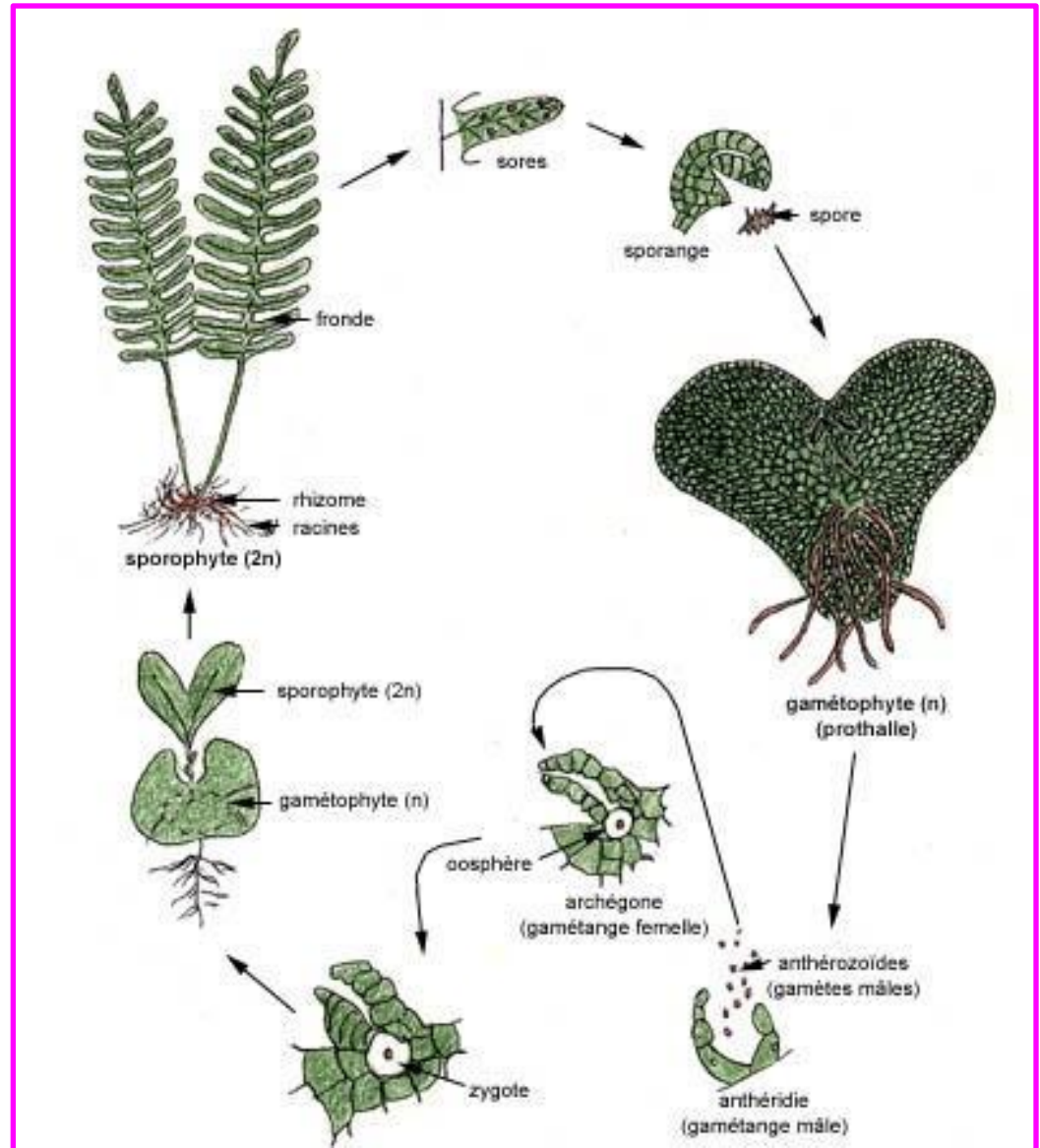


У несеменных растений размножение и половой процесс
разнесены во времени и фазах жизненного цикла



У несеменных растений размножение и половой процесс разнесены во времени и фазах жизненного цикла

- Размножение осуществляется спорами (спорофит)
- Половой процесс осуществляется гаметами (гаметофит).



У семенных растений происходит совмещение полового процесса и размножения



редукция гаметофита и выпадение из жизненного цикла свободноживущего гаметофита.

возникает специализированная структура размножения - семя

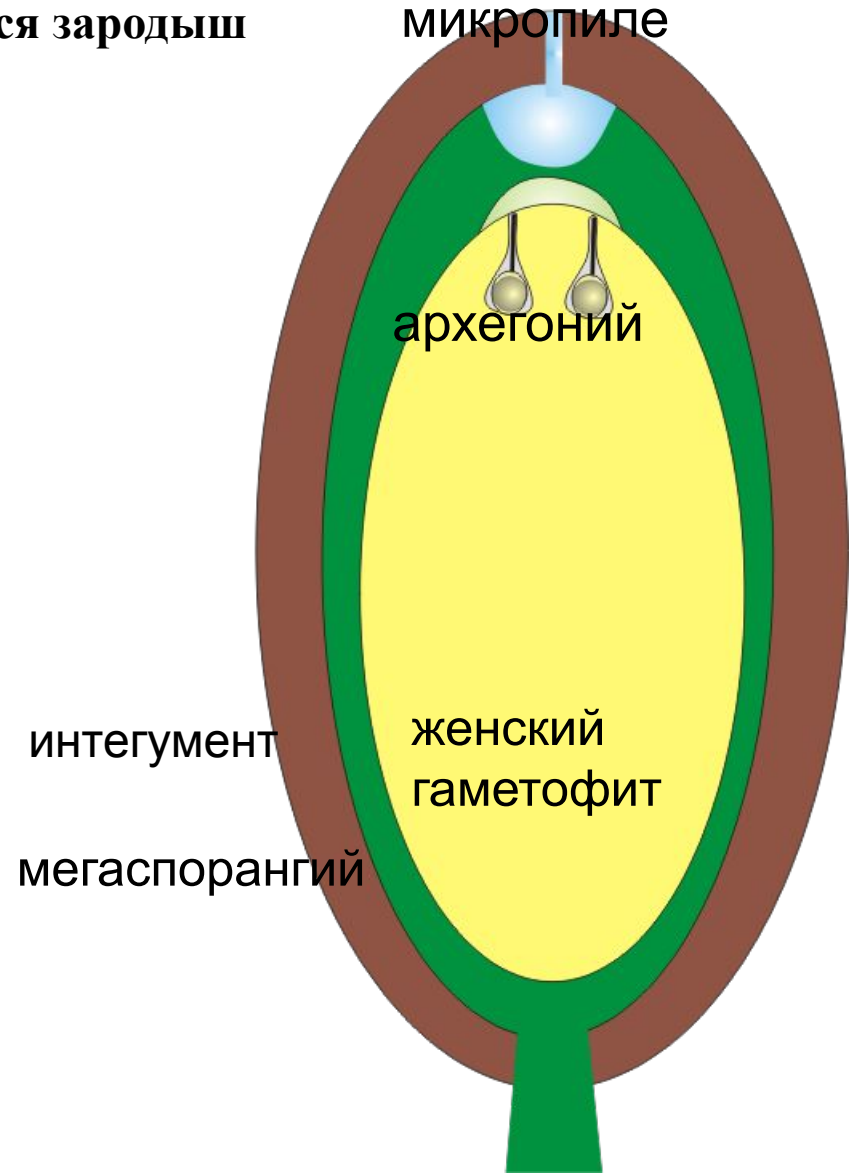
Семя: зародыш, имеющий запас питательных веществ для своего развития и окруженный защитными оболочками.



- зародыш развивается из оплодотворенной яйцеклетки (=женской гаметы)
- женская гамета образуется в женском гаметофите,
- женский гаметофит развивается внутри оболочки мегаспоры
- мегаспора созревает в мегаспорангии
- мегаспорангий защищен дополнительными защитными оболочками - интегументами.

Вся это структура называется семезачаток

- в мегаспорангии созревает мегаспора
- внутри оболочки мегаспоры развивается женский гаметофит
- в женском гаметофите образуется яйцеклетка,
- из оплодотворенной яйцеклетки развивается зародыш

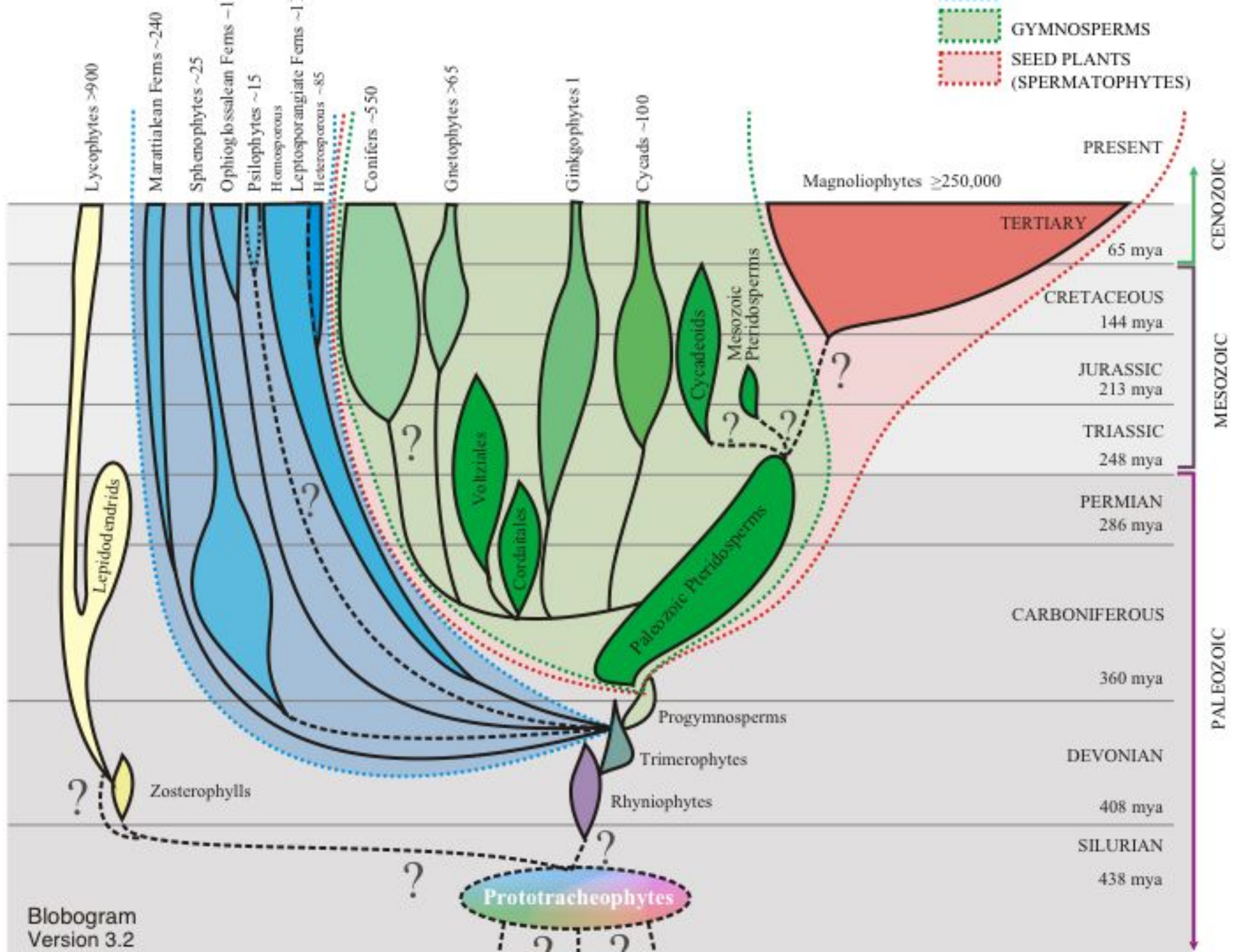


Семенные растения

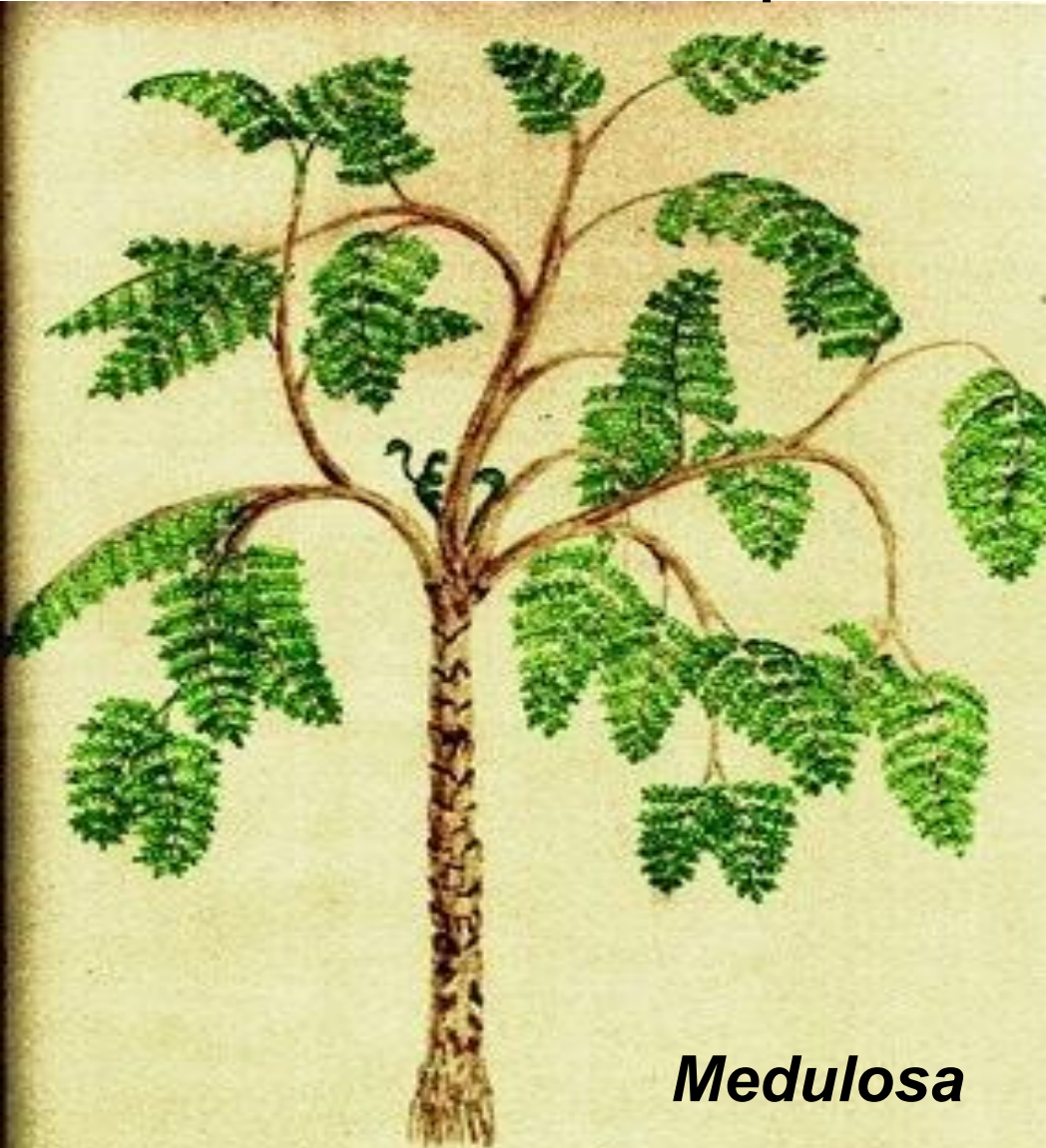
Семенные растения.

VII. Отдел PINOPHYTA
(ГОЛОСЕМЕННЫЕ) 800 видов

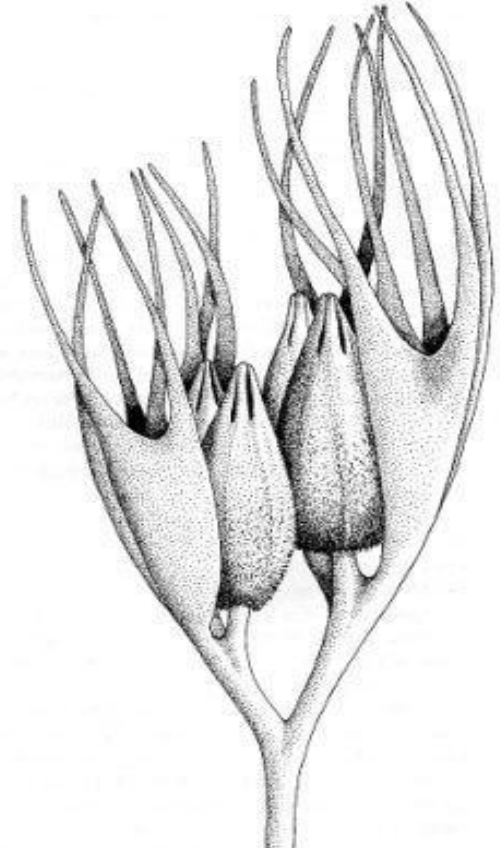
VIII. Отдел MAGNOLIOPHYTA – 300 000
видов (МАГНОЛИОФИТЫ,
ЦВЕТКОВЫЕ, ПОКРЫТОСЕМЕННЫЕ)



Класс Lyginopteridopsida семенные папоротники

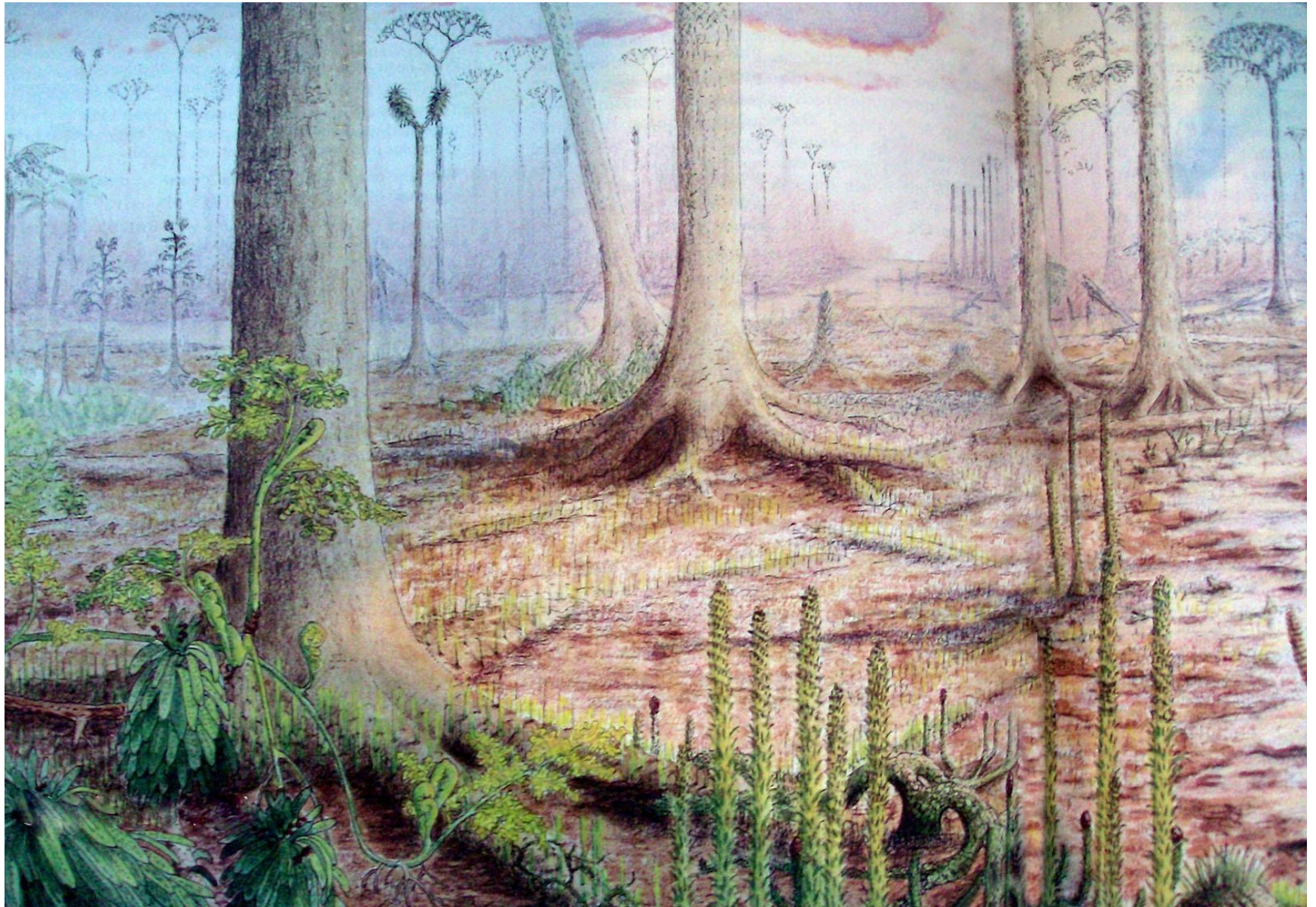


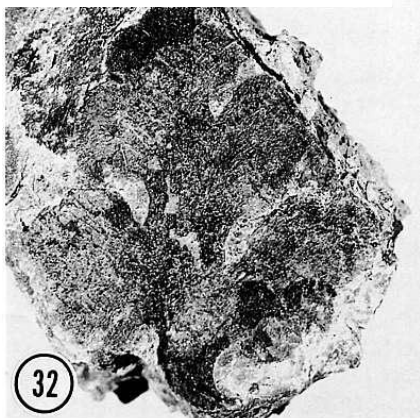
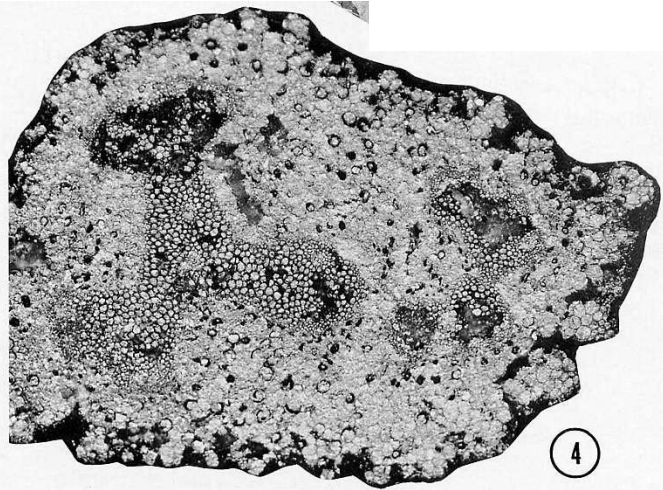
Medulosa



**известны с начала
каменноугольного периода,
примерно 360 млн лет назад.
Внешне похожи на папоротники,
но имели семезачатки.
очень разнородная группа,
существовавшая около 200 млн
лет.**

Девонские семенные папоротники

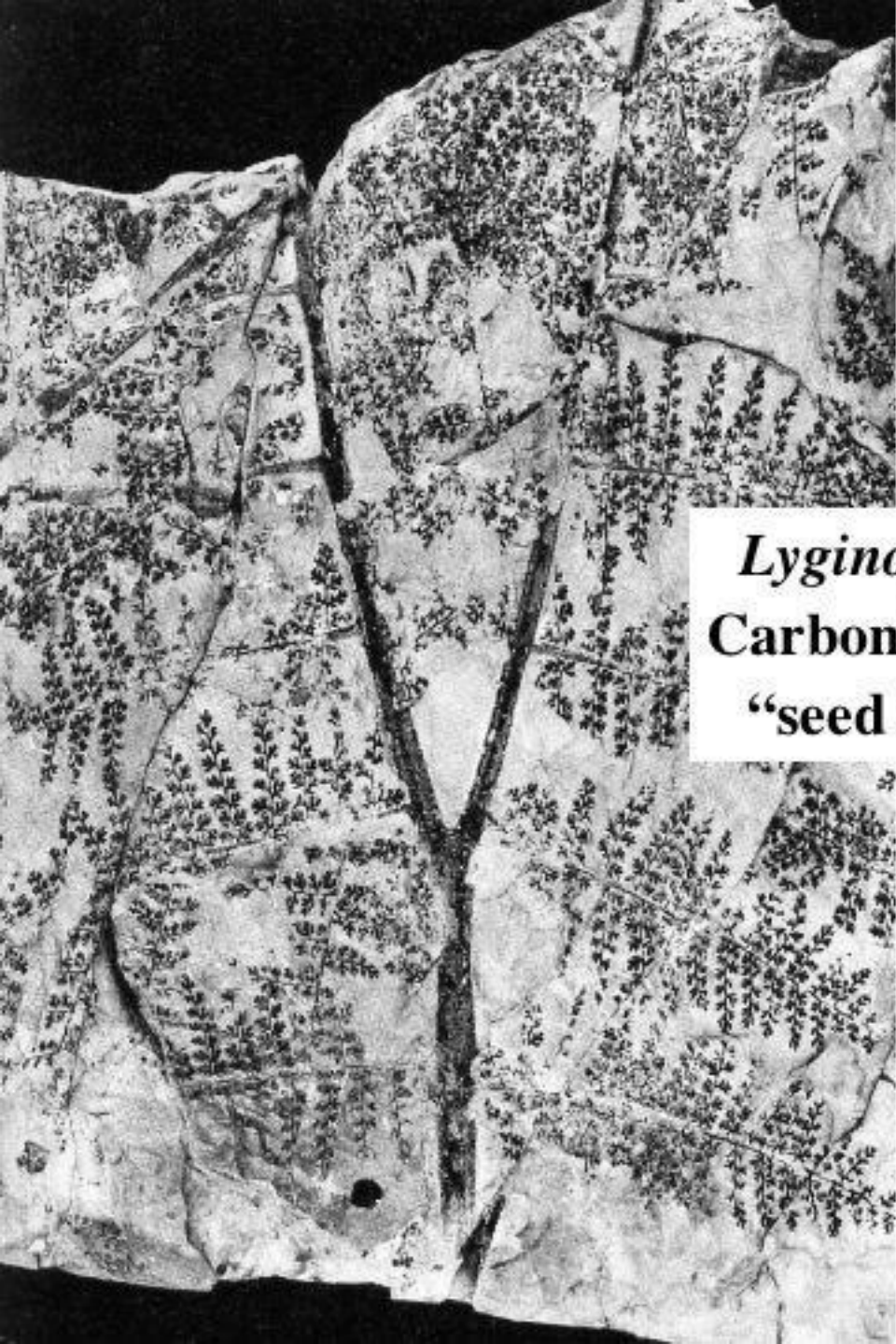




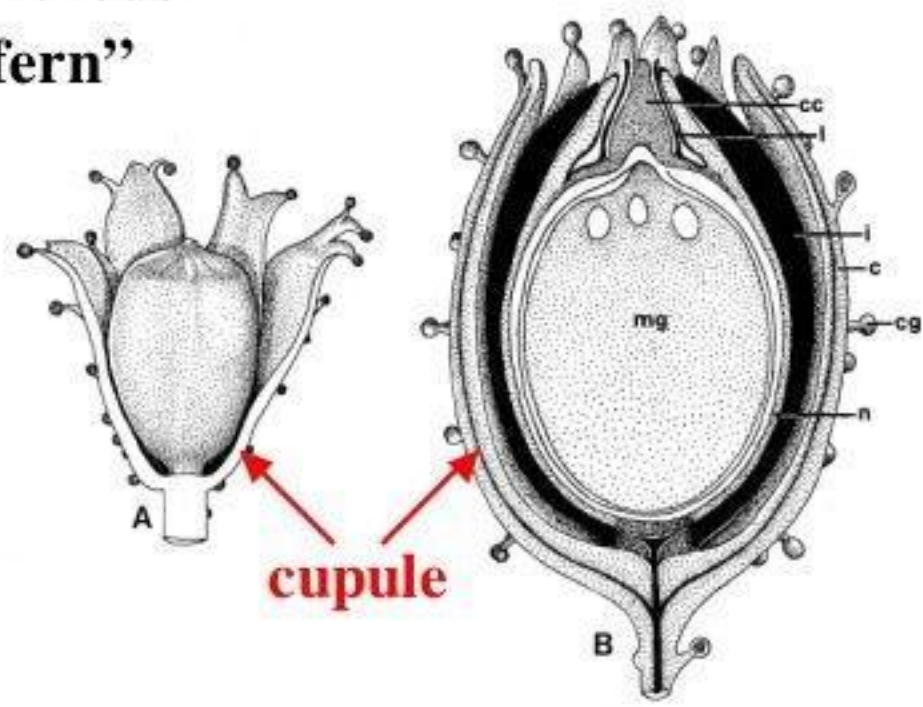
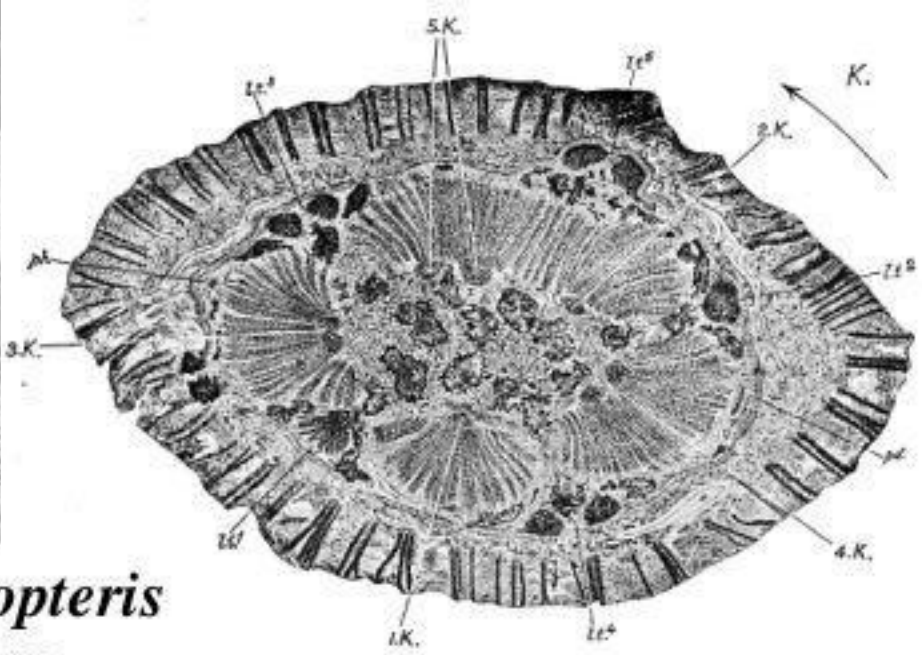
Elkinsia
Поздний Девон

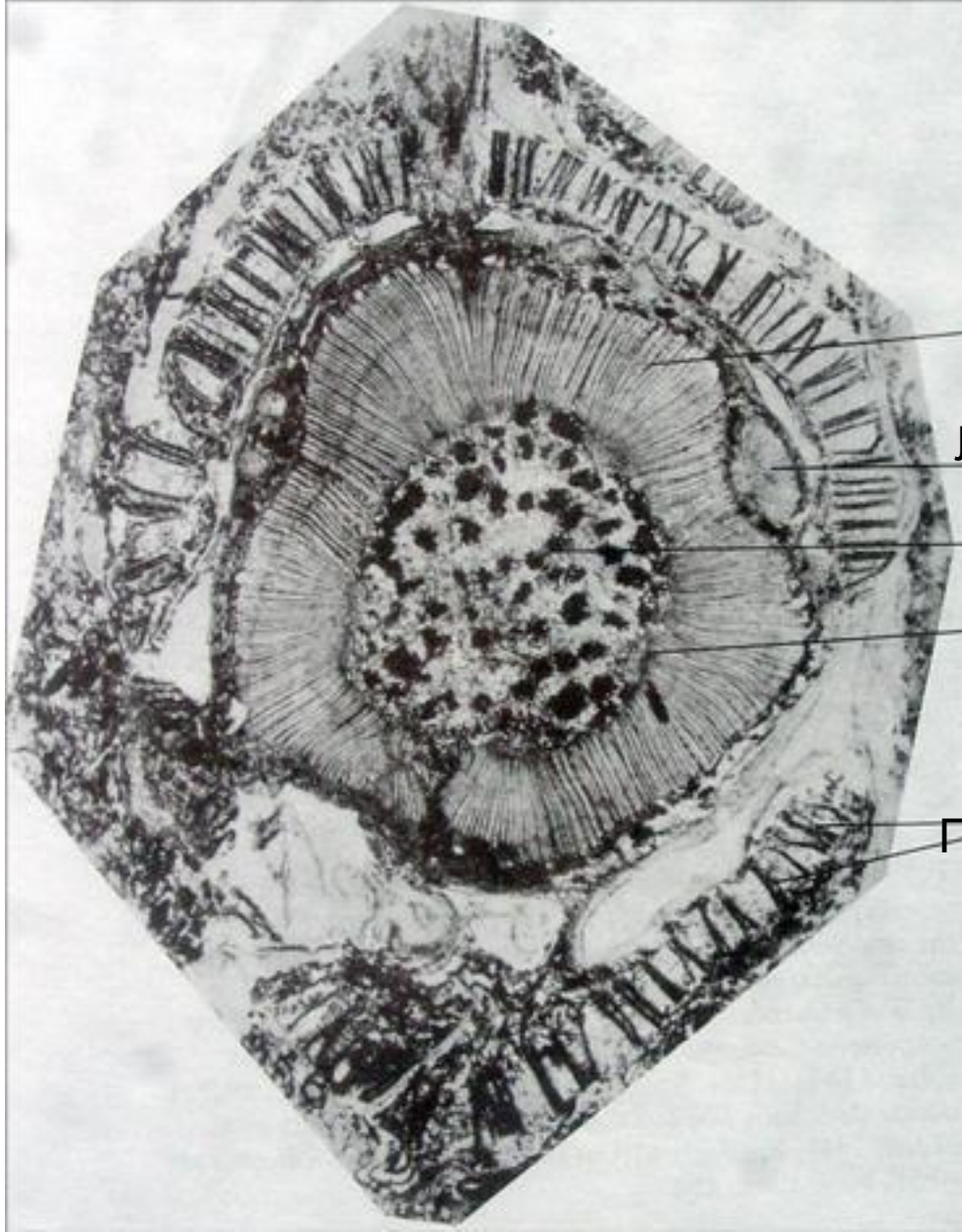


Fig. 55 Reconstruction of *Elkinsia polymorpha* based on materials from Elkins, West Virginia. Note that the dimorphic fronds are helically arranged on the stem. See text for details. $\times 0.25$.



Lyginopteris
Carboniferous
“seed fern”





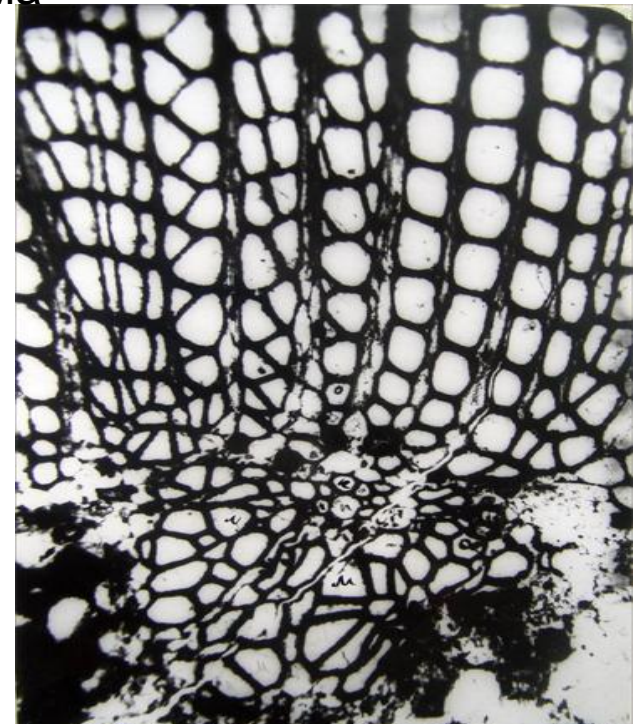
Вторичная ксилема

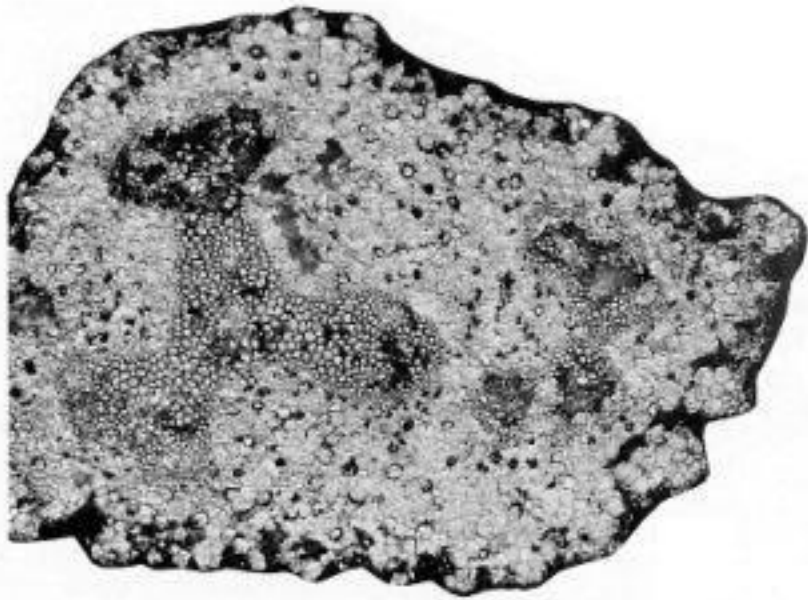
Листовой след

Смешанная сердцевина

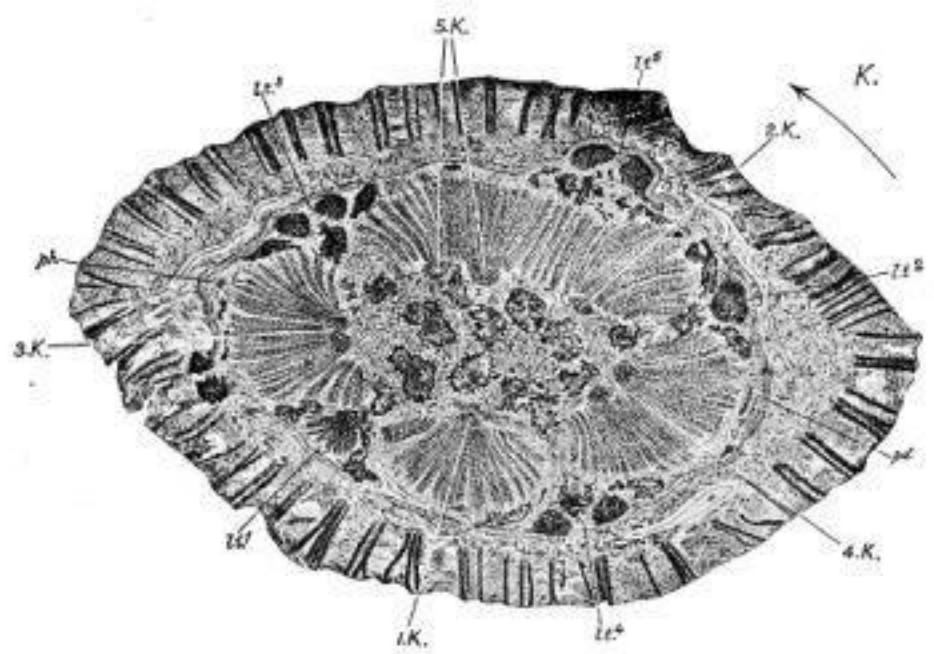
Эндархная (или мезархная)
протоксилема

Перидерма



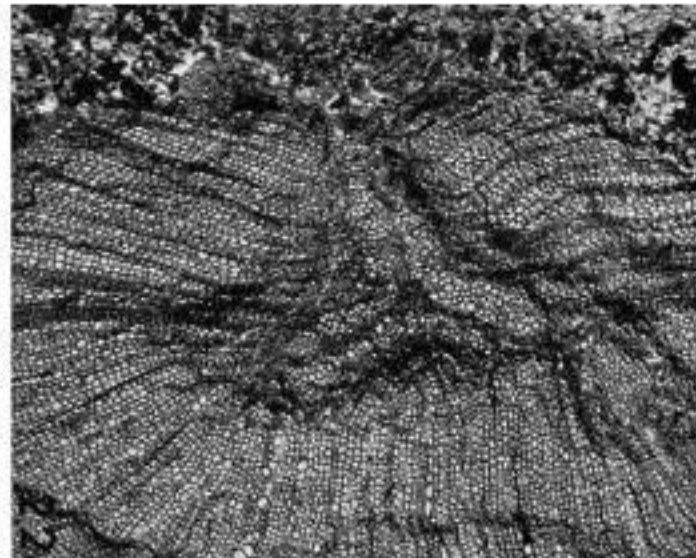


Devonian seed fern
protostele

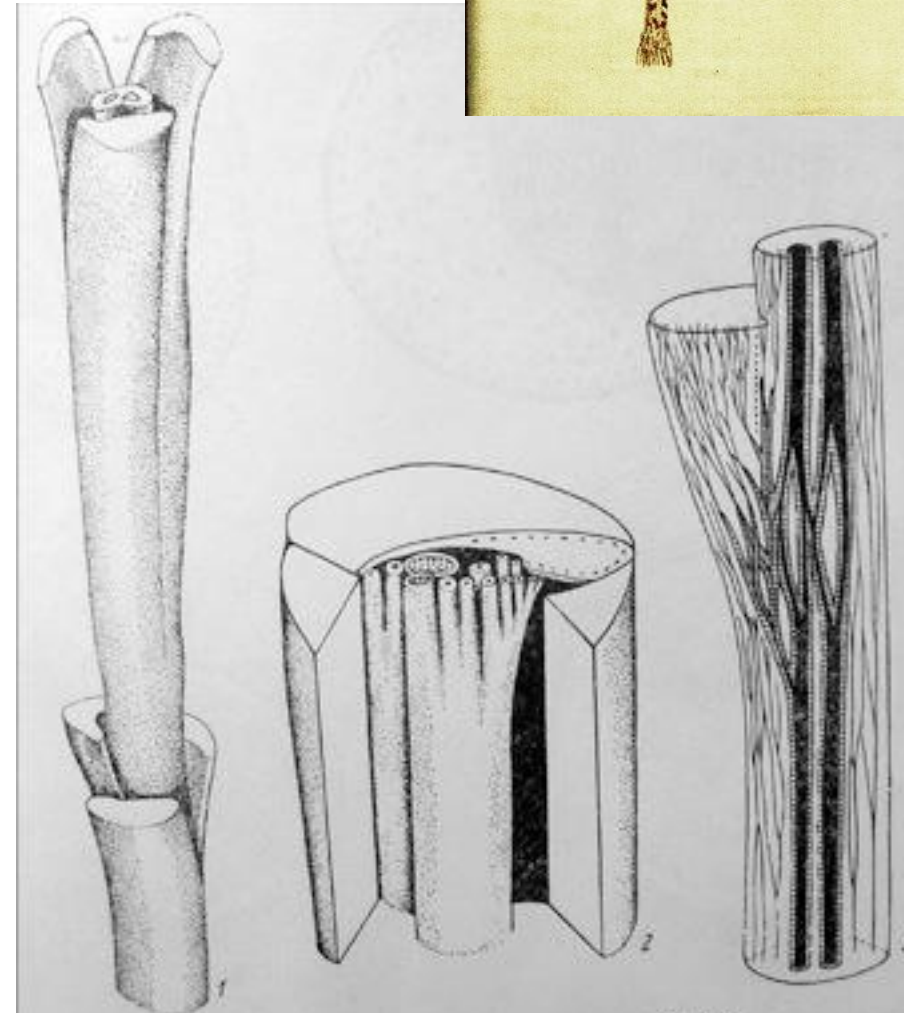
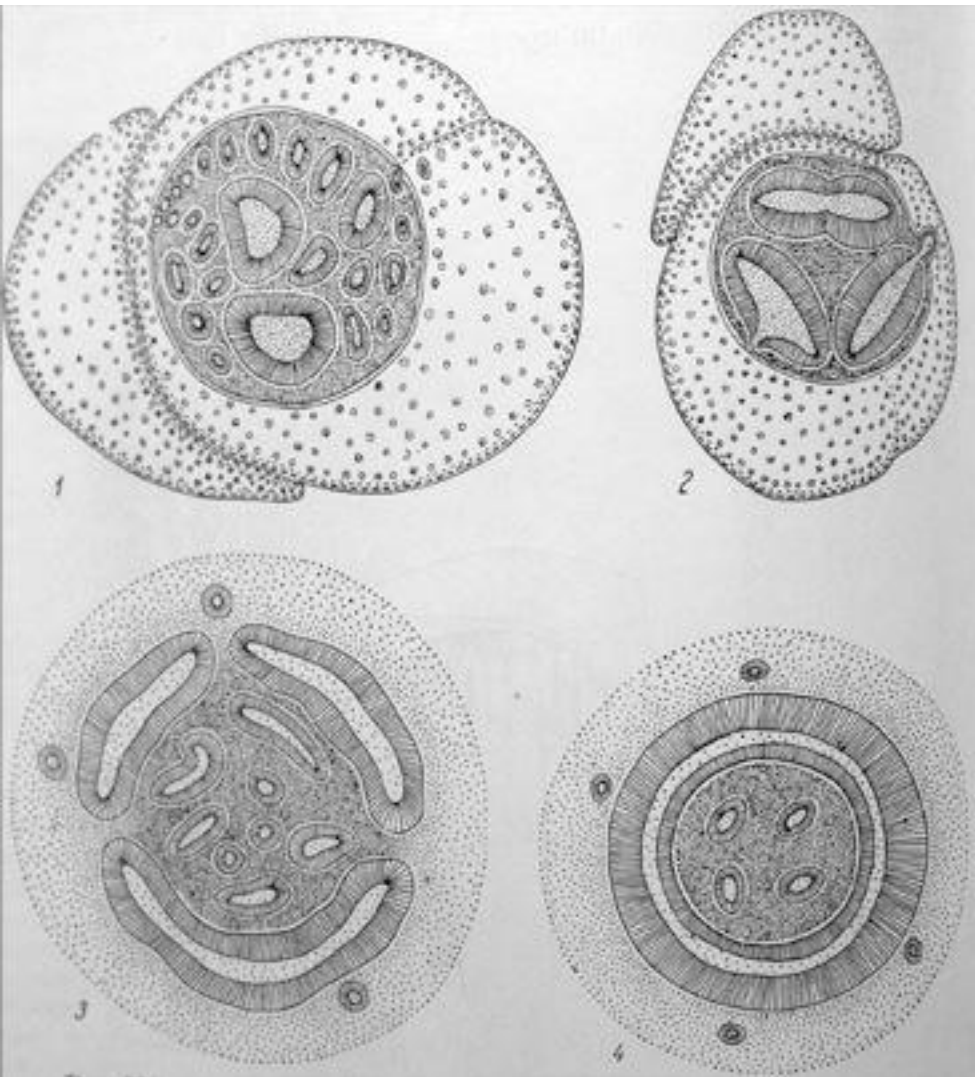


Carboniferous seed fern
eustele

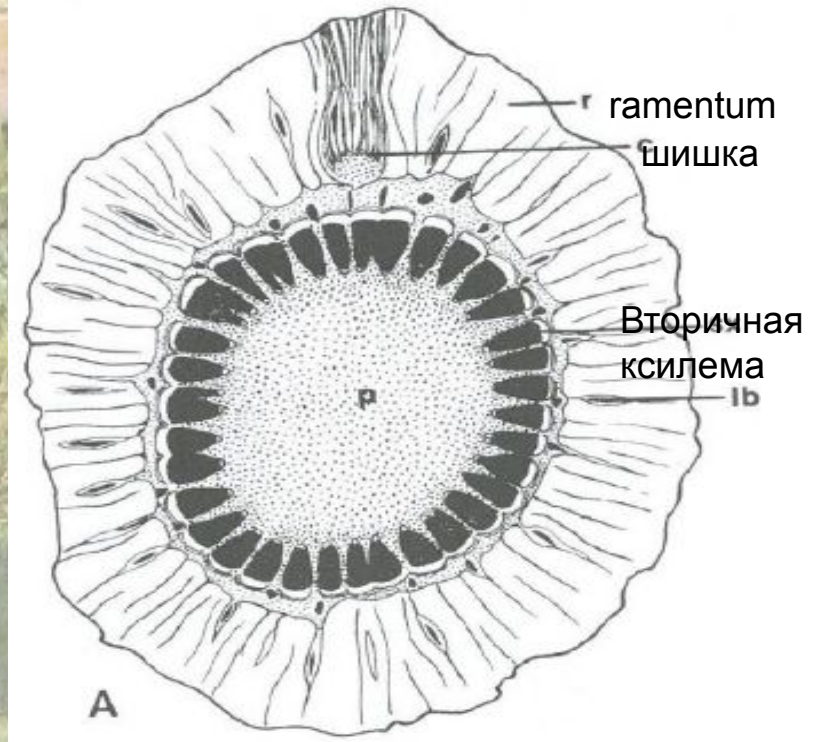
“Aneurophytales”
protostele



Полистелия и поликамбиальность у некоторых семенных папоротников (Medullosa). Мезархная протоксилема.

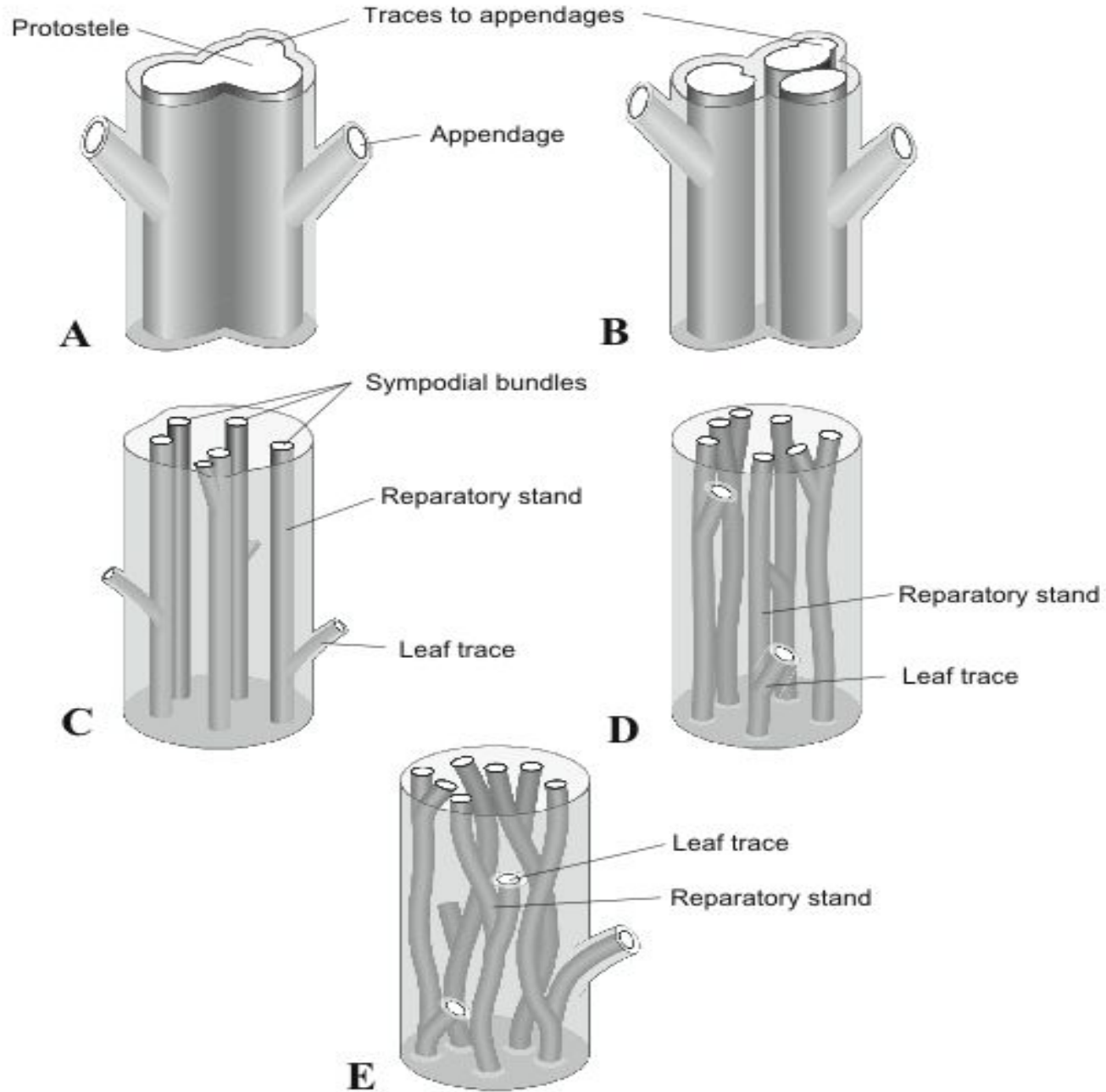


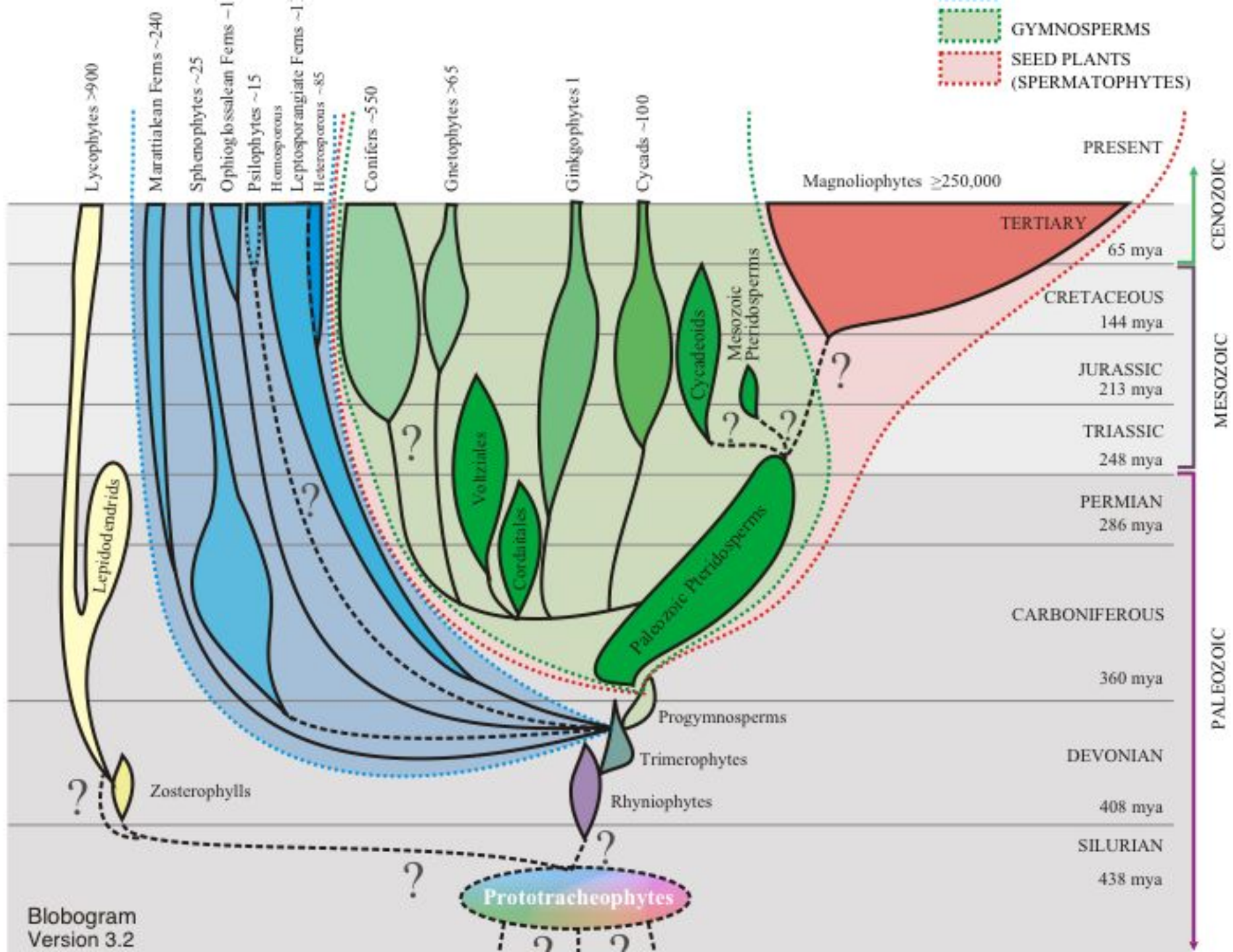
С некоторыми мезозойским семенными папоротниками (Bennetitales) связывают происхождение цветковых растений.



cycadeoid

Возникновение эвстелы (версия палеоботаников)





4 класса нынеживущих голосеменных

Иногда каждый из них рассматривается в ранге отдела

кл. Cycadopsida

10 родов 120-130 видов. Геологический возраст около 250 млн лет.
Самые примитивные из нынеживущих голосеменных.



Cycas revoluta.

Cycas rumicollata



Cycas revoluta



Dioon edule



Линней считал саговники пальмами, улиткообразное закручивание листа напоминает папоротники

Кл. Cycadopsida



Encephalartos laurentianus



Encephalartos villosus



Encephalartos lehmannii



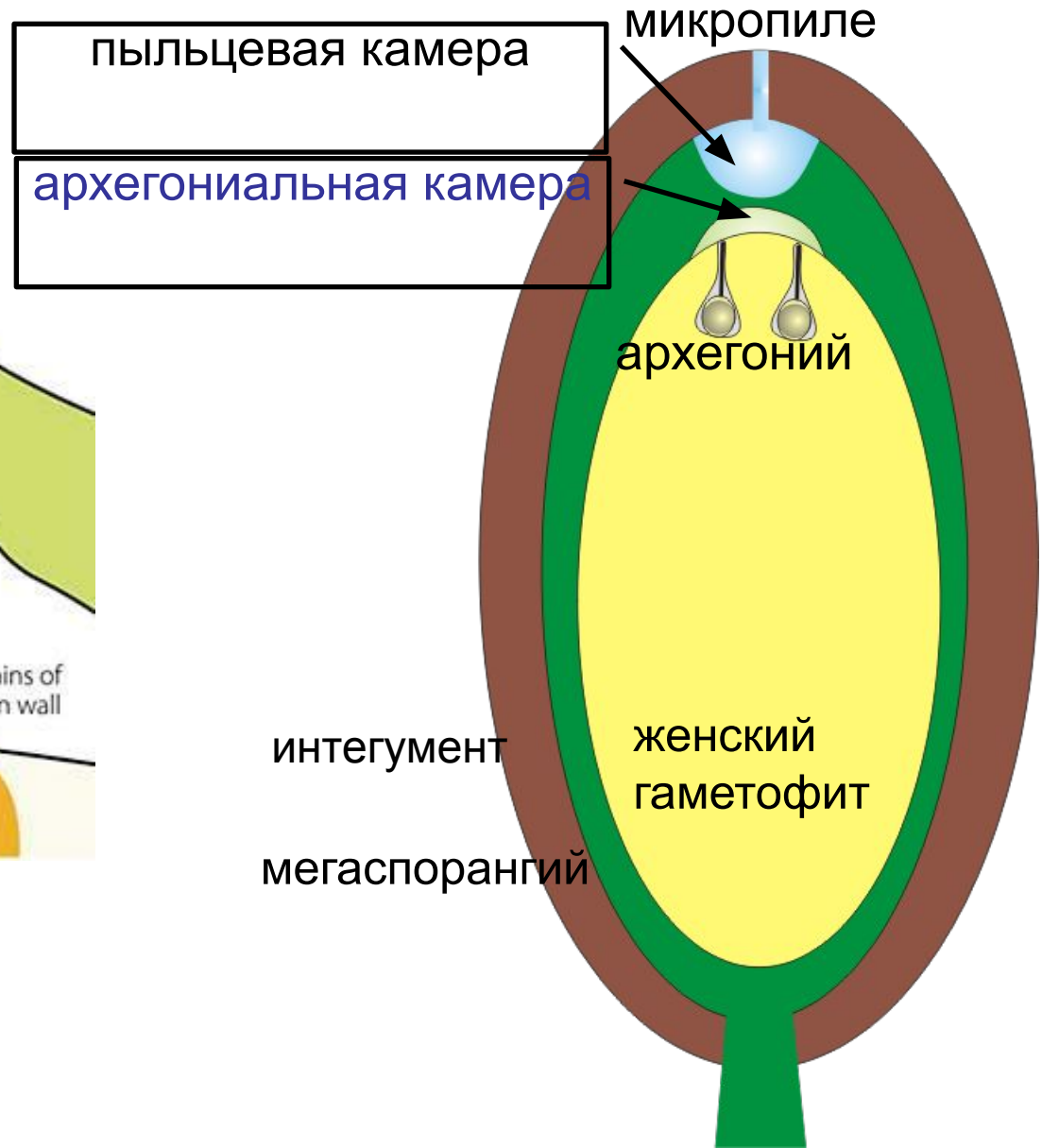
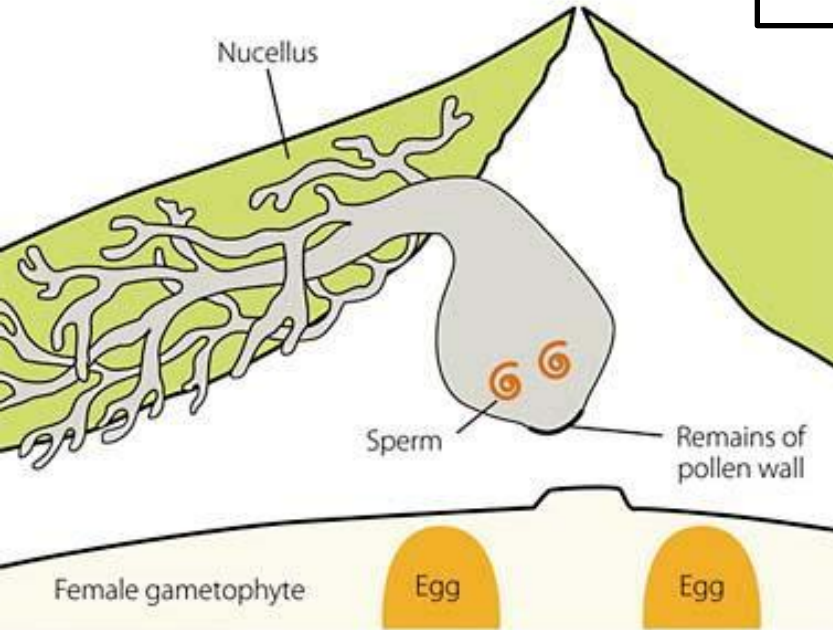


- *Cycas revoluta* микро- и мегастробилы

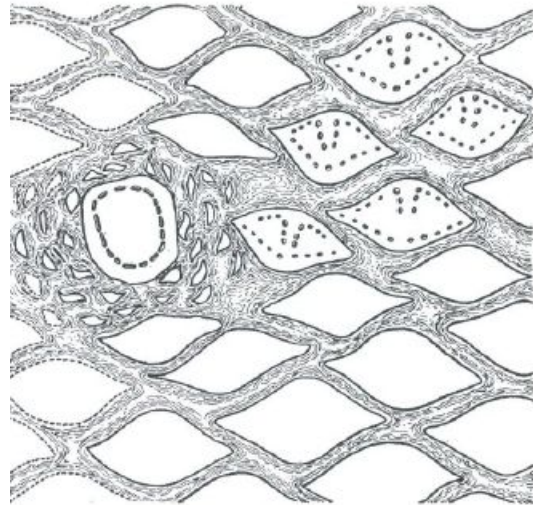
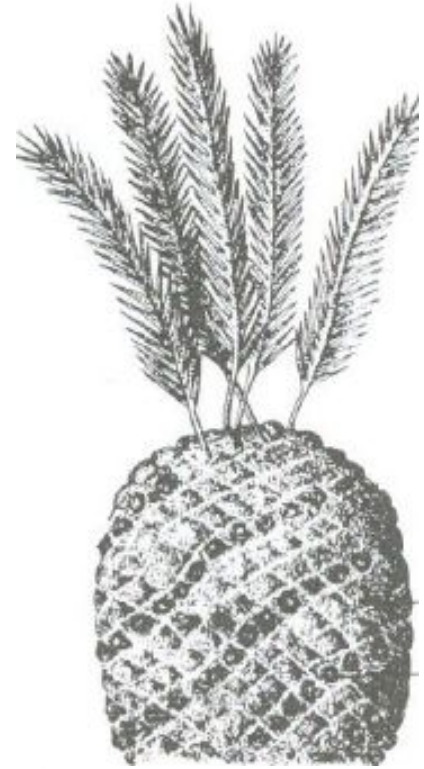
Свободные мегаспорофиллы *Cycas* sp.



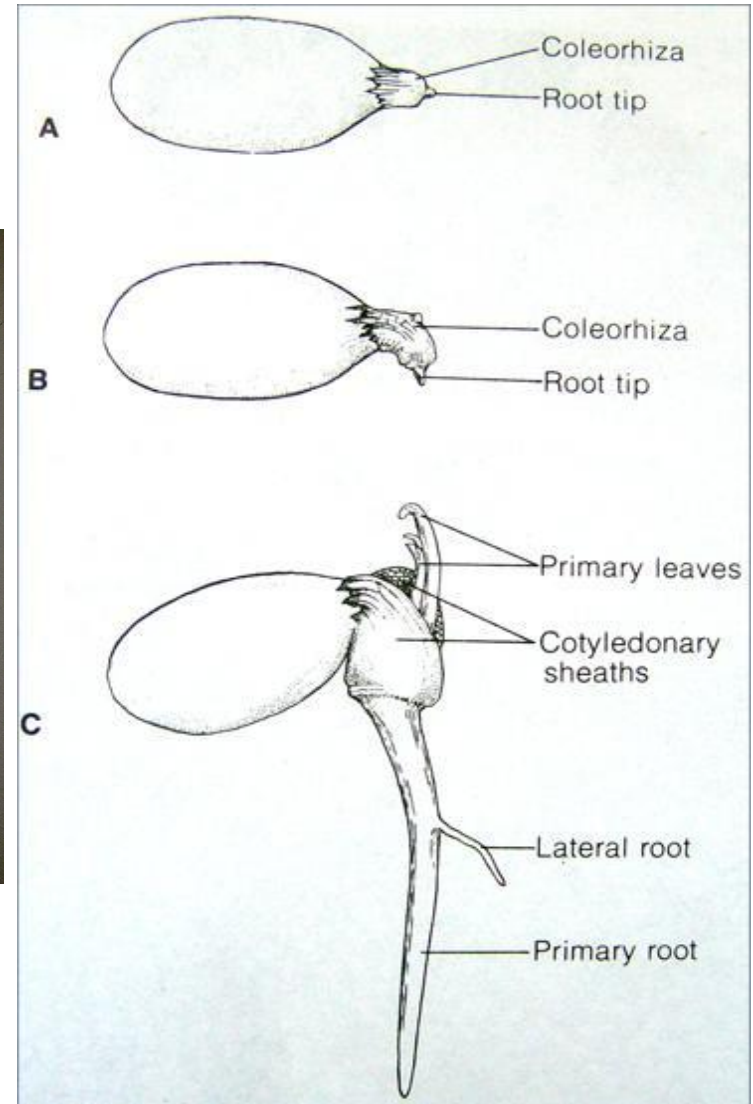
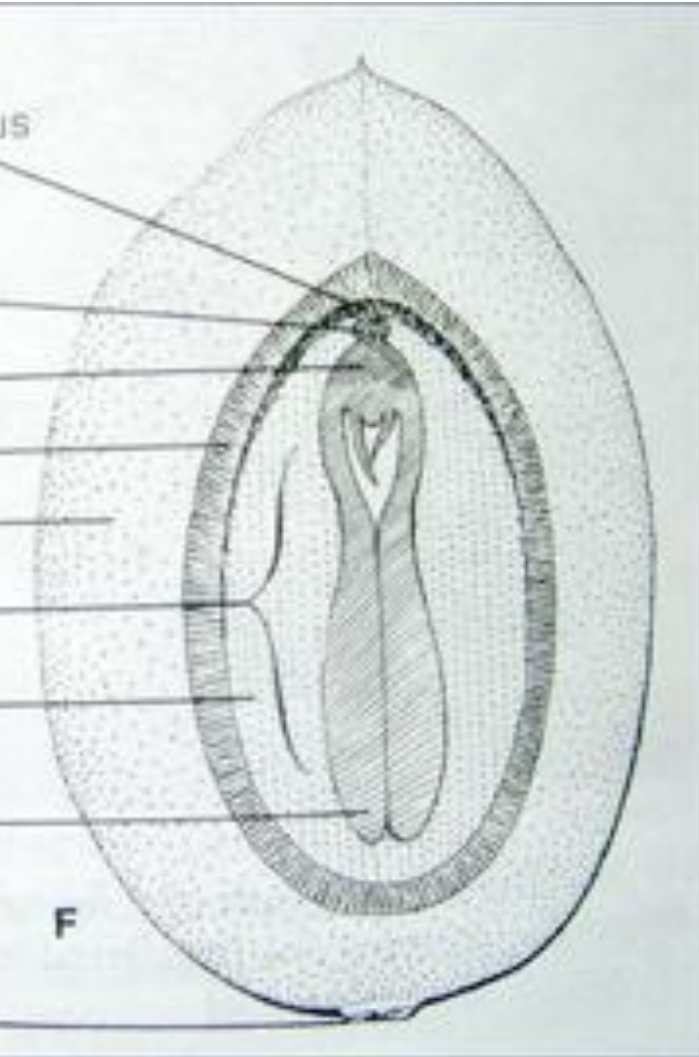
Строение семезачатка цикадовых: пыльцевая и архегониальная камеры, мужской гаметофит доразвивается внутри семезачатка



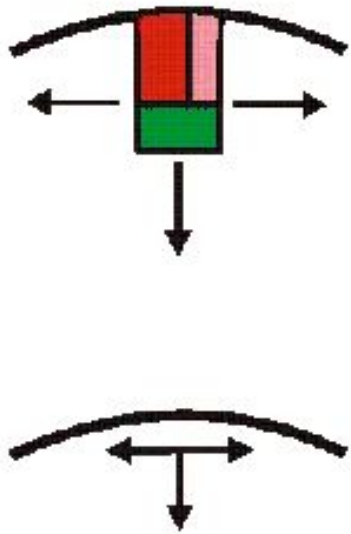
Ветвление за счет придаточных филогенных почек



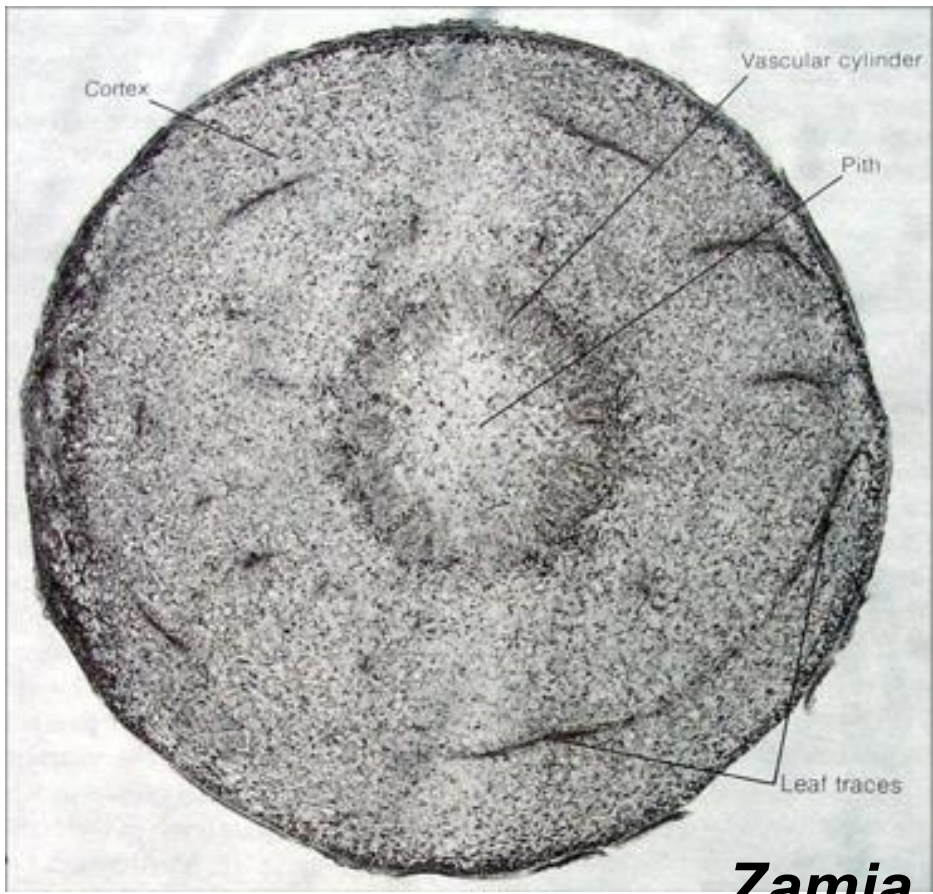
Зародыш биполярный с 2 семедолями. Подземное прорастание



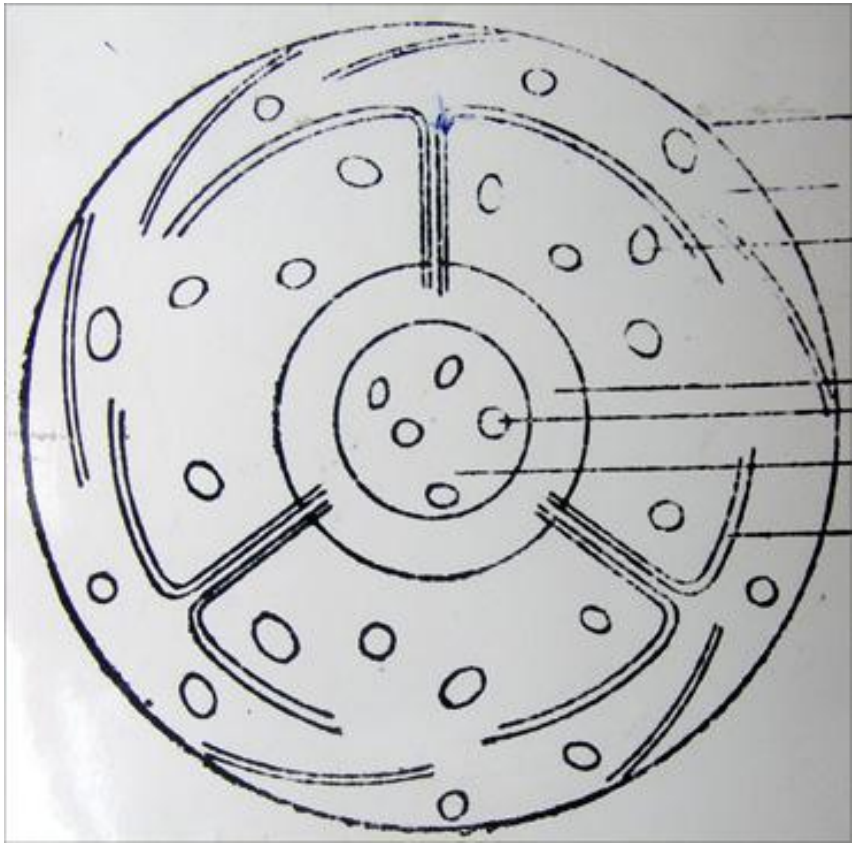
Microscus. Апикальная меристема симплексного типа



Эвстела. Бифациальный камбий; слабо развитая и сильно паренхиматизированная вторичная ксилема. Полистелия. Горизонтальные листовые следы.



Zamia



Эвстела. Полистелия, поликамбиальность. Горизонтальные ЛИСТОВЫЕ СЛЕДЫ

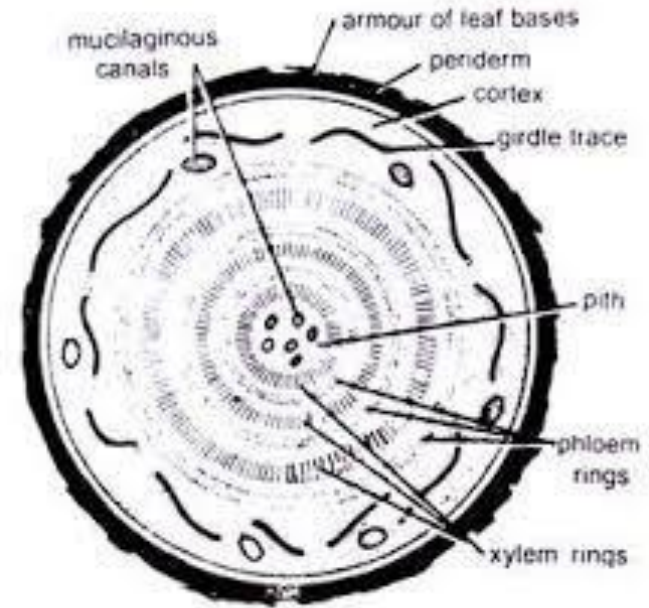
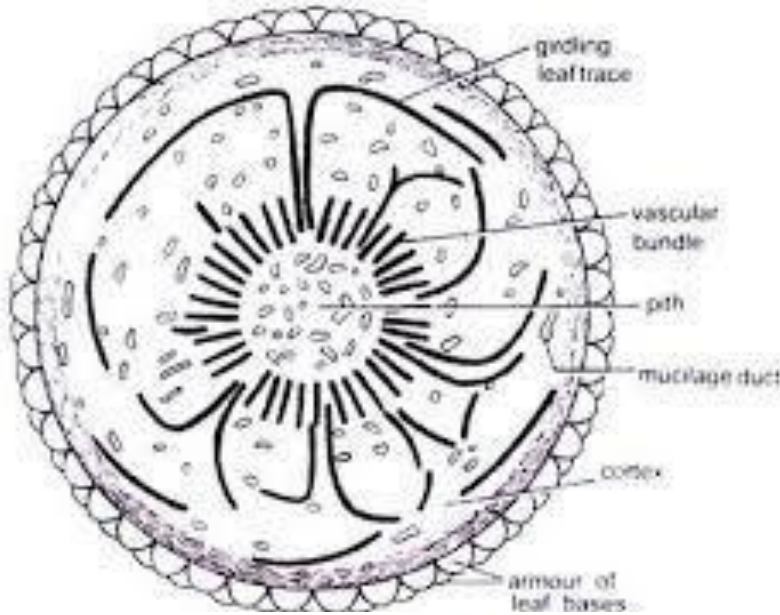
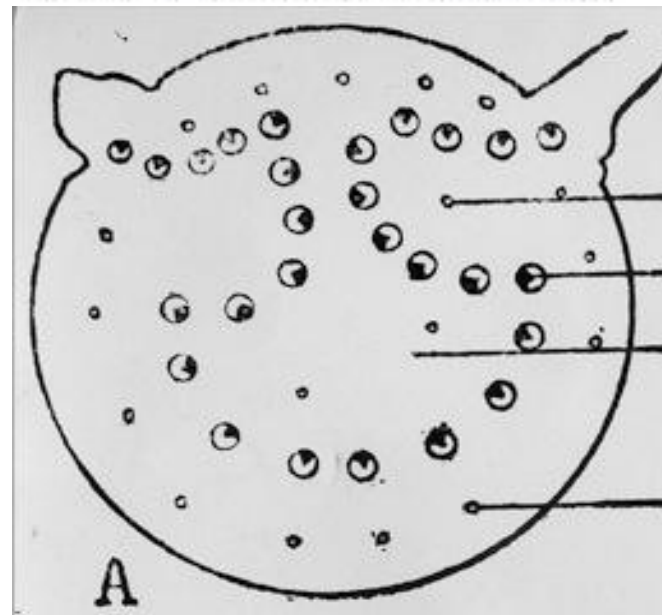
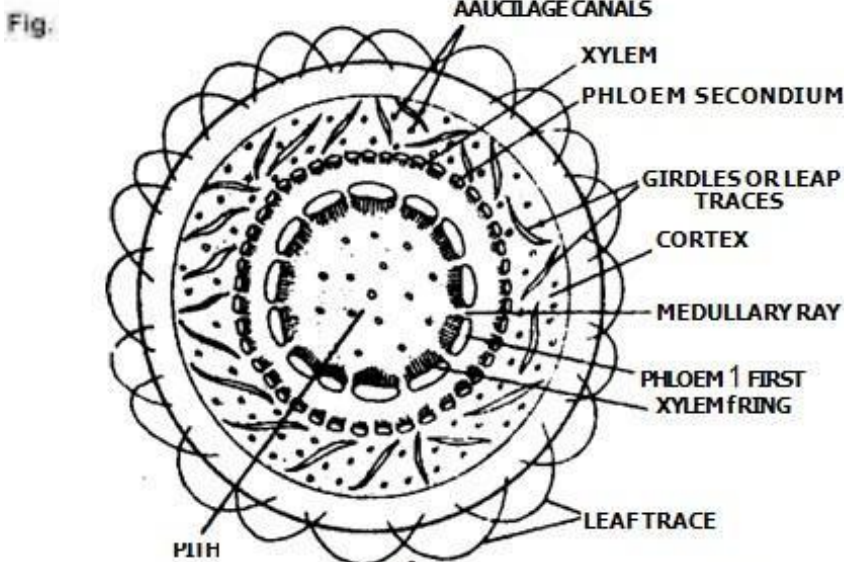
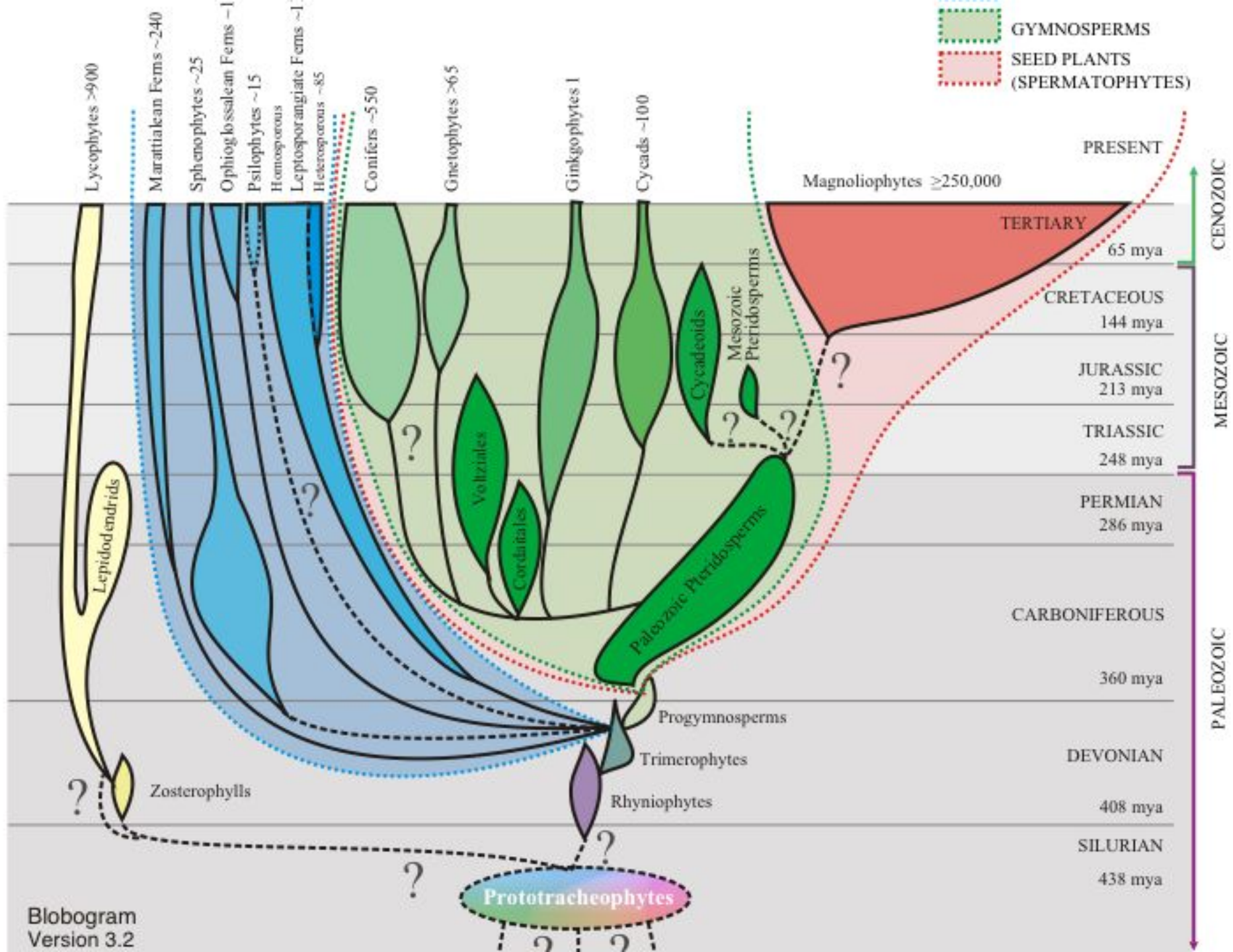


Fig. 8.22. Cycas T S old stem (diagrammatic)




External Structure of the T. of ... TRACES



Кл. *Ginkgoopsida* (Гинкговые)

Реликты: 1 семейство, 1 род, 1 вид



Ginkgo biloba — одно из немногих листопадных голосеменных. Двудомные растения. Примерно до 25 лет нельзя сказать, мужской или женский экземпляр.

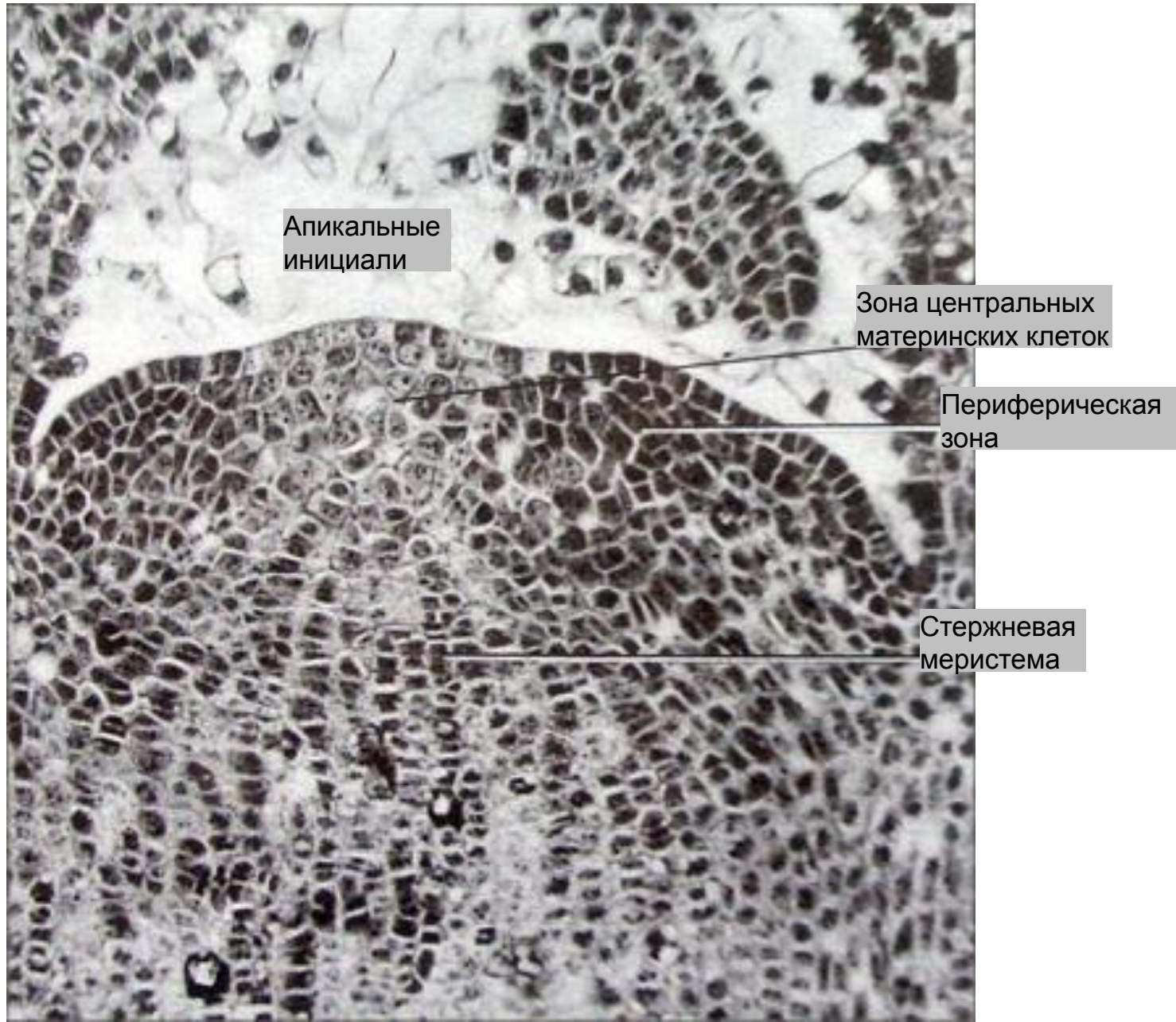
Ginkgo ауксибласты, брахибласты. Микро- и мегастробилы на брахибластах в пазухах клиновидных листьев. Эвстела. Ауксибласты - типичное для хвойных вторичное строение. Брахибласты: много паренхимы, мало вторичной ксилемы (как у саговников).



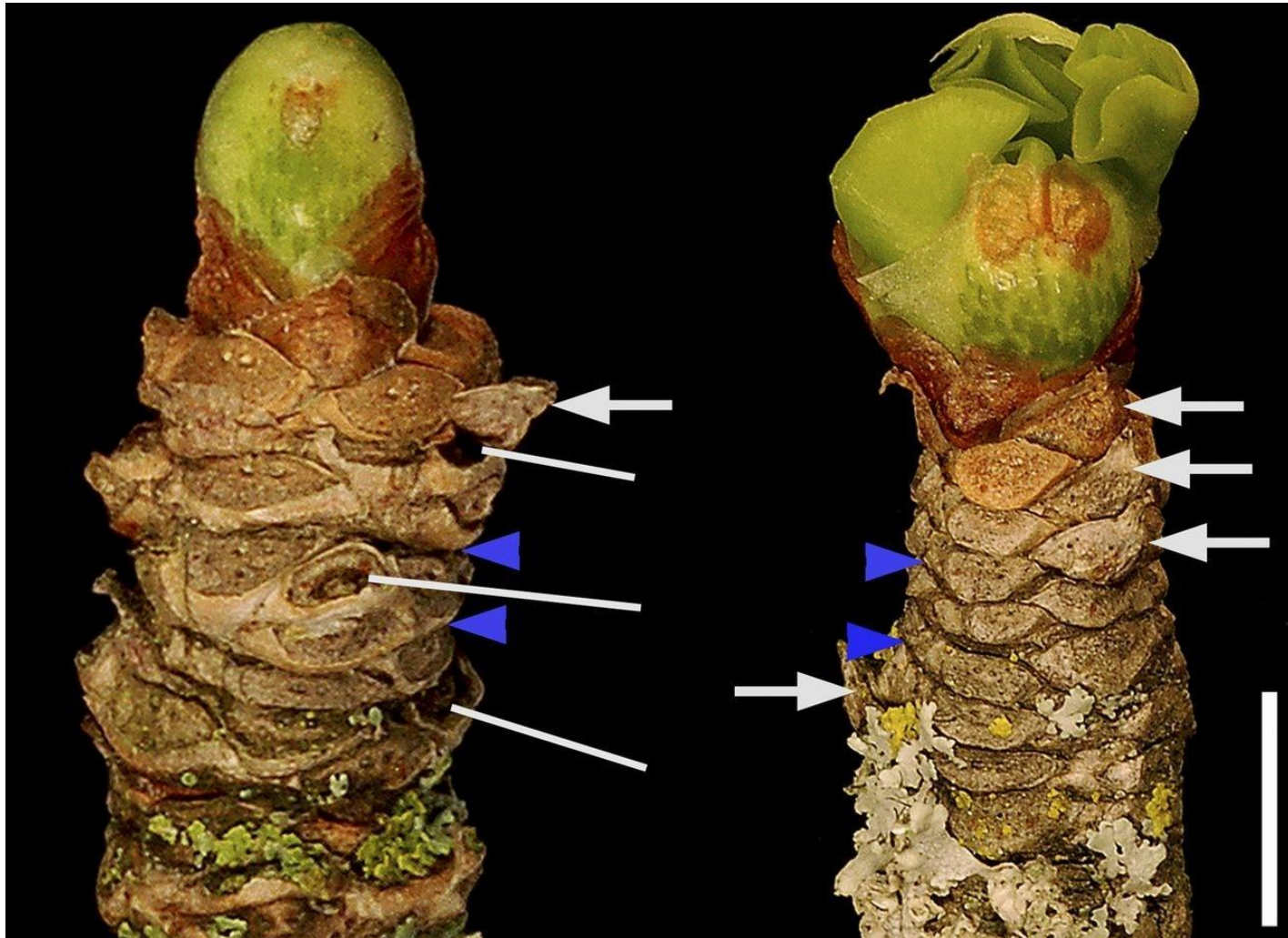
Зародыш биполярный с 2 семедолями подземное прорастание



Апикальная меристема Ginkgo: симплексный тип

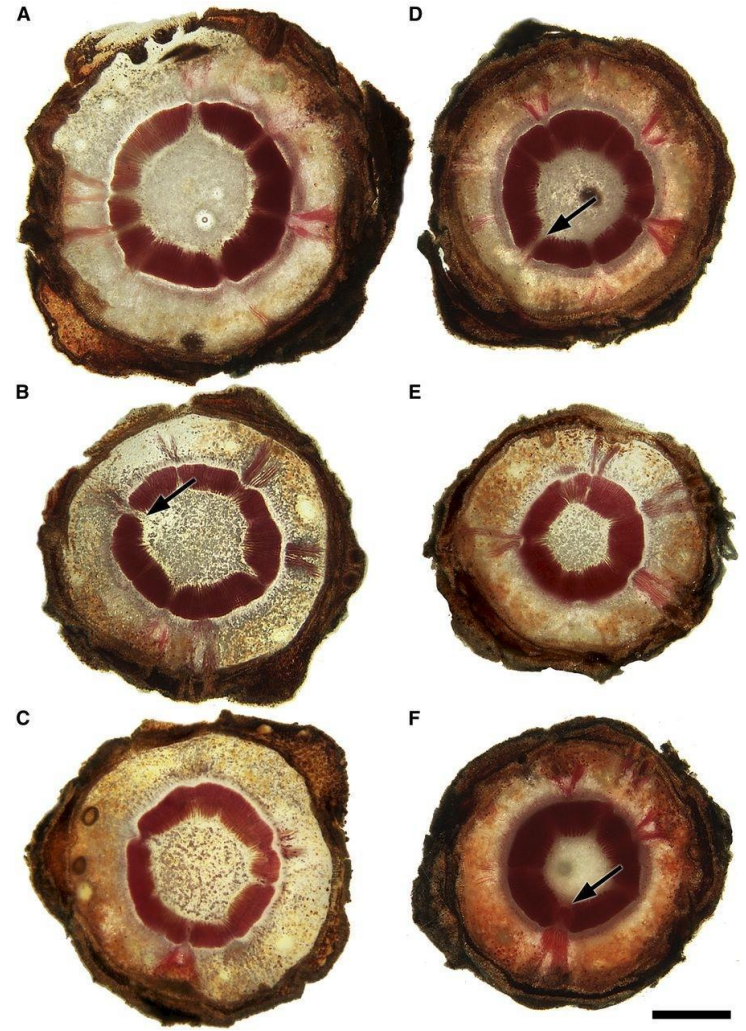
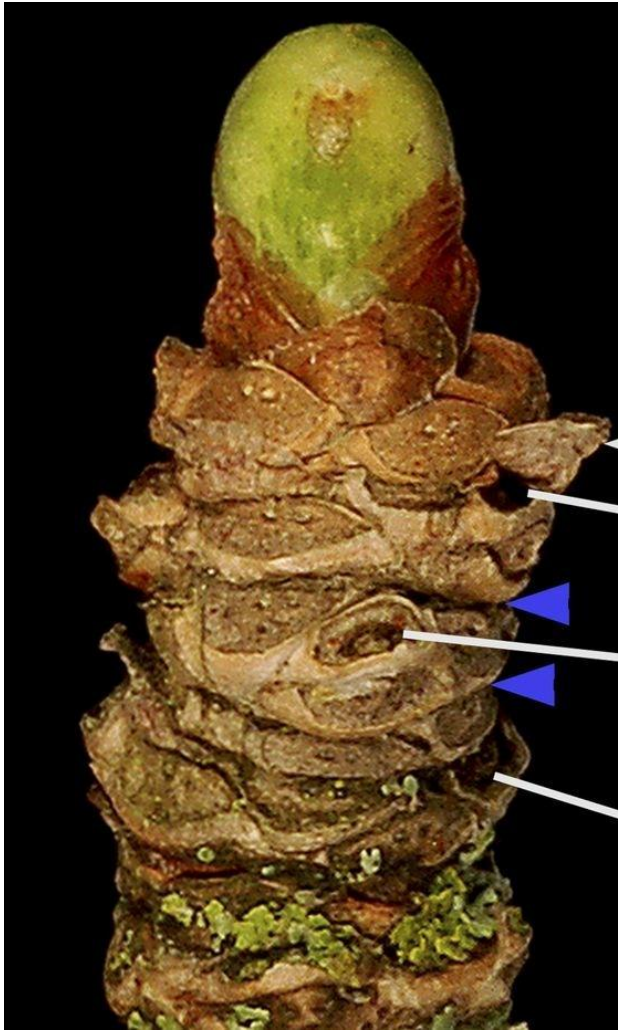


Two short shoots of *Ginkgo biloba* showing external features that allow age determination of the axis independent of wood anatomy.



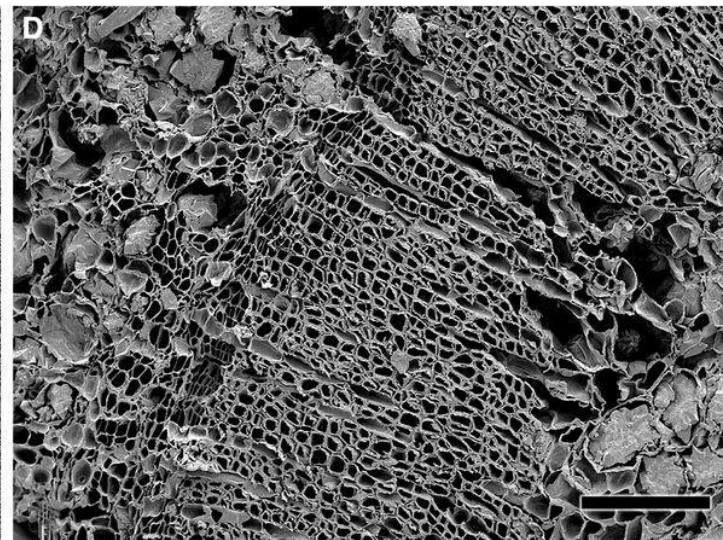
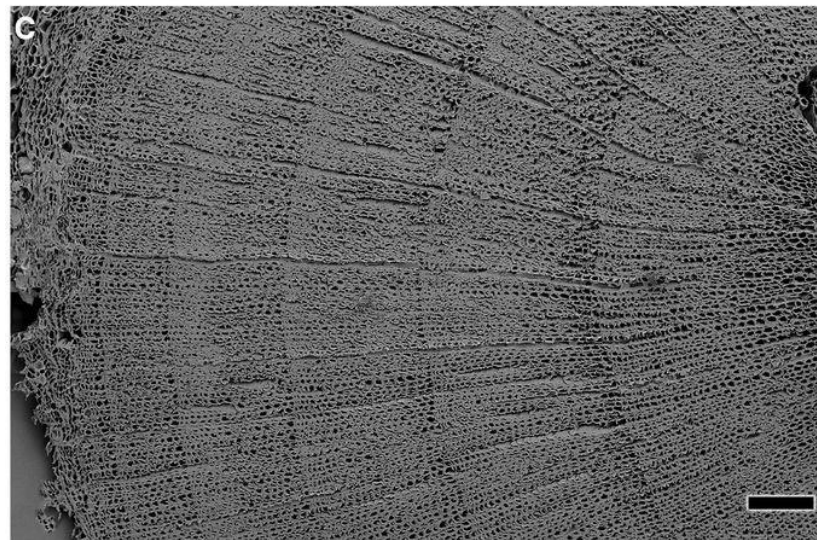
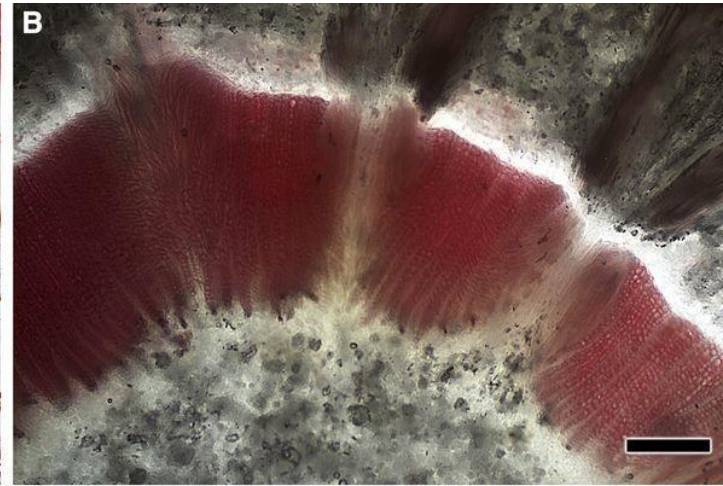
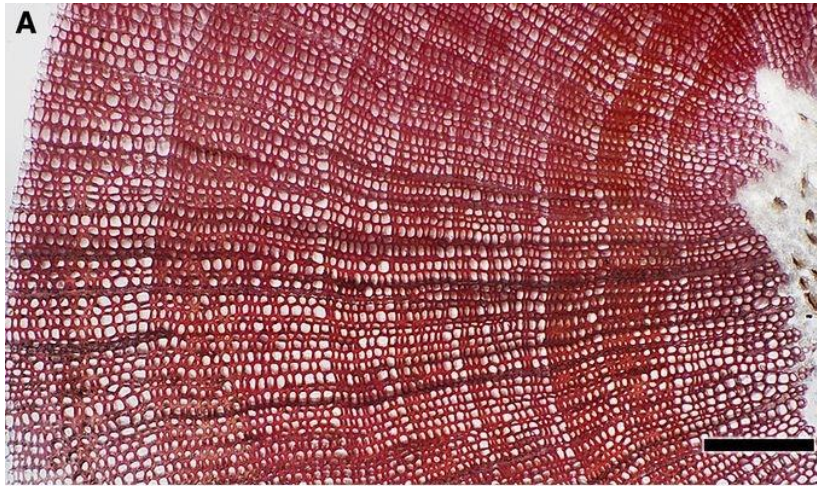
Stefan A. Little et al. Am. J. Bot. 2013;100:1923-1935

Series of transverse sections of a *Ginkgo biloba* short shoot adjacent to that shown in Fig 4.



Stefan A. Little et al. *Am. J. Bot.* 2013;100:1923-1935

Transverse sections of *Ginkgo biloba* long shoots and short shoots.



Stefan A. Little et al. *Am. J. Bot.* 2013;100:1923-1935

A close-up photograph of a pine branch. The branch is covered in vibrant green, needle-like leaves. A single, brown, textured pine cone is attached to the branch. Numerous small, clear water droplets are scattered across the needles and the cone, suggesting a recent rain or dew. The background is a soft, out-of-focus greyish-blue.

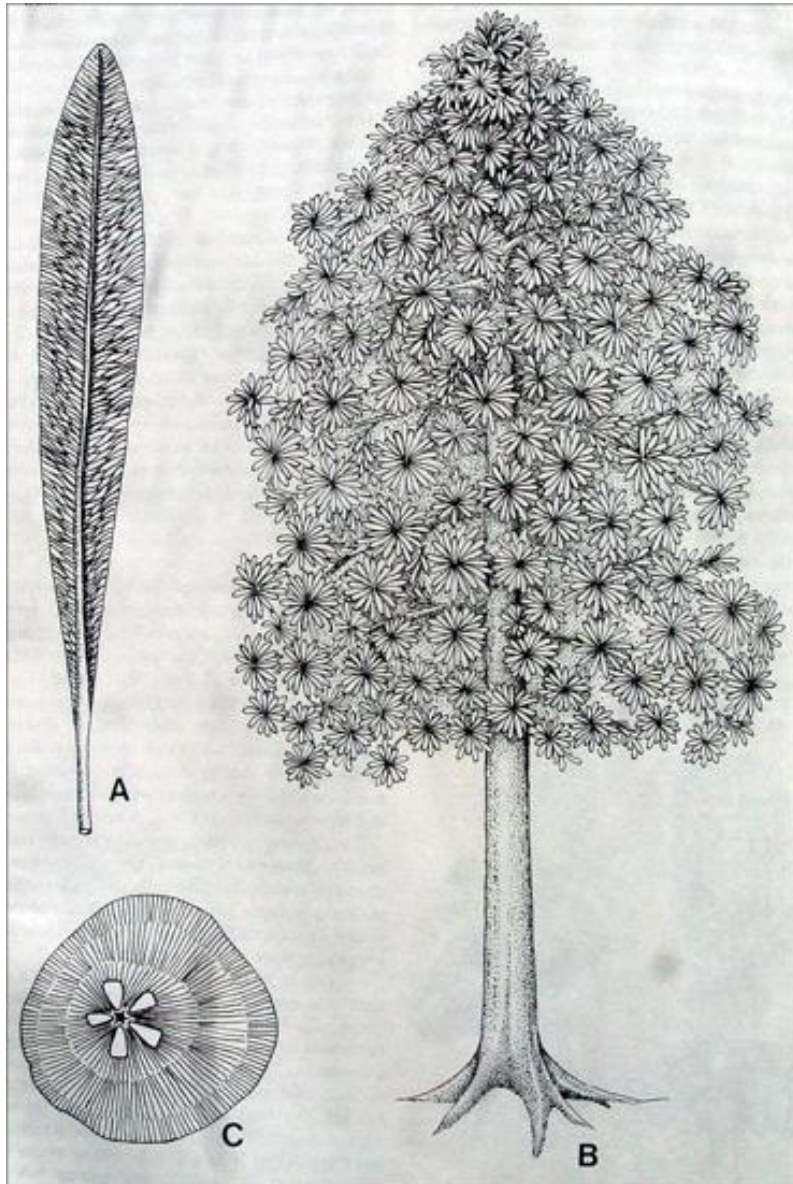
Класс Pinopsida

- 7 семейств
- 55 родов
- 560 видов

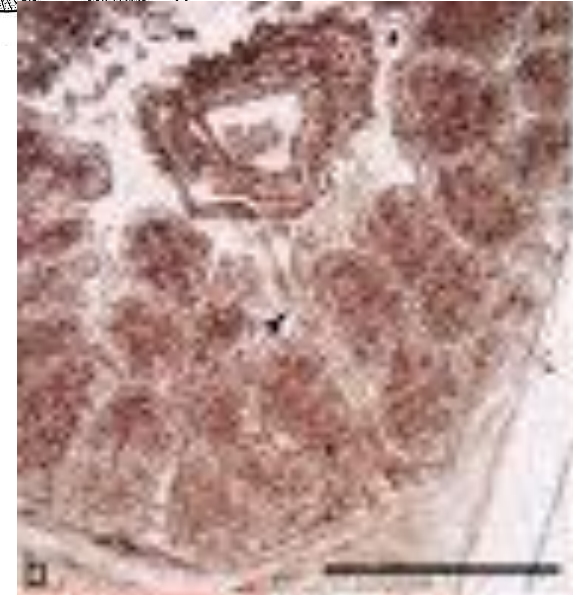
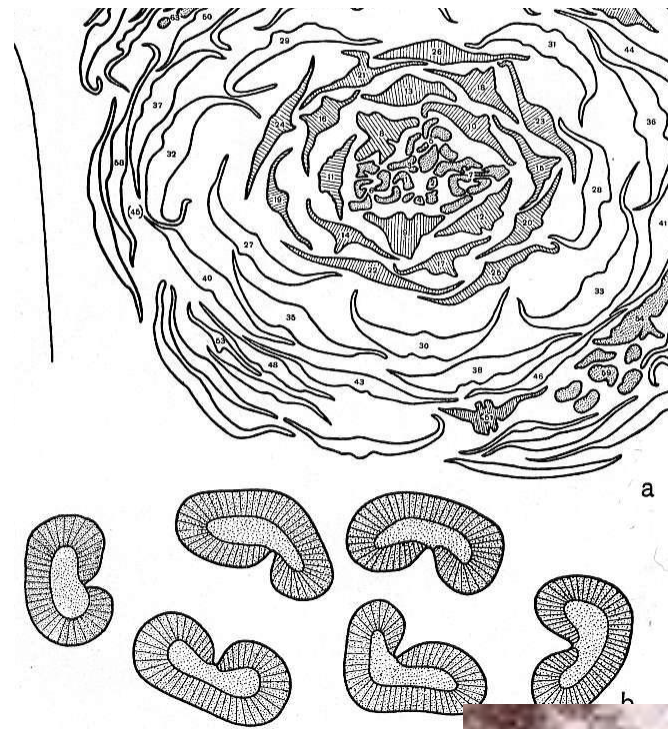
П/кл Cordaitidae Каменноугольный - конец Перми.



Протостела с вторичным ростом. Полистелия, поликамбиальность.



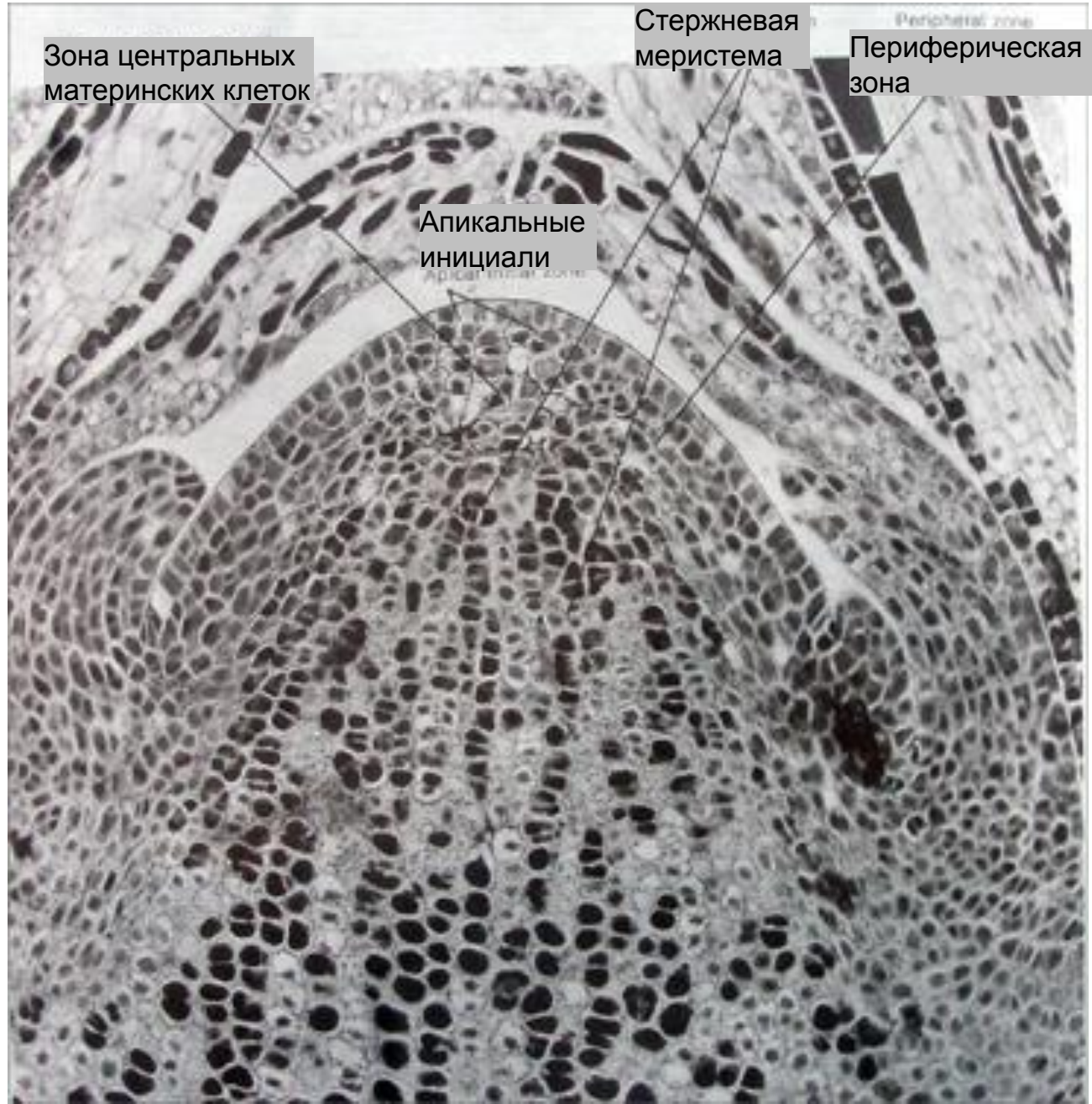
Glossopteris



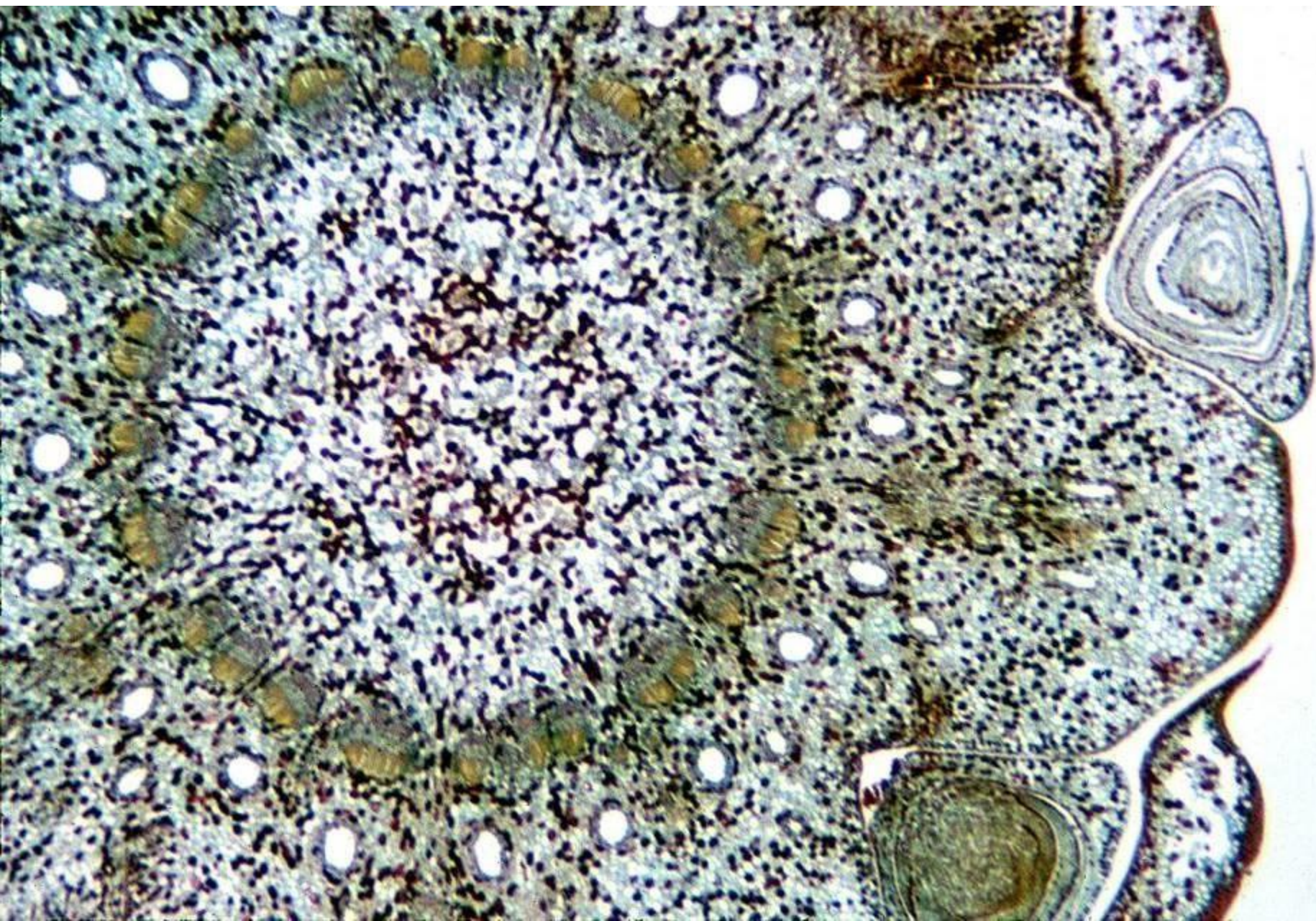
Зародыш биполярный с несколькими семедолями надземное прорастание



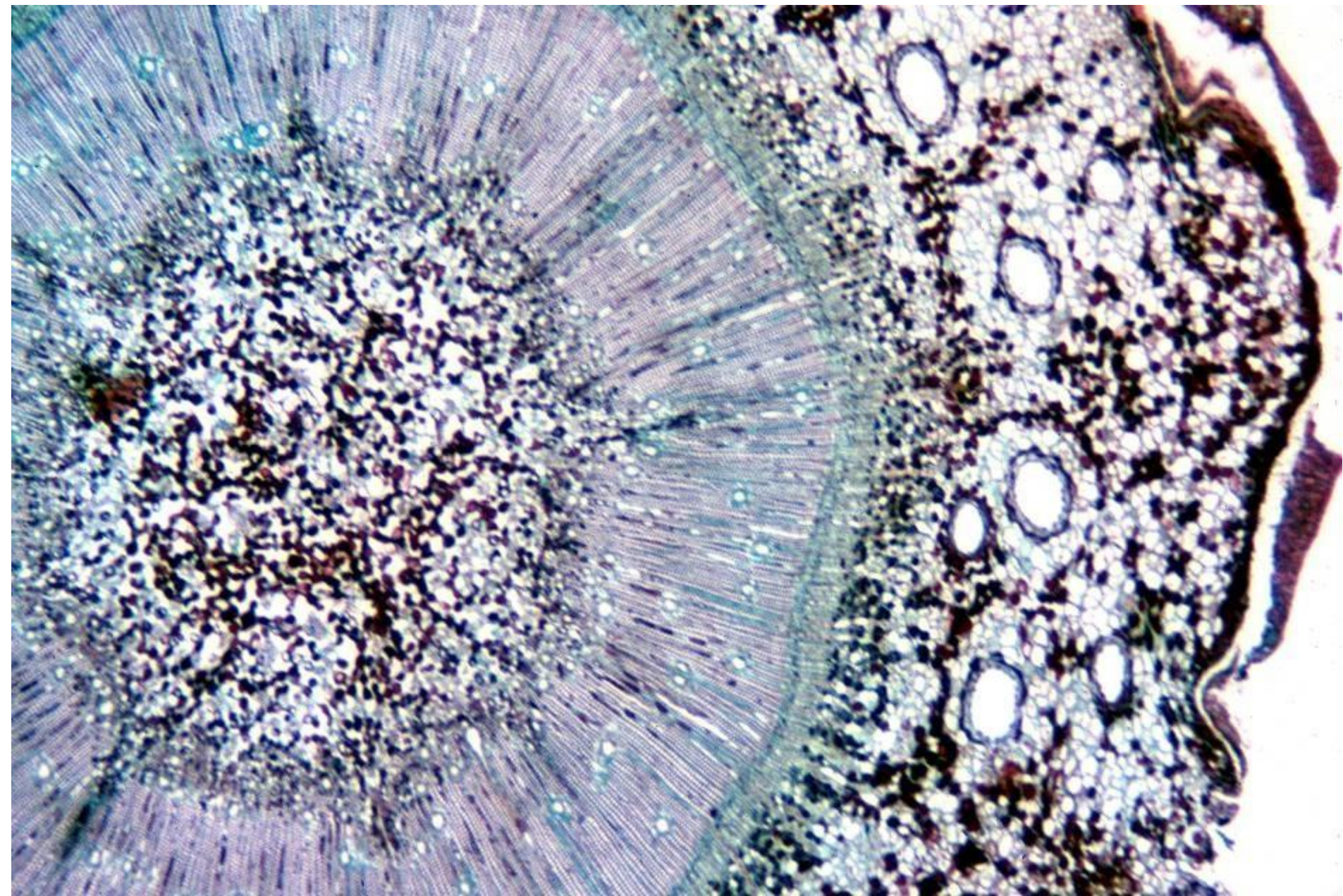
Апикальная меристема Pinus : симплексный тип



Эвстела.

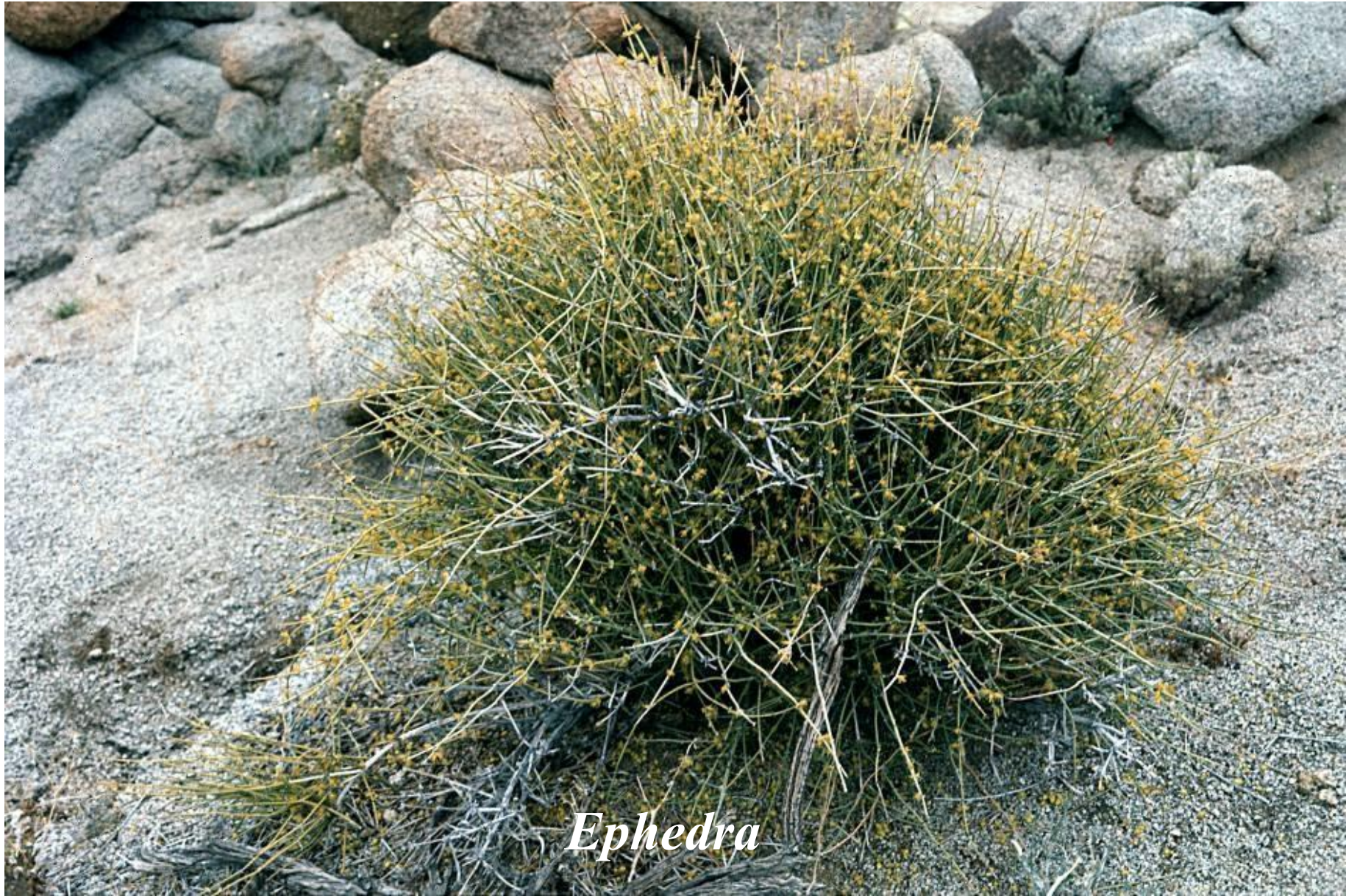


Бифациальный камбий. Вторичный рост



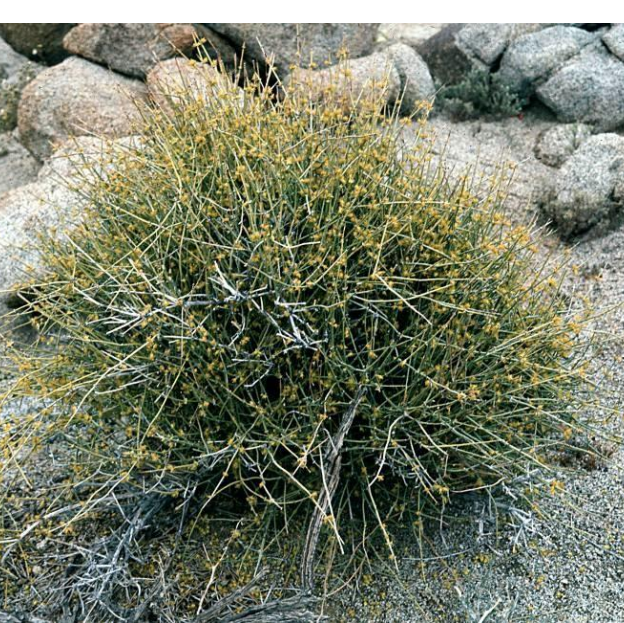
Кл. Gnetales (гнетовые)

3 рода 65 видов Двудомные растения.

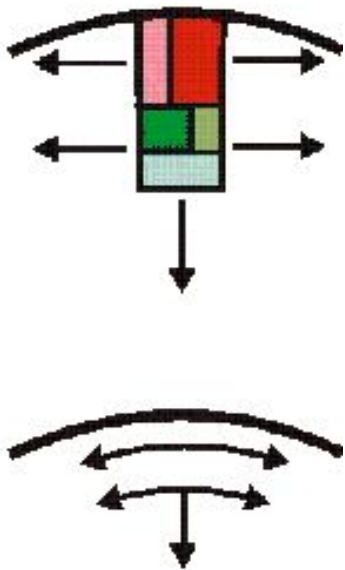
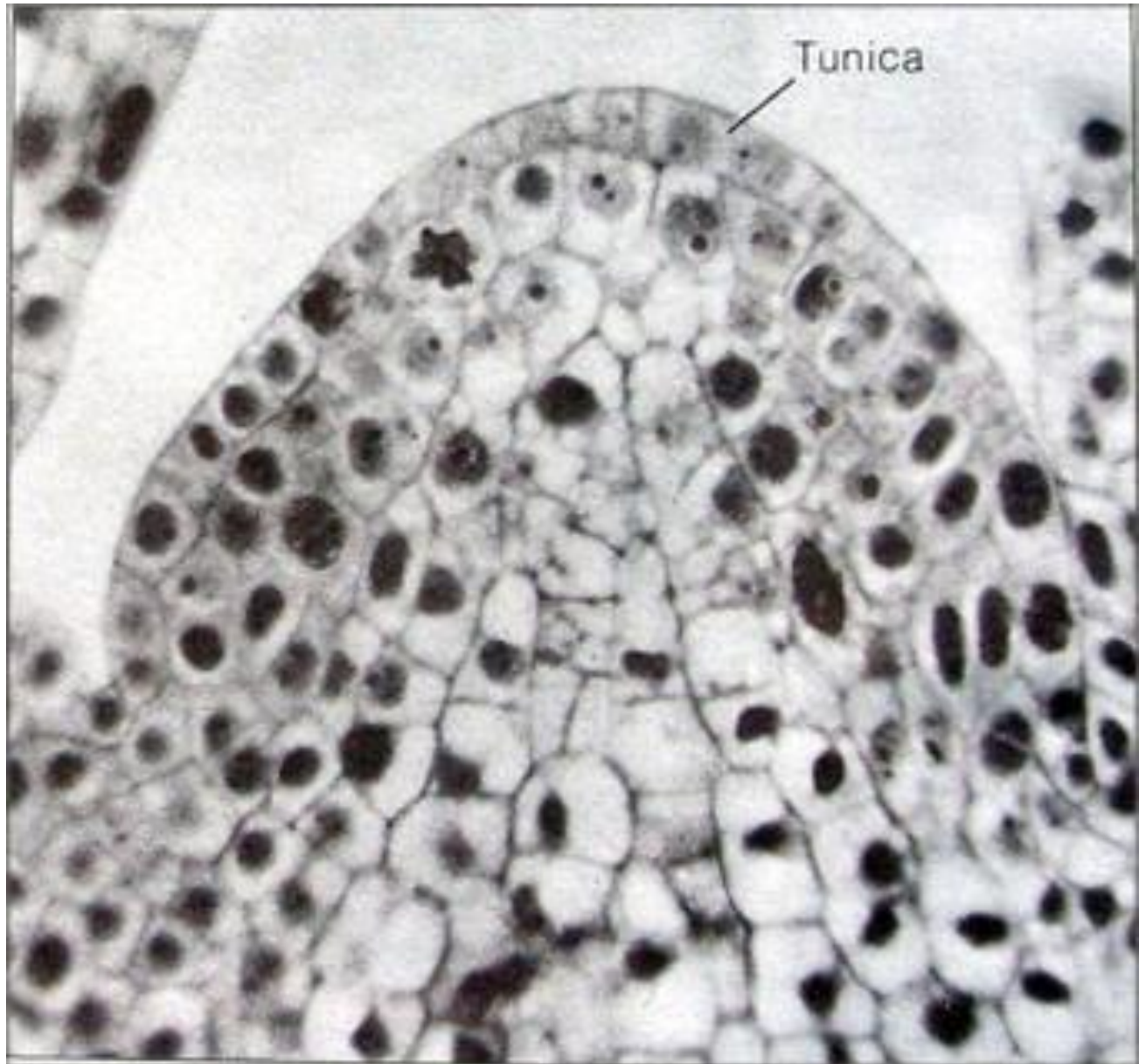


Ephedra

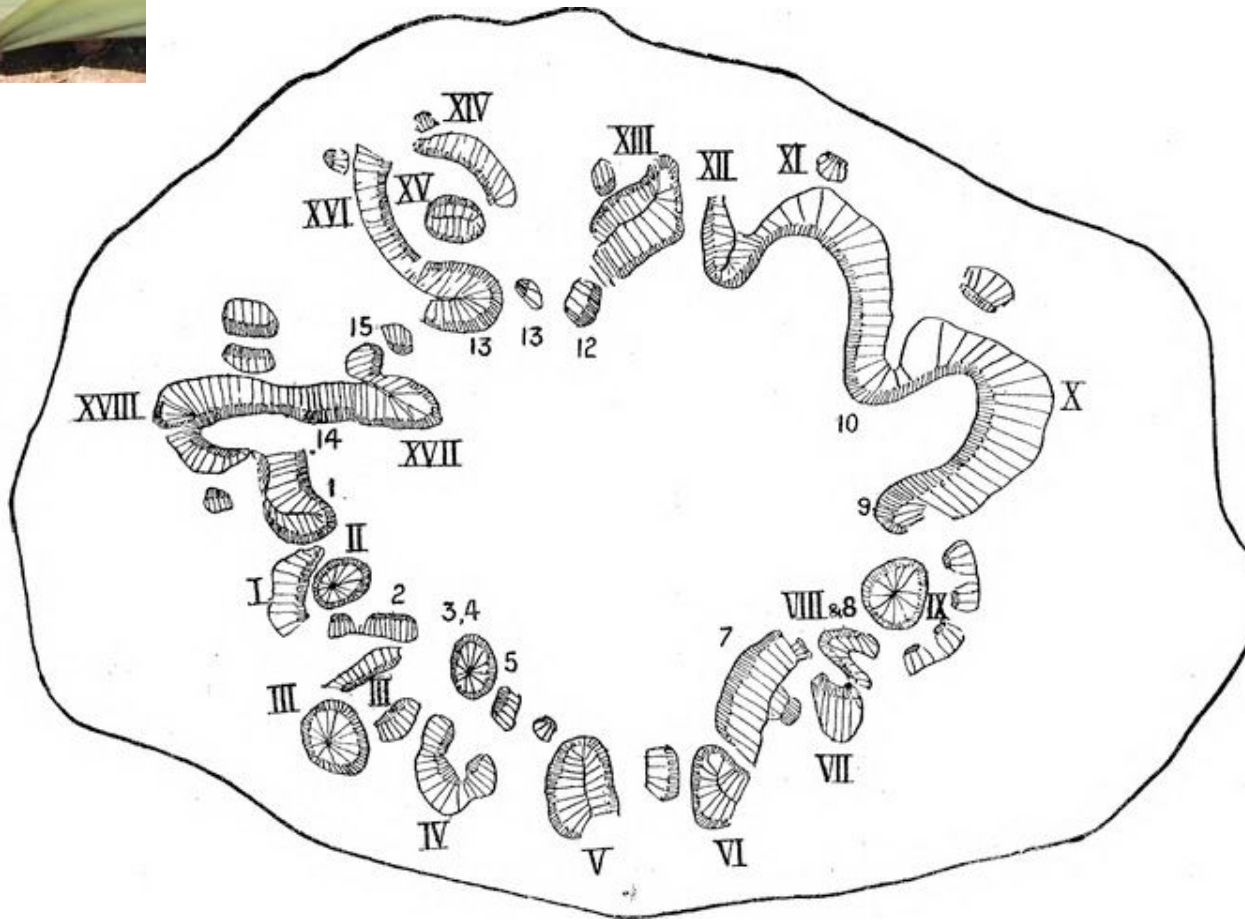
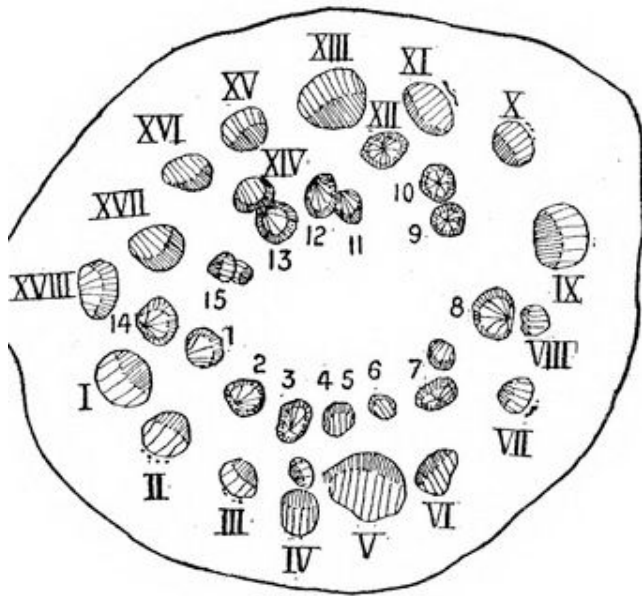
Значительные отличия в морфологии, но сходное и специфическое строение органов размножения: стробилы защищены дополнительными покровами, похожими на околоцветник. На протяжении последних 100 лет неоднократно выдвигались на роль предков цветковых растений.



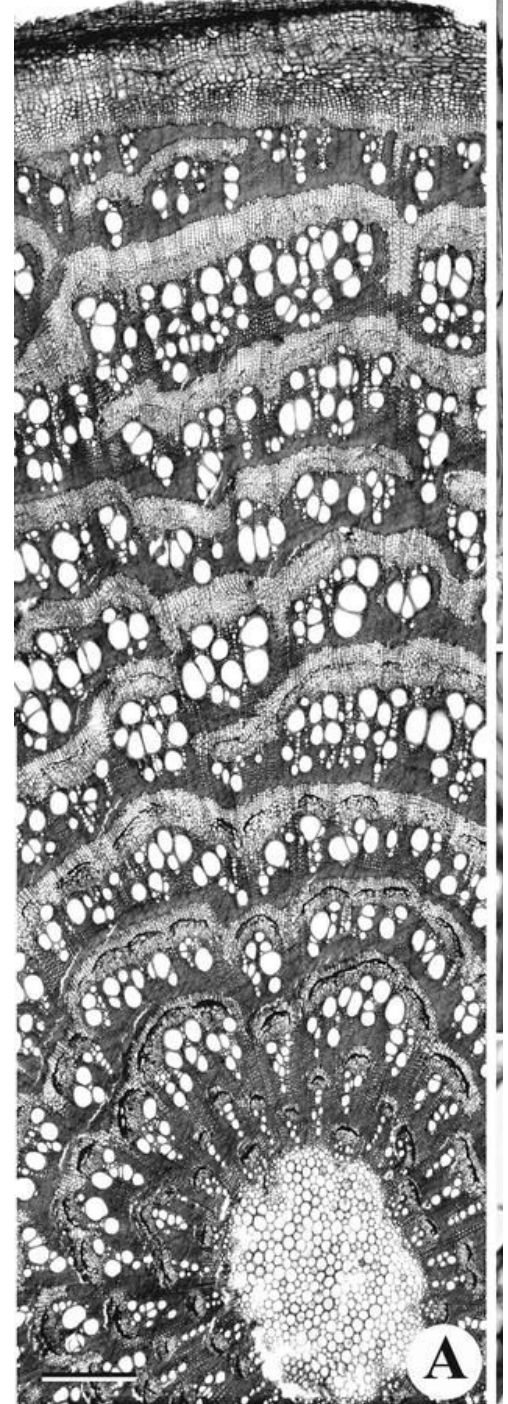
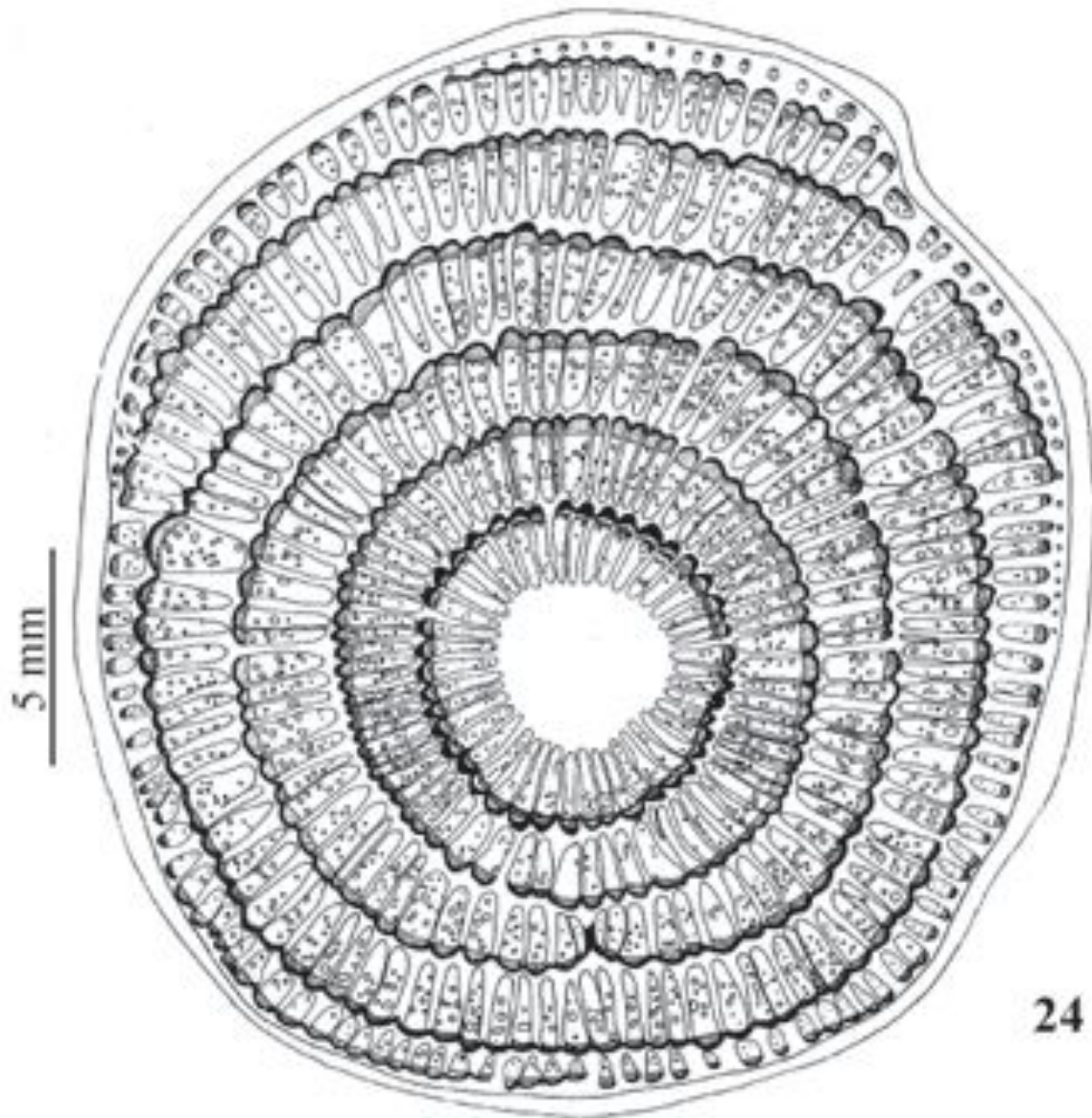
Апикальная меристема Erythraea: дуплексный тип



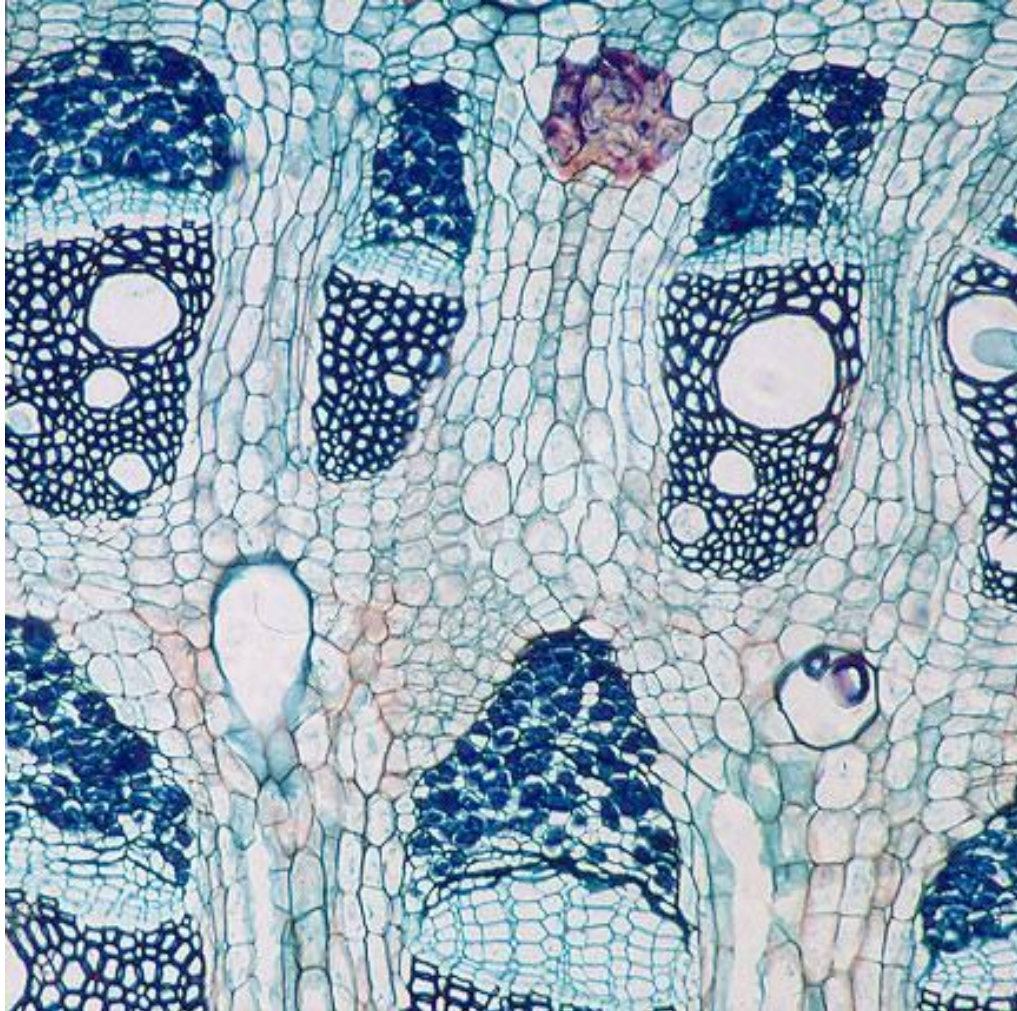
Эвстела полистелия Следы стробилов



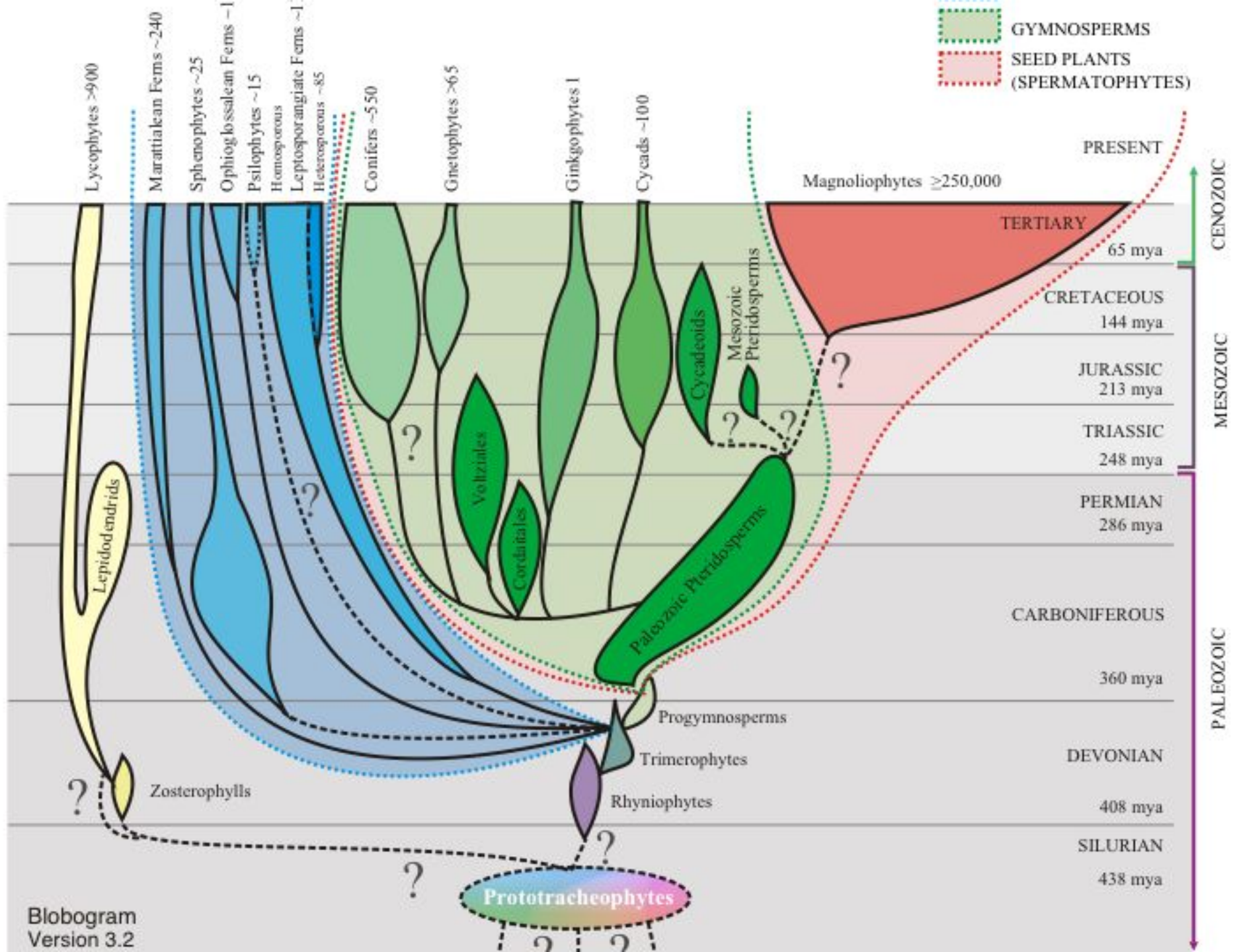
Gnetum. Поликамбиальность



Еrhedra. поликамбиальность

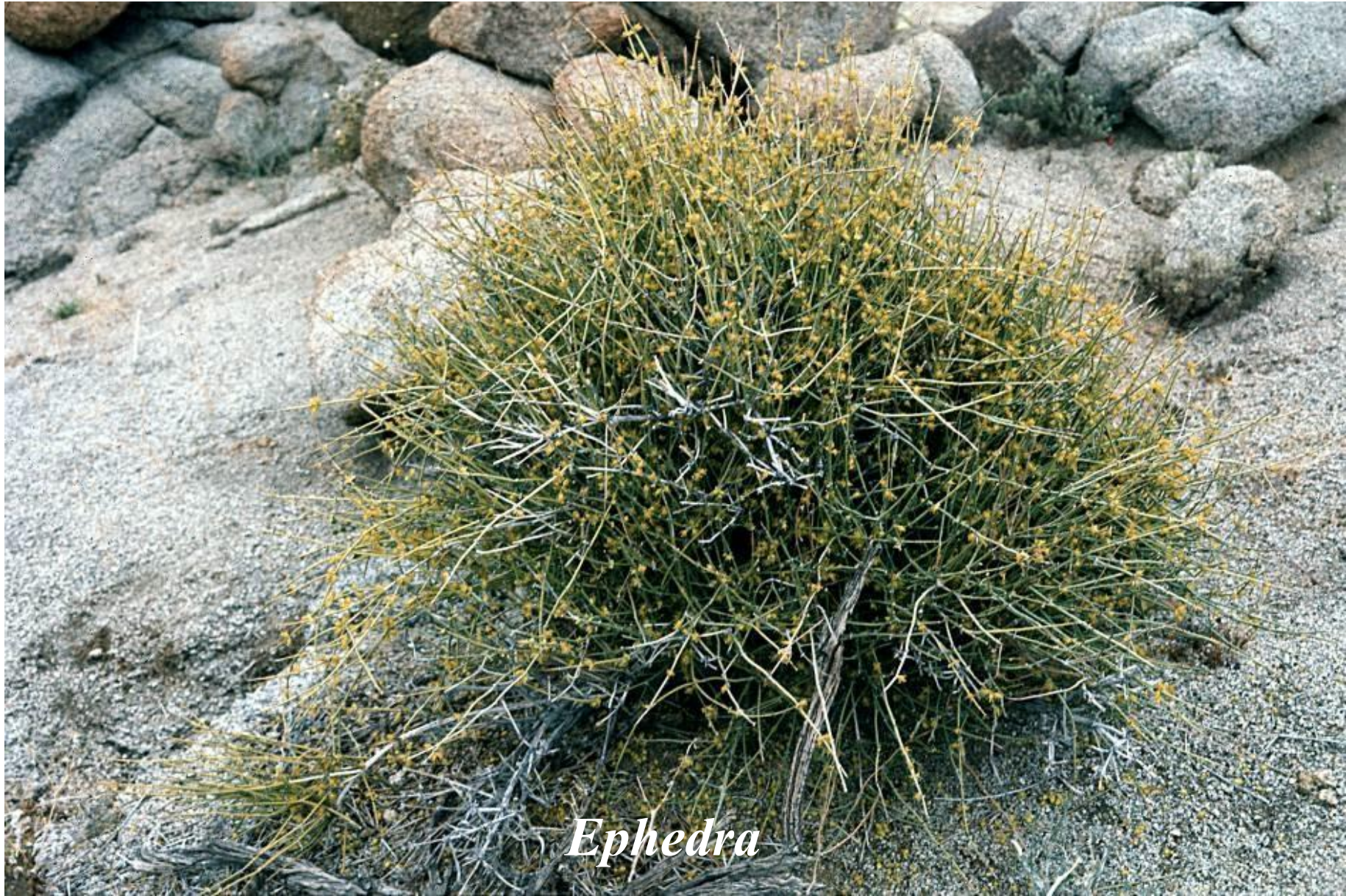


Отд. Magnoliophyta



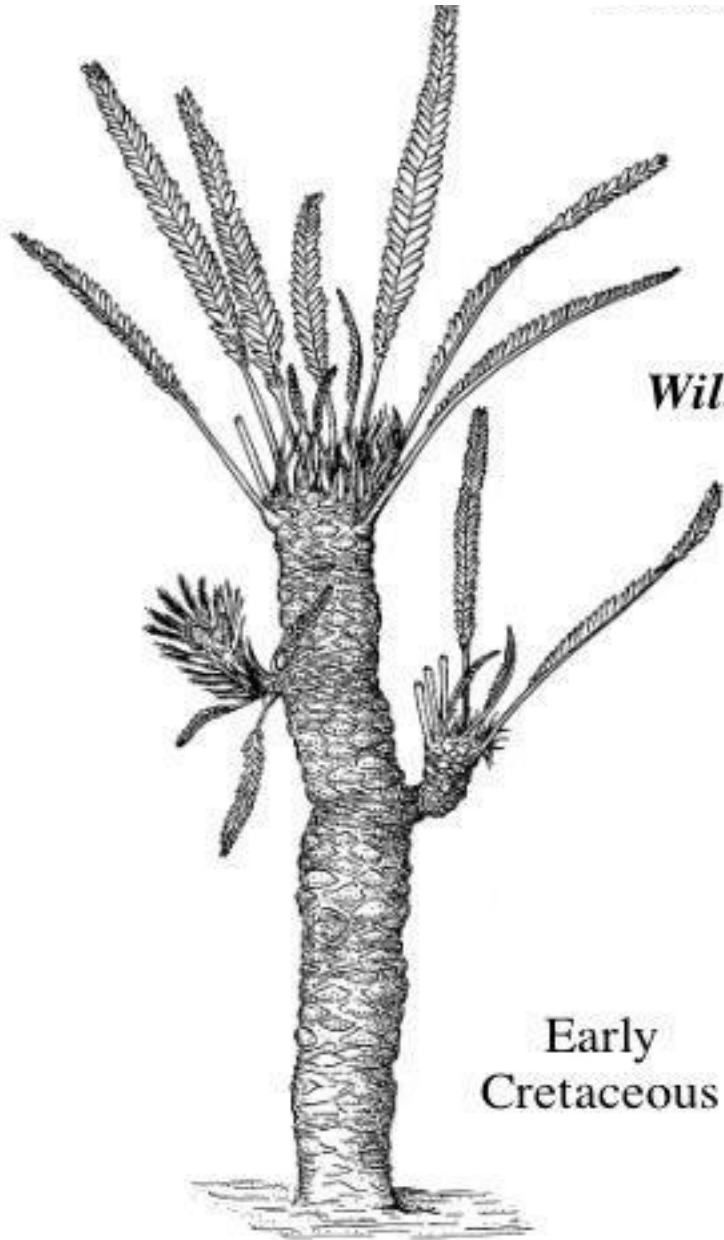
Кл. Gnetales (гнетовые)

3 рода 65 видов Двудомные растения.



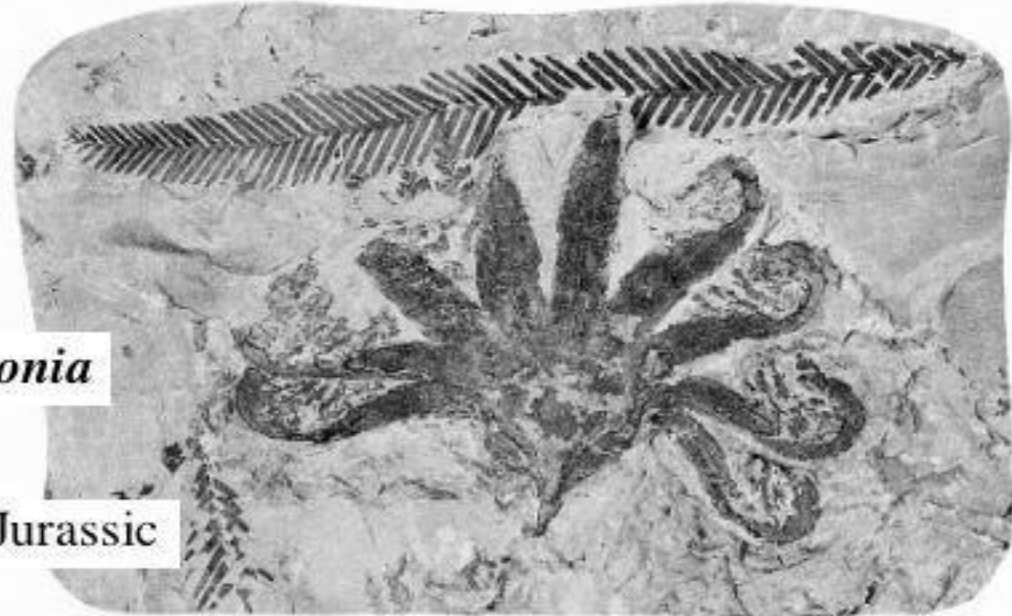
Ephedra

происхождение цветковых растений связывают с некоторыми мезозойским семенными папоротниками (Bennettitales).



Williamsonia

Early
Cretaceous

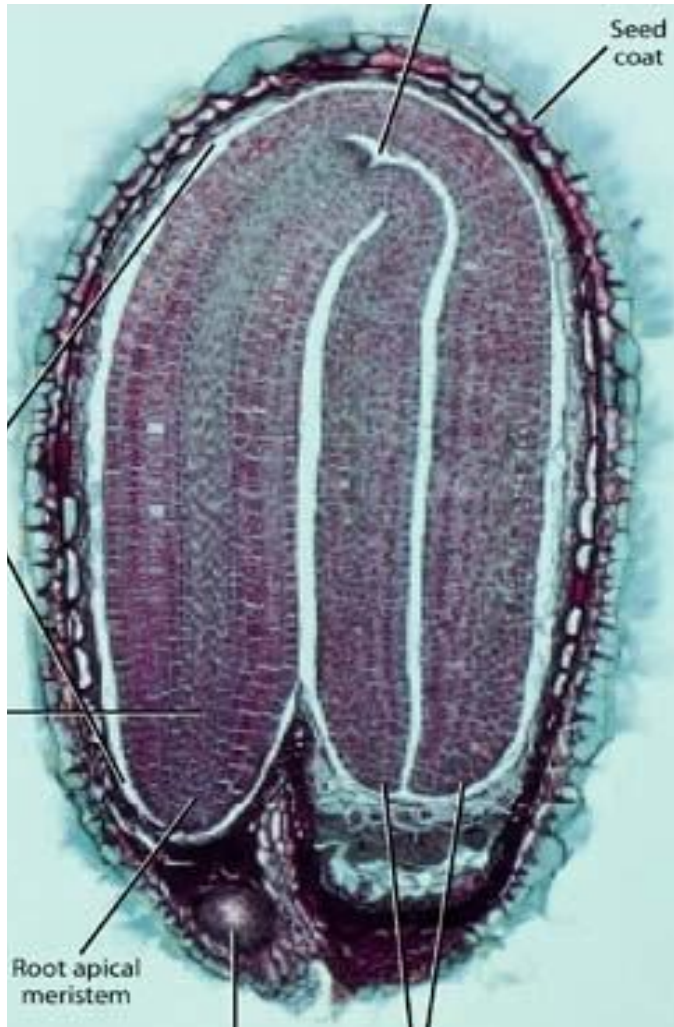


Jurassic



Magnolia

Биполярный зародыш

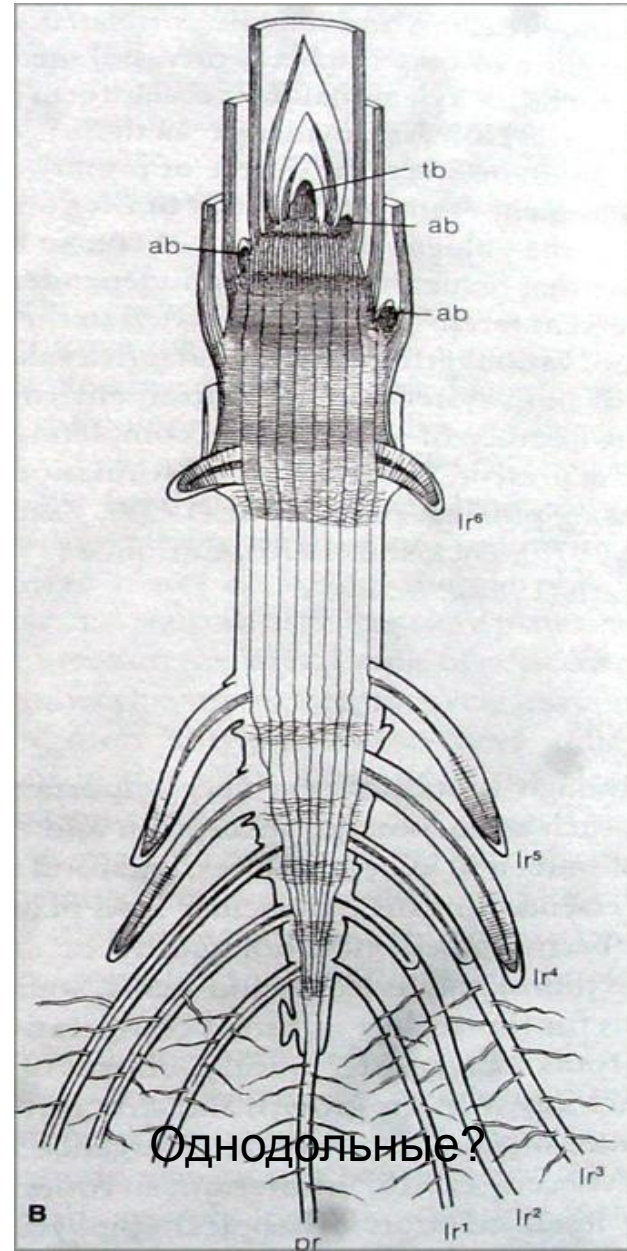


Двудольные

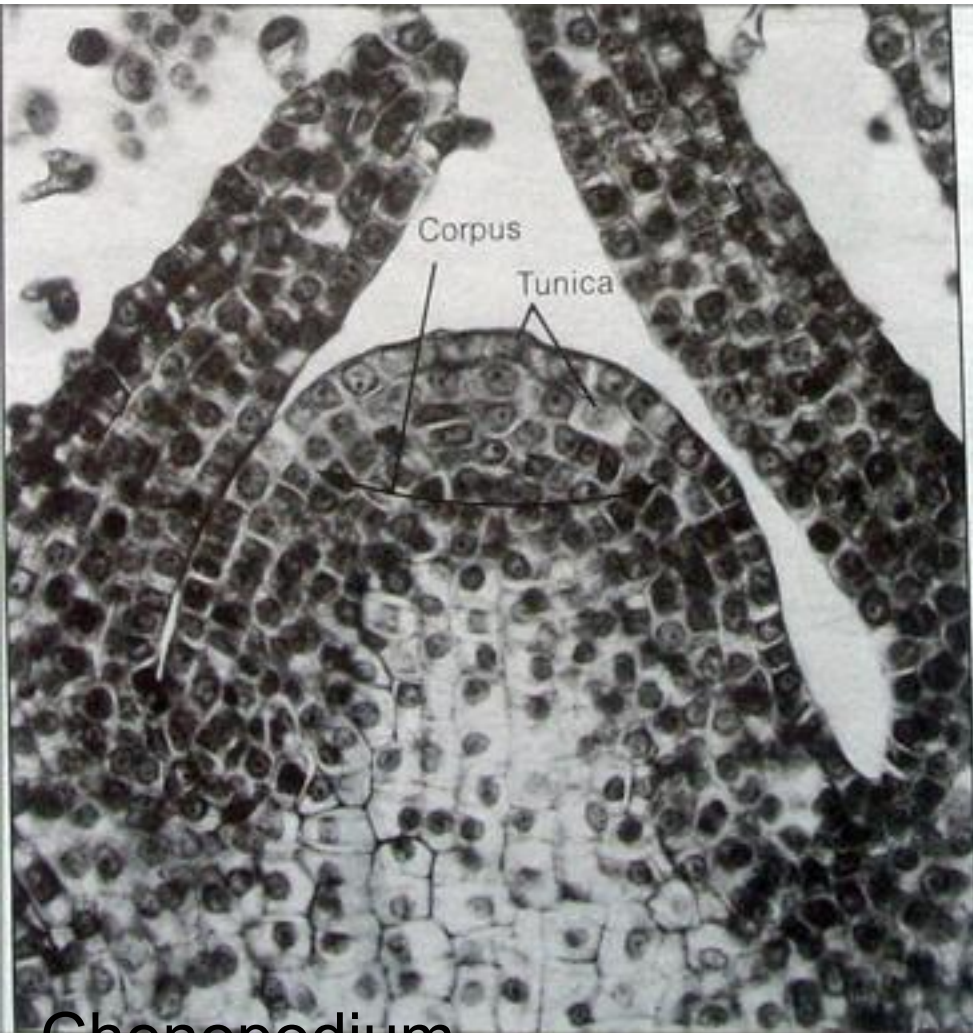


Однодольные

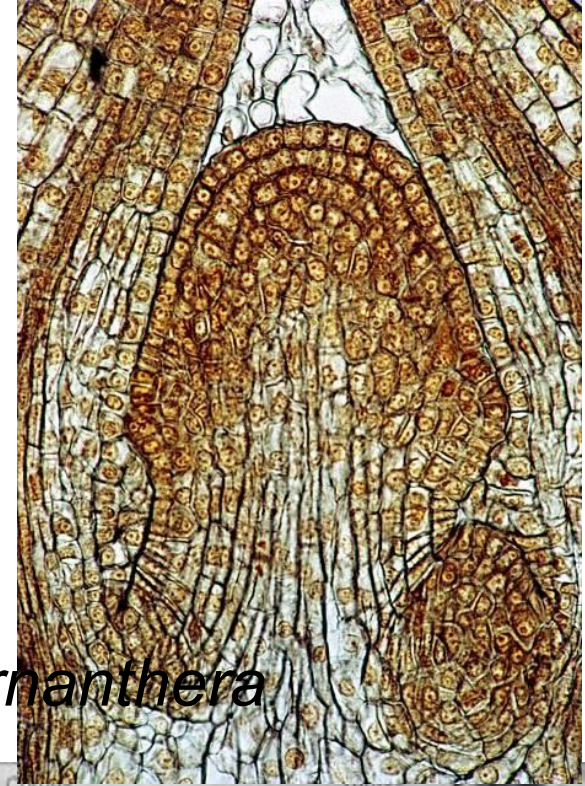
Биполярный спорофит



Апикальная меристема побега: дуплексный тип (туника-корпус)



Chenopodium

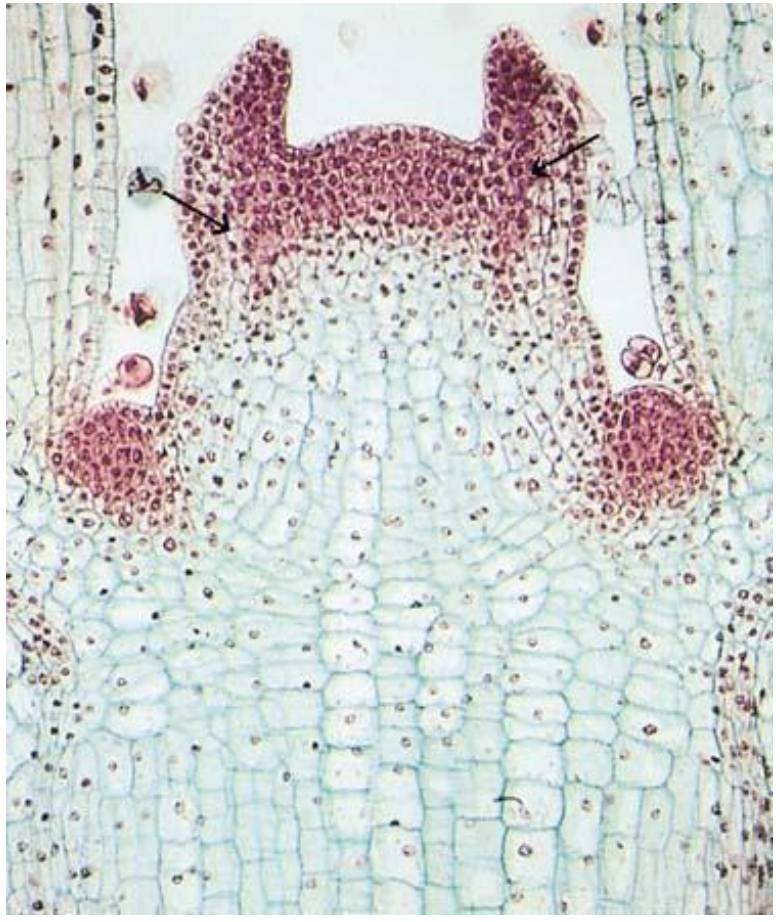
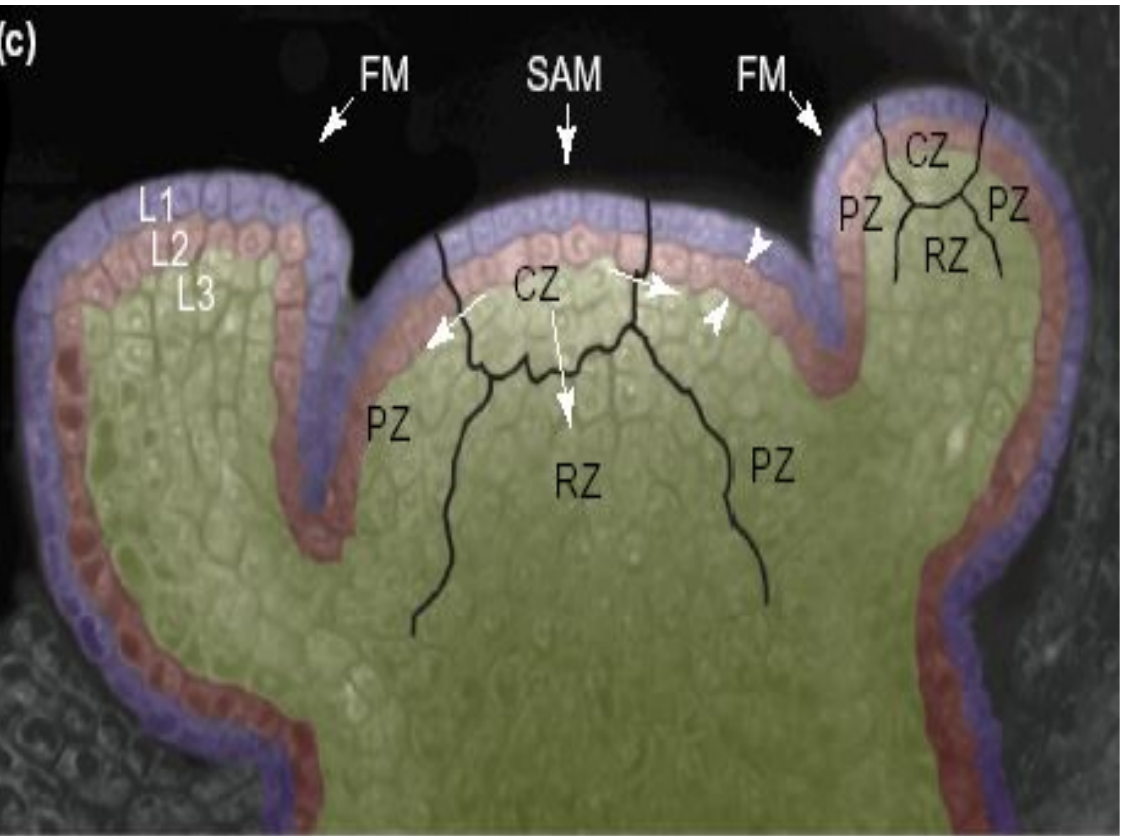


Alternanthera

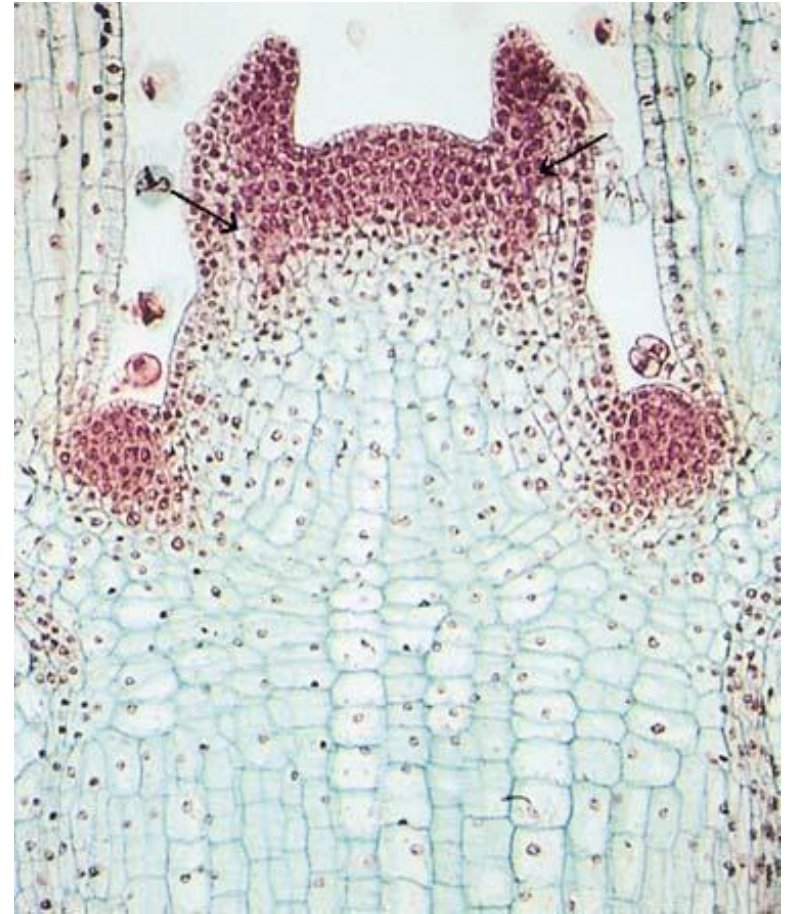
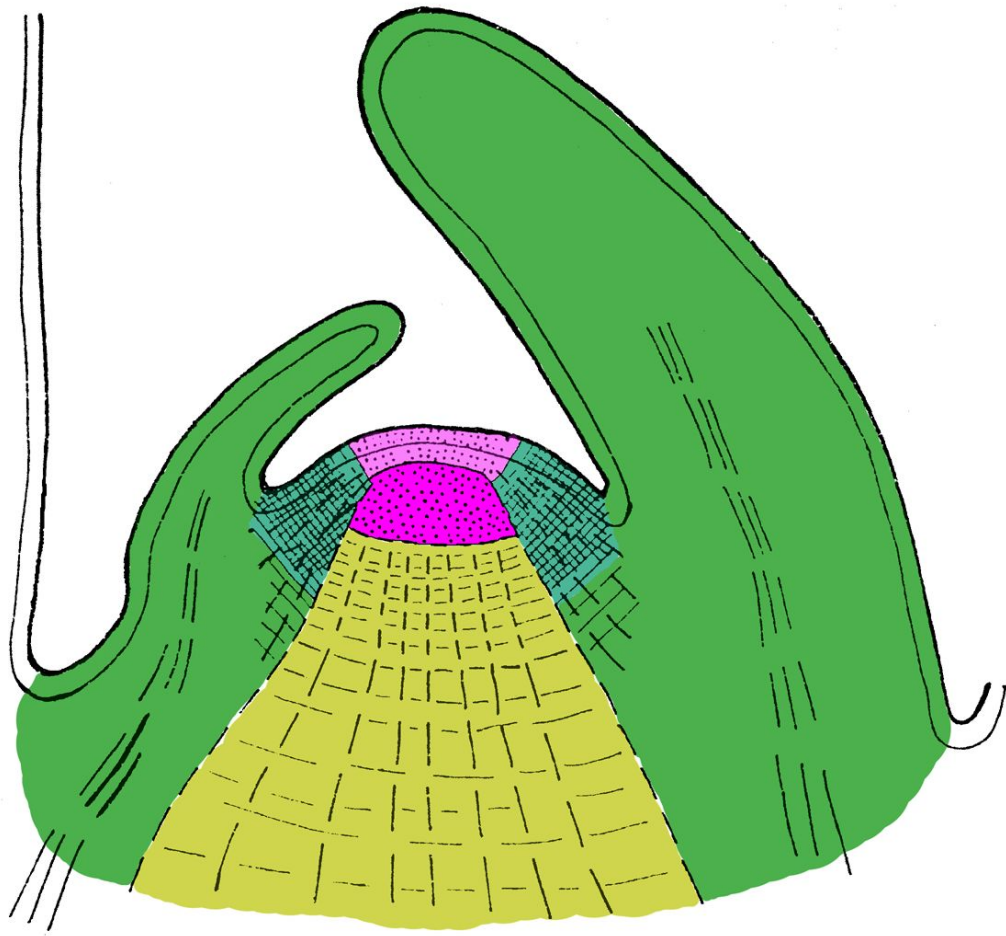


Trochodendron

Апикальная меристема побега. Центральная-периферическая зоны.



Апикальная меристема побега. Инициальное кольцо и меристема ожидания.



ФОРМИРОВАНИЕ ЭВСТЕЛЫ двудольного цветкового растения

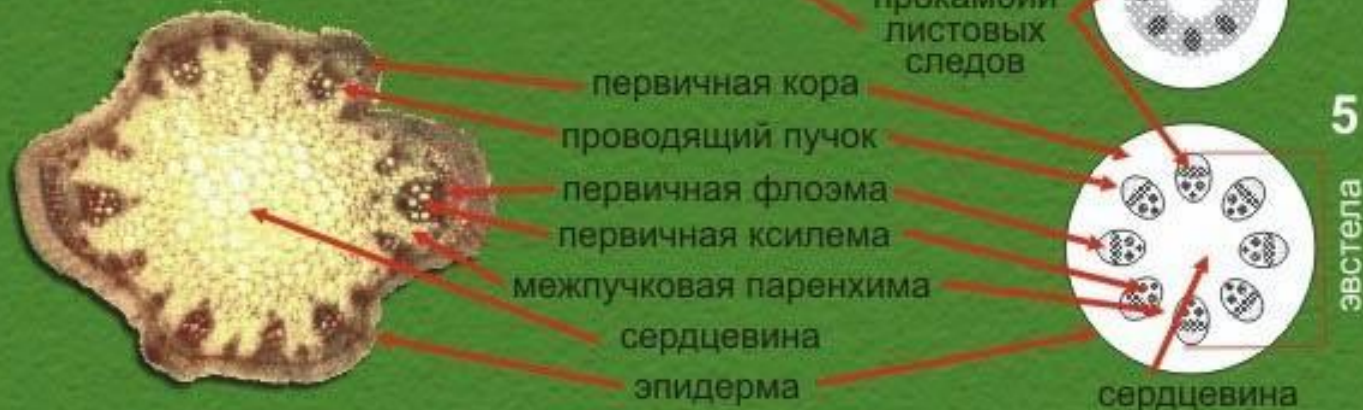
Продольный срез верхушки побега сирени
(*Syringa vulgaris*)



Схемы поперечных
срезов через верхушку
побега



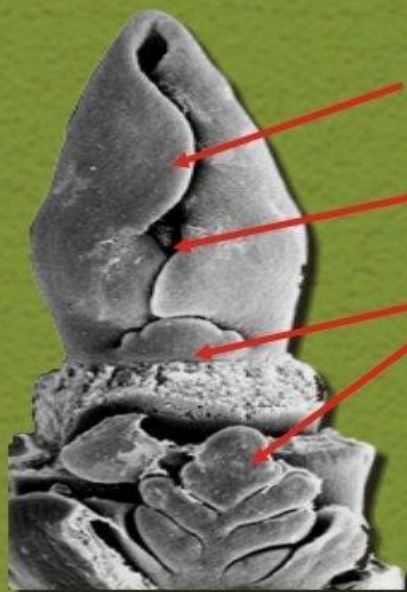
Поперечный срез
стебля георгины
(*Dahlia pinnata*)



ФОРМИРОВАНИЕ АТАКТОСТЕЛЫ ОДНОДОЛЬНОГО ЦВЕТКОВОГО РАСТЕНИЯ

ВЕРХУШКА ПОБЕГА

(СКАНИРУЮЩИЙ ЭЛЕКТОННЫЙ МИКРОСКОП)

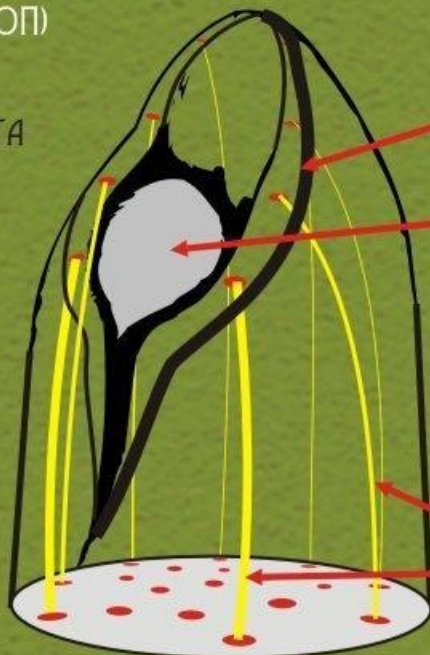


ЗАЧАТОК ЛИСТА

АПЕКС

ПОЧКА

РЕКОНСТРУКЦИЯ ВЕРХУШКИ ПОБЕГА



ЗАЧАТОК ЛИСТА С
ПРОВОДЯЩИМИ ПУЧКАМИ

АПИКАЛЬНАЯ МЕРИСТЕМА

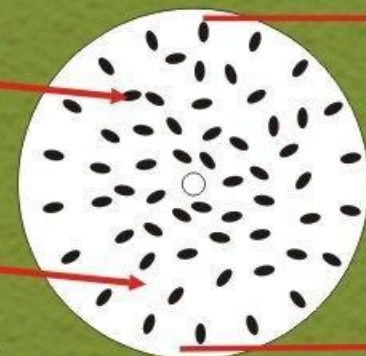
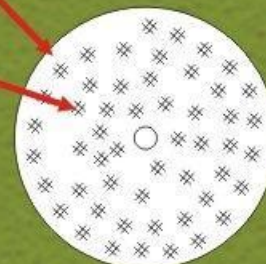
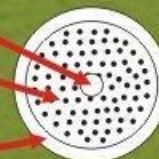
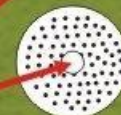
СЕРДЦЕВИНА

ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ КОЛЬЦО

ПЕРВИЧНАЯ КОРА

ПРОКАМБИИ
ЛИСТОВЫХ СЛЕДОВ

СХЕМЫ ПОПЕРЕЧНЫХ
СРЕЗОВ ЧЕРЕЗ ВЕРХУШКУ
ПОБЕГА



1

2

3

4

5

АТАКТОСТЕЛА

ПРОВОДЯЩИЙ ПУЧОК КУКУРУЗЫ

ПЕРВИЧНАЯ ФЛОЭМА:

ЧЛЕНИК СИТОВИДНОЙ ТРУБКИ

КЛЕТКА-СПУТНИЦА

СОСУД МЕТАКСИЛЕМЫ

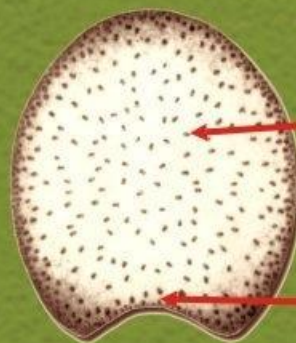
СОСУД ПРОТОКСИЛЕМЫ

ВОЗДУХОНОСНАЯ ПОЛОСТЬ

СКЛЕРЕНХИМНАЯ ОБКЛАДКА

МЕЖПУЧКОВАЯ ПАРЕНХИМА

ПОПЕРЕЧНЫЙ СРЕЗ СТЕБЛЯ КУКУРУЗЫ
(ZEA MAYS)

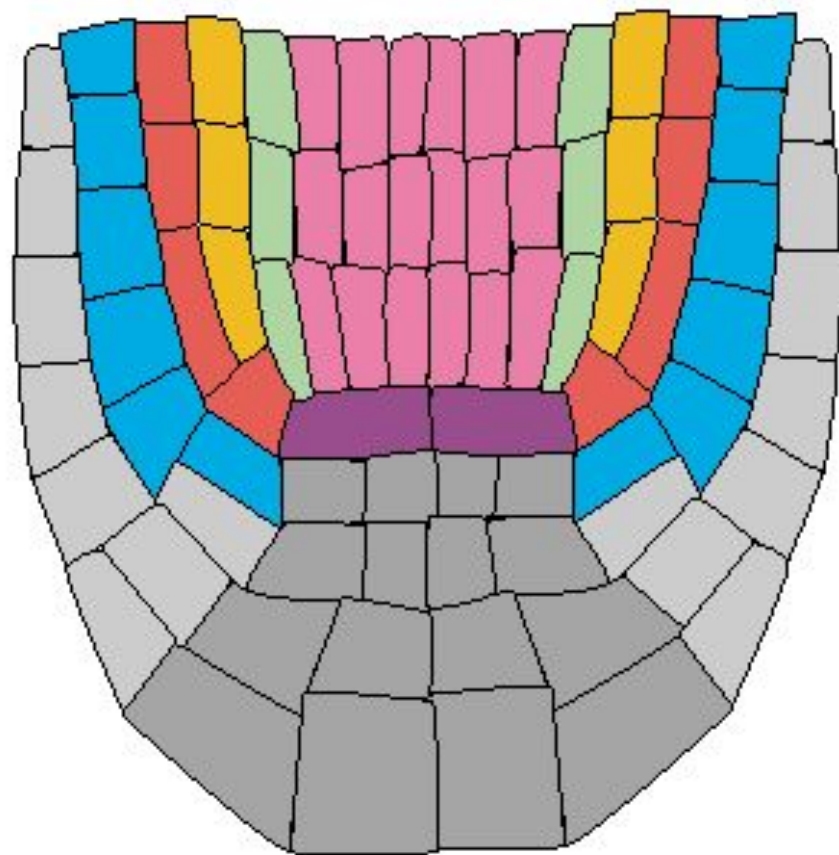
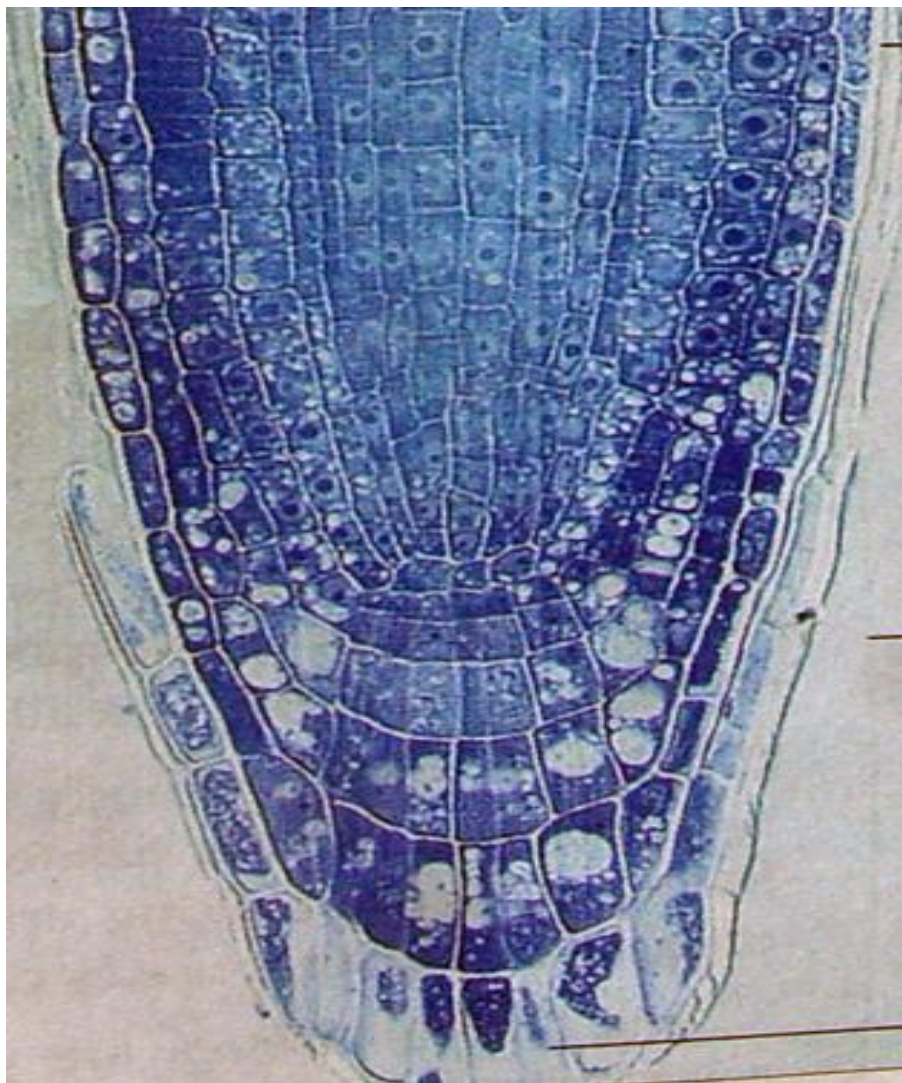


ПРОВОДЯЩИЕ
ПУЧКИ

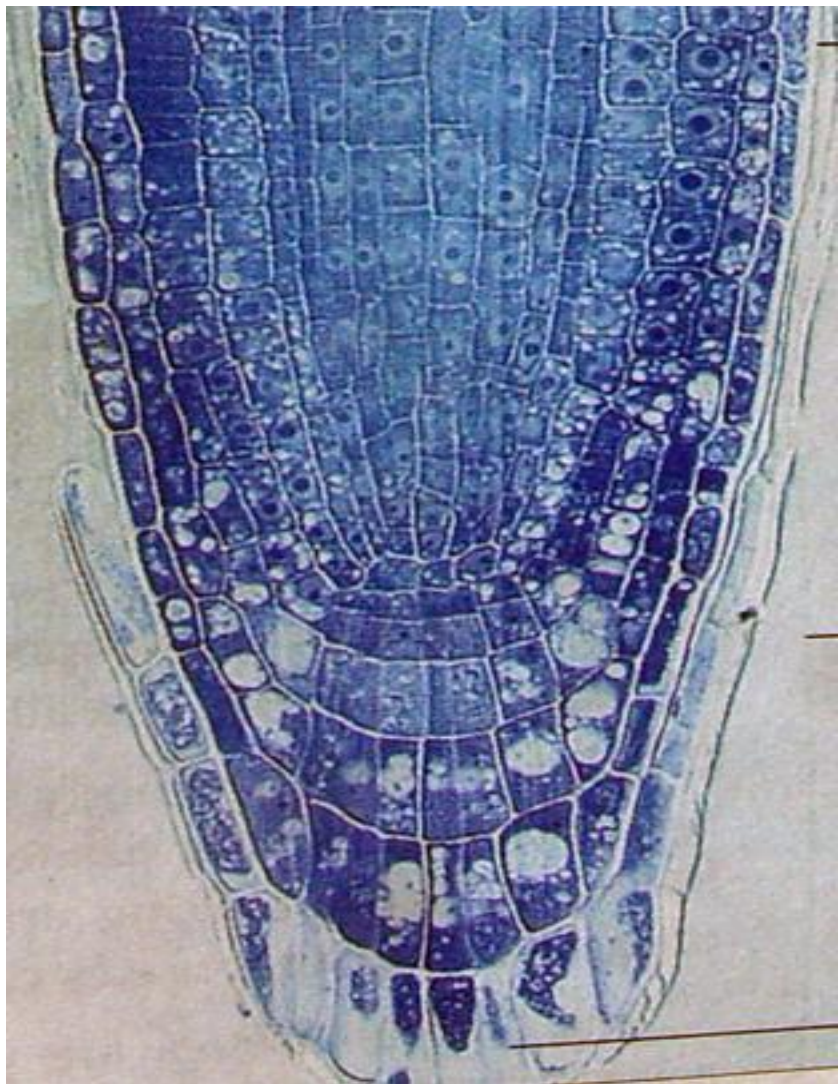
МЕЖПУЧКОВАЯ
ПАРЕНХИМА



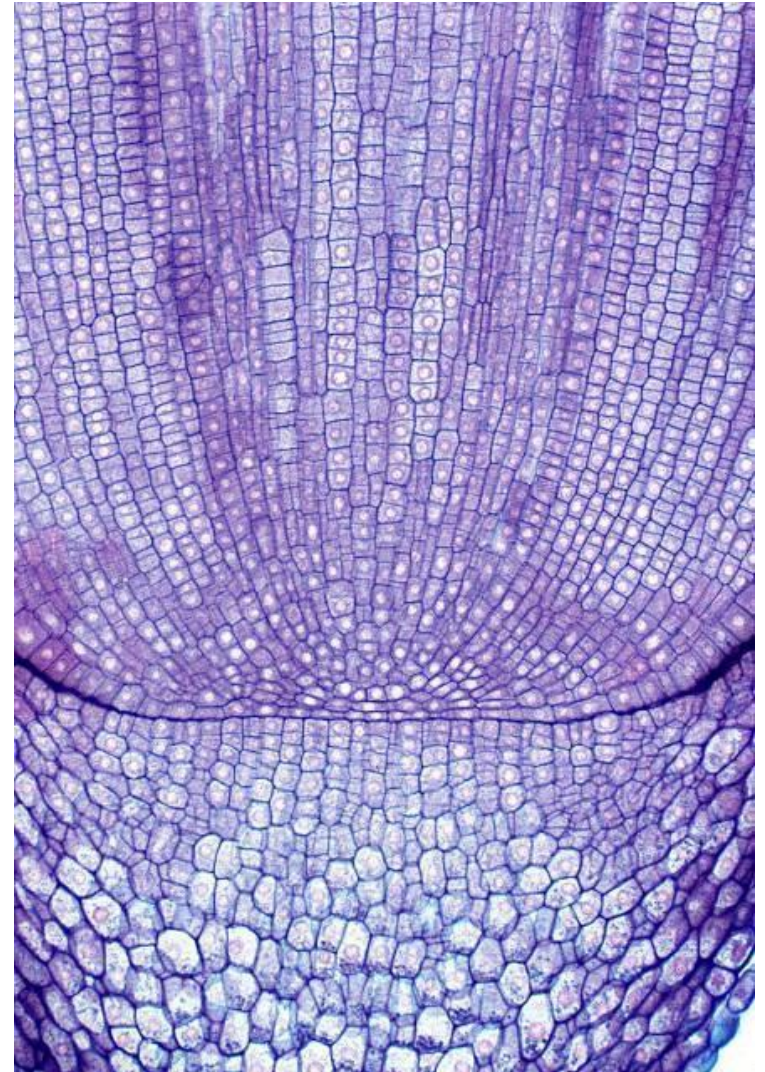
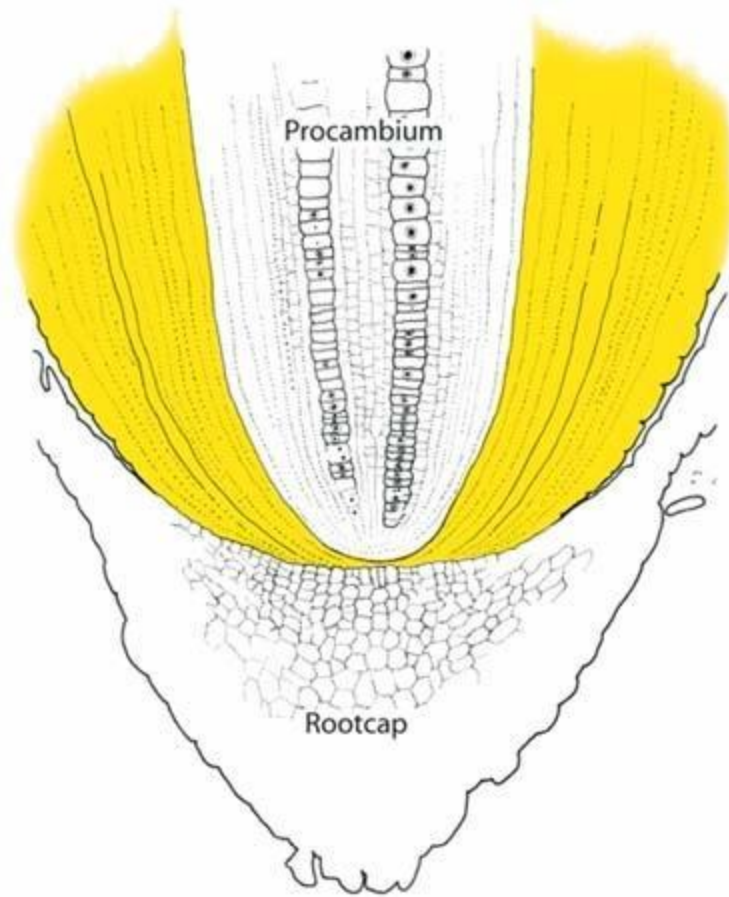
Апикальная меристема корня. Выделение зон связано с их производными. Промеристема (покоящийся центр), каллиптроген, периллема, плерома).



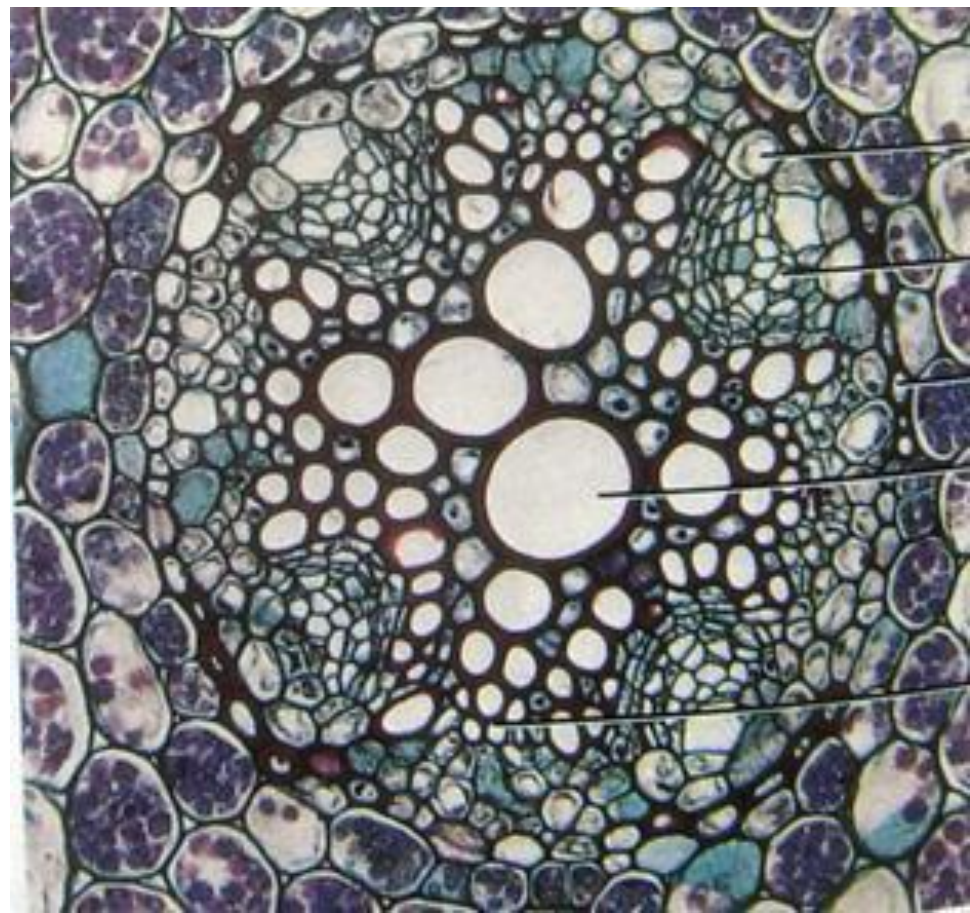
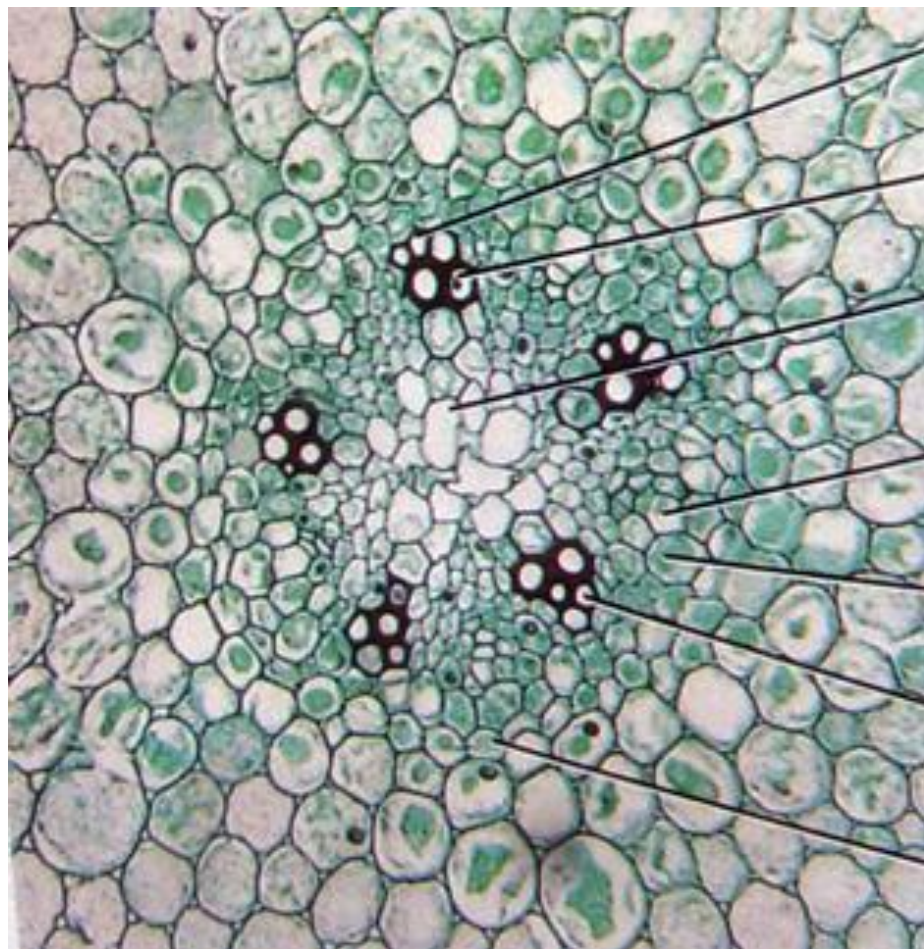
“Закрыты” и “открытый” типы апикальной меристемы корня.



Прокамбий и проводящие ткани корня дифференцируются автономно.



Формирование первичных проводящих тканей корня



“Аномальное” строение некоторых двудольных.
Таксоноспецифично, либо связано с жизненной формой.

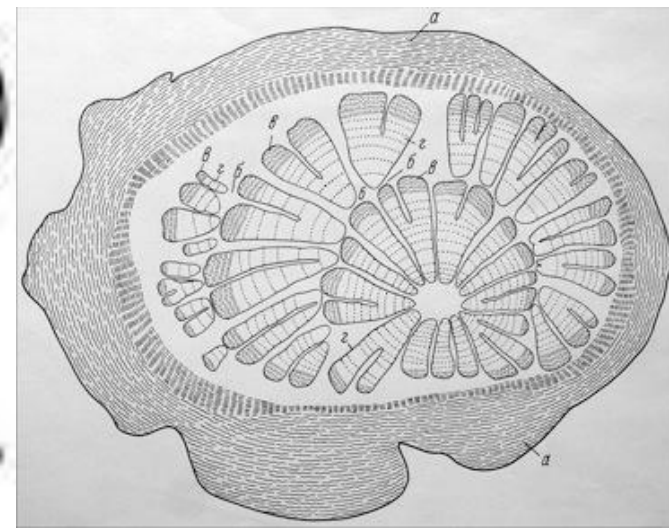
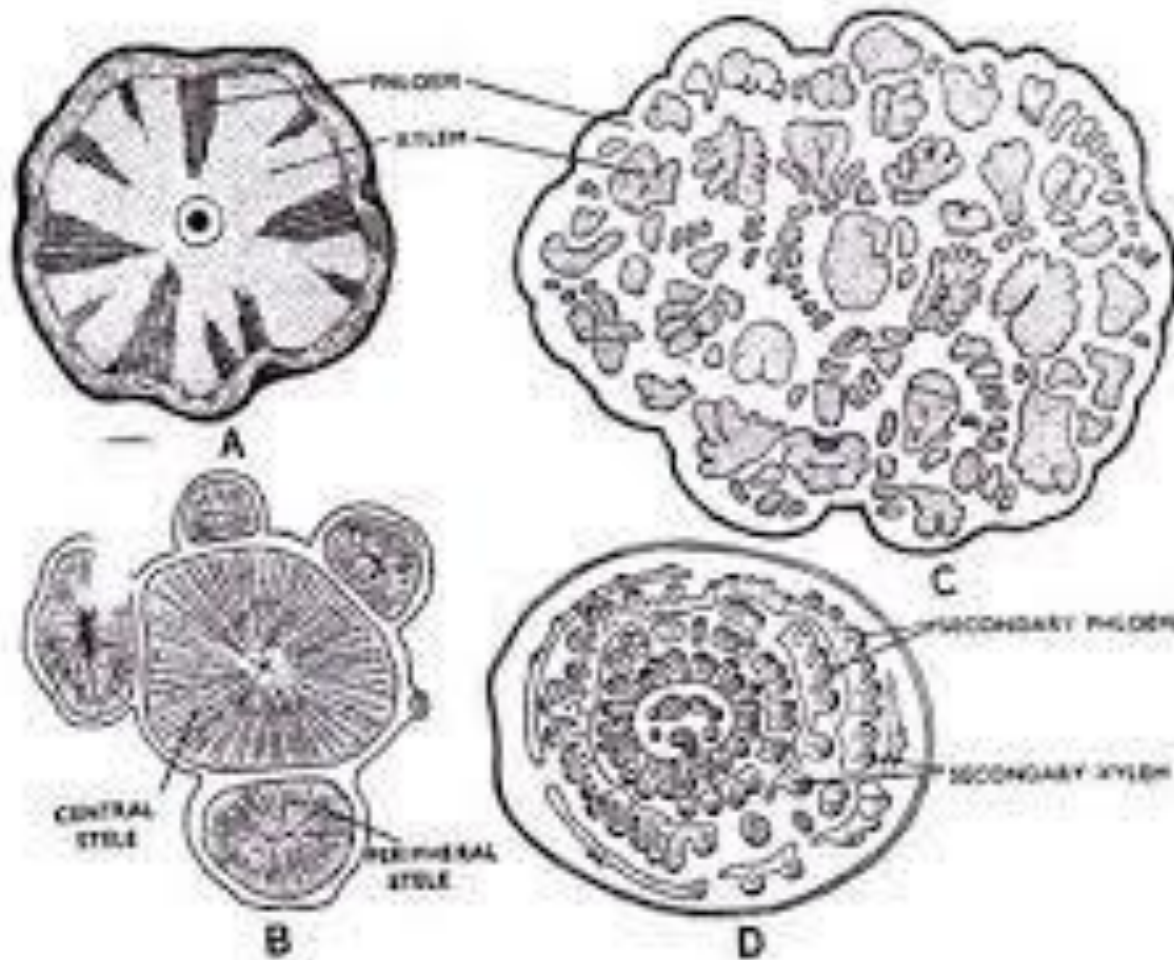


FIG. 648. Anomalous stem structures. A. In *Sigania*. B. In *Serjania*. C. In *Bauhinia*. D. In *Barbacia*.



**Пор. Caryophyllales сем Amaranthaceae п/сем Chenopodiaceae
Haloxylon aphyllum**

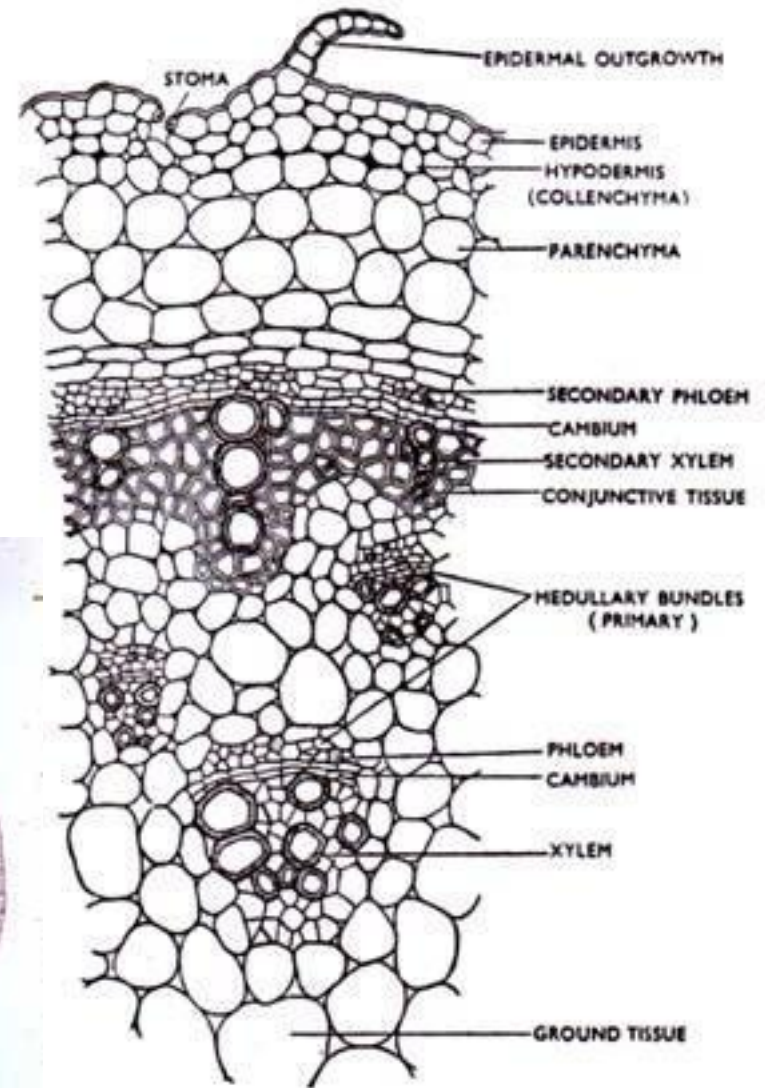
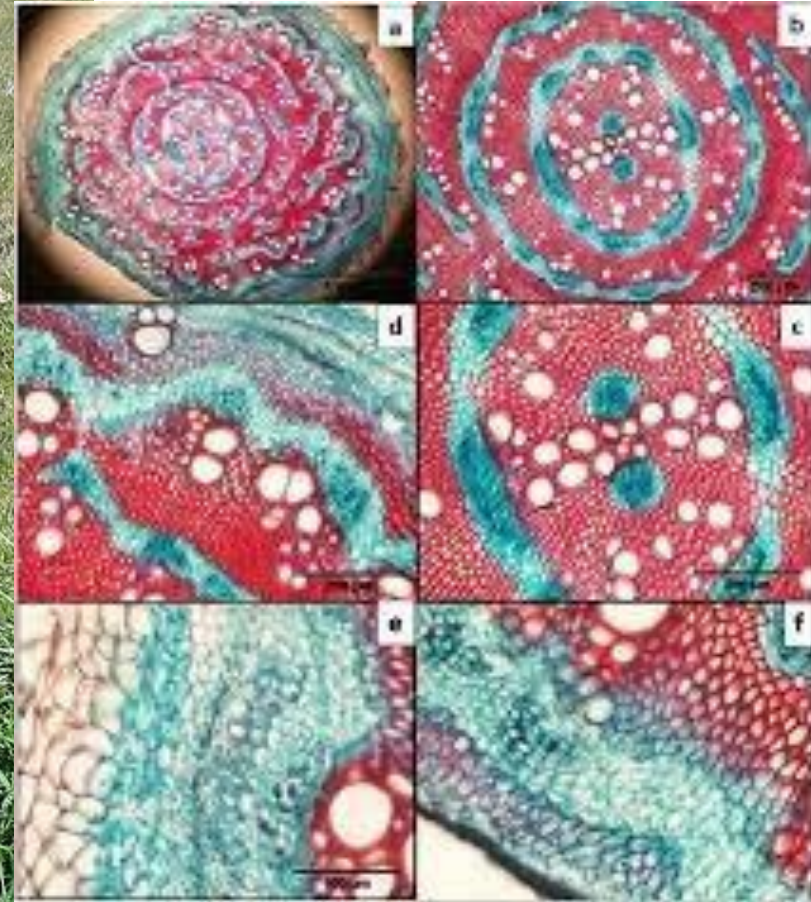


FIG. 655. A portion of stem of *Mirabilis jalapa* in transverse section.

Podophýllum peltátum сЕМ Berberidaceae поp
Ranunculales

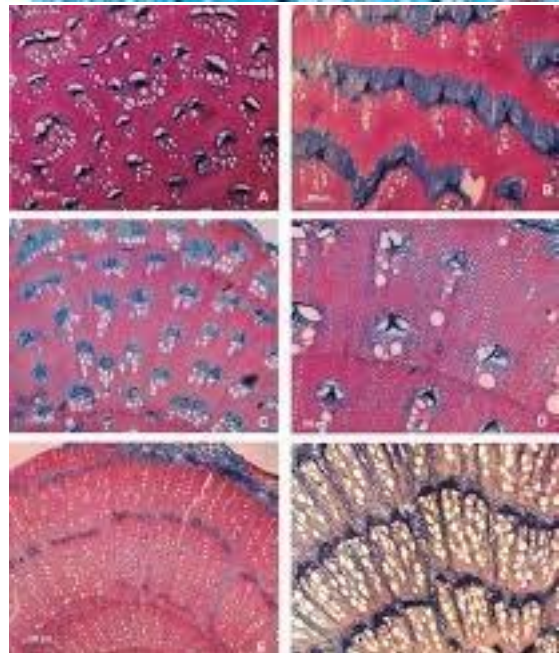
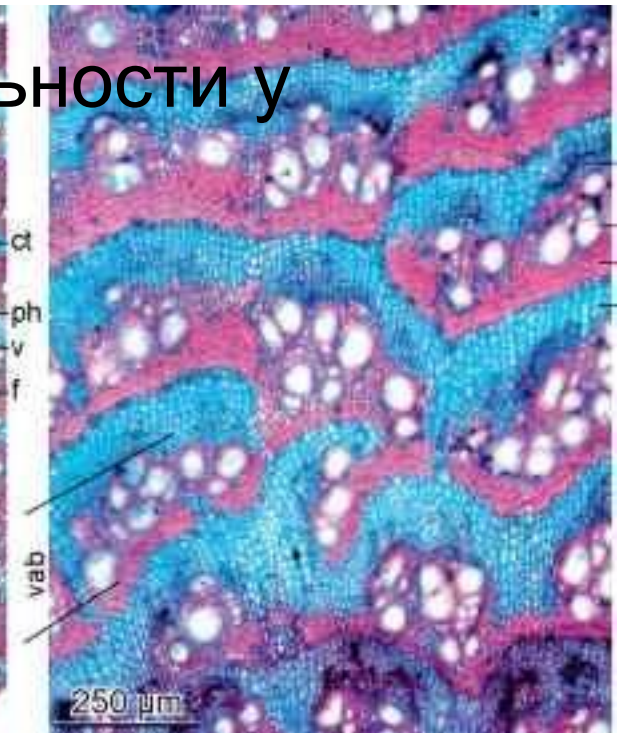


Phytolacca americana
Пор. Caryophyllales сем
Phytolaccaceae



сем. Маревые
(Chenopodiaceae)

Типы поликамбиальности у маревых



сем. Маревые

Семенные растения

- Возникновение биполярного зародыша
- Возникновение корневой системы, полярной побеговой
- Возникновение бокового ветвления
- Возникновение “геммаксилярной” метамерии побега
- Листья - ведущая роль в дифференциации прокамбия и проводящих тканей
- Возникновение бифациального камбия
- Неоднократное независимое возникновение полистелии и поликамбиальности, обусловленное спецификой листового следа, узла и генеративных побегов