

Семенные растения

Вопросы

- 1) Какие растения относят к низшим?
- 2) Отдел папоротниковидные.

Общая характеристика

- Семенные растения, появившиеся около 360 млн лет назад, — господствующая в настоящее время группа высших растений. Семенные растения подразделяют на 2 отдела: голосеменные (Pinophyta, Gymnospermae), размножающиеся семенами, но не образующие плодов, и покрытосеменные (Angiospermae, Magnoliophyta), имеющие семена, заключенные в плоды. Эволюция шла в направлении редукции гаметофита и дальнейшего развития спорофита.

Семя

- **Семя** - новый орган, возникший в процессе эволюции для размножения растений. Семя содержит **зародыш** будущего растения – спорофита. В состав зародыша входят **зародышевый корешок, стебелек, почечка и зародышевые листья (семядоли)**. Зародыш защищен семенной кожурой и имеет запас питательных веществ; в отличие от этого в одноклеточной споре запас питательных веществ небольшой и она быстро теряет всхожесть. Семя имеет приспособления для расселения, проходит период покоя при прорастании, т.е. процесс прорастания наступает при более благоприятных условиях.



Споровые, семенные

Высшие споровые	Семенные
Половой процесс связан с водной средой	Независимость полового процесса от водной среды, наличие пыльцевой трубки для процесса оплодотворения
Гаметофит свободноживущий	Гаметофиты редуцированы, развиваются внутри спорангиев
Размножаются одноклеточными спорами	Размножаются многоклеточными семенами
Равно- и разноспоровые	Только разноспоровые
Зародыш не имеет покровных оболочек	Зародыш находится под покровом оболочек семени

Половое размножение

- Половой процесс у семенных растений не связан с капельножидкой средой. Благодаря такой независимости они получили возможность расселиться по всей поверхности Земли и стать господствующей группой растений. Важным прогрессивным приспособлением, исключающим зависимость процесса оплодотворения от водной среды, явилось возникновение в процессе эволюции пылевой трубки, доставляющей мужские гаметы к яйцеклетке.



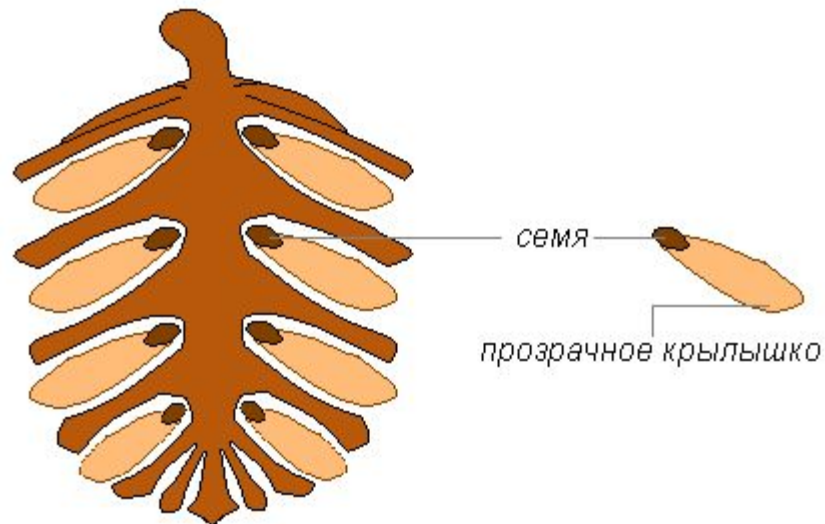
ОТДЕЛ ГОЛОСЕМЕННЫЕ (Pinophyta)

- **Голосеменные**
- Голосеменные представляют собой растения с более высоким уровнем организации, чем высшие споровые, так как средством для их расселения является **семя**. Большинство систематиков считают группу голосеменных естественной группой; по их мнению, все голосеменные произошли от одной из **боковых ветвей разноспоровых древнейших папоротникообразных растений**. Голосеменные растения являются разноспоровыми. **Микроспоры образуются в микроспорангиях**, находящихся на микроспорофиллах, а **мегаспоры – в мегаспорангиях** на мегаспорофиллах. Микро- и мегаспорофиллы (спороносные листья) образуют **стробилы (шишки)** – собрания спорофиллов на общей оси. У большинства голосеменных стробилы однополые.

Стробилы

- Стробилы могут быть одиночными, как у многих саговников, но чаще образуют собрания. Голосеменные растения в отличие от хвощей, плаунов и папоротников размножаются не спорами, а семенами, которые располагаются открыто на чешуях шишки

Строение зрелой шишки сосны



Голосемянные

- У голосеменных растений не стало и ненадежного в условиях наземного существования отдельно живущего полового поколения – гаметофита, также требующего достаточно влажного субстрата. Один из наиболее важных признаков всех голосеменных – наличие семязачатка (семяпочки).

Размножение: вегетативное и семенное.

- **Вегетативное** размножение встречается редко: черенками (у некоторых кипарисовых) или отводками (например, у пихты). Характерные особенности семенного размножения голосеменных растений рассмотрим на примере сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*). **Сосна является однодомным** разносторовым растением с преобладанием в жизненном цикле **спорофита**. На **одном растении сосны** образуются мужские шишки с **микроспорангиями** и женские с **мегаспорангиями**. Микроспорогенез и микрогаметогенез. В мае у основания молодых побегов сосны образуются пучки желтоватых мужских шишек – стробилов. У каждой шишки есть ось, к которой спирально прикрепляются **микроспорофиллы**. Каждый микроспорофилл на нижней стороне имеет по 2 пыльцевых мешка – **микроспорангия**. Вначале в пыльцевых мешках находятся **диплоидные материнские клетки спор (микроспороциты)**, из которых весной в результате мейоза образуются **гаплоидные микроспоры**. При этом из одной диплоидной материнской клетки образуются 4 гаплоидные микроспоры.

РАЗМНОЖЕНИЕ

- <https://www.youtube.com/watch?v=JugWXP2aDDY>

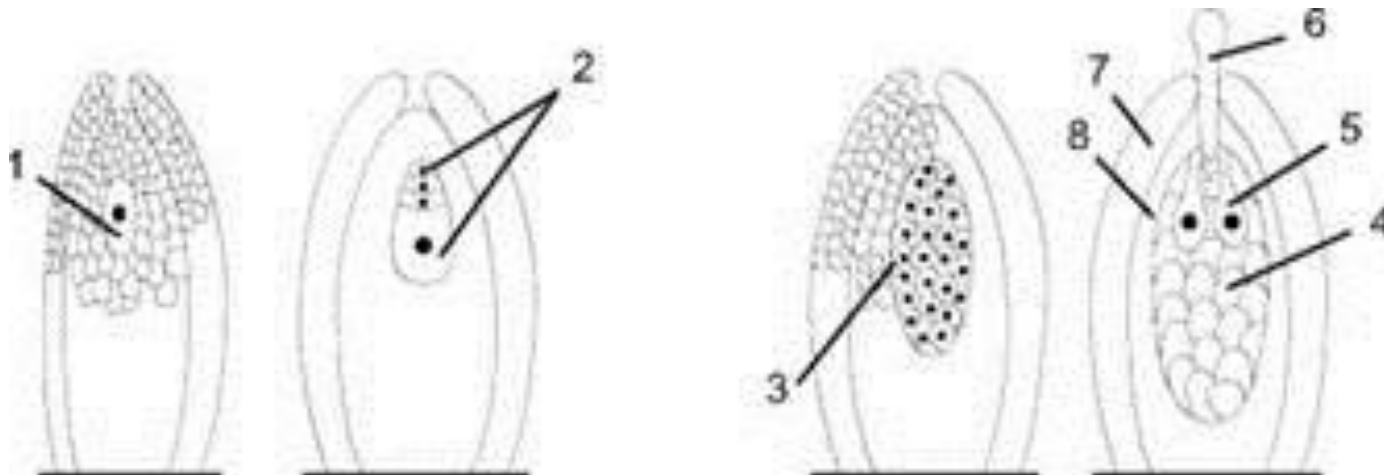
Мегаспорогенез

- **Мегаспорогенез.** Женские шишки также образуются весной на верхушках молодых побегов. Женская шишка – это группа укороченных видоизмененных боковых побегов, состоящих из наружных кроющих чешуй и внутренних семенных. У основания каждой семенной чешуи находятся 2 семязачатка. Молодой семязачаток состоит из **центральной многоклеточной части – нуцеллуса и окружающего его покрова – интегумента.** Интегумент вырастает из основания нуцеллуса, так называемой халазы, и растет снизу вверх. Он срастается с нуцеллусом. Лишь около вершины, обращенной к оси шишки, интегумент имеет отверстие, называемое микропиле (пыльцевход). Нуцеллус является мегаспорангием, а интегумент - новое образование, не встречавшееся ранее. В начале развития семязачатка нуцеллус состоит из однородных диплоидных клеток. Через месяц после опыления в средней части нуцеллуса обособляется одна материнская археспориальная клетка. Она мейотически делится с образованием 4 гаплоидных мегаспор. Далее 3 из них отмирают, а 1 остается способной к развитию. На этом заканчивается мегаспорогенез и начинается мегагаметогенез.

Мегагаметогенез

Мегагаметогенез. Мегаспора многократно делится митозом, в результате чего образуется новая ткань – эндосперм, являющийся женским гаметофитом. Из 2 наружных клеток эндосперма, ориентированных к микропиле, формируются 2 архегонии – женские органы полового размножения.

Рис. 7.3. Мегагаметогенез сосны обыкновенной: 1 – археспориальная клетка; 2 – тетрада мегаспор; 3 – деление мегаспоры; 4 – женский гаметофит (эндосперм), развившийся из мегаспоры; 5 – архегонии; 6 – пыльцевая трубка; 7 – интегумент; 8 – нуцеллус



Опыление.

- **Опыление.** С помощью ветра и воздушных мешков пыльца из мужских шишек переносится на семязачатки. Она улавливается каплями густой жидкости, заполняющей пространство между нуцеллусом и интегументом и выступающей через микропиле. Эта жидкость, подсыхая, затягивает пыльцу внутрь семязачатка на нуцеллус (в пыльцевую камеру). После опыления микропиле зарастает. Семенные чешуйки женской шишки смыкаются, деревенеют, обеспечивая тем самым защиту семязачатка. Мужской гаметофит продолжает свое развитие уже в мегаспорангии.

Класс Гинкговые

- **Класс Гинкговые (Ginkgopsida)** Единственным современным представителем этого класса является реликтовое растение – Гинкго двулопастный (*Ginkgo biloba*). Это растение называют живым ископаемым, так как его ближайшие предки вымерли десятки миллионов лет назад. В диком состоянии после оледенений гинкго сохранилось только в Китае (Сычуань), но широко культивируется как декоративное дерево в парках внетропической зоны. Это высокое листопадное дерево, достигающее в высоту 40 м и в диаметре более 4,5 м. Листья черешковые, имеют характерную веерообразную листовидную пластинку с дихотомически ветвящимися жилками, ежегодно опадающие.



Гинкго

- Гинкго — двудомное растение. В пыльце гинкго во время ее прорастания образуются 2 подвижных многожгутиковых сперматозоида (а не 2 спермия, как у других голосеменных). На женских деревьях висят фактически семязачатки, а не семена. Пыльца в них попадает весной, а оплодотворение откладывается до поздней осени, когда семязачатки опадут.



Гинкго

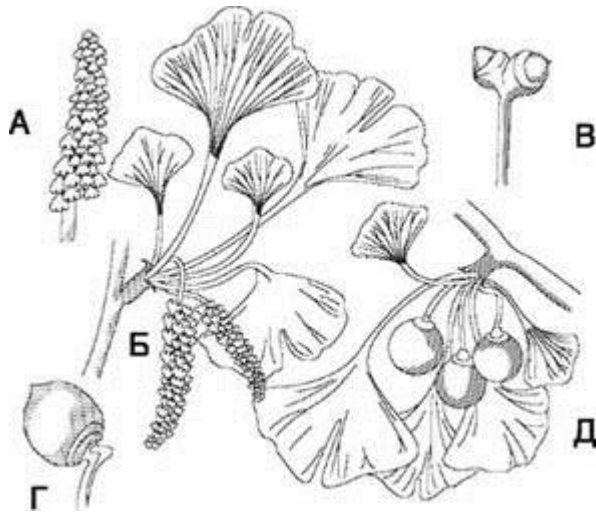


Рис. 7.4. Гинкго
двулопастный (*Ginkgo biloba*):
А – микростробил; Б –
укороченный побег с
микростробилами; В –
мегастробил с молодыми
семязачатками; Г – зрелое
семя; Д – укороченный побег
с семенами.

Класс Гнетовые (Gnetopsida)

- Класс Гнетовые включает 3 порядка содержащих по одному семейству, 2 из которых имеют медицинское значение:
- **Эфедровые (Ephedrales) и Гнетовые (Gnetales).**
- **Порядок Гнетовые (Gnetales)** Единственный род Гнетум (Gnetum) насчитывает около 30 видов, обитающих во влажных тропических лесах. большей частью это деревянистые лианы, редко – кустарники или небольшие деревья. Листья широкие, кожистые, с сетчатым жилкованием, напоминающие листья покрытосеменных. Гнетум гнемон (G. gnemon) из ЮгоВосточной Азии дает съедобные семена, используемые местным населением в пищу как молодые листья, так и стробилы.



Порядок Эфедровые (Ephedrales)

- **Порядок Эфедровые (Ephedrales)** Единственный род **Эфедра (Ephedra)** объединяет 40 видов сильноветвистых вечнозеленых безлистных кустарников и кустарничков, напоминающих хвощи (рис. 7.5). Эфедра – обитатель засушливых и пустынных областей Евразии и Америки. Это двудомное растение, реже – однодомное. На мужских растениях образуются шаровидные собрания микростробилов в виде округлых колосков.



Предназначение

- Эфедра хвощевая (*E. equisetina*) и эфедра двухколосковая (*E. distasya*) служат источником сырья для получения алкалоида эфедрина, применяемого в качестве средства, возбуждающего ЦНС, при лечении насморка, бронхиальной астмы.

Класс Хвойные (Pinopsida)

- **Класс Хвойные (Pinopsida)**
- Представители класса Хвойные были еще в карбоне, а наибольшего разнообразия достигли в юрском периоде. Этот класс включает в себя подкласс хвойных (Pinidae), являющийся наиболее сохранившейся и самой многочисленной группой голосеменных растений (около 560 видов). На территории России встречаются представители 8 родов, свыше 50 видов. Хвойные образуют обширные леса в Северном полушарии, на огромной территории Евразии и Северной Америки, распространены они и в умеренных областях Южного полушария, на всех континентах, кроме Антарктиды. Наибольшее число видов встречается у родов **Сосна (Pinus)**, **Пихта (Abies)** и **Ель (Picea)**. Все хвойные – деревья или кустарники, как правило, с игольчатыми (ель), чешуевидными (туя, кипарис) или эллиптическими листьями (подокарп).

Класс Хвойные (Pinopsida)

- Представители подкласса хвойных - одни из самых крупных растений как среди голосеменных, так и в растительном мире в целом. Их корневая система представлена **главными и боковыми корнями**; придаточные корни встречаются очень редко, только у примитивных представителей. Корневая система с микоризой, преимущественно – из базидальных шляпочных грибов. Анатомическое строение корня сходно с таковым покрытосеменных растений. Хвойные имеют, как правило, мощные **моноподиально ветвящиеся стволы и компактные кроны**. Анатомическое строение стеблей отличается мощно развитой древесиной и менее развитыми корой и сердцевинной. За счет камбия обеспечивается вторичный прирост стебля. Древесина на 90-95% **состоит из трахеид с окаймленными порами, плохо развитой древесинной паренхимой (не у всех хвойных), либриформ отсутствуют, хорошо выражены годовые кольца**. Луб состоит из **ситовидных клеток без клеток-спутниц и лубяной паренхимы; лубяные волокна не развиты**. Кора и древесина многих хвойных содержит многочисленные схиногенные смоляные ходы.

Однодольные и двудольные

- https://www.youtube.com/watch?v=2_5HmHDgwWs
- <https://www.youtube.com/watch?v=GiCGVUSFMw8>