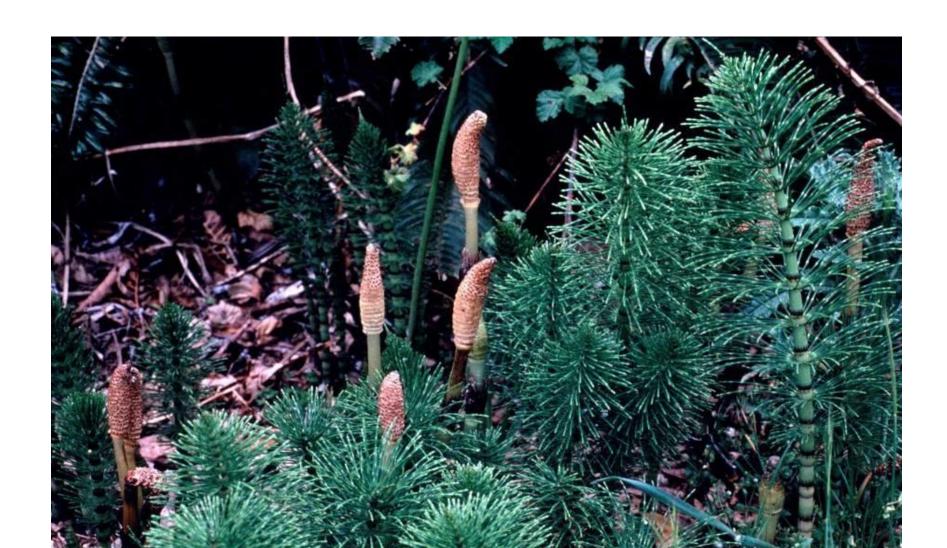
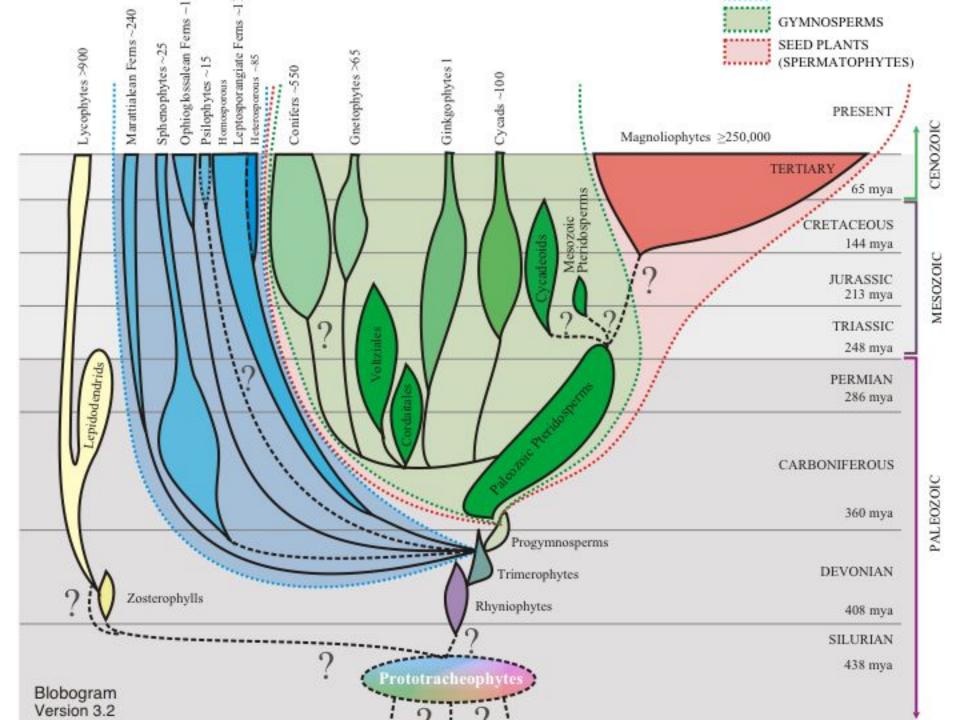
<u>ОТДЕЛ EQUISETOPHYTA</u>

Остатки некогда большой группы (возникли 375 мл лет назад)
Из нынеживущих растений 1 (2) рода, 30 видов Равноспоровые растения





Спорангии эвспорангиатного фила в стробилах







Структура спорофита



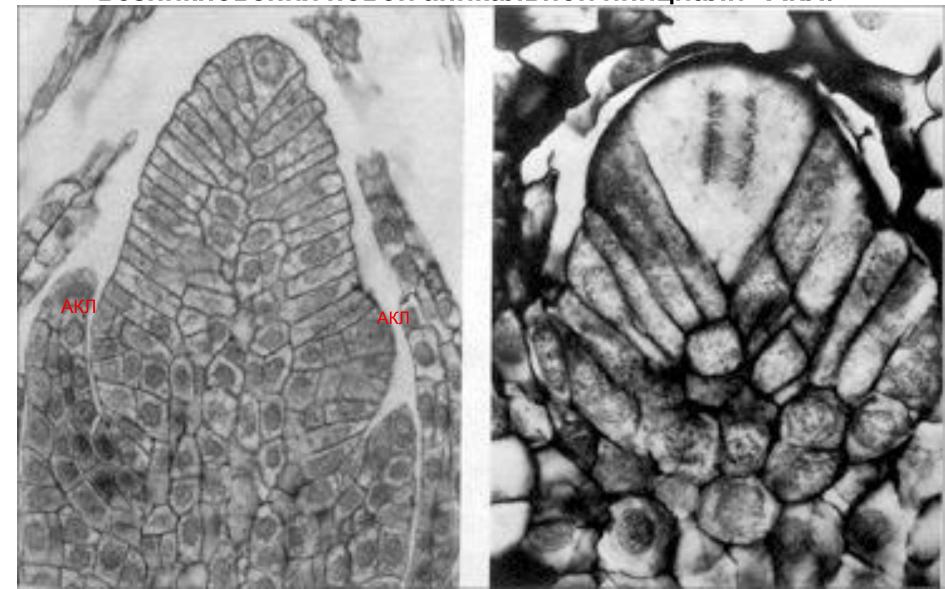
Боковые ветви

Редуцированные листья

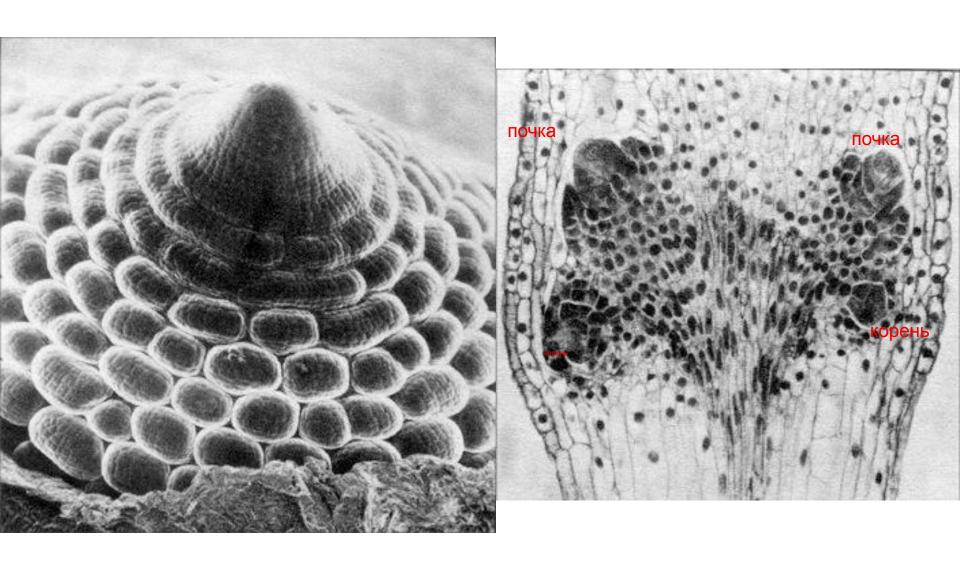
Почки могут трогаться в рост или оставаться спящими. Степень их развития определяет внешний облик спорофита.



Апикальная меристема с единственной АК. Зональность формируется путем неравных периклинальных делений в мерофитах. Образование листа в поверхностном слое АМ путем возникновения новой апикальной инициали - АКЛ.



После образования листа в его основании эндогенно формируются почка и корень. Элементарный метамер спорофита – лист+почка+корень





"Ребра" и "впадины" чередуются на протяжении стебля. В узле почки располагаются между листьями - исключительный случай. Есть мнение, что почки - пазушные по отношению к листу нижележащего узла.

Узел

Междоузлие

Зачаток почки

Лист

Проводящий пучок листа

Трихотомия проводящего пучка в узле

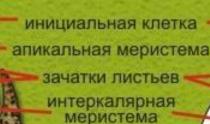
Ребро

Проводящий пучок междоузлия

ФОРМИРОВАНИЕ АРТРОСТЕЛЫ

Хвоща лугового (Equisetum pratense)

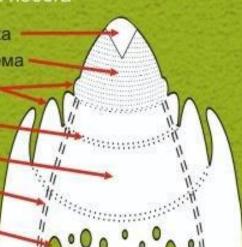
Продольный срез верхушки побега



сердцевина

прокамбий

образование центральной полости



Схемы поперечных срезов через верхушку побега

апикальная меристема



прокамбий

сердцевина



2

первичная кора

проводящий пучок

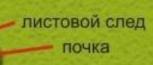
центральная



3

цент

в узле



Поперечный срез стебля



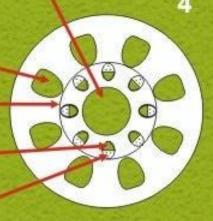
в междоузлии

валикулярная полость

эндодерма

каринальная полость

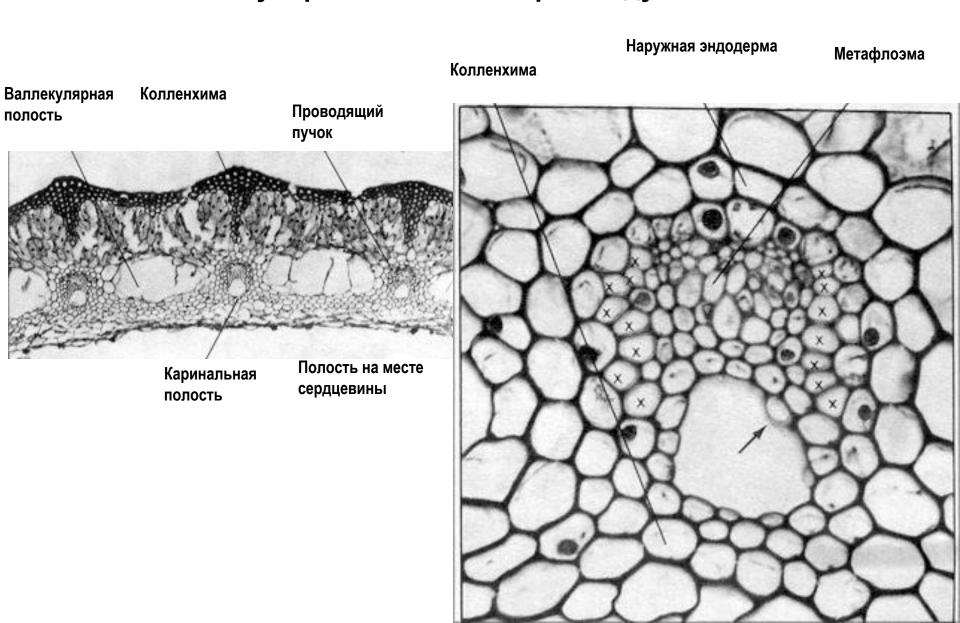
первичная флоэма







Строение стебля в междоузлии: каринальная полость на месте эндархной протоксилемы, метаксилема по обе стороны флоэмы, валлекулярная полость в коре между листьями.

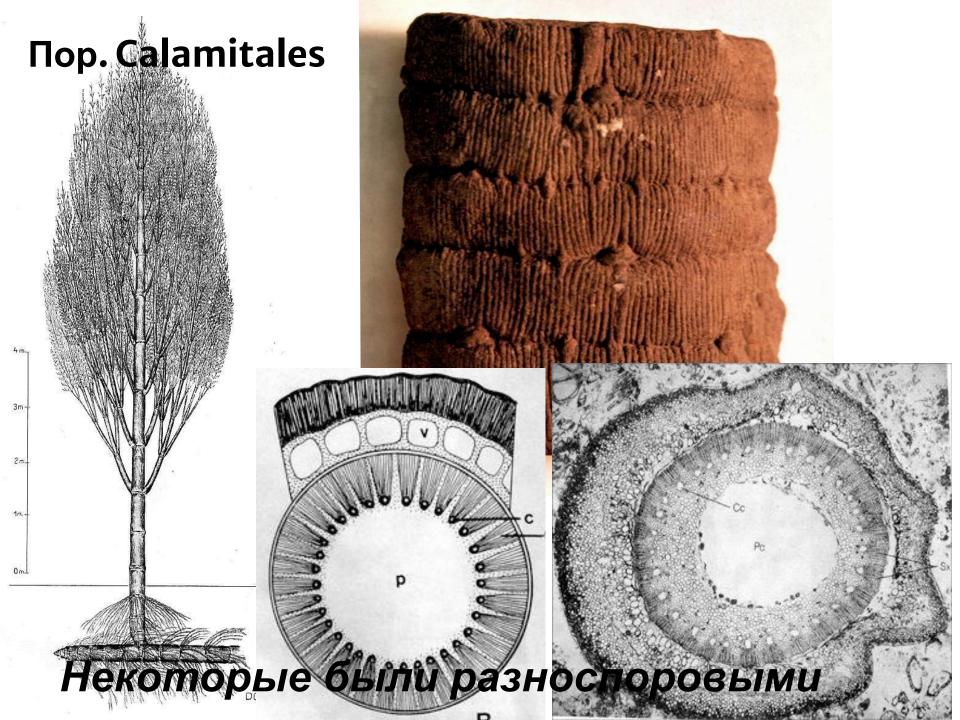


Систематика и геологическая история хвощей

Кл. Hyeniopsida Средний Девон - Пермь

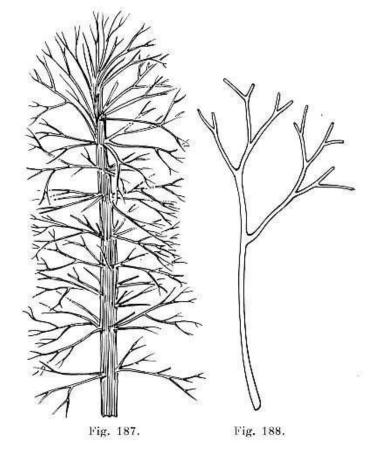
Кл. Shenophyllopsida (клинолисты) Каменноугольный - Пермь

Кл. Equisetopsida Пор. Equisetales -нынеживущие Пор. Calamitales (каламиты) Каменноугольный - Пермь





Calamites foliage



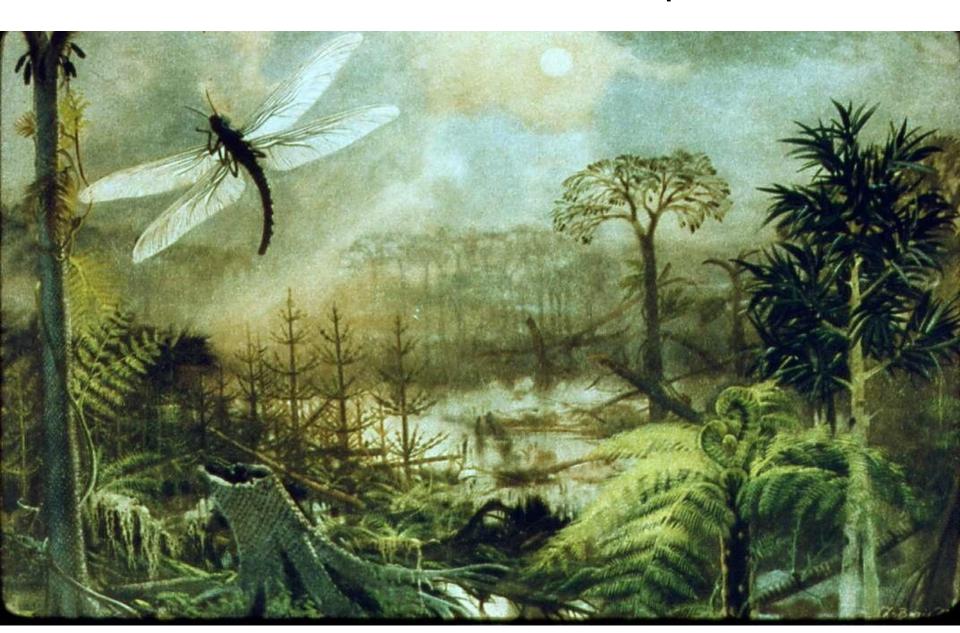
Archaeocalamites Early Carboniferous

Fig. 187. — (D'après Stur, 1875.) Reconstitution d'un rameau avec feuilles.

Fig. 188.— (D'après Stur, 1875.) Reconstitution d'une feuille.

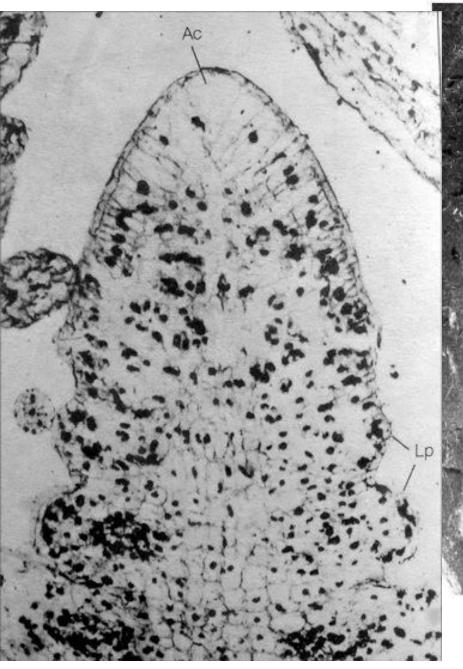


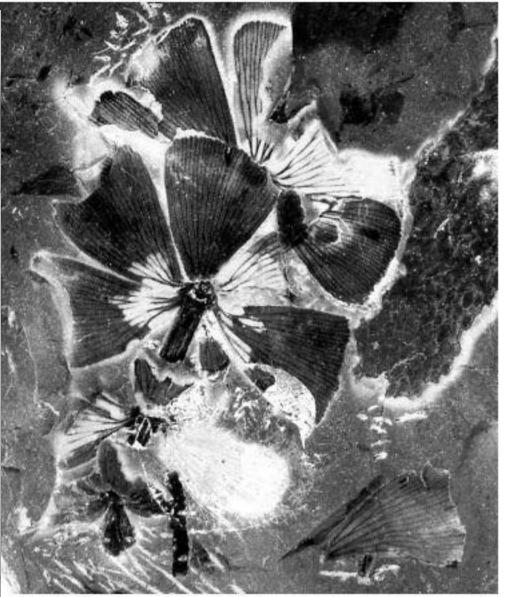
Каламиты – поздний карбон



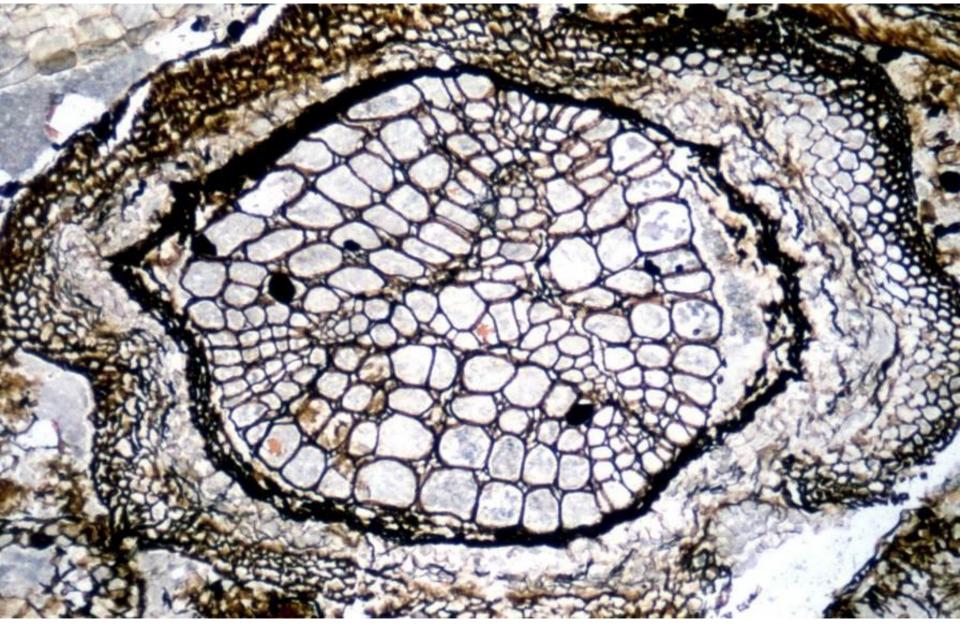


Возможно некоторые были разноспоровыми





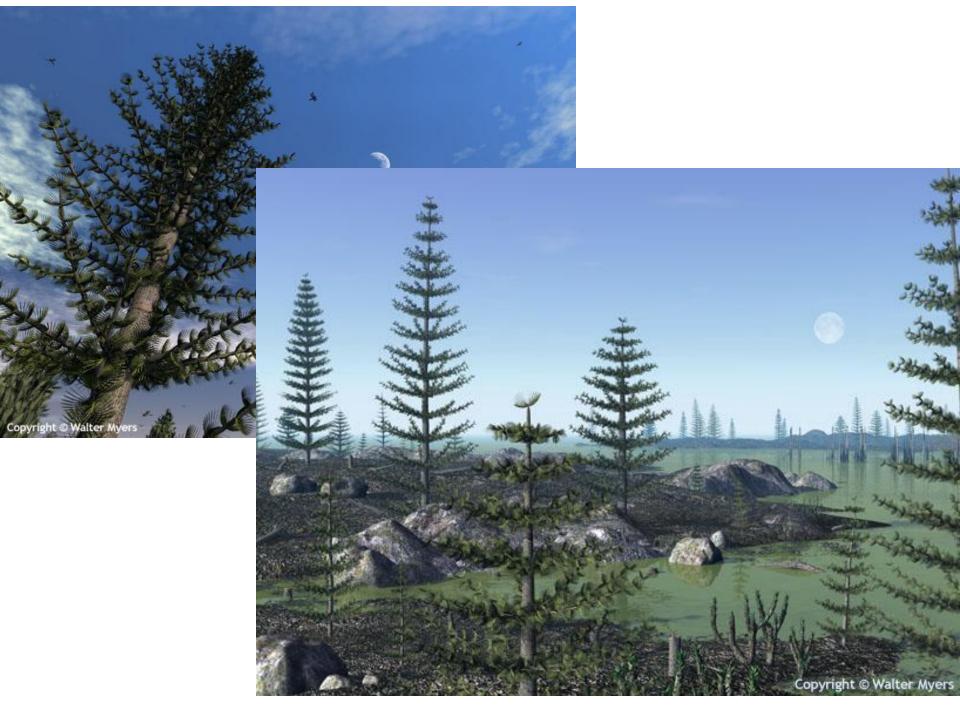
Sphenophyllum



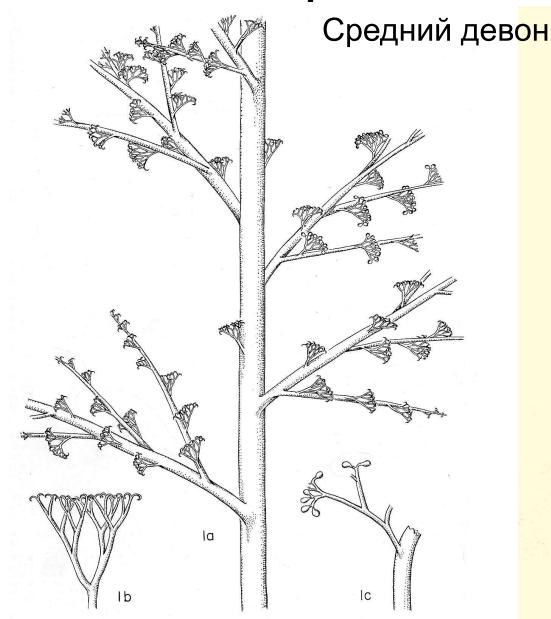
• Sphenophyllum триархная актиностела (первичная ксилема), вторичные ксилема и флоэма, перидерма

Клинолисты – средний карбон

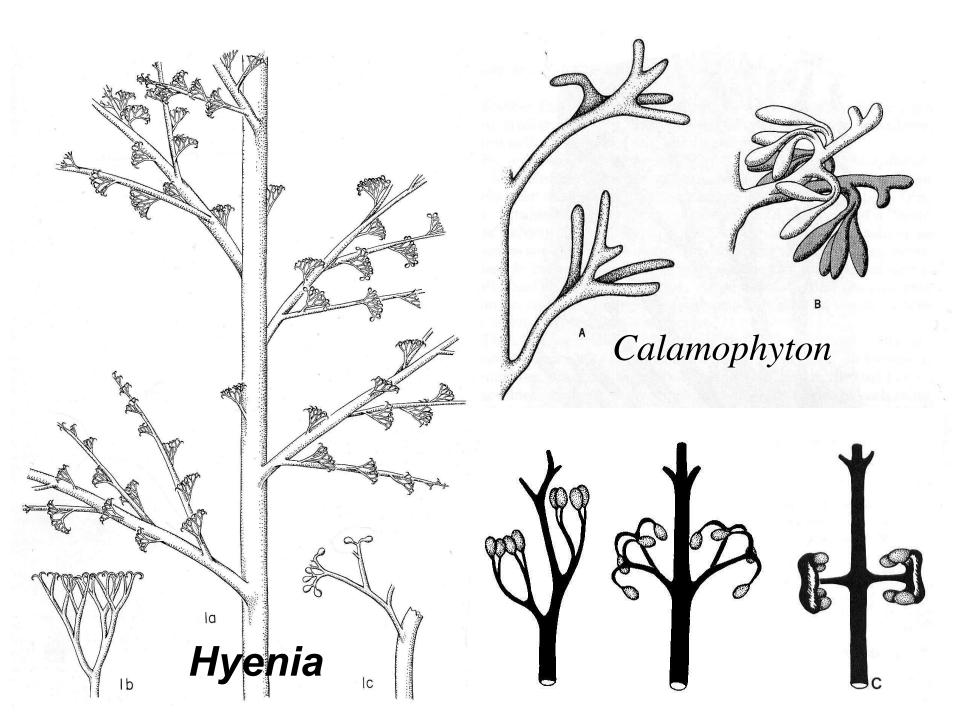


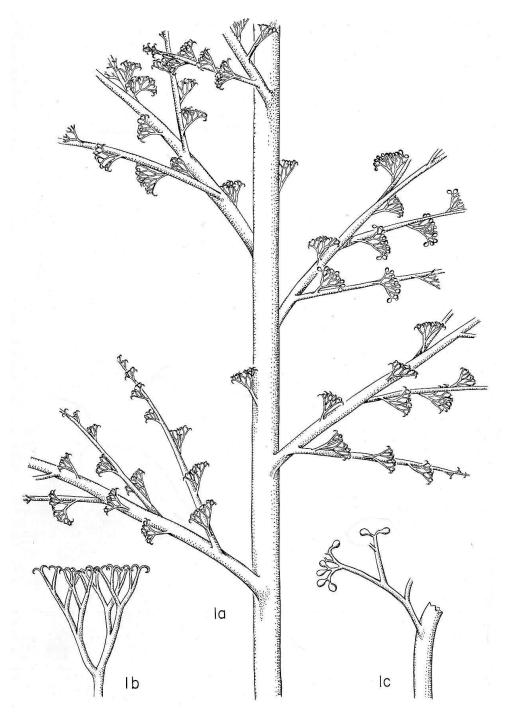


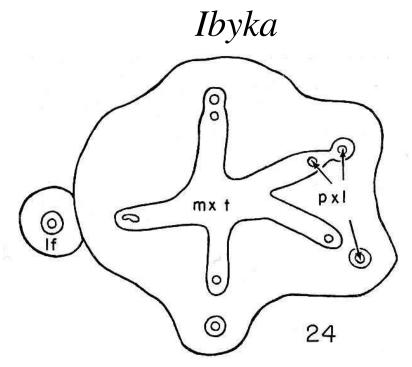
Hyeniopsida. Некоторые палеоботаники относят к папоротникам



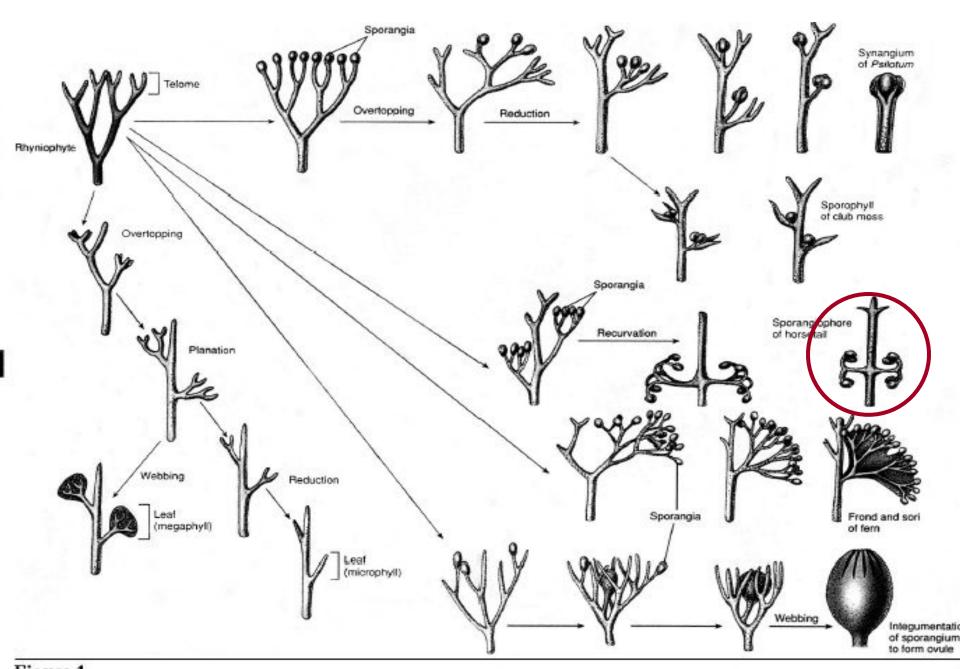








Актиностела, однопучковые **ЛИСТОВЫЕ СЛЕДЫ** from parent axis (lf). \times ca 20.



N 41 - DV 1D7 01 11 1000 TH D - 1 1W 114 1D1 W 0 D

Figure 1
Diagrammatic representation of the evolution of leaves and reproductive structures according to the telome theory.

Характеристика <u>ОТДЕЛА EQUISETOPHYTA</u>

- Вегетативное тело состоит из подземных корневищ и надземных побегов.
- Ветвление за счет почек, расположенных между листьями. Формирование почек закономерно связано с формированием листьев; заложение эндогенное (придаточные?).
- Чешуевидные листья предположительно представляют собой редуцированные теломные листья. Аргументы ископаемые хвощи
- •Элементарный метамер состоит из листа, корня и почки. В надземных побегах обычно не развиваются корни, в подземных почки.
- Апикальная меристема с единственной апикальной инициалью. В отсутствие дихотомического ветвления неясен механизм смены апикальных инициалей.

Характеристика <u>отдела equisetophyta</u>

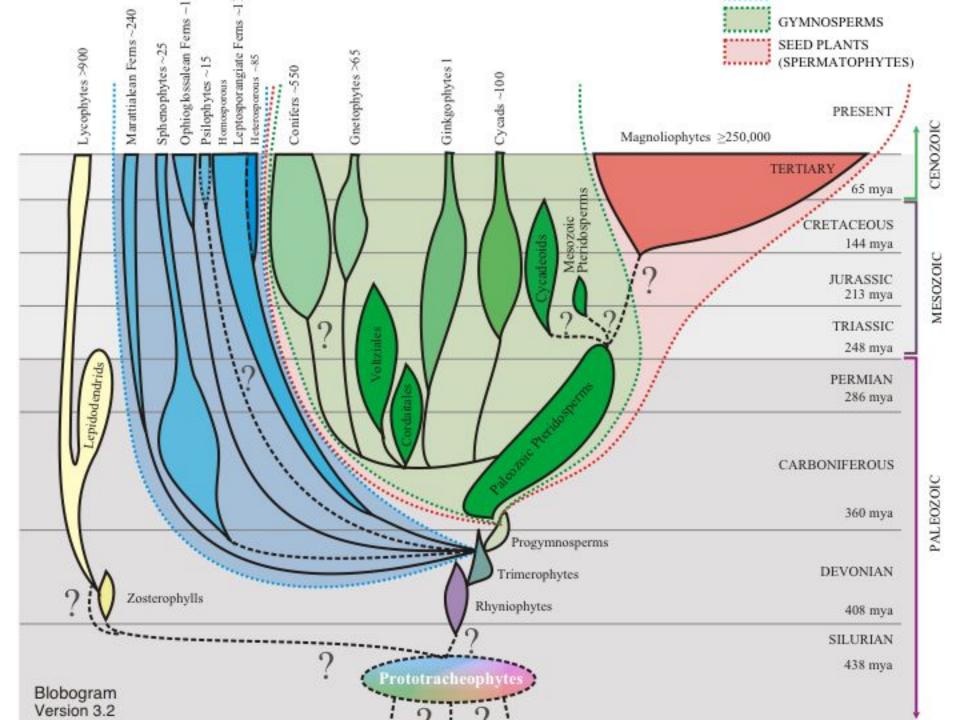
- Особый тип стелы артросела. Протоксилема эндархная (иногда рассматривается как мезархная). Водопроводящую функцию осуществляют преимущественно валлекулярные и каринальные полости. Иногда рассматривается как вариант эвстелы. У ископаемых (клинолисты, гиениевые) актиностела. Листовые следы однопучковые. Листовых лакун в узле не образуется.
- Единственный среди несеменных растений таксон с бифациальным камбием.
- Нынеживущие хвощи равноспоровые (физиологическая разноспоровость), ископаемые равно- и разноспоровые. Спорангии эвспорангиатного типа на спорангиофорах.

Отд. Psilotophyta

2 рода 12 видов

Очень своеобразная морфология, неясная геологическая история.





1. Псилотовые - прямые потомки риниевых



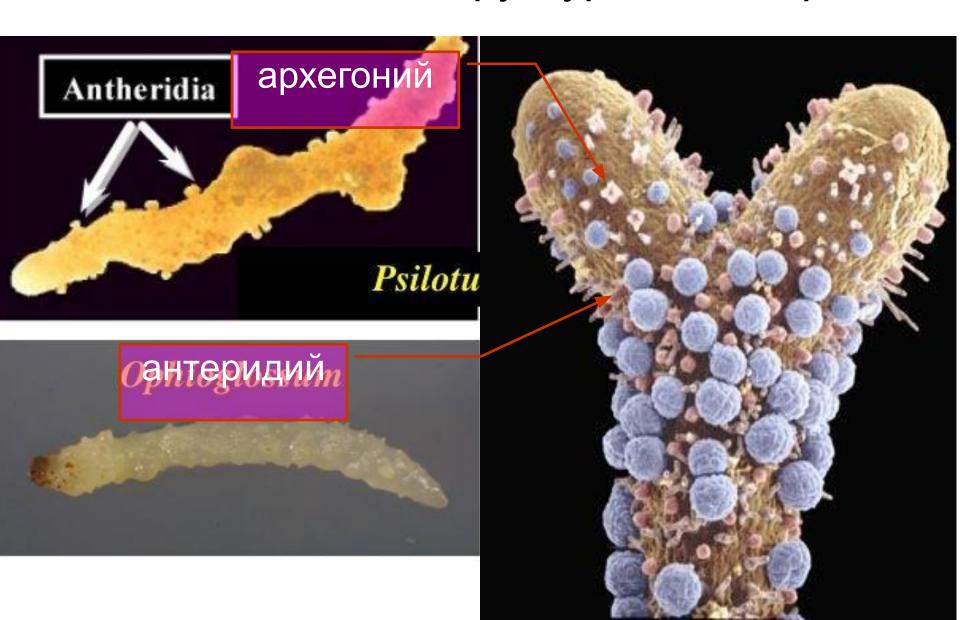
Aglaophyton major



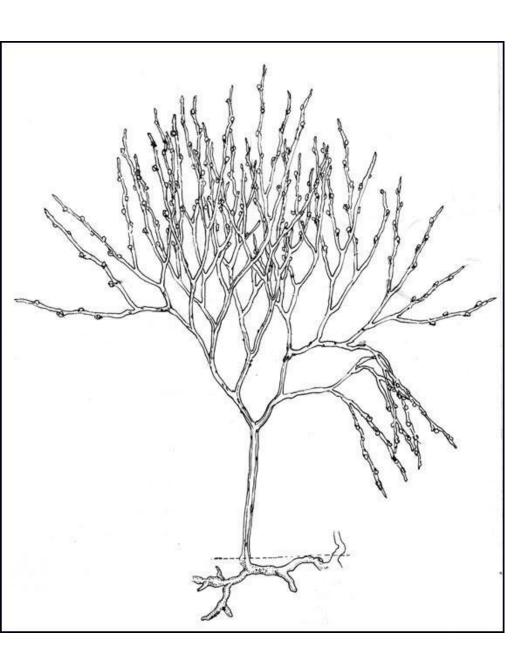


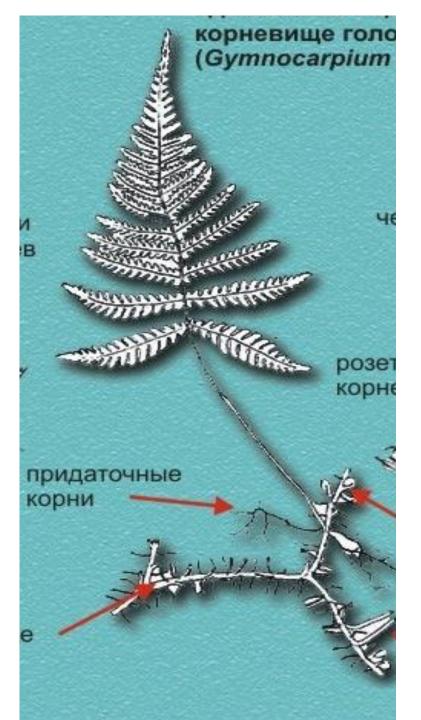


Psilotum nudum - структура гаметофита



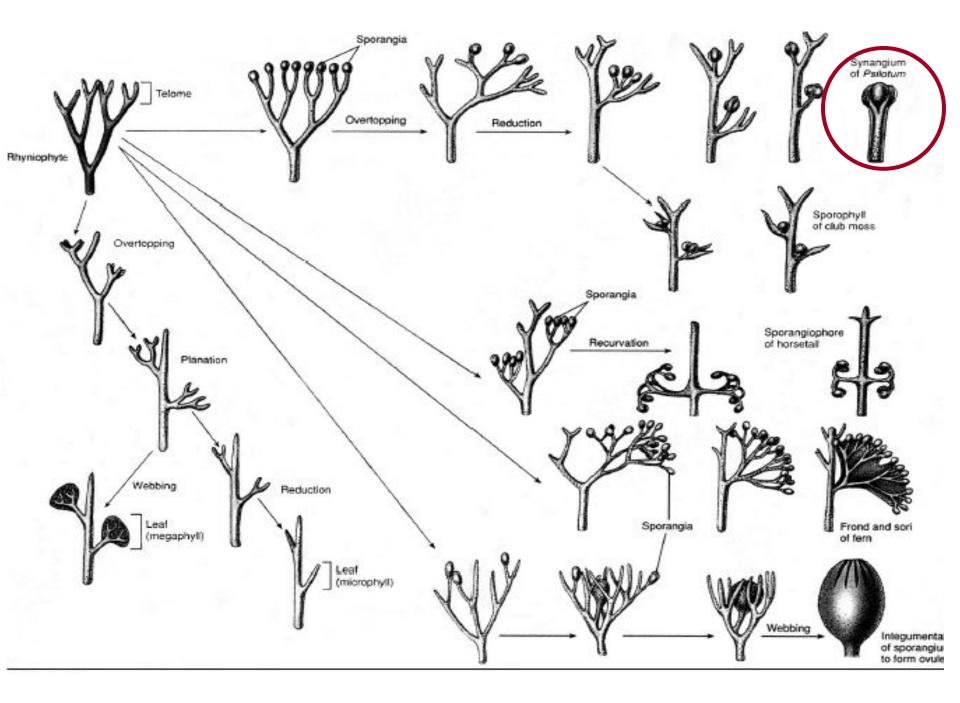
1. Псилотовые - папоротники



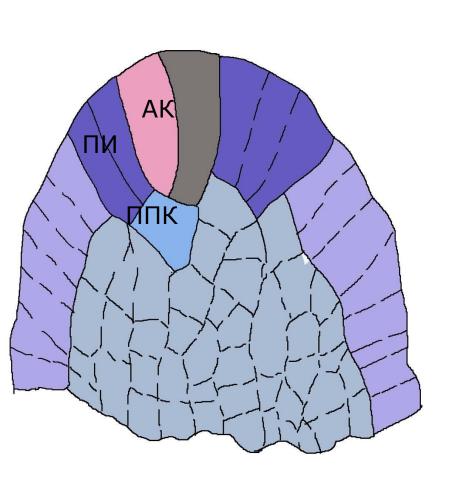


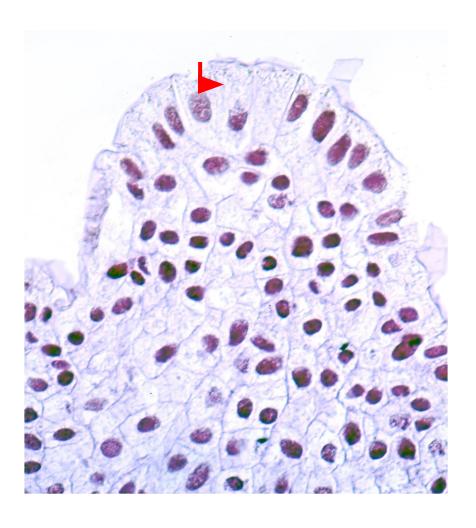
Морфология и ритмика развития спорофита *Psilotum nudum*



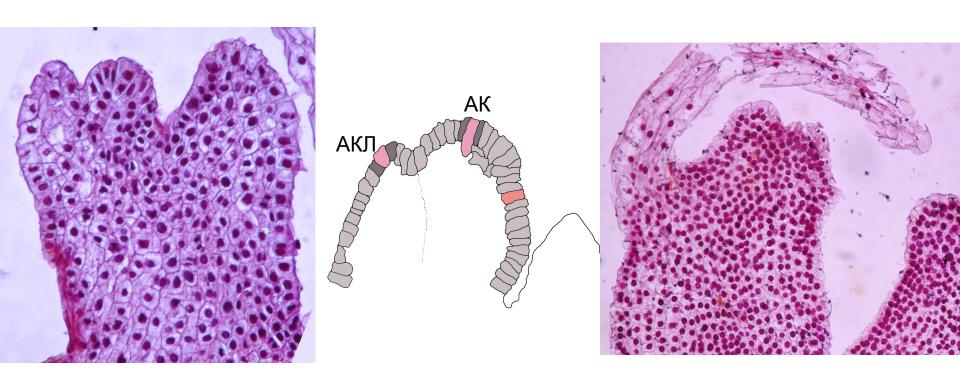


В апикальной меристеме есть единственная апикальная клетка. В апикальной меристеме можно выделить зоны поверхностных и подповерхностных инициалей

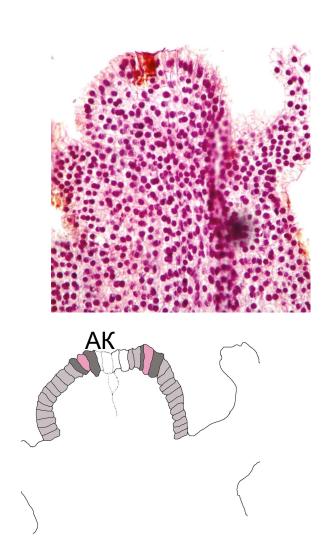


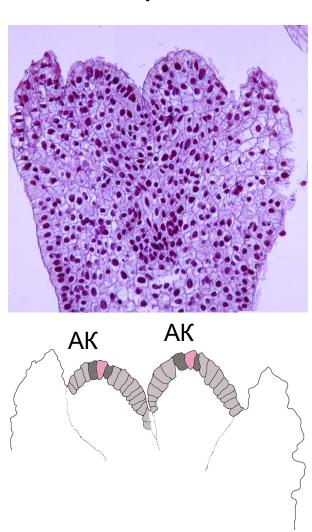


Образование листа в поверхностном слое АМ путем возникновения новой апикальной инициали - АКЛ. Раннее старение клеток листового зачатка - быстрое завершение морфогенеза и отсутствие проводящей системы.



При дихотомическом ветвлении происходит смена апикальных инициалей





ФОРМИРОВАНИЕ АКТИНОСТЕЛЫ

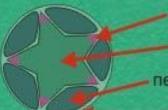
Псилота голого (Psilotum nudum)

Поперечный срез стебля



Схема актиностелы

Внешний вид



протоксилема

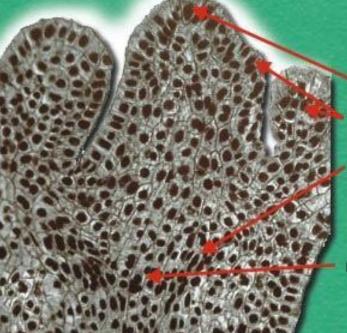
первичная флоэма





актиностела

первичная кора



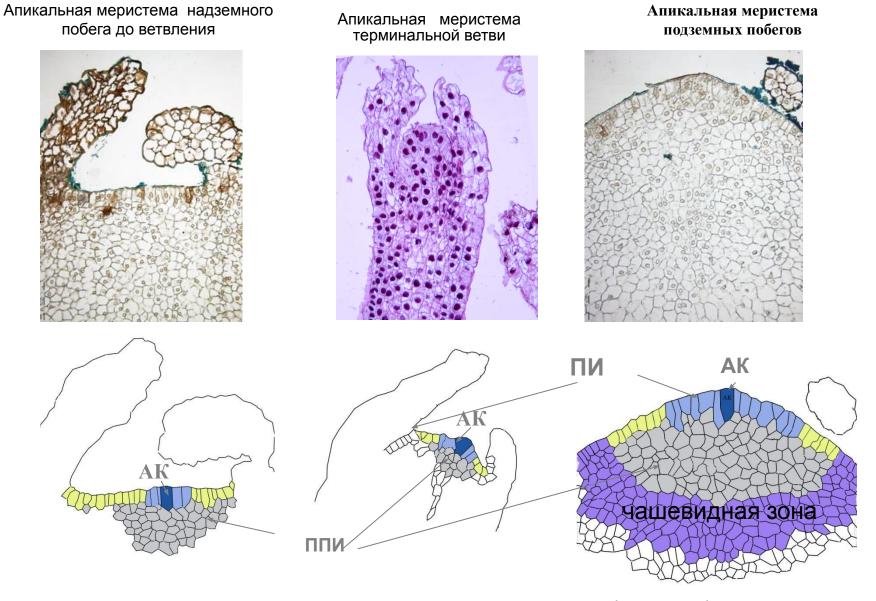
инициальная клетка зачатки энационных листьев

прокамбий листовых следов

центральный тяж прокамбия

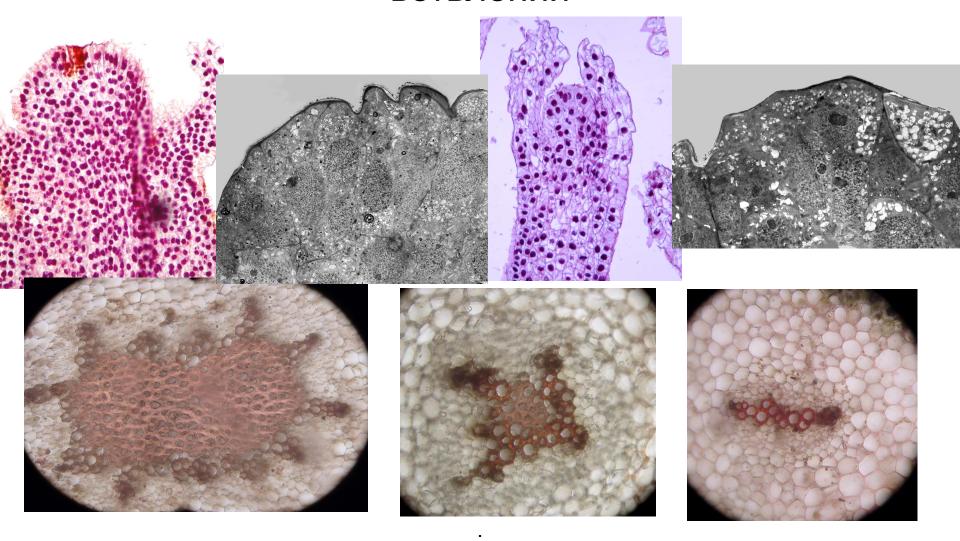






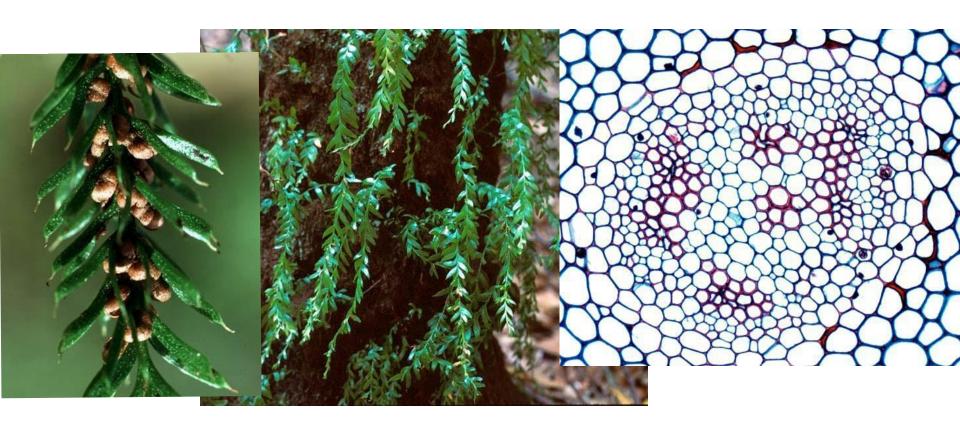
Апикальная меристема надземных и подземных побегов *Psilotum nudum* многоклеточная и имеет зональную структуру. В надземных побегах можно выделить 2 зоны; в подземных - 3 зоны.

уменьшение объема апекса в ходе последовательных ветвлений



Вместе с симпластической изоляцией апикальной клетки уменьшение диаметра стелы и числа групп протоксилемы в актиностеле, возможно, приводит к ограниченному росту побега.

Tmesipteris. Эпифиты. Спорофиты слабо ветвящиеся. Разные взгляды на природу листа.



Сифоностела с мезархной протоксилемой

Отд. Psilotophyta

- •3 версии происхождения листьев: (1) Чешуевидные выросты на надземных побегах энации (микрофилльная линия), (2) вся система надземных побегов гомологична листу, (3) чешуевидные выросты редуцированные теломные листья (в узле спорофиллоидов есть листовые лакуны, лист Tmesipteris).
- •2 взгляда на гомологии органов вегетативного тела: (1) система надземных осей гомологична теломному листу, подземные оси корневища, (2) система надземных осей побеги с ограниченным ростом, подземные оси, не образующие ни листьев, ни корней органы с неясной морфологической природой.
- •Полное отсутствие корневой системы (не формируется даже в эмбриогенезе)
- •Ветвление верхушечное (дихотомическое) со сменой апикальных инициалей.

Отд. Psilotophyta

- Апикальная меристема с единственной апикальной инициалью
- •Однополярный рост спорофита. Из апикальной меристемы надземных побегов образуются только листья и спорангии, апикальная меристема подземных побегов не образует никаких боковых органов.
- •Стела без сердцевины и лакун с экзархной протоксилемой и центростремительной дифференцировкой (актиностела, сифоностела).
- Эвспорангии срастаются в синангии, расположены в пазухах спорофиллоидов.