

# Продумайте ответы на вопросы:


1. Чем мох сфагнум отличается от кукушкина льна?
2. Почему водоросли относят к низшим, а мхи – к высшим растениям?
3. Какие изменения в строении водорослей привели к возникновению первых наземных растений?



# Плауны. Хвощи. Папоротники


# Отделы Плауновидные, Хвощевидные, Папоротниковидные


Предками этих отделов споровых растений являются **риниофиты** (ранее их называли **псилофитами**), которые возникли в силуре и вымерли в девоне. Считают, что риниофиты произошли от зеленых водорослей и первыми заселили сушу

- 
- Папоротникообразные достигли расцвета в каменноугольном периоде палеозоя
  - С богатейшей растительностью этого периода связано образование перегноя и насыщение атмосферы кислородом



- Большинство древовидных плауновидных, хвощевидных и гигантских папоротников вымерло в конце палеозоя и начале мезозоя, образовав на Земле основные запасы каменного угля
- В настоящее время эти виды играют незначительную роль в биоценозах

- 
- У папоротникообразных в жизненном цикле преобладает **спорофит**
  - Обычно это многолетнее растение; его стебель, корни и листья имеют довольно сложное внутреннее строение, основные виды тканей дифференцированы

- 
- Гаметофит небольших размеров называется **Заростком**; питается самостоятельно, имеет вид небольшой пластинки без дифференциации на органы

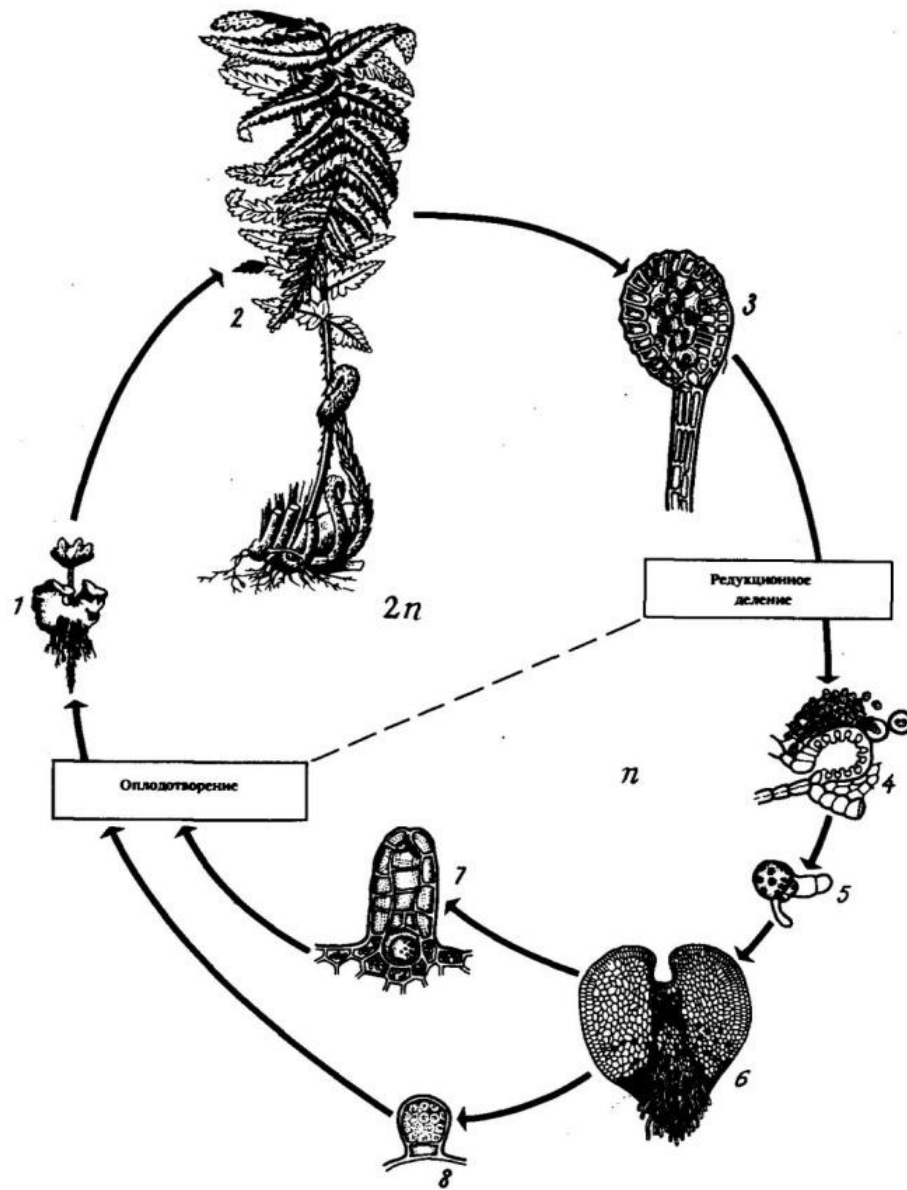


Рис. 22.2. Жизненный цикл равноспорового папоротника:

1 — 3 — развитие спорофита, 4 — 8 — гаплоидная фаза; 1 — молодой спорофит, развивающийся из зиготы, 2 — спорофит, 3 — спорангий, 4 — созревший спорангий, 5 — проросшая спора, 6 — гаметофит, 7 — архегоний, 8 — антеридий



- На одном или на разных гаметофитах образуются **антеридии и архегонии**, в которых созревают гаметы
- Развиваются заростки во влажных местах, так как процесс оплодотворения требует водной среды и осуществляется в дождливую погоду

- Из оплодотворенной яйцеклетки развивается зародыш спорофита, состоящий из зачаточного корешка стебелька и первого листа
- На начальных этапах развития спорофит получает питательные вещества из ткани заростка, но с развитием собственной корневой системы переходит к самостоятельному питанию

- На листьях взрослого растения формируются спорангии, такие листья называют **спорофиллами**



- В спорангиях созревают гаплоидные споры
- В благоприятных условиях из спор развивается **Заросток**





- Среди папоротникообразных имеются **равноспоровые** и **разноспоровые** растения
- У *равноспоровых* растений все споры одинаковые, из них образуются **обоеполые заростки**, несущие и архегонии, и антеридии



- У *разноспоровых* папоротников в одних спорангиях развиваются микроспоры, в других — мегаспоры
- Из микроспор вырастают мужские заростки, на которых формируются антеридии, из мегаспор — женские, с архегониями

- ***Плауновидные.*** Одна из наиболее древних групп среди высших растений. В настоящее время их сохранилось около 1000 видов. Это многолетние травы, чаще всего встречающиеся в сыроватых хвойных и смешанных лесах









Они имеют стелющийся ветвящийся стебель, покрытый темно-зелеными листьями и укрепленный в почве с помощью придаточных корней. Верхушечные побеги заканчиваются спороносными колосками



- Заростки мелкие (2 — 3 мм), развиваются под землей, через 15 — 20 лет на них образуются **архегонии и антеридии**



- Сперматозоиды многожгутиковые; оплодотворение происходит в присутствии воды; из диплоидной зиготы развивается новое растение
- Плауновидные могут размножаться вегетативно, частями стебля

# Плаун булавовидный



# Значение плауновидных в природе и жизни человека

- Травоядные позвоночные животные в пищу плауны не употребляют, видимо, в связи с тем, что некоторые виды содержат яд, сходный по действию с кураре

- Из декоративных стелющихся побегов плаунов делают венки и гирлянды для украшения зданий
- Плаун-баранец используют в медицине для лечения алкоголизма
- Споры плауна булабовидного используют в качестве детской присыпки

- ***Хвоцевидные.*** Немногочисленные (в настоящее время насчитывают около 20 видов: хвощ полевой, лесной и др.) травянистые растения, обитают на влажной кислой почве в сырых лесах, на болотах, влажных полях и лугах







- Побеги хвощевидных состоят из междоузлий и узлов, с мутовчато отходящими листьями





- Клетки растения способны накапливать кремнезем, который выполняет механическую и защитную роль
- От массивного корневища ответвляются придаточные корни
- На корневищах образуются клубни, клетки которых заполнены крахмальными зернами





- Весной на корневищах отрастают розоватые спороносные побеги. Они заканчиваются **спороносными колосками**, где образуются гаплоидные споры.
- Из них вырастают мужские и женские (более крупные) **заростки**

- Оплодотворение осуществляется в жидкой среде. Из диплоидной зиготы развивается зародыш, а из него — взрослый спорофит





Весенний  
побег  
хвоща









ХВОЩ ЗИМУЮЩИЙ

# Значение хвощей в природе и жизни человека

- Хвощи, в большинстве своем, несъедобны для животных,
- Хвощ — трудноискоренимый сорняк, переживающий благодаря своим подземным корневищам даже лесные пожары

## **Значение хвощей в природе и жизни человека**

- Для лошадей хвощи являются ядовитыми растениями, а вот коровы и козы на хвощевой подкормке дают больше молока. Питаются хвощами и некоторые дикие животные — олени и кабаны
- Хвощ полевой применяют в медицине как мочегонное средство
- Если на поле много хвощей, значит почва нуждается в известковании



- Стебли хвоща содержат кремнезём, потому жёсткие. Прежде стеблем хвоща чистили горшки и кастрюли
- Молодые побеги некоторых хвощей (особенно из подрода *Hippochate*) хороший корм для диких и домашних животных;
- Молодые спороносные побеги хвоща полевого («пестушки») раньше употреблялись в пищу в сыром виде

- **Папоротниковидные**
- Широко распространены по всему земному шару
- Растут как на суше, так и в воде
- Спорофит современных папоротников имеет сложное строение, он всегда расчленен на стебель, лист и корни, отходящие от корневища
- Сильно рассеченные листья папоротников называются **вайи**



- В настоящее время насчитывается около 10 тыс. видов папоротников, распространенных по всему земному шару. В лесах, болотах и лугах встречаются многолетние травянистые формы (орляк, страусовое перо, сальвиния и др.)





# Сальвиния



- В тропических зонах кроме травянистых встречаются **древовидные**, **лиановые** и **эпифитные** папоротники





- Хотя большинство папоротников предпочитает влажные места обитания, среди них встречаются засухоустойчивые формы



Кочедыжник





*Sharon Anderson*



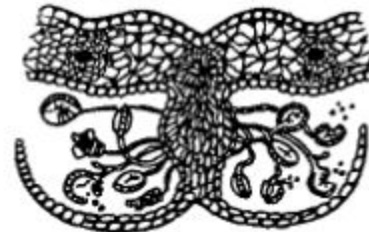
- У папоротников хорошо развиты покровные ткани с устьицами
- Проводящие ткани собраны в пучки
- Листья дифференцированы на черешок и пластинку и длительное время сохраняют верхушечный рост



- У многих видов различают фотосинтезирующие и несущие спорангии листа, у других — эти функции совмещены



Часть листа с нижней стороны



Поперечный срез листа под микроскопом, высевание спор



Заросток





- Из спор вырастают обоеполые **Заростки**. Это сердцевидные зеленые пластинки с ризоидами



- Во время дождя или росы сперматозоиды проникают в архегонии и один из них оплодотворяет яйцеклетку
- Из зиготы вначале развивается диплоидный зародыш, а затем взрослое растение — **спорофит**



# Значение папоротников в природе

- Особое значение папоротников в природе определяется тем, что некоторые микроорганизмы и беспозвоночные животные практически *не могут существовать без папоротников*, ведь последние являются не только их средой обитания, но и пищей



- Жизнедеятельность папоротников тесно *взаимосвязана с другими представителями фауны* земного шара, влияя на друг на друга как положительно, так и отрицательно, при нарушении их жизнедеятельности круговорот энергии, кислорода и прочих важных элементов может быть существенно нарушен



- Кстати, значение папоротников в природе достаточно велико, так как эти растения также *принимают участие в образовании кислорода*, такого необходимого живому миру нашей планеты

Отрицательное значение папоротников в природе представлено пунктом о принадлежности некоторых видов папоротника к сорнякам, например папоротник **сальвиния**, который быстро размножается вегетативным способом и может стать настоящей угрозой жизни водоемов, в частности их растительному и животному миру



# Значение папоротников в жизни человека

- Папоротники имеют некоторое практическое значение, их используют в фармакологии для получения лекарственных веществ
- Молодые листья некоторых папоротников употребляют в пищу



ОРЛЯК



СТРАУСНИК



- На рисовых полях культивируют плавающий папоротник **азоллу**, живущий в симбиозе с азотфиксирующей цианеей как источник соединений азота



- Из древних древовидных форм папоротникообразных миллионы лет назад образовались залежи каменного угля



# Использование каменного угля человеком:

- Топливо
- Химическое сырье,  
использующееся для  
получения:  
смазочных масел, смол,  
кокса, пластмассы,  
парфюмерных изделий,  
лекарственных препаратов





