

ЦВЕТОК



**Отдел
Покрывтосеменные
(Цветковые)– Angiospermae
(Anthophyta)**





- Цветок - орган семенного размножения цветковых (покрытосеменных) растений.
- Цветок представляет собой видоизменённый, укороченный и ограниченный в росте спороносный побег, приспособленный для образования спор, гамет и полового процесса, завершающегося образованием плода с семенами.

- Самые мелкие цветки растений семейства Рясковые имеют в диаметре всего около 1 мм

- Самый крупный цветок у раффлезии Арнольда обитающей в тропических лесах на острове Суматра (Индонезия), достигает в диаметре 91 см и имеет массу около 11 кг.

Псевдантовая теория:

- *Время:* начало XX века. *Основатели:* А. Энглер, Р. Веттштейн.

Теория основана на представлении о происхождении цветковых от эфедроподобных и гнетоподобных голосеменных предков. Была разработана оригинальная концепция происхождения цветка — идея о независимом возникновении частей цветка как органов «*sui generis*». Предполагалось, что первичными у покрытосеменных были раздельнополые опыляемые ветром цветки с небольшим и строго фиксированным числом частей, а дальнейшая их эволюция шла по линии от простого к сложному.

Стробиллярная, или эвантовая теория:

- *Время:* конец XVIII века — начало XX века.
Основатели: И. В. Гете, О. П. Декандоль (типологические построения), Н. Арбер и Дж. Паркин. Согласно этой теории, наиболее близки к искомым предкам покрытосеменных мезозойские беннеттиты, а исходный тип цветка представляется сходным с тем, что наблюдается у многих современных многоплодниковых: обоеполый энтомофильный цветок с удлинённой осью, большим и неопределённым числом свободных частей. Дальнейшая эволюция цветка в пределах покрытосеменных имела редуциционный характер.

Теломная теория:

- *Время:* с 30-х годов XX столетия. *Основатель:* В. Циммерман.

Согласно этой теории, все органы высших растений происходят и независимо развиваются из теломов; высшие растения с настоящими корнями и побегами происходят от риниофитов, тело которых было представлено системой дихотомически ветвящихся простых цилиндрических осевых органов — теломов и мезомов. В ходе эволюции в результате перевершинивания, уплощения, срастания и редукции теломов возникли все органы покрытосеменных растений. Листья семенных растений возникли из уплощённых и сросшихся между собой систем теломов; стебли — благодаря боковому срастанию теломов; корни — из систем подземных теломов. Основные части цветка — тычинки и пестики — возникли из спороносных теломов и эволюционировали независимо от вегетативных листьев.

Строение цветка

Цветоножка – часть стебля, несущая цветок.

Цветоложе – верхняя часть цветоножки, к которой прикрепляются все части цветка: чашечка, венчик, тычинки, пестик.

Чашечка является наружным кругом цветка, обычно ее образуют зеленые листочки – чашелистики.

Цветоложе может иметь различные размеры и форму :

- *плоскую* (пион),

-

- *выпуклую* (земляника, малина),

- *вогнутую* (миндаль),

-

- *удлинённую* (магнолия).

Типы симметрии цветка:

- правильный (актиноморфный) – все лепестки одинаковые или, если они разные, правильно чередуются. Через цветок можно провести несколько плоскостей симметрии.

Может быть колокольчатым (колокольчик), воронковидным (вьюнок) или трубчатым (подсолнечник);

- Неправильный (зигоморфный) – через цветок можно провести лишь одну плоскость симметрии, лепестки отличаются по форме и размеру (горох, фиалка, солодка).
- асимметричный – через цветок нельзя провести плоскость симметрии (валериана лекарственная).

ВИДЫ ОКОЛОЦВЕТНИКА

Чашечка и венчик образуют **околоцветник**:

- **двойной** – чашечка и венчик

простой – состоит только из
венчика (а-**венчиковидный**)
или чашечки (б-**чашечковидный**)

РЕПРОДУКТИВНЫЕ ЧАСТИ ЦВЕТКА

Тычинка -

овокупность тычинок.

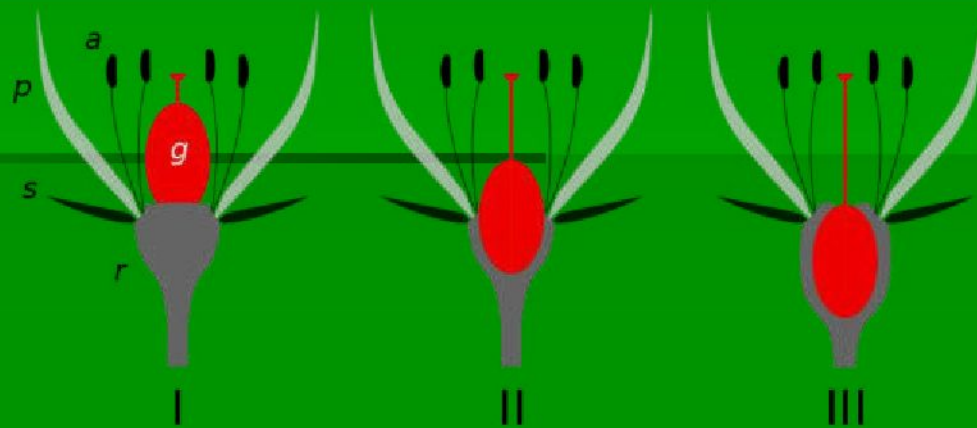




Верхняя (свободная) завязь — прикрепляется основанием к цветоложу, не срастаясь ни с какими частями цветка (в этом случае цветок называют *подпестичным* или *околопестичным*).

Нижняя завязь — находится под цветоложем, остальные части цветка прикрепляются у её вершины (в этом случае цветок называют *надпестичным*).

Полунижняя завязь — срастается с другими частями цветка, гипантием или цветоложем, но не у самого верха, верхушка её остается свободной (в этом случае цветок называют *полунадпестичным*).



*I - верхняя завязь, II - полунижняя завязь,
III - нижняя завязь*

ВИДЫ ЦВЕТКОВ

1) Обоеполые – тычинки и пестики в одном цветке (яблоня, вишня).

2) Раздельнополые (однополые) (огурцы, тополь, облепиха, ива, кукуруза):

- **Мужские** (тычиночные)
цветки - только тычинки.

- **Женские** (пестичные)
цветки - только пестики.

ВИДЫ РАСТЕНИЙ

- Однодомные – женские и мужские цветки расположены на одном растении (огурцы, кукуруза).

Составление формулы цветка:

- В начале формулы указывается знак симметрии цветка:
 - — цветок правильный (актиноморфный) *
 - — цветок неправильный (зигоморфный) ↑
 - Далее следуют буквенные выражения, характеризующие околоцветник, тычинки, пестик:
 - Ca — чашечка (calyx)
 - Co — венчик (corolla)
 - P — простой околоцветник (perigonium)
 - A — тычинки (андроцей) (androceum)
 - G или g — пестик, плодолистики (гинецей) (gynoecium)
- Рядом с буквенными выражениями частей цветка цифрами указывается количество элементов.

Диаграмма цветка

- Наиболее полное представление о строении цветка дают диаграммы, которые представляют схематическую проекцию цветка на плоскость, перпендикулярную оси цветка и проходящую через кроющий лист и ось соцветия или побега, на котором расположен цветок.

- Цветки бывают одиночными (обычно крупные).

- Мелкие цветки, как правило, собраны в **соцветия**, состоящие из главной оси, на которой расположены цветки.

СОЦВЕТИЯ

ПРОСТЫЕ
(ботрические)

СЛОЖНЫЕ
(ботрические)

ЦИМОЗНЫЕ

все цветки
располагаются
вдоль главной
оси на
цветоножках или
без (сидячие)

кроме главной оси
есть боковые,
цветки
располагаются
только на
боковых осях

цветки
распускаются
центробежно

Основные виды простых соцветий:

- **кисть** – от одиночной цветочной оси отходят почти равной длины цветоножки с отдельными цветками, расположенными поочередно, бывает односторонней;

Основные виды простых соцветий:

- **КОЛОС** - сидячие цветки расположены поочередно на цветоносном побеге (оси)

- **початок** – колос с толстой мясистой осью,

Щиток - цветки находятся на одном уровне,
так как нижние цветоножки длиннее верхних
(земляника)

Основные виды простых соцветий:

- зонтик – цветоножки выходят из одной точки цветоносной оси.



- **головка** – главная ось укорочена, на ее вершине густо расположены сидячие цветки.

- **корзинка** – многочисленные сидячие мелкие цветки расположены на утолщенном и расширенном плоском или вогнутом цветоложе.

- **сережка** – поникающее соцветие в виде колоса, которое содержит только однополые цветки.

Сложные соцветия

- Сложный зонтик - образован несколькими простыми зонтиками, выходящими из одной точки.



Сложные соцветия

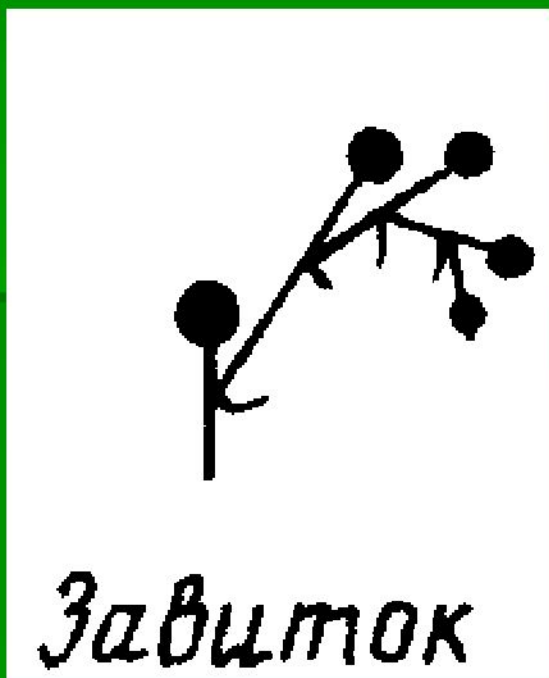
- Сложный колос состоит из простых колосков, сидящих на общей оси.

Сложные соцветия

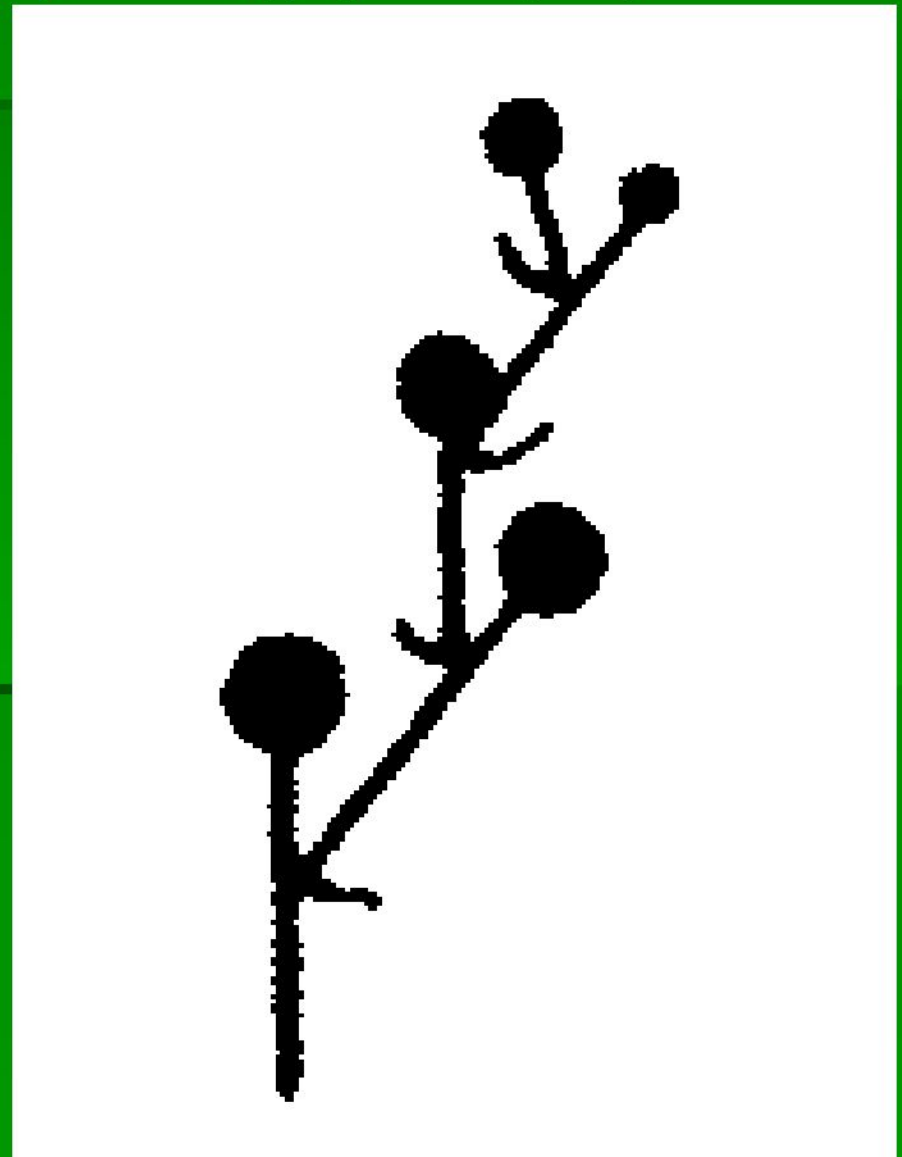
- Сложная кисть (метелка) – поочередное расположение соцветий простой кисти.

Цимозные соцветия

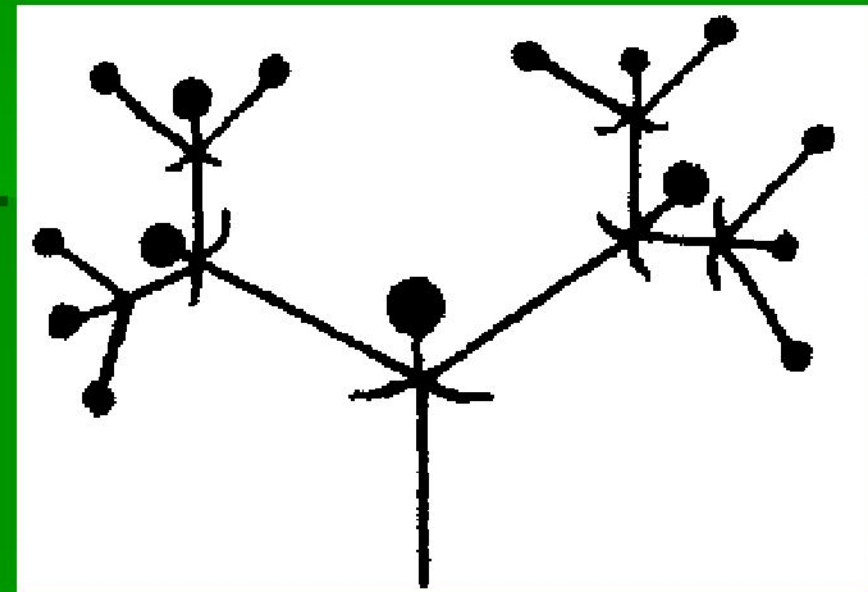
Монохазий – материнская ось несет одну дочернюю, формирующуюся под цветком, завершающую ось предыдущего порядка: завиток – от оси первого порядка отходит ось второго порядка, от второго – ось третьего, и т.д., оси отходят в одном направлении, закручиваясь в улитку (завиток).



Извилина – от оси первого порядка отходит ось второго порядка, от второго – третьего, и т.д., то в одну, то в другую сторону



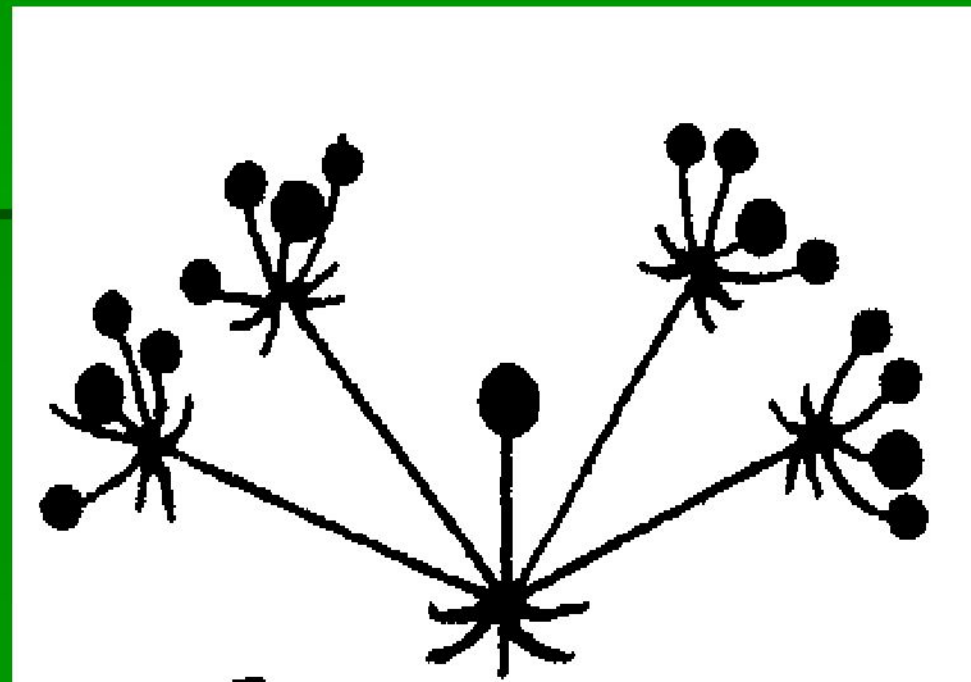
Дихазий – соцветие, у которого под верхушечным цветком главной оси развиваются два парциальных соцветия, при этом каждая ось предыдущего порядка несет две оси следующего порядка: развилина – под цветком главной оси образуются супротивно расположенные ветви (оси), заканчивающиеся цветками. Каждая ось образует две супротивно расположенные оси следующего порядка (гвоздика).



Двойной завиток – под цветком главной оси супротивно образуются два простых завитка (картофель).



Плейохазий – соцветие, у которого каждую ось предыдущего порядка сменяют более двух осей следующего порядка (молочай).



▪ **Биологический смысл возникновения соцветий** — повышение вероятности опыления цветков как анемофильных (то есть ветроопыляемых), так и энтомофильных (то есть насекомоопыляемых) растений.

- Увеличение количества плодов и семян
- Последовательное распускание цветков повышает вероятность опыления

Опыление растений — этап полового размножения семенных растений, процесс переноса пыльцы с пыльника на рыльце пестика (у покрытосеменных) или на семязачку (у голосеменных).

Два основных типа опыления:

- **самоопыление** — когда растение опыляется собственной пыльцой.
- **перекрёстное опыление.**

Перекрёстное опыление требует участия посредника, который бы доставил пыльцевые зёрна от тычинки к рыльцу пестика; в зависимости от этого различают следующие типы опыления:

- **Биотическое опыление** (при помощи живых организмов)
- **Энтомофилия** — опыление насекомыми; как правило, это пчёлы, осы, иногда — муравьи (Hymenoptera), жуки (Coleoptera), моли и бабочки (Lepidoptera), а также мухи (Diptera).
- **Зоофилия** — опыление при помощи позвоночных животных: птицами (орнитофилия, агентами опыления выступают такие птицы как колибри, нектарницы, медоеды), летучими мышами (хироптерофилия), грызунами, некоторыми сумчатыми (в Австралии), лемурами (на Мадагаскаре).
- **Искусственное опыление** — перенесение пыльцы с тычинок на пестики цветков при помощи человека.

■ Абиотическое опыление

- Анемофилия — опыление с помощью ветра, очень распространено у трав, большинства хвойных и многих лиственных деревьев.
- Гидрофилия — опыление при помощи воды, распространено у водных растений.

- Около 80 % всех видов растений имеют биотический тип опыления, 19,6 % опыляются при помощи ветра.

СТРОЕНИЕ ПЫЛЬНИКА

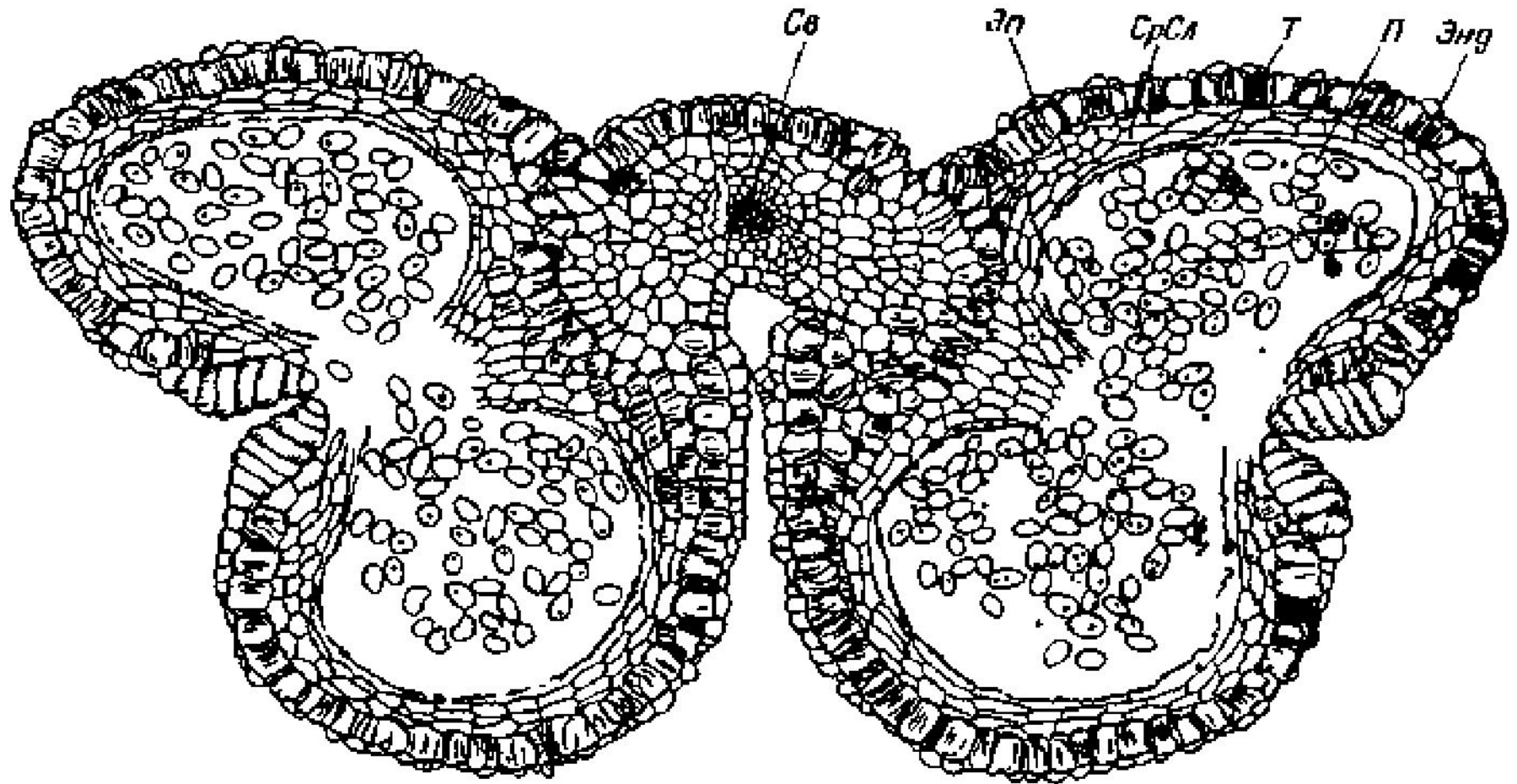


Рис. 258. Поперечный разрез пыльника лилии (*Lilium philadelphicum*):

Св — связник, Эп — эпидерма, Энд — эндотеций, СрСл — средние слои, Т — тапетум, П — пылинки

Эндотеций — слой клеток под эпидермой, служащий для вскрывания пыльника.

Тапетум — самый внутренний слой стенки пыльника, служащий для проведения питательных веществ

Двойное оплодотворение

(открыл Сергей Гаврилович Навашин, 1898г)

1) Формирование зрелого пыльцевого зерна (мужского гаметофита) :

- - микроспорогенез (клетка пыльника ($2n$) делится мейозом - - - 4 жизнеспособные микроспоры (n)),
- - микрогаметогенез – микроспора делится митозом - - - 2 клетки (генеративная (n) и вегетативная (n)),
- - образование пыльцевого зерна (оболочка (экзина и интина), вегетативная и генеративная клетка внутри зерна).

Эволюция гинецея

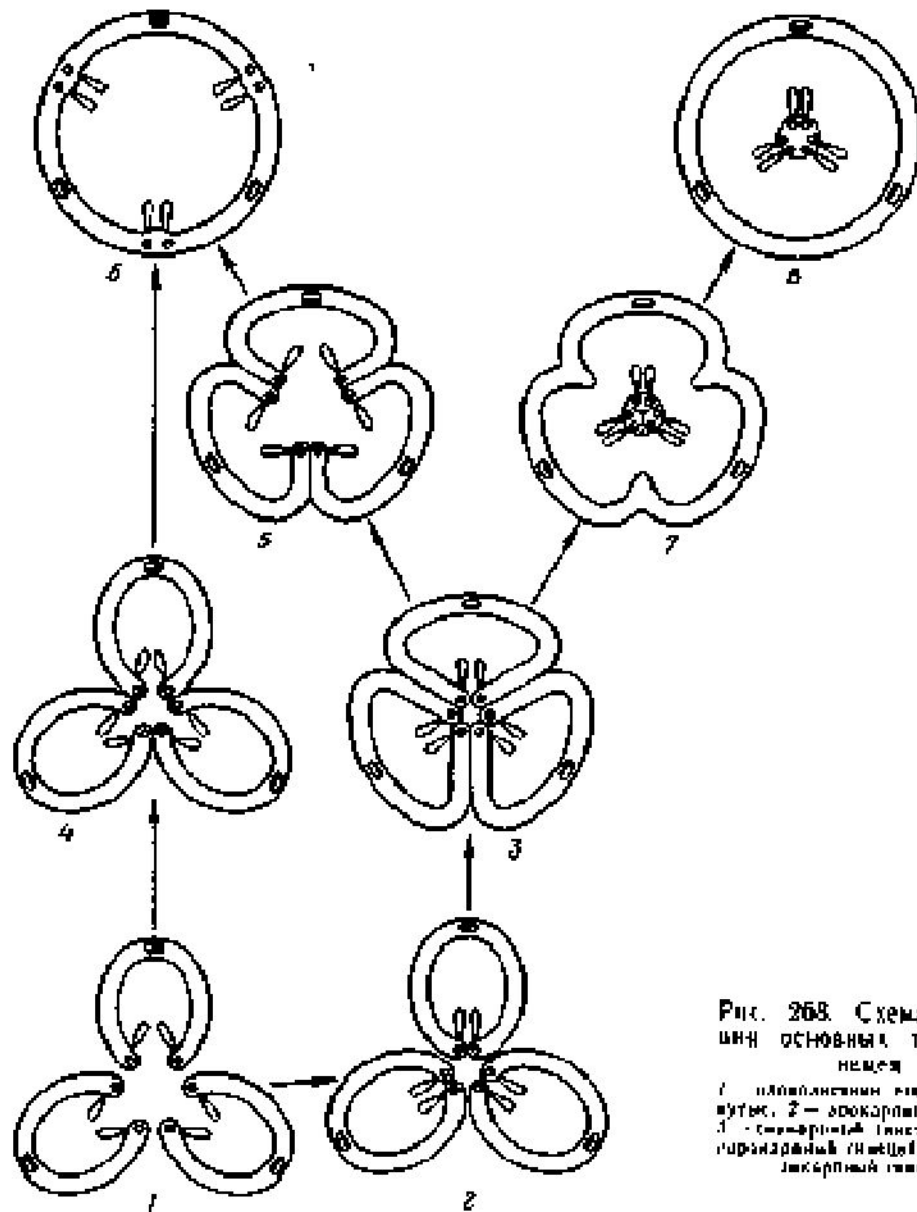


Рис. 268. Схема эволюции основных типов гинецея

1 - примитивный вид со 3-мя
овулами, 2 - аксиллярный гинецей,
3 - инферный гинецей, 4-6 -
циркумскисный гинецей, 7, 8 - ак-
силлярный гинецей

Апокарпный – плодолистики не сросшиеся, сутуральная (шовная) плацентация (земляника);
Ценокарпный – гинецей из нескольких сросшихся плодолистиков:

2) Формирование зародышевого мешка (женского гаметофита):

- - мегаспорогенез (клетка семязпочки ($2n$) делится мейозом --- 4 мегаспоры (n), три погибают),
- - мегагаметогенез – мегаспора делится митозом три раза подряд --- 8 ядер (n),
- - дифференцировка клеток:
- по 4 ядра расходятся к разным полюсам
- по 1 ядру от каждого полюса отходят в центр. - сливаются, образуя центральную клетку ($2n$)
- 3 клетки – антиподы (n)
- 2 клетки – синергиды (n)
- 1 клетка – яйцеклетка (n).

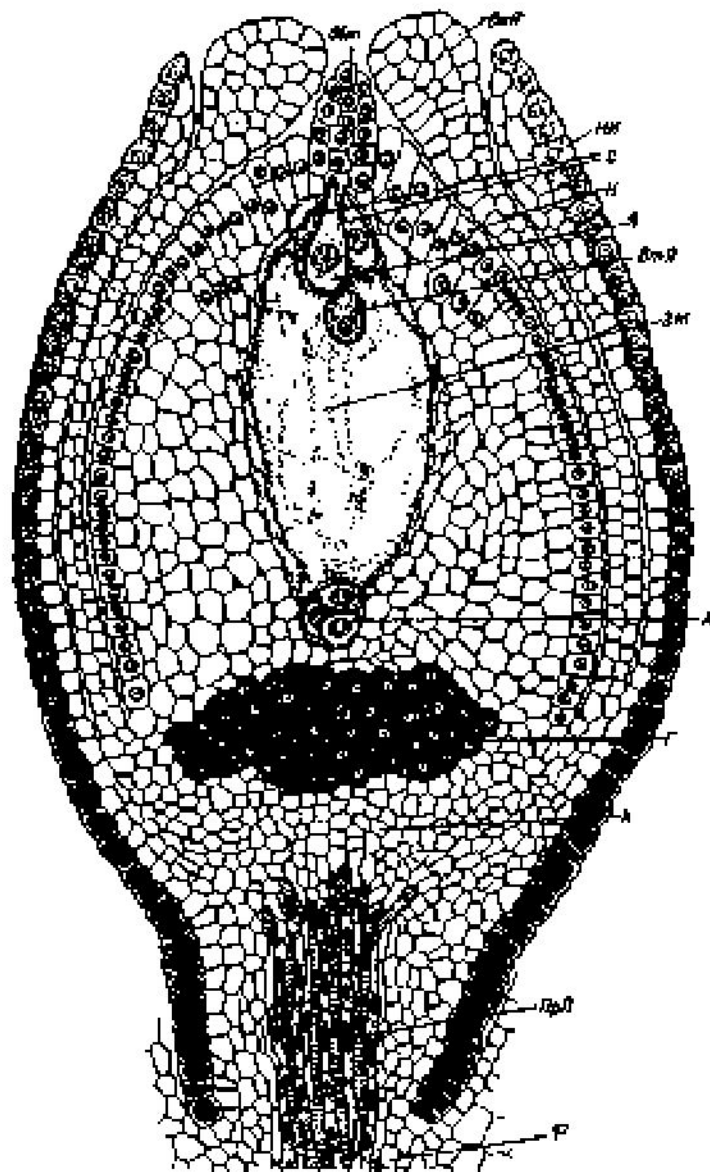
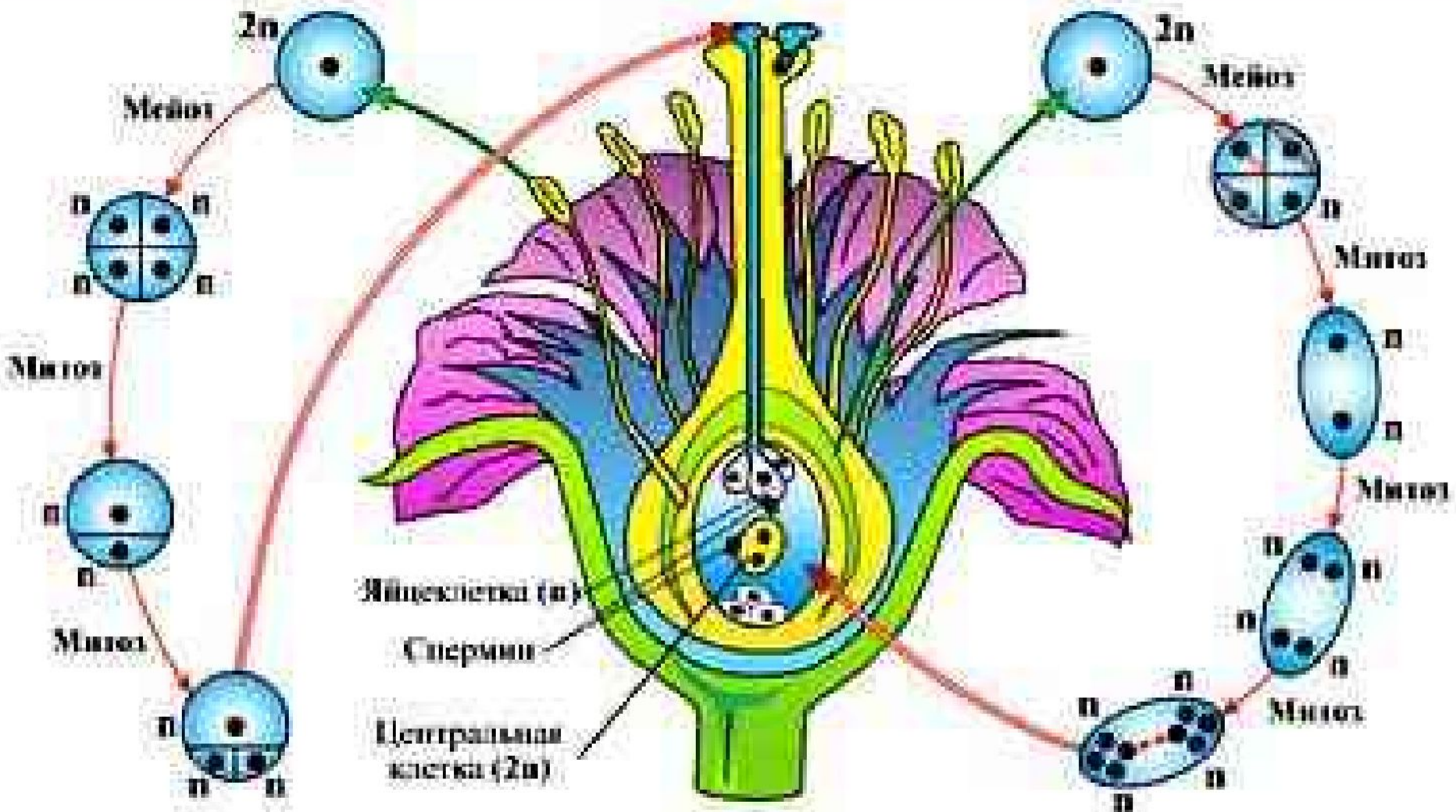


Рис. 272. Ортотропный семязачаток у горца (*Polygonum coriariun*):

НН — наружный интегумент, *ВНН* — внутренний интегумент, *Н* — нуцелл, *Аус*, *ЭМ* — зародышевый мешок, *С* — гапостаз, *ПрМ* — проводящий пучок, *Л* — халаз, *Ф* — фенелула, *Я* — яйцеклетка, *С* — синергам, *А* — антиподы, *ВЯ* — вторичное ядро, *ФЯ* — обтуратор

3) Механизм двойного оплодотворения:

- - Вегетативная клетка прорастает в пыльцевую трубку.
- - Генеративная клетка делится митозом на 2 спермия.
- - первый спермий оплодотворяет яйцеклетку --- зигота ($2n$) --- зародыш семени.
- - второй спермий оплодотворяет центральную клетку --- эндосперм ($3n$) - запас питательных веществ
- - покров семяпочки --- кожура семени
- - стенка завязи --- плод.



Яйцеклітка (n)

Сперми

Центральна клітка ($2n$)

Meiоз

Meiоз

Митоз

Митоз

Митоз

Митоз

Митоз

