

Отдел *Bryophyta* - Моховидные

Отдел *Bryophyta* - Моховидные

- Занимают местообитания с достаточным и часто даже избыточным увлажнением.
- Корни отсутствуют, их функцию выполняют ризоиды – выросты эпидермиса.
- У менее организованных моховидных тело представлено талломом (слоевищем), т.е. не расчленено на стебли и листья.
- Более высокоорганизованные моховидные – настоящие листостебельные растения.

Отдел *Bryophyta* - Моховидные

- В жизненном цикле преобладает гаметофит!!!
- На гаметофите (гаплоидном половом поколении) образуются органы полового размножения – **гаметангии**. Гаметофиты у разных видов бывают одно- и двудомными.
- Мужской гаметангий **антеридий** представляет собой округлое тельце, покрытое 1 слоем покровной ткани. Под оболочкой антеридия развивается сперматогенная ткань, в каждой клетке которой формируется по 1-2 сперматозоида.

Отдел *Bryophyta* - Моховидные

- Женский гаметангий **архегоний** имеет вид бутылки. Различают нижнюю расширенную часть – брюшко и верхнюю вытянутую – шейку.
- Стенка архегония – 1-2 слойная. В брюшке развивается яйцеклетка, над ней находится брюшная канальцевая клетка, выше в шейке располагаются шейковые канальцевые клетки.
- К моменту созревания яйцеклетки оболочки канальцевых клеток ослизняются. По образовавшемуся каналу сперматозоид проникает к яйцеклетке. Происходит оплодотворение.
- **Для оплодотворения необходима капельная жидкость!**

Отдел *Bryophyta* - Моховидные

- Из образовавшейся зиготы развивается **диплоидное бесполое поколение спорофит**. У моховидных спорофит называется **спорогоний**.
- Спорогоний живет за счет гаметофита, питается за счет него.
- Спорогоний состоит из коробочки и ножки, нижняя часть которой расширена в виде гаустория (присоски). При помощи присоски спорогоний внедряется в тело гаметофита и получает от него питательные вещества.
- В коробочке спорогония образуется орган бесполого размножения **спорангий**, в котором **после мейоза образуются споры**.
- Зрелые споры попадают на поверхность почвы. Там они прорастают в первичную нить (протонему), которая дает начало новому гаметофиту непосредственно или образуя почки, развивающиеся

Отдел *Bryophyta* - Моховидные

Класс *Marchantiopsida* – Печеночные мхи

Подкласс *Marchantiidae* – Маршанциевые

Порядок *Marchantiales* – Маршанциевые

Вид *Marchantia polymorpha* – Маршанция многообразная

- Встречается по болотам, лесам, гарям.
- Слоевище имеет дорзо-вентральное строение, дихотомически ветвится, стелется по земле.
- В длину достигает 20 см, в ширину – 1-2 см.
- Верхняя сторона слоевища – темно-зеленая, нижняя – буро-красная, вдоль средней жилки располагаются многочисленные ризоиды.

Marchantia polymorpha – Маршанция
многообразная



Marchantia polymorpha – Маршанция многообразная

Анатомическое строение таллома

- Таллом маршанции сверху и снизу покрыт эпидермисом. Под нижним эпидермисом располагаются ризоиды и чешуевидные выросты – амфигастрии.
- В верхнем эпидермисе располагаются простые и бочонковидные устьица, выполняющие функцию пассивной вентиляции.
- Под верхним эпидермисом располагаются воздушные камеры. С их дна поднимаются особые ветвистые нити – ассимиляторы, выполняющие функцию фотосинтеза.
- Пространство между воздушными камерами и нижним эпидермисом занимает основная паренхима, клетки которой могут выполнять запасную функцию.

Marchantia polymorpha – Маршанция многообразная

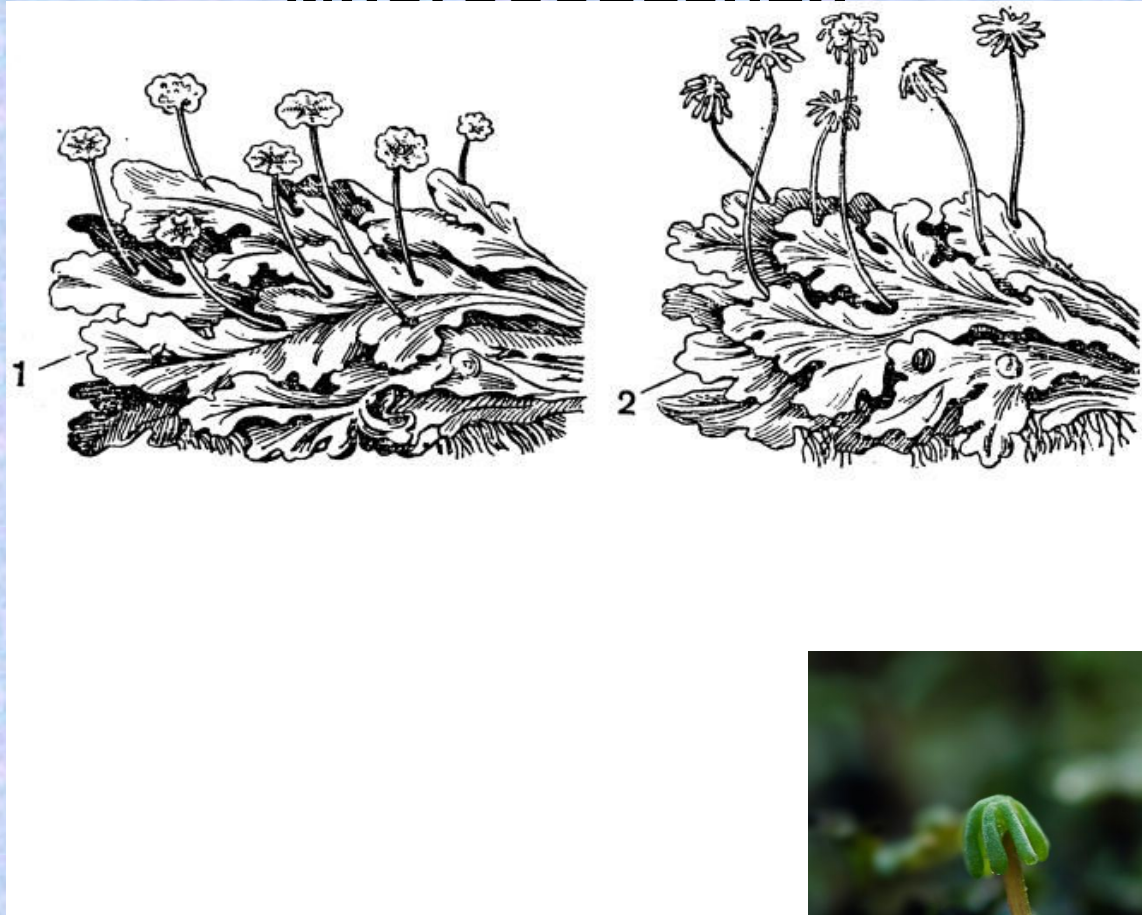
- Вегетативное размножение: выводковыми почками (таллидиями), образующимися в выводковых корзиночках на верхней стороне таллома.



Половое размножение

- Маршанция – растение двудомное.
- На мужских талломах образуются мужские подставки (антеридиофоры) – в виде многолопастного диска, сидящего на ножке.
- На продольном срезе через мужскую подставку видны антеридиальные камеры, в которых образуется по 1 антеридию.
- На женских талломах образуются женские подставки (архегионофоры) – в виде многолучевой звезды на ножке.
- На продольном срезе через женскую подставку видны архегонии, сидящие группами между лучами, шейками вниз.
- Каждая группа архегониев покрыта общим покрывалом **перихецием**, каждый отдельный архегоний – частным покрывалом перианцием. Покрывала защищают архегонии, а затем и спорогонии от пересыхания.

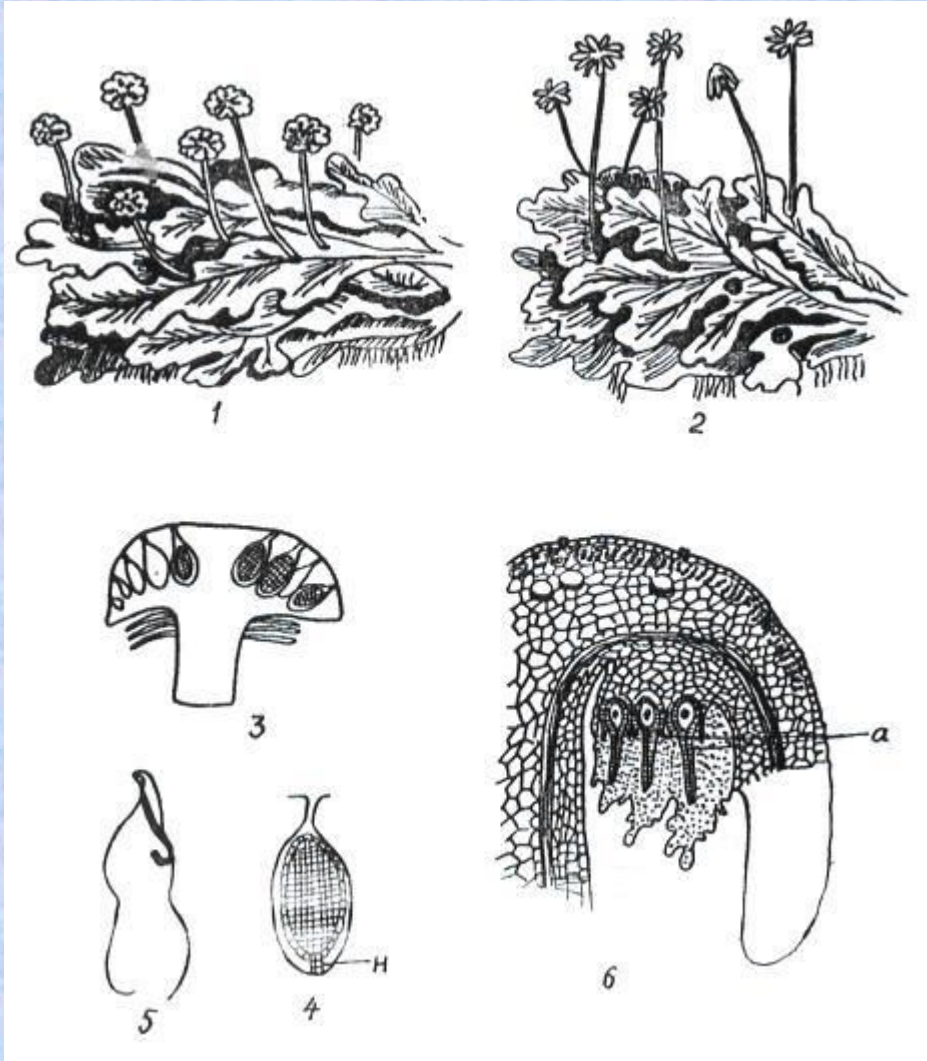
Marchantia polymorpha – Маршанция многообразная



1 – таллом с мужскими подставками,
2 – таллом с женскими подставками.



Marchantia polymorpha – Маршанция многообразная



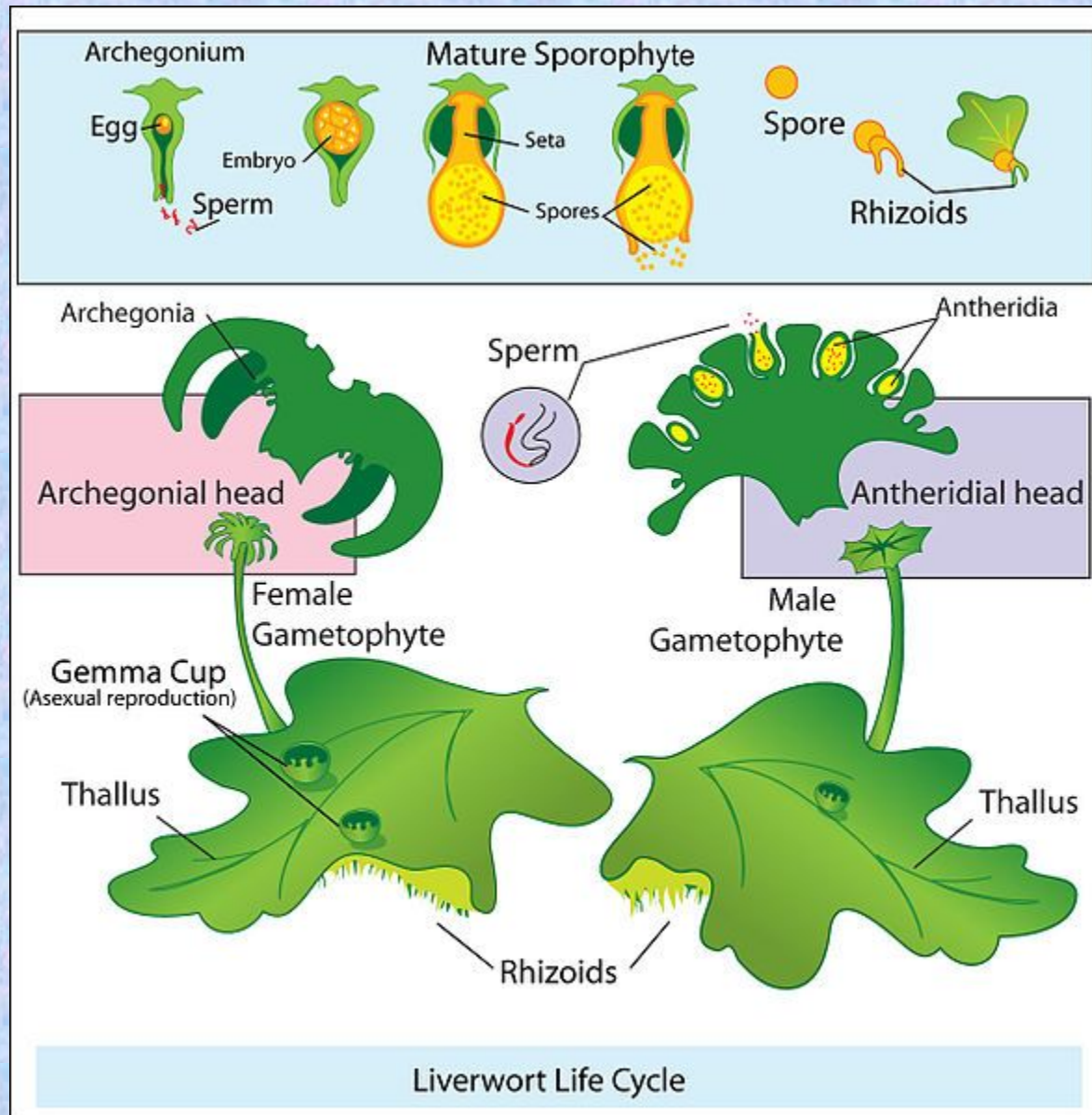
1 – таллом с мужскими подставками, 2 – таллом с женскими подставками, 3 – продольный разрез через мужскую подставку, 4 – антеридий в антеридиальной камере, 5 – сперматозоид, 6 – продольный разрез через женскую подставку:

н – ножка антеридия, а –

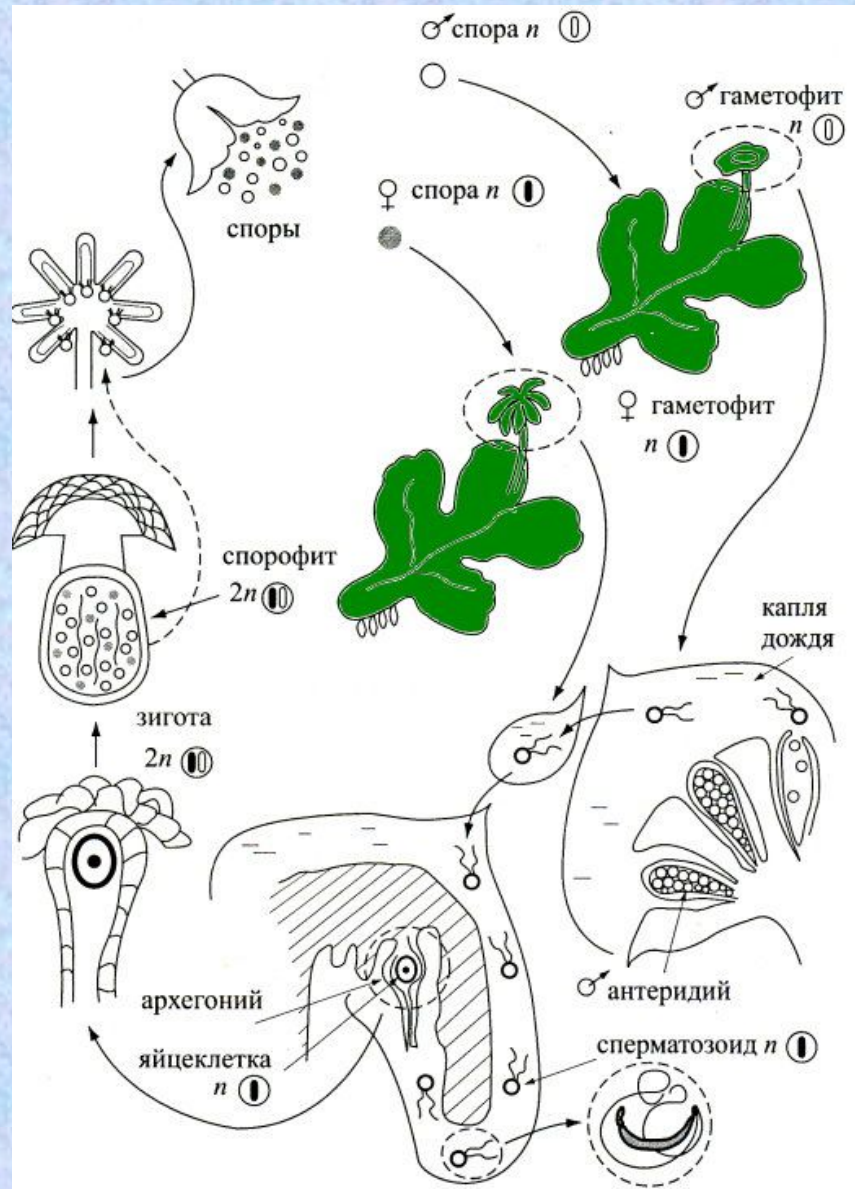
Marchantia polymorpha – Маршанция многообразная

- Оплодотворение происходит во время дождя!
- Из зиготы образуется спорогоний. После мейоза в коробочке маршанции образуются споры и элатеры (пружинки).
- Стенка архегония разрастается вслед за спорогонием, образуя колпачок. Снаружи спорогоний окружен разросшимся перианцием.
- При созревании коробочки ножка спорогония удлиняется и разрывает стенку архегония. Коробочка вскрывается створками. Гигроскопичные элатеры способствуют равномерному рассеиванию спор.
- Спора попав на поверхность почвы прорастает в пластинчатую протонему, далее развивающуюся в таллом маршанции (новый гаметофит).

Жизненный цикл маршанции многообразной



Жизненный цикл маршанции многообразной



Отдел *Bryophyta* - Моховидные

Класс *Bryopsida* – Листостебельные мхи

Подкласс *Sphagnidae* – Сфагновые

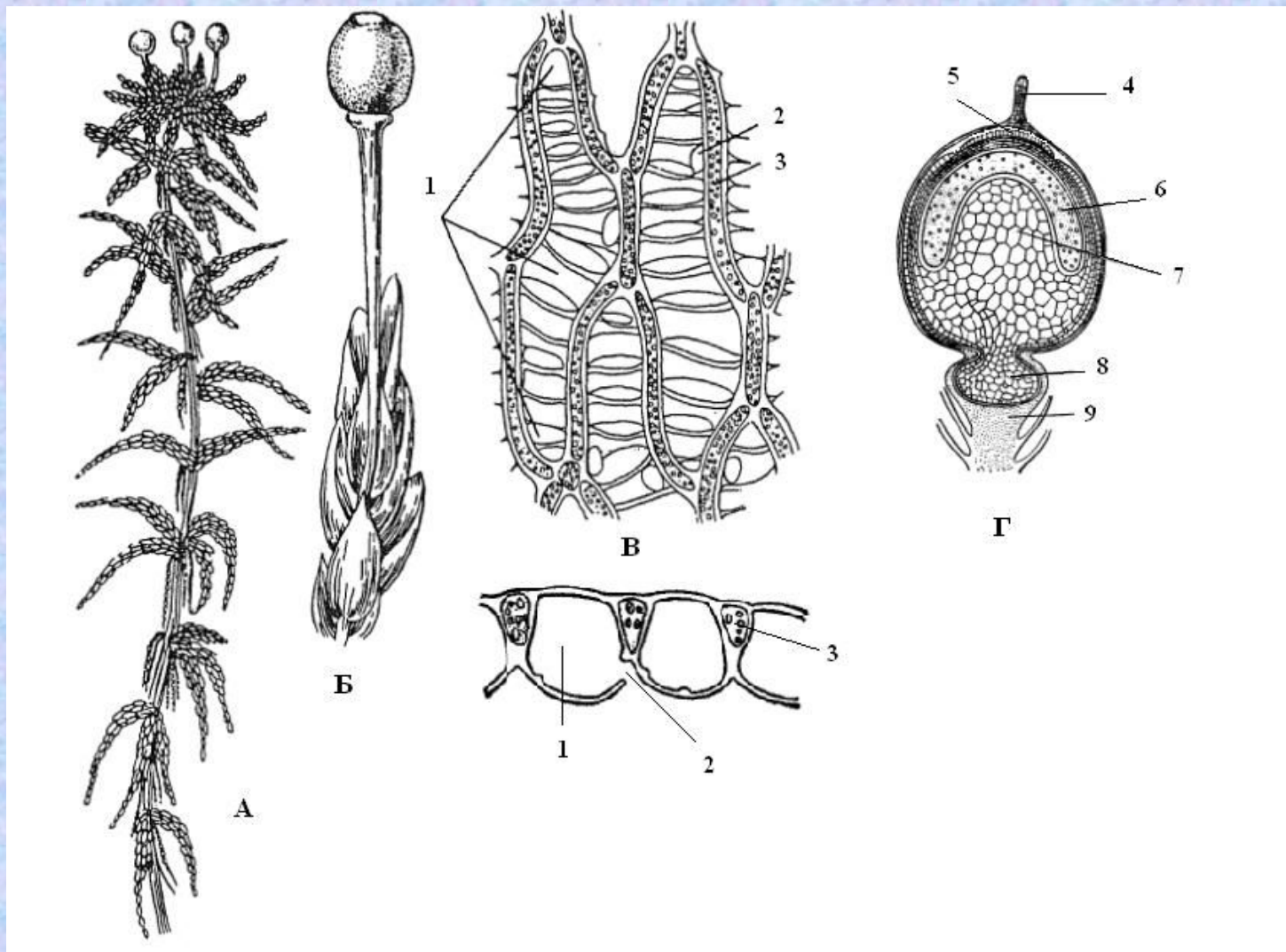
Порядок *Sphagnales* – Сфагновые

Род *Sphagnum* – Сфагнум

Произрастает на болотах, в лесах в умеренных и холодных областях северного и южного полушария.

Co

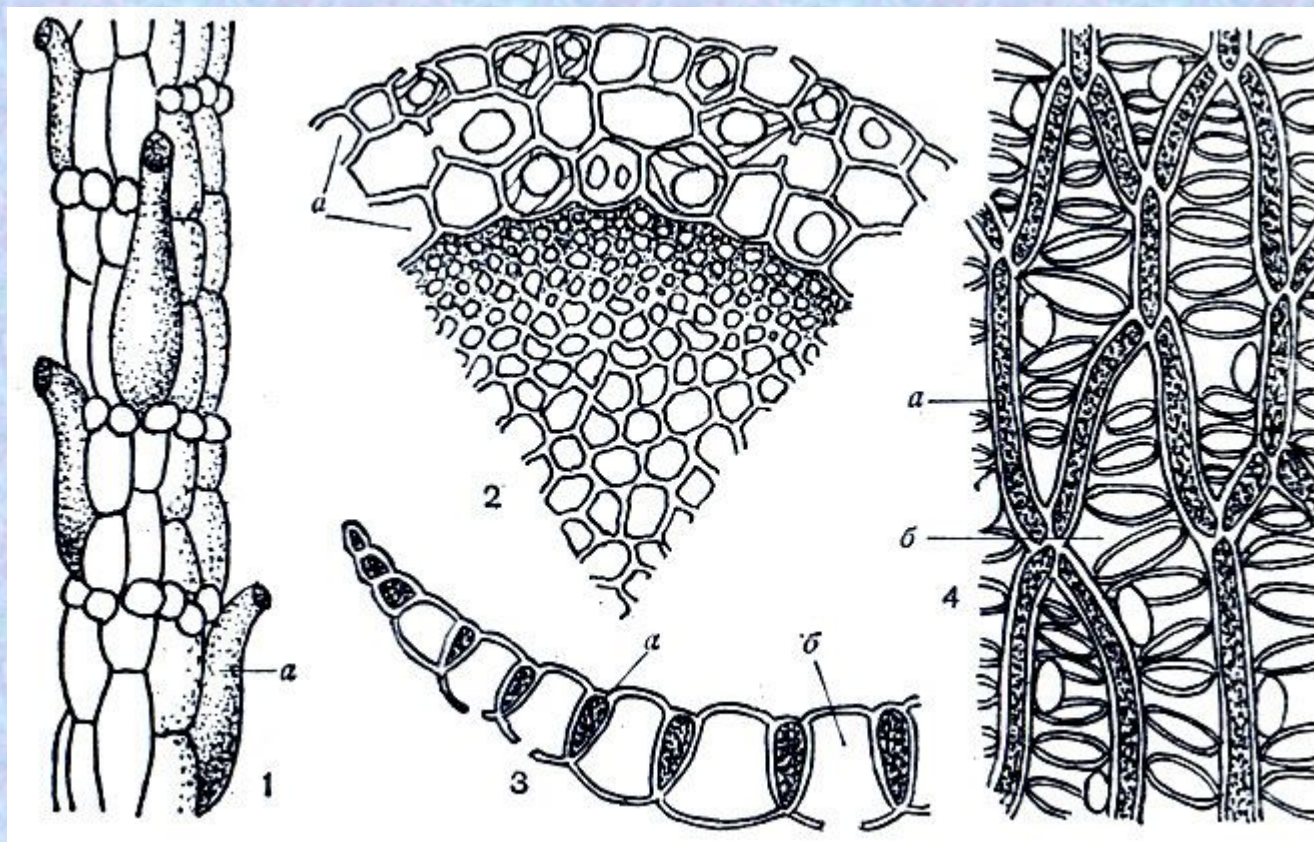




А – побег сфагнума, Б – коробочка, В – строение листа в плане и на поперечном срезе (1 – гиалиновые клетки, 2 – пора, 3 - хлорофиллоносные клетки), Г – строение коробочки на продольном срезе (4 – остаток шейки архегония, 5 – крышечка, 6 – спорангий, 7 – колонка, 8 – ножка спорогония, 9 – ложная ножка).

Сфагнум

- На стебле сфагнума пучками по 4-5 штуки располагаются ветви трех видов: верхушечные, торчащие и свисающие.
- Верхушечные и торчащие веточки – ассимилирующие, по свисающим происходит передвижение воды.
- Ветви и стебли покрыты листьями.
- **Анатомия стебля:** в центре – сердцевина из крупных паренхимных клеток, снаружи несколько рядов склеродермы (механическая ткань), снаружи – гиалодерма – многослойный эпидермис из крупных мертвых клеток. Клетки гиалодермы через крупные поры легко вбирают воду, которая передвигается вдоль стебля.



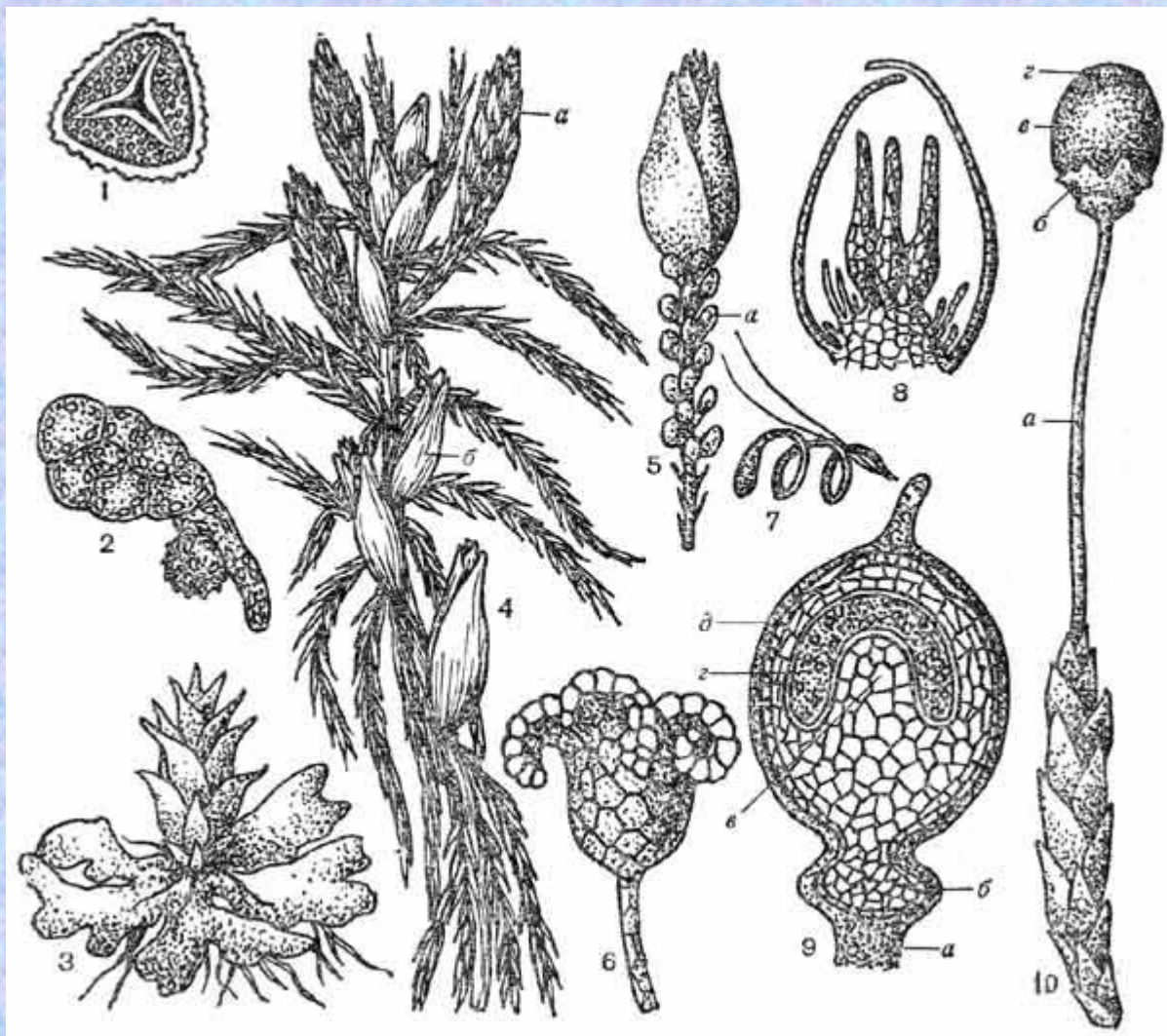
1 - поверхность стебля с ретортовидными клетками (а), 2 - поперечный срез стебля (а - гиалодермис), 3 - поперечный срез листа, 4 - лист с поверхности (а - фотосинтезирующие клетки, б - гиалиновые клетки)

Сфагнум

- Листья состоят из одного слоя клеток и двух видов клеток: узких червеобразных хлорофиллоносных и крупных прозрачных водоносных гиалиновых клеток, заполненных водой. Гиалиновые клетки составляют две трети поверхности листа.
- Благодаря строению побега и химизму клеточных стенок сфагнум быстро поглощает воду и подкисляет ее. Количество удерживаемой побегами воды может превышать сухую массу растения в 10-25 раз.
- Нижние отмирающие части побегов в кислой среде при отсутствии кислорода превращаются в торф.

Размножение сфагнума

- Антеридии возникают на оси верхушечных веточек, чередуясь с листочками. В антеридиях образуются 2-жгутиковые сперматозоиды.
- Архегонии образуются на концах коротких веточек по 3-5 штук.
- В результате оплодотворения образуется спорогоний. Ко времени созревания коробочки стебель под ней вытягивается, образуя ложную ножку.
- Все клетки молодого спорогония содержат хлорофилл. Поэтому спорогоний отчасти питается самостоятельно.
- В верхней части коробочки образуется крышечка. В корочке формируется куполообразный спорангий с колонкой.
- Когда споры созревают крышечка с силой отбрасывается, споры рассеиваются. На образующейся из споры протонеме образуются ризоиды и почки, из которых развиваются новые побеги гаметофита.



- Строение сфагновых мхов: 1 - спора, 2 - молодая протонема, 3 - пластинчатая зрелая протонема с молодым листостебельным побегом (гаметофором), 4 - часть стебля с антеридиальными (а) и с архегониальными (б) ветвями, 5 - антеридиальная ветвь, частично лишенная листьев (а - антеридий), 6 - вскрывающийся антеридий, 7 - сперматозоид, 8 - верхушка архегониальной ветви на продольном срезе, 9 - продольный срез спорогония (а - ложноножка, б - стопа, в - колонка, г - спорангий, д - колпачок), 10 - зрелый спорогоний на ложноножке (а - ложноножка, б - остатки колпачка, в - коробочка, г - крышечка)

Отдел *Bryophyta* - Моховидные

Класс *Bryopsida* – Листостебельные мхи

Подкласс *Bryidae* – Бриевые

Порядок *Polytrichales* – Политриховые

Вид *Polytrichum commune* – Кукушкин лен
обыкновенный

- Встречаются в хвойных лесах, по окраинам болот.
- Стебель простой, неветвистый, 30-40 см в высоту, густо покрытый линейно-шиловидными листьями.

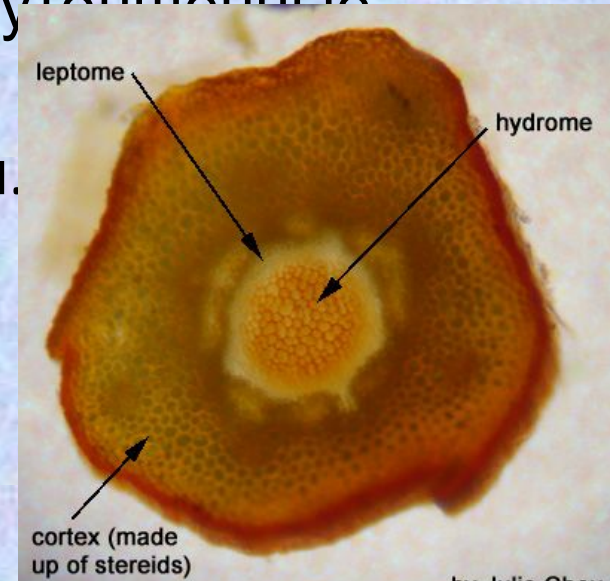


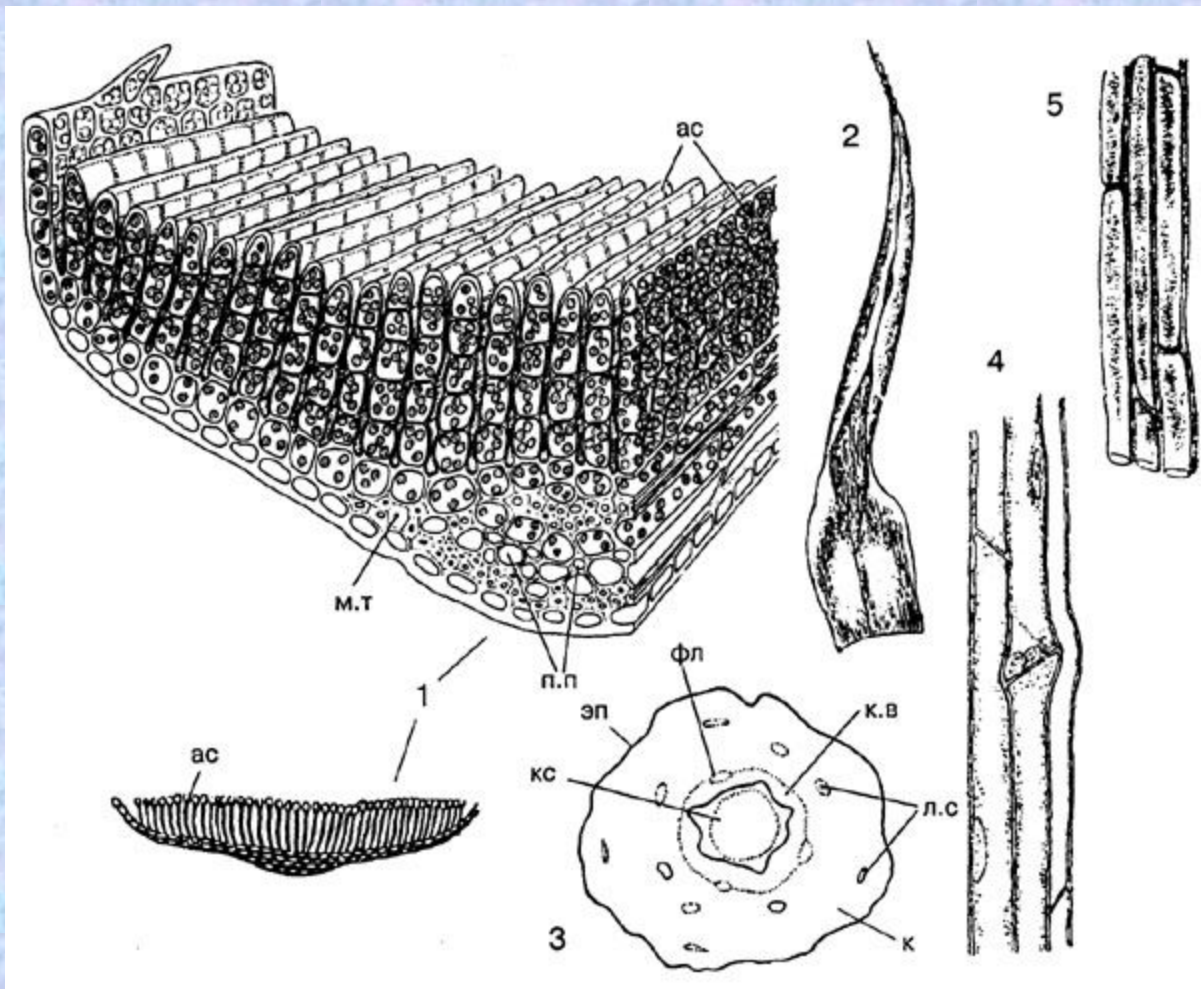
Строение мха кукушкин лен



Анатомическое строение стебля

- В центре стебля располагается зачаточная стель (концентрический проводящий пучок): «ксилема», состоящая из клеток, напоминающих трахеиды. За ксилемой в 1-2 слоя располагается крахмальное влагалище. Далее «флоэма», состоящая из клеток, напоминающих ситовидные трубки.
- Пучок окружает кора. В ней встречаются листовые следы – ответвления от центральной стели, идущие в листья.
- Наружные слои коры имеют наиболее утолщенные клеточные стенки.
- Снаружи стебель покрыт эпидермисом.

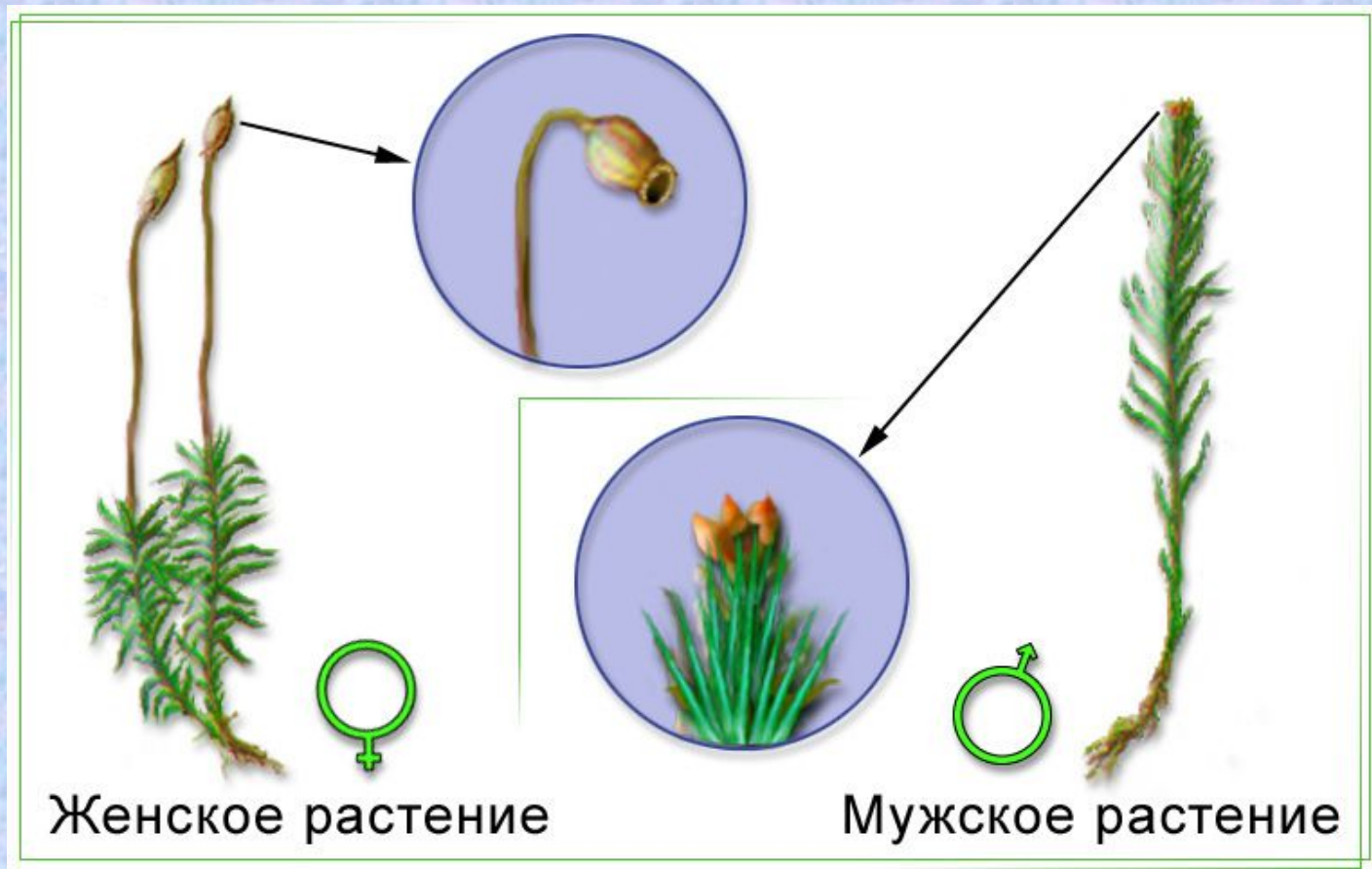




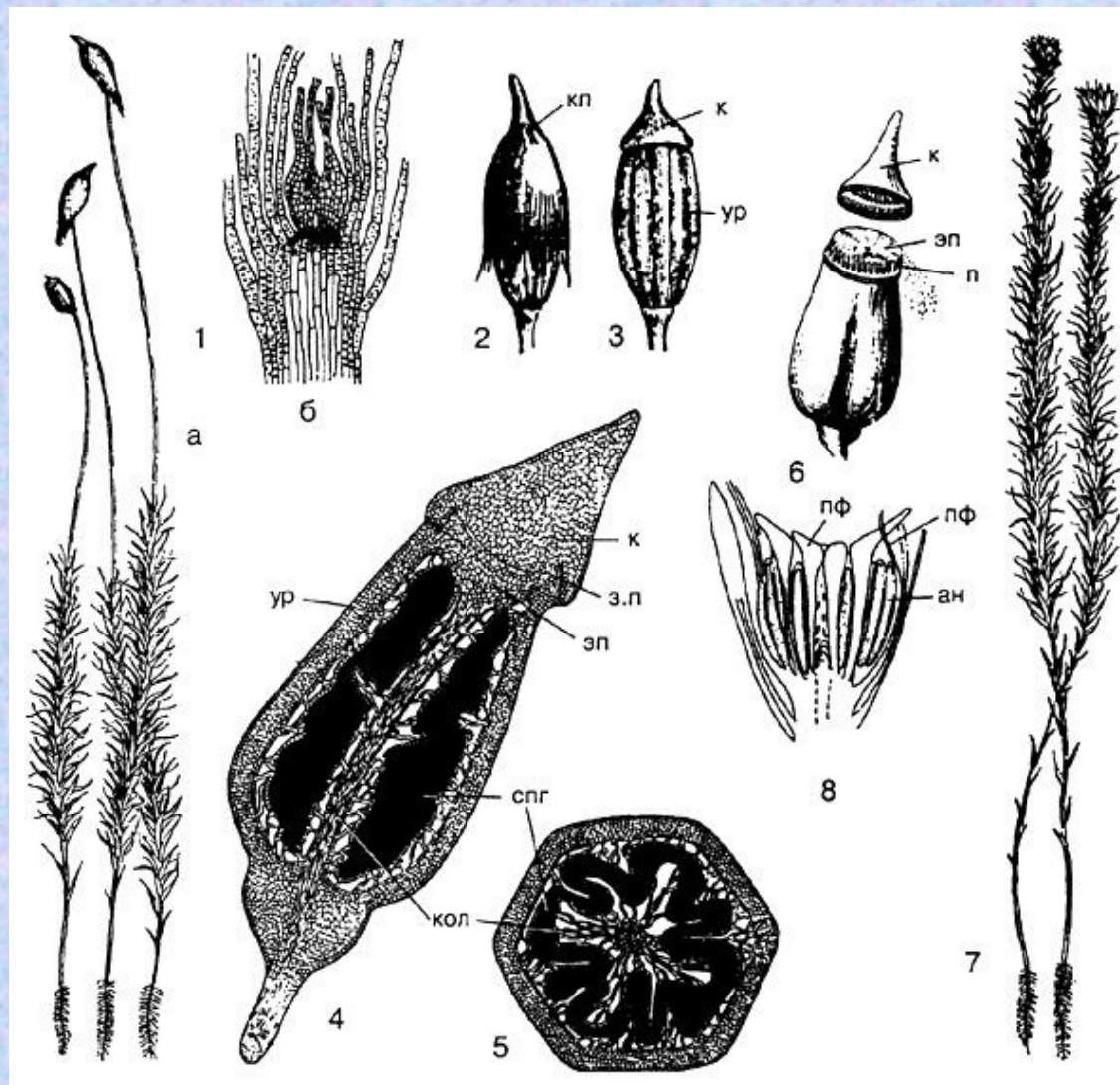
Анатомическое строение зеленых мхов: Кукушкин лен (*Polytrichum*): **1 - строение листа (поперечный срез); 2 - свернувшийся лист; 3 - строение стебля; 4 - флоэма; 5 - ксилема; м. т - механические ткани; п. п - проводящий пучок; ас - ассимиляторы; кс - ксилема; фл - флоэма; л. с - листовой след; к - кора; эп - эпидерма; к. в - крахмалоносное влагалище**

Анатомическое строение листа

- Лист многослойный, имеет четко выраженную среднюю жилку.
- На верхней стороне листа вдоль него располагаются пластинки, состоящие из 1 слоя хлорофиллоносных клеток – ассимиляторы.
- В жилке располагаются проводящие ткани, сверху и снизу окруженные механическими тканями.



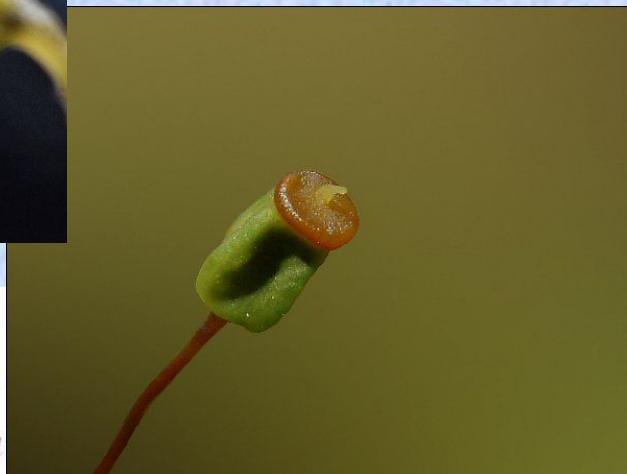
- Растение двудомное. Антеридии и архегонии образуются группами на верхушках стеблей, окружены верхушечными листьями.
- Антеридии мешковидные, вскрываются щелью на верхушке, перемежаются со стерильными парафизами. Апикальная меристема не растрачивается на образование антеридиев, стебель может прорасти вновь и давать новый побег.



Кукушкин лен (*Polytrichum*): 1 - женский гаметофит с архегониями; 2 - коробочка с колпачком; 3 - внешний вид коробочки; 4 - продольный разрез коробочки; 5 - поперечный разрез коробочки; 6 - вскрытая коробочка; 7 - мужской гаметофит; 8 - вершина мужского гаметофита с антеридиями и парафизами; ур - урночка; кол - колонка; спг - спорангий; кр - крышечка; эп - эпифрагма; з. п - зачаточный перистом; п - перистом; кп - колпачок; ан - антеридий; пф - парафизы

Строение коробочки кукушкиного льна

- Различают среднюю часть коробочки – урночку, апофизу (шейку) и крышечку.
- Внутри урночки располагается колонка, которая вверху расширяется и образует тонкую пластинку – эпифрагму. Вокруг колонки – спорангий.
- Клетки стенки коробочки содержат хлорофилл. В эпидермисе имеются хорошо развитые устьица, таким образом, спорогоний отчасти питается самостоятельно.
- При созревании коробочки крышечка отбрасывается, урночка остается прикрытой эпифрагмой. Вокруг отверстия урночки становится виден перистом. Он однорядный, состоит из отдельных зубцов, которые очень гигроскопичны. Набухая во влажную погоду, они закрывают дырочки, препятствуя высыпанию спор, а также попаданию воды в коробочку. В сухую погоду, наоборот, отверстия между зубцами открываются, и споры равномерно рассеиваются.
- Споры прорастают в протонему, на которой образуются почки, из которых формируются новые побеги гаметофита.



Коробочка кукушкиного льна

Строение попереч

- ⊙ а — ножка,
- ⊙ б — шейка,
- ⊙ в — урночка,
- ⊙ г — колонка,
- ⊙ д — эпифрагма,
- ⊙ е — стенка,
- ⊙ ж — крышечка,
- ⊙ з — спорангий.

