

Бесполое размножение

Существенные признаки:

- 1. один родитель;
- 2. дочерние особи - точная генетическая копия родителя.
- **Роль бесполого размножения – сохранять в потомстве уникальные свойства материнского организма.**

Виды бесполого размножения

```
graph TD; A[Виды бесполого размножения] --> B[Вегетативное]; A --> C[Деление надвое]; A --> D[Спорообразование]; C --> E[Митоз у эукариот]; C --> F[Простое деление у прокариот];
```

Вегетативное

Деление надвое

Спорообразование

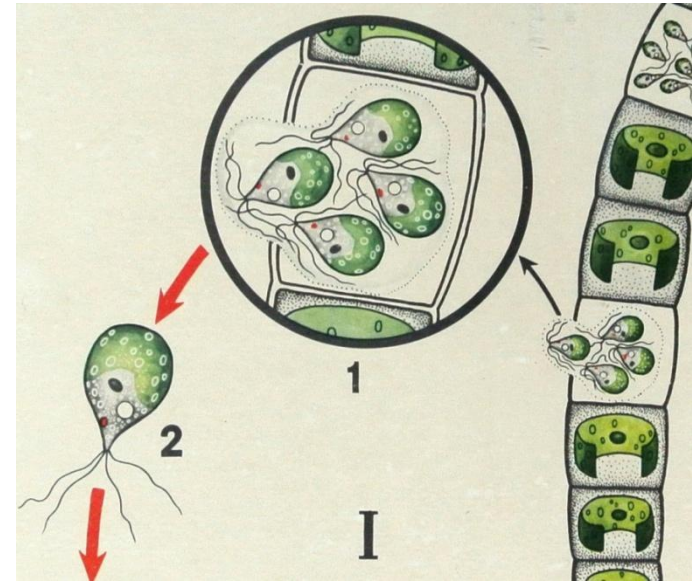
Митоз у эукариот

Простое деление у
прокариот

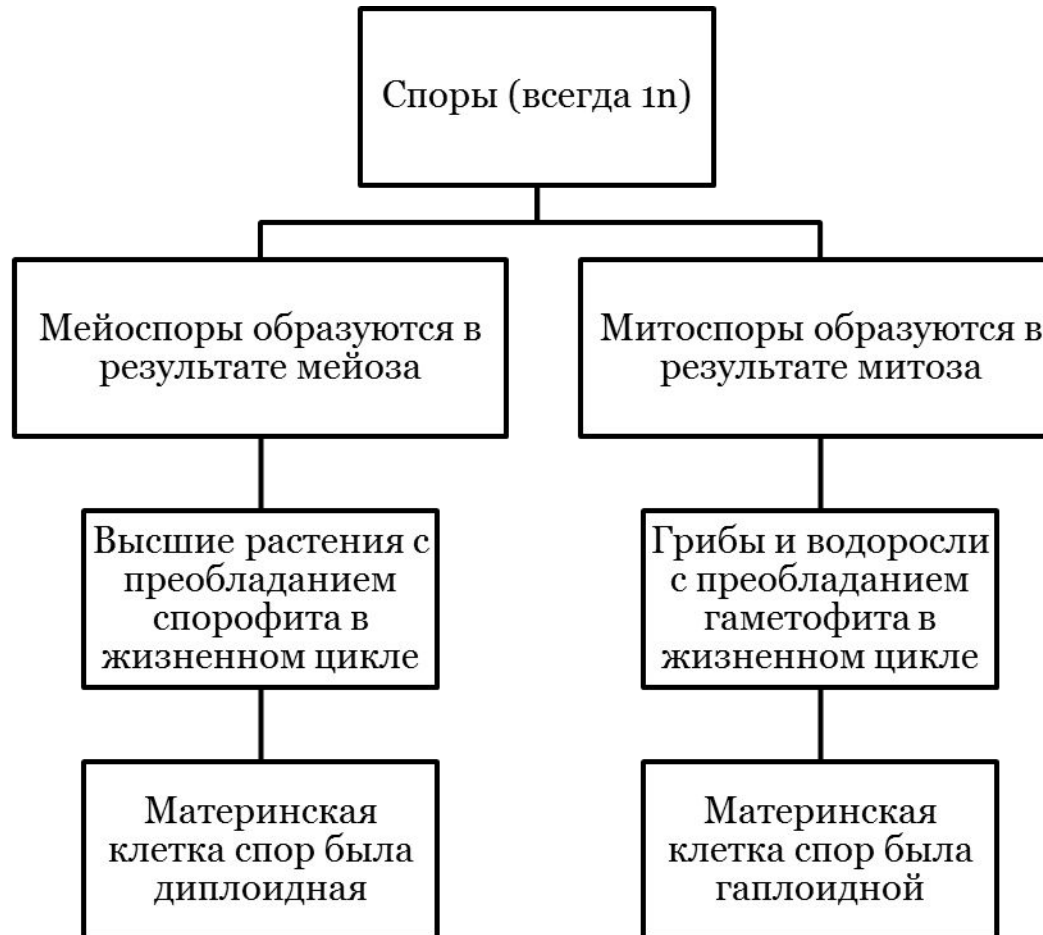
Спорообразование

Спорообразование

- При спорообразовании в особых органах – спорангиях – образуются одноклеточные споры или зооспоры. Спорами размножаются грибы, большинство водорослей, а из высших растений – мхи, папоротники, плауны, хвощи, которые так и называются – высшие споровые растения.
- Зооспоры, в отличие от обычных спор, подвижны, имеют жгутики и характерны для водорослей.



Спорообразование

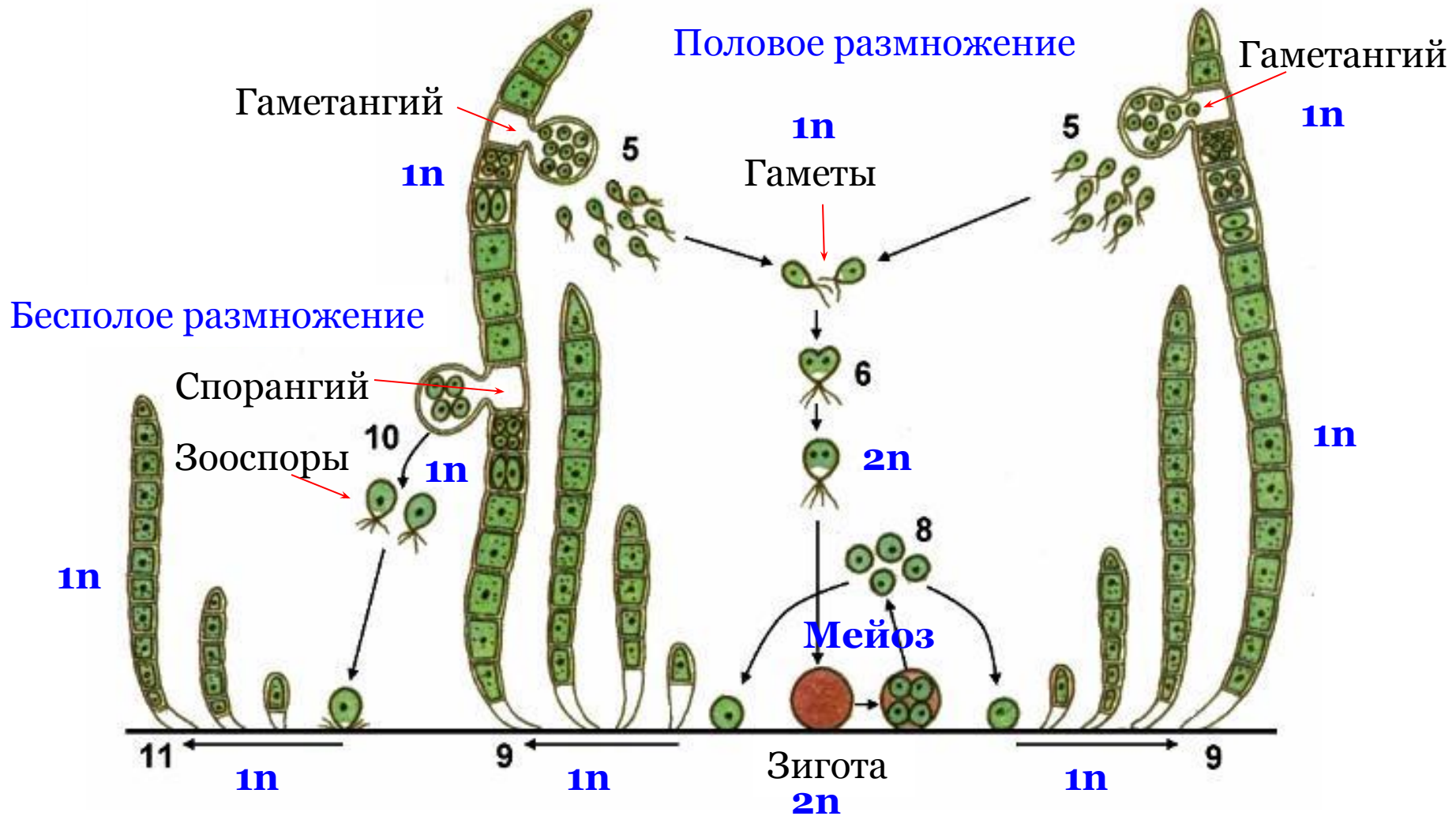


Чередование поколений

Чередование поколений

- У всех растений бесполое размножение чередуется с половым. При этом половое и бесполое поколение морфологически могут отличаться друг от друга: например, у папоротников половое поколение – **гаметофит** – представлено маленькой зеленой пластинкой – **заростком**, на которой образуются гаметы. Бесполое поколение – **спорофит** представляет собой обычный в нашем представлении папоротник, размножающийся спорами.
- Среди растений различают две группы: с преобладанием гаметофита в жизненном цикле (большинство водорослей и мхи) и с преобладанием спорофита в жизненном цикле (папоротникообразные и семенные).
- Эволюция шла в направлении постепенной редукции гаметофита и совершенствовании спорофита. У водорослей и мхов гаметофит – самостоятельное растение, у папоротникообразных – маленькое, но свободноживущее растение (обычно фотосинтезирующее), у семенных растений гаметофит крайне редуцирован и развивается внутри споры; у покрытосеменных на гаметофитах нет ни антеридиев, ни архегониев.

Растения с преобладанием гаметофита в жизненном цикле: водоросли



Растения с преобладанием гаметофита в жизненном цикле: мхи

- Размножение у мхов половое и бесполое (вегетативное и споровое).
- Половое размножение происходит при участии гамет. Мхи – двудомные растения. На женских растениях образуются женские половые органы - архегонии, в которых созревают неподвижные яйцеклетки. На мужских растениях в антеридиях образуются подвижные сперматозоиды, которые передвигаются по воде в поисках женских растений. Растения, образующие гаметы, называются гаметофитами.
- Яйцеклетки выделяют яблочную кислоту, привлекающую сперматозоиды. Оплодотворение происходит на женском растении, здесь образуется зигота, из которой развивается растение-паразит в виде коробочки со спорами, без хлоропластов и с присоской.

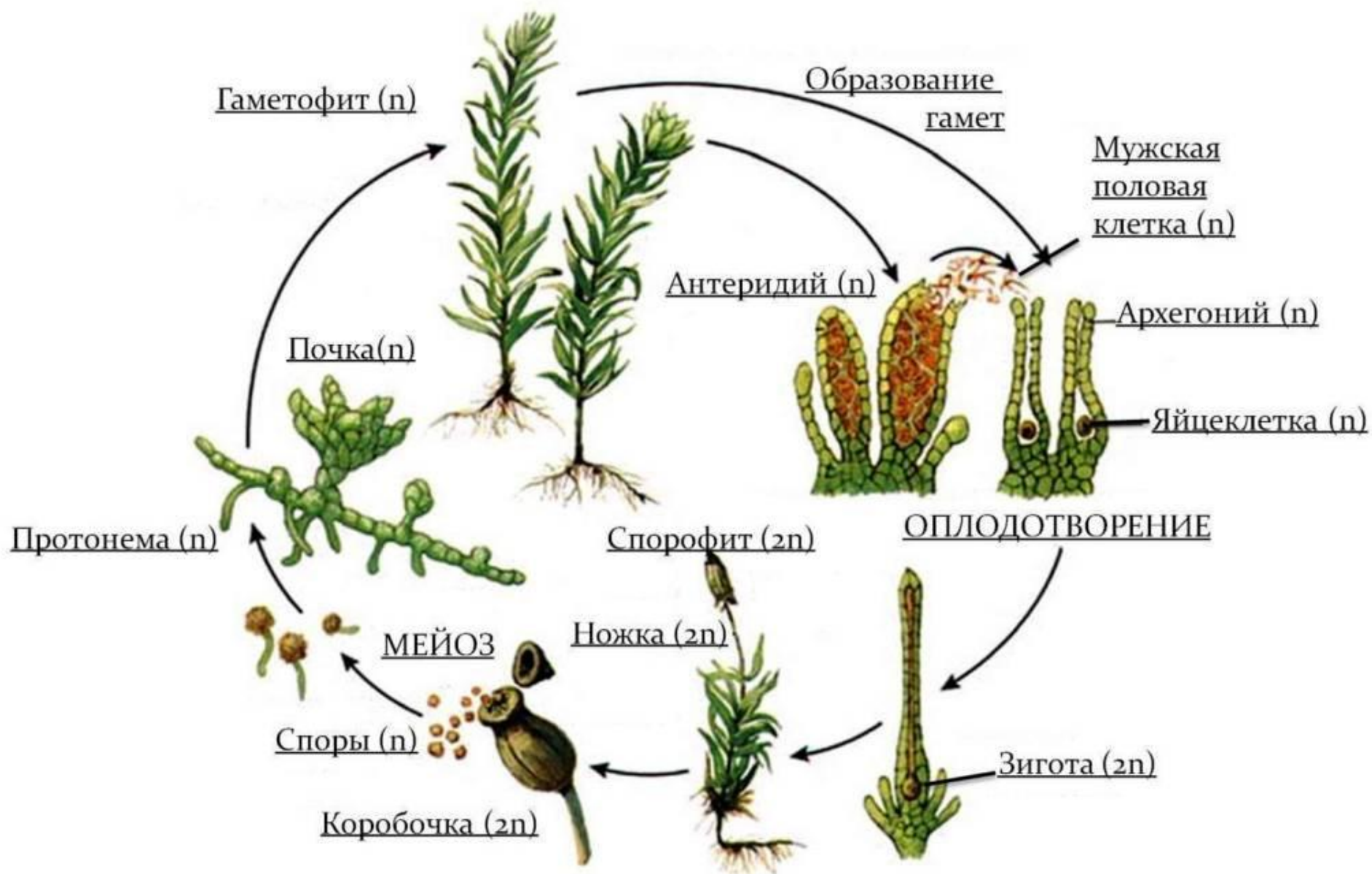
Размножение мхов

- В коробочке образуются споры.
Растение, размножающееся спорами, называется спорофитом.
- Спора разносится ветром, в благоприятных условиях прорастает. Но взрослое растение образуется не сразу. Из споры вырастает тонкая зеленая нить, сильно ветвящаяся. Это юношеская стадия развития мхов, заросток, протонема.
- На протонеме образуются многочисленные почки, из которых развиваются новые растения – гаметофиты.
- У мхов гаметофит преобладает в жизненном цикле.*



**Заросток,
протонема**

Жизненный цикл мха (кукушкин лён)

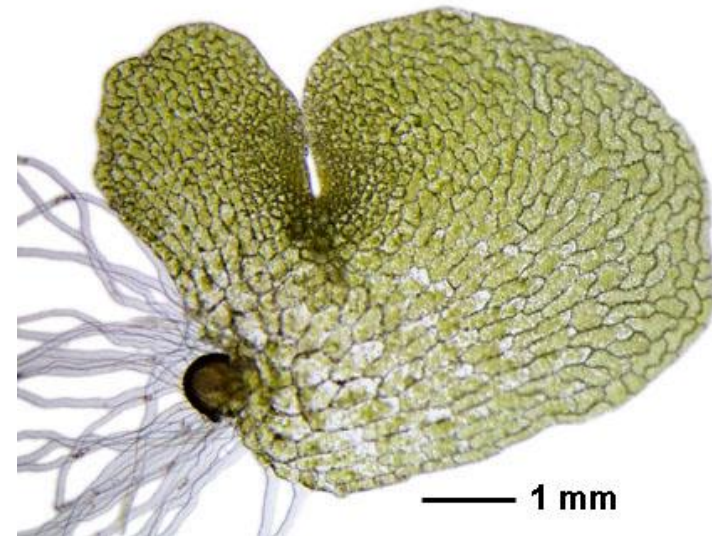


Особенности размножения

- Взрослое растение – это спорофит. Он преобладает в жизненном цикле.
- Гаметофит упрощен, имеет микроскопические размеры (до 1 см). Заросток имеет ризоиды и зеленую окраску, способен к фотосинтезу.
- Оплодотворение у папоротникообразных, как и у моховидных, возможно лишь при наличии капельно-жидкой влаги.



Спорофит, взрослое растение

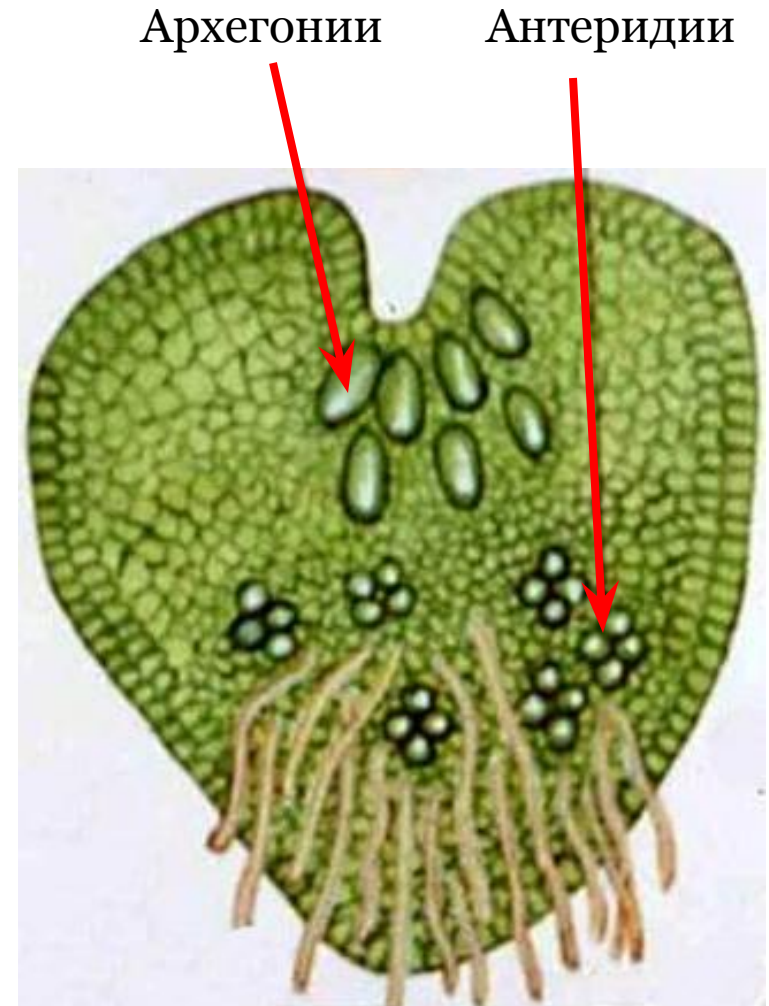


Заросток, гаметофит

Размножение папоротников

Половое размножение

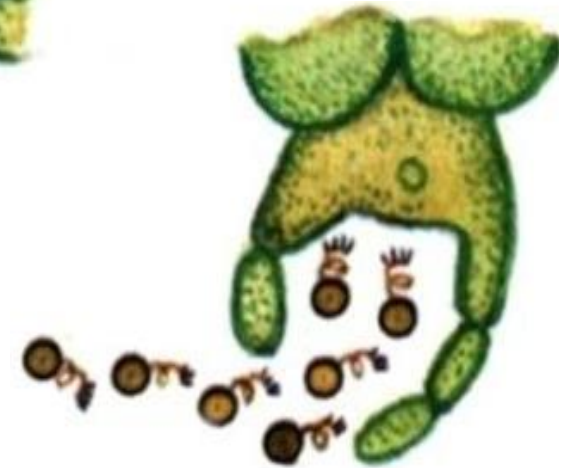
- У папоротников заростки **однодомные**, т.е. мужские и женские половые клетки созревают на одном растении, хотя и не одновременно, чтобы избежать самооплодотворения.
- Гаметы созревают в специальных органах полового размножения – **антеридиях и архегониях**.



Размножение папоротников

- Архегоний содержит одну неподвижную крупную яйцеклетку с запасом питательных веществ.
- В антеридиях созревают мелкие подвижные многожгутиковые сперматозоиды.

Архегоний с яйцеклеткой



Антеридий со сперматозоидами



Сперматозоид

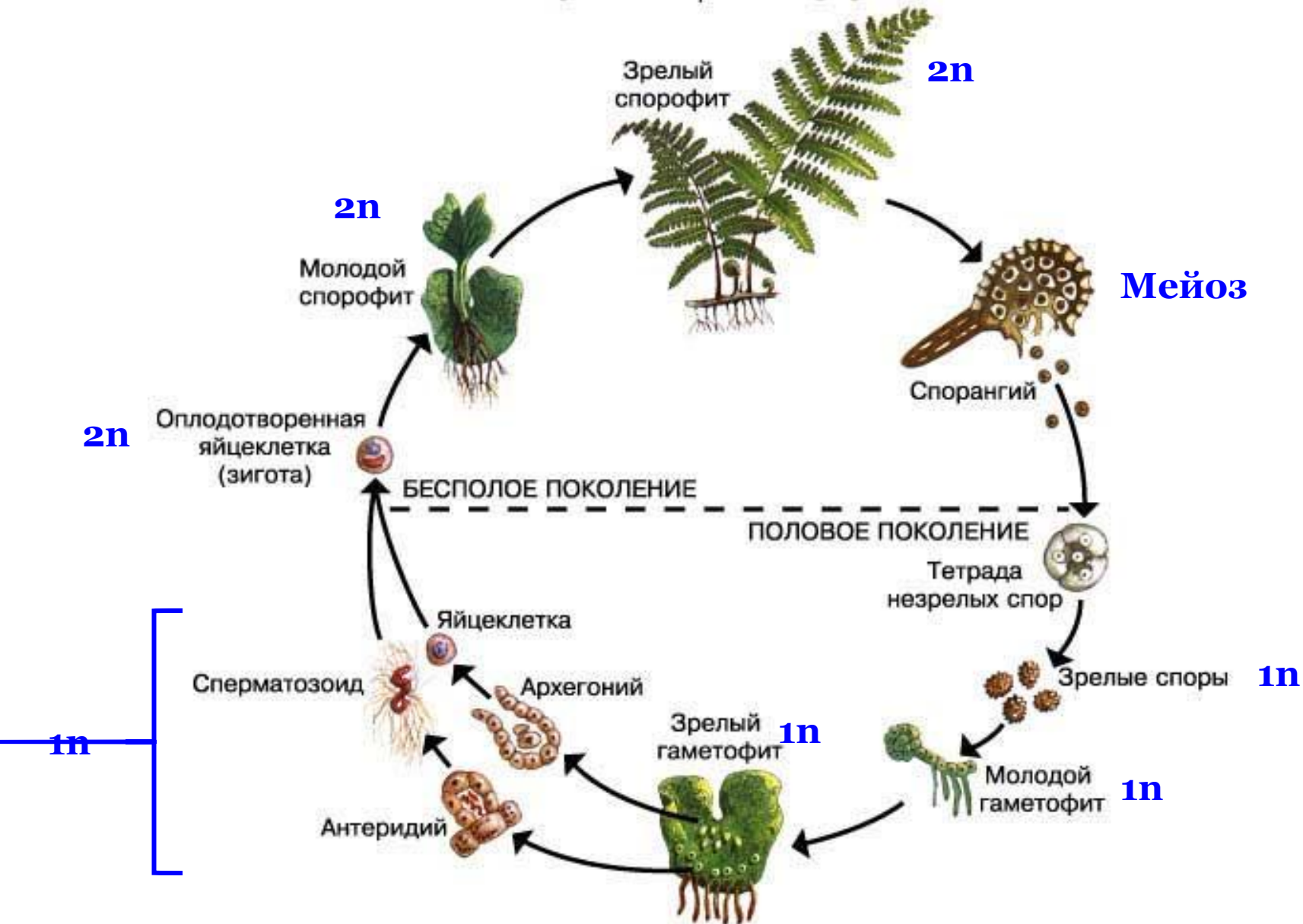
Размножение папоротников

- Сперматозоиды распространяются по воде, поэтому половое размножение, как и у мхов, находится в прямой зависимости от наличия воды и приурочено к половодью.
- При слиянии гамет на каждом заростке образуется зигота, из которой образуется взрослое растение.
- На первых порах маленький папоротник питается за счет заростка, но, как только его собственные листья будут способны в достаточной мере к фотосинтезу, начинает питаться сам, а заросток со временем отмирает.



Чередование поколений у папоротника

ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ПАПОРОТНИКА



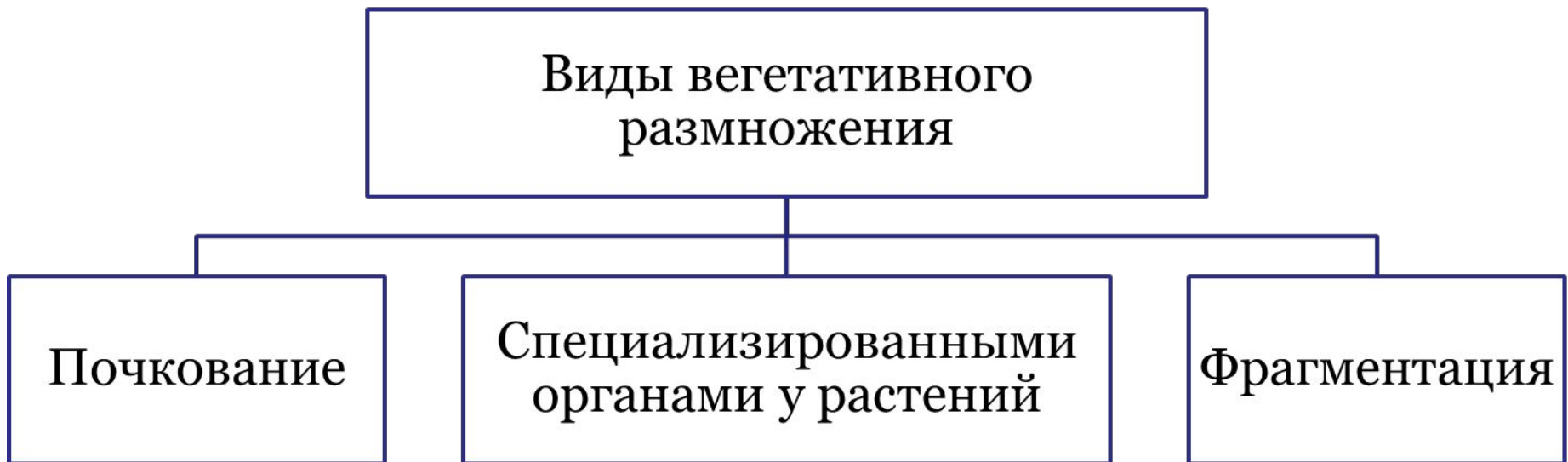
Сравнительная характеристика жизненного цикла мхов и папоротниковидных

Признак	Мхи	Папоротники
Преобладающее поколение в жизненном цикле	Гаметофит	Спорофит
Спорофит	Недолговечная коробочка-паразит	Многолетнее растение
Гаметофит	Многолетнее растение	Недолговечное микроскопическое растение

Вегетативное размножение

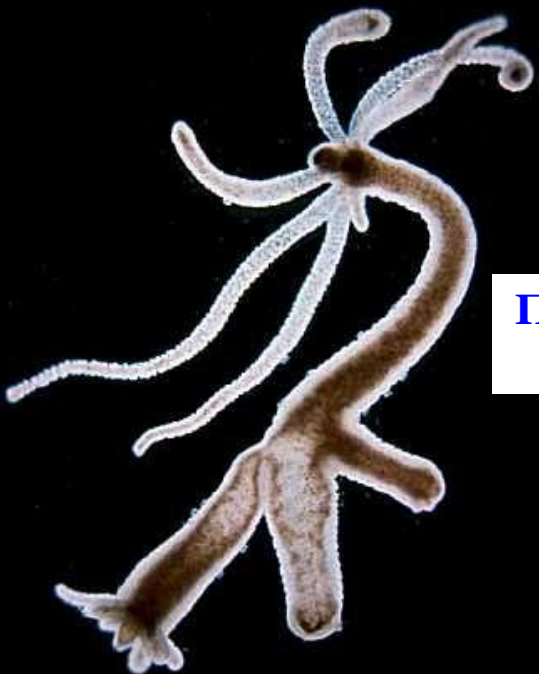
Вегетативное размножение

- Отделение от материнского тела многоклеточных частей обычно обозначается как вегетативное размножение.
- Вегетативное размножение основано на способности организмов к регенерации.



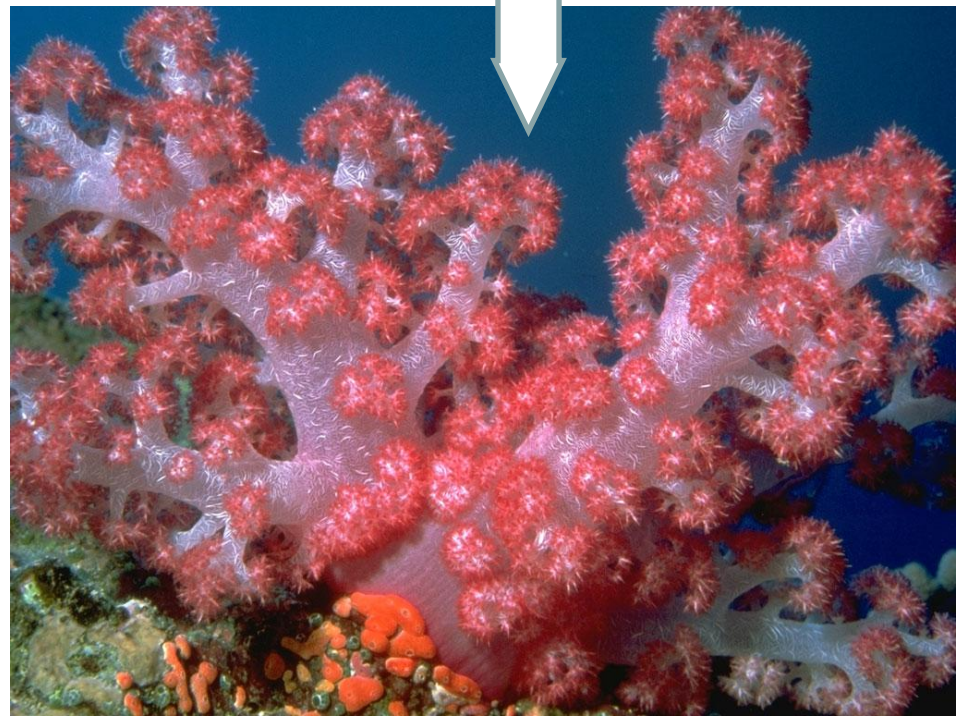
Почкование

Почкующаяся
гидра

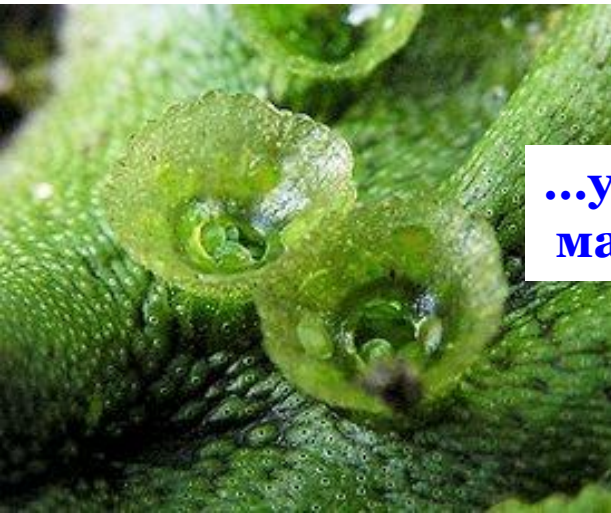


Образование колонии у
кораллового полипа
вследствие нерасхождения
материнской и дочерней
особей при почковании

Дрожжи



Выводковые почки



...у печеночного мха
маршанции



... у каланхоэ



... у папоротника рода
Asplenium

Вегетативное размножение у растений



Фрагментация

... у плоских червей



... у иглокожих



... у губок



... у мха маршанции



Полиэмбриония как разновидность вегетативного размножения

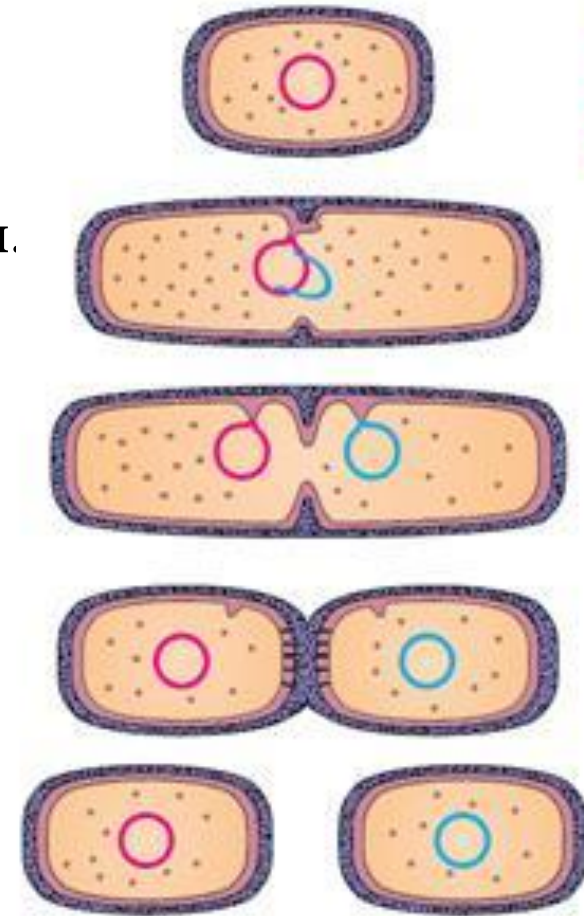
- Полиэмбриония – развитие нескольких зародышей (близнецов) из одной зиготы. Это т.н. однайцевые близнецы - всегда одного пола.
- У некоторых наездников (перепончатокрылые) из одной зиготы развивается до 3 тысяч личинок!
- Разделение зародышей происходит до или в начале гастрюляции.



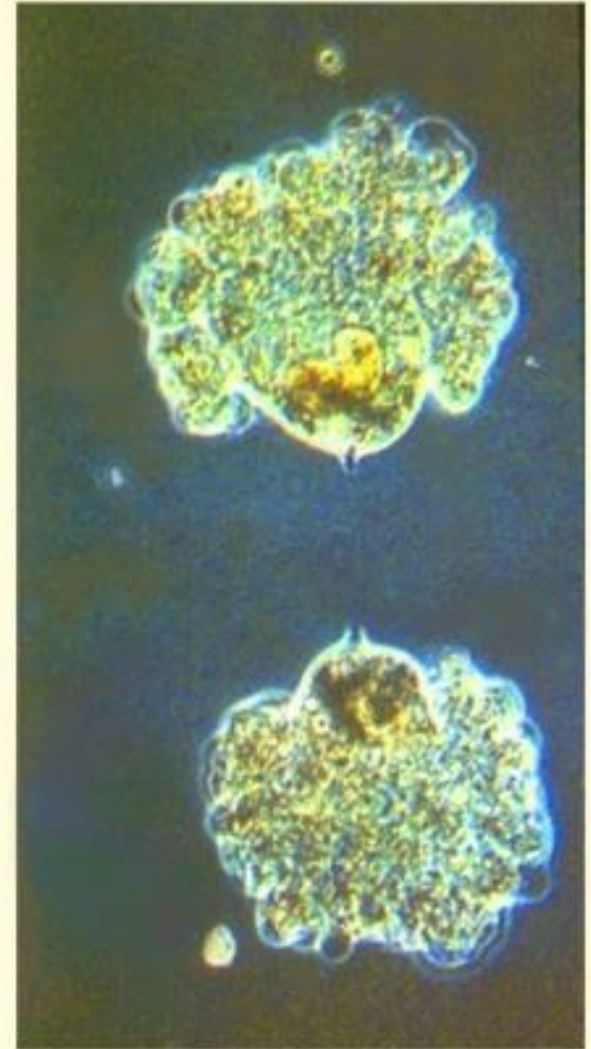
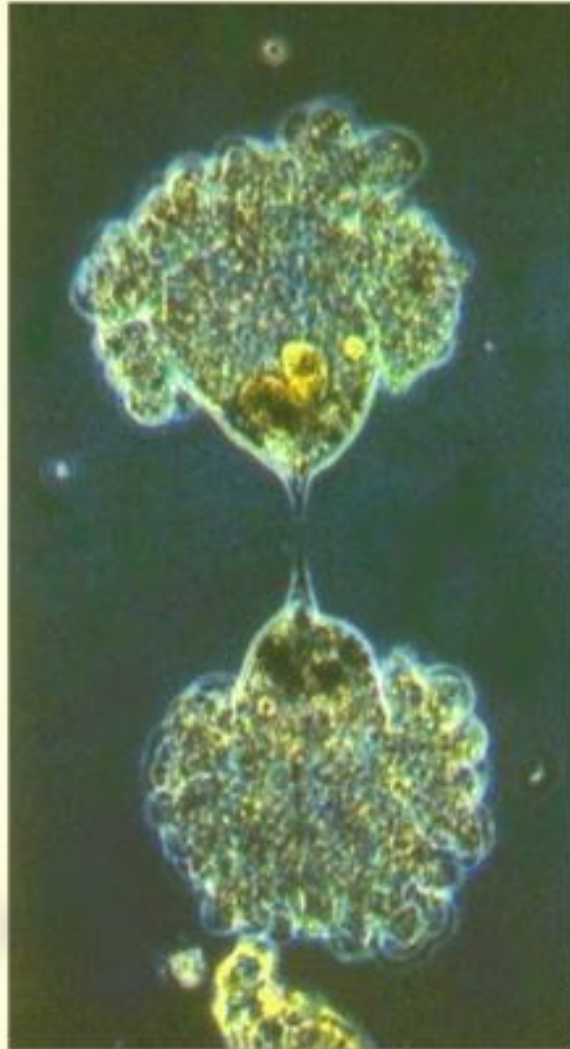
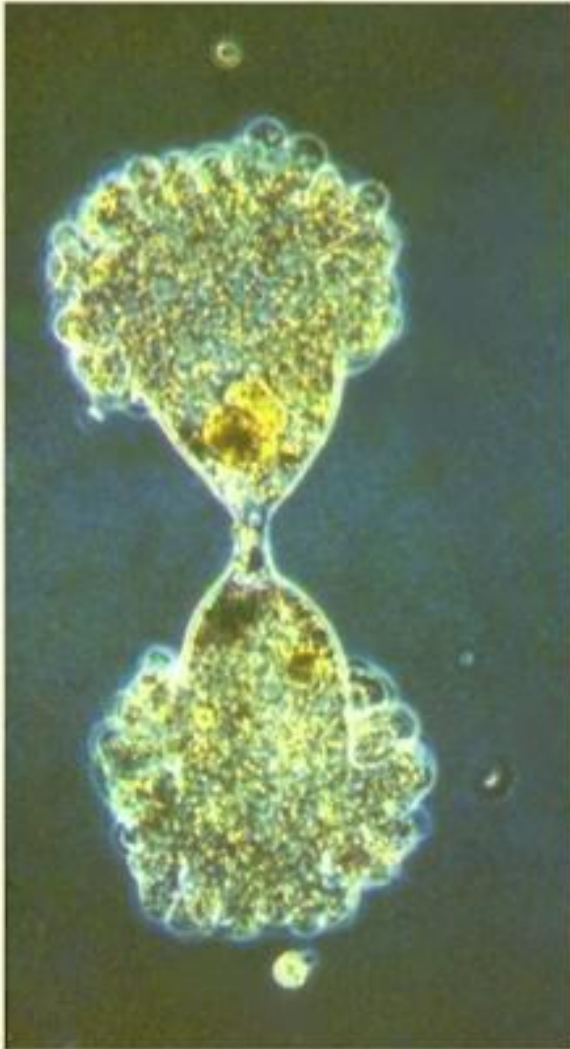
Деление надвое

Простое деление надвое у прокариот (без веретена деления)

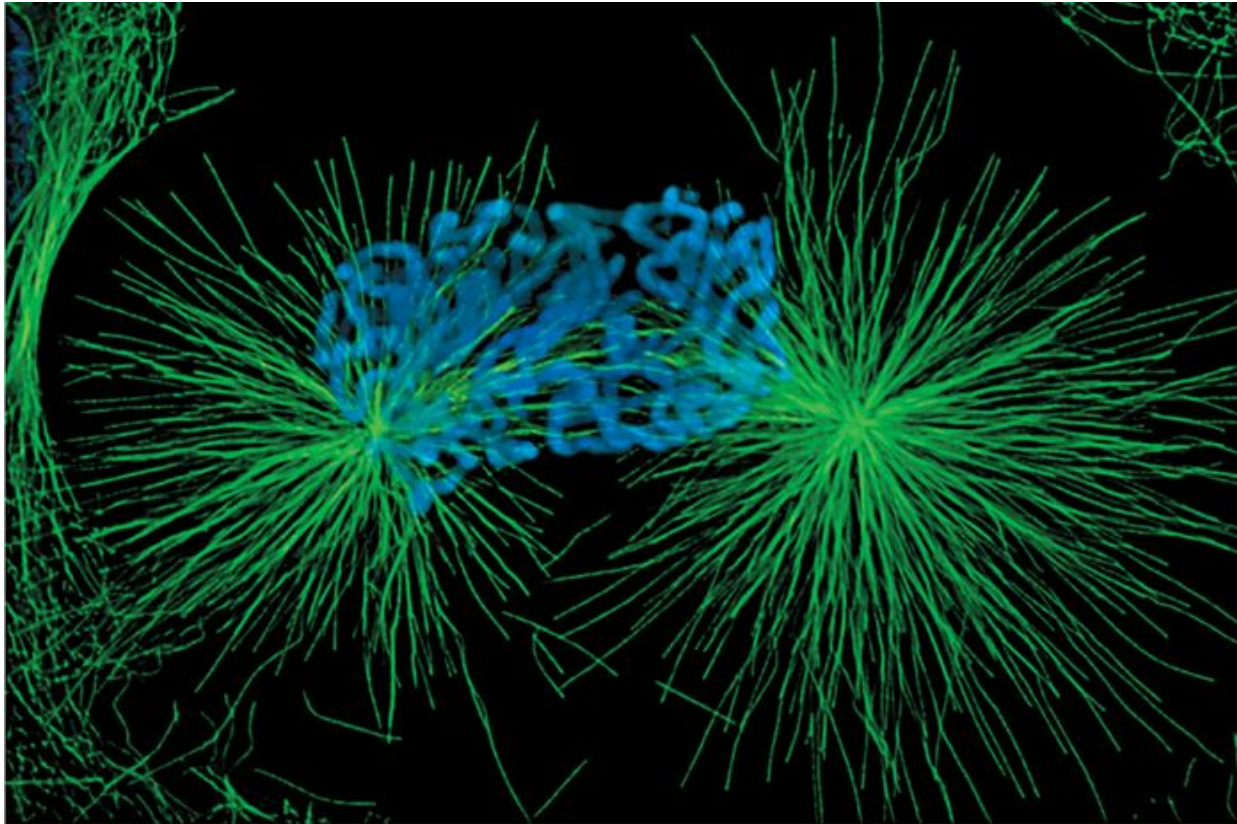
- Бактерии размножаются простым делением клетки (без образования веретена деления). Этому предшествует удвоение кольцевой ДНК, прикрепленной к внутренней стороне мембраны.
- При благоприятных условиях деление может происходить каждые 20-30 мин.



Деление у амёбы – типичный митоз



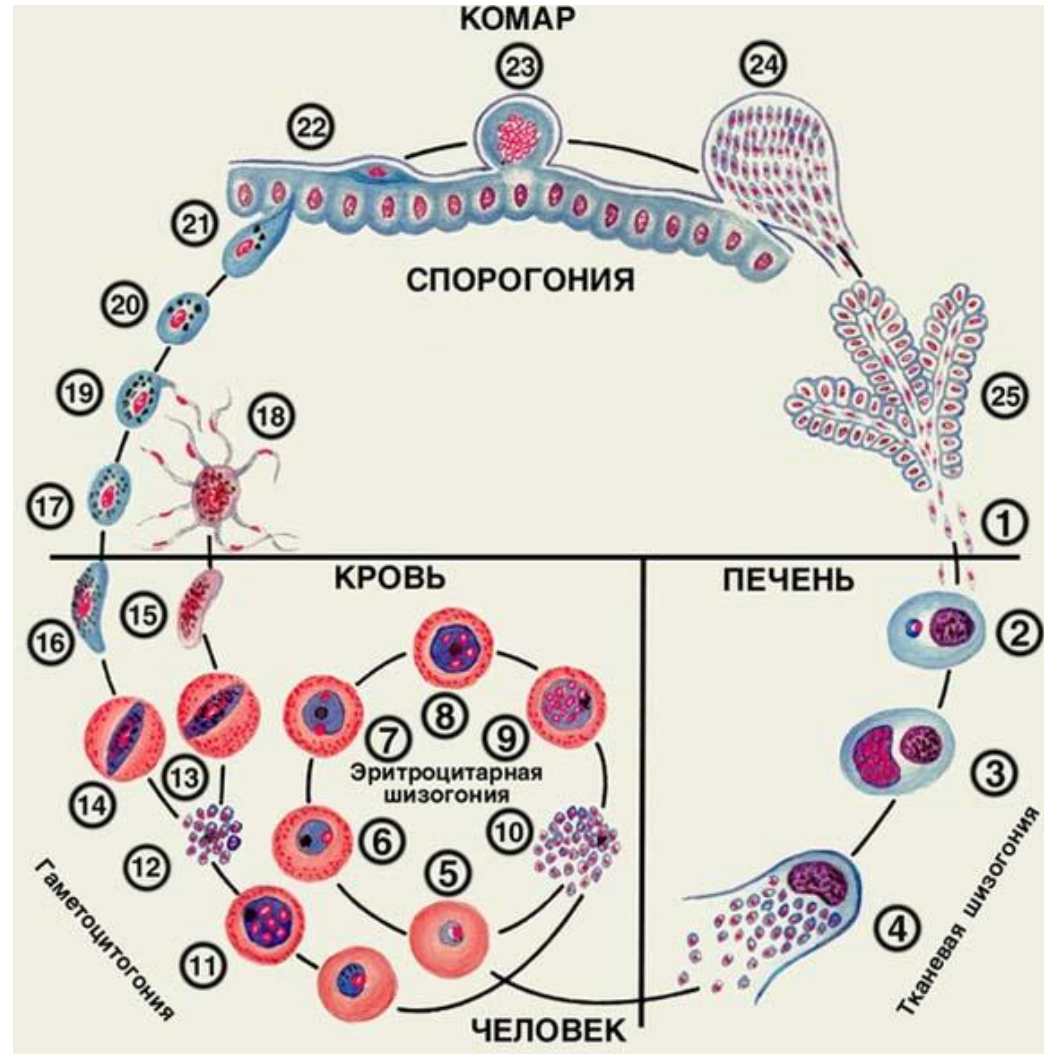
Отличие митоза эукариот от простого деления прокариот



- У эукариот хромосомы многочисленные, и для равномерного их распределения необходимо формирование веретена деления, построенного из тубулиновых микротрубочек.

Шизогония

- Шизогония - множественное бесполое размножение у простейших (фораминифер, споровиков) и некоторых водорослей.
- При шизогонии ядро материнской особи (шизонт) делится путем быстро следующих друг за другом митотических делений на несколько ядер, после чего шизонт распадается на соответствующее число одноядерных клеток (мерозоиты).



Тканевая и эритроцитарная шизогония у малярийного плазмодия

- **Домашнее задание § 27**