

ПАПОРОТНИКИ

ХВОЩИ

МХИ

ПЛАУНЫ

Тема: Папоротники

Это сосудистые растения: **спорофит преобладает над гаметофитом**. Встречаются чаще во влажных тенистых местах. Листья (вайи) спорофита достигают высоты до 1 м и растут от толстого горизонтального стебля или корневища. **На корневище находятся придаточные корни**. От основного стебля могут отламываться отдельные ветви и давать начало новым растениям. Это одна из форм вегетативного размножения. **Молодые листья плотно закручены в Завитки**. Пластинка листа пронизана системой проводящих пучков, называемых жилками. Листья папоротников имеют устьичный аппарат. Рост листьев верхушечный.



Готовимся к ЕГЭ вместе!
vk.com/ege100ballov

Тема: Папоротники

Строение папоротника

- **Стебель** – укороченный, слабо развит.
- **Листья** – крупные, рассеченные – функции фотосинтеза и спороношения.
- **Корневище** – деревянистое с придаточными корнями



- 1- лист, 2 – сорусы, 3 – корневище, 4 – ризоиды, 5 – антеридии и архегонии



Тема: Папоротники

Размножаются папоротники с чередованием поколений. Бесполоя стадия размножения начинается с формирования спорангиев на нижней стороне листа. Споры образуются в конце лета. Скопления спорангиев образуют сорусы. Внутри каждого спорангия происходит мейотическое деление диплоидных материнских клеток спор и образуются гаплоидные споры. Все споры в спорангии совершенно одинаковы. После созревания индузий отпадает и споры высыпаются, наружу. Споры прорастают и дают начало новому гаметофиту - заростку сердцевидной пластинке диаметром около 1 см, способной к фотосинтезу. Заросток прикрепляется к почве одноклеточными ризоидами. У заростка нет кутикулы, он может жить только во влажном месте. На его нижней стороне образуются простые архегонии и антеридии. Это репродуктивные органы, образующие гаметы путем митоза из материнских клеток.



Готовимся к ЕГЭ вместе!
vk.com/ege100ballov

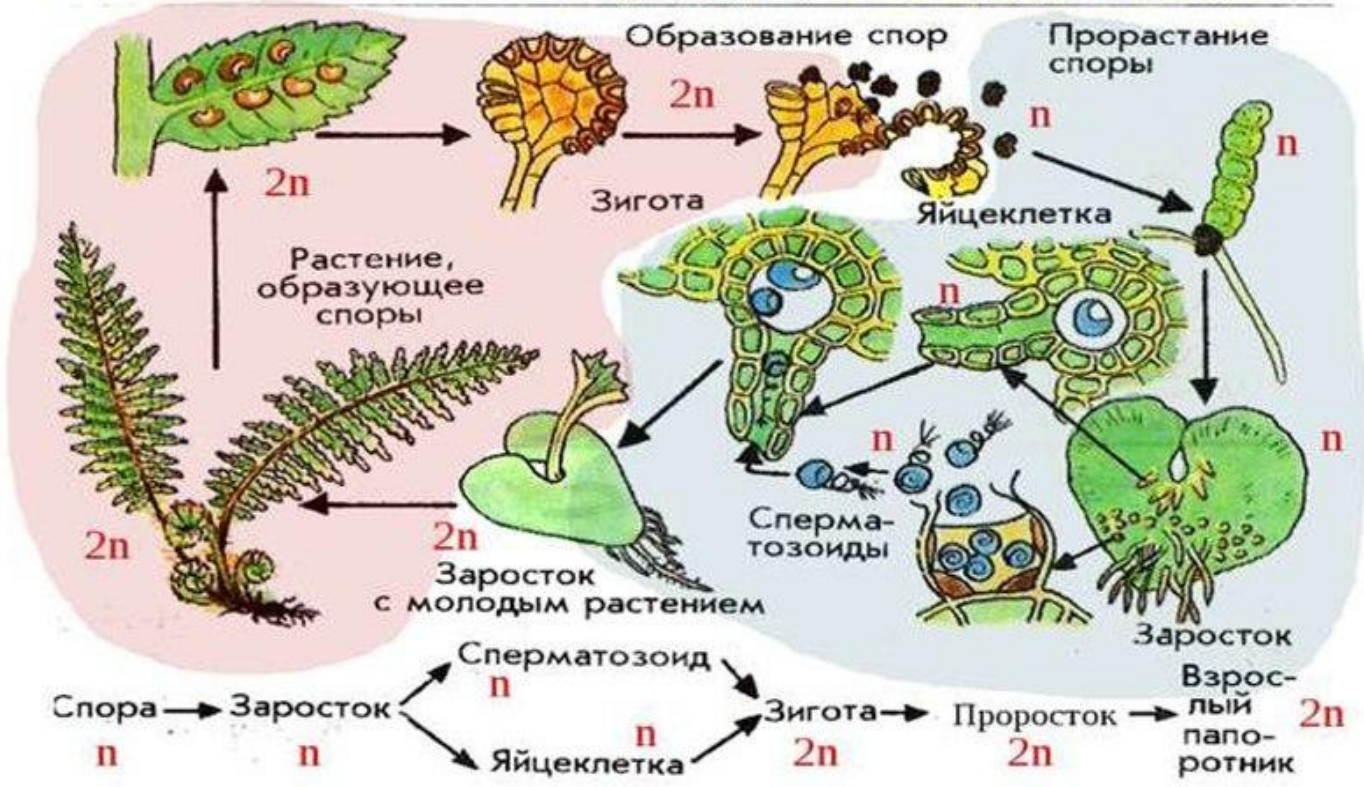
Тема: Папоротники

В антеридиях образуются множество сперматозоидов, а в архегониях по одной яйцеклетке. При наличии воды созревшие сперматозоиды подплывают к архегониям, реагируя на яблочную кислоту, выделяемую шейкой архегония. Оплодотворение обычно перекрестное. Из диплоидной зиготы на заростке развивается спорофит. У молодого зародыша образуется ножка, через которую он поглощает питательные вещества гаметофита, пока эту функцию не возьмут на себя собственные корни и листья спорофита.



Тема: Папоротники

Цикл развития папоротника: Стадия гаметофита: от образования споры до зиготы
Стадия спорофита: от зиготы до образования спор



БИОЛОГИЯ



Готовимся к ЕГЭ вместе!
vk.com/ege100ballov

Тема: Жизненные циклы папоротников

В жизненном цикле папоротников чередуются бесполое и половое поколения – спорофит и гаметофит.

Преобладает фаза спорофита – именно его мы называем папоротником. На нижней стороне листа можно заметить маленькие округлые образования. Это покрывала, под которыми кучками располагаются спорангии. Отдельный спорангий простым глазом увидеть трудно. Его строение идеально приспособлено для разбрасывания спор. Зрелые споры высыпаются и разносятся ветром. Из споры вырастает крошечное растение, которое выглядит как сердцевидная пластинка.

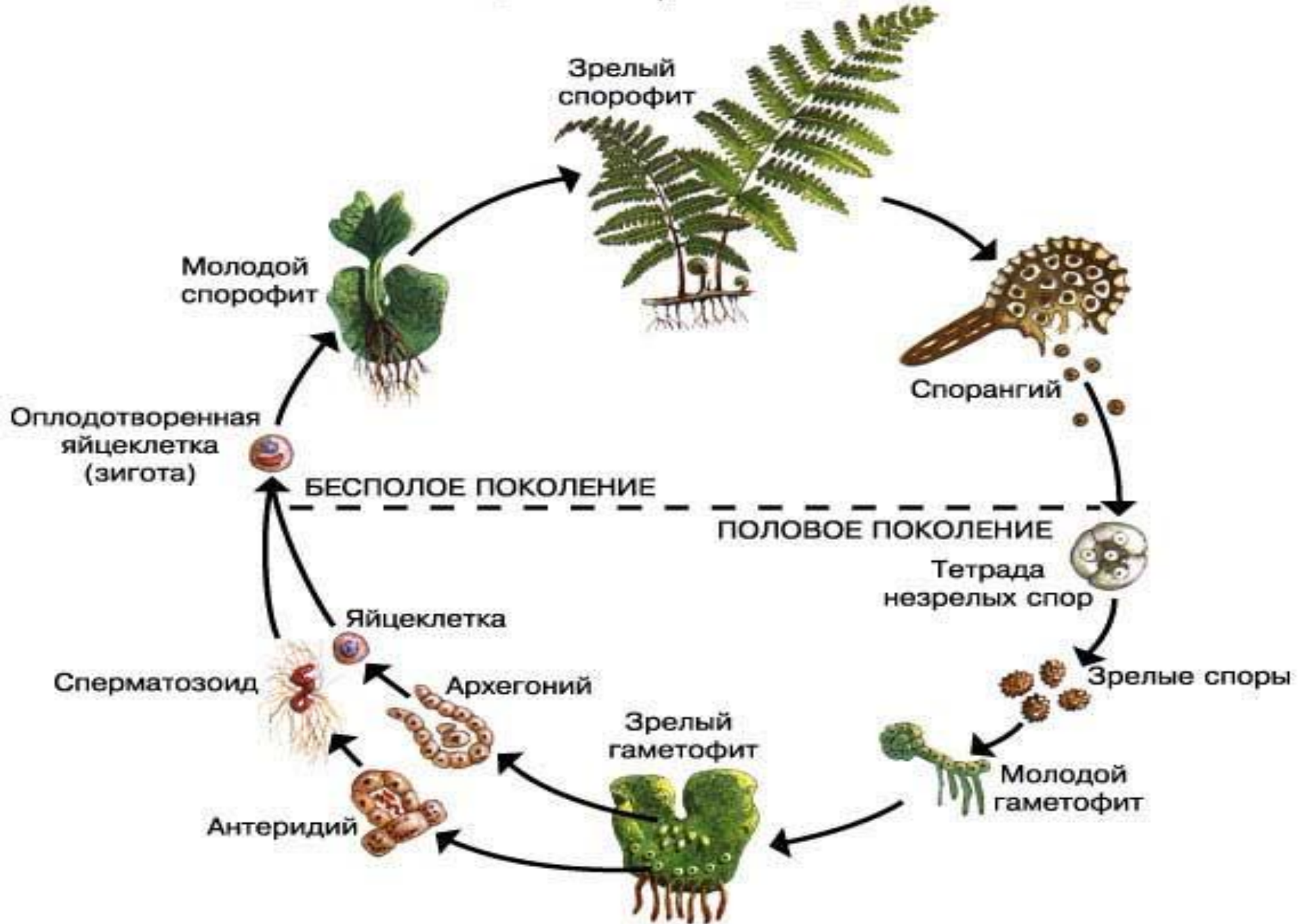


Тема: Жизненные циклы папоротников

Это – заросток, являющийся гаметофитом. Заростки при внимательном осмотре можно обнаружить на поверхности лесной подстилки. На нижней стороне заростка имеются ризоиды. Там же образуются антеридии и архегонии, в которых развиваются половые клетки – соответственно подвижные сперматозоиды и неподвижные яйцеклетки. Сперматозоиду, чтобы доплыть до яйцеклетки, необходима вода. После слияния половых клеток образуется одна клетка – зигота. Из зиготы развивается зародыш, который вырастает во взрослое растение, спорофит (сам папоротник).



ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ПАПОРОТНИКА



Тема: Плауны

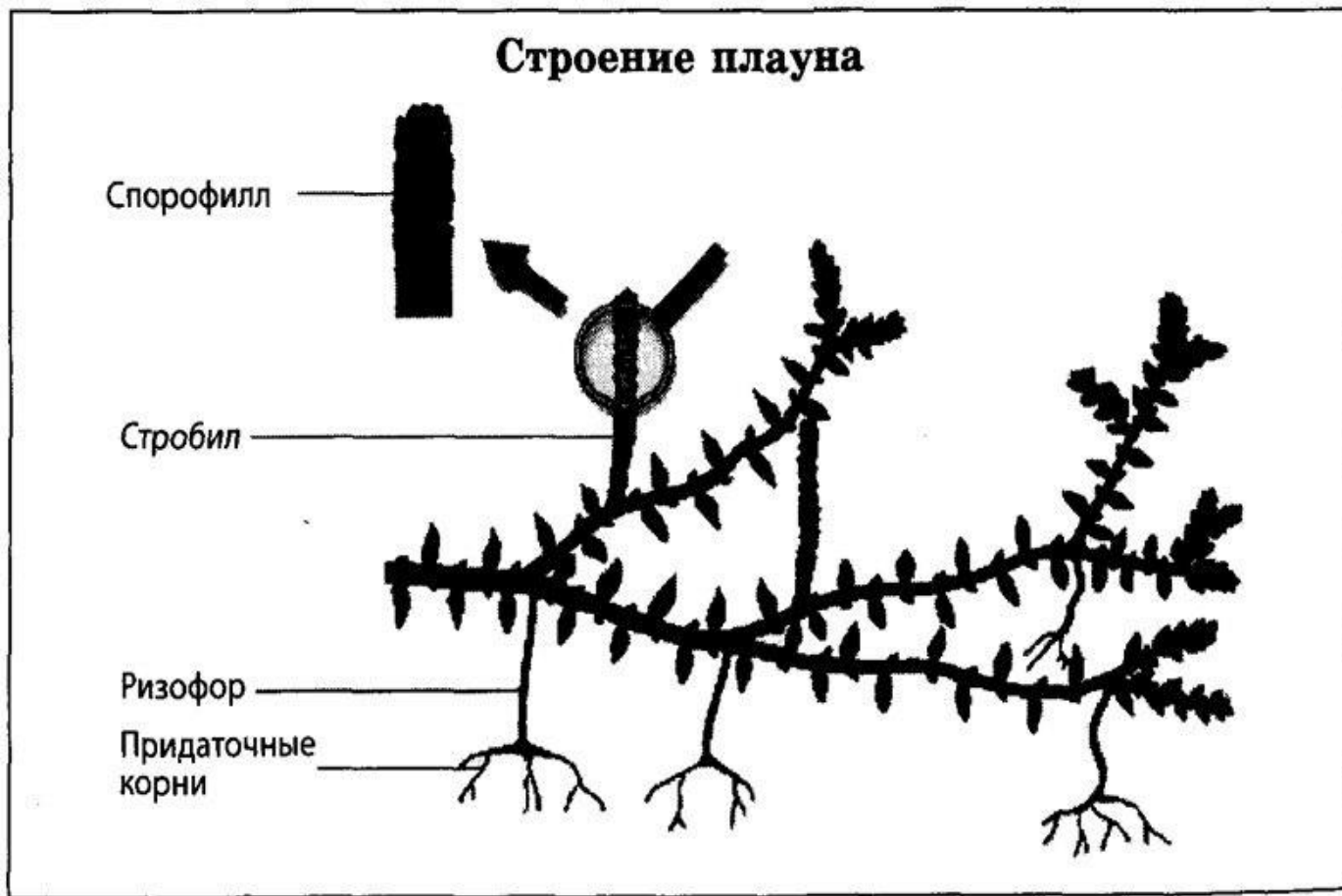
По приспособленности к жизни на суше плауны занимают промежуточное положение между папоротниками и семенными растениями. Для них характерен стелющийся стебель, от стебля отходят короткие прямостоячие ветви. Листья расположены спирально. Подземные части побега имеют вид корневищ с придаточными корнями. Рост стебля верхушечный: проводящая система примитивна. Стебли наряду с листьями несут на себе спорофиллы со спорангиями. Споры прорастают в гаметофит через 3-8 лет в глубоком слое гумуса. Его рост и развитие возможны при условии внедрения в него гифов гриба, обеспечивающих ему гетеротрофное питание. Гаметофиты обычно однополые и несут антеридии и архегонии. Сперматозоиды простые и очень мелкие с двумя жгутиками: зигота сразу прорастает в зародыш - спорофит, который в начале развития питается гетеротрофно. Некоторые из плаунов в наше время используются в медицине.



Готовимся к ЕГЭ вместе!
vk.com/ege100ballov

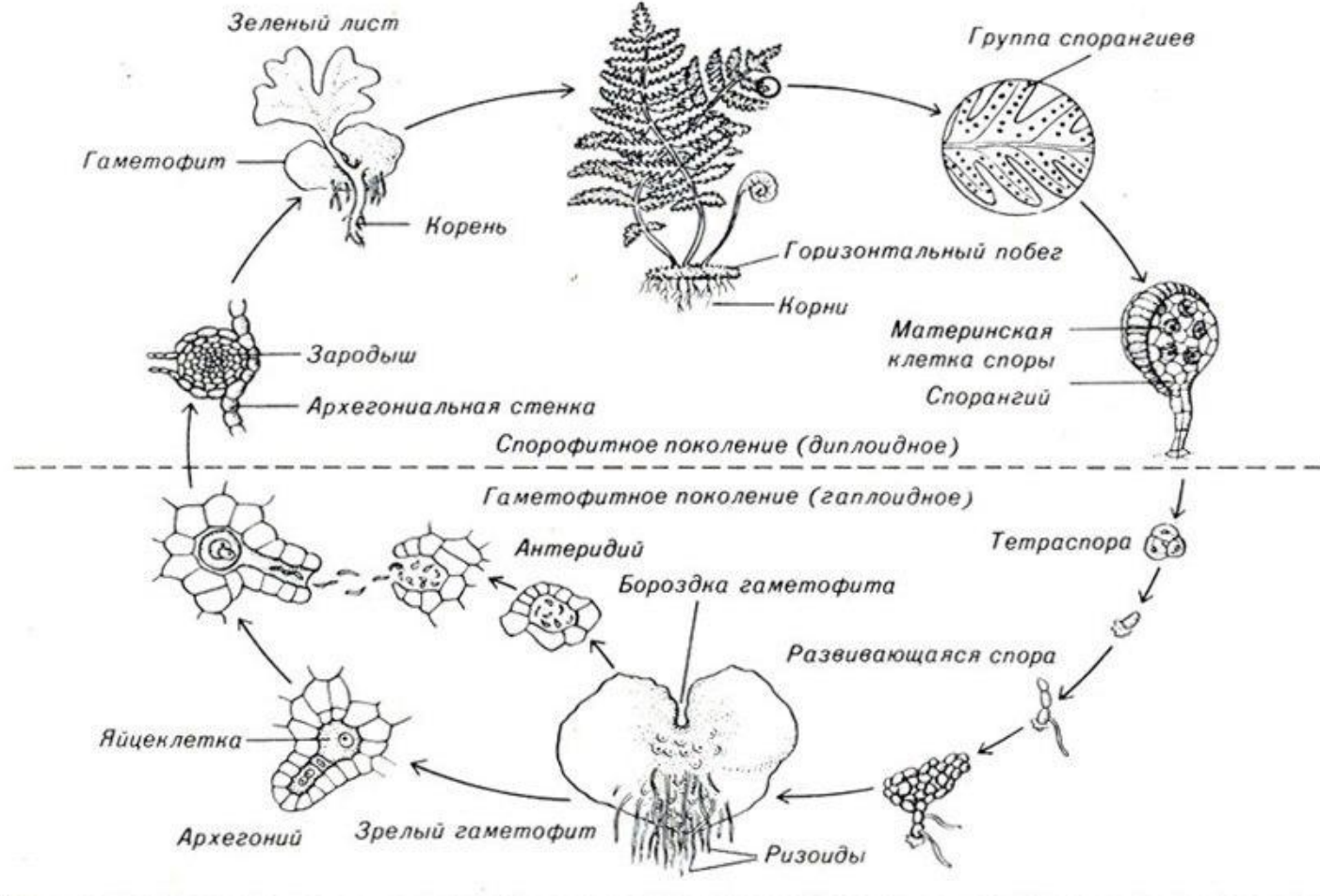


Тема: Плауны



Готовимся к ЕГЭ вместе!
vk.com/ege100ballov

Тема: Плауны



Тема: Мхи

Это наиболее примитивные из групп наземных растений. Они мало приспособлены к жизни на суше, поэтому привязаны к влажным, затененным местам. У мхов нет настоящей сосудистой ткани (ксилемы и флоэмы), нет настоящих корней (вместо них нитчатые выросты стебля - ризоиды). Вода и минеральные соли поглощаются всей поверхностью тела, в том числе и ризоидами.

Жизненный цикл мхов включает гаплоидный гаметофит и диплоидный спорофит. Доминирующим поколением является гаплоидный гаметофит, который принимает на себя функции фотосинтеза, водоснабжения и минерального питания. Для обеспечения полового процесса необходима капельножидкая среда. Половое и бесполое поколение мхов не разделены, а представляет одно растение. Гаметофит развивается из гаплоидной споры. У разных видов мхов гаметофит может быть однополым (двудомным) и разнополым (однодомным). Органы полового размножения (гаметангии) образуют подвижные сперматозоиды и неподвижные яйцеклетки. Оплодотворение яйцеклетки происходит внутри женского полового органа. Из зиготы медленно развивается диплоидный спорофит, который представляет собой коробочку (спорангий), находящуюся на гаметофите и получающую от него питание. В коробочке путем мейоза образуются гаплоидные споры.

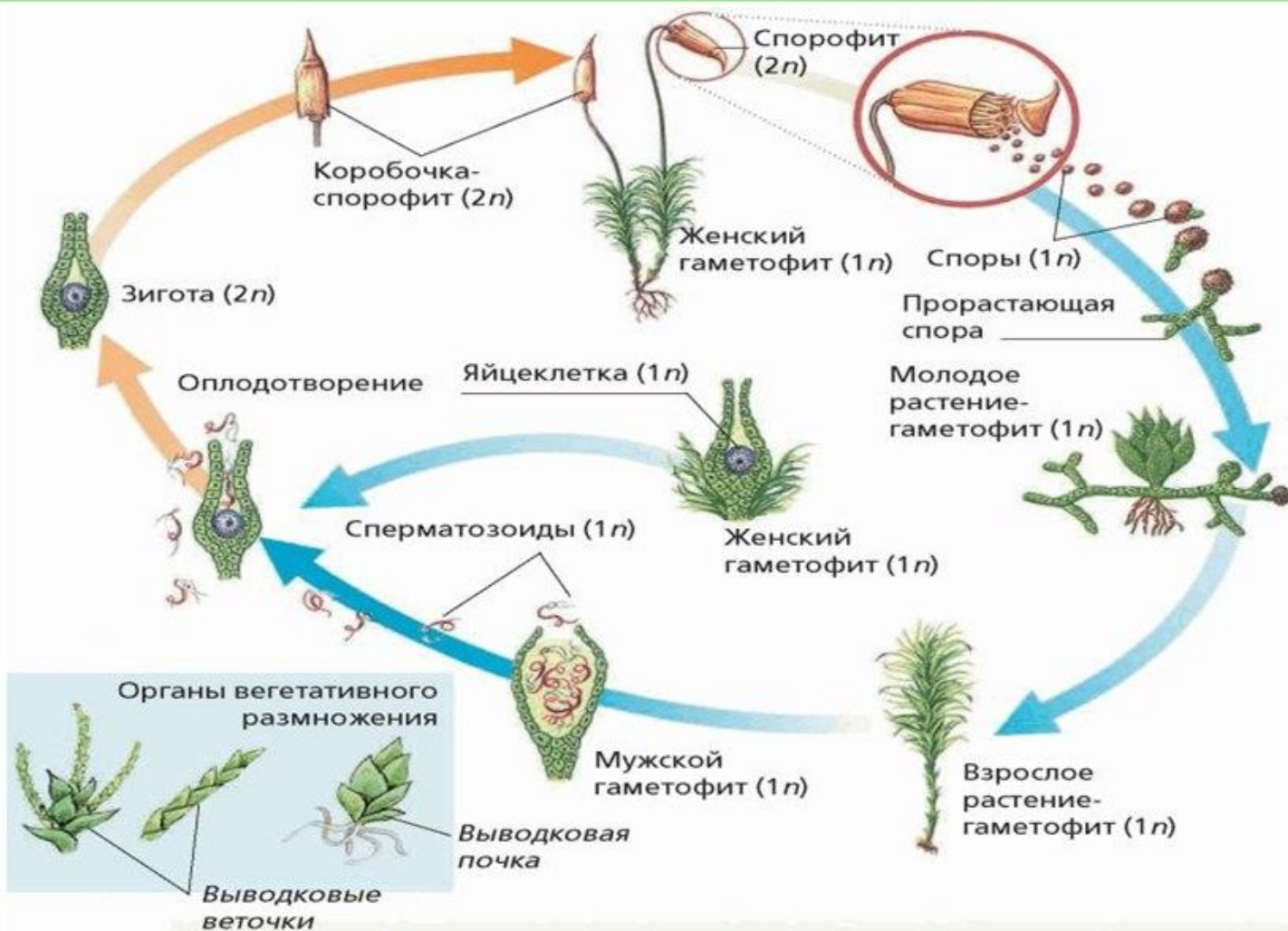


Готовимся к ЕГЭ вместе!
vk.com/ege100ballov



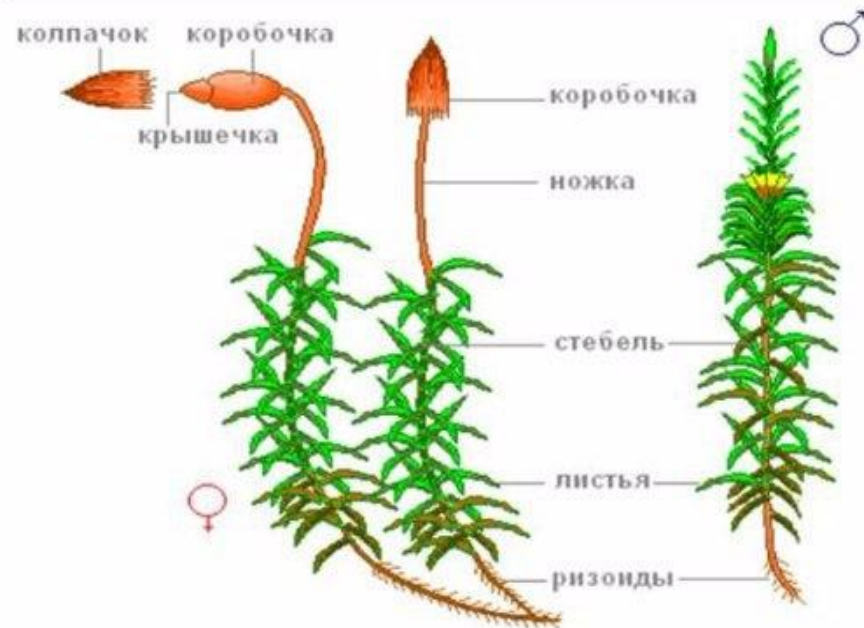
Тема: Мхи

БИОЛОГИЯ



Готовимся к ЕГЭ вместе!
vk.com/ege100ballov

Тема: Мхи



Готовимся к ЕГЭ вместе!
vk.com/ege100ballov

Тема: Мхи

Наиболее известными представителями мхов являются кукушкин лен и сфагнум.

Стебли сфагнума имеют светло-зеленый цвет и несут на себе мутовки ветвей, листья которых не имеют жилкования. У взрослых растений сфагнума нет ризоидов, и на болотах они образуют плотные подушки из прямостоячих ветвей. Листья (филлоиды) наряду с хлорофиллосодержащими клетками имеют мертвые клетки с утолщенными стенками, впитывающие воду. Сфагновые мхи - торфообразователи. Торф образуется в результате накопления и уплотнения отмерших нижних частей гаметофита. Их разложение не происходит из-за низкой кислотности и недостатка кислорода. Торф широко используется как топливо, удобрение и сырье в промышленности. Сфагнум обладает бактерицидными свойствами, и его используют в медицине.



Готовимся к ЕГЭ вместе!
vk.com/ege100ballov

Тема: Хвощи

Хвощи встречаются на всем земном шаре, кроме Австралии и Новой Зеландии, и насчитывают около 30 видов. Обитают преимущественно во влажных местах. Спорофиты имеют горизонтальные подземные стебли (корневища), от узлов надземных побегов отходят мутовки мелких заостренных листьев, похожих на чешуйки. Различают побеги двух видов: вегетативные и спороносные, несущие споровые шишки (стробилы). Хвощи в природе встречаются в виде клонов - групп растений, возникающих путем вегетативного размножения от одной особи и занимающих участок площадью несколько десятков или сотен квадратных метров.

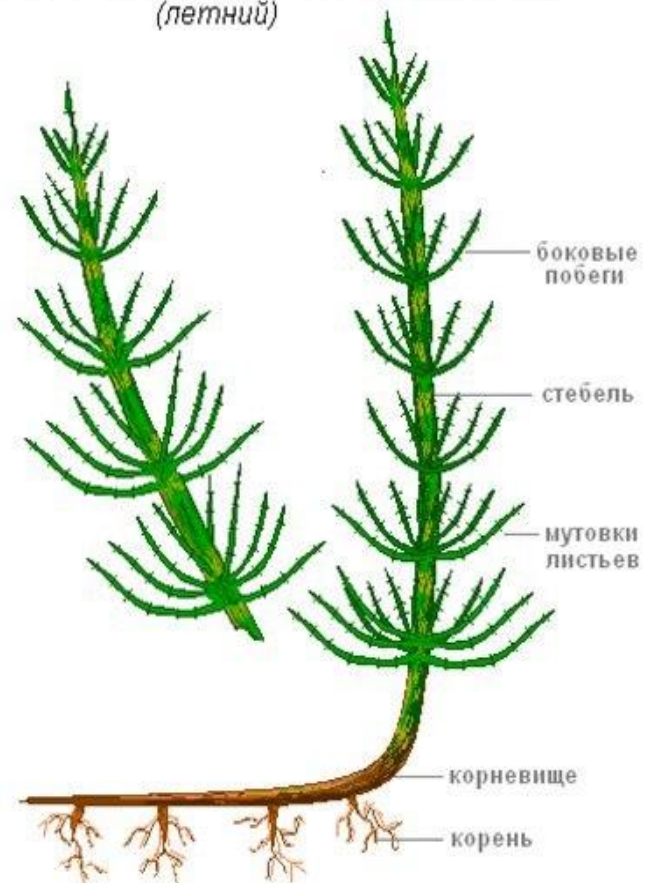


Тема: Хвощи

Спороносный побег полевого хвоща
(весенний)



Фотосинтезирующий побег полевого хвоща
(летний)



Тема: Хвощи

При прорастании споры хвоща образуется однослойная пластинка - гаметофит.

Гаметофиты могут быть мужские, женские и обоеполые. На них развиваются антеридии и архегонии. Антеридии имеют вид полостей, в которых формируются: сперматозоиды, имеющие множество жгутиков. В архегониях находится яйцеклетка. Оплодотворение проходит в водной среде, при этом архегонии выделяют слизь, привлекающую сперматозоидов. При слиянии половых клеток образуется диплоидная зигота, прорастающая в спорофит.



Тема: Жизненные циклы мхов

Особенность чередования поколений у моховидных заключается в том, что гаметофит у них значительно расширяет по сравнению с остальными высшими растениями сферу своей физиологической деятельности. Наряду с обеспечением полового размножения гаметофит моховидных принимает на себя выполнение основных вегетативных функций — фотосинтеза, водоснабжения, минерального питания целого растения. Спорофит же фактически ограничивается спорообразованием.



Готовимся к ЕГЭ вместе!
vk.com/ege100ballov

Тема: Жизненные циклы мхов

У мхов в цикле развития преобладает половое поколение (n). Листостебельные растения мхов – раздельнополые гаметофиты (n). На мужских растениях (n) формируются антеридии (n) со сперматозоидами (n), на женских (n) – архегонии (n) с яйцеклетками (n). С помощью воды (во время дождя) сперматозоиды (n) попадают к яйцеклеткам (n), происходит оплодотворение, возникает зигота ($2n$). Зигота находится на женском гаметофите (n), она делится митозом и развивается спорофит ($2n$) – коробочка на ножке. Таким образом, спорофит ($2n$) у мхов живёт за счёт женского гаметофита (n).



Готовимся к ЕГЭ вместе!
vk.com/ege100ballov

Тема: Жизненные циклы мхов

В коробочке спорофита ($2n$) путём мейоза образуются споры (n). Мхи – разноспоровые растения, различают микроспоры – мужские и макроспоры – женские. Из спор (n) путём митоза развиваются сначала проростки, а затем взрослые растения (n).



Готовимся к ЕГЭ вместе!
vk.com/ege100ballov

ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ МХА

ГАМЕТОФИТНОЕ
ПОКОЛЕНИЕ

ОПЛОДОТВОРЕНИЕ

Женский
гаметофит

Мужской
гаметофит

Антеридий

Архе-
гоний

Спермий

Яйце-
клетка

Мужские половые
органы

Женские половые
органы

Коробочка,
накрытая
колпачком

Зрелый
спорофит

Спорофор

Крышечка

Коробочка

Молодой спорофит

СПОРОФИТНОЕ
ПОКОЛЕНИЕ

Протонема с
почками

Споры

Прорастающие
споры

МЕЙОЗ



Тема: Жизненный цикл голосеменных растений

Отдел голосеменные

— растения, размножающиеся семенами, но не образующие плодов.

Семена лежат открыто (голо) на семенных чешуях шишек.

Шишки бывают:

семенные (дающие семена)

пыльниковые (дающие пыльцу)

Семя образуется

в **мегаспорангии** (семязачаток или семяпочка).

Мегаспора постоянно находится

внутри мегаспорангия: здесь развивается **женский**

гаметофит, образуется **яйцеклетка** и происходит

оплодотворение. Из оплодотворенной яйцеклетки

формируется зародыш, а сам семязачаток

превращается в семя.



Готовимся к ЕГЭ вместе!

vk.com/ege100ballov

Тема: Жизненный цикл голосеменных растений

Следовательно, процесс оплодотворения у семенных растений **не нуждается в воде**, и это громадное преимущество обусловило их повсеместное распространение и превратило в доминирующие группы во всех биоценозах. В связи с этим мужские гаметы (спермии), возникающие внутри **микроспоры**, утрачивают органоиды движения — жгутики и теряют подвижность.

Классы:

семенные папоротники,
беннеттитовые, *(полностью вымерли)*
саговниковые,
гнетовые,
гинкговые,
хвойные.



Готовимся к ЕГЭ вместе!
vk.com/ege100ballov

Тема: Жизненный цикл голосеменных растений

Наиболее широко голосеменные были распространены в конце палеозойской и в мезозойскую эру. В конце каменноугольного периода на Земле климат изменился в сторону сухости и похолодания. Голосеменные растения оказались наиболее приспособленными к новым суровым условиям. Большинство голосеменных относятся к древесным или кустарниковым вечнозеленым растениям. Травянистых растений среди голосеменных нет. Наиболее распространены хвойные (сосна, ель, пихта, лиственница, кедр, кипарис, можжевельник). Современные голосеменные характеризуются наличием мелких листьев, чаще всего в виде иголок (хвоинок). Только вымершие виды голосеменных и небольшая группа представителей более древних, поныне живущих голосеменных (саговники), имеют крупные листья. Листья у листопадных видов (лиственница) мягкие, плоские, располагаются спирально или пучками.



Тема: Жизненный цикл голосеменных растений

Стебель включает:

кору (очень тонкая),

древесину (заполняет почти всю массу ствола; содержит очень мало паренхимы и на 90% представлена проводящей тканью — трахеидами, не имеет сосудов. Фильтрация жидкости с помощью трахеид осуществляется через поры, наибольшее число которых сосредоточено на концах трахеид. В коре и древесине имеются смоляные ходы, заполненные эфирными маслами, смолой. Большинство хвойных в стволе имеют кольца прироста древесины, обусловленные сезонной периодичностью активности камбия. слабо выраженную сердцевину.

Корень

У хвойных стержневой корень, от которого отходят боковые. Корни часто образуют микоризу.

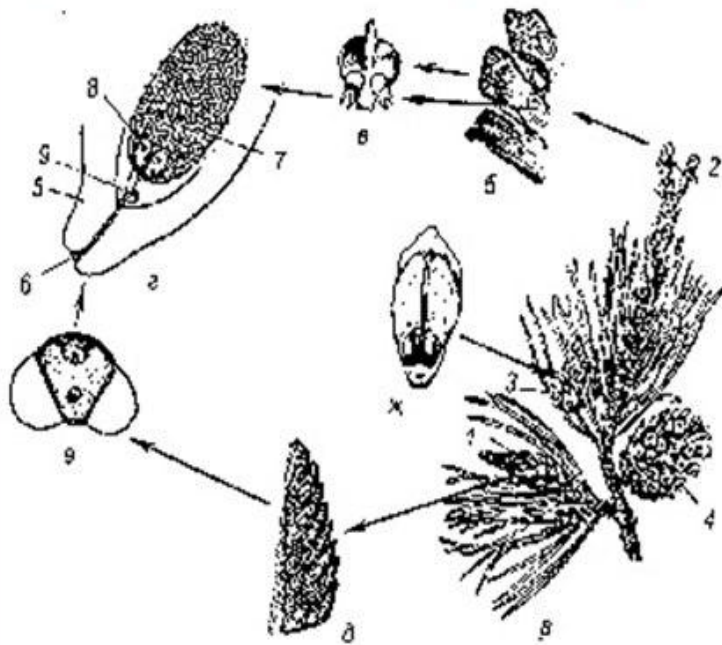


Готовимся к ЕГЭ вместе!
vk.com/ege100ballov

Тема: Жизненный цикл голосеменных растений

Размножаются:

преимущественно семенами, очень редко вегетативно
Процесс оплодотворения у них значительно усложнен.



а — ветка с шишками; б — женская шишка в разрезе; в — семенная чешуя с семязачатками; г — семязачаток в разрезе; д — мужская шишка в разрезе; е — пыльца; ж — семенная чешуя с семенами; з — молодая женская шишка; и — шишка с семенами; к — шишка после высыпания семян; л — покров; м — семязачаток; н — эндосперм; о — яйцеклетка; п — пыльцевая трубка со спермиями

У более древних представителей голосеменных оплодотворение женских клеток происходит сперматозоидами, которые имеют жгутики, но передвижение их происходит не в воде, а в жидкости особой пыльцевой камеры. В процессе же эволюции у большинства представителей голосеменных сперматозоиды заменяются спермиями, которые утрачивают жгутики. Они пассивно передвигаются к яйцеклетке пыльцевыми трубками. Такой процесс оплодотворения голосеменных является результатом лучшего приспособления к наземному образу жизни, при котором растения не всегда располагают водой, необходимой для переноса сперматозоидов.



Тема: Жизненный цикл голосеменных растений

У голосеменных происходит чередование двух поколений — бесполого (спорофита) и полового (гаметофита).

Преобладает спорофит — само растение.

Половое поколение — гаметофит — у голосеменных еще в большей степени редуцировано, чем у их предшественников — папоротников:

женский гаметофит состоит из заростка и архегониев

мужской гаметофит представляет собой проросшую микроспору и в отличие от предшествующих высших споровых растений совершенно лишен антеридиев.

Мужские спорангии — пыльники и женские — семязачатки развиваются на чешуях соответственно мужских и женских шишек



Готовимся к ЕГЭ вместе!
vk.com/ege100ballov

Тема: Жизненный цикл голосеменных растений

Мужская шишка состоит из оси, одетой чешуйками, на нижней стороне которых – **два микроспорангия**. В них в результате мейотических делений возникают **гаплоидные** мелкие **микроспоры**, дающие начало сильно редуцированному **гаметофиту**, состоящему из 3 клеток – вегетативной, генеративной и базальной. Гаметы – **2 спермия** – образуются при делении генеративной клетки. **Мужской заросток** с двумя спермиями – **пыльцевое зерно** (пыльца, формируется в пыльцевых мешках мужских шишек). **Женские шишки** (красноватые) также состоят из оси, на которой расположены **семенные чешуйки**, они возникают на концах побегов текущего года. Чешуи состоят из двух частей: **наружной – кроющей и внутренней – семенной**. На семенных чешуях формируются по два **семязачатка** (семяпочки) – выполняет функцию **спорангия**. Споры из спорангия не выпадают наружу, а прорастают внутри него. Обычно из 4 спор прорастает одна, остальные разрушаются. Из **крупной мегаспоры** образуется **женский заросток с 2 архегониями**, в каждом – по **1 яйцеклетке**. Семязачатки с женскими заростками находятся на чешуях женских шишек.



Тема: Жизненный цикл голосеменных растений

Выбрасываемая из пыльцевых мешков **пыльца (мужской гаметофит)** при помощи ветра попадает на женскую шишку и прилипает, так как семяпочки выделяют сахаристую липкую жидкость. При прорастании **пыльцевого зерна** образуется **пыльцевая трубка**, растущая в архегонии, и освобождает **спермии**, которые по трубке проводятся к **яйцеклетке**. Через 12–14 месяцев происходит внутреннее **оплодотворение** (одним спермием, второй разрушается) без участия воды. Далее внутри семяпочки из **зиготы** развивается **зародыш** — уже следующее поколение спорофита, хорошо защищенное внутри **семени** (образуется из всего семязачатка в целом). Попав в благоприятные условия, семя прорастает и дает новый **спорофит**, который вырастает в дерево.

Расселение голосеменных осуществляется с помощью **зачатков спорофита** — **семян**. В отличие от покрытосеменных питательная ткань семени у голосеменных растений — **гаплоидна (а не триплоидна)**. Семязачатки и **семена развиваются открыто** — на верхней поверхности семенных чешуи женских шишек.



Готовимся к ЕГЭ вместе!
vk.com/ege100ballov

Тема: Жизненный цикл голосеменных растений



Схема 1. Цикл развития сосны



Жизненный цикл сосны обыкновенной

■ (n)
■ (2n)

