



Систематика высших растений

- 1. Общая характеристика**
- 2. Высшие споровые растения**
- 3. Высшие семенные растения**
- 4. Отделы голосеменных растений**
- 5. Покрытосеменные растения**

1. Общая характеристика

- Специализированные формы автотрофных организмов
 - Из зиготы формируется многоклеточный зародыш, из которого развивается спорофит
 - Вегетативное тело – *телом* – расчленено на органы и состоит из тканей
 - Характерно четкое чередование спорофита и гаметофита
 - Хорошо приспособлены к жизни в воздушной среде
-



- Основу КС составляют целлюлоза, гемицеллюлозы и пектиновые вещества
- Пигменты: хлорофиллы а и в, каротины
- Основной запасной продукт – крахмал (в лейкопластах)
- Пиреноиды отсутствуют
- Размножение: вегетативное, бесполое, половое
- Споры без ундулиподиев
- Половой процесс – оогамия
- Объединяет не менее 350 тысяч видов



Основные отделы

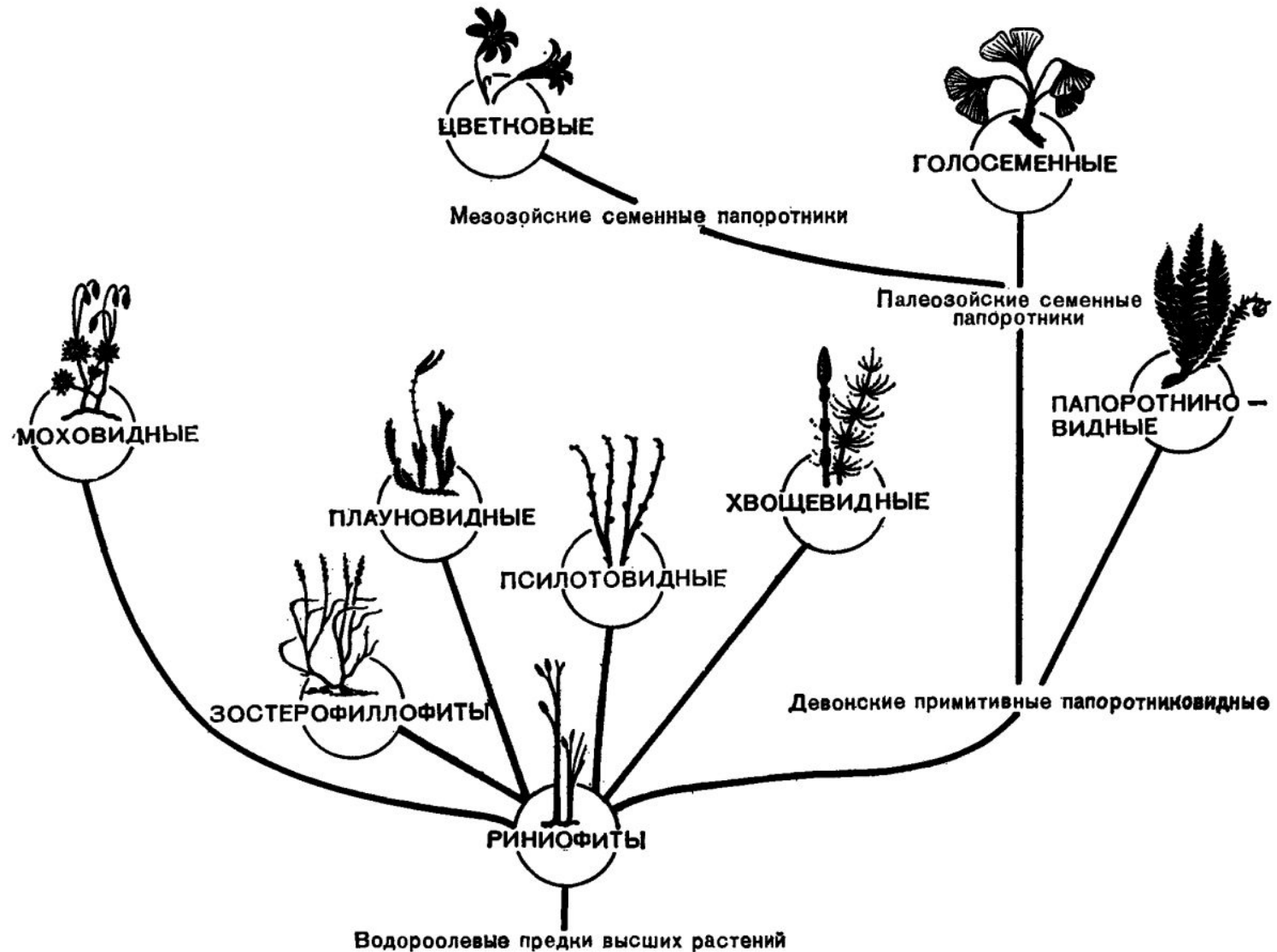
1. Риниевые – *Rhyniophyta* ✕
 2. Зостерофилловые – *Zosterophyllophyta* ✕
 3. Моховидные – *Bryophyta*
 4. Плауновидные – *Lycopodiophyta*
 5. Псилотовидные – *Psilotophyta*
 6. Хвощевидные – *Equisetophyta*
 7. Папоротниковидные – *Polypodiophyta*
 8. Голосеменные (хвойные) – *Gymnospermae (Pinophyta)*
 9. Гинкговые – *Ginkgophyta*
 10. Гнетовые – *Gnetophyta*
 11. Покрытосеменные (цветковые) – *Angiospermae (Magnoliophyta)*
-



-
- Все перечисленные отделы, за исключением Моховидных, характеризуются
 - преобладанием в жизненном цикле спорофита
 - наличием в теле сосудов и (или) трахеид



Схема эволюционных взаимоотношений отделов высших растений



Основные отличия споровых и семенных растений

| <i>Признак</i> | <i>Споровые</i> | <i>Семенные</i> |
|------------------------|---|--|
| Спорофиты и гаметофиты | Самостоятельные организмы | Гаметофит редуцирован и развивается на спорофите |
| Оплодотворение | Обязательное наличие капельно-жидкой воды | Вода не нужна |
| Зигота | Развивается в протонему | Развивается в зародыш семени |
| Размножение | Спорами | Семенами |




2. Высшие споровые растения

- Появились около 415 – 430 млн. лет назад
- Происхождение:
 - водорослевый предок (из отдела Зеленых) → риниофиты → все остальные наземные ВР
 - независимое происхождение от водорослевых предков риниофитов и моховидных

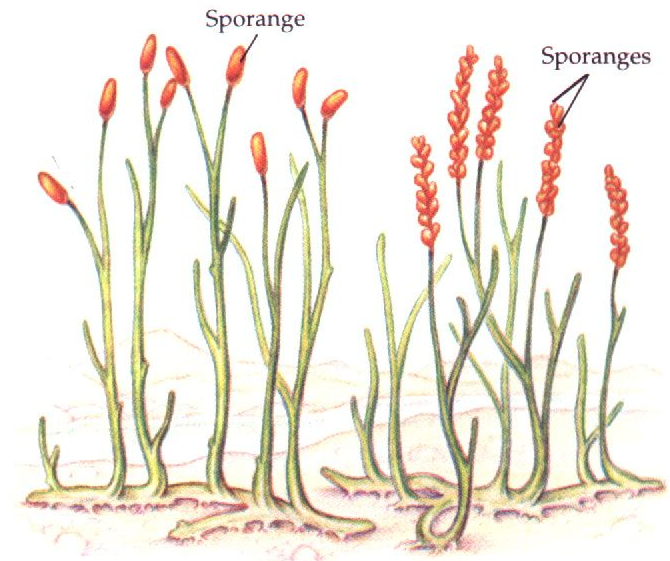
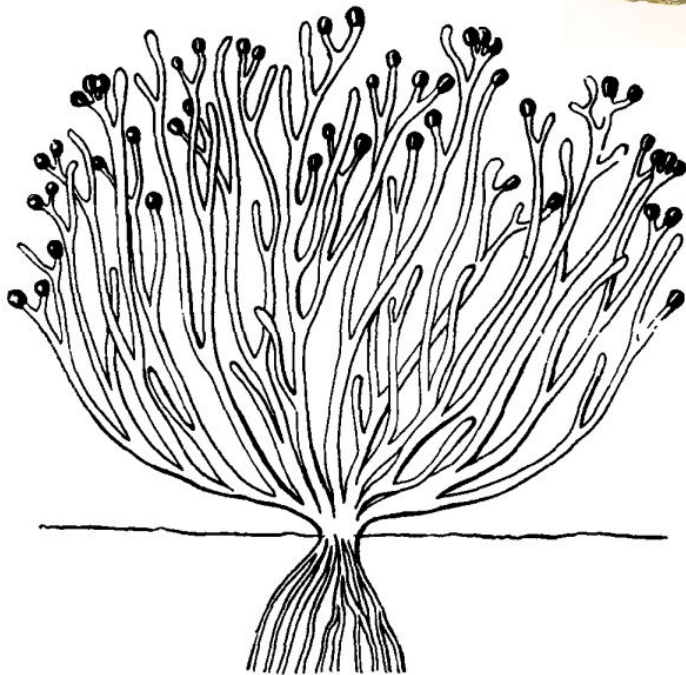


-
- Вегетативное тело расчленено на элементарные органы, дихотомически разветвленные надземные и почвенные побеги (ризомойды и ризоиды)
 - Листья имеют энционное (выросты на осевых органах) и теломное происхождение (уплощение боковых побегов)
 - Теломные листья первоначально выполняли 2 функции: фотосинтез и образование спорангиев
 - Спорангии многоклеточные
 - Споры неподвижные
 - Есть равноспоровые и разноспоровые ВР
-



-
- Мейоспоры прорастают с образованием гаплоидного гаметофита – заростка
 - У равноспоровых заросток обоеполый, у разноспоровых – раздельнополые
 - Гаметангии – антеридии и архегонии – многоклеточные
 - Из зиготы формируется многоклеточный зародыш - протонема
-
- 


Отдел Риниевые – *Rhyniophyta*



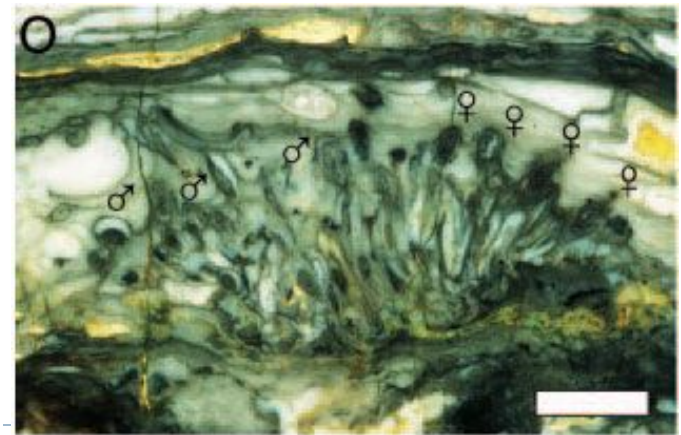
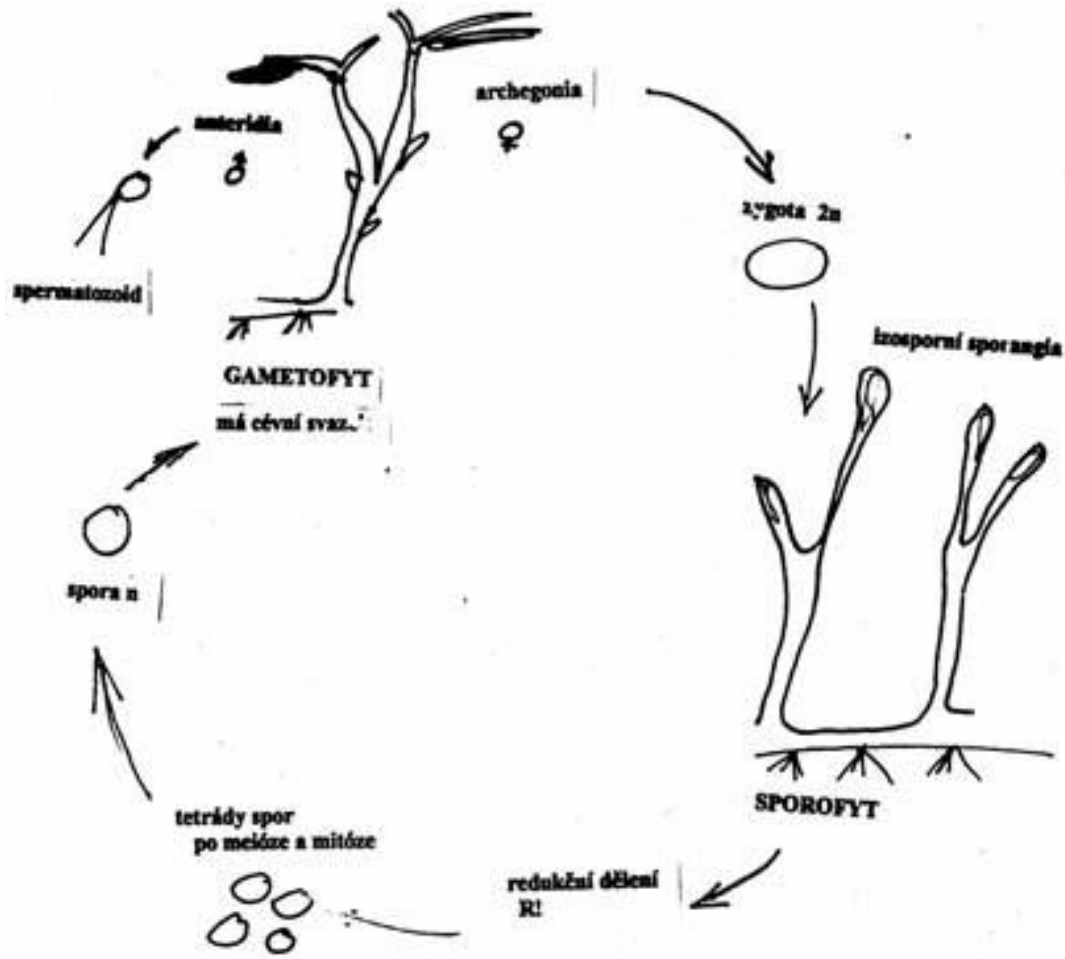
Rhynia

Zosterophyllum


▶ *Cooksonia*

-
- Были открыты в 1859 г. в ископаемых остатках
 - Первые наземные или полуводные растения
 - Травянистые гигрофиты высотой от 5-7 до 50 см и диаметром стебля 5 мм
 - Телом - дихотомически ветвящаяся система побегов; ризомоиды с ризоидами
 - Спорангии верхушечные, длиной до 12 мм и диаметром до 4 мм
-
- 

Жизненный цикл ринии



Dense cluster of *Rhynia* gametophytes in the Rhynie Chert. Scale bar = 6.5 mm. From Taylor *et al.* (2005).

-
- Отдел включает 1 класс – риниевые (Rhyniopsida)
2 порядка – риниевые (Rhyniales) и псилофитовые (Psilophytales), или тримерофитовые (Trimerophytales)
 - Являются предками либо всех, либо большинства групп высших растений
 - Известны с силура до верхнего девона
-
- 

Отдел Зостерофилловые - Zosterophyllophyta


- Небольшая группа ранне- и среднедевонских растений
- Включает один класс – зостерофилловых (Zosterophyllopsida)
- Отличаются от риниевых боковым расположением спорангиев, часто собранных в колосовидные образования, и центростремительным развитие ксилемы
- Листовые органы полностью отсутствуют



Отдел Моховидные - Bryophyta

- Около 25 тысяч видов
- Известны с карбона
- Травянистые многолетние растения, размером от 1 мм до 60 см
- Телом представлен или слоевищем (класс печеночники) или расчленено на каулодий и филлодии
- Характерный признак – отсутствие корней, их функцию выполняют ризоиды (выросты эпидермы)

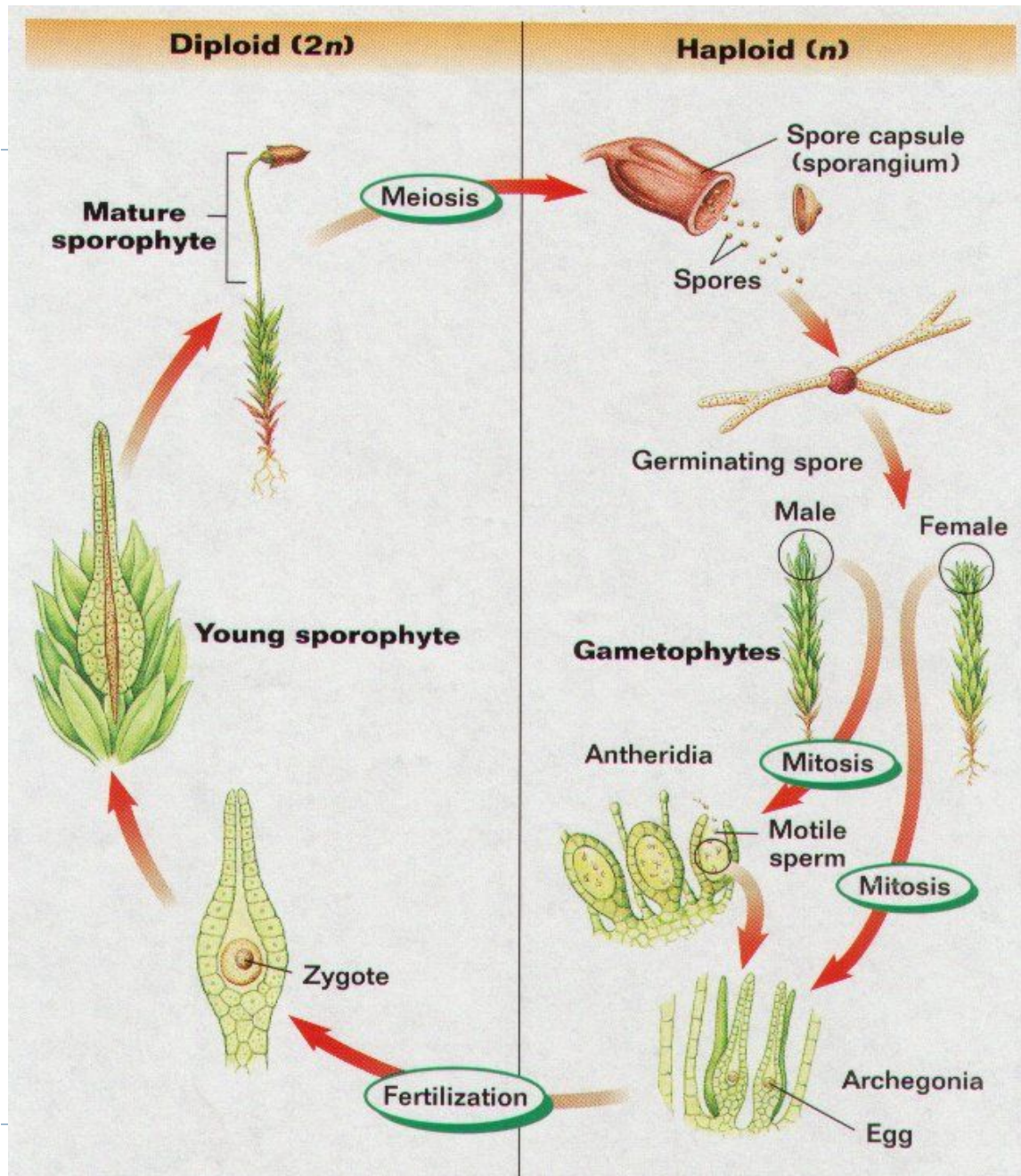


-
- У листостебельных форм ассимиляционная, механическая и проводящая ткани более или менее обособлены
 - Элементы проводящих тканей сходны с трахеидами и ситовидными трубками
 - М.б. однодомными или двудомными
-
- 

Жизненный цикл

- Доминирует гаметофит
- Спорофит (спорогон, представленный коробочкой и ножкой) и гаметофит представлены как бы одним растением





- Распространены на избыточно увлажненных почвах
- Ежегодный прирост составляет от 1-2 мм до нескольких см
- Не пригодны для корма скоту
- Разлагаются очень медленно
- Способны аккумулировать радионуклиды, впитывать и удерживать большие объемы воды
- Способствуют заболачиванию территорий
- Переводят поверхностный сток в почвенный
- Сфагновые мхи обладают антибиотическими свойствами
- Формируют торф



Классификация

- Отдел включает три класса:
- Печеночники –
Hepaticopsida,
Marchantiopsida
- Листостебельные –
Briopsida, Musci
- Антоцеротовые -
Anthocerotopsida



Отдел Плауновидные - Lycopodiophyta

- Одна из древнейших групп ВР, известны со среднего девона, процветали в палеозое (древовидные – ствол до 40 м высотой и более 1 м в диаметре)
- Ныне сохранилось около 1 тысячи видов (6 родов, 3 порядка, 2 класса)
- Современные – многолетние травянистые растения с простыми листьями и дихотомическим ветвлением
- Стебель хорошо развит
- Листорасположение – спиральное, супротивное или мутовчатое
- КС первично гоморизная

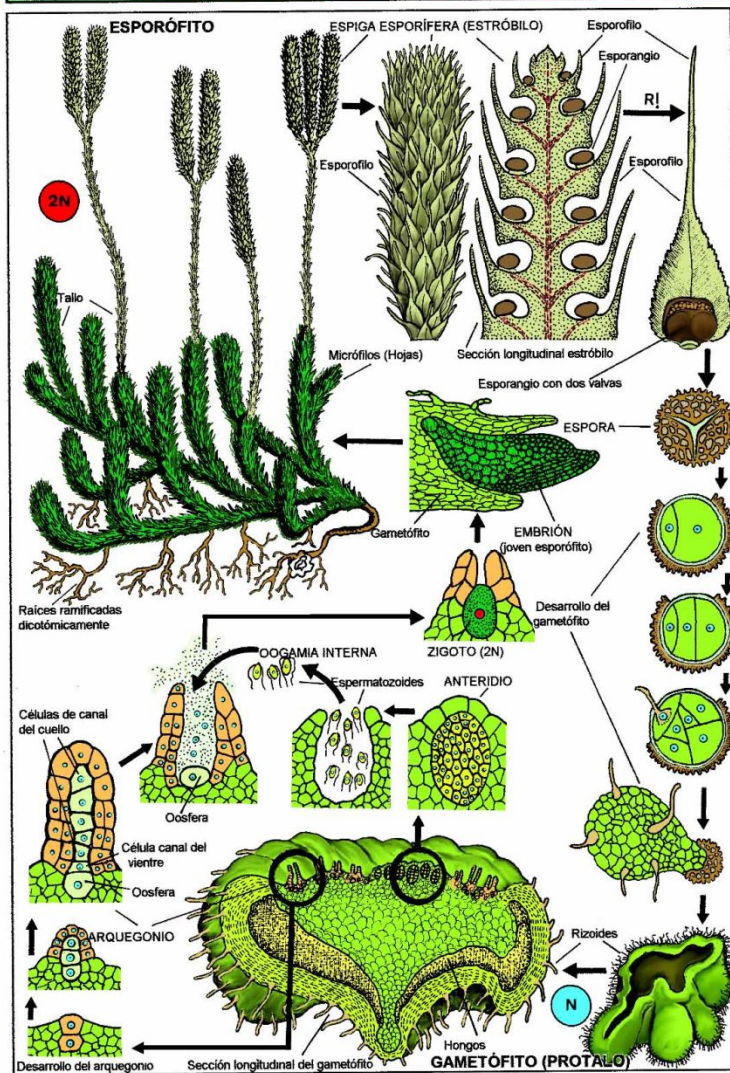


-
- Спорофиллы похожи на вегетативные листья или отличаются от них
 - Собрание спорофиллов – спороносная зона или спороносный колосок (стробил)
 - Имеются равноспоровые и разноспоровые

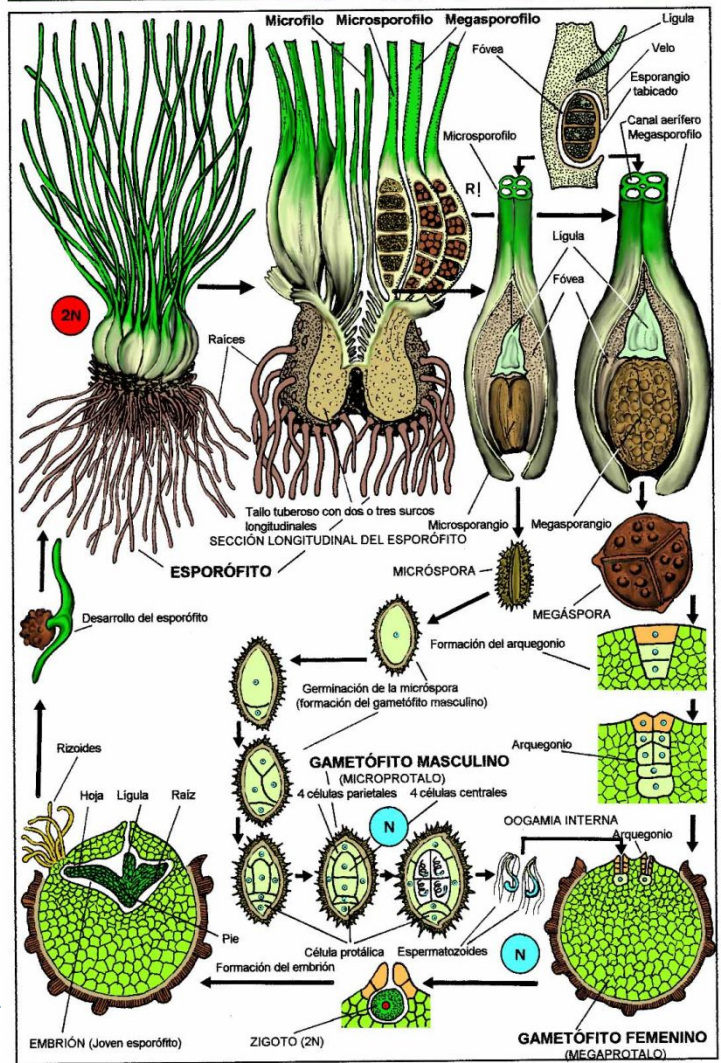


Жизненный цикл

CICLO DE *LYCOPodium CLAVATUM* (Lycopodiales, Lycopodiophyta)
 DIGENÉTICO HETEROMÓRFICO CON ESPORÓFITO DOMINANTE, DIPLOHAPLOFÁSICO.
 ORGANISMO DIPLOBIÓNTICO e ISOSPÓREO



CICLO DE *ISOETES SP.* (Isoetales, Lycopodiophyta)
 DIGENÉTICO HETEROMÓRFICO CON ESPORÓFITO DOMINANTE, DIPLOHAPLOFÁSICO.
 ORGANISMO DIPLOBIÓNTICO y HETEROSPÓREO



Классификация

- Класс плауновидные –
Lycopodiopsida (1
порядок - плауновые, 1
семейство – плауновые)
- Класс полушниковые –
Isoetopsida (порядок
селягинелловые с 1
семейством –
селягинелловые и
порядок полушниковые с
1 семейством –
полушниковые)

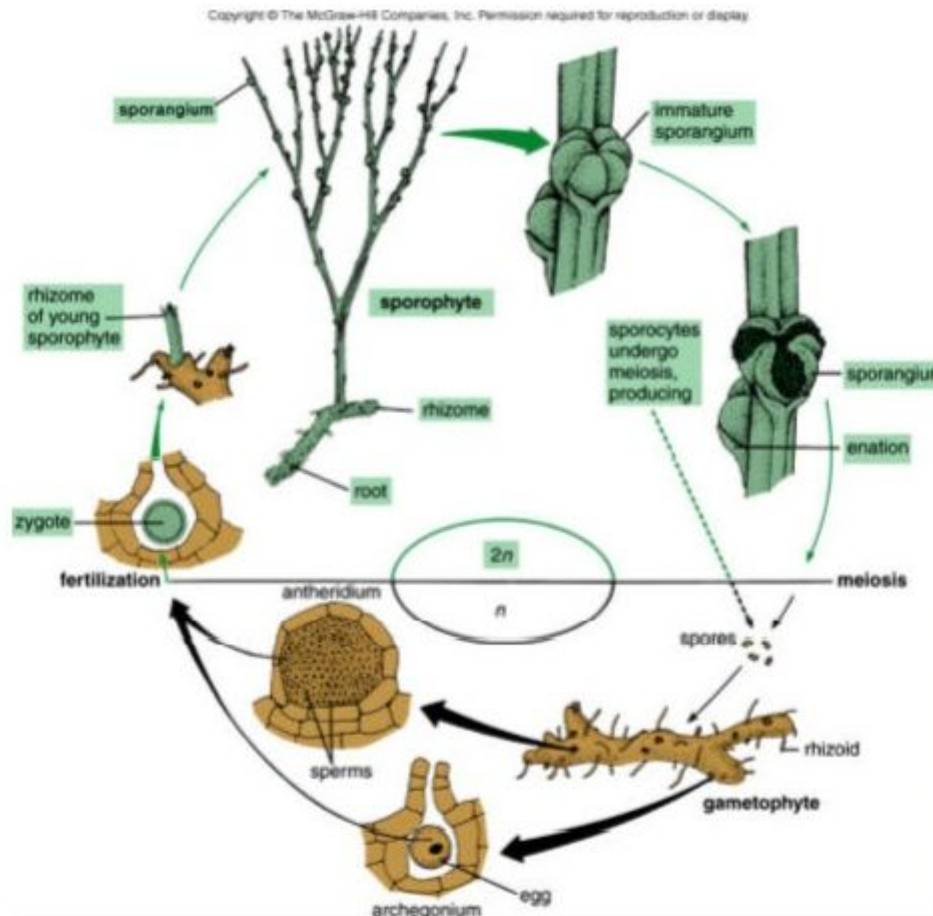


Отдел Псилотовидные - Psilotophyta

- Относятся 2 рода – псилот с 2 видами и тмезиптерис (около 10 видов)
- Распространены преимущественно в тропиках
- Большинство – многолетние травянистые эпифиты
- Спорофит представлен дихотомически ветвящимися осями, без корней и настоящих листьев
- Спорангии срастаются по 2-3 в синангии, расположенные в пазухах чешуевидных листьев
- Подземные органы – ризомоиды с ризоидами



Жизненный цикл





ПСИЛОТ



ТМЕЗИПТЕРИС



Отдел Хвощевидные – Equisetophyta


- См. лекцию по систематике, номенклатуре и таксономии растений



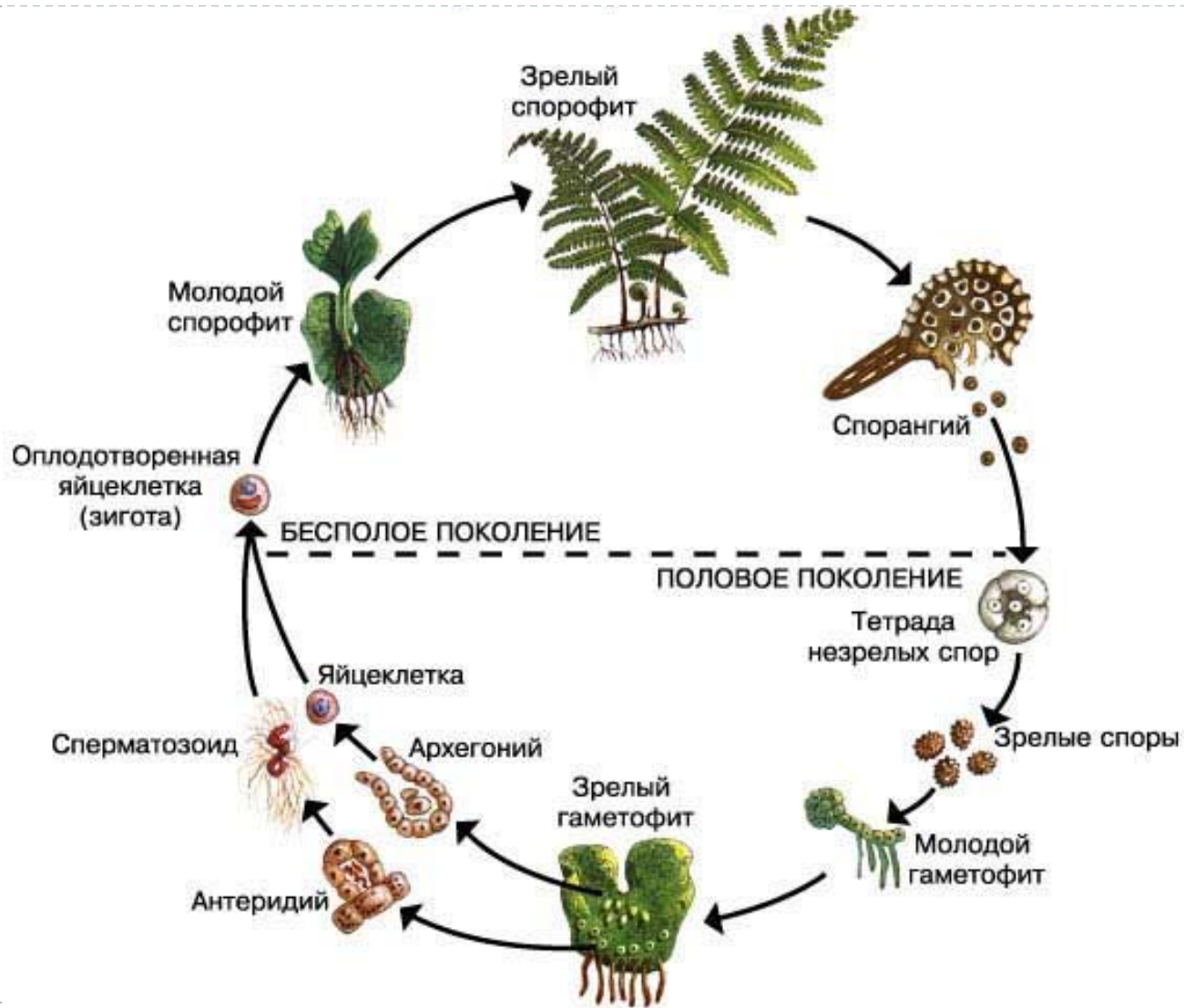
Отдел Папоротниковидные - Polypodiophyta

- Древнейшие ископаемые формы известны с девона, в карбоне формировали каменноугольные леса
- Около 300 родов и более 10 тысяч видов современных папоротников
- Многолетние травянистые наземные, эпифитные или водные, лианы и древовидные формы, размером от нескольких мм до 25 м высотой и 50 см в диаметре ствола



-
- Лист – вайя – видоизмененный крупный побег, как правило, перисто-сложный
 - Стебель, как правило укороченный или представлен корневищем
 - КС – первично гоморизная
 - В ЖЦ преобладает спорофит
 - Большинство – равноспоровые
-
- 

Жизненный цикл



Классификация

- Вымершие классы:
 - Аневрофитовые —
Aneurophytopsida
 - Археоптерисовые —
Archaeopteridopsida
 - Кладоксиловые —
Cladoxylopsida
 - Зигоптерисовые —
Zigopteridopsida

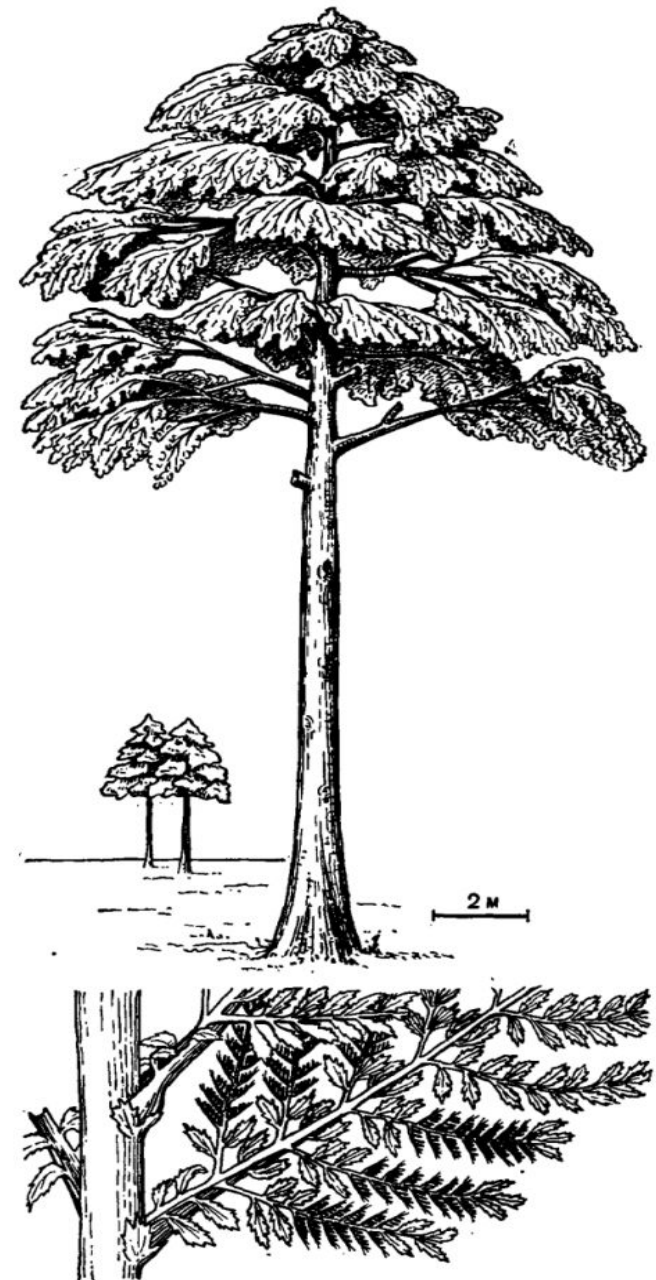


Рис. 94. Археоптерис (*Archaeopteris*).
В и з у — часть облиственного стебля.

- 5. класс ужовниковые –
Ophioglossopsida
- 6. класс мараттиевые –
Marattiopsida
- 7. класс полиподиевые –
Polypodiopsida
- 8. класс марсилеевые –
Marsileopsida
- 9. класс сальвиниевые –
Salviniopsida



3. Высшие семенные растения

- Формирование семени как единицы размножения и распространения растений
- Обязательная разнospоровость
- Сильная редукция гаметофитов, не покидающих спорофит
- Женский гаметофит остается в мегаспорангии
- Мужской гаметофит редуцирован до пыльцевого зерна
- Для опыления и оплодотворения не нужна капельножидкая вода

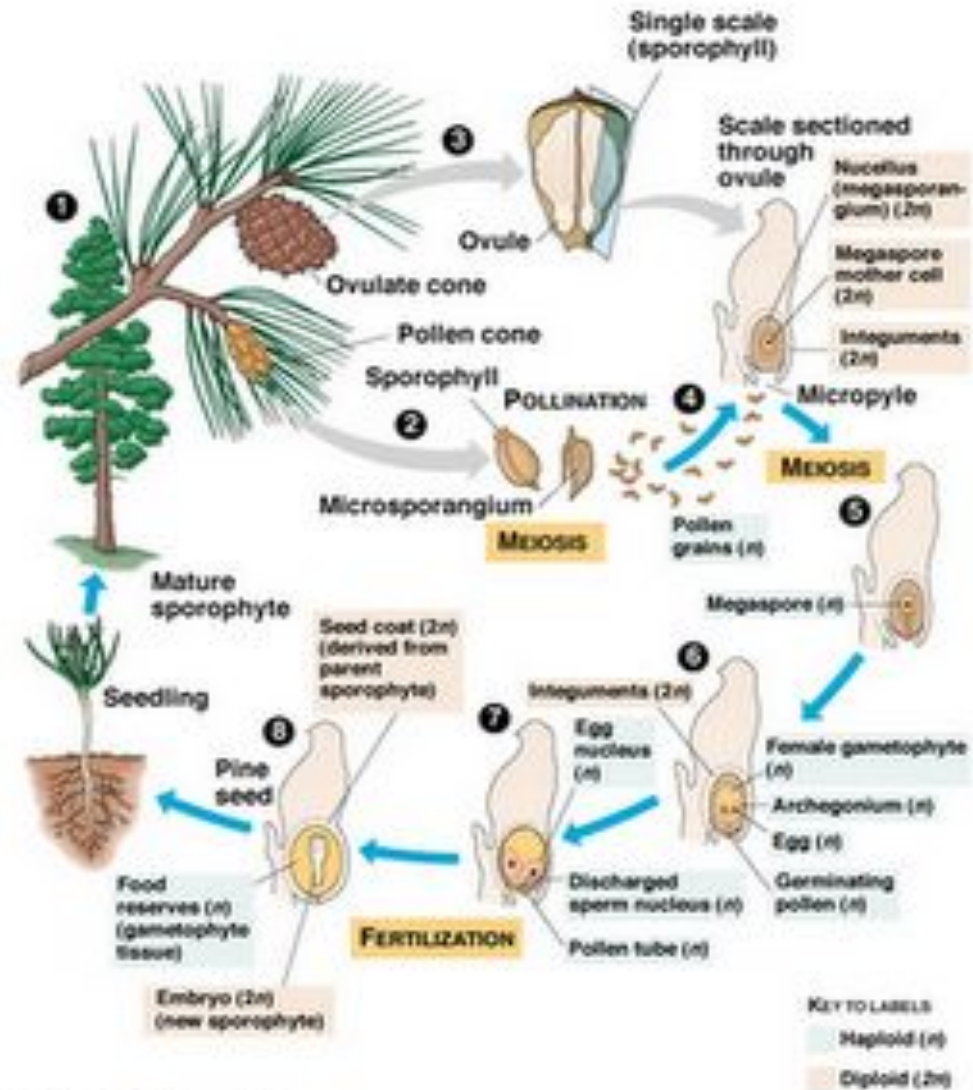


4. Голосеменные растения

- Семязачатки лежат открыто на поверхности мегаспорофиллов, обычно не образующих плоды
 - Появились в конце девона (около 350 млн. лет назад), расцвет – в конце палеозоя, мезозое
 - Деревья и кустарники, высотой до 110 м
 - Современные – около 700 – 800 видов
-

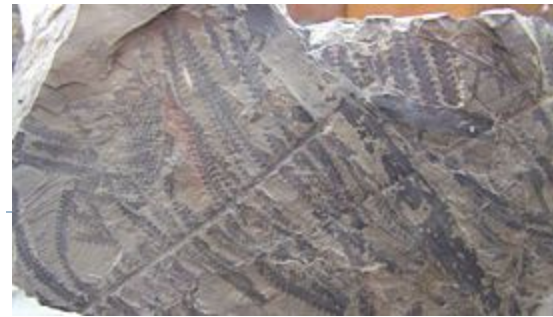


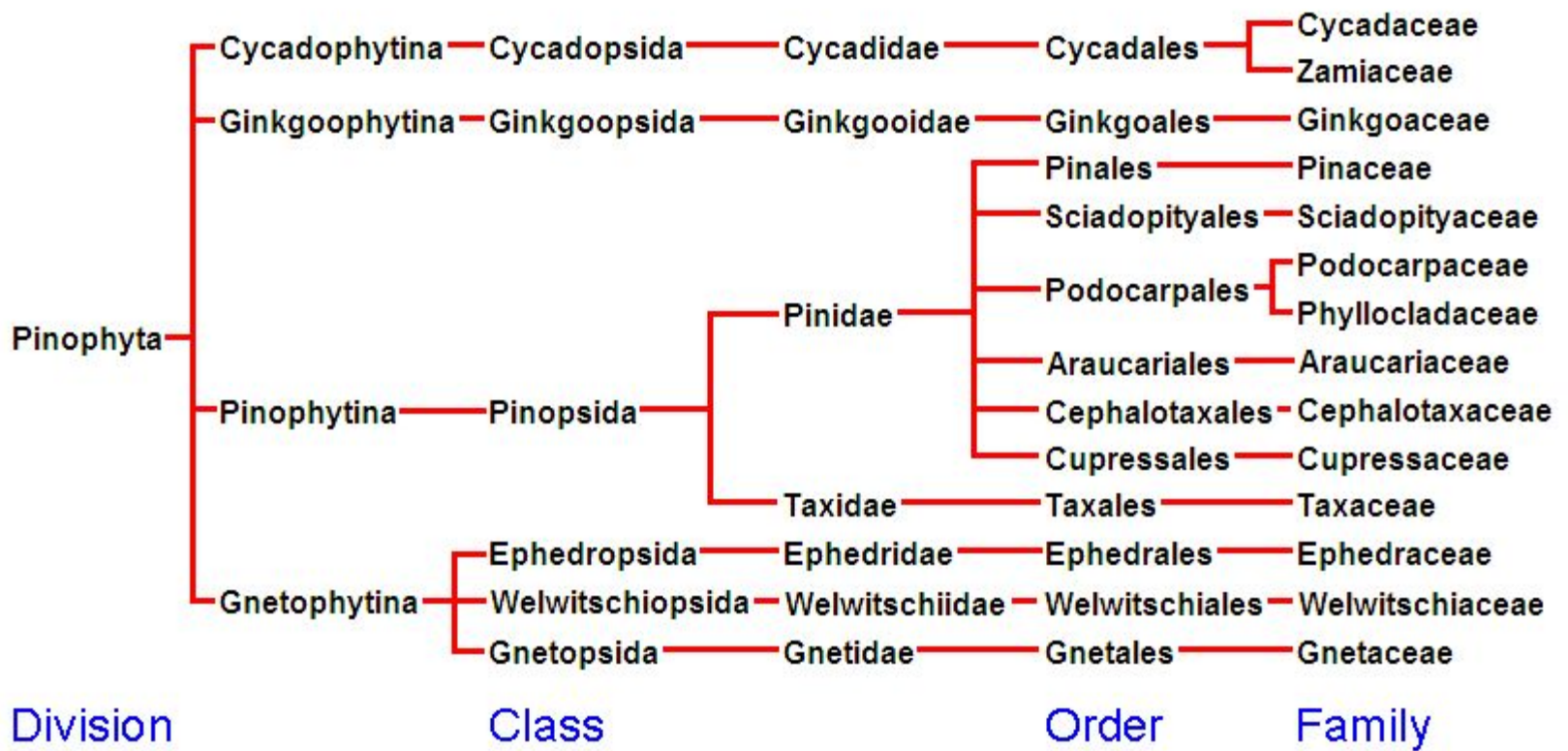
Жизненный цикл



Классификация

- Отдел семенные папоротники (*Pteridospermatophyta*)
- Отдел гинкговидные (*Ginkgophyta*)
- Отдел гнетовидные (*Gnetophyta*)
- Отдел саговниковидные (*Suscadophyta*)
- Отдел хвойные (*Pinophyta*)






5. Покрытосеменные растения

- Около 165 порядков, 540 семейств, 13 тысяч родов, не менее 250 тысяч видов, объединяемых в 2 класса и 12 подклассов
- Характерный признак – цветок, совместивший функции полового и бесполого размножения
- Семязачатки заключены в полость завязи, образованной плодолистиком
- Рыльце – специализированный участок плодолистика, улавливающий пыльцу
- Максимальная редукция гаметофитов с утратой антеридия и архегония



-
- Уникальная особенность – двойное оплодотворение
 - Наличие плода с заключенными в нем семенами
 - Основные элементы проводящей системы – сосуды и членики ситовидных трубок с клетками-спутницами
 - Появились в начале мелового периода около 120-105 млн. лет назад, возможно раньше – в триасе, перми или девоне
 - Преобладает монофилетическая теория происхождения от беннеттитовых или семенных папоротников в Юго-Восточной Азии
-
- 

Критерии эволюционной продвинутости цветковых

- Деревья → кустарники → многолетние травы → однолетние травы (для двудольных). Травы → вторично древесные растения (для однодольных)
 - Прямостоячие стебли → стелющиеся, цепляющиеся, вьющиеся стебли
 - Вечнозеленые → листопадные
 - Круговое расположение проводящих пучков → рассеянное расположение ПП
 - Простые цельные листья → простые рассеченные листья → сложные листья. Сложные листья → вторично простые листья
-



-
- Соцветие сложное → соцветие простое
 - Актиноморфные цветки → зигоморфные цветки
 - Цветки с большим и неопределенным числом частей → цветки с небольшим и фиксированным числом частей
 - Двойной околоцветник → простой околоцветник → цветки без околоцветника
 - Части цветка свободные → части цветка срастающиеся
 - Семена с двумя семядолями → с одной семядолей
 - Апокарпные плоды → ценокарпные плоды
-



Главнейшие таксономические группы

□ Class Magnoliopsida

- Subclass Magnoliidae
- Subclass Hamamelidae [sic: correctly *Hamamelididae*]
- Subclass Caryophyllidae
- Subclass Dilleniidae
- Subclass Rosidae
- Subclass Asteridae

□ Class Liliopsida

- Subclass Alismatidae
 - Subclass Arecidae
 - Subclass Commelinidae
 - Subclass Zingiberidae
 - Subclass Liliidae
-



Основные различия двудольных и однодольных растений

| Двудольные | Однодольные |
|--|--|
| Зародыши с двумя семядолями, прорастающими обычно на поверхности почвы. Семядоли обычно с 3 главными проводящими пучками | Зародыш с одной семядолей, в большинстве случаев прорастающей в почве. Семядоли обычно с 2 главными проводящими пучками |
| Листья с перистым, реже с пальчатым жилкованием. Черешок обычно ясно выражен. Листовых следов обычно 1-3 | Листья обычно с параллельным жилкованием. Как правило, нет расчленения на черешок и пластинку. Листовых следов обычно много |
| Предлистья (недоразвитые листья боковых побегов) и брактеоли (прицветнички) обычно парные, расположены латерально | Предлистья и брактеоли одиночные и расположены на вентральной стороне побега (реже парные) |
| Проводящая система обычно из одного кольца проводящих пучков, как правило, с камбием. Во флоэме обычно имеется паренхима. Кора и сердцевина обычно хорошо дифференцированы | Проводящая система обычно из 2 (иногда больше) колец проводящих пучков. Во флоэме нет паренхимы. Ясная дифференциация коры и сердцевины обычно отсутствует |



Двудольные

Первичный корешок обычно развивается в главный корень, от которого отходят более мелкие боковые корни. Чехлик и эпидерма обычно имеют общее происхождение в онтогенезе (за исключением порядка нимфейных)

Древесные или травянистые растения, иногда вторичные древовидные формы (например, саксаул)

Цветки 5-членные или, реже, 4-членные и лишь у некоторых примитивных групп 3-членные

Однодольные

Первичный корешок рано отмирает, заменяясь системой придаточных корней. Чехлик и эпидерма имеют в онтогенезе разное происхождение

Травы, иногда вторичные древовидные растения (например, пальмы)

Цветки 3-членные, реже 4- или 2-членные, никогда не бывают 5-членными

