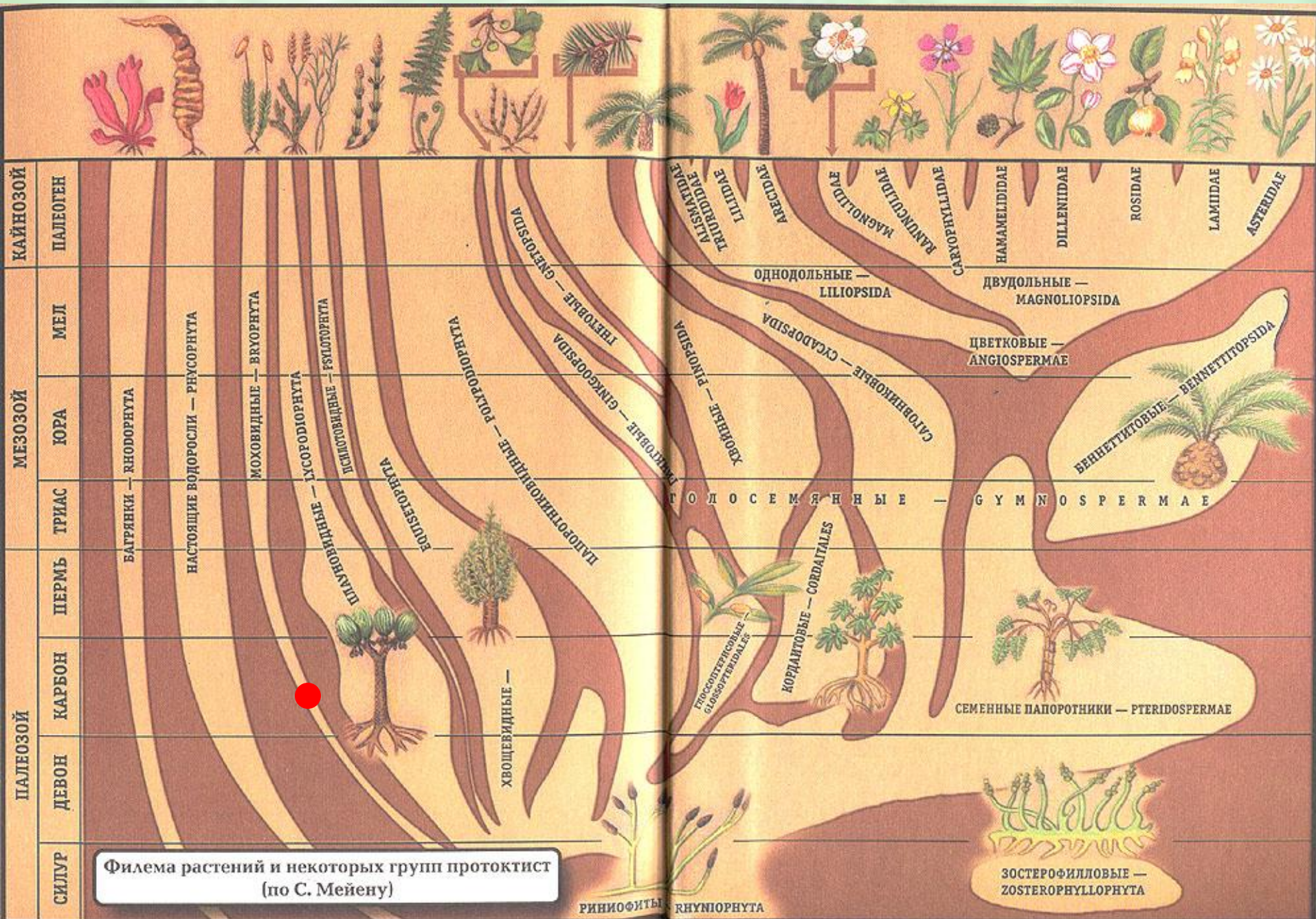


МОХОВИДНЫЕ БРЮОРНУТА

Наука, занимающаяся изучением мхов,
носит название *бриологии*.



Отдел Моховидные

Моховидные — единственная группа высших растений, в цикле развития которых *доминирует гаплоидный гаметофит*.

Низкорослые многолетние растения размером от 1 мм до нескольких сантиметров (иногда до 50 см).

Тело гаметофита представляет собой *слоевище* или расчленено на *стебель и листья*.

Отдел Моховидные

Характерный признак всех моховидных — *отсутствие корней*. Всасывание воды и прикрепление к субстрату у них осуществляют *ризоиды*, представляющие собой выросты эпидермы (как у риниофитов).

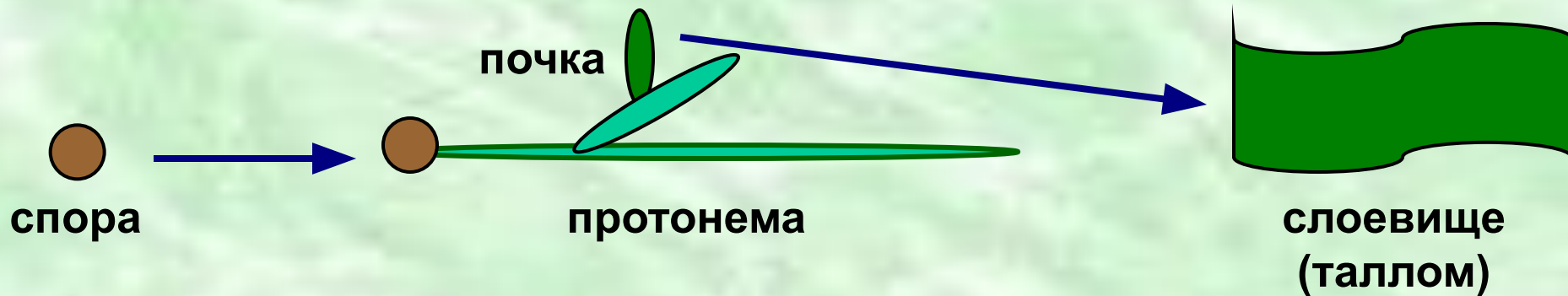
Элементы проводящих тканей сходны с трахеидами и ситовидными трубками, сосудов *нет*.

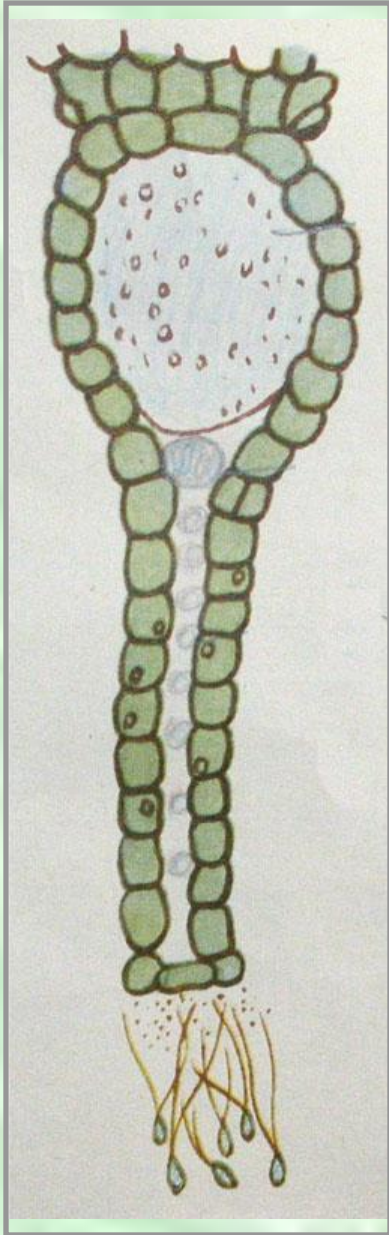
В отличие от других споровых, гаметофит и спорофит моховидных *соединены вместе* и представляют собой как бы одно растение.

Бесполое поколение (спорофит) у моховидных нередко называется *спорогоном*.

СПОРОГОН = КОРОБОЧКА + НОЖКА + ПРИСОСКА

Из споры развивается *протонема*, на которой формируются *почки*. Из почек развивается *гаметофор* (слоевидный или листостебельный).

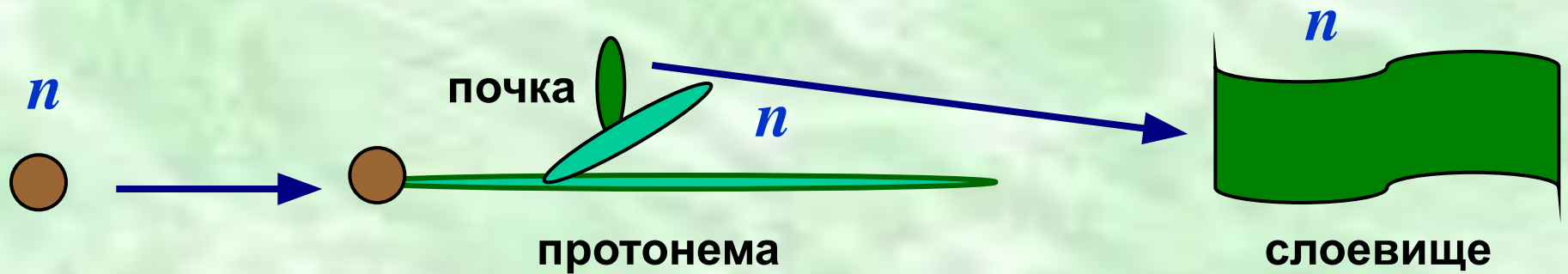




Органы полового размножения — архегонии и антеридии — *многоклеточные* и, как правило, защищены наружным слоем клеток. Архегонии обычно имеют *бутылчатую* форму с суженной шейкой и расширенным брюшком, где помещается крупная яйцеклетка.

Зигота дает начало диплоидному спорогону, заканчивающемуся коробочкой, где заключен спорангий. В спорангии вызревают споры. Процесс этот занимает от нескольких месяцев до двух лет. После созревания спорогона коробочка вскрывается.

Образованию спор в спорангиях предшествует мейоз. При этом число хромосом уменьшается вдвое (споры имеют гаплоидный набор хромосом). Гаплоидны и протонема, возникшая из споры, и гаметофоры, образующиеся на протонеме.



Значение в биосфере

Мхи играют большую роль в регулировании *водного баланса ландшафтов*.

Обеспечивают *равномерный перевод поверхностного стока вод в подземный*, предохраняя почвы от эрозии.

Интенсивно развиваясь, мхи могут ухудшать продуктивность сельскохозяйственных угодий, способствуя заболачиванию земель.

Значение в биосфере

Торфяные залежи, образованные в основном сфагновыми мхами, служат важным источником *топлива и органических удобрений*.

Некоторые виды сфагнума (*Sphagnum*) обладают *антимикробными* свойствами и поэтому применяются в медицине.

Отдел Моховидные

Включает 1000 родов и 25000 видов.
Делится на три класса.



КЛАСС 1. АНТОЦЕРОТОВЫЕ

КЛАСС 2. ПЕЧЕНОЧНИКИ

КЛАСС 3. НАСТОЯЩИЕ МХИ



Класс Антоцеротовые мхи

Розетковидное
слоевище 1–3
см диам. с
волнистыми
лопастными
краями.



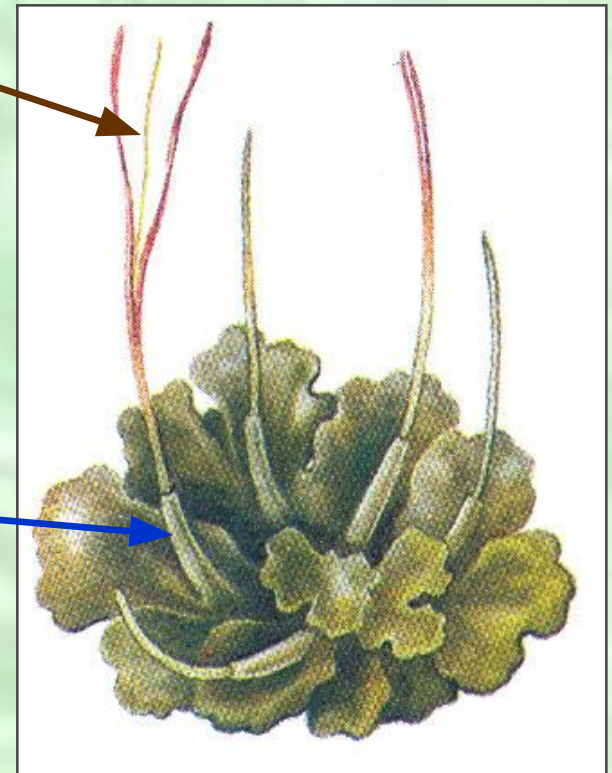
Антоцерос гладкий

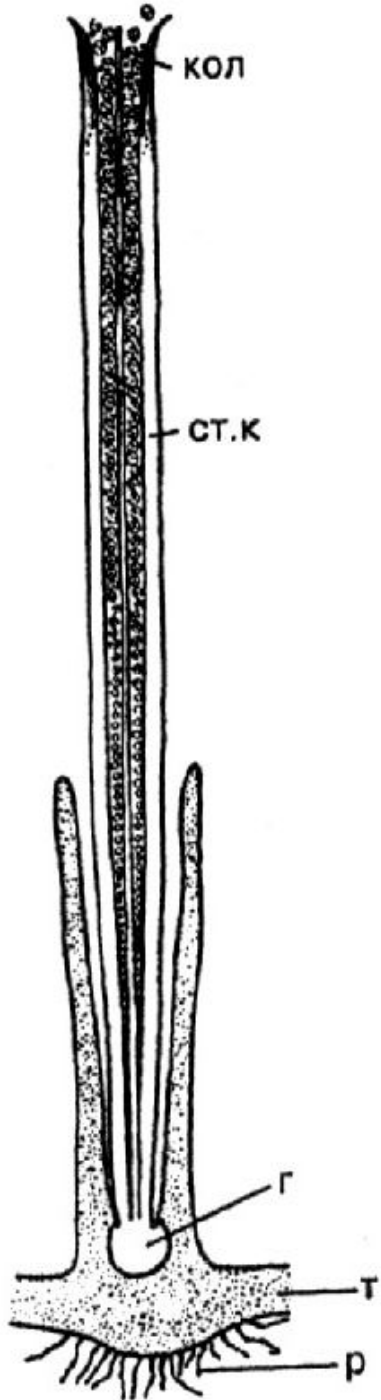
Класс Антоцеротовые мхи

При созревании спорогоны становятся бурыми, растрескиваются вдоль по двум скручивающимся створкам, выбрасывая споры. При этом в середине остается **тонкая колонка**.

Спорогоны постоянно нарастают благодаря длительно функционирующей **меристеме** в их основании.

Антоцерос гладкий





В верхних клетках слоевища и спорогона содержатся **хроматофоры с пиреноидами**, которые резко отличаются от хлоропластов других высших растений.

Гаустория (г) антоцероса иногда *прорастает* *сквозь* *пластинку* (т) *гаметофита* и внедряется в почву, развивая на своей поверхности ризоиды (р).

Это подтверждает гипотезу о том, что в прошлом *спорофит моховидных* мог существовать самостоятельно.

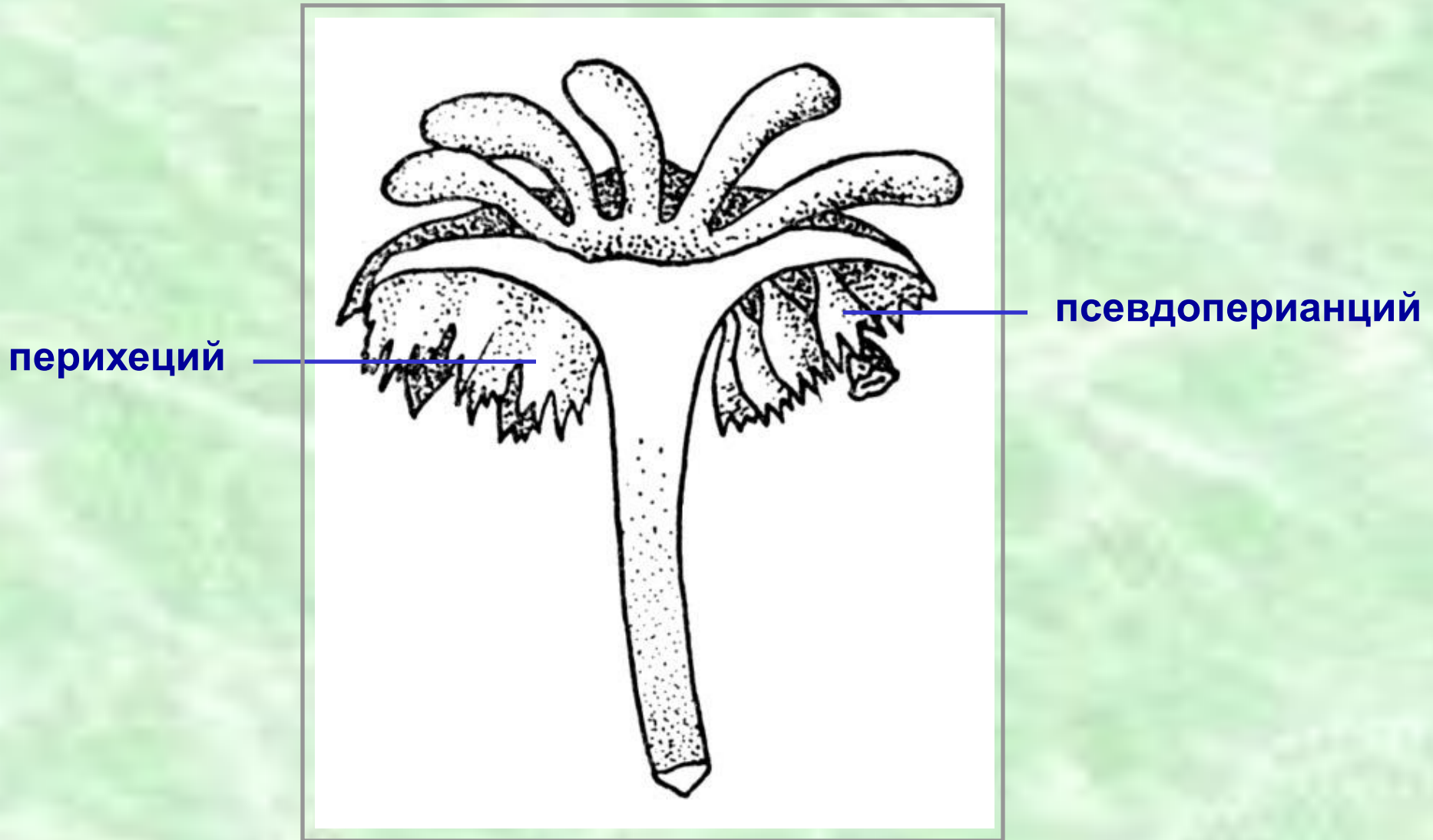
Для представителей класса **печеночники** характерно большое разнообразие гаметофитов и малое – спорофитов. Гаметофит представлен слоевищем или *уплощенным* листостебельным побегом.

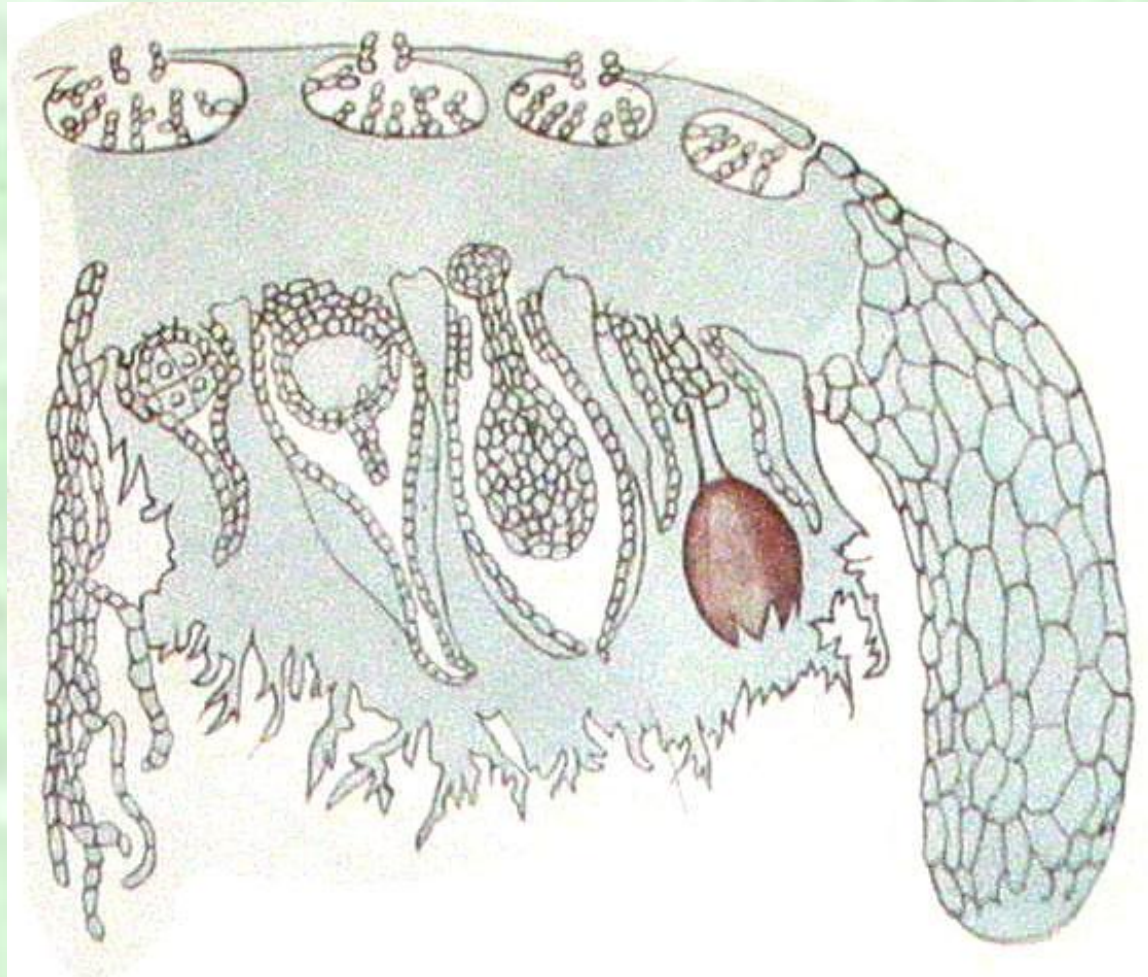
300 родов и 6000 видов печеночников распространены преимущественно в тропических областях.

Маршанция многообразная



Женская подставка маршанции многообразной (продольный разрез)

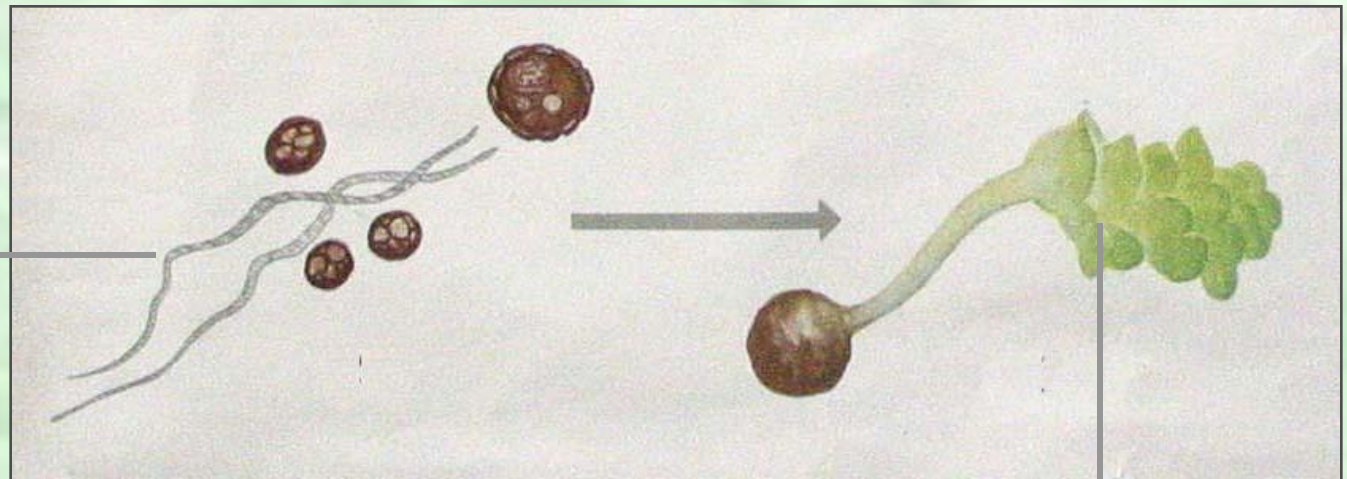




После оплодотворения из зиготы развивается спорогон в виде коробочки, сидящей на короткой ножке.

Споры в спорангиях при созревании разрыхляются гигроскопичными пружинистыми нитями – *элатерами*. Прорастающие споры маршанции дают протонему, из которой затем развивается новый гаметофит.

элатеры



протонема



КЛАСС МХИ

Самый крупный класс моховидных, включающий около 15 000 видов из 700 родов. Эти мхи играют важную роль в растительном покрове Земли.

Вегетативное размножение

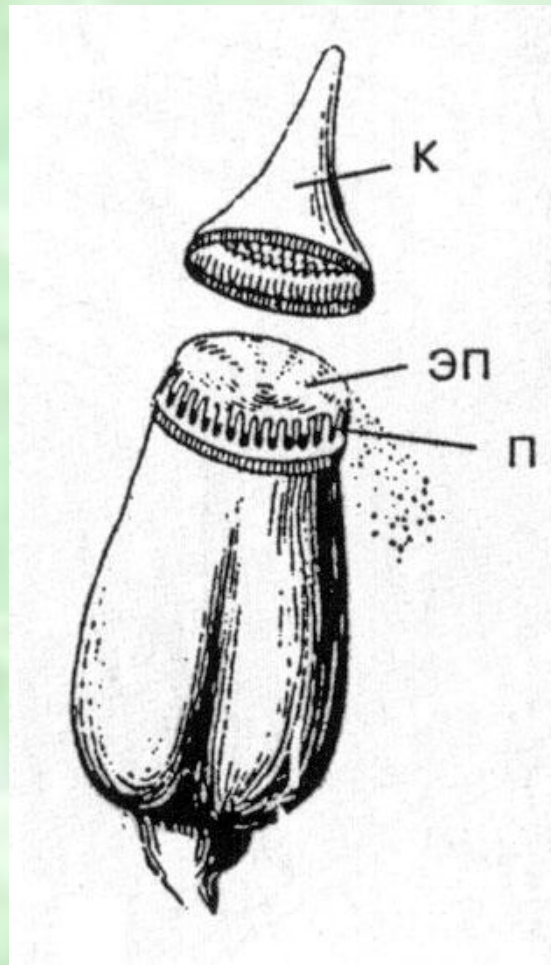
На всех органах гаметофита листостебельных мхов, особенно на листьях, часто образуются *выводковые почки*. Наиболее высоко специализированные их формы — *выводковые тельца* — формируются на верхушке побегов в *корзиночке*, образованной верхушечными листьями.

Кукушкин лен



Развивающийся спорогон имеет ножку, на верхушке которой образуется коробочка. Коробочка представляет собой бокальчатое образование, в котором обычно различают шейку, урночку и крышечку.





По краю устья отверстия на верхушке коробочки, расположена коронка из зубчиков очень разнообразной формы — **перистом** (п). Перистом может быть простым (из одного круга щетинок и зубчиков) или сложным (двурядным). У разных родов мхов он имеет характерное строение. До созревания спор вход в коробочку закрыт тонкой пленкой — **эпифрагмой** (эп).

Зубчики перистома способны к гигроскопическим движениям и регулируют рассеивание спор в зависимости от степени влажности воздуха.

Листостебельные мхи делятся на три подкласса.

1. Андреевые мхи

2. Сфагновые мхи

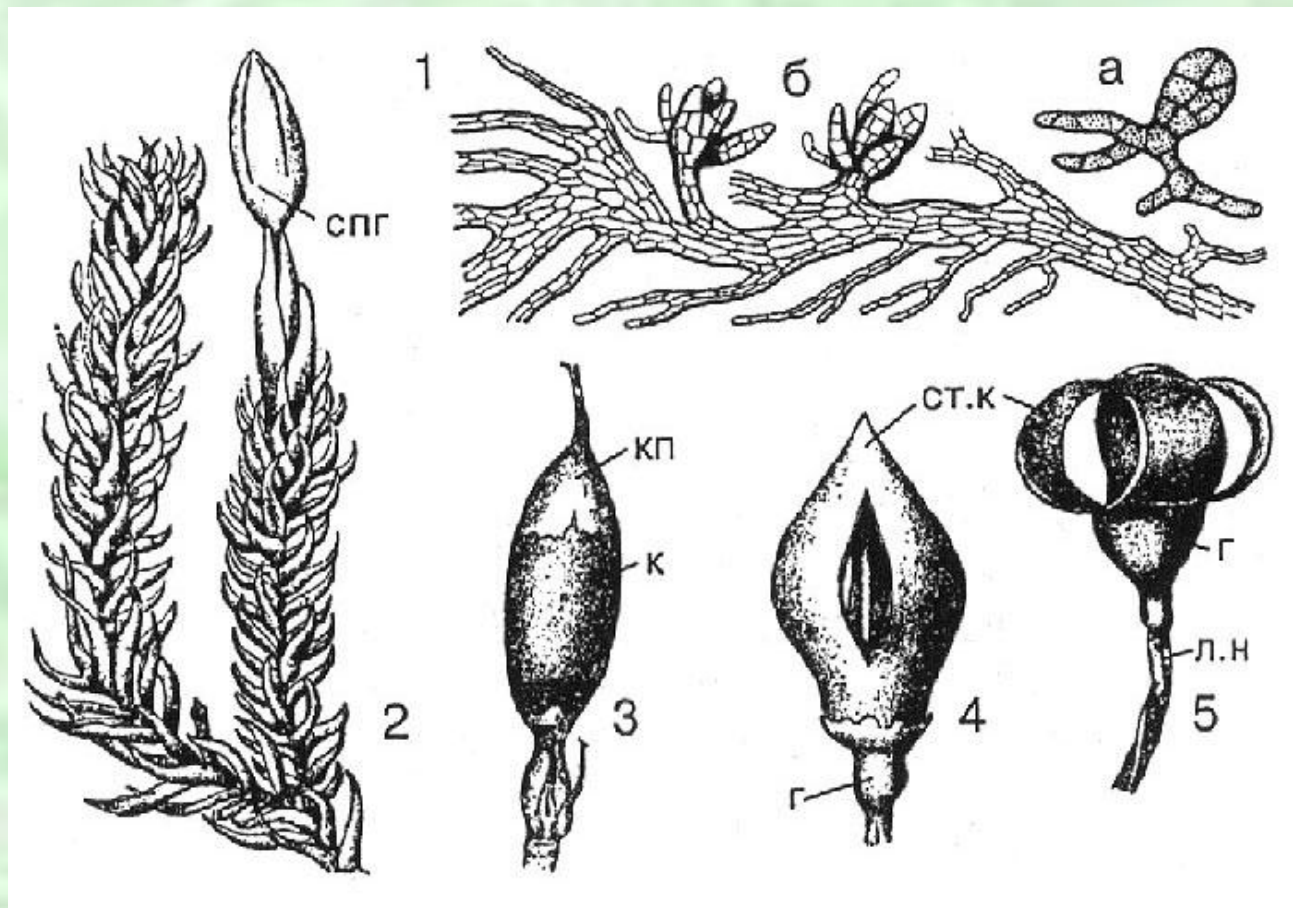
3. Бриевые мхи



Кукушкин лен

- 1) Развитие гаметофита начинается с прорастания бесцветных спор, которые делятся под оболочкой, и уже *многоклеточные клубневидные тельца* разрывают экзину и прорастают в зеленую лентовидную протонему.
- 2) Спорогон состоит из коробочки и гаустории, настоящей ножки нет. Перед созреванием коробочки развивается *ложная ножка* (под гаусторией), выносящая коробочку вверх.
- 3) Коробочка *без крышечки*. Она растрескивается четырьмя продольными щелями, образующимися в средней части коробочки.

Подкласс Андреевые мхи



Андреевый мох (*Andreaea petrophylla*): 1а – проращание спор; 1б – протонема с почками; 2 – внешний вид мха; 3 – молодой спорогоний; 4 – лопнувшая коробочка; 5 – зрелая коробочка; кп – колпачок; ст.к – створка коробочки; г – гаустория; л.н. – ложная ножка; спг - спорогоний

ПОДКЛАСС СФАГНОВЫЕ МХИ

«Белые мхи».

Подкласс включает один порядок и одно семейство с единственным родом сфагнум (*Sphagnum*), объединяющим свыше 300 видов, распространенных по всему миру. На территории нашей страны встречается около 40 видов сфагнума.

Сфагнум болотный



Сфагнум Гиргензона



Все виды сфагновых мхов относительно крупные, мягкие, беловато-зеленые, бурые или красноватые растения влажных местообитаний. Они **лишены ризоидов**. Стебли с головкой из сближенных веточек на верхушке обычно образуют подушковидные дернинки.



В растительном покрове **тундр и верховых болот** умеренных и холодных зон Земли сфагновые мхи часто выступают **доминантами**. Постоянно нарастая верхней частью, снизу они постепенно отмирают.



СФАГНОВЫЙ МОХ (*Sphágnum acutifólium*)

Таблица



Сфагновый мох: 1—общий вид; 2—верхушка листка со спорангием; 3—спорангий в разрезе (а—спорангий со спорами); 4—протонема; 5—верхушка растения с архегонием (а) и антеридиями (б); 6—антеридий; 7—сперматозоид; 8—группа архегониев; 9—лист в разрезе (а—хлорофиллоносные клетки, б—водоводные клетки, в—поры).

ПОДКЛАСС БРИЕВЫЕ, ИЛИ ЗЕЛЕННЫЕ МХИ

Бриевые мхи — наиболее обширный и полиморфный подкласс. В основном это многолетние, реже однолетние растения от 1 мм до 50 см высотой, зеленой, красно-бурой или даже почти черной окраски.



Дикранум горный



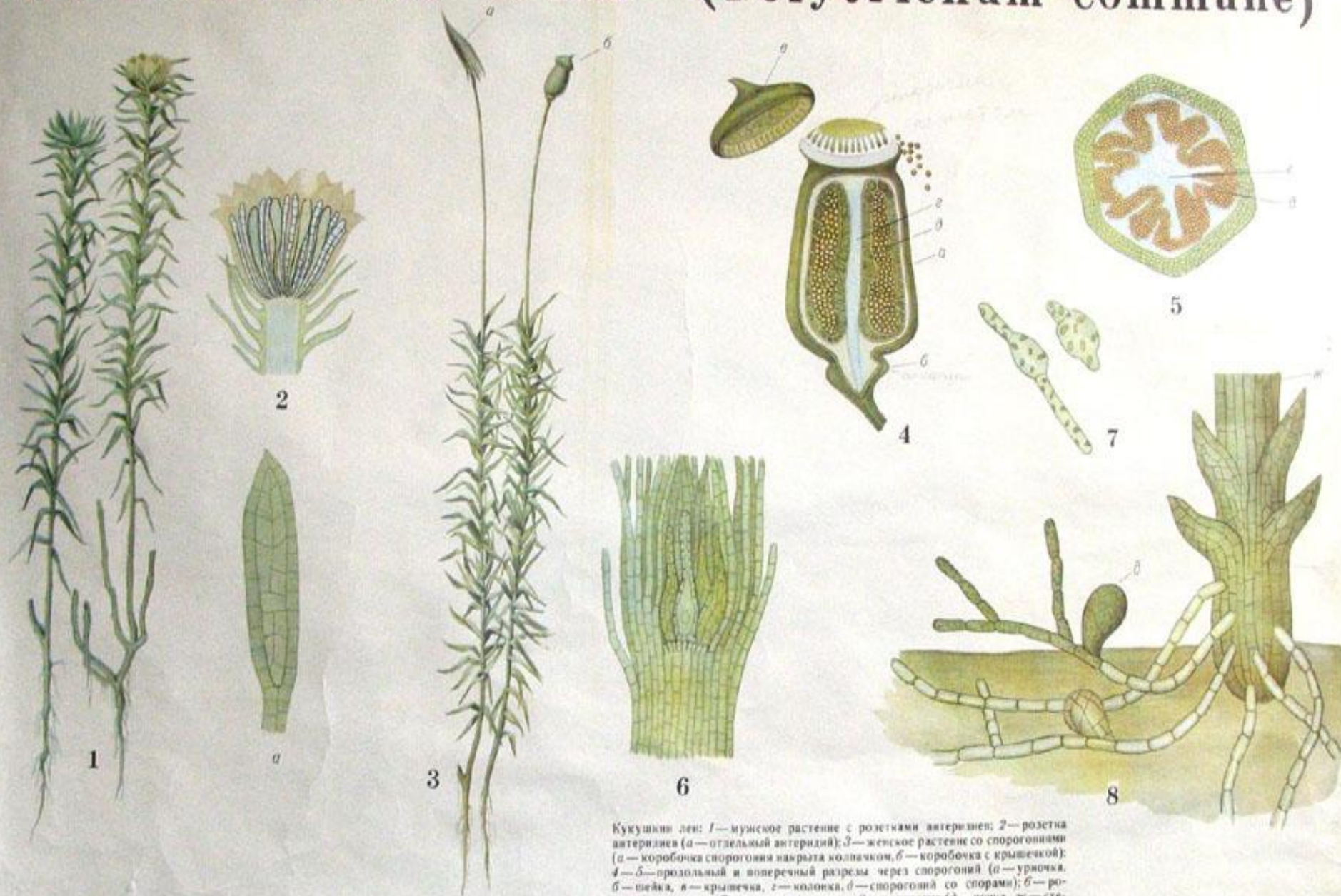
Политрихум обыкновенный, или **кукушкин лен** (*Polytrichum commune*), — один из наиболее высокорослых мхов. Его стебель, достигающий иногда высоты 50 см, густо покрыт листьями. Коробочка располагается на длинной ножке.

Бриевые мхи обитают на **низовых болотах** различных типов. Здесь они образуют минерализованный низинный торф. Избегают даже слабо засоленные субстраты.



КУКУШКИН ЛЕН (*Polýtrichum commune*)

Таблица 3



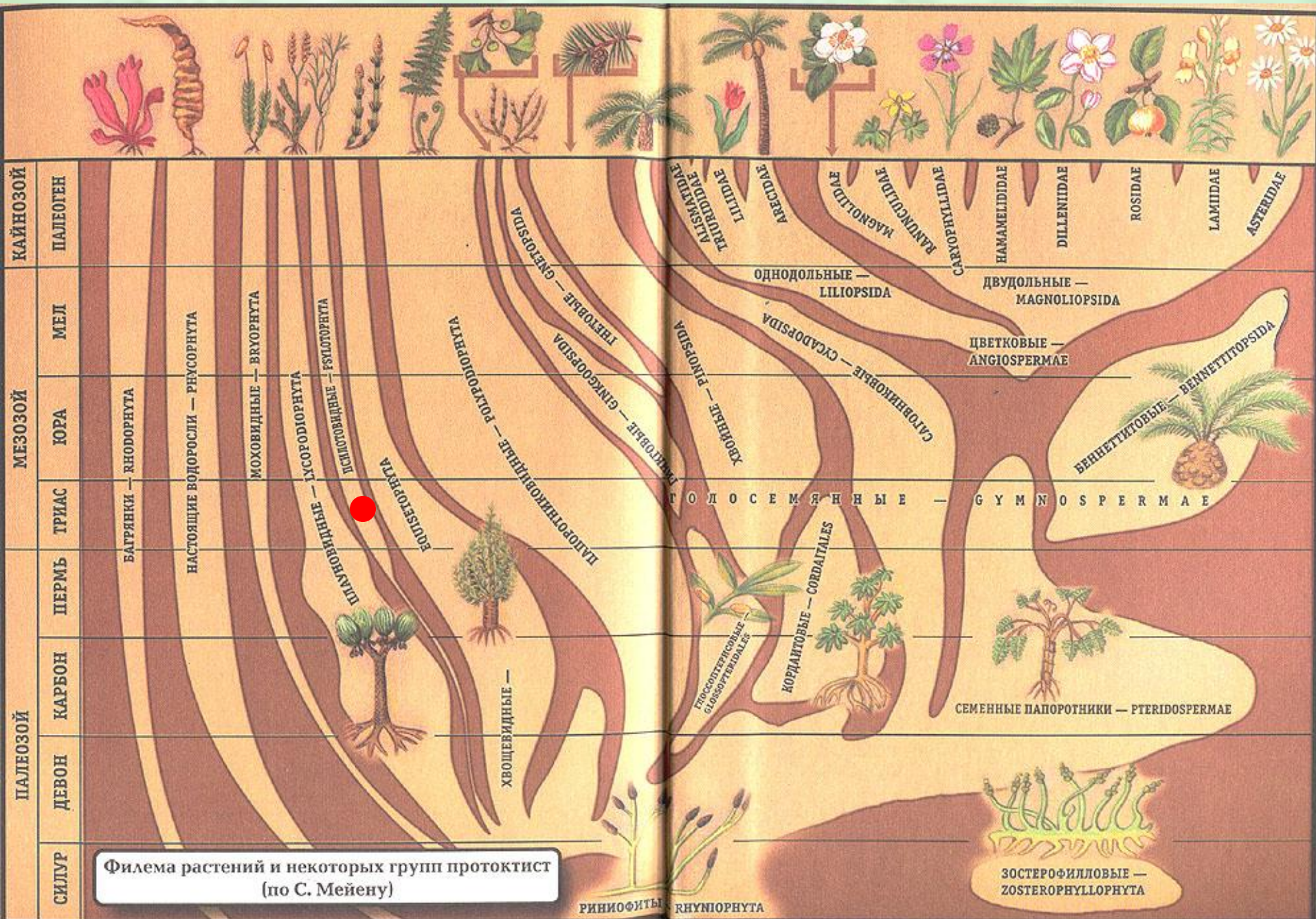
Кукушкин лен: 1—мужское растение с розетками антеридиев; 2—роsetка антеридиев (а—отдельный антеридий); 3—женское растение со спорогониями (а—коробочка спорогония накрыта колпачком, б—коробочка с крышечкой); 4—продольный и поперечный разрезы через спорогоний (а—урночка, б—шейка, в—крышечка, г—колодка, д—спорогоний со спорами); 5—роsetка архегониев; 6—проростание спор; 8—протонема (д—почка, ж—стебель).

Кукушкин лен обыкновенный



Отдел Псилотовые





Отдел Псилотовые (Psilotophyta)

Общая характеристика отдела (1)

Современные растения 12 видов из 2 родов (**псилот** и **тмезиптерис**). Типовой род – псилот (*Psilotum*).

Особенности жизненного цикла: чередование поколений с доминированием бесполого поколения (спорофита).

Жизненные формы: наземные или эпифитные многолетние травянистые растения. Побеги надземные и подземные, ветвятся **дихотомически** (как у риниофитов).

Отсутствие корней, даже у зародыша.

Корневища покрыты корневыми волосками, имеют примитивное **протостелическое** строение.

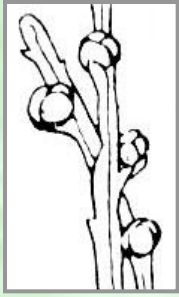


Псилот трехраздельный
(*Psilotum triquetrum*)
Внешний вид

Отдел Псилотовые (Psilotophyta)

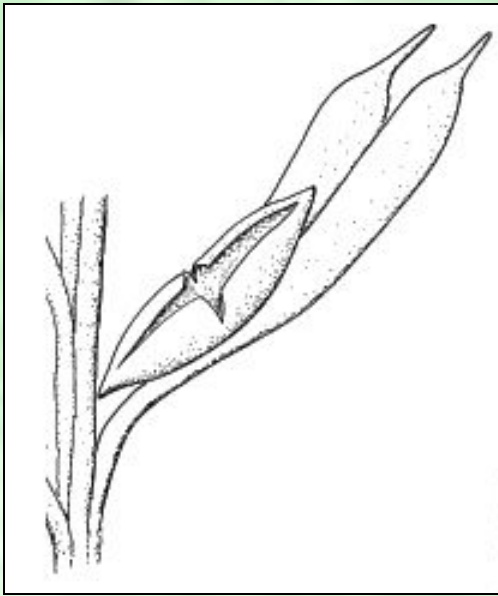
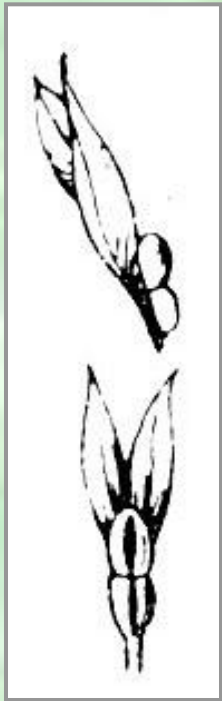


Псилот



Общая характеристика отдела (2)

Спорофиллы вильчато разветвленные, образовались путем уплощения и срастания теломов (макрофильная линия эволюции). У псилота мелкие, чешуевидные, у тмезиптериса нормально развитые, кожистые.



Тмезиптерис Спорофиллы

Спорангии сросшиеся (так наз. **синангии**) расположены в пазухе спорофилла. Закладываются в онтогенезе отдельно, затем срастаются. У псилота трехгнездные, у тмезиптериса двухгнездные. Стенка спорангиев многослойная. Они вскрываются продольной щелью.

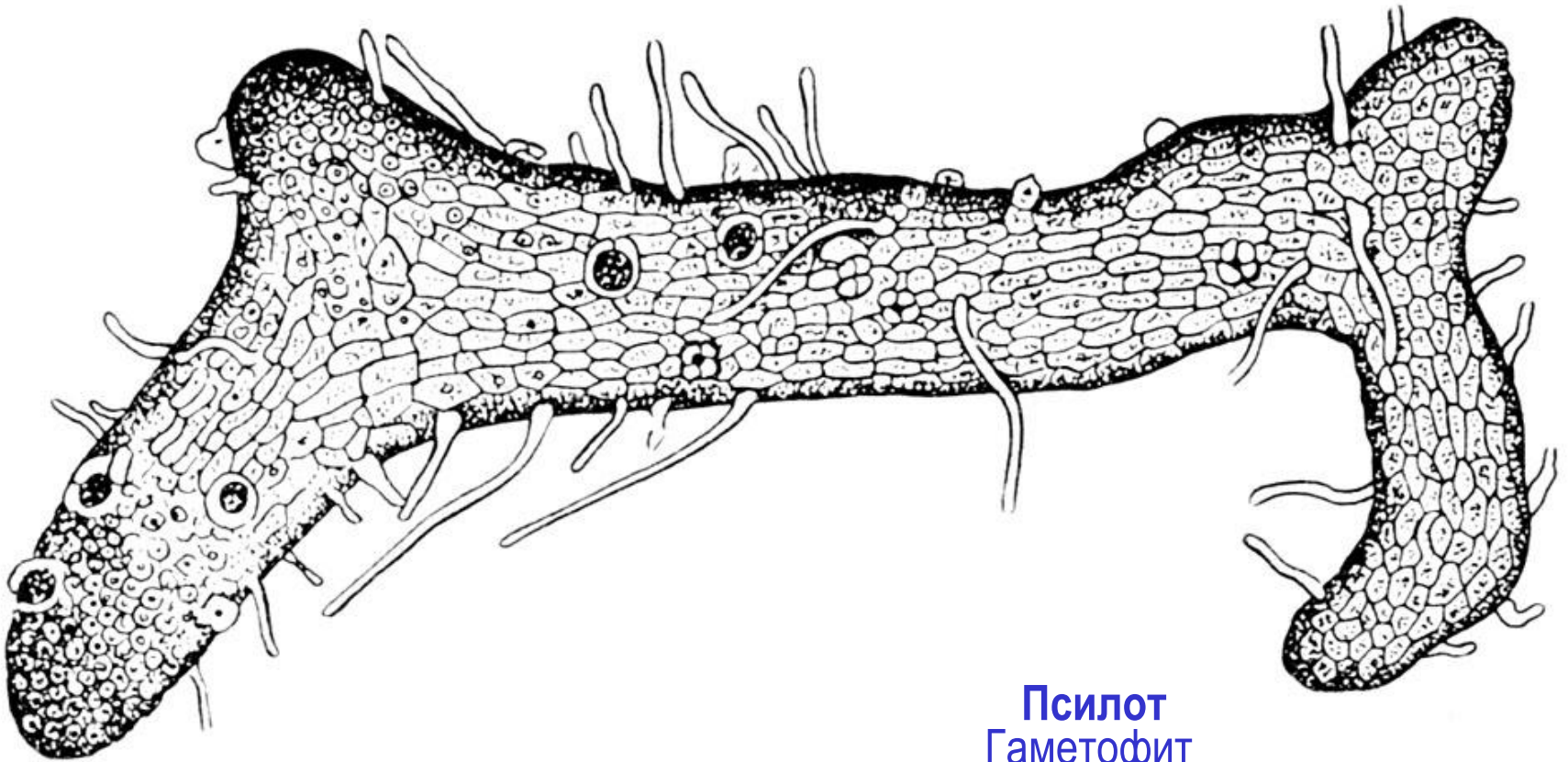
Споры одинаковые.

Общая характеристика отдела (3)

Гаметофит обоеполый, развивается из спор подземно.

Он цилиндрический, на концах дихотомически ветвится.

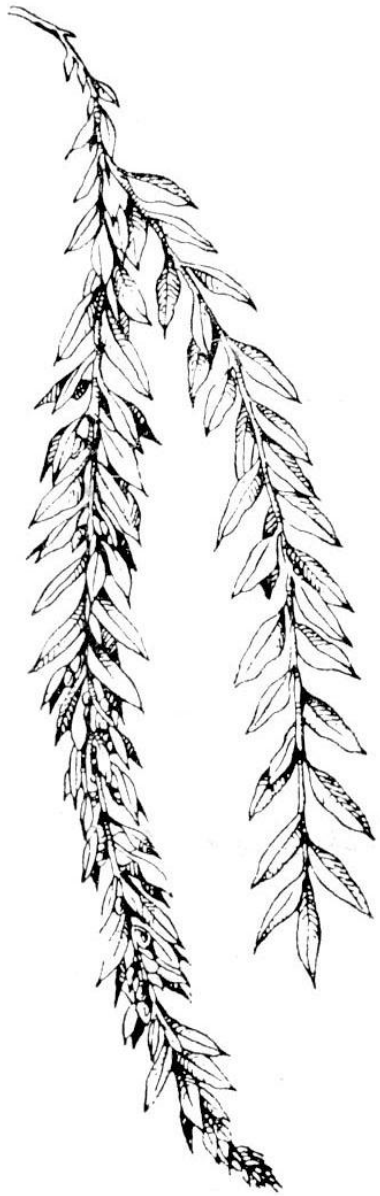
Сожительствует с грибом, гифы которого проникают внутрь клеток.



Псилот
Гаметофит

Общая характеристика отдела (4)

Происхождение. В ископаемом состоянии не найдены. От плауновидных отличаются отсутствием корней, многожгутиковыми сперматозоидами, листовыми прорывами в стеле. От хвощевидных отличаются отсутствием мутовчатого листорасположения, срастанием спорангиев в синангии. Сходны с ископаемыми риниофитами, вероятно, являются их прямыми потомками.



Тмезиптерис Спорофит



Моховидные (общая характеристика отдела)

В цикле развития доминирует **гаплоидный гаметофит**, который представляет собой **слоевище** или **листочкостебельный побег**. Он прикрепляется к субстрату с помощью **ризоидов** – выростов эпидермальных клеток. Корней нет. Проводящая система не развита. Спорангии одиночные, верхушечные, располагаются на ножке. Ножка с помощью гаустории (присоски) прикрепляется к гаметофиту и обеспечивает питание спорогона. Гаметофит размножается вегетативно при помощи выводковых почек, телец и корзиночек.

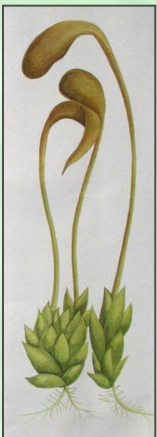


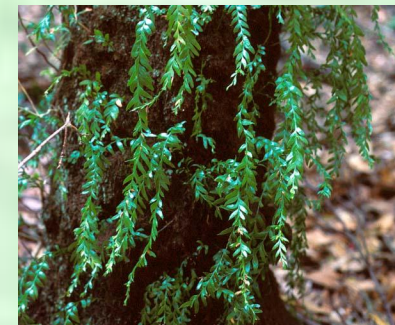
Моховидные делятся на три класса:

антоцеротовые, печеночники, настоящие мхи.

Их представители различаются морфологическим и анатомическим строением, способом вскрывания спорангия (антоцерос, маршанция, андрея, сфагнум, кукушкин лен).

Значение в наземных экосистемах (основные продуценты в тундровых и болотных экосистемах, регуляторы водного баланса).





Псилотовые

(общая характеристика отдела)

В цикле развития псилотовых преобладает диплоидный спорофит, у которого полностью **отсутствуют корни** (даже у зародыша).

Листья двураздельные теломные. Спорангии срастаются по 2 или 3 в **синангии**, расположены в пазухах листьев. Споры **одинаковые**, гаметофит обоеполый.

Гаметофит и молодой спорофит ветвятся дихотомически.

Включает роды псилот и тмезиптерис. Происходят от риниофитов.

