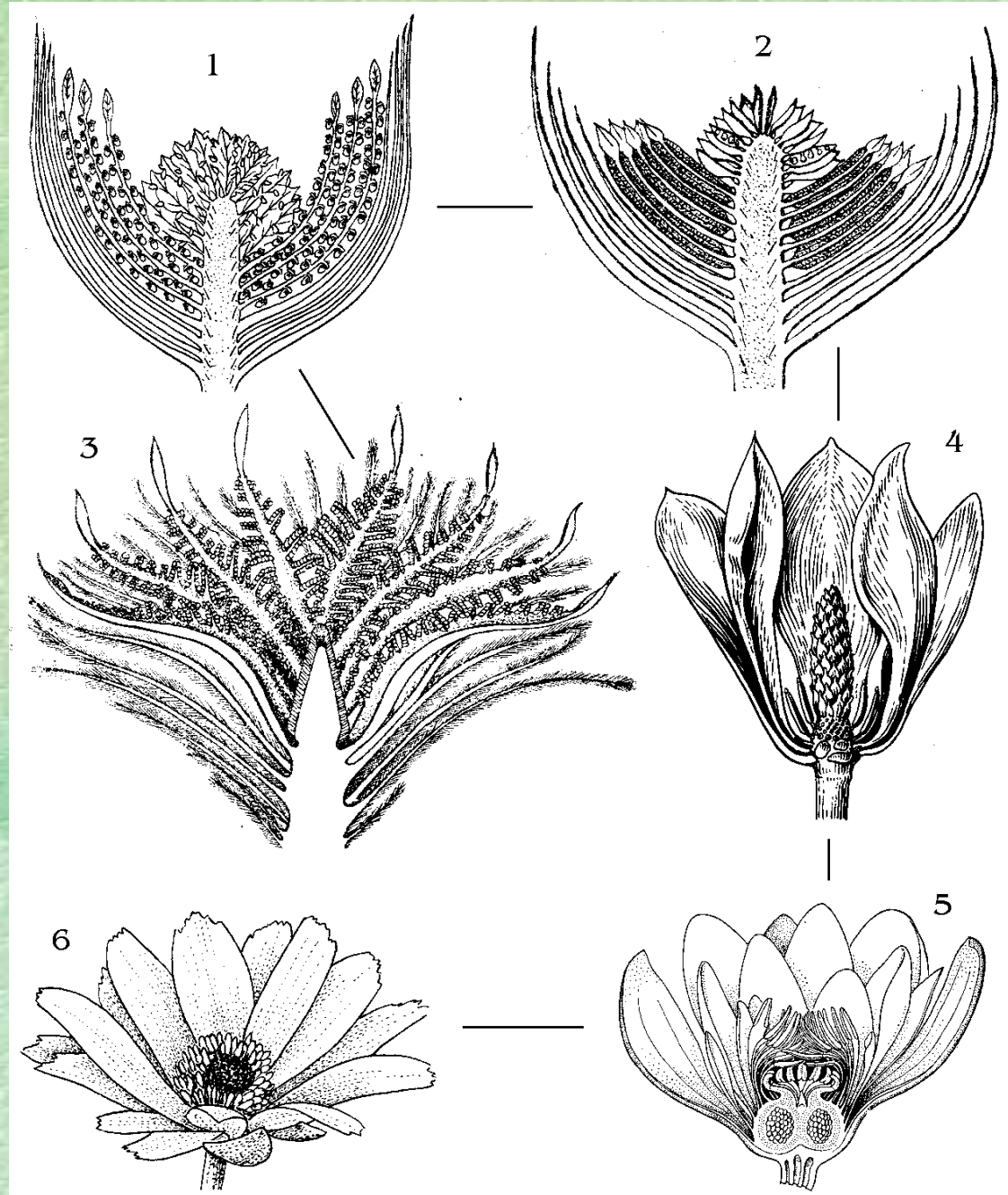
2 - антостробил;

3 - обоеполый стробил Цикадеоидеи (*Cicadeoidea ngens*);

4 - цветок Магнолии (*Magnolia grandiflora*) в разрезе;

5 - цветок Кувшинки (*Nymphaea alba*) в разрезе;

6 - цветок Горичвета (*Adonis vernalis*).



# Стробилярная (эвантовая) теория происхождения цветка



Схема происхождения цветка покрытосеменных согласно эвантовой теории

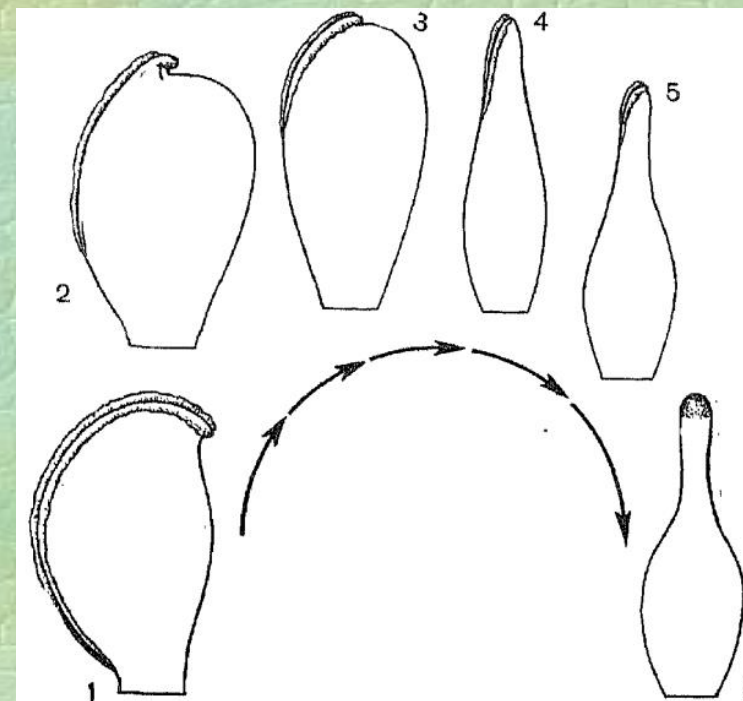


Рис. 18. Стадии эволюции плодolistика (1—6) от примитивного кондупликатного плодolistика типа дегенерии фиджийской (*Degeneria vitiensis*) (1) до специализированного типа с резко дифференцированным столбиком и головчатым рыльцем (6).

Эволюция пестика



- Согласно этой теории наиболее примитивной считаются крупные обоеполые цветки с большим неопределенным числом тычинок и пестиков. Такие цветки имеют современные представители семейств **Магнолиевых, Лютиковых, Кувшинковых.**
- В эволюционных системах (Тахтаджан) эти семейства располагаются в основании системы, как наиболее древние и архаичные.

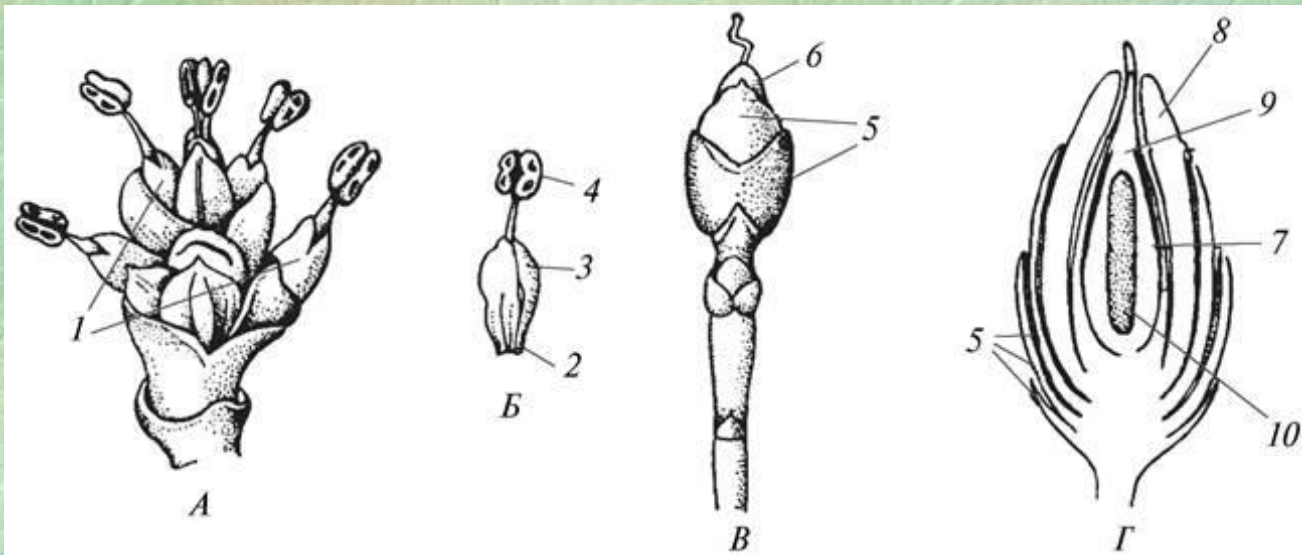




# Псевдантовая теория

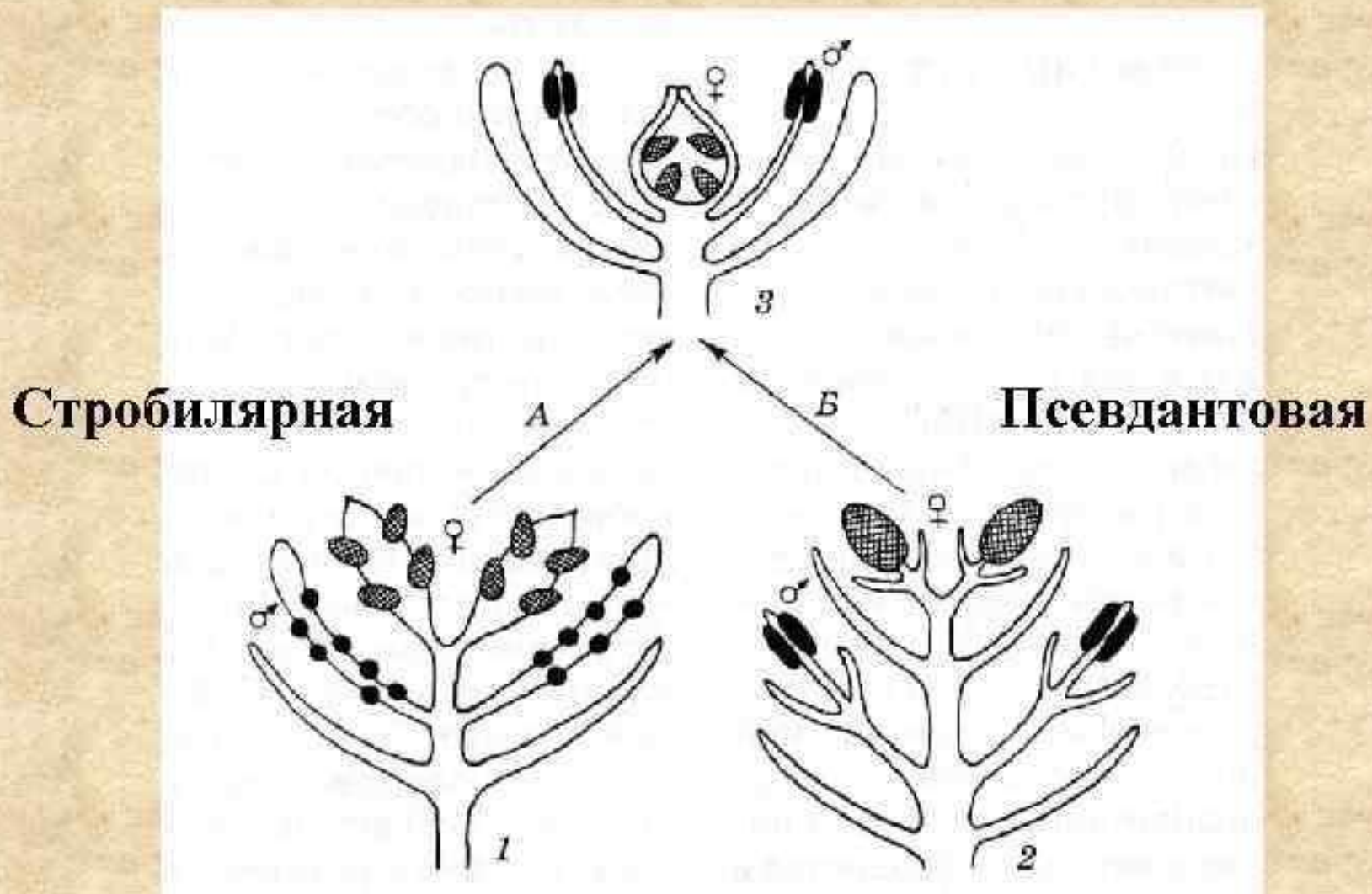
(от греч. *псевдантиум* - ложный цветок).

- разработана в начале 20 века Ветштейном и Энглером
- Согласно этой теории цветок представляет собой видоизмененное соцветие, состоящее из мелких разнополых цветков, возникших из однополых шишек гнетовых. В процессе эволюции происходила их частичная редукция, сближение и срастание.
- В основе этой теории лежит идея о независимом происхождении частей цветка.
- Наиболее примитивным типом мужского и женского цветков являются цветки Казуарины, легко выводимые из стробилов Эфедры



А – собрание микростробилов Эфедры;  
Б - отдельный микростробил;  
В и Г - макростробил Эфедры

# Теории происхождения цветка



# Псевдантовая теория

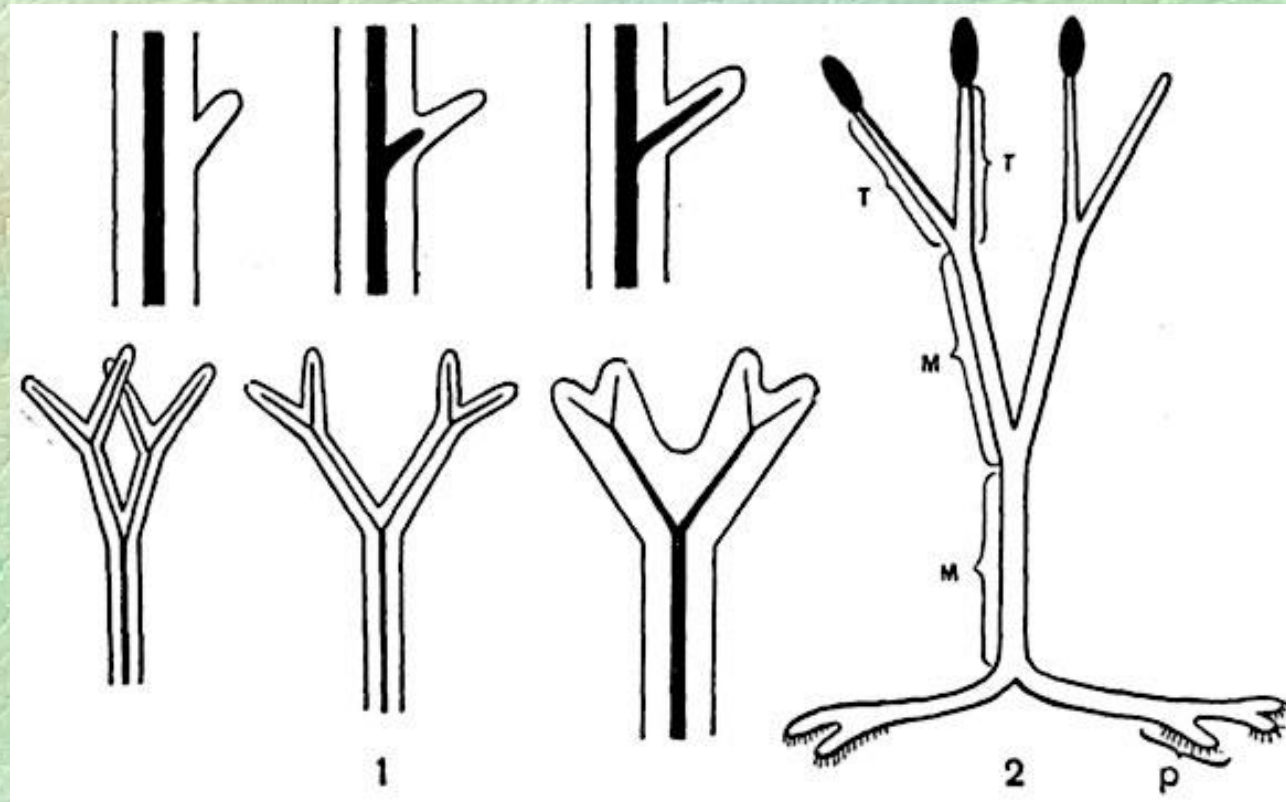
(от греч. *псевдантиум* - ложный цветок).

- В основе этой теории наиболее примитивными следует считать мелкие, раздельнополые цветки, как у современных ивовых.



# Теломные теории

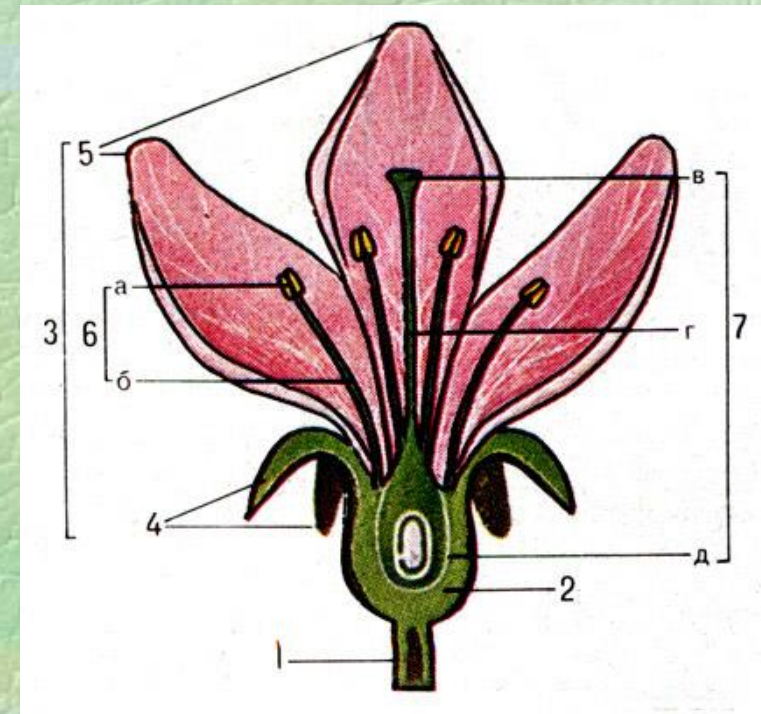
Немецкий ботаник Циммерман полагает, что все органы высших растений развились из простых органов — теломов псилофитовых. В процессе эволюции теломы срастаются в синтеломы, стерильные и фертильные. В дальнейшем стерильные синтеломы дифференцируются на листья и оси побега, а фертильные преобразуются в спорофиллы, которые дают начало цветку.



# Развитие и строение цветка:

Цветок возникает из конуса нарастания цветочного побега. Листочки околоцветника, тычинки и пестики последовательно закладываются в виде бугорков верхушечной меристемы. Первоначально процессы формирования и развития цветочных структур осуществляются в цветочной почке, которая обычно состоит из почечного покрова (*перулы*), который плотно окружает молодой цветок, или бутон. Иногда покров отсутствует и бутон защищают молодые листья, плотно облегающие отдельные цветки или целые соцветия.

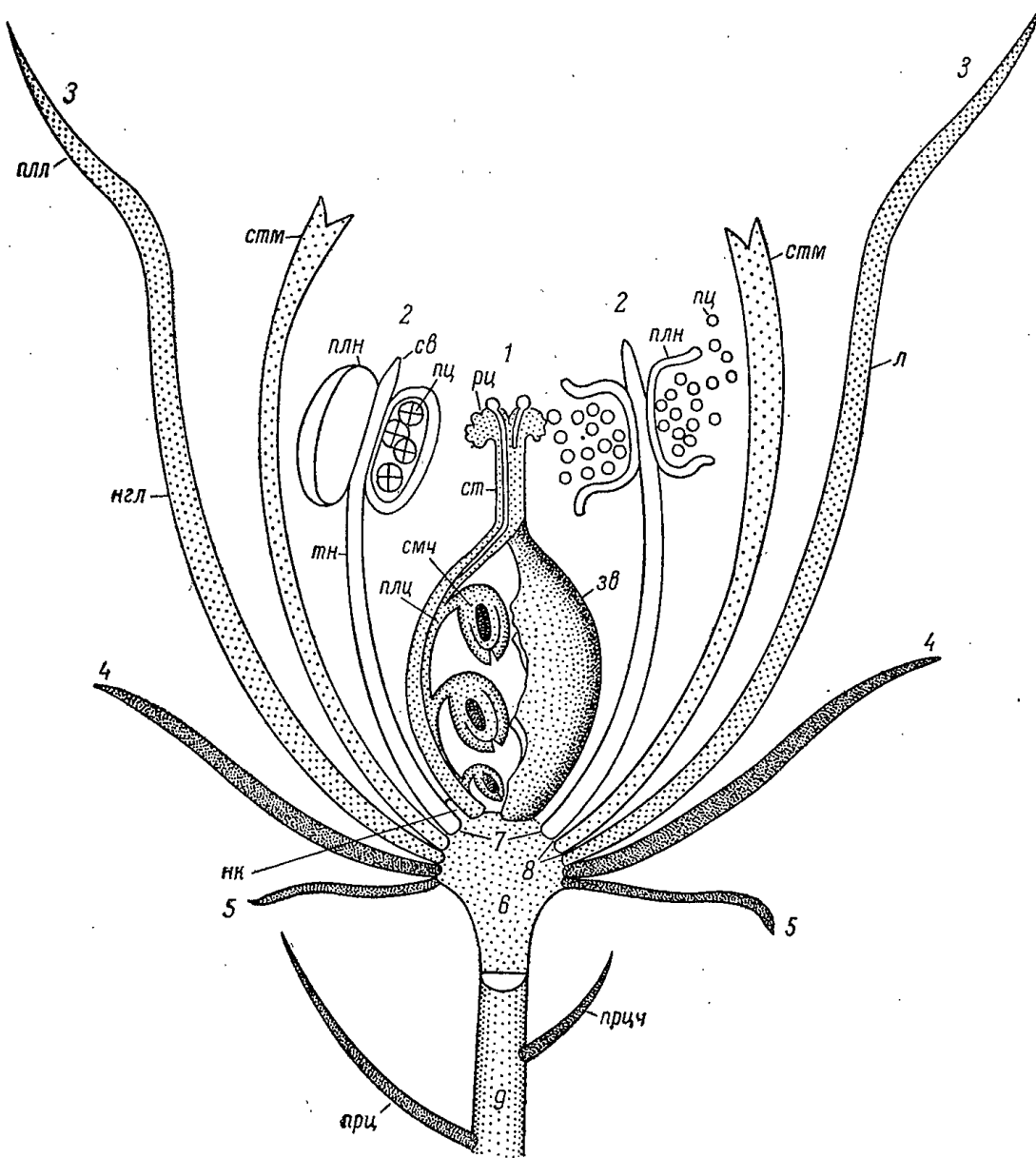
По положению цветки бывают верхушечными или боковыми. При боковом положении цветок выходит из пазухи видоизмененного или не видоизмененного прицветного листа (прицветника). Морфологические части цветка имеют стеблевое и листовое происхождение. Стеблевая часть цветка представлена цветоножкой и цветоложем, листовая часть — это околоцветник, тычинки и пестики.



# Функции цветка

1. образование спор (микро- и мегаспорогенез)
2. образование гамет (микро- и мегагаметогенез)
3. опыление
4. оплодотворение
5. образование (зародыша) семян
6. формирование плода.

# Строение цветка



- Цветок имеет **ось** или **цветоложе**, на котором располагаются все остальные части цветка (околоцветник, тычинки и пестики)

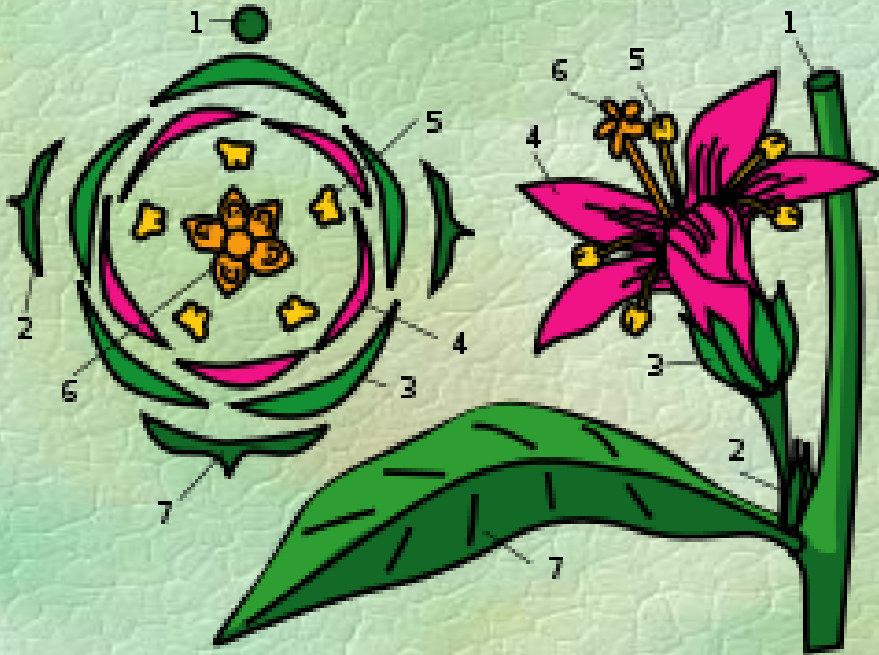
Обобщенная схема строения цветка.

1 – пестик: зв – завязь, ст – столбик, рц – рыльце, плц – плацента, смч – се-мязачаток; 2 – тычинка: тн – тычиночная нить, св – связник, плн – пыльник, пц – пыльца, нк – нектарник, стм – стаминодий; 3 – венчик, л – лепесток, плл – пластин-ка лепестка, нгл – ноготок лепестка; 4 – чашечка; 5 – подчашие; 6 – цветоложе; 7 – узлы; 8 – междоузлия; 9 – цветоножка: приц – прицветник, прицч – прицветничек.

# Строение цветка

По расположению на побеге цветок может быть

- **Верхушечным** - на верхушке побега (тюльпан)
- **Боковым** - выходит из пазухи кроющего листа, который называется *прицветником* (7)



Листочки прицветника могут быть:

- **обычными**
- **видоизмененными.**

Участок побега между прицветником и цветком называется *цветоножкой*. Если она не выражена, то цветок называется **сидячим** (подорожник, клевер).

- На цветоножке иногда могут иметься *прицветнички* (2). У двудольных их два, а у однодольных — один.



# Части цветка

Все части цветка делятся на:

- фертильные или репродуктивные (участвующие в процессе размножения)
- стерильные (выполняющие вспомогательную функцию).

## К фертильным относят:

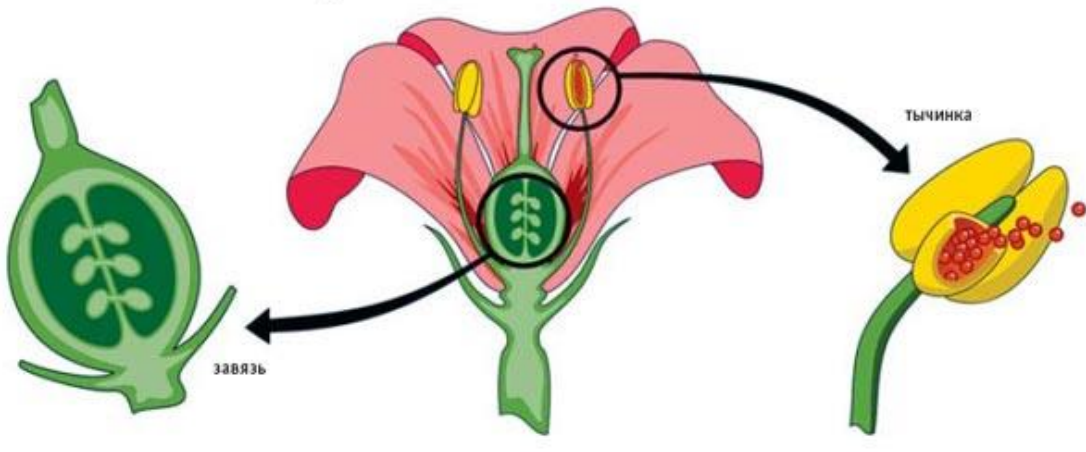
- Тычинки - это мужская часть цветка. Совокупность тычинок называется *андроцей*.
- Пестики это женская часть цветка. Совокупность пестиков называется *гинецей*.

## Стерильные части:

- Цветоножка,
- Цветоложе,
- Околоцветник (чашечка и венчик),

Выполняют вспомогательную функцию. Околоцветник может быть редуцирован

СХЕМА ЦВЕТКА ПОКРЫТОСЕМЕННЫХ РАСТЕНИЙ



# Пол цветка

- Цветок, содержащий и тычинки и пестик, называется **обоеполым** ( 70% видов)
- У некоторых растений цветки **однополые** (содержат либо только тычинки, либо только пестики).

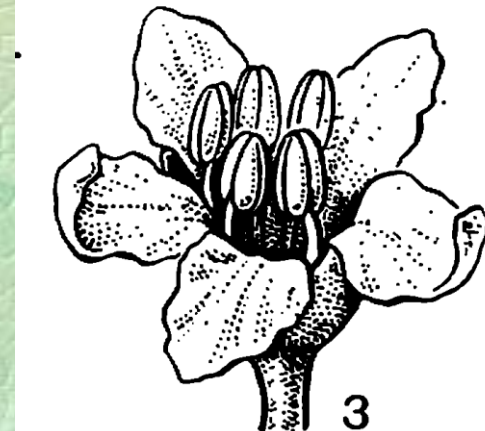
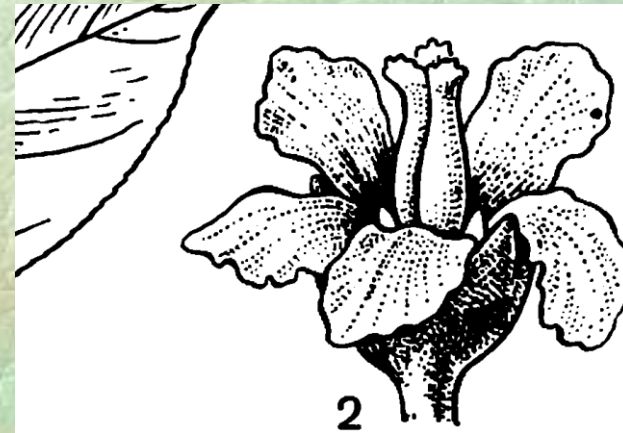


# Пол цветка

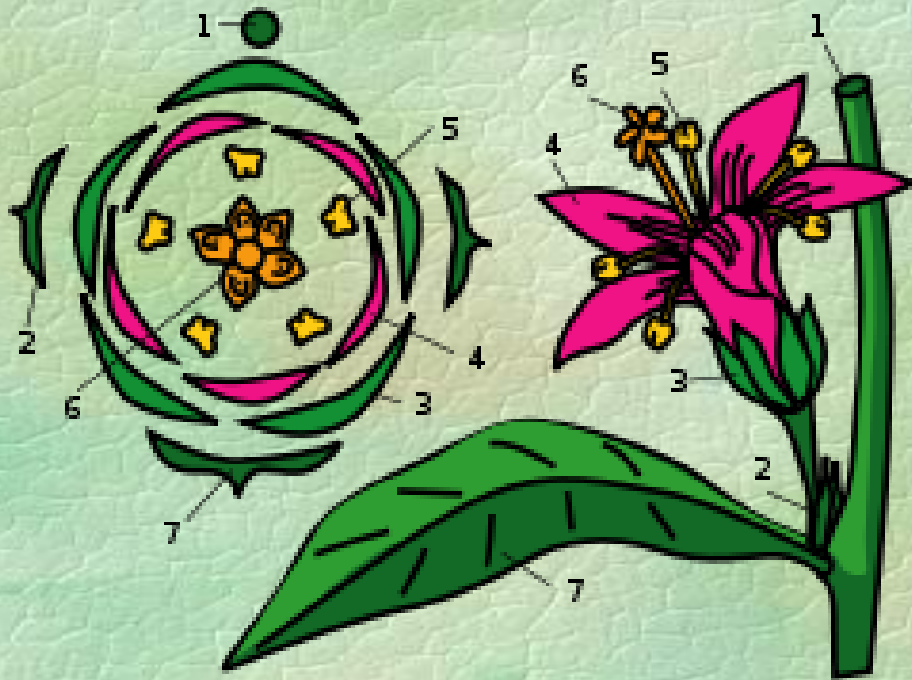
Пестичный и тычиночный цветки молочая прутьевидного (*Euphorbia virgata*): *зв* – завязь, *рц* – рыльце, *цветн* – цветожка, *тч* – тычинка.

- Если мужские и женские цветки находятся на одном растении, оно называется **однодомным** (кукуруза, дуб, огурец) их около 5-8%.
- Если мужские и женские цветки на разных экземплярах – то **двудомными** (конопля, тополь, ива, щавель) – 3-4%.
- Есть растения, у которых есть и обоеполые и однополые цветки их называют **многодомными** (гречиха, ясень, клен) 10-20%.

Женский и мужской цветок древогубца лазящего (*Celastrus scandens*).



# Расположение частей цветка



- У большинства растений все части цветка расположены на цветоложе **концентрическими кругами**. Такие цветки называются *циклическими*. Наиболее распространены пента- и тетрациклические цветки, то есть состоящие из 5 или 4 кругов.
- **Пентациклические** имеют 2 круга околоцветника, 2 круга тычинок и один круг плодолистиков (пестиков) – (лилейные, гвоздичные, гераниевые)
- У **тетрациклических** цветков имеется только один круг тычинок, (ирисовые, бурачниковые, пасленовые, норичниковые, яснотковые).

# Виды цветков по количеству членов в круге

- мономерные (одночленные) – *ива*
- димерные или двучленные
- тримерные или трехчленные (*сем. лилейные*)
- тетрамерные (*сем. Капустные*)
- пентамерные (*у большинства двудольных*)



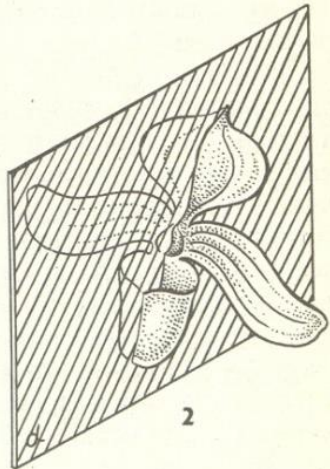
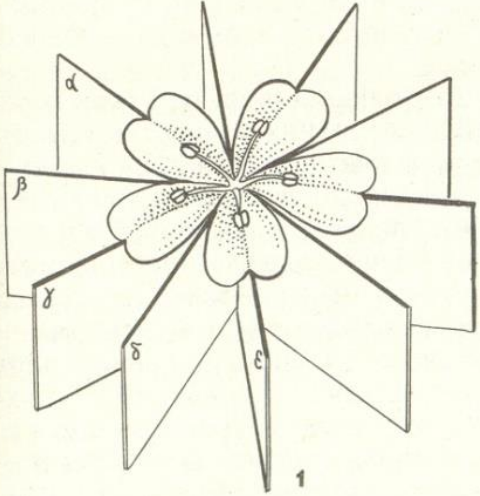
# Расположение частей цветка



- Если части цветка расположены на цветоножке по спирали (*магнолия, купальница, ветреница*), то цветок называется **ациклическим** (более древние и примитивные).
- Если одни части цветка располагаются кругами, а другие по спирали, то такой цветок называется **гемициклическим** (или полукруговым).

*Например: у лютика околоцветник имеет циклическое расположение, а тычинки и пестик спиральное. У шиповника чашечка имеет спиральное расположение частей, а остальные части цветка - циклическое.*

# Симметрия цветка



- Если через цветок можно провести несколько плоскостей симметрии, то такой цветок называется **актиноморфным** или **правильным** (\* - капустаные, гвоздичные).
- Если через цветок можно провести только одну плоскость симметрии, то такой цветок называется **зигоморфным** или **неправильным** (↑ - бобовые).
- Если через цветок вообще нельзя провести плоскость симметрии, то цветок называется **ассиметричным** (N - валерьяна, канны).

# Характеристика основных частей цветка

**Цветоножка** – это участок побега между цветком и прицветником. Если цветоножка укорочена или отсутствует, цветок называют сидячим, (подорожник, клевер).

**Цветоложе** – представляет собой укороченную, стеблевую часть цветка. Оно может иметь различную форму:

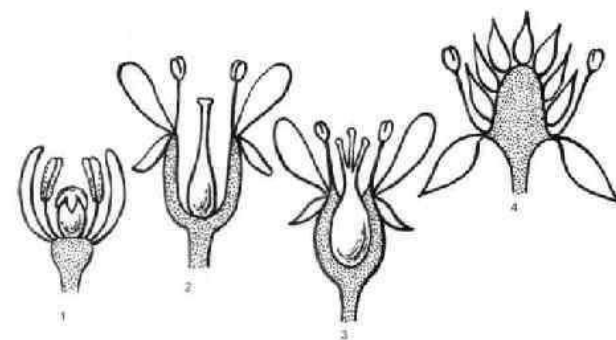
**плоское (пион)**

**выпуклое (лютик, ветреница)**

**удлиненное коническое (горицвет, малина, магнолия)**

**вогнутое (каликант)**

## Форма цветоложа и его положение



1 – плоское; 2 – вогнутое; 3 – стенки завязи срастаются со стенками вогнутого цветоложа; 4 – выпуклое





# Гипантий



- **Гипантий** – это особая бокальчатая структура, которая образуется в результате срастания цветоложа, нижних частей околоцветника и тычиночных нитей (семейство Розоцветные и некот. видов бобовых) Гипантий участвует в формировании плода (шиповник).
- Форма гипантия может быть различна
  1. *блюдцевидная (смородина альпийская)*
  2. *шаровидная (роза морщинистая)*
  3. *кувшинчатая (роза коричная)*
  4. *бокаловидная (мушмула японская)*
  5. *воронковидная (вишня мелкоплодная)*

# Околоцветник

**Околоцветник** - это совокупность лепестков венчика и чашелистиков

1. Простой венчиковидный (тюльпан)
2. Простой чашечковидный (лебеда)



- защищает более нежные тычинки и пестики.
- Околоцветник бывает *простой* или *двойной*.
- *Двойной* околоцветник состоит из *чашечки (Ca)* и *венчика (Co)*, имеющий обычно разную окраску и размеры.
- Простой околоцветник (*P*) состоит или только из чашечки (*чашечковидный PCa*) или только из венчика (*венчиковидный PCo*)

# Чашечка

- Чашечка образует наружный круг околоцветника.
- состоит из *чашелистиков*
- имеет зеленую окраску и небольшие размеры.
- Главная функция чашечки – защита внутренних частей цветка до раскрытия бутона.
- Если чашечка состоит из свободных чашелистиков, ее называют **раздельнолистной** (капуста, лютик).
- Если чашелистики срастаются на большем или меньшем расстоянии, то чашечка называется **сростнолистной** (табак, колокольчик, горох).

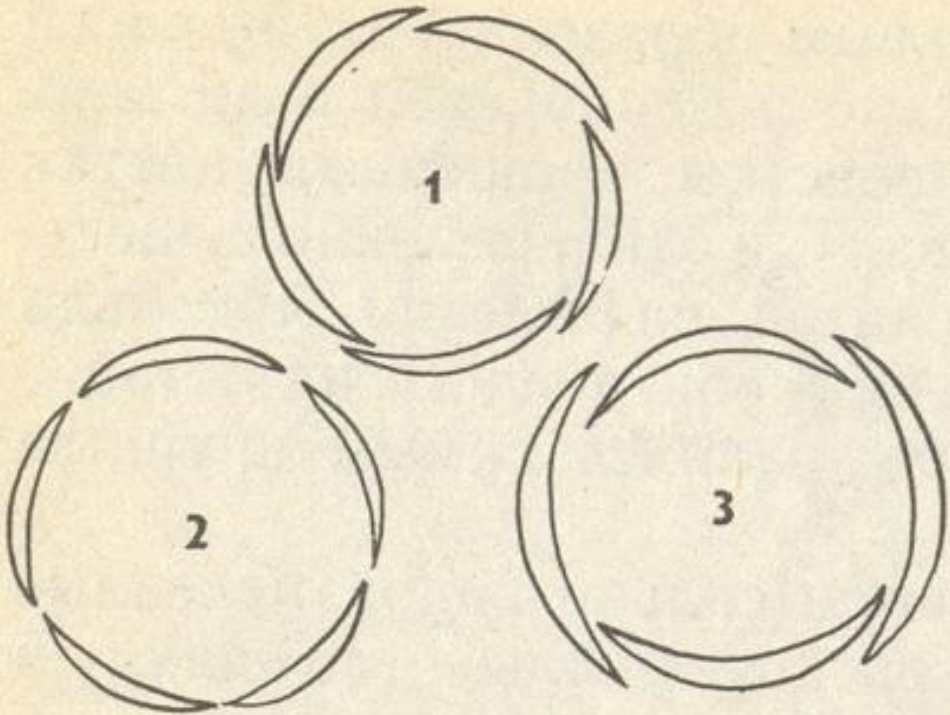


# Строение чашечки

- В сростнолистной чашечке выделяют *трубку* и *зубцы* или *доли*.
- По форме трубки чашечка бывает:
  1. трубчатая (коланхоэ)
  2. колокольчатая (колокольчик)
  3. воронковидная
- Если чашечка расчленена на 2 неравные части – *губы*, то она называется *двугубой*.
- Иногда чашечка имеет два круга чашелистиков (*мальва, малина, земляника*). В этом случае наружный круг называется *подчашеем*.



# Листосмыкание



- Положение чашелистиков в бутоне относительно друг друга называется *листорасположением*. Оно является важным систематическим признаком.
- Наиболее распространены типы листосмыкания:
  1. *свернутое*
  2. *створчатое*
  3. *черепитчатое*

# Чашечка



- Как правило, она сохраняется и во время цветения, но иногда опадает при распускании цветка (*сем. маковые*).
- У многих растений чашечка остается при плодах, и после цветения. Например, у астровых она превращена в хохолок (паппус), способствующий переносу плодов ветром. У череды на чашечке имеются зазубренные щетинки, с помощью которых плоды цепляются за шерсть животных.

# Чашечка

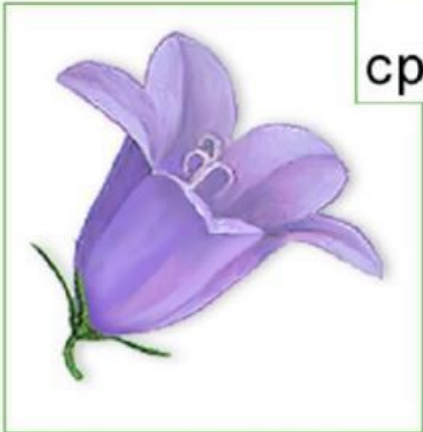
- Иногда чашечка ярко окрашена и выполняет роль венчика, который при этом редуцирован до нектарников (живокость - *Delphinium* и аконит – *Aconitum* из семейства лютиковых).





# Венчик

- образует внутреннюю часть двойного околоцветника
- отличается от чашечки более крупными размерами, разнообразием окраски и формы.
- состоит из *лепестков*.
- В процессе эволюции лепестки произошли из стерилизовавшихся, т.е. потерявших пыльники, тычинок.
- Роль венчика заключается в привлечении насекомых - опылителей. Кроме того, днем венчик защищает тычинки от перегрева, а, закрываясь на ночь, от переохлаждения.



Венчик  
сростнолепестный



Венчик  
раздельнолепестный



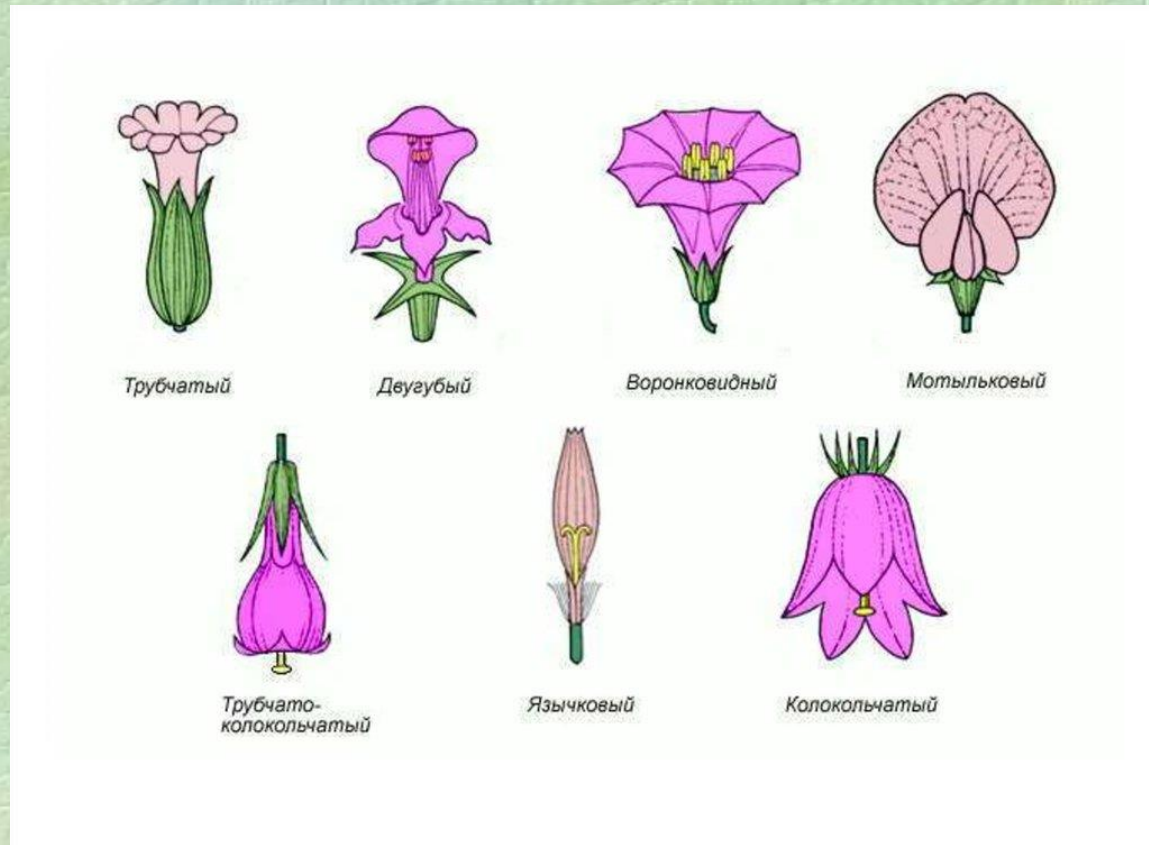
# Виды венчиков

Различают два типа венчиков:

1) *Свободнолепестный (раздельнолепестный)* – все лепестки свободные, не сросшиеся.

Древнейшие из ныне живущих покрытосеменных растений (магнолиевые, лютиковые, нимфейные, крестоцветные) являются свободнолепестными.

2) *Сростнолепестный (спайнолепестный)* – лепестки частично или полностью сросшиеся между собой. Сростнолепестные венчики свойственны, как правило, насекомоопыляемым растениям.

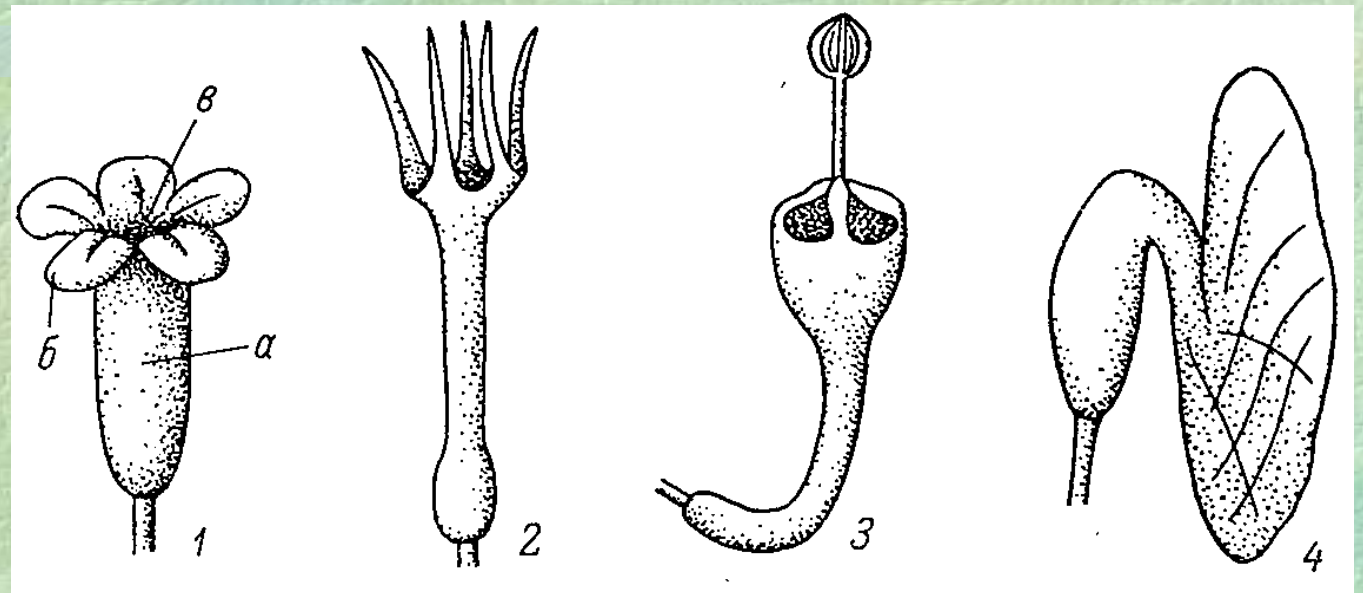


# Сростнолепестные венчики

В сростнолепестных венчиках различают нижнюю часть – **трубку**, и верхнюю **отгиб**. Место перехода трубки в отгиб называется **зевом**. В зеве часто возникают различного рода выросты в виде чешуек, зубчиков, валиков (бурачниковые). Их назначение - препятствовать проникновению воды и нежелательных насекомых в основание трубки.

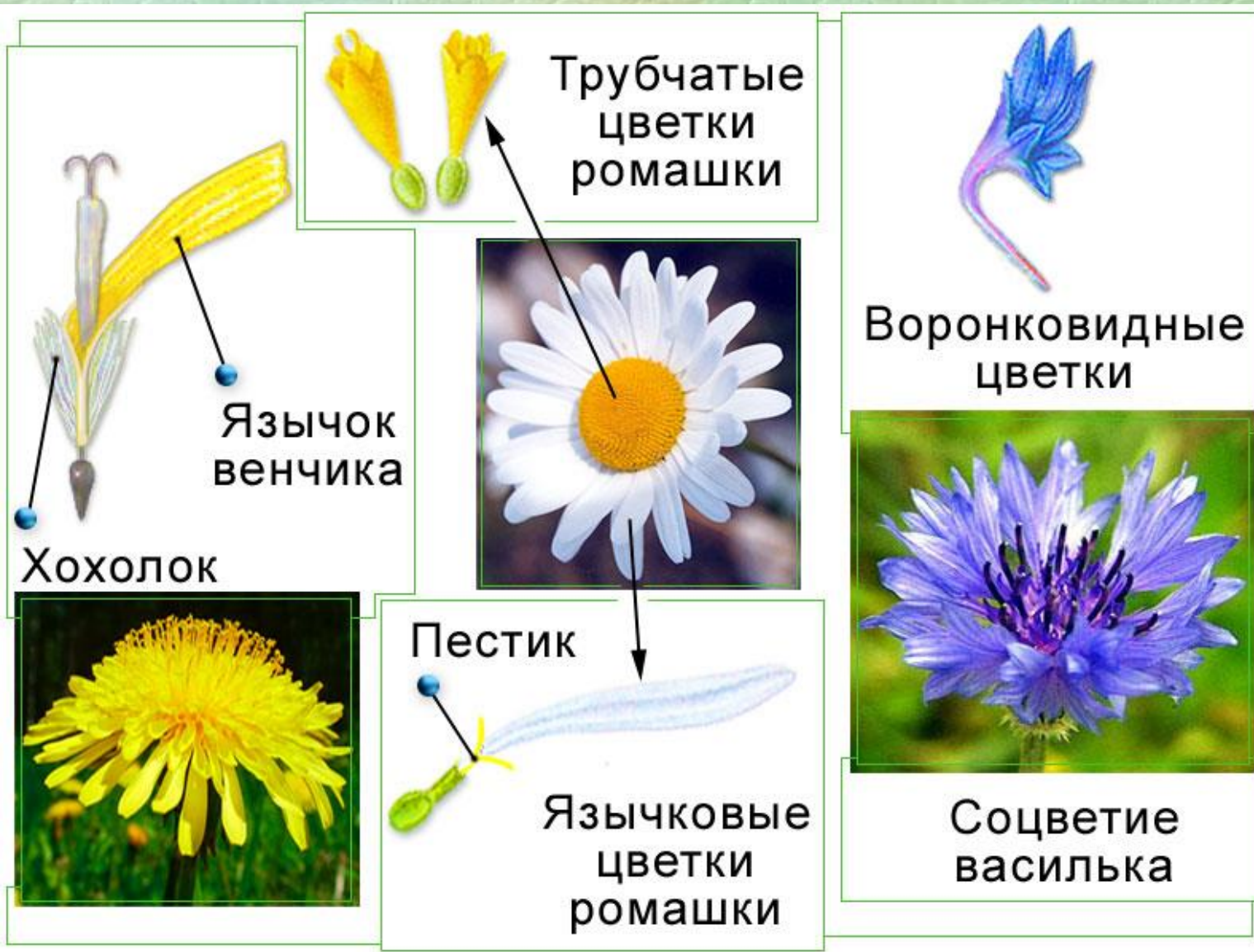
Сростнолепестные венчики очень разнообразны по форме:

- трубчатый (подсолнечник)
- колокольчатый (колокольчик)
- воронковидный (табак)
- двугубый (яснотка)
- блюдцевидный (нарцисс)
- ложноязычковый (календула)
- колесовидный (вероника дубравная)



Сросшийся венчик и околоцветник. 1, 2 – трубка прямая; 3, 4 – трубка изогнутая; *a* – трубка, *b* – отгиб, *v* – зев.

# Сростнолепестные цветки сем. Сложноцветные



# Строение лепестка



- Пластинка лепестка чаще не дифференцирована (лютик)
- У представителей более развитых семейств (*капустные, гвоздичные*) лепесток дифференцирован. Узкая нижняя часть называется *ноготок*, расширенная верхняя – *пластинкой*.
- Ноготок и пластинка расположены перпендикулярно друг другу.

# Строение лепестков

- Обычно все лепестки венчика более или менее одинаковые, но у некоторых специализированных семейств они отличаются по величине и форме (*фиалковые, бобовые*).
- Иногда на лепестках образуются полые выросты – **шпорцы** (львиный зев, льнянка) в полости которых накапливается нектар.



# Редукция околоцветника

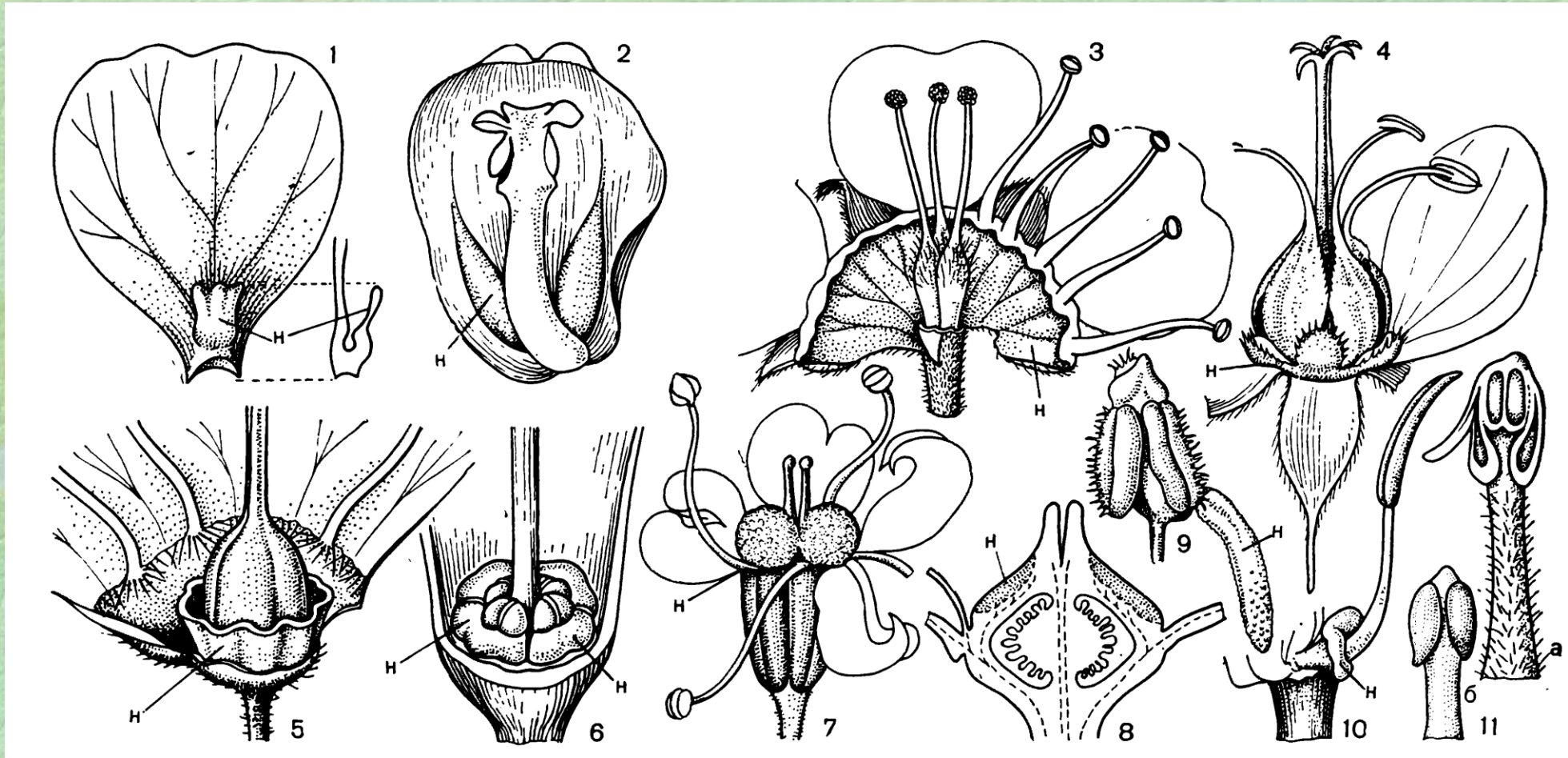
- У некоторых растений околоцветник редуцирован до щетинок (*камыш*) или волосков (*пушица*), а иногда совсем отсутствует (*ива, тополь*).
- Цветки, лишенные околоцветника называются *голыми* (1-2).
- Считают, что редукция околоцветника связана с приспособлением к опылению ветром.



# Нектарники

- К стерильным частям цветка относятся **нектарники**. Они характерны для растений опыляемых насекомыми. В нектаре содержатся главным образом сахара. Нектарники имеют разнообразное происхождение и форму.
- Они могут образовываться на лепестках, тычинках. В шпорцах, на внутренней поверхности гипантия, на завязи. Значение нектарников не ограничивается привлечением насекомых, они нужны и самому цветку. В настоящее время предполагают, что нектарники вырабатывают различные гормональные вещества, регулирующие нормальное развитие растения. Нектар также задерживает развитие бактерий. Этим объясняются лечебные свойства меда.

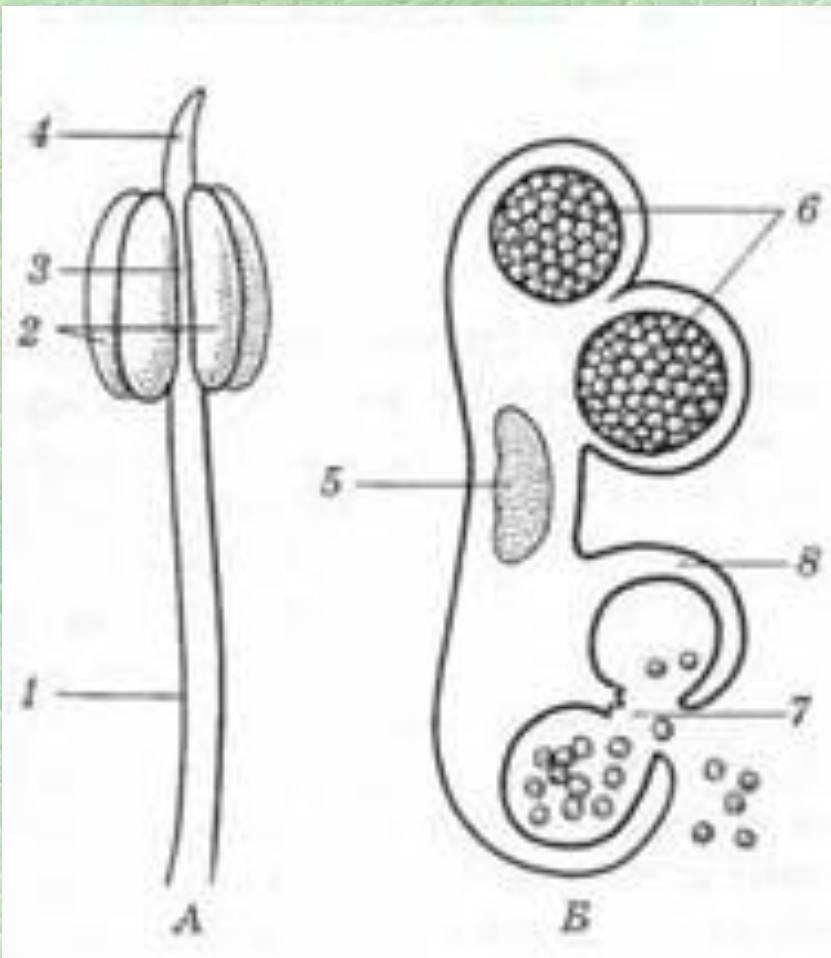
# Разнообразие нектарников



Разнообразие нектарников (н): 1 – лютик едкий (*Ranunculus acer*); 2 – барбарис Тунберга (*Berberis thunbergii*); 3 – пузыреплодник амурский (*Physocarpus amurensis*), слева тычинки не изображены; 4 – герань луговая (*Geranium pratense*), 5 – синюха голубая (*Polemonium coeruleum*); 6 – медуница мягчайшая (*Pulmonaria mollissima*), околоцветник и тычинки не изображены; 7 – сныть обыкновенная (*Aegopodium podagraria*); 8 – камнеломка теневая (*Saxifraga umbrosa*); 9 – фиалка гибридная (*Viola hybrida*); 10 – ночная фиалка (*Hesperis* sp.); 11 – авокадо американское (*Persea americana*), а – фертильная тычинка, б – стерильная тычинка (нектарник).

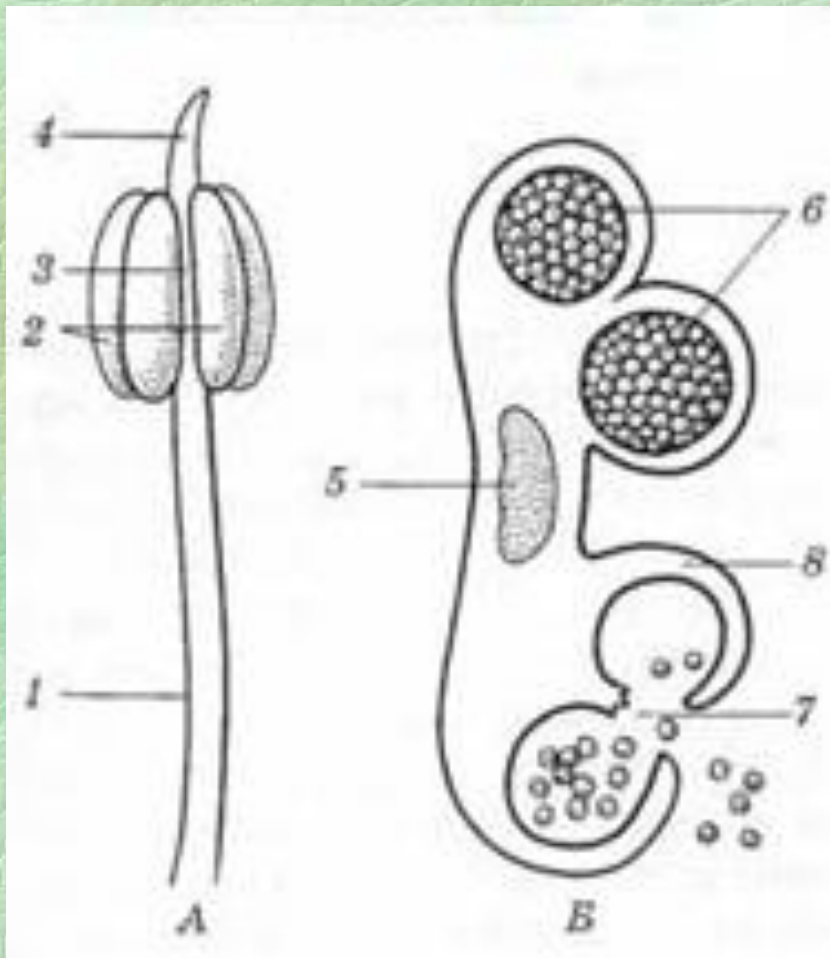


# Андроцей



- Совокупность тычинок одного цветка называется **андроцеом** («андрос» – мужчина).
- Тычинки морфологически и функционально соответствуют микроспорофиллу.

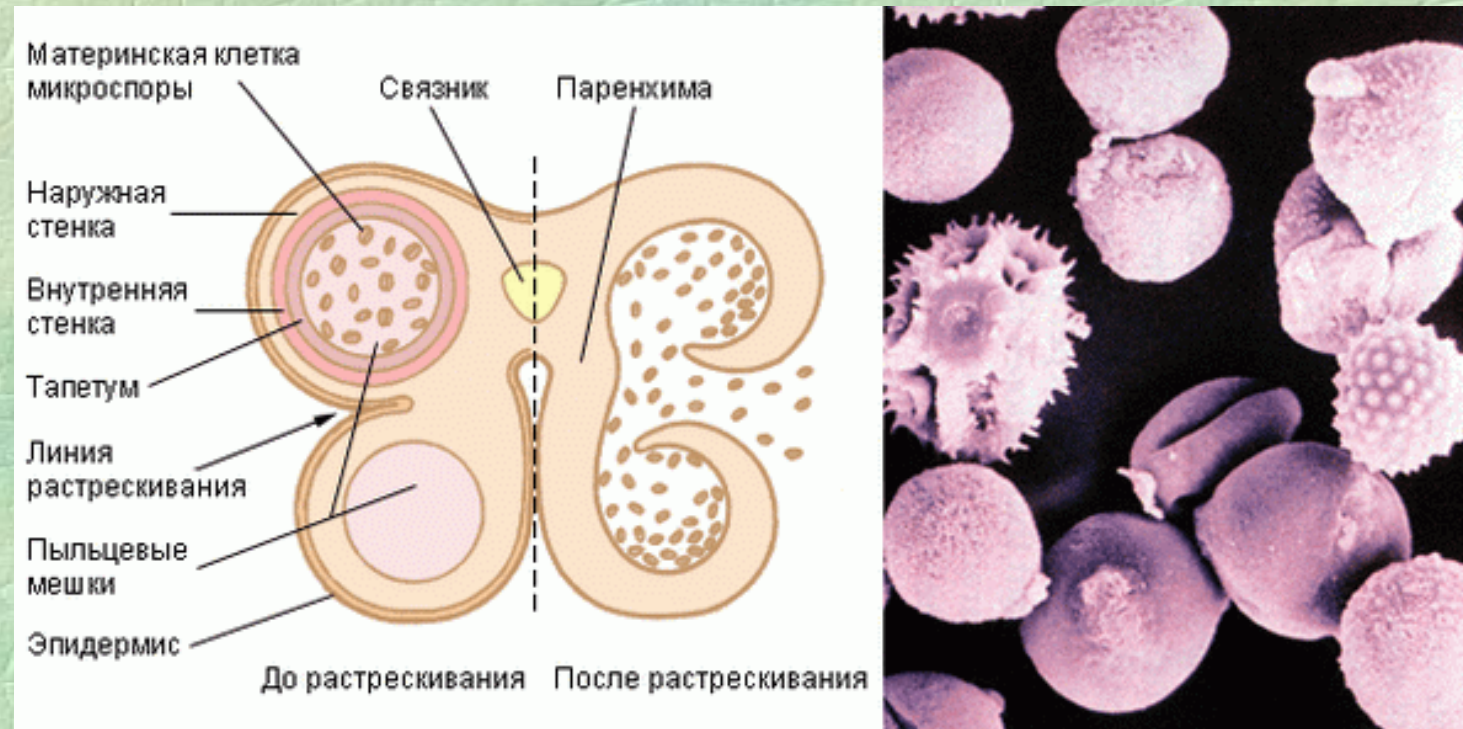
# Строение тычинки



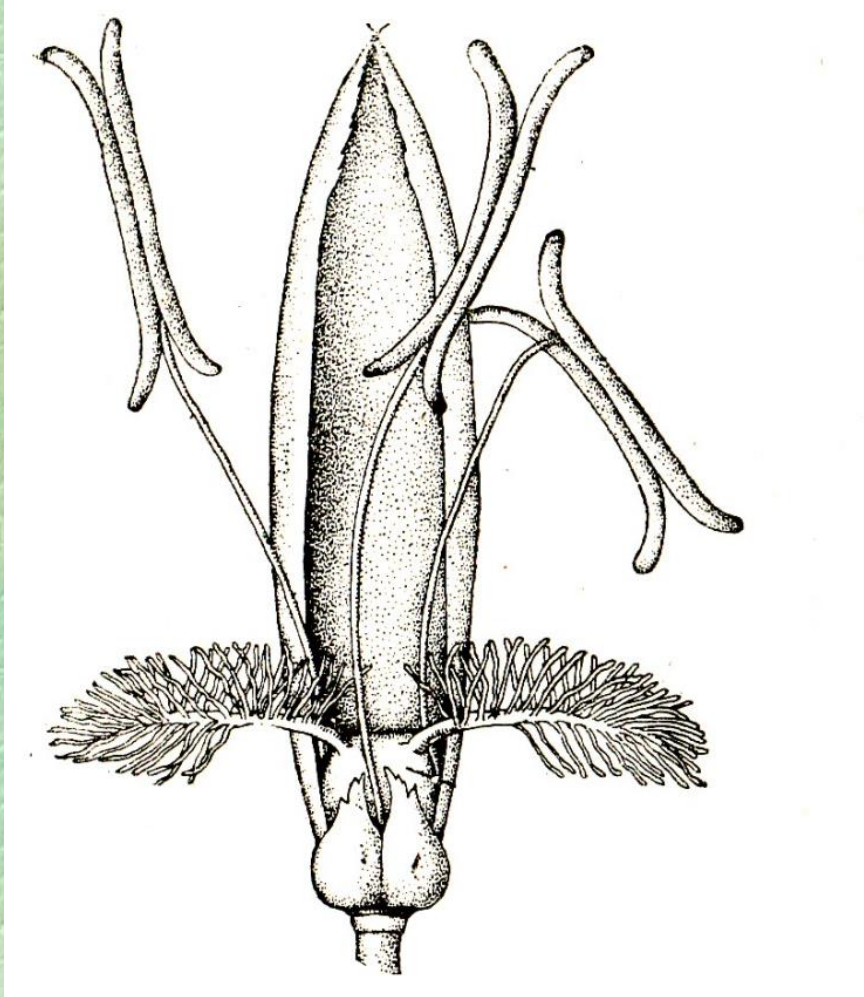
- Тычинка состоит из суженной нитевидной или редко лентовидной части — **тычиночной нити (1)** и расширенной части — **пыльника (2)**.
- Две половинки пыльника (**теки**) соединены друг с другом **связником (3)**,
- Связник иногда продолжен в **надсвязник (4)**

# Строение тычинки

- Каждая половинка пыльника несет два (реже одно) гнезда микроспорангии (пыльцевые мешки).
- Снаружи тычиночная нить и пыльник покрыт эпидермой с кутикулой и устьицами.
- Внутри тычинка состоит из паренхимы, в центре которой проходит один проводящий пучок.



# Виды пыльников

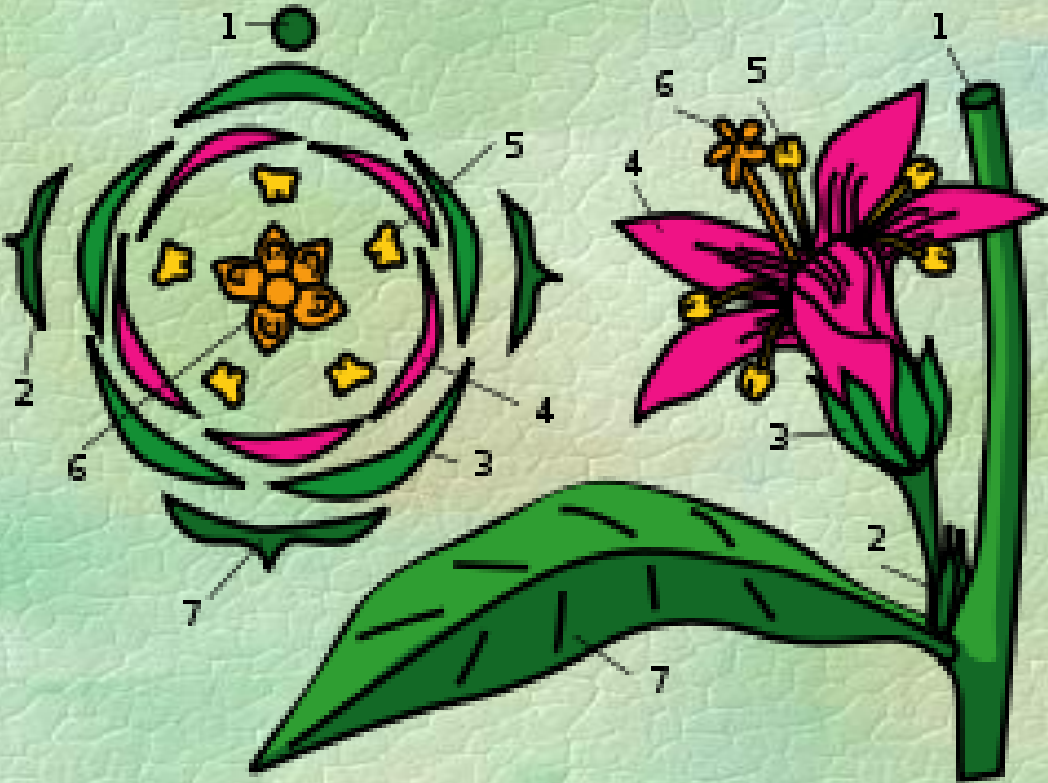


- Пыльники, не имеющие тычиночной нити, называются сидячими. Пыльник на нити может быть укреплен *неподвижно* (картофель), и подвижно (лилия, розь).

*Число, строение, форма и расположение тычинок является систематическим признаком, и имеют большое значение для филогении цветковых.*

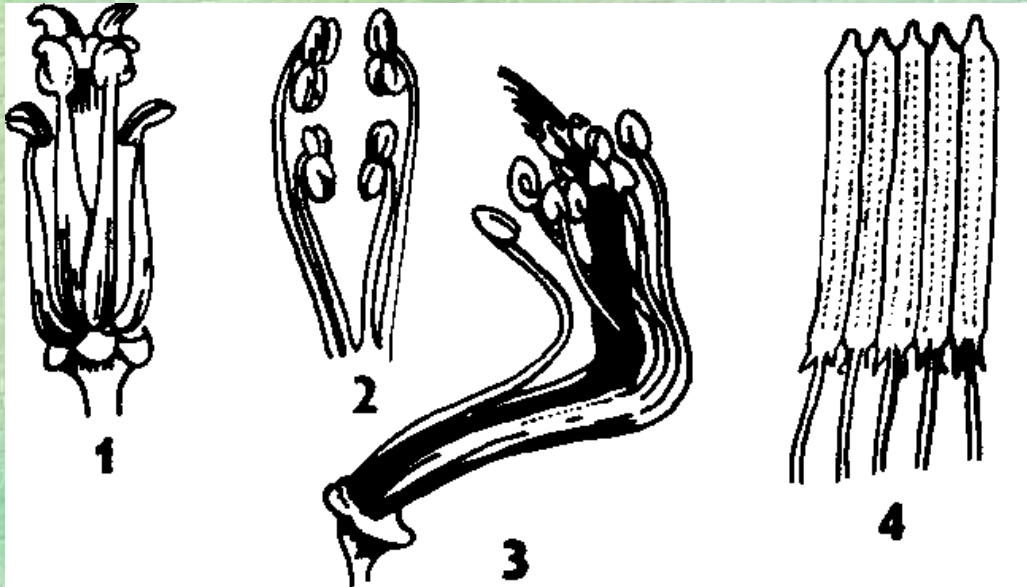
- Большое и не стабильное число тычинок (магнолиевые, лютиковые) считается примитивным признаком. Обычно число тычинок постоянно:
- у бобовых -10
- у пасленовых и астровых – 5
- у лилейных и капустных – 6
- у злаков -3.

# Расположение тычинок



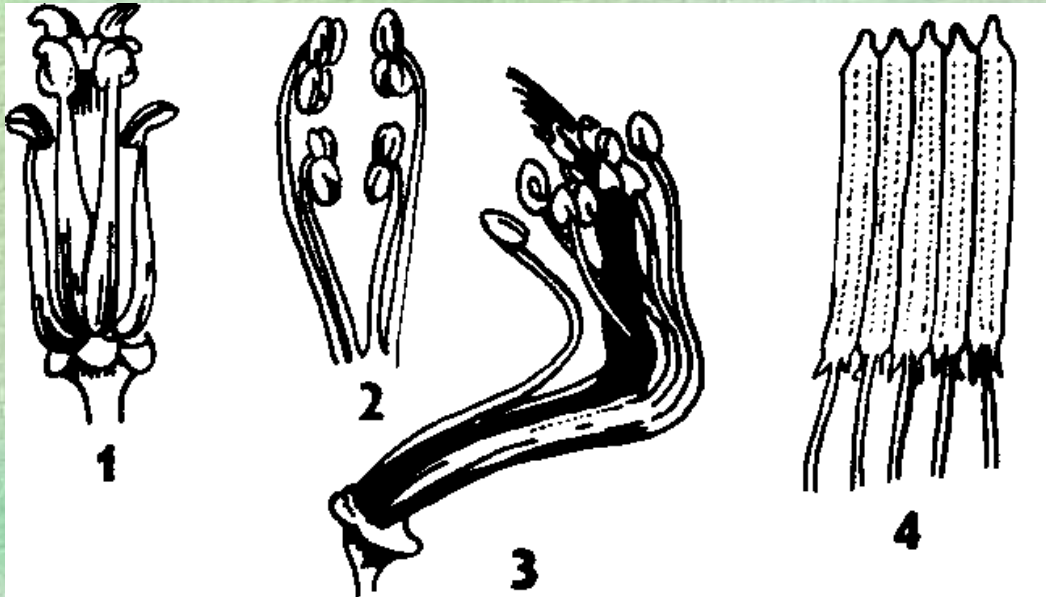
- Обычно тычинки располагаются в один или два круга
- если в два круга— цветки - **диплостемонные**;
- если в один круг — цветки - **гаплостемонные**.

# Виды андроцея



- Тычинки могут быть свободными или сросшимися. По числу групп сросшихся тычинок различают разные типы андроцея:
- **однобратственный** – все тычинки срастаются в одну группу (*лютик*)
- **двубратственный** – сросшиеся тычинки образуют две группы (у *бобовых* – девять сросшихся и одна свободная) (3)
- **многобратственный** – тычинки срастаются, образуя несколько групп (*зверобой, магнолия*)
- **братственный** – тычинки свободные.
- Тычинки могут срастаться по всей длине либо только нитями (*бобовые*) или только пыльниками (*сложноцветные*)(4)

# Виды андроцея



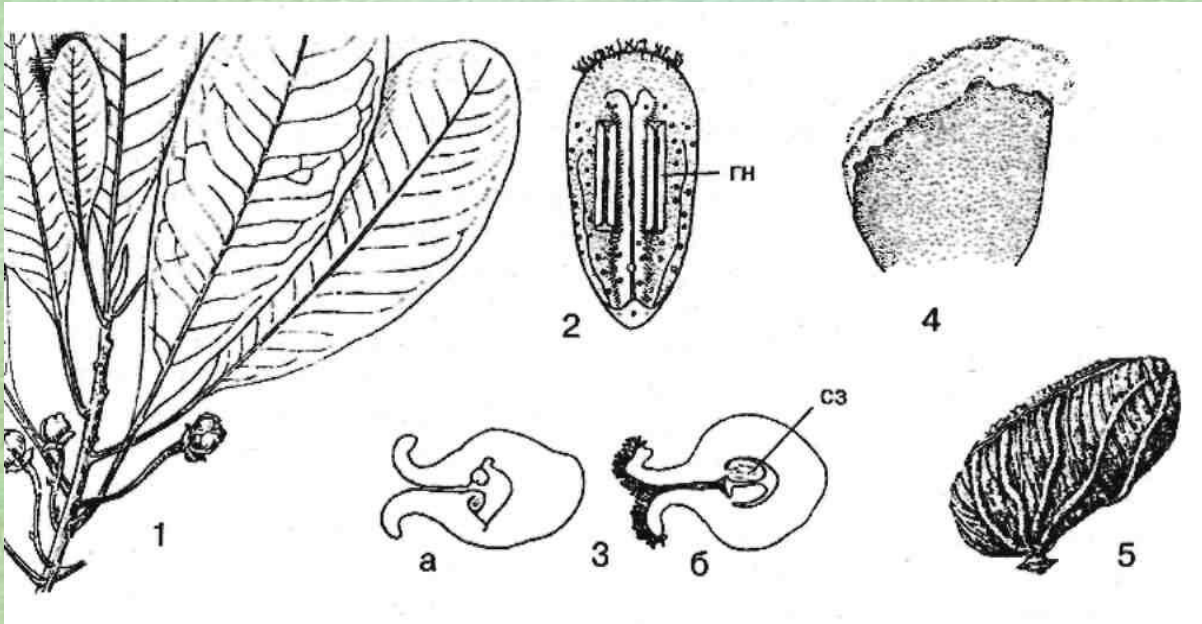
- Длина тычиночных нитей в одном цветке может быть равной (*тюльпан*) и неравной (*капустные*).
- если из четырех тычинок 2 длинные, а две короткие (*яснотковые*) андроцей называется **двусильным**. (2)
- если из шести тычинок три длинные и три короткие - **трехсильным**
- если из шести тычинок четыре длинные две короткие - **четырёхсильным** (*капустные*) (1)



# Происхождение и эволюция тычинок

- Многие ученые считают, что тычинки произошли от микроспорофиллов голосеменных, путем их редукции. Первоначально тычинки были широкие и листовидные, на нижней стороне располагались микроспорангии (такие тычинки у примитивного тропического дерева *Дегенерия* – остров Фиджи). В процессе эволюции происходила редукция листовой части тычинки, приведшая к образованию тычиночной нити. При этом микроспорангии попарно срастались и перемещались на боковые края микроспорофилла. У большинства современных растений теки срослись в один четырехгнездный пыльник, находящийся на верхушке тычиночной нити.

# Дегенерия фиджийская



Дегенерия фиджийская: 1 – цветущая ветвь; 2 – тычинка с нижней стороны (гн – гнезда пыльника); 3 – завязь в поперечном разрезе на ранней (а) и более поздней (б) стадии развития (сз – семязачатки); 4 – пестик; 5 – плод.



# Гинецей

- Совокупность **плодолистиков** одного цветка, образующих один или несколько **пестиков**, называют *гинецеем*.
- Плодолистики, (или *карпеллы*), — функционально и морфологически плодолистики соответствуют мегаспорофиллам.
- Первоначально они были плоские открытые (*Дегенерия* – остров Фиджи). Постепенно в ходе эволюции происходило срастание краев плодолистиков и образовался пестик.

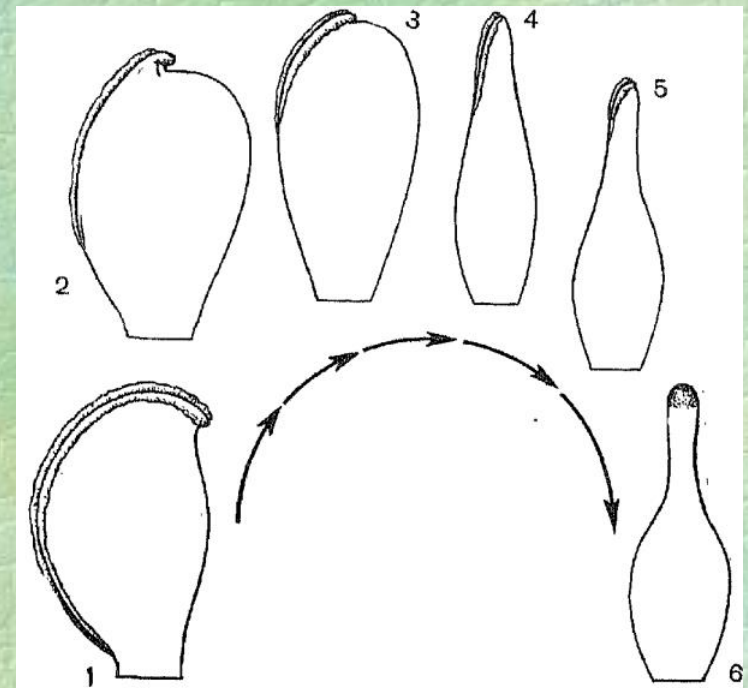
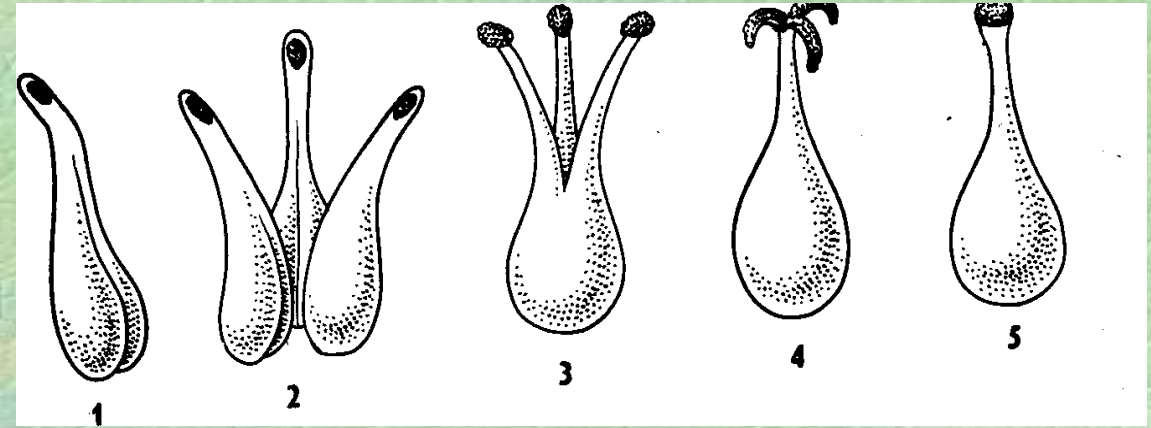
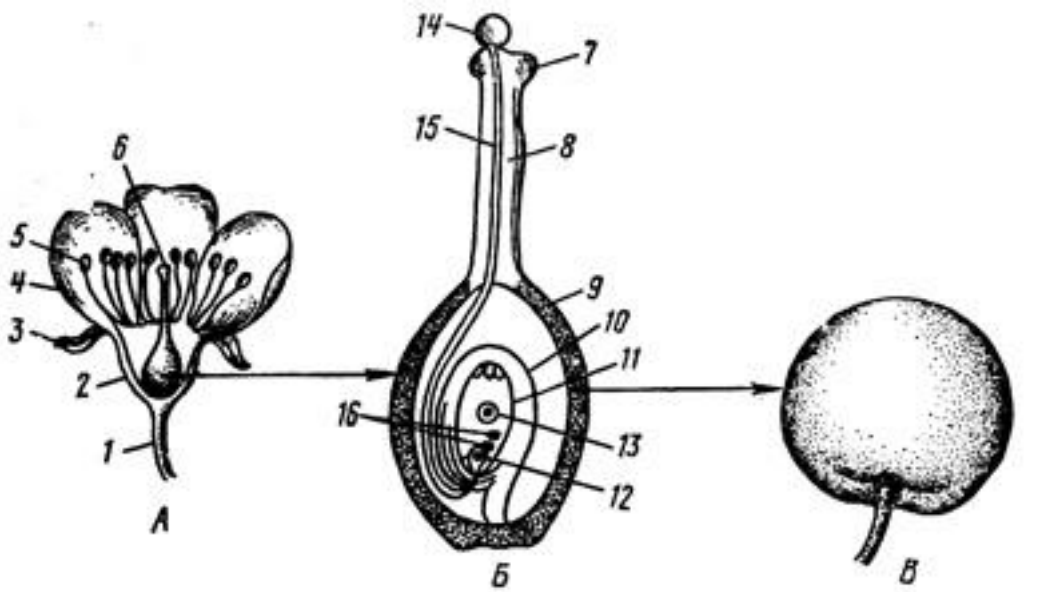


Рис. 18. Стадии эволюции плодолистика (1—6) от примитивного кондупликатного плодолистика типа дегенерии фиджийской (*Degeneria vitiensis*) (1) до специализированного типа с резко дифференцированным столбиком и головчатым рыльцем (6).

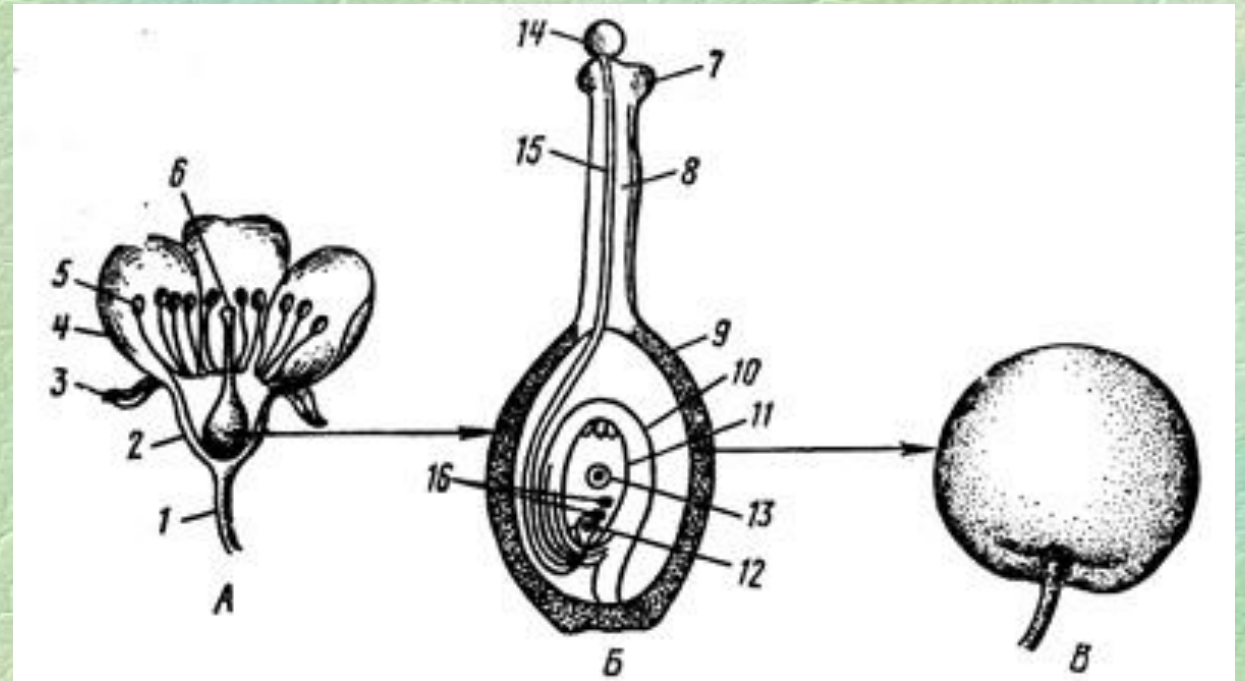
# Строение пестика



- Пестик состоит из *завязи, столбика и рыльца*.
- Рыльце предназначено для улавливания пыльцы. Поверхность его бугорчатая и покрыта липкой жидкостью.
- Столбик выносит рыльце в наиболее выгодное положение.
- Если столбик отсутствует, то рыльце называется сидячим (*мак*).

# Завязь

- **Завязь** – это замкнутая нижняя полая расширенная часть пестика, в которой развивается семязачаток.
- Полость завязи может быть **одногнездная**, или разделена на несколько гнезд.
- По характеру срастания с другими частями цветка различают **верхнюю, полунижнюю и нижнюю завязь**.



# Виды завязи

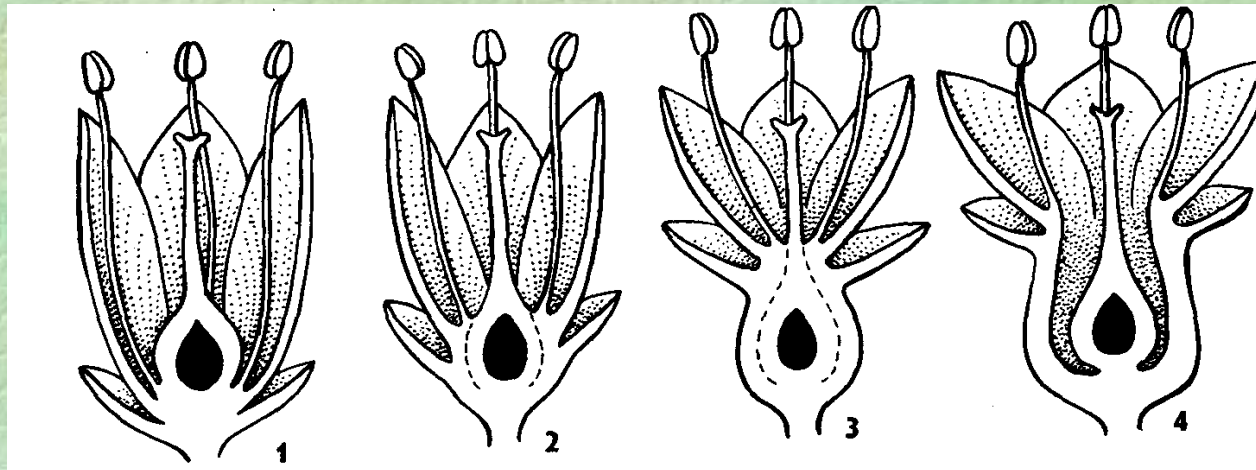
Верхняя завязь располагается на цветоложе свободно, не срастаясь с другими частями цветка. Цветок называется **подпестичным** (*тюльпан*)(1).

У некоторых розовых (*шиповник, вишня, слива*) свободная завязь находится на дне кувшинчатого гипантия. Такая завязь то же верхняя, а цветок называется **околопестичным**. (4)

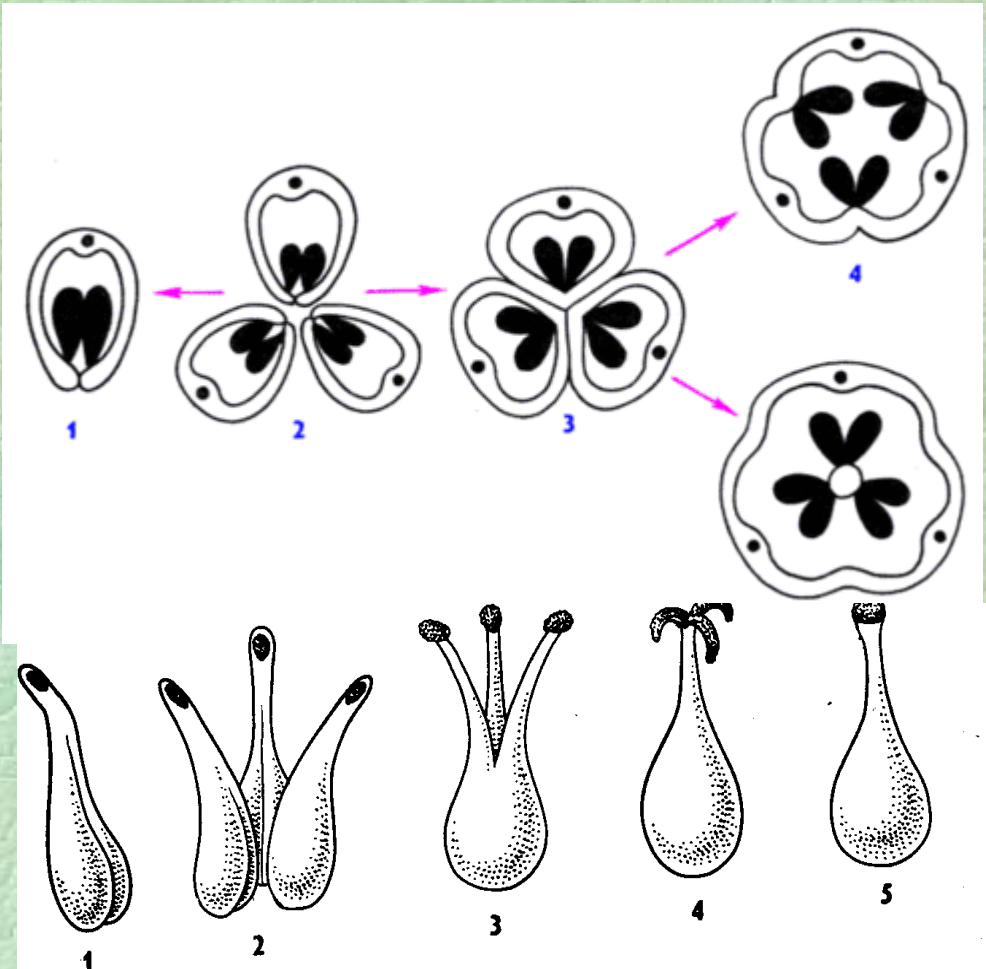
Нижняя завязь срастается с другими частями цветка, так что ее нельзя выделить, не нарушая целостности цветка. Все части цветка располагаются над завязью, поэтому цветок называется **надпестичным** (*смородина, яблоня, рябина, тыква*). (3)

При полунижней завязи гинецей срастается с частями цветка до половины завязи и цветок называют **полунадпестичным** (*бузина, камнеломковые*)(2).

Эволюционно нижняя завязь образовалась из верхней.



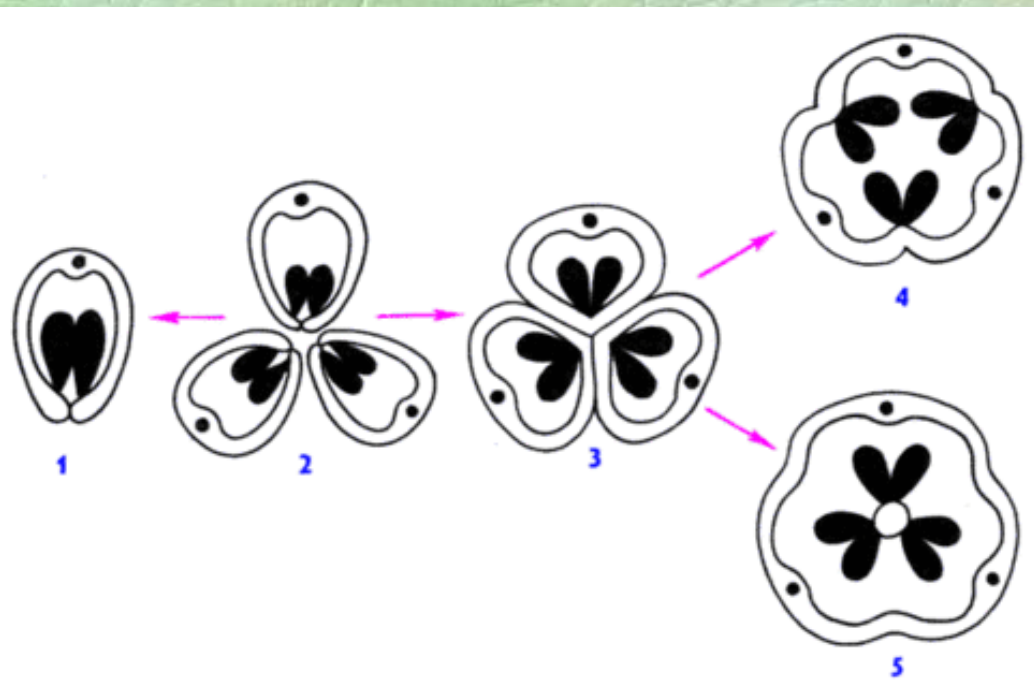
# Типы гинецея



- Пестик, образовавшийся из одного плодолистика, называют **простым**, из двух и более сросшихся плодолистиков — **сложным**.
- В зависимости от числа и особенностей срастания плодолистиков выделяют следующие типы гинецеев.
- Гинецей, состоящий из одного простого пестика, образованного одним плодолистиком, называют **монокарпным**.
- **Апокарпный** гинецей состоит из двух — многих свободных простых пестиков.
- В процессе эволюции плодолистики могут различным образом срастаться, в результате чего возникает гинецей, получивший обобщенное название **ценокарпного**.

# Типы гинецеев

В зависимости от способа срастания плодолистиков различают несколько подтипов ценокарпных гинецеев:

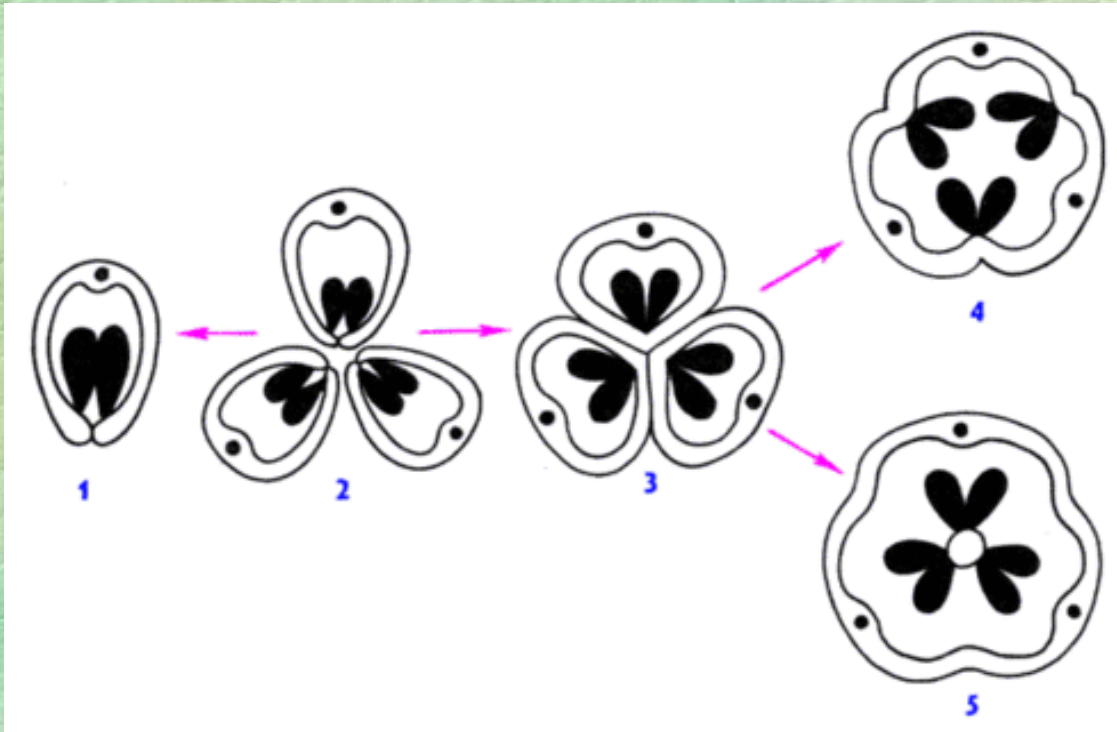


1. **Синкарпный** - плодолистики срастаются боковыми стенками (3)

2. **Паракарпный** - возникает в результате срастания плодолистиков краями (4)

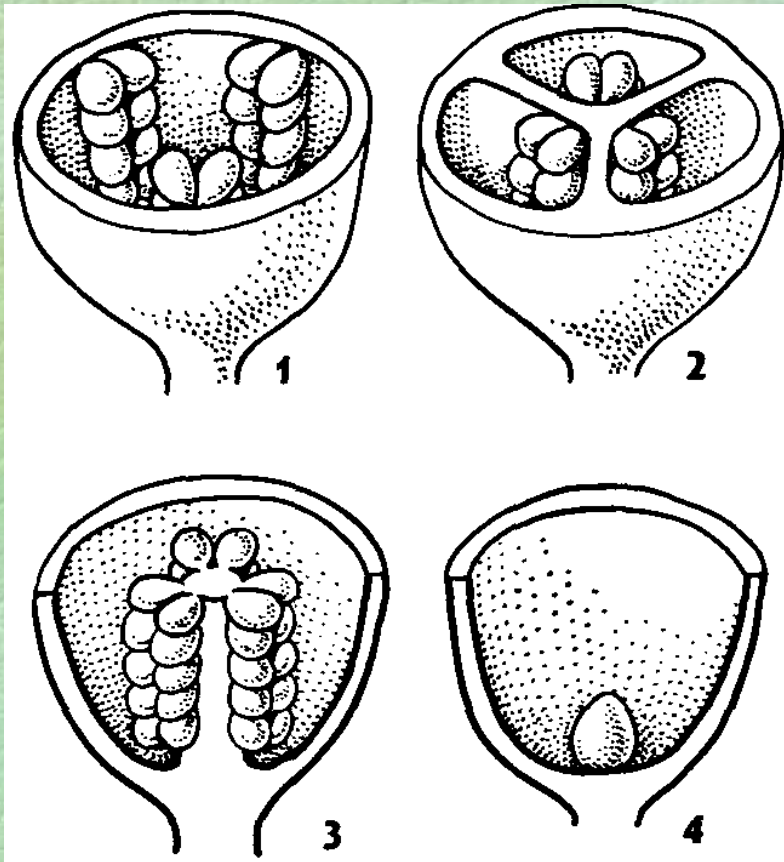
3. **Лизикарпный** - плодолистики срастаются боковыми стенками, но стенки затем дегенерируют с сохранением центральной колонки, к которой и прикрепляются семязачатки (5).



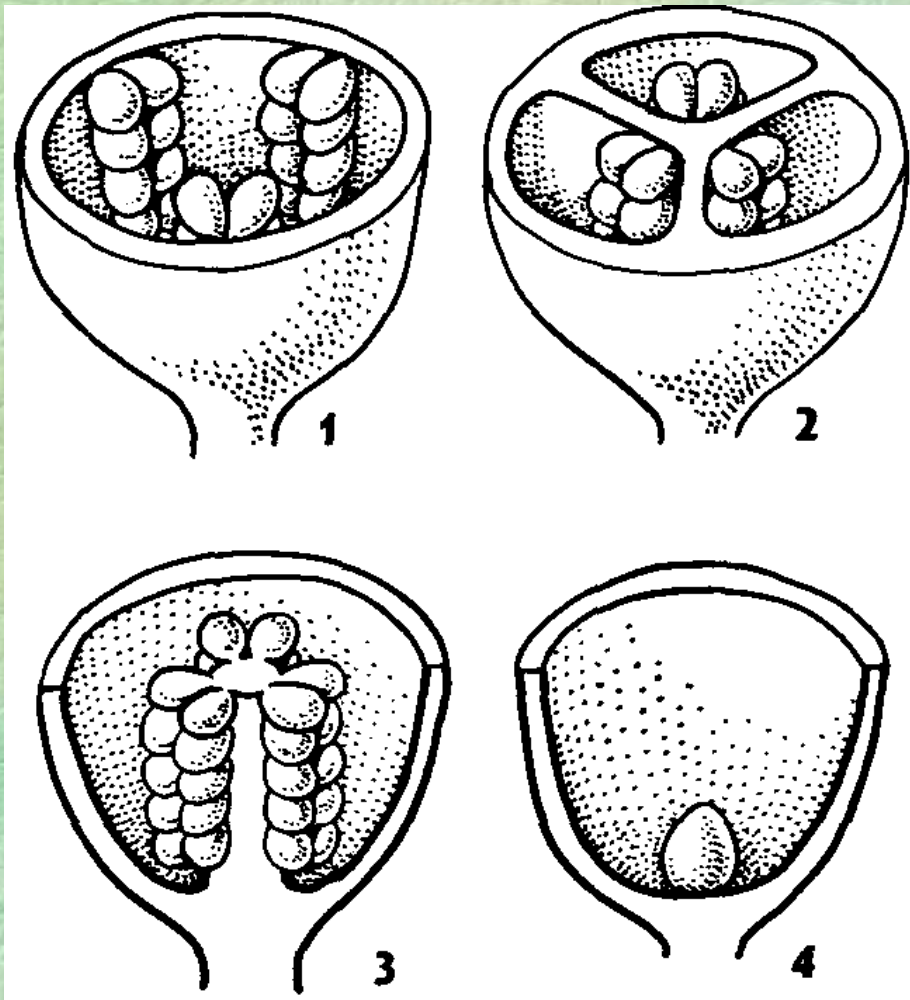


- Иногда границы между сросшимися плодолистиками незаметны, а единственное гнездо завязи несет только один семязачаток. Такой гинецей, возникший из ценокарпного, называют **псевдомонокарпным**.

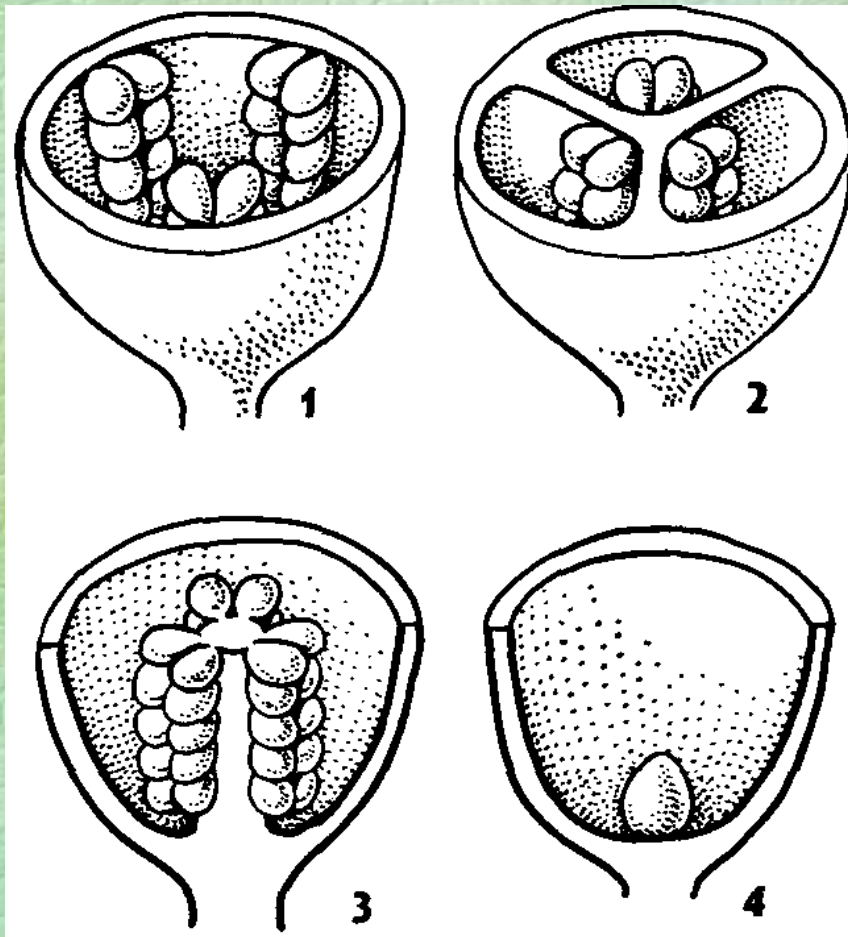
# Плацентация



- Место прикрепления семязачатков в завязи называется **плацентой**.
- Плацента обычно имеет вид небольшого вздутия, выроста или выступа, образованного тканями завязи.
- В зависимости от особенностей прикрепления семязачатков к стенке завязи различают несколько типов плацентации: **сутуральная, ламинальная, базальная**.

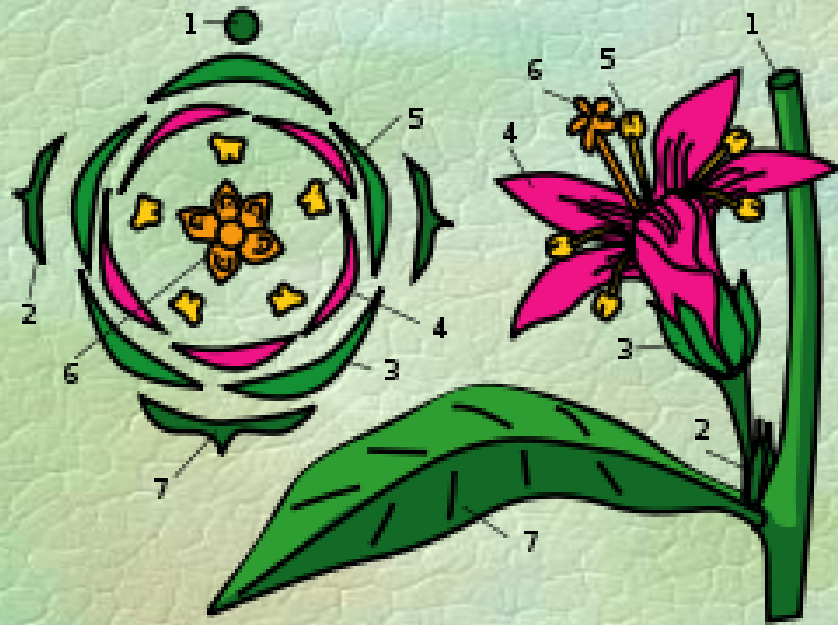


- **Сутуральная или краевая** -семязачатки располагаются по краям плодолистиков в два ряда брюшного шва (места срастания плодолистиков). Характерно для апокарпного гинецея.
- **Сутуральная** плацентация бывает:
  1. **Центрально-угловая** (в синкарпном гинецеи) семязачатки по краям сросшихся плодолистиков в углах образованных в центре завязи (яблоня, лилия (2))
  2. **Центрально-осевая** (колончатая) в лизикарпных гинецеях (3).
  3. **Постенная (париетальная)** в паракарпном гинецеи – семязачатки располагаются вдоль швов по внутренним стенкам завязи (фиалка, ива)(1)



- Если семязачатки прикрепляются по всей внутренне поверхности завязи или в определенных местах, но не вдоль шва, то плацентацию называют **ламинальной**. Она характерна для наиболее примитивных цветковых (магнолия, лотос, роголистник).
- Плацентация в псевдомонокарпном гинецее называется **базальной**. (4)

# Диаграмма цветка



- 1- ось соцветия      5- тычинки  
2- прицветнички    6- пестик  
3- чашелистики     7- прицветник  
4- лепестки

## Обозначения:

- ось соцветия - маленький кружок сверху
- кроющий лист (прицветник) - серповидная дуга с килем внизу. У верхушечных цветков ось не обозначают. Так же как и кроющий лист обозначают прицветнички и чашелистики.
- Лепестки - серповидные дуги без киля.
- тычинки - фигура, напоминающая пыльник в разрезе (форма бабочки),
- пестик – завязь в разрезе
- Сросшиеся члены цветка соединяют тонкой линией.

# Формула цветка

## Обозначения:

- \*-актиноморфный (правильный) цветок
- ↑ зигоморфный (неправильный) цветок
- ♀ - женский цветок
- ♂ - мужской цветок
- ♀♂ - обоеполый цветок
- Ca (calyx) - чашечка
- Co (corolla) – венчик
- P (Perigonium) – простой околоцветник
- A (Androeseum) - андроцей (тычинки)
- G (Gynoeseum) – гинецей (пестики)
- (...) - срастимость частей цветка
- G $\underline{5}$  – верхняя завязь
- G(5) - нижняя завязь
- Если одноименные члены цветка расположены несколькими кругами, то их записывают последовательно, соединяя знаком «+».

# Соцветия

**Соцветие** — это система видоизмененных побегов покрытосеменного растения, несущих цветки.

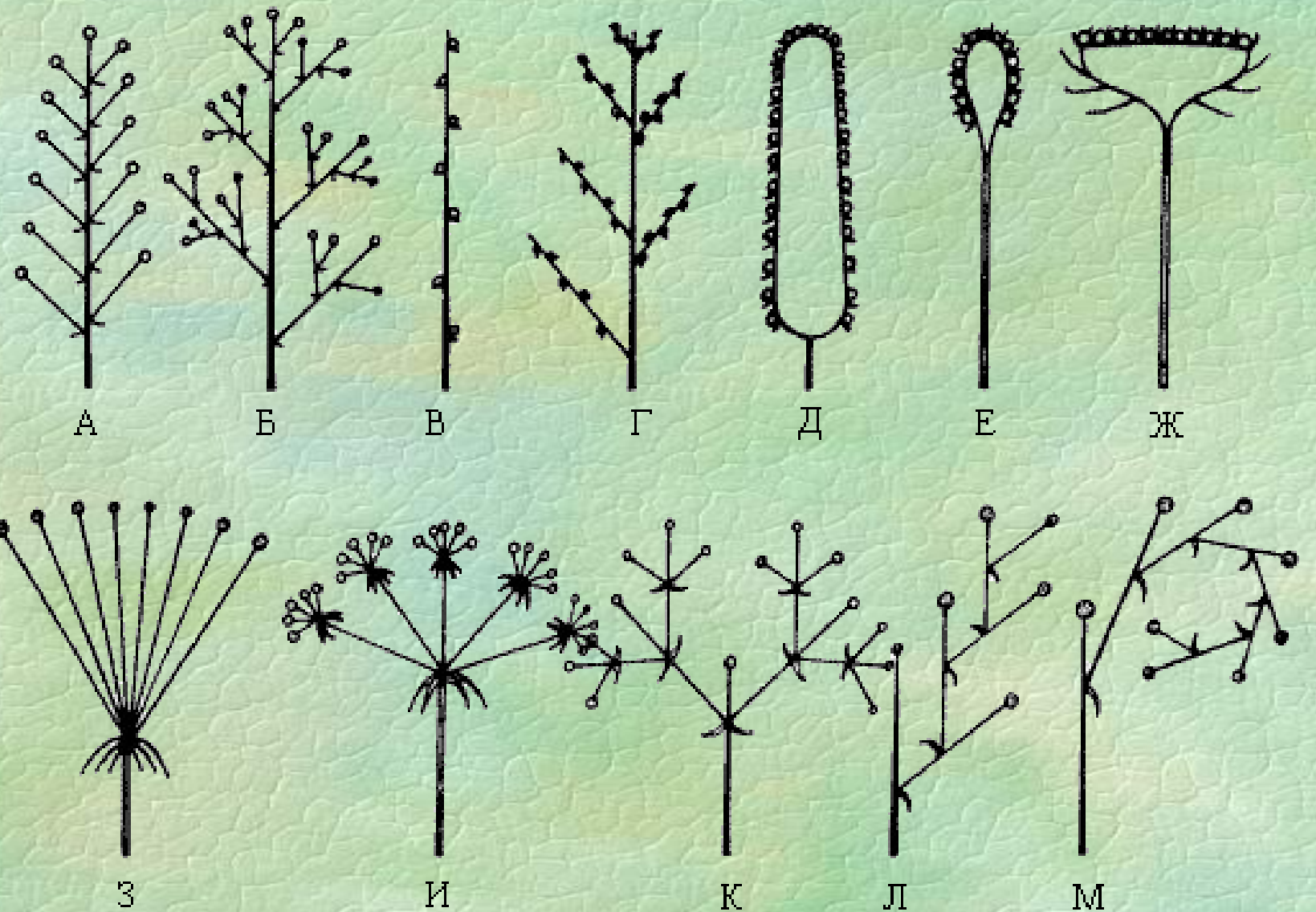


Рис. 8. Соцветие: А - кисть; Б - метелка; В - колос; Г - сложный колос; Д - початок; Е - головка; Ж - корзинка; З - зонтик; И - сложный зонтик; К - двулучевой верхоцветик; Л - извилина; М - завиток

# СОЦВЕТИЕ

- Преимущество соцветий перед одиночными цветками заключается в увеличении вероятности опыления цветков анемофильных и энтомофильных растений. Благодаря компактности размещения цветков в соцветии насекомое посетит их за единицу времени гораздо больше. Кроме того, цветки, собранные в соцветия, более заметны среди зелени листьев, чем одиночные.
- Любое соцветие имеет главную ось, или ось соцветия, и боковые оси, которые ветвятся в различной степени или не разветвлены. Конечные их ответвления –это цветоножки, они несут цветки. Оси соцветия делятся на узлы и междоузлия. На узлах соцветия располагаются прицветники, на узлах цветоножек – прицветнички.



*По способу ветвления различают два типа соцветий:*

•1) **моноподиальные (ботрические, рацемозные, неопределенные) соцветия** – число боковых ветвей неопределенное; четко выражена главная ось; развитие цветков осуществляется от основания к вершине или центростремительно, если цветки расположены в одной плоскости; характерно моноподиальное ветвление;

2) **симподиальные (цимозные, верхушечные, определенные) соцветия** – число ветвей определенное и постоянное в рамках вида; главная ось соцветия не выражена, а образуется ложная ось, которая состоит из осей различных порядков; цветки развиваются базипетально (от верхушки соцветия к основанию) или центробежно (от центра к периферии), если они находятся в одной плоскости, поэтому самый старый цветок у симподиальных соцветий находится на вершине оси или в центре соцветия; ветвление чаще симподиальное, реже ложнодихотомическое.

Моноподиальные соцветия делятся **на простые и сложные.**

- У простых соцветий цветки расположены не посредственно на оси первого порядка (сидячие) или на цветоножках.
- У сложных моноподиальных соцветий на главной оси расположены простые соцветия.

**К простым моноподиальным соцветиям относятся:**

- 1) **простой колос** –многочисленные цветки не имеют цветоножек и сидят на удлиненной оси первого порядка (вербена, подорожник);
- 2) **сережка –повислый колос**, т.е. колос с мягкой осью, несущий однополые цветки; после цветения обычно целиком опадает (ива, тополь);
- 3) **початок**– соцветие с утолщенной осью и сидячими боковыми цветками; початок обычно окружен листом, который называют покрывалом или крылом (аир, белокрыльник);

4) **кисть**—цветки на цветоножках одинаковой длины расположены спирально на удлинённой оси в пазухах прицветников (люпин), или прицветники отсутствуют (капуста, черемуха, ландыш);

5) **щиток**—разновидность кисти, но цветоножки нижних цветков значительно длиннее верхних, поэтому цветки расположены в одной плоскости (груша, боярышник);

6) **Зонтик** — главная ось укороченная, цветоножки имеют почти одинаковую длину и выходят из сближенных узлов (укроп, вишня);

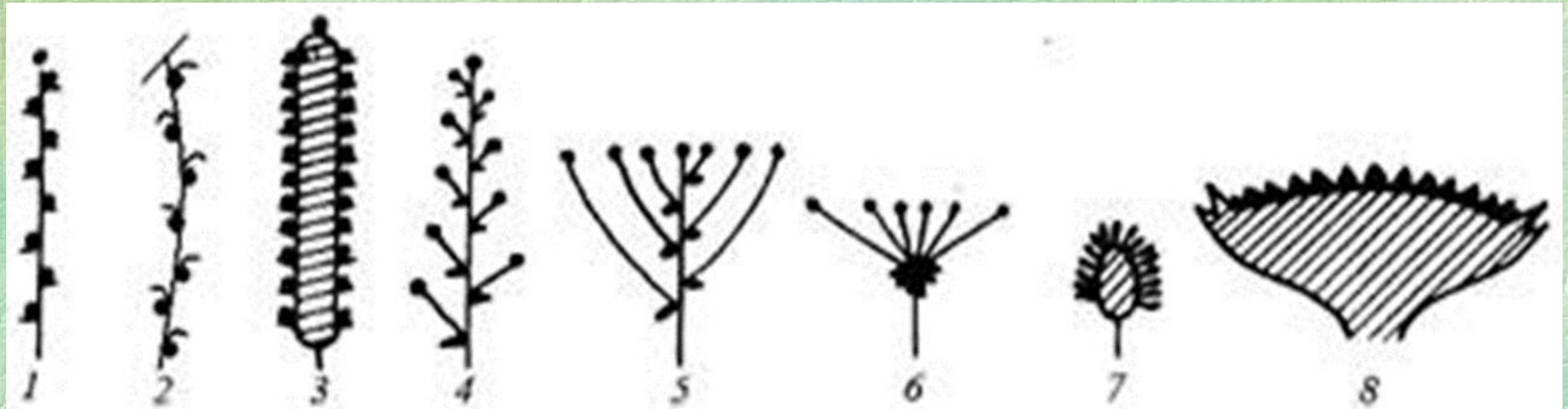


Рис. Простые соцветия:

1 – колос; 2 – сережка; 3 – початок; 4 – кисть; 5 – щиток; 6 – зонтик; 7 – головка; 8 – корзинка

7) **головка** – соцветие с укороченной булавовидной расширенной осью первого порядка, цветоножек нет, или они очень короткие (клевер);

8) **корзинка** – соцветие с расширенной в виде диска осью и сидячими плотно сомкнутыми цветками; ось данного соцветия называют ложем; верхушечные листья скучены и образуют обертку (подсолнечник, ромашка, астра).

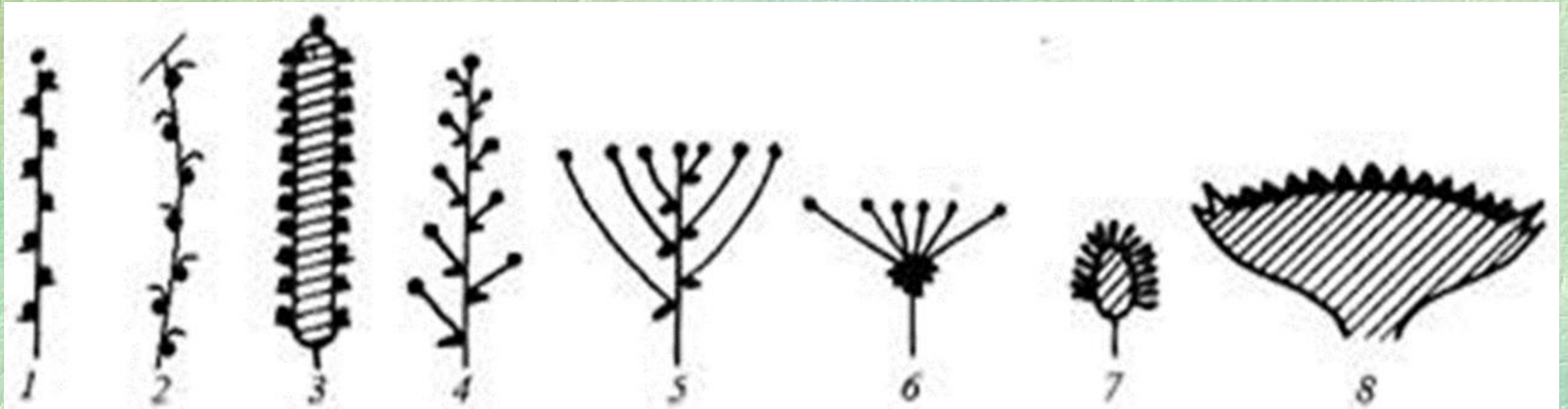


Рис. Простые соцветия:

1 – колос; 2 – сережка; 3 – початок; 4 – кисть; 5 – щиток; 6 – зонтик; 7 – головка; 8 – корзинка

## Сложными моноподиальными соцветиями являются:

1) **Сложный колос** –соцветие, на главной оси которого расположены простые колоски, состоящие из одного (ячмень) или нескольких цветков (рожь, пшеница);

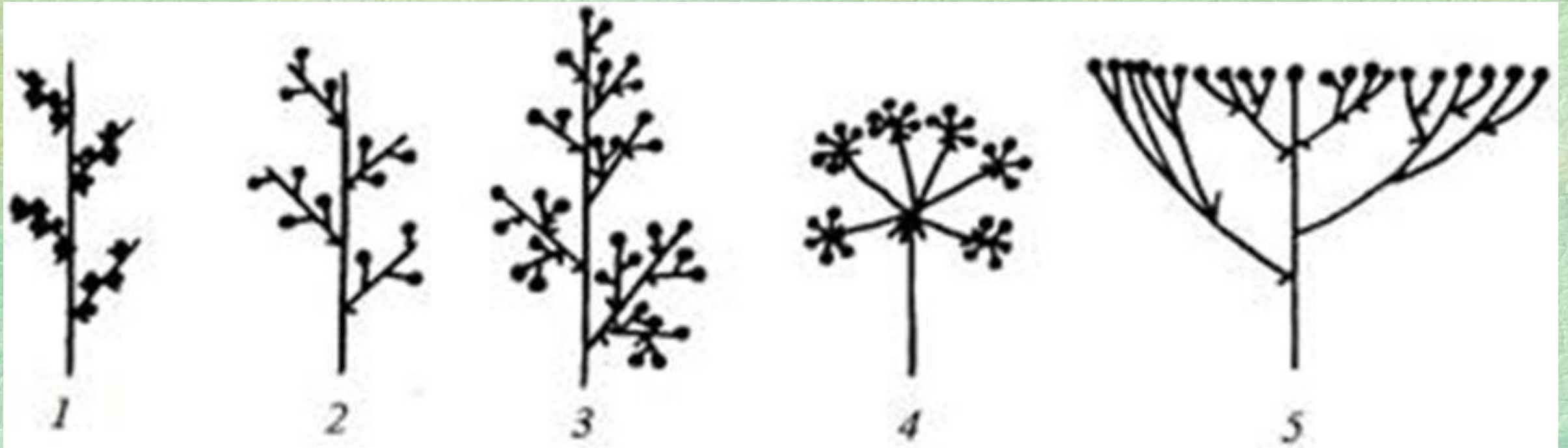


Рис. Сложные моноподиальные соцветия:

1 –сложный колос; 2 –сложная кисть (двойная); 3 –метелка; 4 –сложный зонтик; 5 –сложный щиток

2) **сложная кисть** –соцветие, главная удлиненная ось которого несет простые кисти; в зависимости от степени ветвления различают двойную кисть –на главной оси находятся простые кисти (донник, чемерица зеленая, вероника простертая), тройную кисть – простые кисти имеют оси третьего порядка (хрен, вайда красильная, верблюжья колючка);

3) **метелка** –отличается от сложной кисти обильным ветвлением, а также тем, что нижние простые соцветия ветвятся гораздо сильнее верхних, поэтому соцветие имеет пирамидальную форму (мятлик, сирень, спирея иволистная);

4) **Сложный зонтик** –оси первого порядка расположены в виде зонтика и несут на себе простые зонтики; часто в соцветии могут быть обертки –у основания осей второго порядка, и оберточка – у основания осей третьего порядка (морковь, петрушка, укроп);

5) **сложный щиток, или щитковидная метелка**, –оси второго порядка расположены в виде щитка и несут простые щитки (бузина, калина, рябина);

7) **сложный початок** –на расширенной оси на укороченных цветоножках сидят по два цветка, плодущий и бесплодный (женское соцветие кукурузы).

### **Различают следующие типы симподиальных соцветий:**

1) **монохазий (однолучевой верхоцветник)** –соцветие, у которого главная ось заканчивается цветком, под ним образуется ось второго порядка также с цветком и т.д. В зависимости от направления осей различают два типа монохазиев:

– **завиток** – рост главной оси продолжается боковыми осями разных порядков в одном направлении (окопник, картофель);

– **извилина** –рост главной оси продолжается боковыми осями разных порядков в двух направлениях (гладиолус, ирис);

2) **дихазий (двухлучевой верхоцветник)** –под цветком главной оси образуются две супротивные ветви (оси), заканчивающиеся цветком. В дальнейшем каждая из этих осей снова образует две супротивные ветви следующего порядка (ясколка, горицвет, звездчатка, земляника).

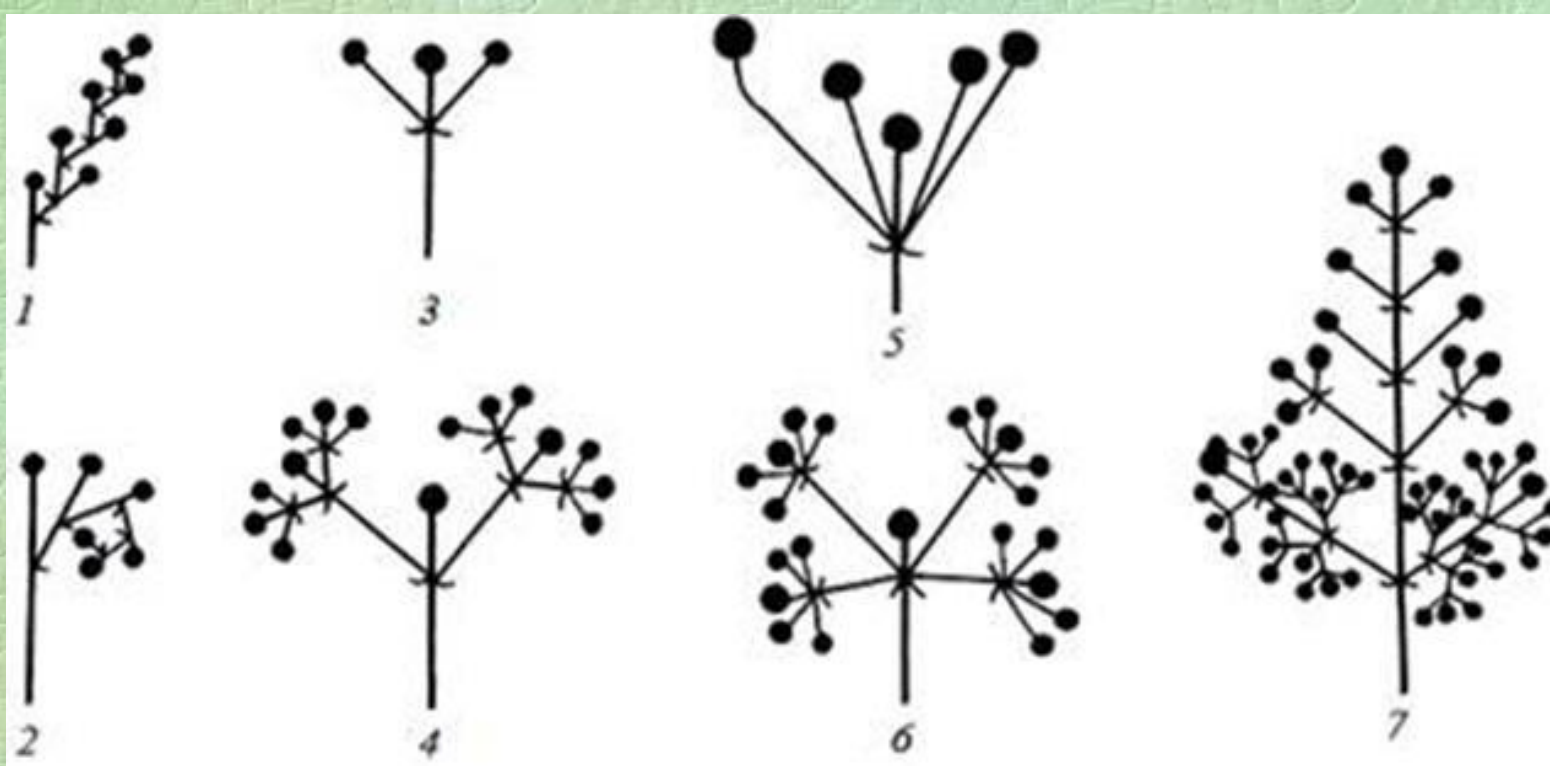


Рис. Симподиальные соцветия:  
 1—извилина;  
 2—завиток;  
 3—4—дихазий (3—простой дихазий;  
 4—тройной дихазий);  
 5—6—плейохазий (5—простой  
 плейохазий;  
 6—двойной плейохазий);  
 7—тирс

3) **плейохазий (многолучевой верхцветник или ложный зонтик)** – соцветие, от главной оси которого, несущей один верхушечный цветок, отходят несколько боковых осей, расположенных мутовкой и заканчивающихся цветками (родиола).

- В сложных соцветиях нередко сочетаются разные способы нарастания осей. К таким соцветиям относятся тирсы.

- **Тирсы** – это сложные соцветия с моноподиально нарастающей главной осью и симподиально нарастающими боковыми соцветиями.



Строение цветка и соцветий имеет диагностическое значение в систематике и установлении подлинности растительных объектов.

