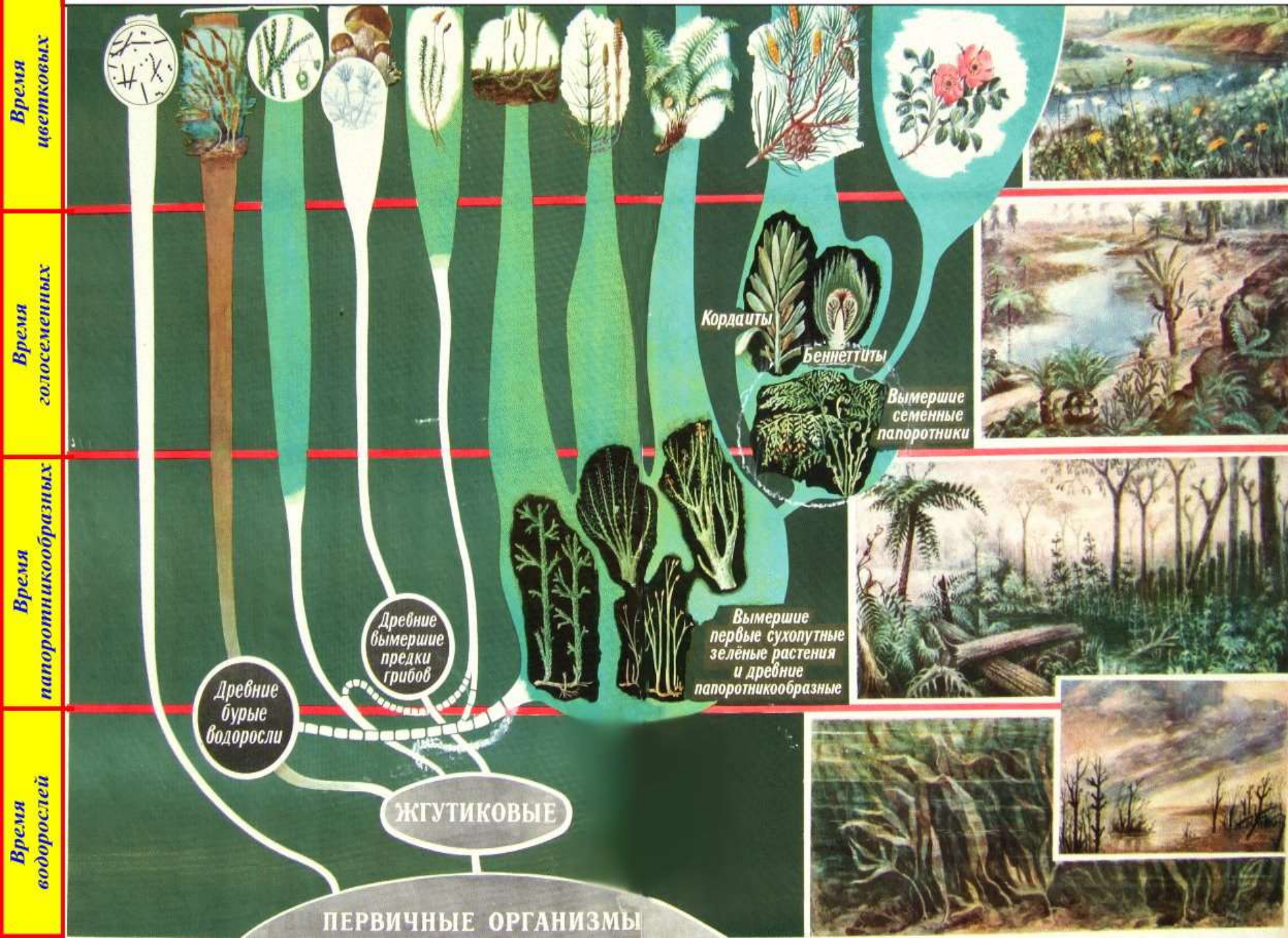




# **Эволюция голосеменных**

**Работу выполнила:  
Шагиева Ф.М., ЕН-ТГБМ-21**





# СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ

**Царство:** Растения

**Отдел:** Голосеменные

**Классы:**

- Семенные папоротники,
- Саговниковые,
- Беннеттитовые,
- Гнетовые,
- Гинкговые,
- Хвойные.

**1000 видов, 88 родов, 14 семейств.**

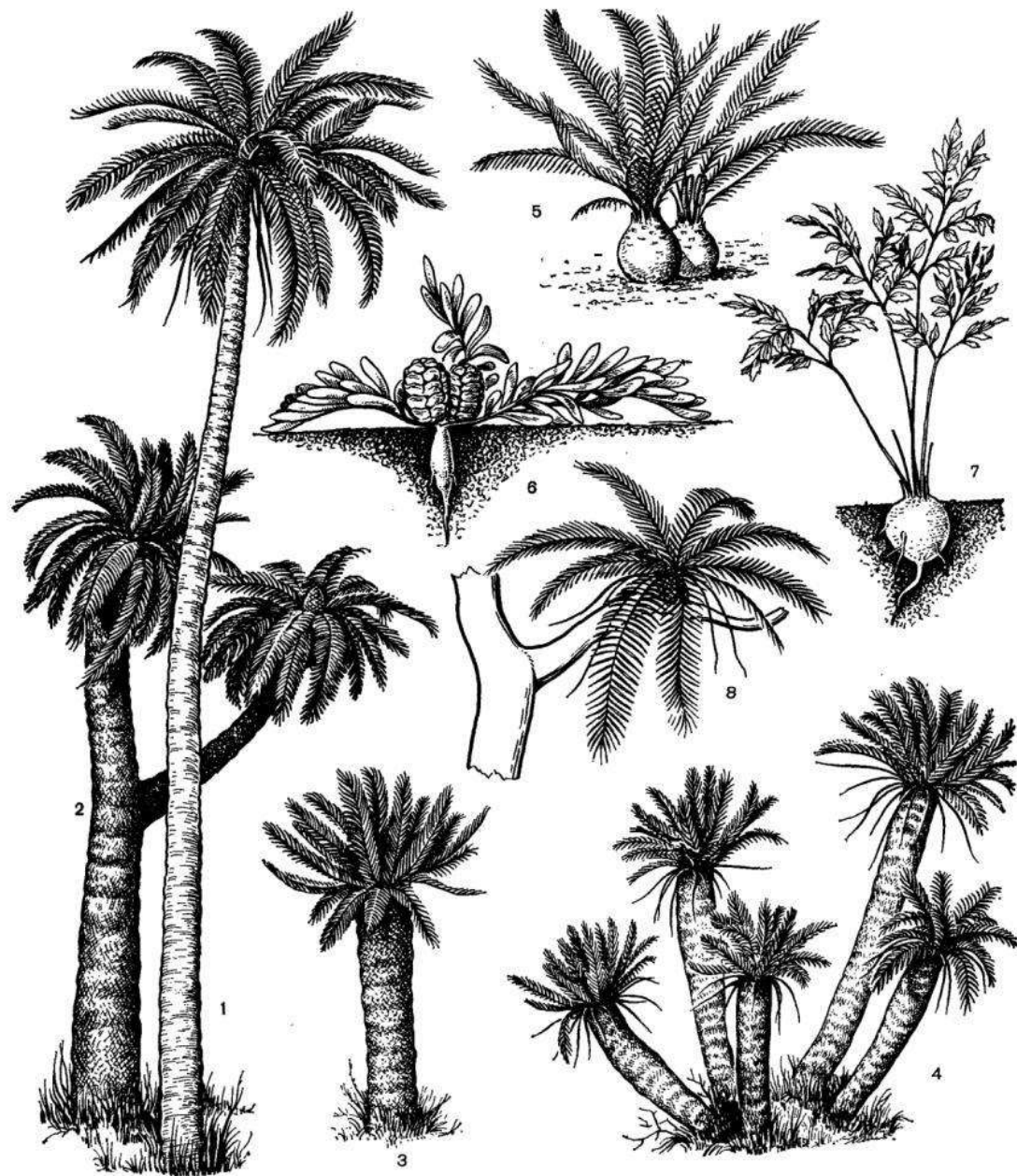
Распространены во всех широтах.



# Происхождение голосеменных

Из факта нахождения голосеменных в верхнем девоне следует, что предков голосеменных следует искать среди палеозойских растений, возраст которых не моложе позднего девона. Тем самым из числа возможных предков голосеменных выпадают почти все типичные папоротники, от которых нередко пытались вывести голосеменные. В качестве их возможных предков остается рассматривать только древнейших представителей отдела папоротниковидных. Это ещё раз подтверждает сформулированное известным палеонтологом Э. Коном (1904) правило, согласно которому в процессе эволюции новые группы организмов обычно происходят не от высших представителей предкового таксона, а от сравнительно наименее специализированных его представителей.

Бурный расцвет  
голосеменных  
растений начался в  
раннем триасе и  
продолжался до конца  
раннемелового  
периода. Среди  
голосеменных  
представителей  
мезозойской флоры  
были широко  
представлены  
саговниковые, как  
низкие, с короткими  
шарообразными или  
бочковидными  
стволами, так и  
высокие древовидные  
со стройными  
стволами.



Формы роста саговниковых.

Древовидные высокорослые: 1 — микроцикас красивокоронный (*Microcycas calocoma*); 2 — энцефалартос поперечно-жилчатый (*Encéphalartos transvenosus*). Древовидные низкорослые: 3 — саговник поникающий (*Suyas revoluta*); 4 — энцефалартос превосходный (*Encéphalartos princeps*). Низкорослые с клубневидным стеблем: 5 — женское и мужское растения макрозамии спиральной (*Macrozamia spiralis*). «Бесстебельные»: 6 — замия кремнистая (*Zamia silicea*); 7 — бовения мелкопильчатая (*Bowenia serrulata*). Эпифитные: 8 — замия паразитная (*Zamia poeppigiana*).

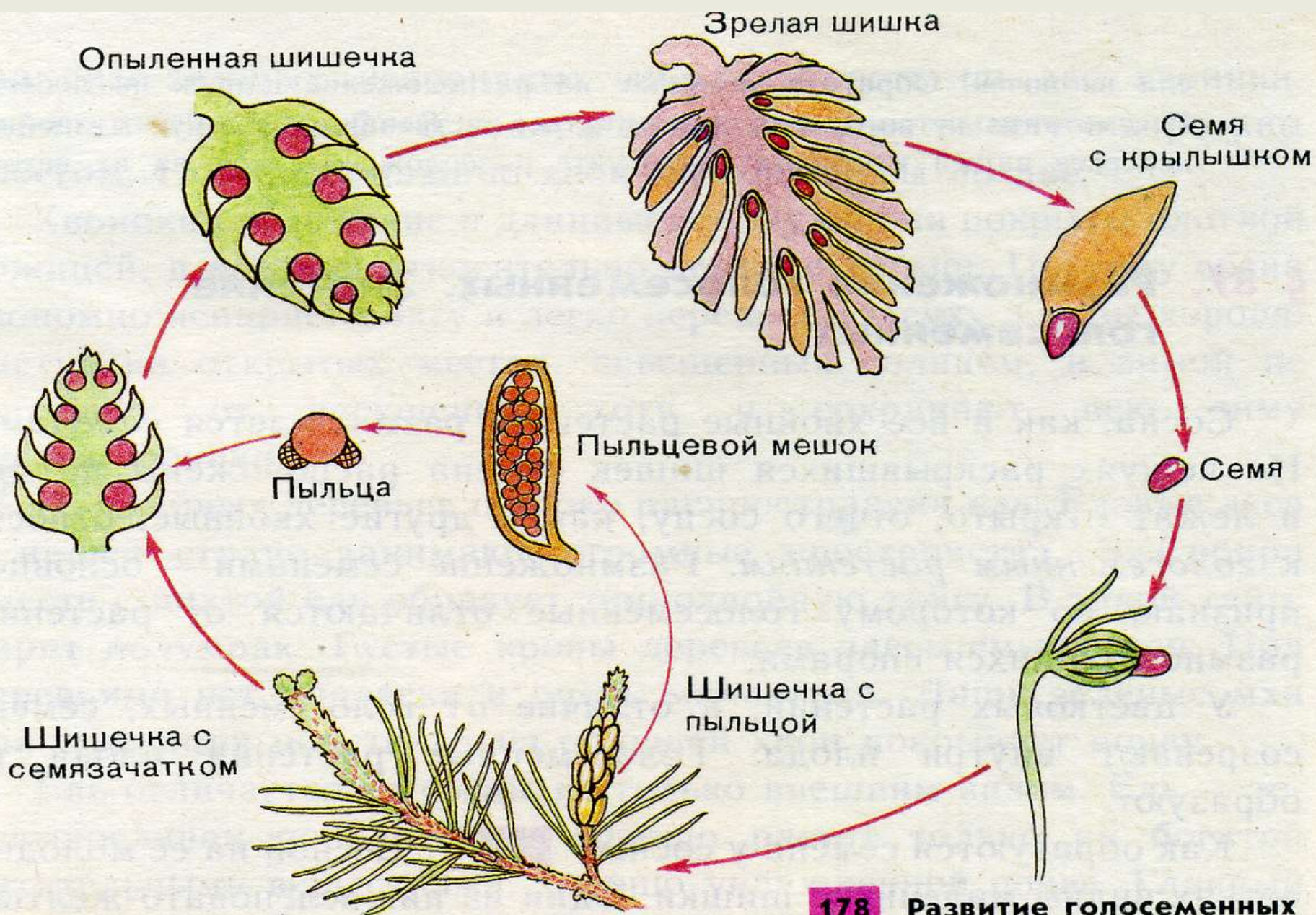


# Цикл развития папоротника





# Цикл развития сосны обыкновенной



# ЭВОЛЮЦИОННЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ВО ВНЕШНЕМ СТРОЕНИИ

- . Переход от придаточных корней к развитой стержневой корневой системе, что позволяет существовать крупным древесным формам.
- . Видоизменение листьев от чешуйчатых к игольчатым (для сохранения влаги)



# Листья голосеменных



- Листья голосеменных чешуевидные или игольчатые – **ХВОЯ** (есть исключения).



Двулопастной пластинчатый  
лист Гинкго

# ЭВОЛЮЦИОННЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ВНУТРЕННЕМ СТРОЕНИИ

Эпидермис наземных органов, и в особенности эпидермис листьев, пронизан устьицами, что способствует лучшему газообмену между растением и атмосферой.

Для голосеменных характерно наличие длительно функционирующего камбия, который формирует ксилему, или древесину, обладающую большой механической прочностью за счет лигнификации (накопления **лигнина**), и флоэму, или луб. Все голосеменные представляют собой древесные формы.

У подавляющего большинства голосеменных побеги нарастают моноподиально, то есть являются результатом работы одной и той же верхушечной меристемы.



# ЭВОЛЮЦИЯ РАЗМНОЖЕНИЯ ГОЛОСЕМЕННЫХ

Переход к разнospоровости.

Сильная редукция мужского гаметофита.

Мужские гаметы семенных растений обычно неподвижны (искл. Гинкговые и Цикадовые) и переносятся ветром или насекомыми вместе с пыльцевыми зёрнами.

**Появление семени – важнейший этап в эволюции растений:**

- 1) в отличие от спор в семенах есть запас питательных веществ, необходимый зародышу в первое время его развития;
- 2) внутри семени зародыш защищен от неблагоприятных воздействий;
- 3) оплодотворение не зависит от воды.

# ЭВОЛЮЦИЯ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА

- С момента выхода на сушу растения развиваются в двух основных направлениях: **гаметофитном** и **спорофитном**. **Гаметофит** — это половое поколение, на котором образуются половые органы — антеридии и архегонии. **Спорофит** — неполовое поколение. Спорофит — это нормально развитое растение, которое имеет корень, стебель и листья. На спорофите образуются споры, которые прорастают и дают начало гаметофиту. Гаметофитное направление было представлено мохообразными, у всех остальных высших растений самостоятельной фазой жизненного цикла стал спорофит, а гаметофит у них в течение эволюции постепенно уменьшался и упрощался.
- В жизненном цикле голосеменных преобладает диплоидный спорофит.



# Класс 1 - семенные папоротники.

Это древнейший класс голосеменных.

Листья наиболее примитивных папоротниковидного типа, дважды или трижды перистые, с наклонностью к дихотомическому ветвлению.

Проводящая система представляет собой простую или рассеченную протостелу.

Семязачатки со сквозной пыльцевой камерой, окружены особым плюскообразным покровом, представляющим собой видоизмененные дольки листа.

Стробилы отсутствовали.



## Класс 2 - саговниковые.



Ныне живущая группа  
голосеменных растений.  
Происхождение, вероятно, от  
семенных папоротников.  
Листья широкие и перистые.  
Стебли имеют толстую сердцевину,  
слабо развитую вторичную  
древесину и толстую кору.  
Спорофиллы собраны в однополые  
стробилы.  
Семязачатки с пыльцевой камерой.  
Сперматозоиды с  
многочисленными жгутиками.  
Архегонии развиты.



## Класс 3 - беннеттитовые.

Вымершая группа, существовавшая от пермского периода до позднего мела. Происхождение, от семенных папоротников.

Листья перистые.

Спорофиллы были собраны в обоеполые стробилы.

Семязачатки с пыльцевой камерой; интегумент семязачатка вытянут в длинную микропилярную трубку.

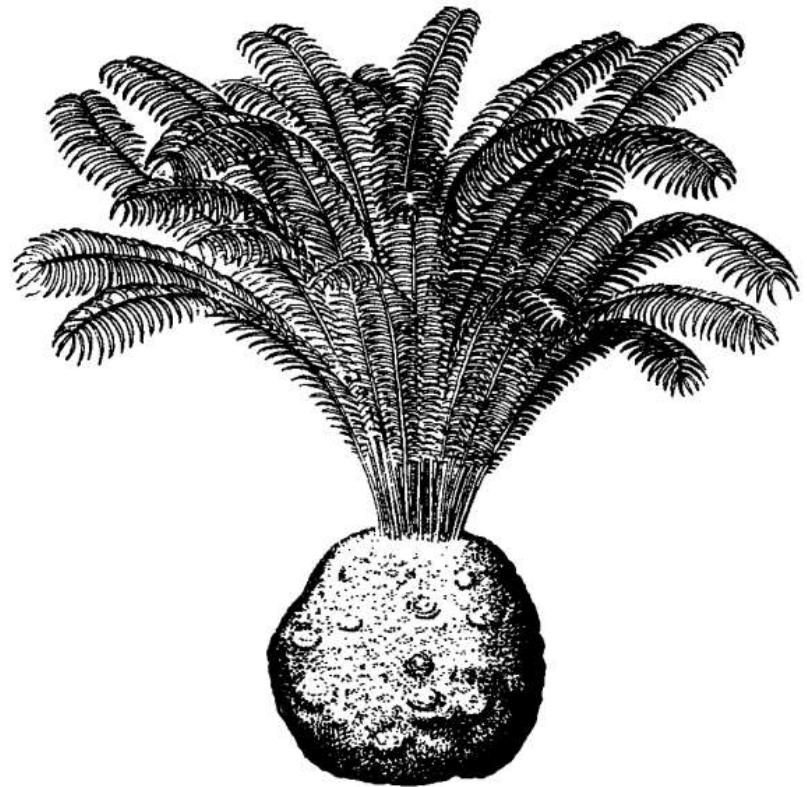


Рис. 172. Цикадеоидея (Cycadeoidea). Реконструкция целого растения.

# Класс 4 - гнетовые.

Современные растения.

Происхождение, вероятно, от беннеттитовых.

Листья цельные.

Характерно наличие сосудов.

Спорофиллы собраны в однополые стробилы.

Семязачатки с рудиментарной пыльцевой камерой.

Мужские гаметы лишены жгутиков.

Архегонии развиты (хвойник) или отсутствуют.



Вельвичия удивительная  
(Гнетовые): реликтовое растение  
африканских пустынь



## Класс 5 - гинкговые.

Класс представлен в настоящее время одним видом, но в мезозойскую эру, процветал.

Геологическая история восходит к позднему палеозою.

Происхождение, вероятно, общее со следующим классом пинопсид от семенных папоротников. Листья от дихотомически разветвленных до двулопастных ; жилкование дихотомическое. Стебли пикноксильные.

Семязачаток с пыльцевой камерой.

Сперматозоиды с многочисленными жгутиками.



Гингко двухлопастный



## Класс 6 - хвойные.

Листья у современных форм цельные, с одной жилкой или со слабо развитым дихотомическим жилкованием.

Стебли пикноксильные.

Редуцированные спорофиллы собраны в однополые стробилы.

Семязачаток с редуцированной пыльцевой камерой.

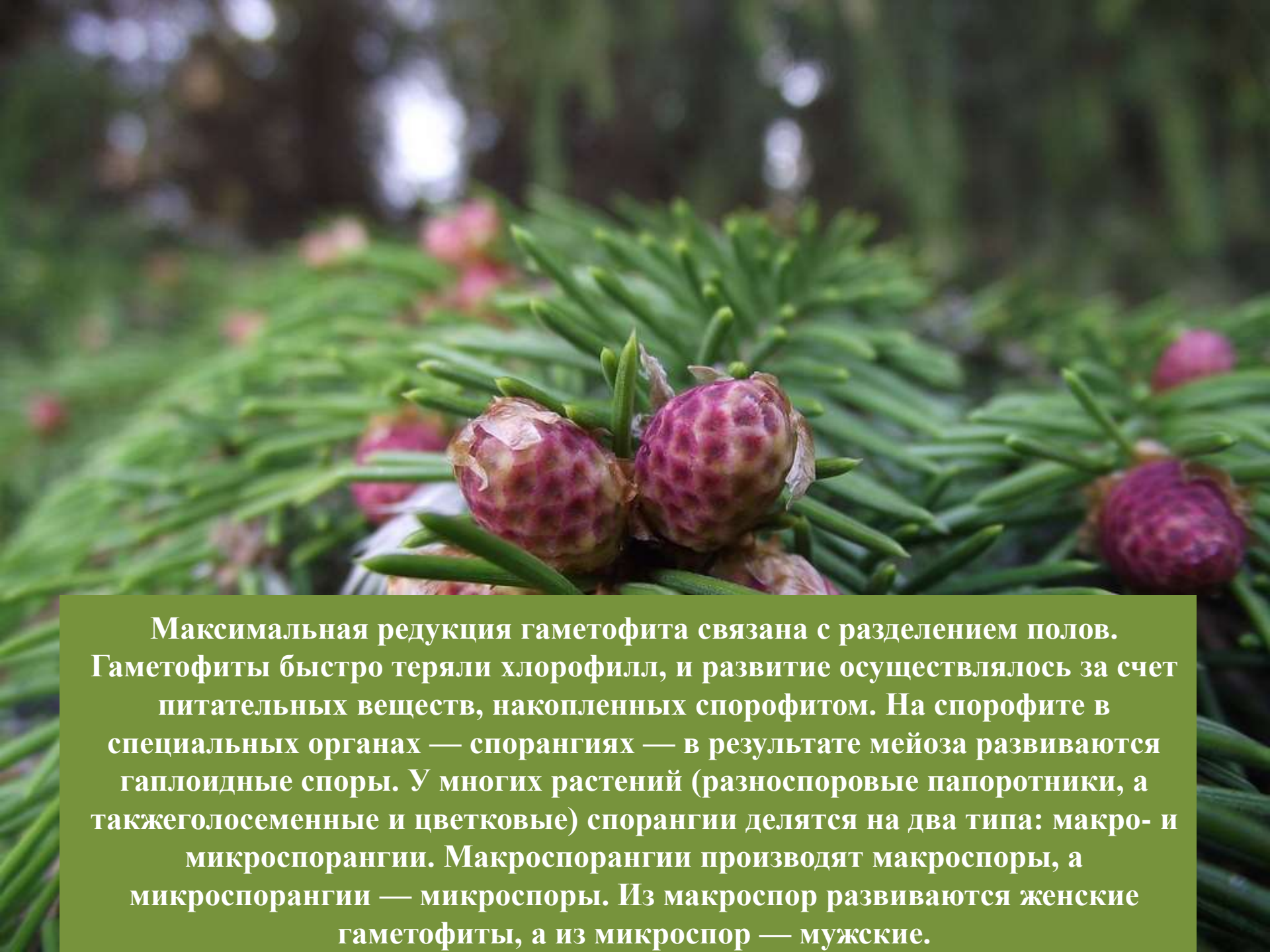
Мужские гаметы лишены жгутиков.



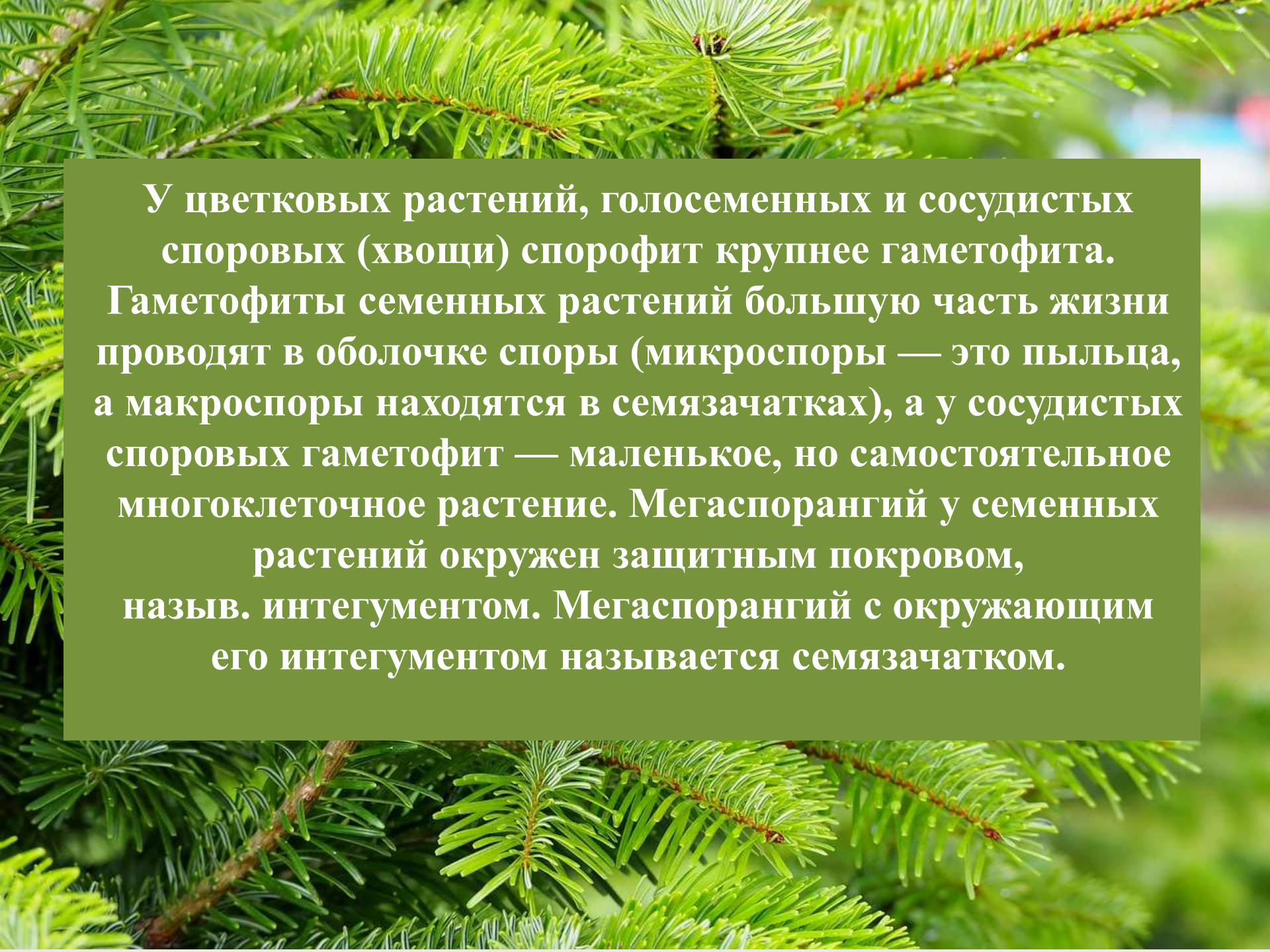


Масляная сосна «Маленькие кудри»



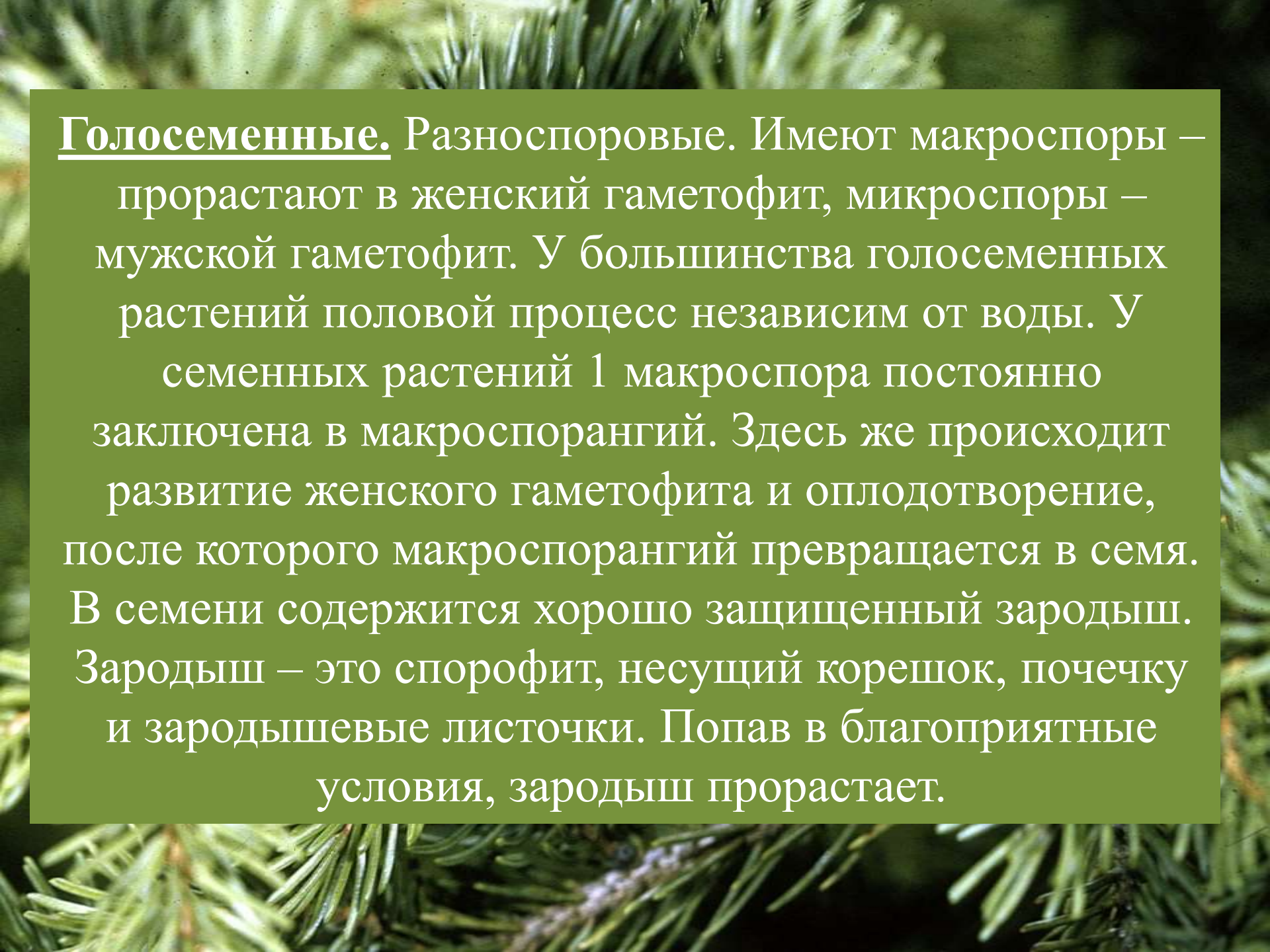


**Максимальная редукция гаметофита связана с разделением полов. Гаметофиты быстро теряли хлорофилл, и развитие осуществлялось за счет питательных веществ, накопленных спорофитом. На спорофите в специальных органах — спорангиях — в результате мейоза развиваются гаплоидные споры. У многих растений (разноспоровые папоротники, а также голосеменные и цветковые) спорангии делятся на два типа: макро- и микроспорангии. Макроспорангии производят макроспоры, а микроспорангии — микроспоры. Из макроспор развиваются женские гаметофиты, а из микроспор — мужские.**

A close-up photograph of a green conifer branch, likely a spruce or fir, showing dense, needle-like leaves and a small, developing cone. The branch is the central focus, with other branches visible in the background, creating a layered, natural setting.

У цветковых растений, голосеменных и сосудистых споровых (хвощи) спорофит крупнее гаметофита. Гаметофиты семенных растений большую часть жизни проводят в оболочке споры (микроспоры — это пыльца, а макроспоры находятся в семязачатках), а у сосудистых споровых гаметофит — маленькое, но самостоятельное многоклеточное растение. Мегаспорангий у семенных растений окружен защитным покровом, назыв. интегументом. Мегаспорангий с окружающим его интегументом называется семязачатком.



A close-up photograph of green pine needles, which serves as the background for the text. The needles are sharp and pointed, with a vibrant green color. They are arranged in clusters along a brownish stem.

Голосеменные. Разноспоровые. Имеют макроспоры – прорастают в женский гаметофит, микроспоры – мужской гаметофит. У большинства голосеменных растений половой процесс независим от воды. У семенных растений 1 макроспора постоянно заключена в макроспорангий. Здесь же происходит развитие женского гаметофита и оплодотворение, после которого макроспорангий превращается в семя. В семени содержится хорошо защищенный зародыш. Зародыш – это спорофит, несущий корешок, почечку и зародышевые листочки. Попад в благоприятные условия, зародыш прорастает.



**Спасибо за  
внимание**