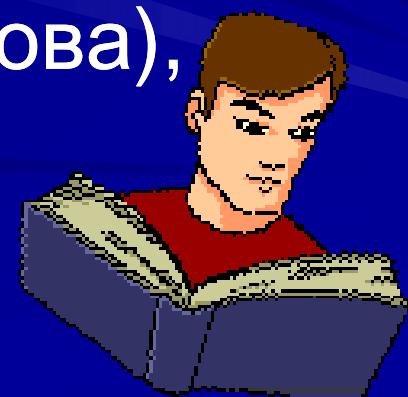


# **Лекция №1. Морфологическая структура тела растений.**

**Пыжикова Е.М.,  
Бардюнова Л.К.**

## **План лекции:**

1. Морфологическая структура тела низших и высших растений.
2. Дифференциация тела растений в связи с выходом на сушу.
3. СРС: по учебному пособию «Самостоятельная работа по морфологии и анатомии растений» (Л.К. Бардона, Е.М. Пыжикова), темы 1 и 2.



**цитология**

**морфология**

**анатомия**

# **Ботаника**

**физиология  
растений**

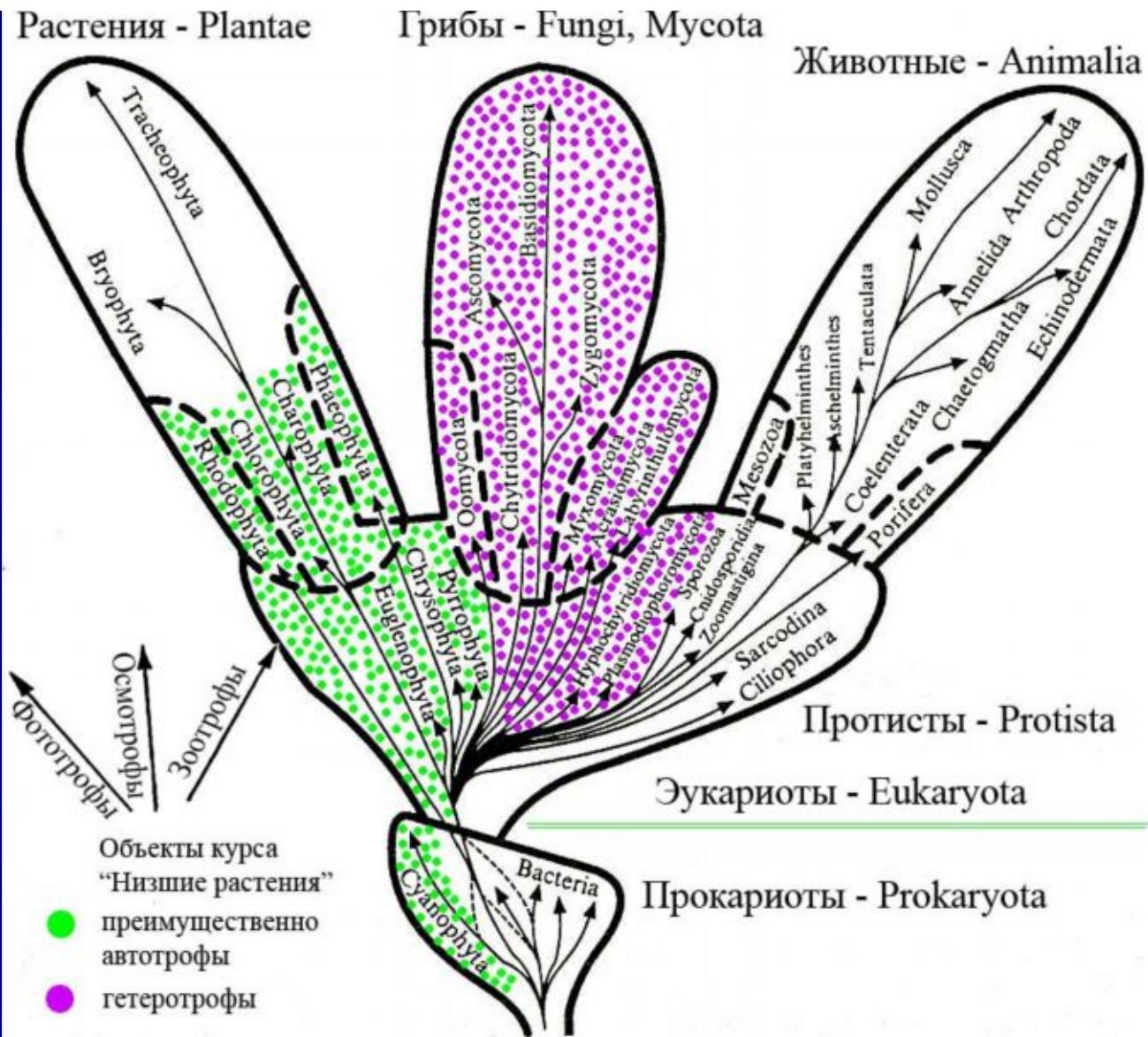
**география  
растений**

**филогения**

**фитоценология**

**палеоботаника**

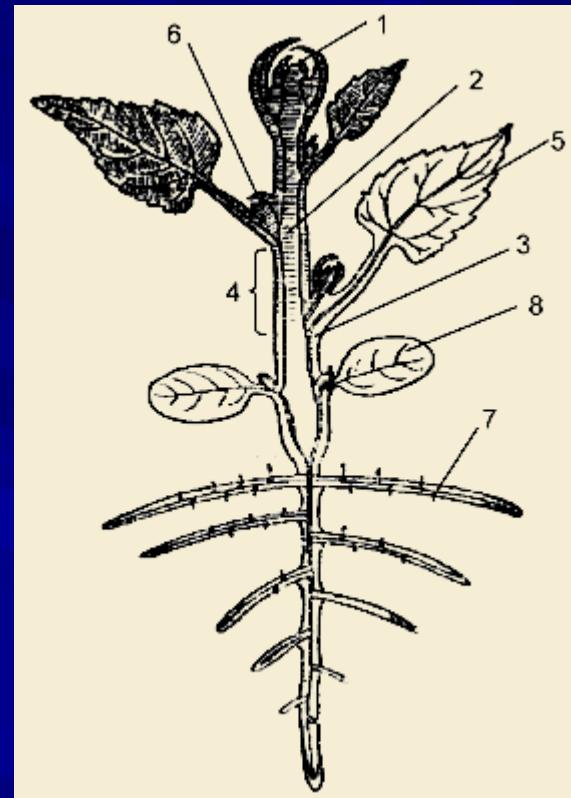
# Филогенетические взаимоотношения между основными группами живых организмов (по Р. Уиттекеру с изменениями)



Линиями показано пространство, занятое "низовыми растениями".

# Высшие растения – это...

- Наземные организмы, только некоторые вторично перешедшие к водному образу жизни.
- Для всех высших растений характерна четко выраженная внешне морфологическая дифференциация тела на « побег » и « корень ».



# Cormophyta

- «*cormus*» - вегетативное тело, дифференцированное на побег и корень.
- Побег = стебель +листья, почки



Кормофиты – листостебельные растения

# **Cormophyta**

Pteridophyta

(папоротникообразные:  
плауны, хвощи, папоротники)

Spermatophyta  
(семенные: голосеменные и  
цветковые)

Занимают промежуточное положение между талломными и листостебельными растениями. Среди них есть талломные мхи (печеночники) и лиственые мхи, имеющие стебель с листьями, корней нет, есть нитчатые многоклеточные ризоиды.

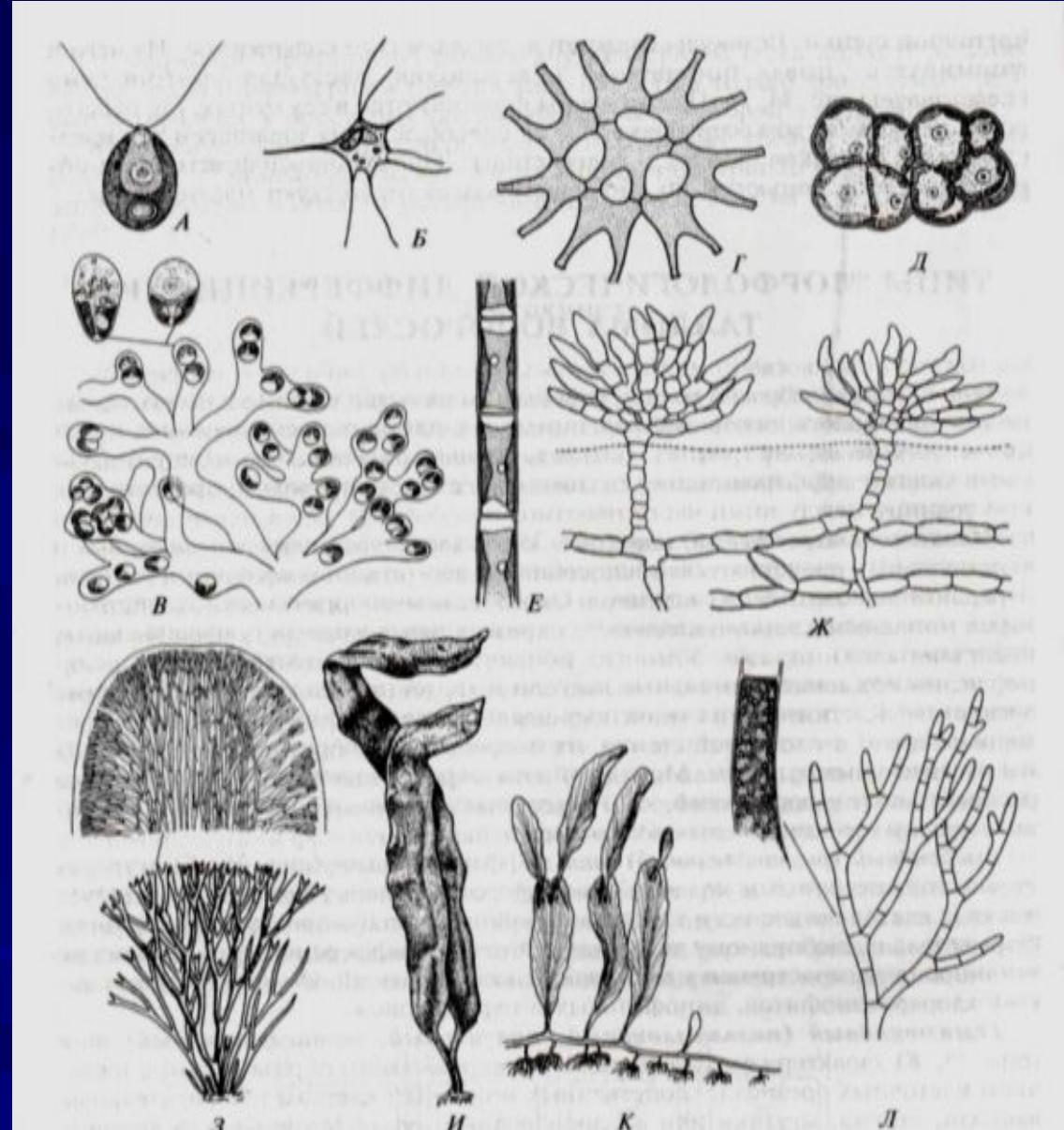
*BRIOPHYTA*

# Отличительные признаки высших и низших растений:

- В результате специализации к наземным условиям существования у высших растений формируются высокоспециализированные ткани.
- Оболочки клеточных стенок способны к кутилизации, на поверхности листа образуется кутикула.
- Характерными являются зеленые пластиды – самый совершенный тип пластид, который возник в процессе эволюции.
- Характерна ярко выраженная и устойчивая морфофизиологическая полярность тела, многоклеточное строение и макроскопические размеры.

- У низших растений тело не расчленено на листья, стебель, корни.
- наиболее морфологически простыми являются одноклеточные формы, тело состоит из одной клетки.
- Это бактерии, цианобактерии, некоторые зеленые водоросли, десмидиевые и др.
- Форма тела разная: шарообразная, палочковидная, цилиндрическая, в форме запятых, спиралей и др.

Т.о.

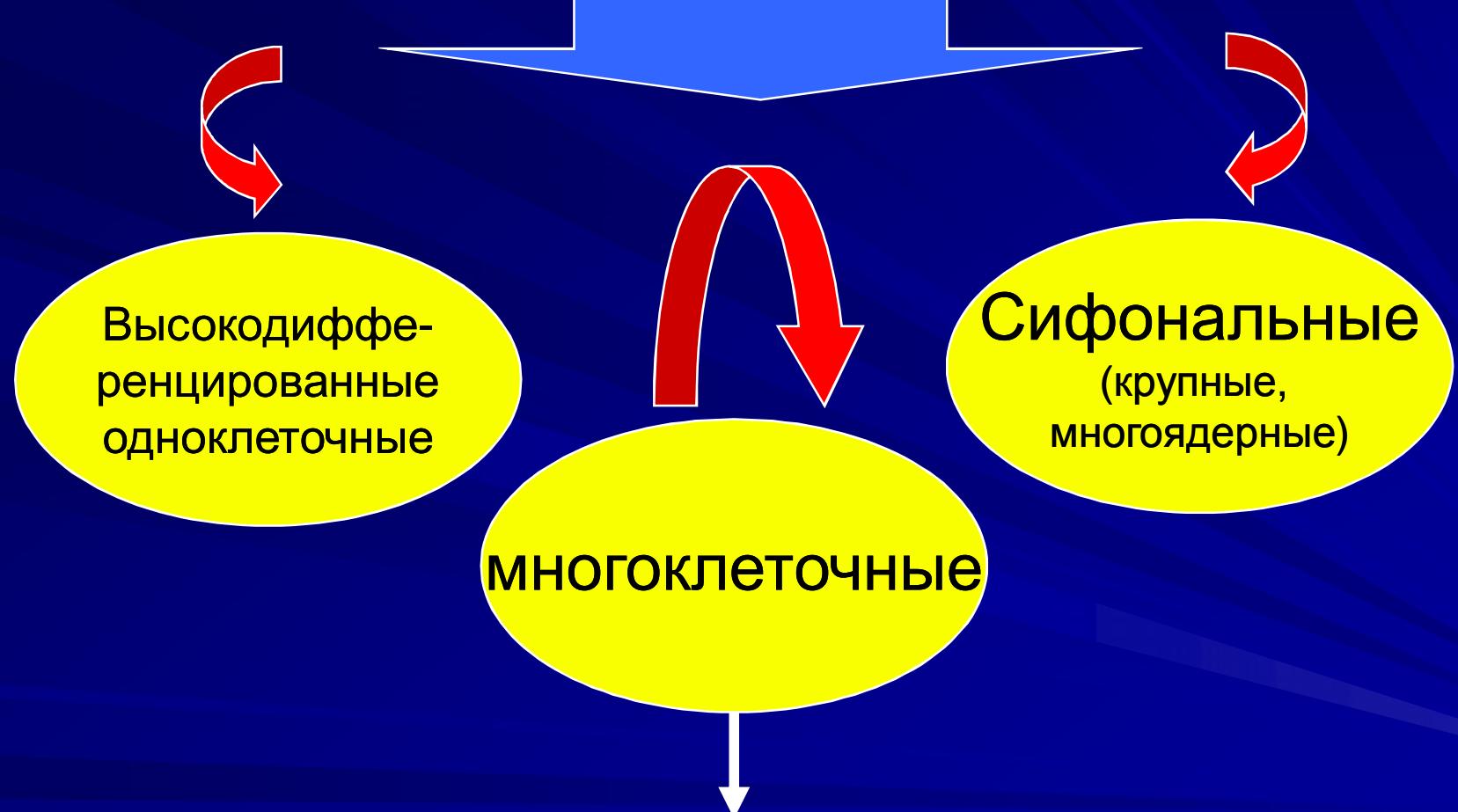


Типы морфологической дифференциации таллома у водорослей:

*A* — монадный у *Chlamydomonas*; *Б* — амебоидный у *Rhizochrysis*; *В* — гемимонадный у *Hydrurus*; *Г* — кокконидный у *Pediastrum*; *Д* — сарциноидный у *Chlorosarcina*; *Е* — нитчатый у *Ulothrix*; *Ж* — разнотканчатый у *Fritschella*; *З* — ложнотканевый у *Furcellaria*; *И* — тканевый у *Laminaria*; *К* — сифональный у *Caulerpa*; *Л* — сифонокладальный у *Cladophora*

Основные типы  
морфологической  
дифференциации  
у низших  
растений  
следующие:

Таким образом, появилось три формы организации:



Это грибы, растения и животные. Они возникли от разных групп одноклеточных протистов и резко отличаются по способу питания.

# Причины появления многоклеточности:

1. Способ питания растения:  
растения сами производят пищу,  
животные заглатывают готовое,  
грибы питаются гетеротрофно.
2. Разделение функций между  
клетками и их разнообразная  
специализация.

# Многоклеточные организмы – Metaphyta



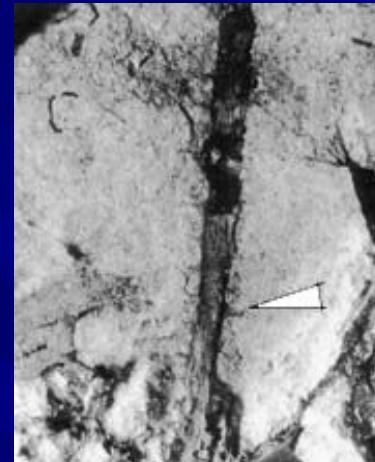
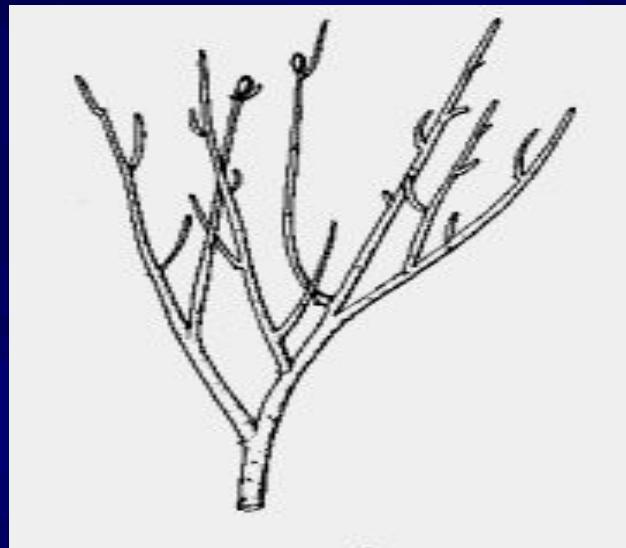
Thallophyta -  
без настоящих  
тканей, тело  
представлено  
талломом.

Vascular plants and Cormophyta  
обладают настоящими  
тканями и имеют тело  
дифференцированное  
на вегетативные органы

\*Таллом – многоклеточное вегетативное тело,  
не расчлененное на вегетативные органы.

# Морфологическая дифференциация тела высших растений в связи с выходом на сушу

# Выход растений на сушу



*Sawdonia ornata.*  
Шотландия,  
нижний девон.  
Высота  
растения 6 см  
(стрелкой показаны  
колючки)

- Жизнь зародилась 600 млн. лет назад в протерозойскую эру. Выход растений на сушу в силурийский период 400 млн. лет назад.
- Риниофиты = псилофиты – первенцы высших растений. Впервые остатки риниофитов были найдены в 1859 году канадским геологом Джеймсом Досоном в девонских отложениях на острове Гаспе в Канаде. Риниофиты характеризовались примитивностью строения, верхушечным расположением спорангииев, дихотомическим или псевдомоноподиальным ветвлением спорофита, отсутствием корней и листьев и равноспоровостью.

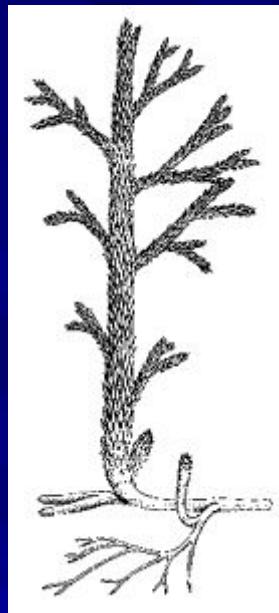
# Риниофиты = псилофиты

- Таким образом, они не имели листостебельной структуры. Тело их состояло из теломов, которые ветвились и соединялись мезомами, спороносные теломы заканчивались спорангиями.



# Телом – осевой орган.

- Имеет:
  1. эпидерму с устьицами
  2. хлорофиллоносную ткань
  3. проводящую ткань
- У псилофитов в связи с выходом на сушу сформировались новые структуры: покровные ткани, система механических тканей, проводящая система.



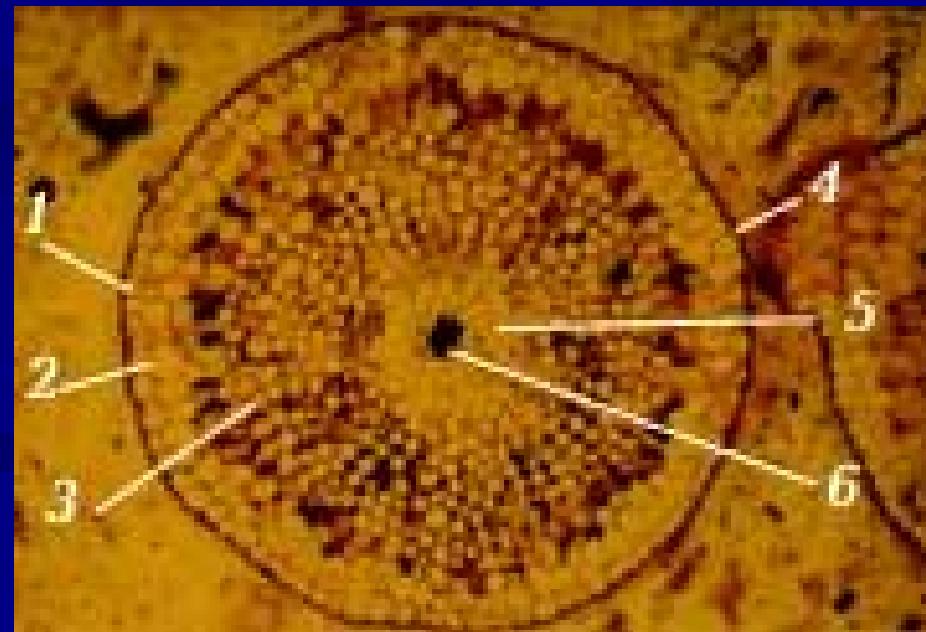
Реконструкция  
*Asteroxylon*



Сосуды в стебле *Asteroxylon mackiei*. Райни,  
Шотландия, нижний девон. Диаметр  
сосуда 25 мкм

# Поперечное сечение стебля *Rhynia gwynnevaughanii*.

Райни, Шотландия, нижний девон. Диаметр 1,3 мм: 1 – кутикула; 2 – наружный слой фотосинтезирующих клеток, но еще не эпидермис; 3 – склеренхима со стереидными пучками проводящих клеток (аналоги сосудов), придающими стеблю жесткость; 4 – устьице; 5 – центральный пучок клеток; 6 – центральная полость



# Останки первых растений



*Rhacophyton condusorum*.  
Бельгия, верхний девон.  
Длина веточки 6 см



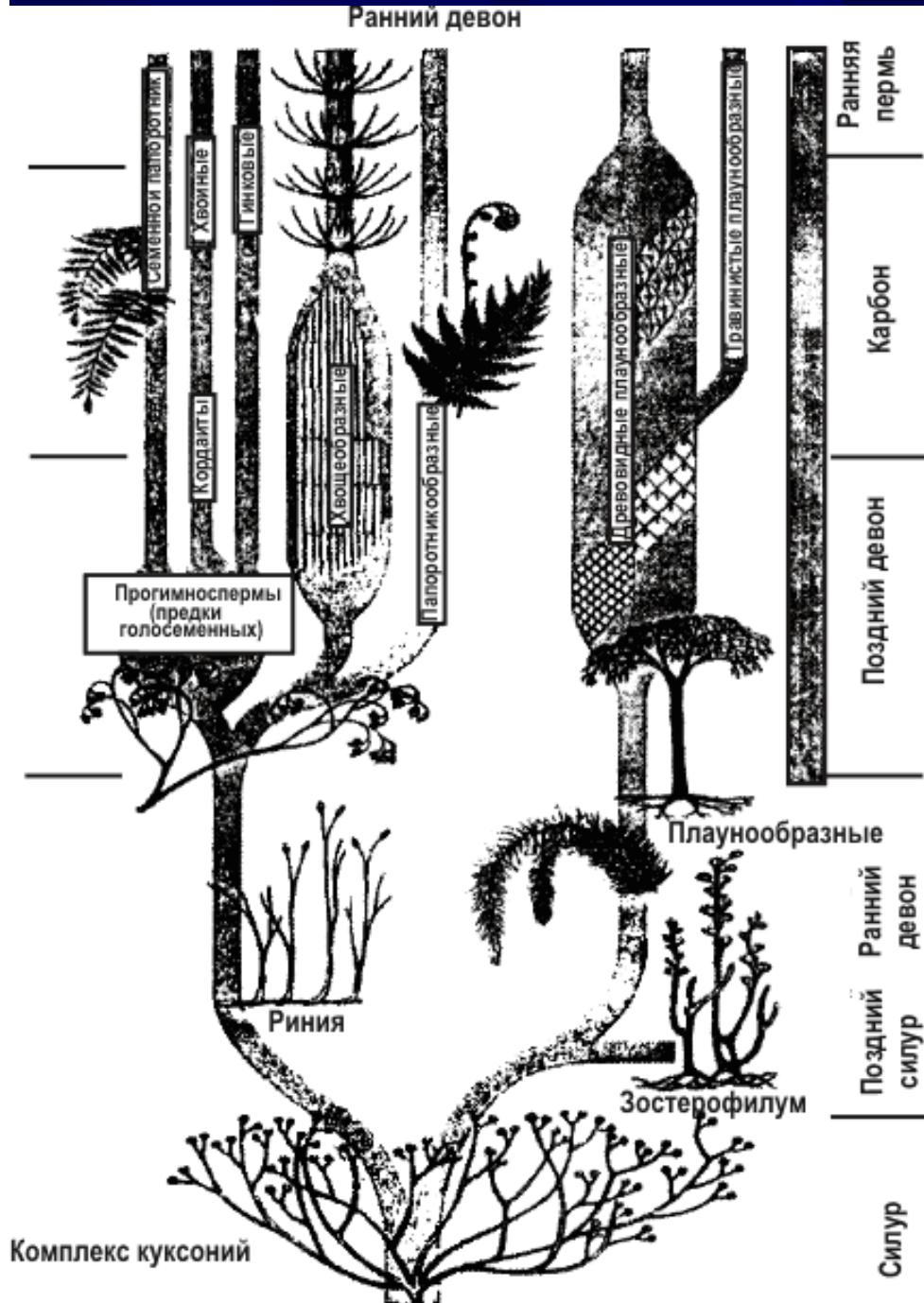
Синангии *Rhacophyton condusorum*. Диаметр одного синангия 2,5 см

# Останки первых растений



*Moresnetia zalesskyi*. Бельгия, верхний девон.  
Длина веточки 6 см: а – веточка с семенами;  
б – семя (показано стрелочкой)

# Псилофиты – это...

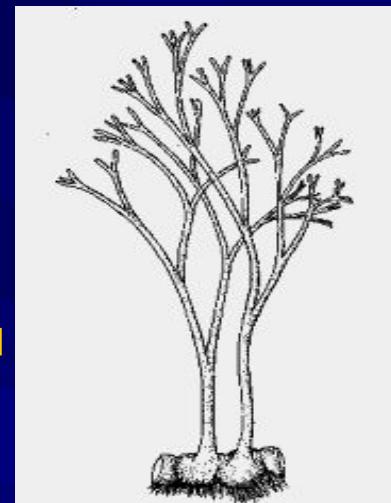


- силуло-девонские растения, которые дали начало всему разнообразию наземной флоры, относятся к пойкилогидрическим растениям. Они жили наполовину в воде, водный обмен у них не стабилизирован и жизненные процессы зависели от наличия влаги в окружающей среде.
  - Все высшие растения, живущие на сухе, относятся к гомойгидрическим. Содержание воды внутри тела стабилизировано и живут относительно независимо от содержания влаги в почве и воздухе.

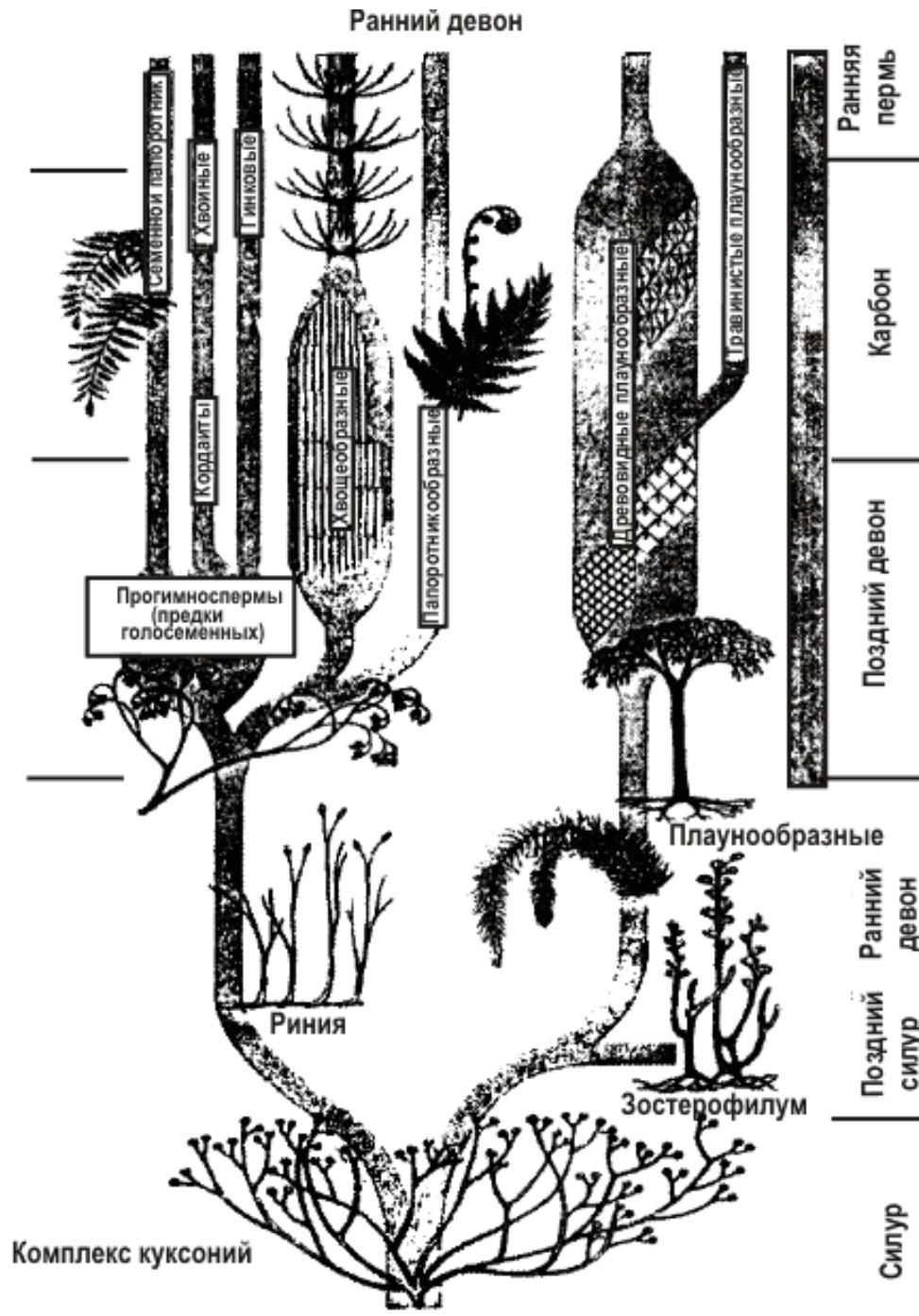
# Первые наземные растения

Маршанция

Реконструкция  
*Horneophytton*



- стелились по земле, тело было дорзовентральной структуры пластинчатой формы, с воздухом соприкосались одной стороной.
- Среди ныне живущих дорзовентральный таллом имеют высшие растения – печеночные мхи (маршанция)
  - \* «дорзум» - спина, «вентер» - живот



Далее, как приспособление к новым условиям жизни на суше появляется спорофит, тело которого приобретает стеблевидную форму. Это был небольшой стебель с верхушечной точкой роста и вертикальным положением, зеленый.

Впоследствии как приспособление к увеличению ассимилирующей поверхности появляются листья – вторичные органы и последним возникает корень.

Истинно наземными растениями стали растения, которые выжили в новых условиях на суше благодаря развитию специализированных органов:

1. Находящихся на воздухе листьев, которые поглощают СО<sub>2</sub> на свету и осуществляют фотосинтез;
2. Расположенных в почве корней, служащих для закрепления растений и поглощения воды с растворенными минеральными солями;
3. Стеблей, выполняющих связующую функцию;
4. Репродуктивных органов – цветков.

# Cormophyta – высшая ступень развития растительного мира.

- Каждый орган растений прошел длинную цепь изменений, пока не стал таким как сейчас – корень, стебель, лист. Все многообразие форм высших растений появилось в процессе филогенеза и онтогенеза. Основное направление эволюции фототрофных растений – увеличение надземной ассимилирующей и подземной поглощающей поверхности и подчинению двум формам питания:
  1. Ассимиляции углекислоты;
  2. Поглощению воды с минеральными веществами.

Двум способам питания соответствуют два органа – лист и корень. Стебель связующий орган, на котором располагаются основные органы автотрофного растения.

Таким образом, появилась листостебельная форма растительных организмов, которая является наиболее приспособленной и биологически целесообразной для выполнения функции питания растения.

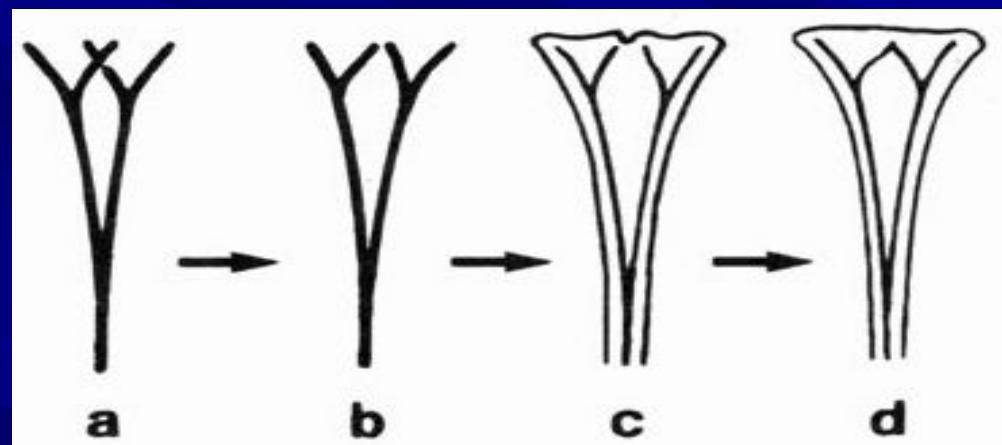
Способ питания привел к появлению или формированию органов высших растений.

Подтверждением того, что характер питания фототрофных растений порождает развитие листостебельной формы, служит отсутствие подобных органов среди гетеротрофных растений, как грибы (70 тыс. видов).

У паразитарных растений, потерявшим автотрофный способ питания, нет зеленых листьев.

# Эволюционные преобразования у растений

- Органы растений в процессе филогенеза появились в результате эволюционных преобразований. Предки современных наземных растений имели форму дихотомически ветвящихся теломов.
- В результате процесса «перевершинивания» происходит смена типа ветвления и морфологическая и физиологическая дифференциация ветвей. Более сильные ветви, принявшие направление материнских, становятся осевым органом (стеблем) с осевой симметрией. Более слабые ветви (теломы) прекращают верхушечный рост, прекращается ветвление и они уплощаются, становятся листьями.



Согласно теломной теории, листья (d) возникли из побегов псилофитов (a, теломы). Пунктами этого развития должны быть срастание теломов на одном уровне ("плосковетки", b) и их врастание (c).  
(Компиляция по SIEWING, 1982 и KNODEL, BAYRHUBER, 1983.)

- Из боковых теломов псилофитов появляются листья в результате следующих эволюционных преобразований:
  1. Агрегация – происходит скучивание теломов в результате укорочения или недоразвития мезома и происходит образование боковых теломов (ветвей).
  2. Уплощение теломов – боковые теломы, находящиеся в одной плоскости уплощаются.
  3. Сингения – боковые уплощения срастаются и образуется широкая листовая пластинка.
- Так возникают плоские ассимилирующие листья – макрофильная линия эволюции наземных растений.
- Мелкие листья – появляются как энации – выросты боковых теломов. По мнению большинства ботаников – это микрофильная эволюция.

# Филогенетическая редукция

- В процессе филогенеза происходила и филогенетическая редукция – когда органы или часть их прекращает рост и ветвление в онтогенезе, уменьшаются размеры в связи с потерей основных функций.
- Редукция – это тоже одна из форм эволюционных преобразований. На редукции основано деление органов на аналогичные и гомологичные.

■ В процессе эволюционного развития все органы растений могут претерпевать изменения. Все видоизменения органов называют метаморфозом – одна из форм морфогенетического изменения растений в кратчайшие сроки. Это вполне закономерное явление в ряду эволюционных преобразований.