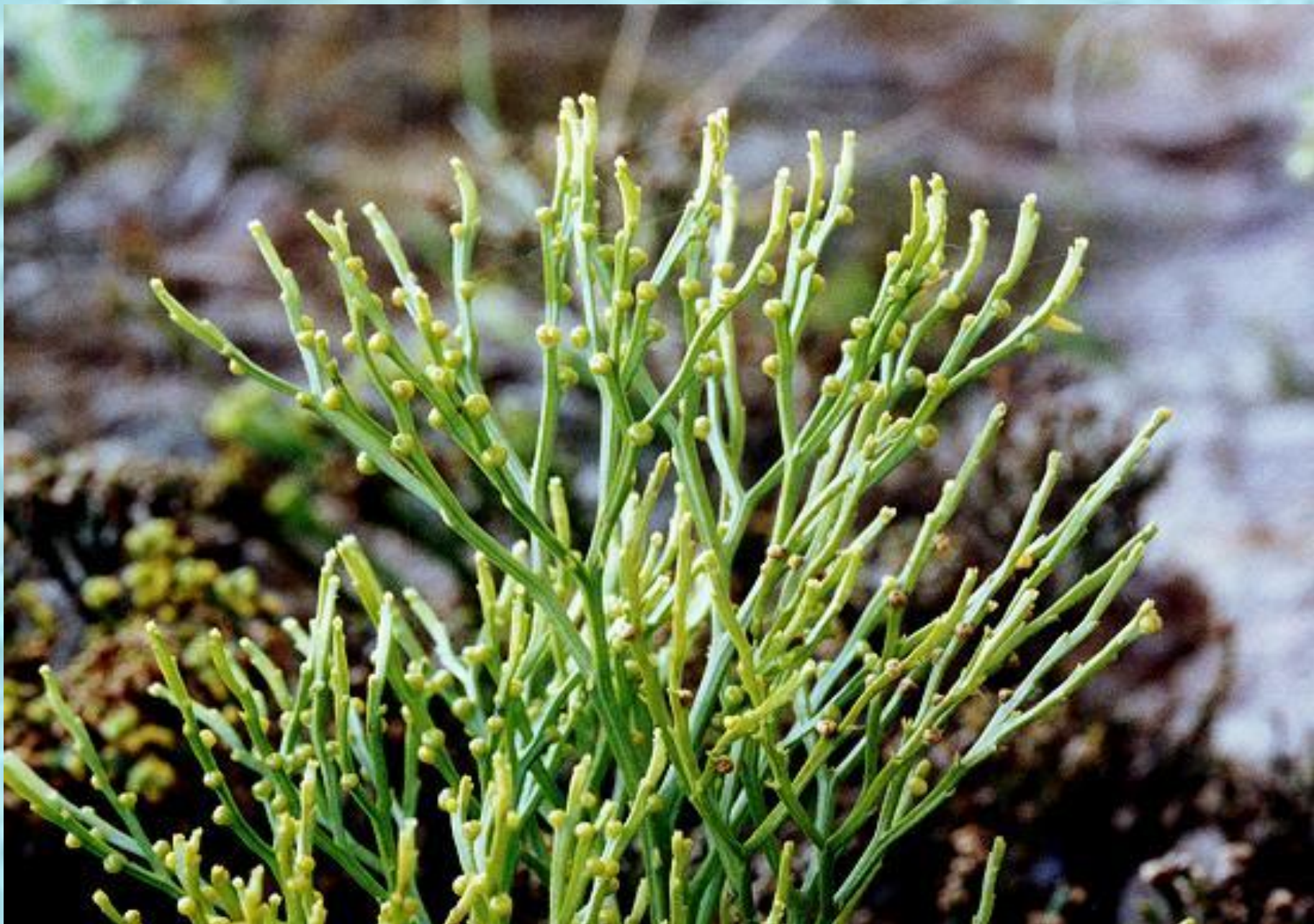


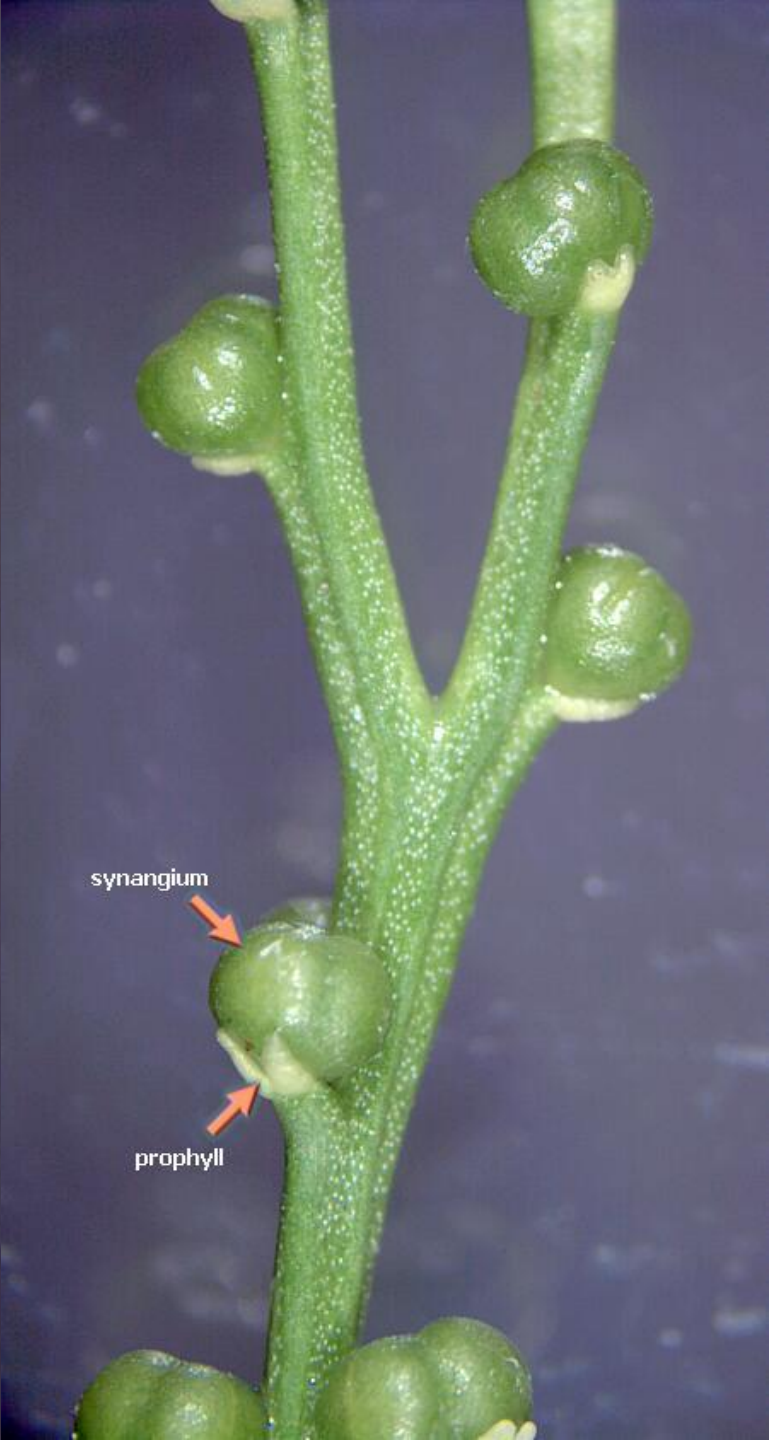
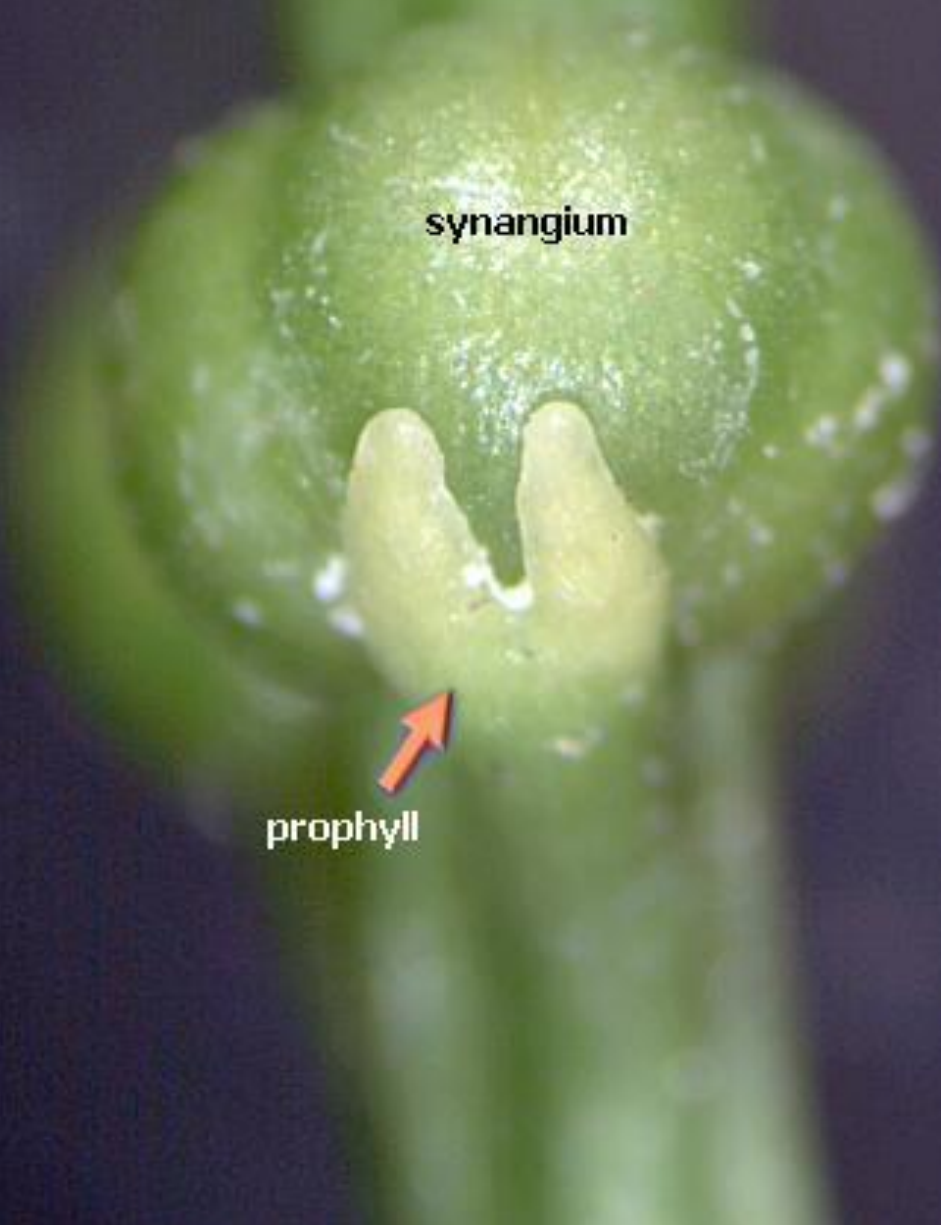


Отдел Псилотовые

Psilotophyta

Псилот - *Psilotum*

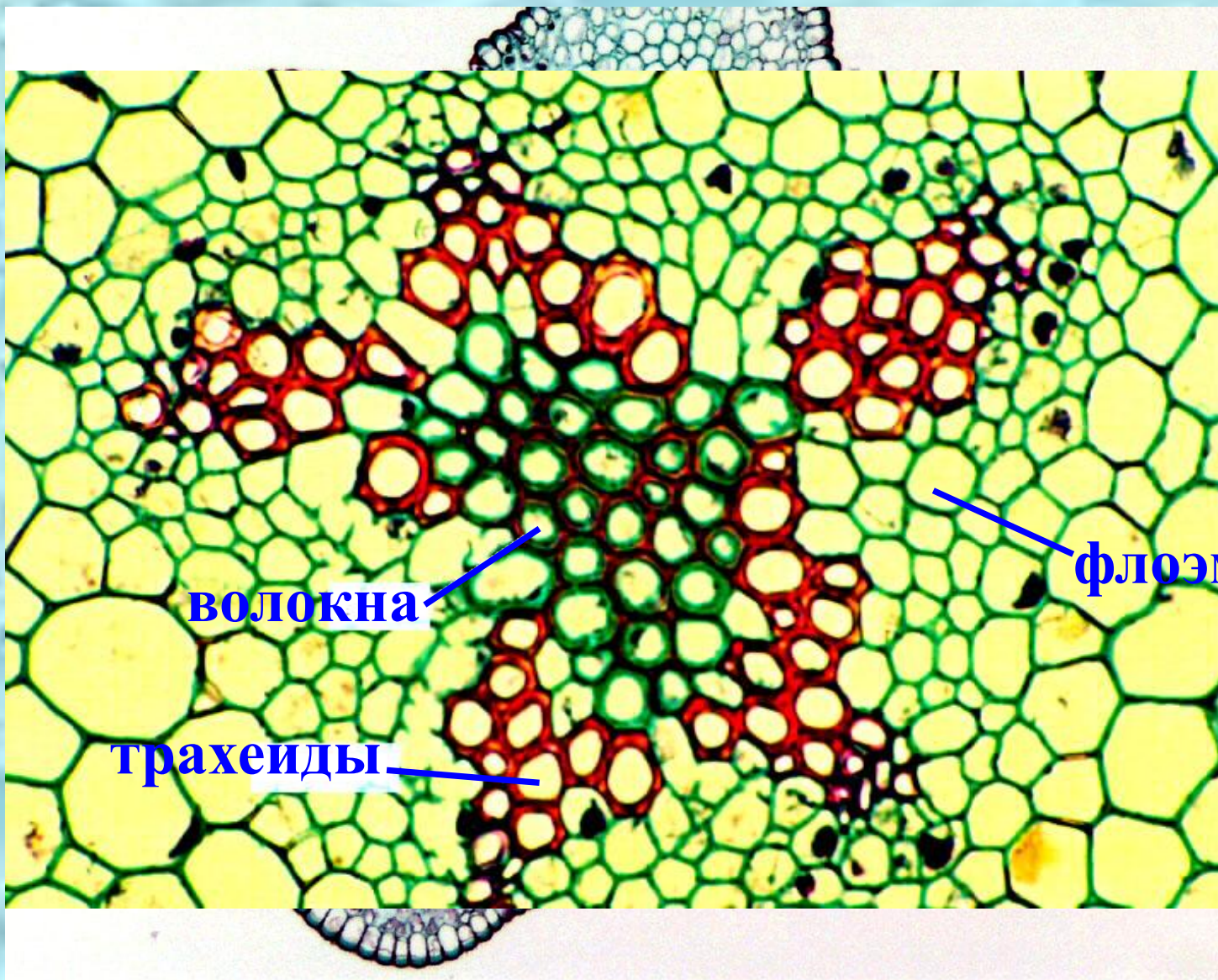




Тмезиптерис - *Tmesipteris*



Актиностель псилопта

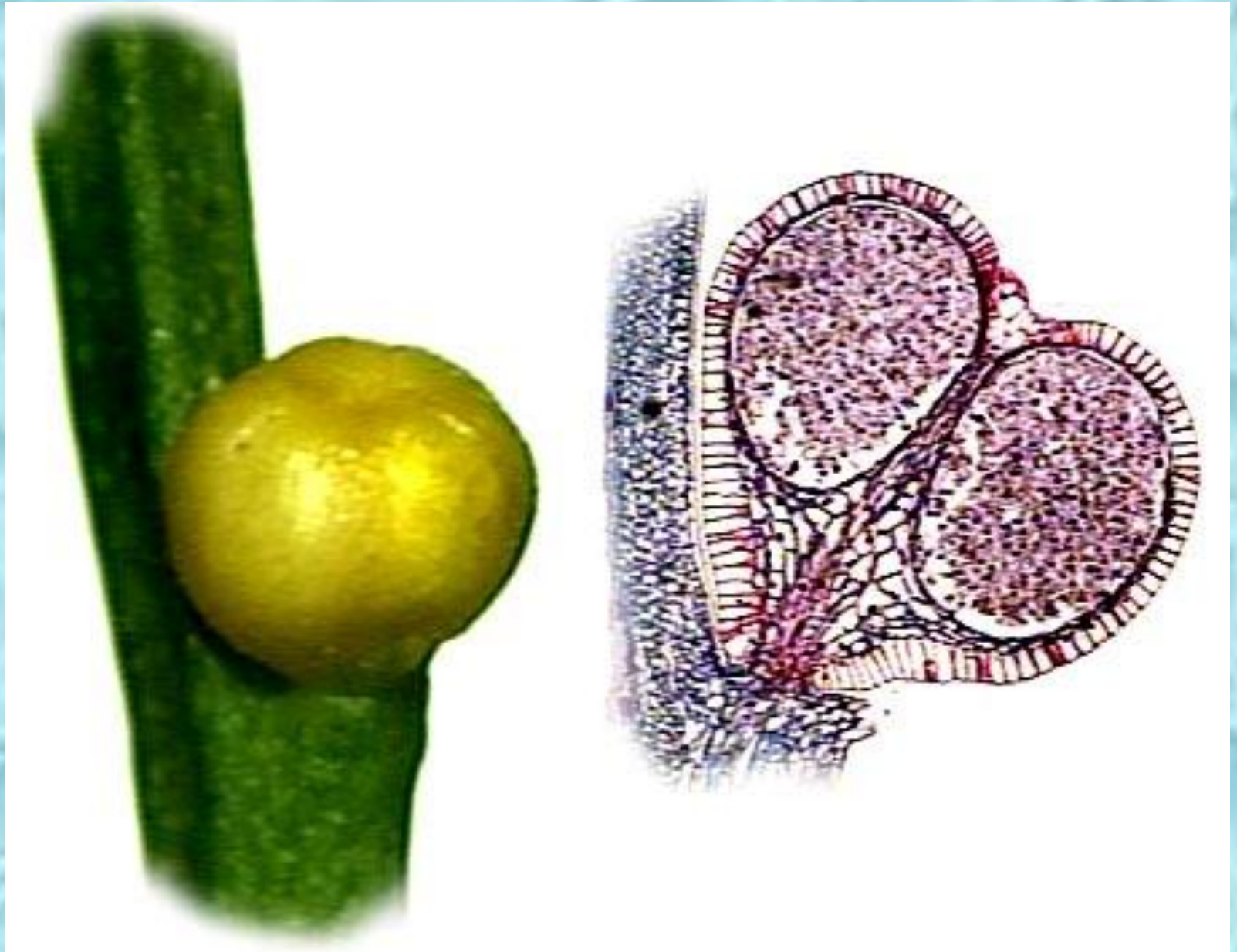


волокна

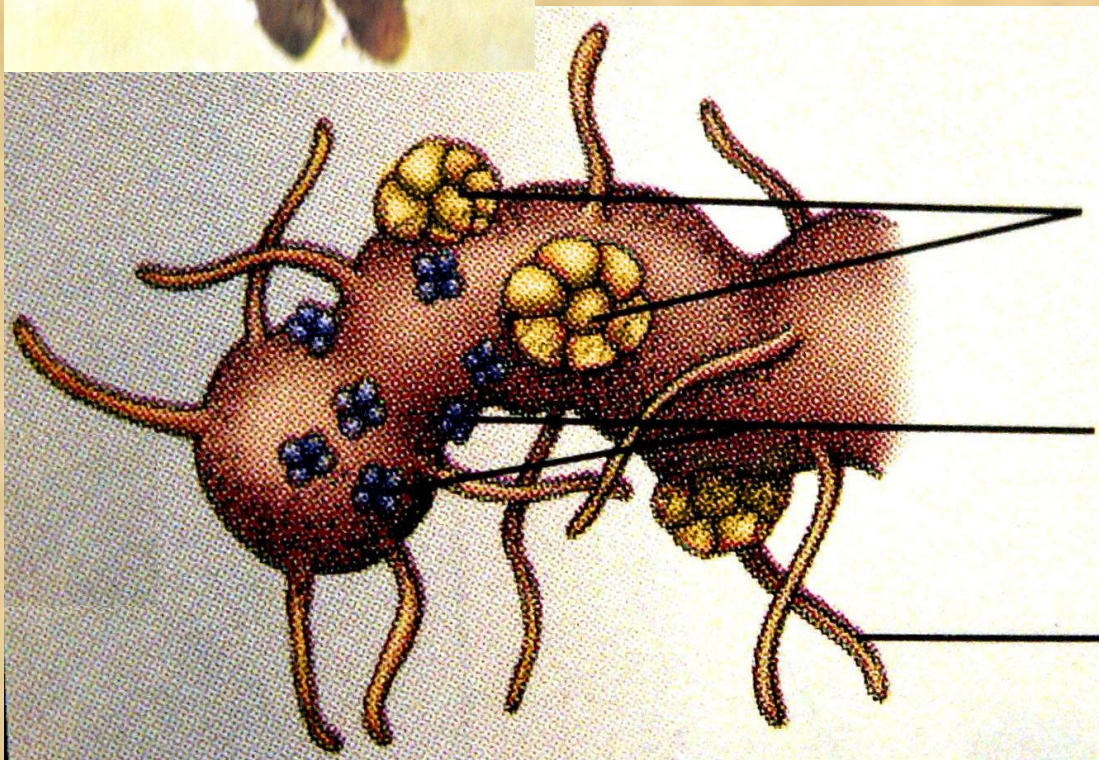
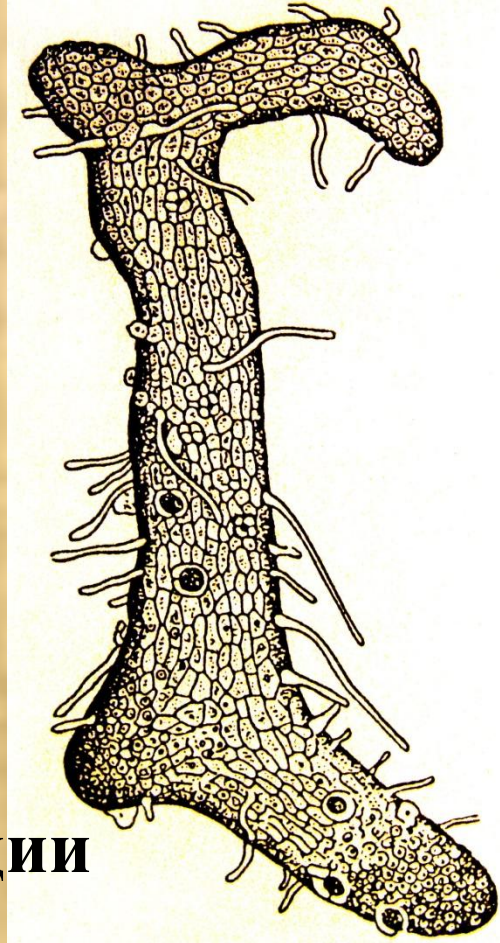
флоэма

трахеиды

Синангий псило́та



Гаметофит псилофа



антеридии

архегии

ризоиды

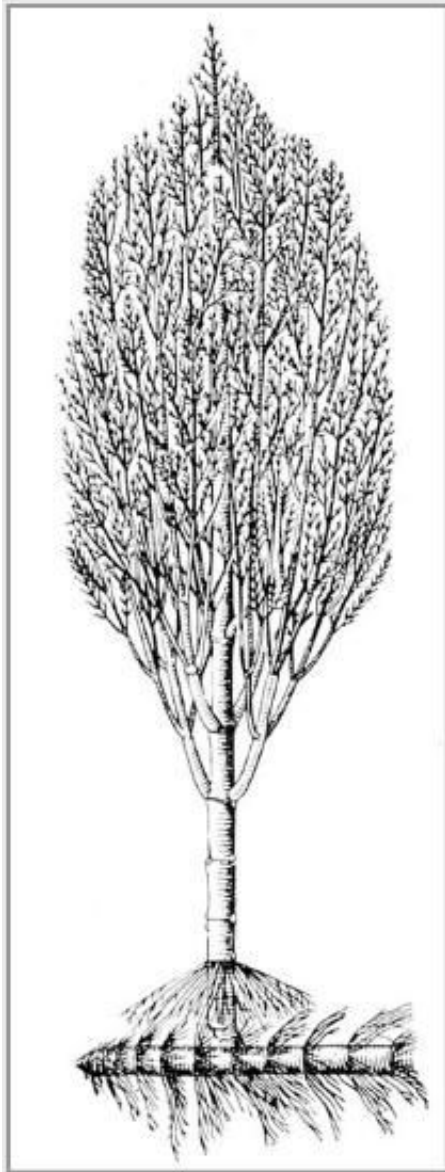


Отдел Хвощевидные,
или Членистые

Equisetophyta
(*Sphenophyta*,
Arthrophyta)

Хвощевидные появились в девоне (408 млн.л.н.)
и процветали от карбона до триаса
(между 360–213 млн.л.н.)

Современные хвощевидные представлены
только травянистыми формами,
а в каменноугольном периоде, наряду с
древними плаунами, древесные
представители этого отдела образовывали
леса



Подотдел Хвощовые

В цикле развития доминирует диплоидный спорофит. Ключевой признак – **членистое** строение побегов. Членистость обусловлена деятельностью вставочной меристемы. Стебель и боковые ветви четко разделяются на **узлы** и **междоузлия**. Листья сильно **редуцированные**. У некоторых ископаемых форм были б.м. развиты (клинолист). У хвоща срастаются с образованием коронки, имеющей наверху зубчики. Из-за малых размеров листьев основную фотосинтезирующую функцию выполняет стебель. Гетерофиллии нет. Листорасположение **мутовчатое**. Многие ископаемые формы были древесными. Функцию закрепления в субстрате выполняли подземные побеги и придаточные корни.

КЛАСС КЛАДОКСИЛЕЕВЫЕ – *Cladoxylopsida*

КАСС КЛИНОЛИСТНИКОВЫЕ – *Sphenopyllopsida*

КАСС ХВОЦОВЫЕ – *Equisetopsida*

Порядки:

каламитовые

хвоцовые

Подотдел Хвощовые

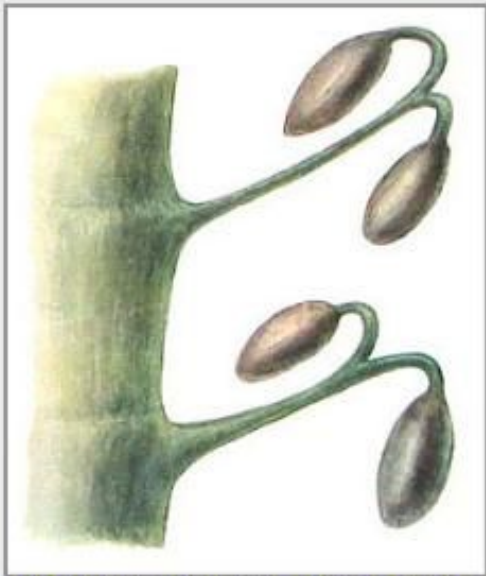
Общая характеристика отдела (продолжение)

Спорофиллы располагались мутовчато в рыхлых колосках на концах веточек (у ископаемых форм) или собраны в плотные верхушечные стробилы (у хвощей).

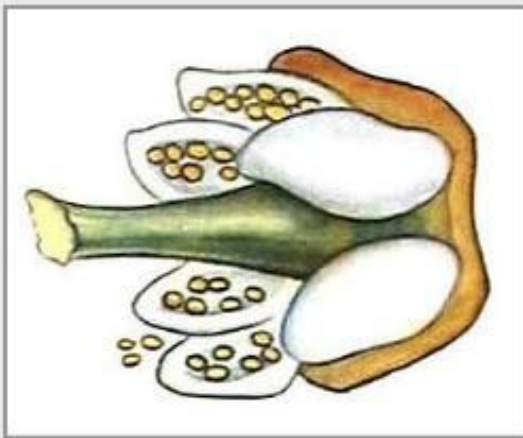
Спорангии были собраны по 2–3 на разветвлениях спорофилла или на спорангиофорах (подставках).

Споры морфологически одинаковые, но физиологически могут различаться. В единичных случаях найдены мегаспоры. У хвоща споры снабжены **элатерами**.

Гаметофит зеленый, очень мелкий.



Каламофитон. Спорангии



Хвощ полевой. Спорангиофор



Хвощ полевой. Спора

КЛАСС КЛАДОКСИЛЕЕВЫЕ – *Cladoxylopsida*

Род Гиения



Общая характеристика рода

Целиком вымершие растения. По ископаемым остаткам известно 4 вида.

Жизненная форма: небольшие кустарнички до 1 м выс. Побеги не имели ясного членистого строения.

Стебли ветвились дихотомически.

Листья теломной природы, дихотомически ветвились 2–3 раза. Внизу располагались спирально, наверху – обычно мутовчато.

Спорофиллы располагались мутовчато в рыхлых колосках на концах веточек.

Спорангии были собраны по 2–3 на разветвлениях спорофилла.

Гиения изящная
(*Hyenia elegans*)



КАСС КЛИНОЛИСТНИКОВЫЕ – *Sphenophyllopsida*

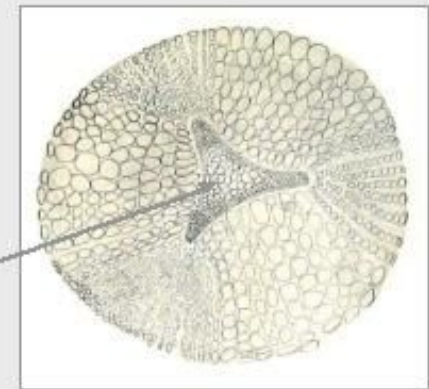
Род Клинолист



Целиком вымершие растения.

Жизненная форма: травы и лазающие лианы до 1 м выс. Побеги имели отчетливое членистое строение. Обладали вторичным ростом.

Стебли членистые, борозчатые, внутри выполненные, с трехлучевой ксилемой в центре.

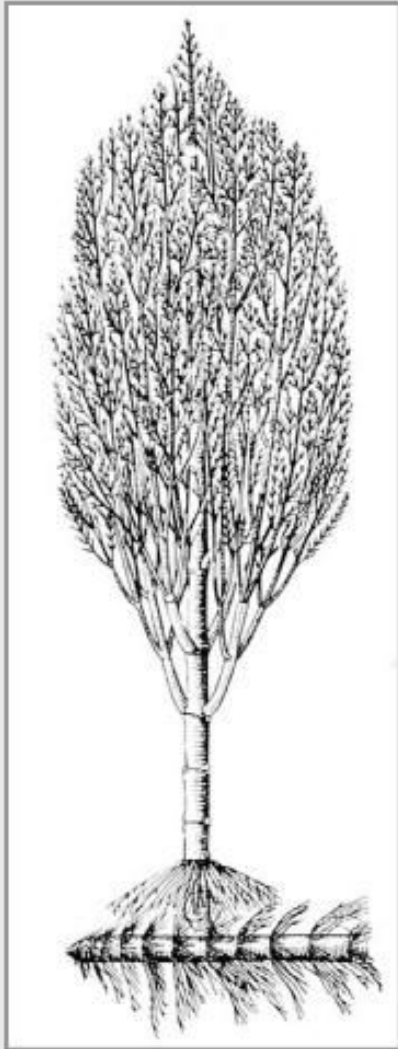


Листья с клиновидной пластинкой теломной природы, их жилки многократно дихотомически ветвились. Располагались мутовчато по 6–18.

Клинолист (*Sphenophyllum cuneifolium*)

КЛАСС ХВОЦОВЫЕ – Equisetopsida

Порядок каламитовые (каламостихиевые) – Calamostachiales



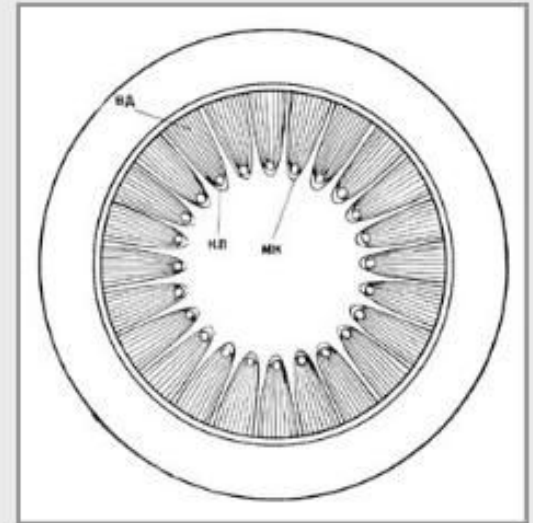
Целиком вымершие растения (верхний девон – карбон – юра). По ископаемым остаткам известно большое число видов.

Жизненная форма: мощные деревья до 20 м выс., внешне похожие на хвощи. Имели отчетливое членистое строение. Обладали вторичным ростом. Многократно ветвились.

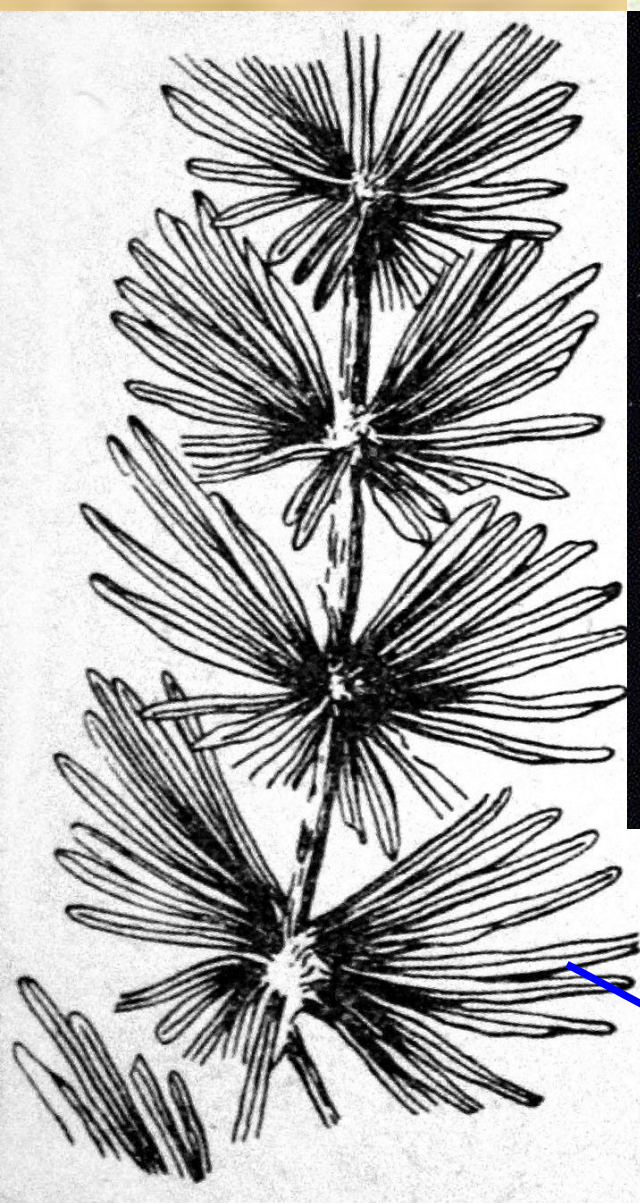
Корни боковые, располагались мутовчато на подземных горизонтальных корневищах.

Стебли членистые, с узлами и междоузлиями, бороздчатые, внутри полые (сердцевина со временем разрушалась). Вторичная ксилема была хорошо развита. Мощная кора содержала перидерму с механическими клетками.

Каламит (*Calamites carinatus*)



Наиболее известен род каламит – *Calamites*



Его стволы достигали 8–10 (редко 20) м выс. и более 0,5 м в диам.

Стробилы были 12 см дл. и 4 см в диам.

Это были разноспоровые растения.



листья

Equisetum arvense

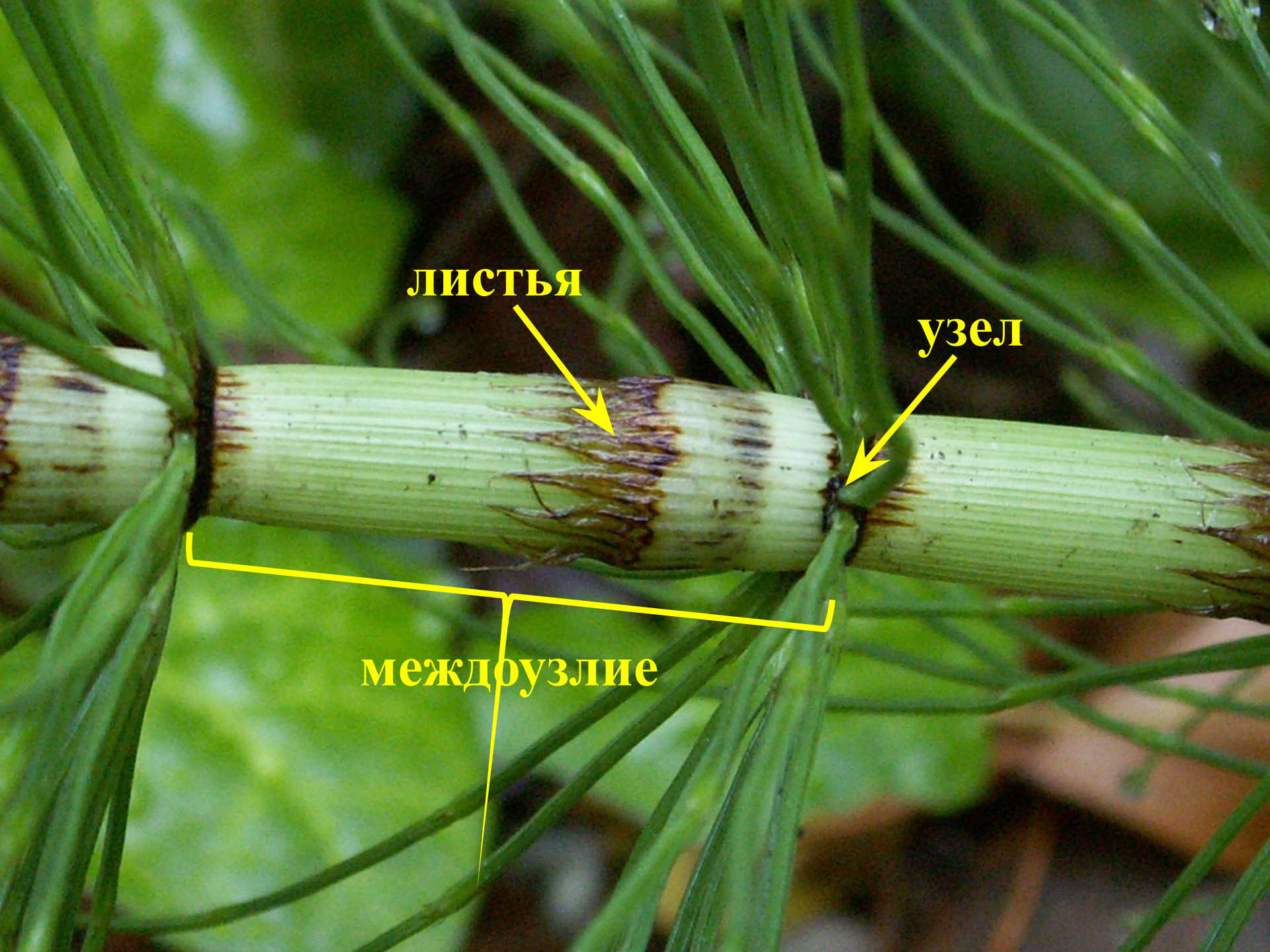
имеет побеги
двух типов:

1. весенний
(спороносный)



Equisetum arvense





листья

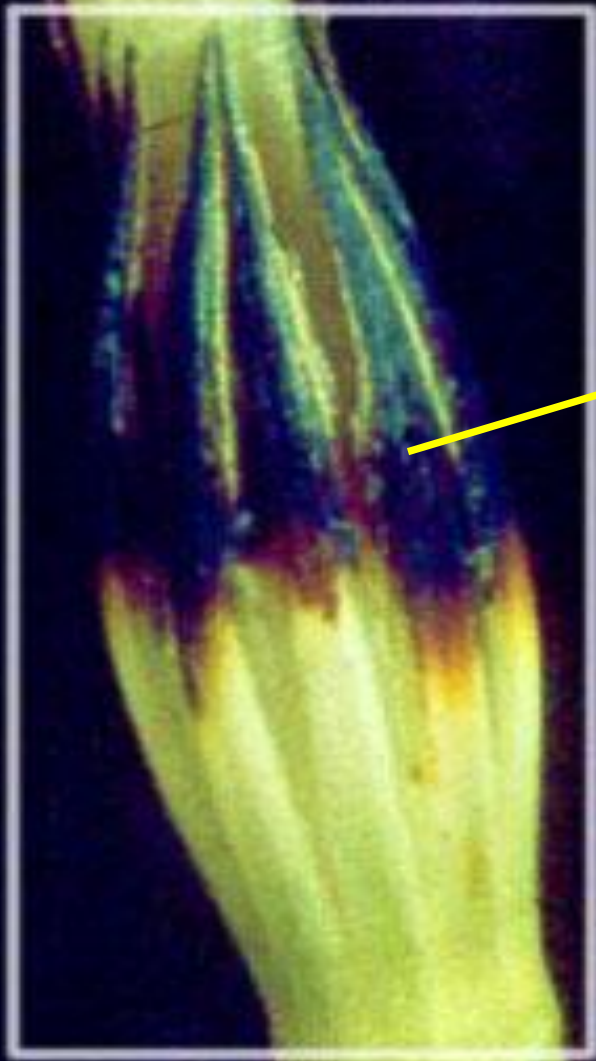


узел

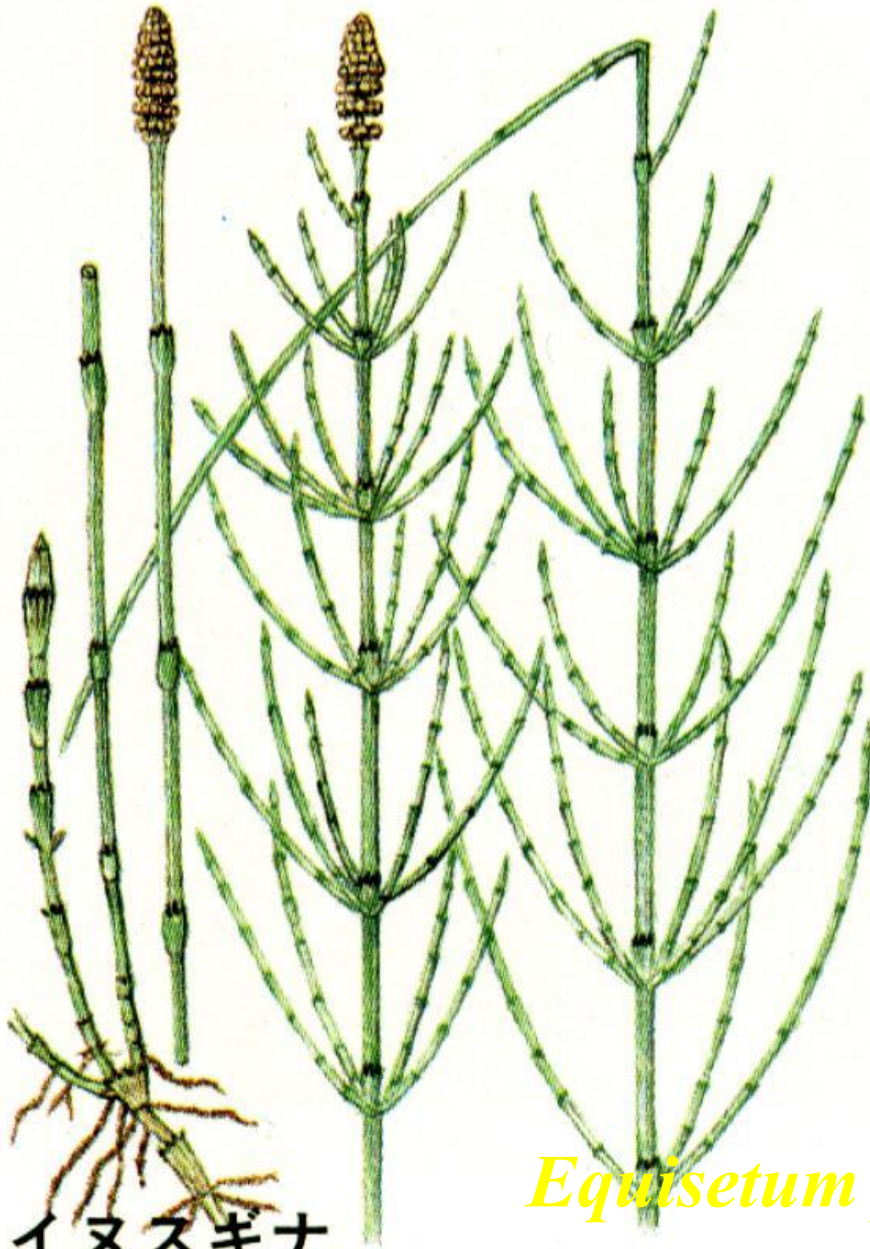


междоузлие





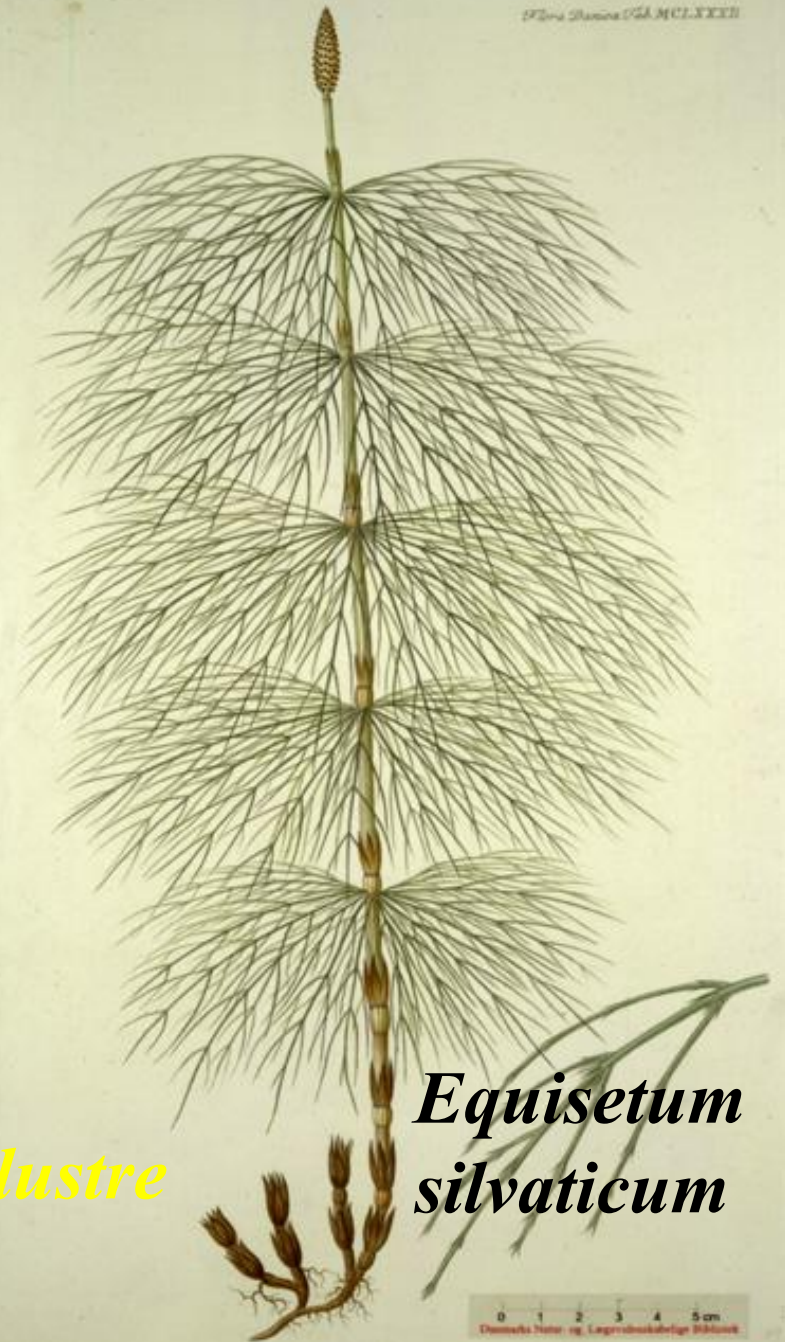
ЛИСТЬЯ ХВОЩА



イヌスギナ

Equisetum palustre L.

Equisetum palustre

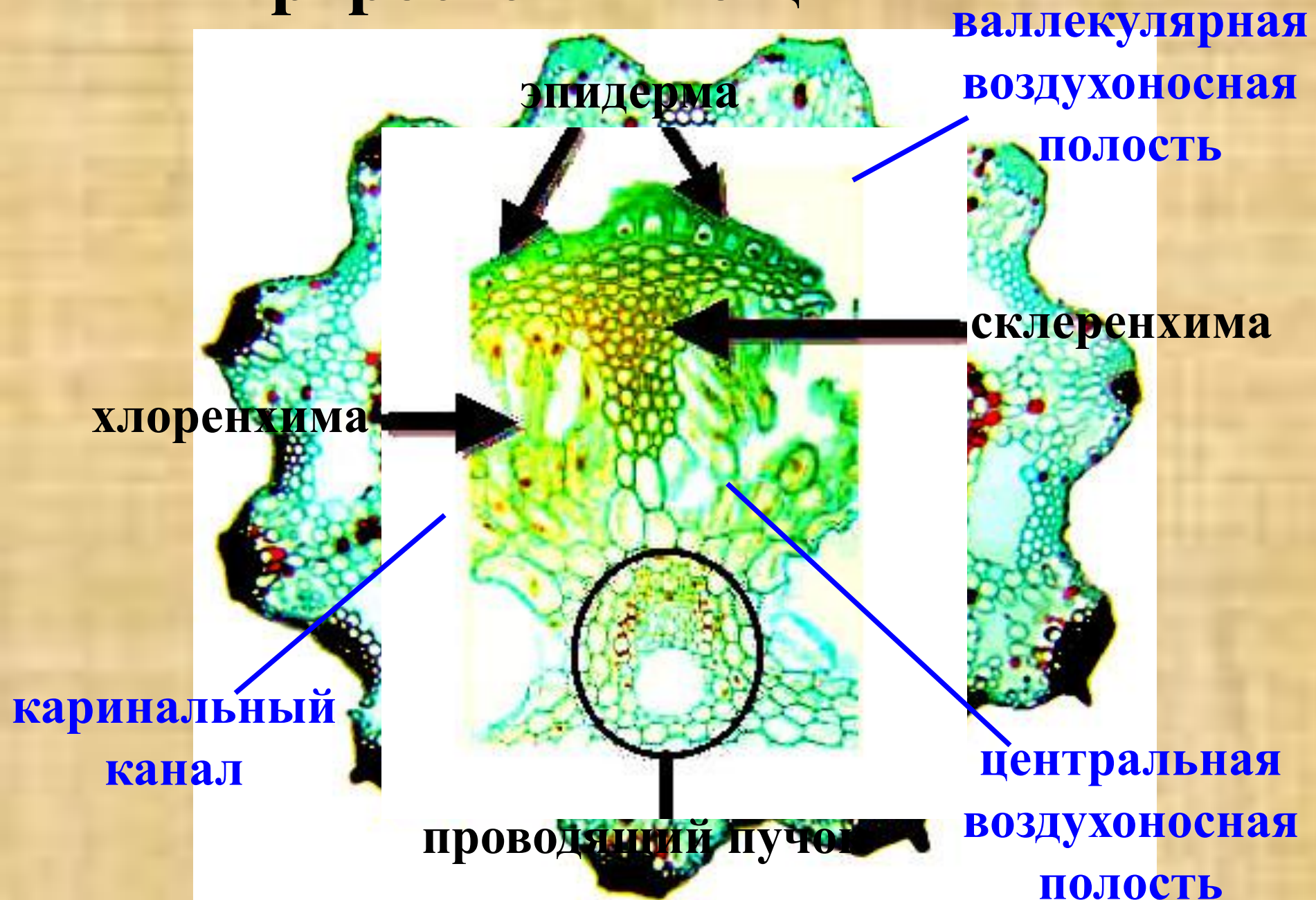


Flora Japonica 1844, M.C.LXXXII

Equisetum silvaticum

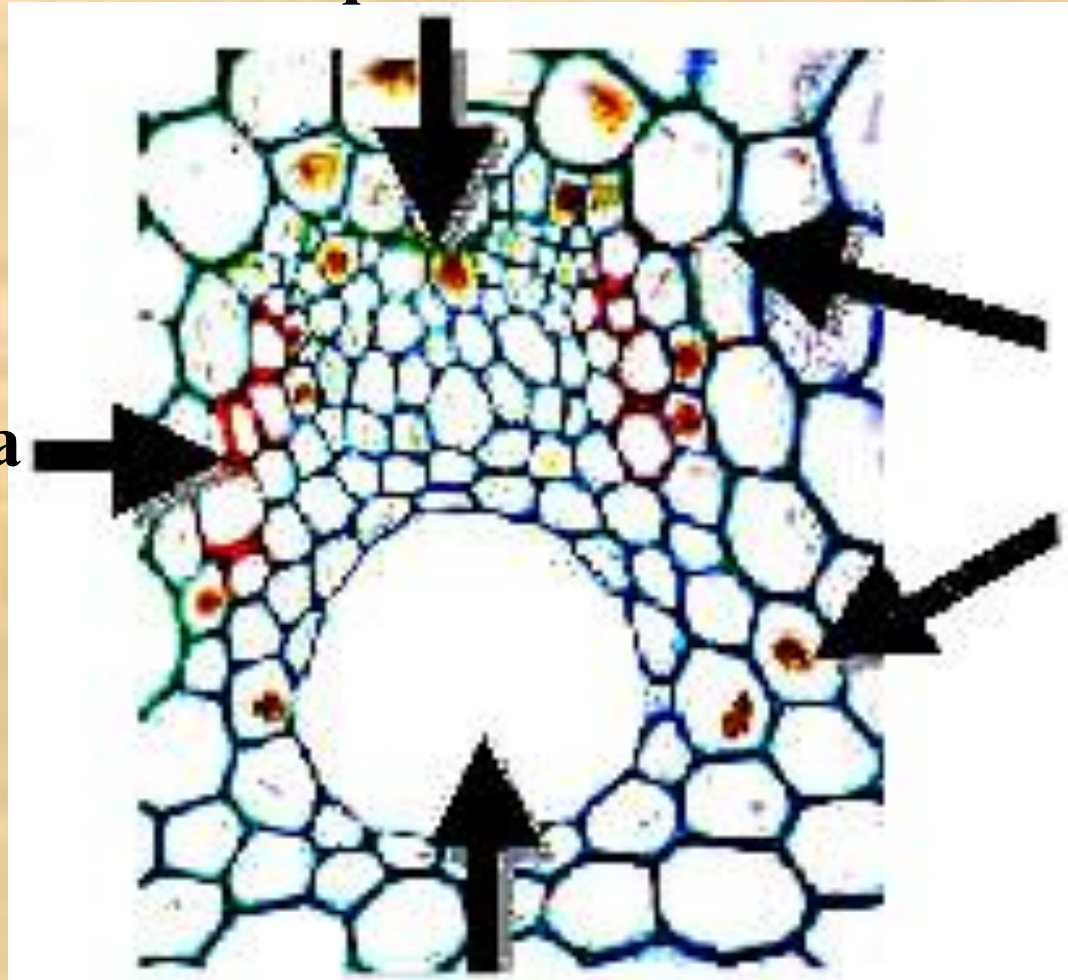
0 1 2 3 4 5 cm
Dänmarks Natur- og Lægevidenskabelige Selskab

Артростель хвоща



Проводящий пучок

флоэма



метаксилема

эндодерма

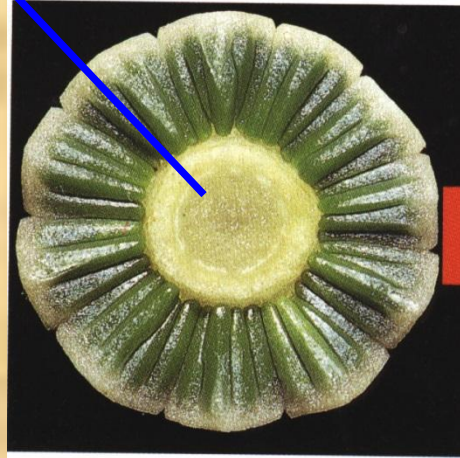
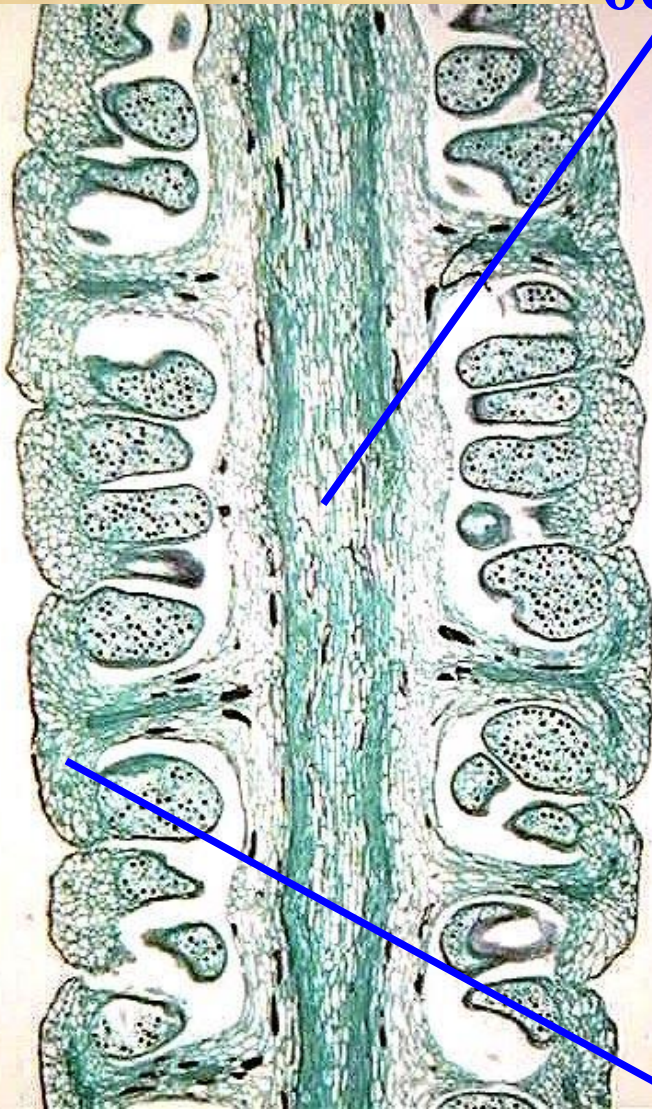
каринальный канал



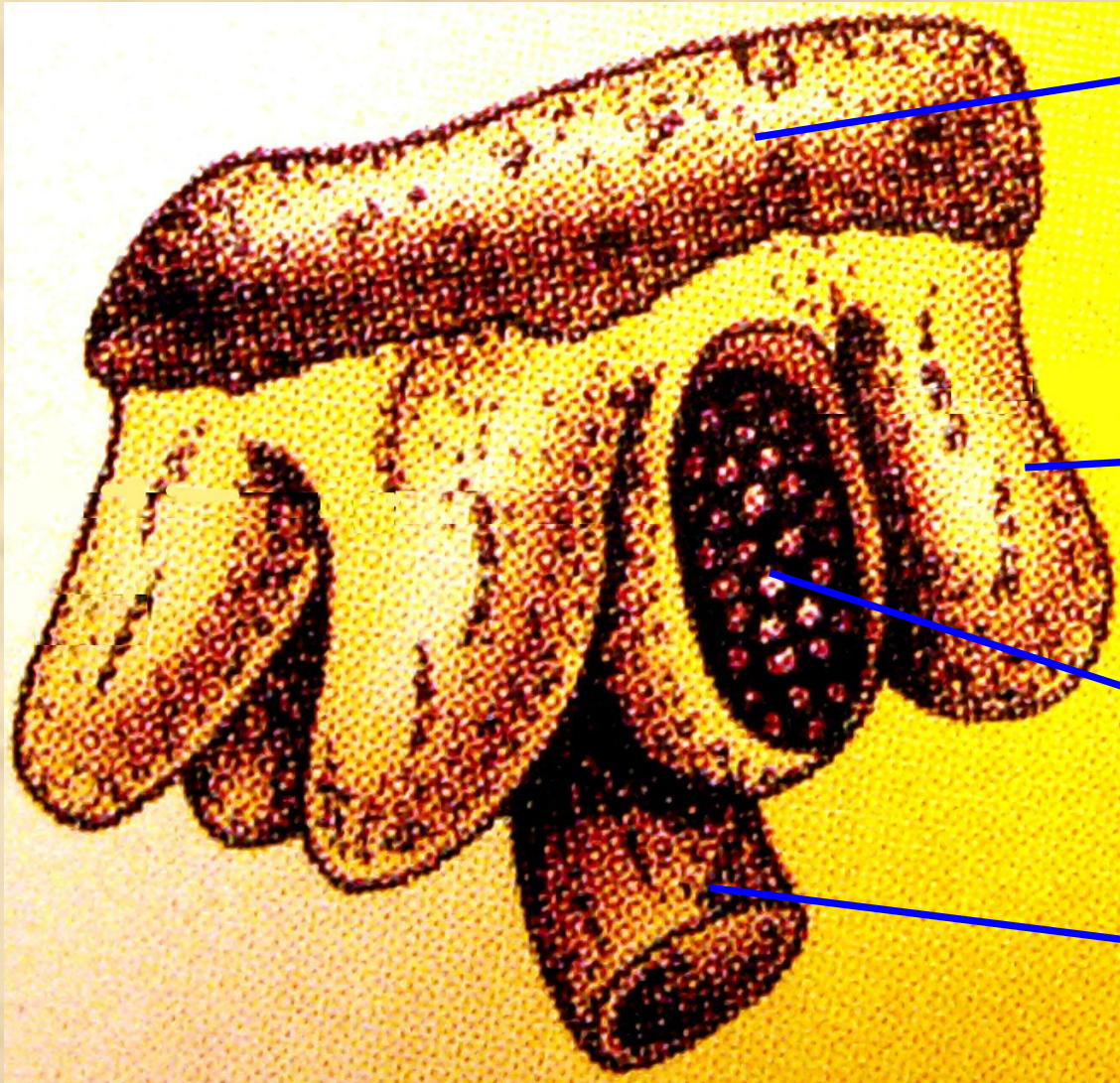
Строение стробила хвоща

ось

спорангиофор



Строение спорангиофора



«ЩИТОК»

спорангий

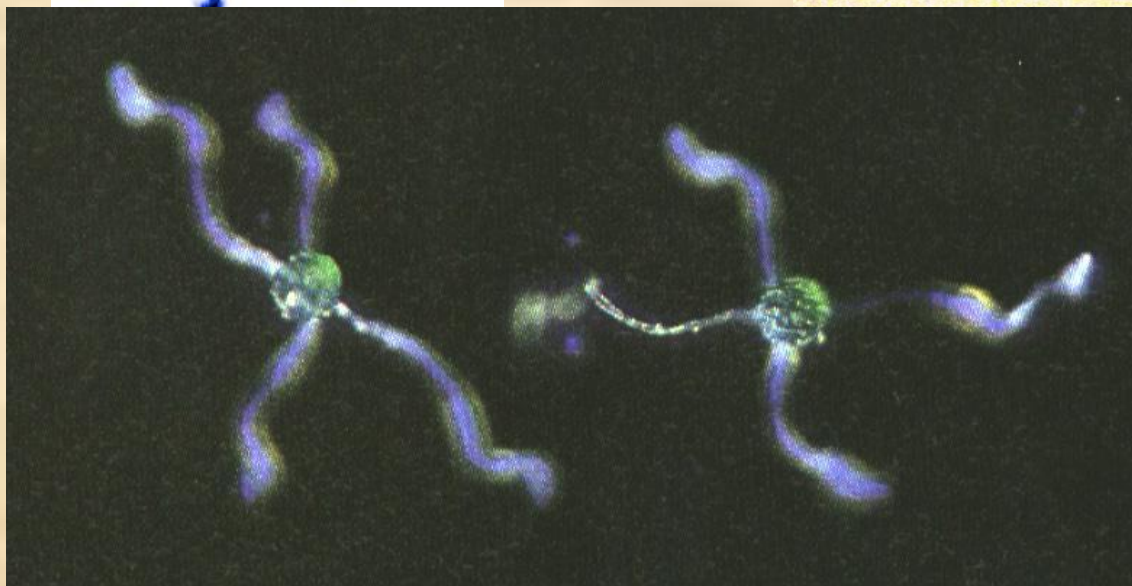
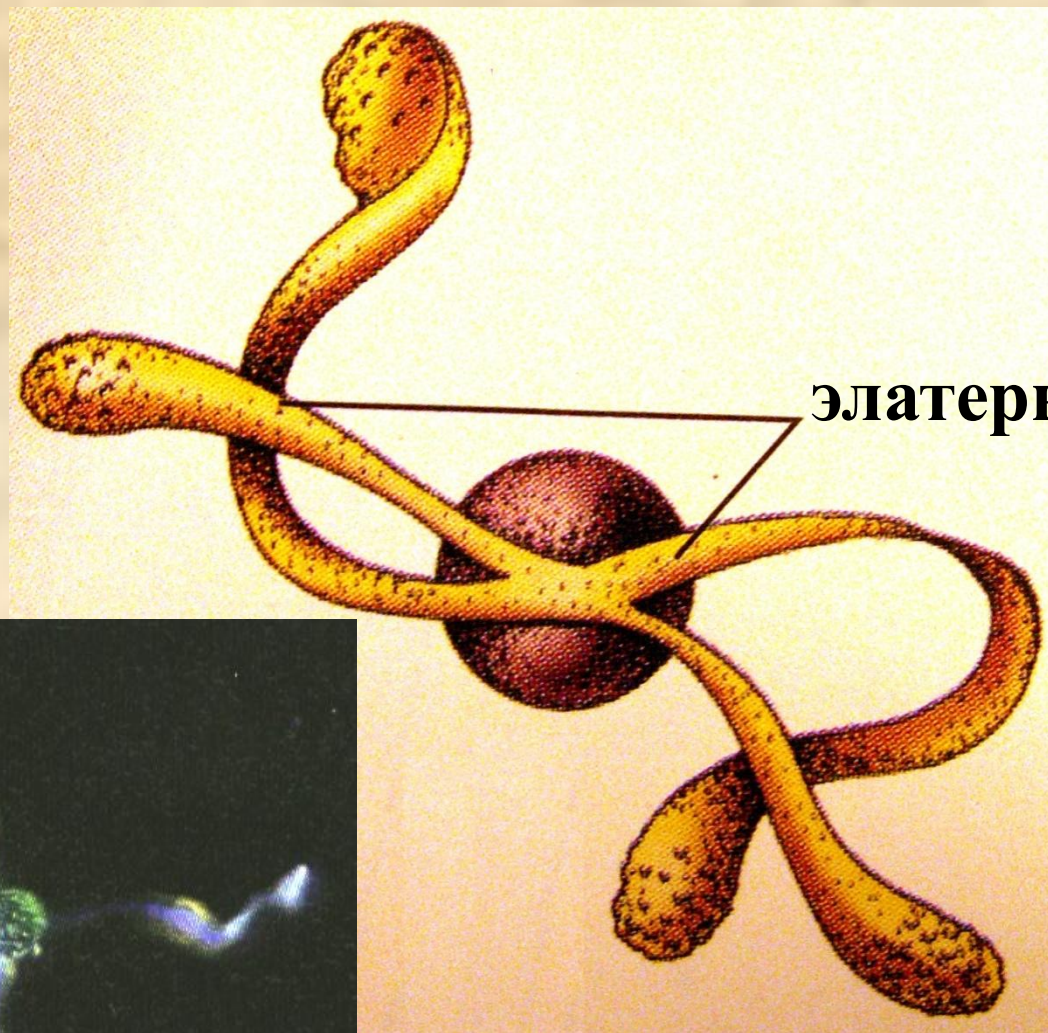
споры

«рукоятка»

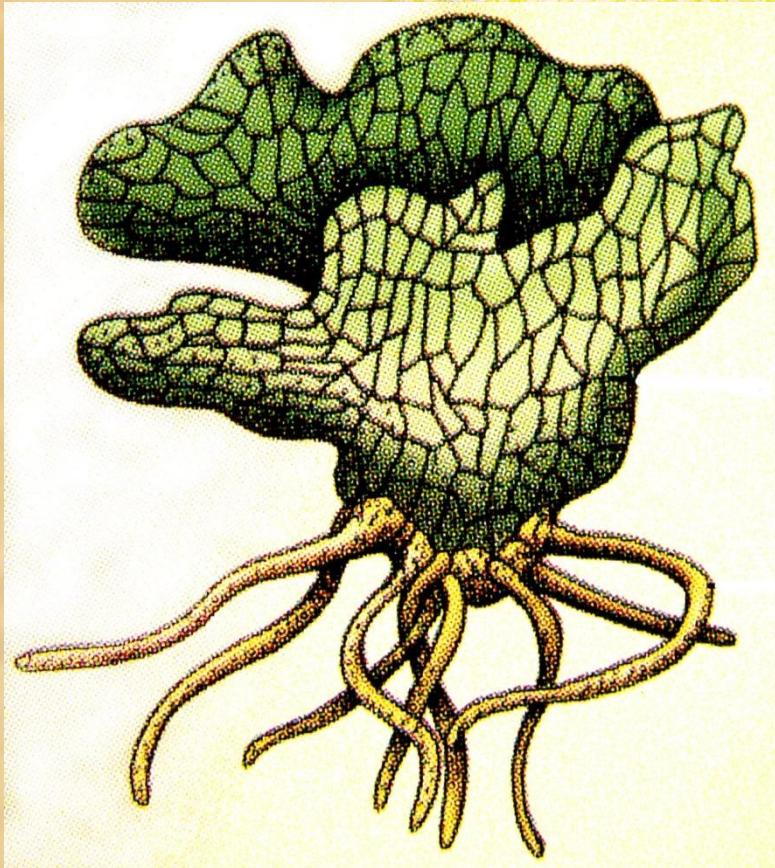
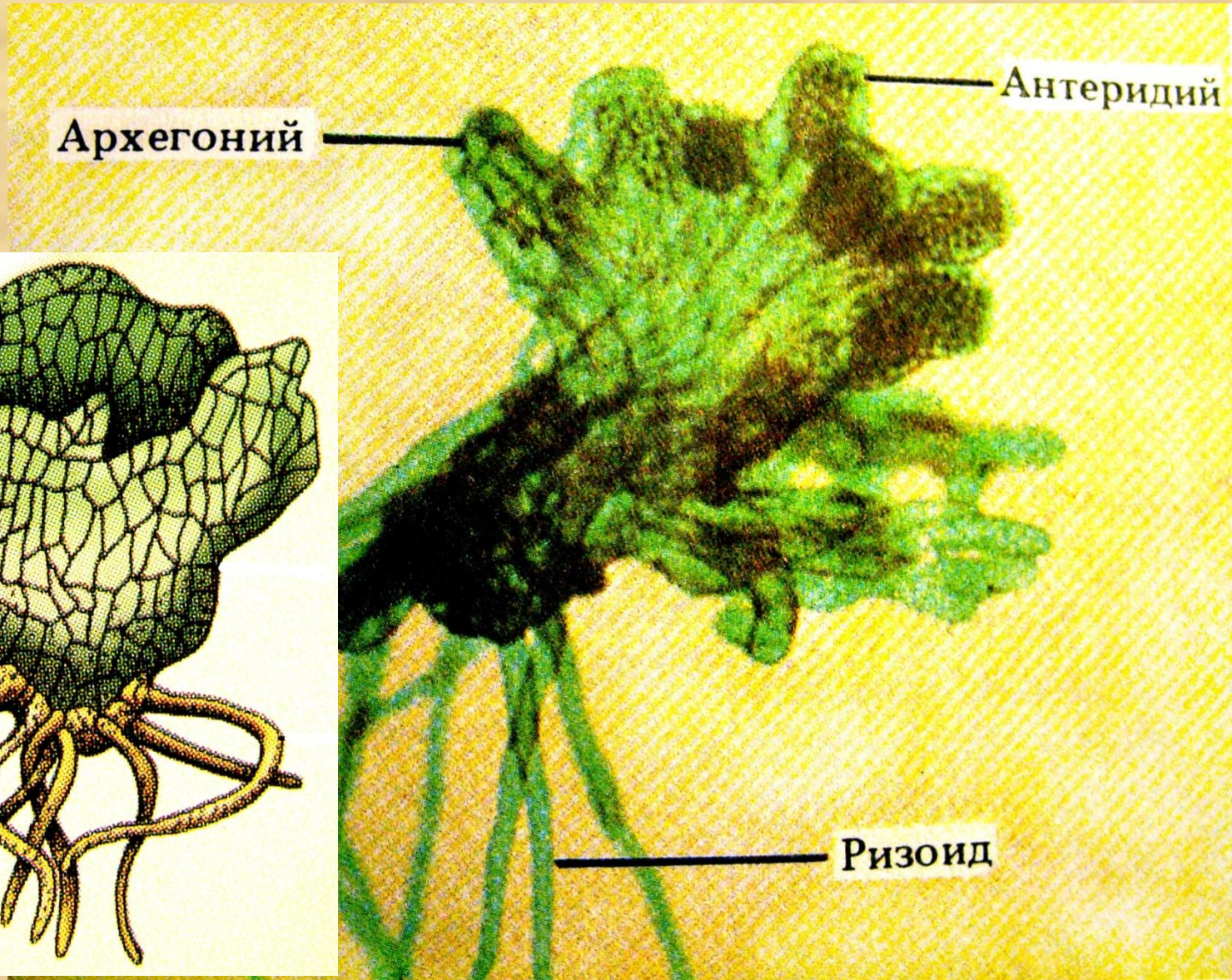
Развитие стробила



Споры хвоща с элатерами



Гаметофит хвоща



Порядок Хвощовые

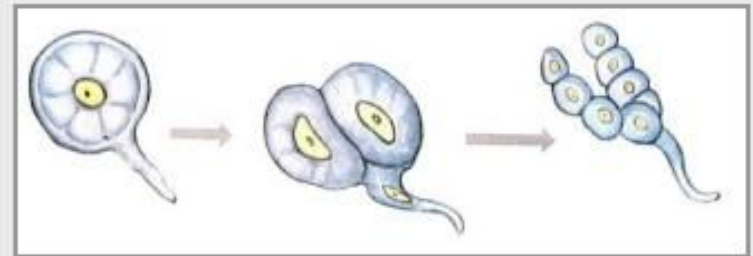
Общая характеристика рода Хвощ

Гаметофит зеленый, очень мелкий. Антеридии поверхностные.

Мужской
гаметофит



Антеридий

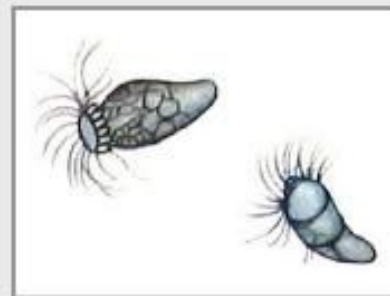


Развитие гаметофита

Женский гаметофит



Архегоний



Сперматозоиды

Способы размножения: вегетативное – участками корневища и спорами.

Хвощ полевой (*Equisetum arvense*)



клубенек



Equisetum sylvaticum



© - josef hlasek
www.hlasek.com

Equisetum sylvaticum a3469

Размеры хвощей колеблются от 15 см до 2 и даже 10 м. Самые крупные произрастают в Южной и Центральной Америке – это **гигантский хвощ** (*Equisetum giganteum*), высота стеблей которого может превышать 2 м, и **хвощ многощетинковый** (*Equisetum myriochaetum*), отдельные экземпляры которого могут достигать 10 м! Правда, диаметр его стебля – всего 0,5–2 см, так что оценить гигантские размеры многощетинкового хвоща непросто: он стелется, опираясь, подобно лианам, на другие растения.



Equisetum giganteum



Equisetum myriochaetum

Хвощ приречный



Неветвящиеся виды хвощей

Хвощ зимующий



•Хвощ пестрый

