

РАЗМНОЖЕНИЕ ОРГАНИЗМОВ

Признак	Бесполое размножение	Половое размножение
Типы клеток, обеспечивающие размножение	Соматические	Гаметы
Количество родительских особей	Одна	Две
Потомство	Генетически однородно и не отличается от родителей	Генетически отлично от родителей
Значение	<ol style="list-style-type: none"> 1. Усиливает роль стабилизирующих функций естественного отбора. 2. Способствует сохранению наибольшей приспособленности к условиям существования. 3. Увеличивает скорость размножения. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Способствует генетическому разнообразию. 2. Создаёт предпосылки для освоения разнообразных условий существования. 3. Быстрее возникновение приспособления вида к меняющимся условиям обитания. 4. Даёт эволюционные перспективы.

Бесполое размножение

Форма	Описание	Примеры организмов
Бинарное деление	Происходит митотическое деление материнской клетки с образованием двух дочерних.	Простейшие, одноклеточные водоросли
Шизогония (множественное деление)	Ядро клетки многократно делится без цитокинеза и формируется многоядерная форма – шизонт, который образует несколько десятков новых особей (мерозоитов)	Малярийный плазмодий
Спорообразование	Образование специализированных клеток — спор — в особых органах (спорангиях). Спора представляет собой небольшую клетку, состоящую из ядра и цитоплазмы	Споровые растений (хвощи, плауны, папоротники, мхи), грибы
Почкование	На материнской особи происходит образование выроста – почки, из которой развивается новая особь	Бактерии, дрожжи, гидра, губки
Фрагментация	Разделение особи на две или несколько частей, из которых развиваются новые особи	Нитчатые водоросли, черви, морские звёзды
Клонирование	Получение потомства путём пересадки ядра соматической клетки донора в яйцеклетку	В естественных условиях не встречается
Вегетативное	Новые особи образуются из частей тела материнского организма	Покрывосеменные растения, водоросли, грибы, лишайники
Полиэмбриония	Бластомеры, образовавшиеся после деления зиготы, отходят друг от друга и образуют несколько эмбрионов	Броненосцы, у человека

Половое размножение

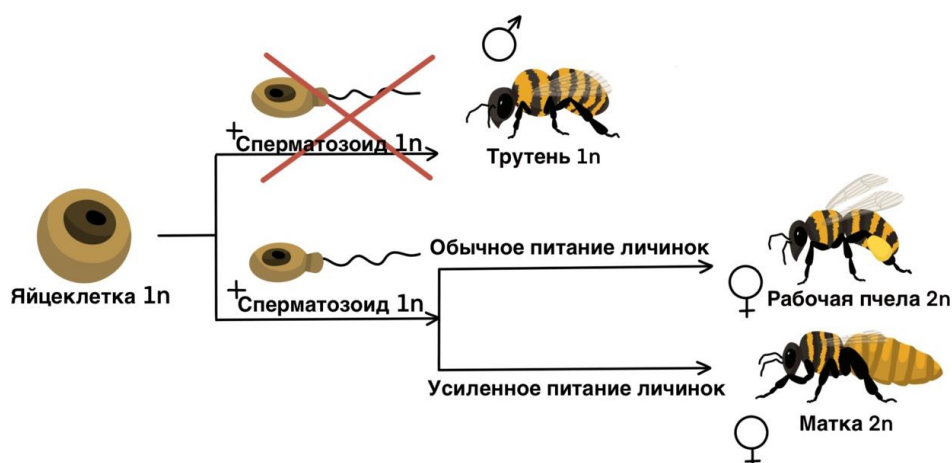
Копуляция (гаметогамия) – вид полового размножения, при котором у многоклеточных и одноклеточных организмов две различающиеся по полу клетки (гаметы) сливаются и образуют зиготу, содержащую одно ядро с новым набором наследственного материала. Из зиготы развивается новый организм.

Виды гамет	Описание	Представители
Изогамия	Гаметы не отличаются друг от друга по размерам, подвижны, имеют жгутики, однако физиологически они разделяются на «мужскую» и «женскую»	Протисты, водоросли
Гетерогамия	Гаметы отличаются друг от друга морфологически (одна крупнее другой) и физиологически, но оба типа гамет подвижны и имеют жгутики.	Водоросли
Оогамия	Гаметы сильно отличаются друг от друга и разделяются на женские — яйцеклетки и мужские — сперматозоиды. Яйцеклетки крупные и неподвижные, а сперматозоиды мелкие и подвижные. У семенных растений мужские гаметы неподвижны и называются спермиями. Они доставляются к яйцеклетке с помощью пылевой трубки.	Животные, растения, грибы

Партеногенез – вид полового размножения, когда развитие особи происходит из неоплодотворенного яйца.

Гаплоидный (генеративный) партеногенез – новый организм развивается из гаплоидной яйцеклетки.

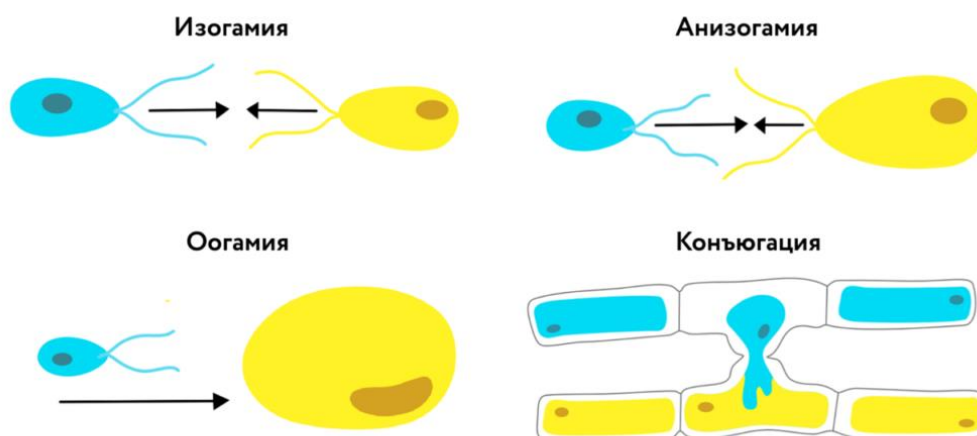
У пчел, паразитических ос, муравьев в результате партеногенеза из неоплодотворенных яиц получают самцы, а из оплодотворенных самки, что приводит к появлению различных каст.



Половой процесс

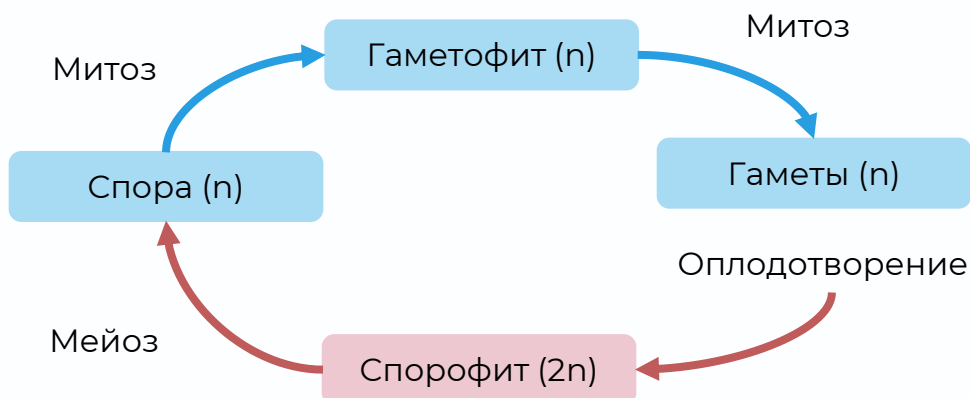
Половой процесс – биологическое явление, приводящее к обмену наследственным материалом между особями одного вида или к его объединению, что создает условия для возникновения разнообразия наследственной информации. Половой процесс не всегда приводит к увеличению числа особей.

Конъюгация – особая форма полового процесса, при которой происходит контакт одноклеточных организмов или соматических клеток многоклеточных организмов с образованием цитоплазматических мостиков для перехода ядер или всего содержимого клеток (инфузория туфелька, спирогира). При этом не происходит увеличения числа особей, но обеспечивается рекомбинация наследственного материала



Размножение растений

Гаметофит (половое поколение)	Спорофит (бесполое поколение)
<ul style="list-style-type: none"> Гаплоидный набор хромосом Образуются гаплоидные гаметы митозом 	<ul style="list-style-type: none"> Диплоидный набор хромосом Образуются гаплоидные споры мейозом



Отдел Зеленые водоросли

Преобладающее поколение – гаметофит. Взрослая особь имеет гаплоидный набор хромосом.

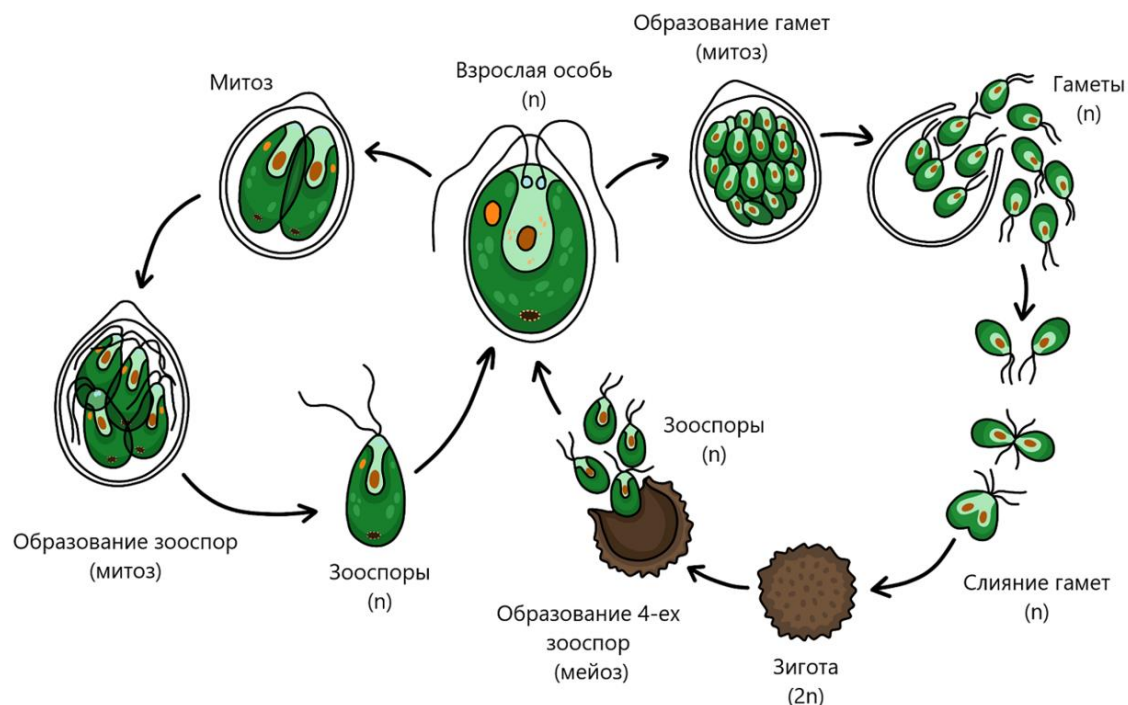
Размножение хламидомонады

Бесполое размножение

- При благоприятных условиях.
- Взрослая особь делится митозом.
- Получаются подвижные гаплоидные зооспоры, которые вырастают во взрослую хламидомонаду

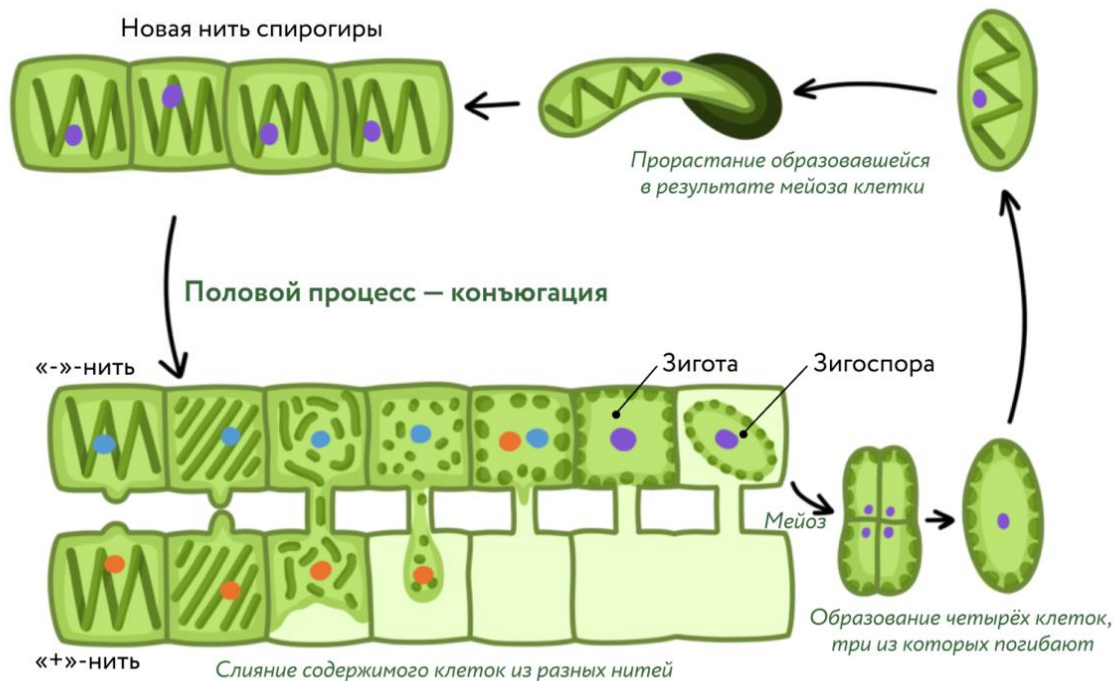
Половое размножение

- При неблагоприятных условиях.
- Взрослая особь делится митозом. Получаются гаплоидные гаметы.
- Гаметы отличаются от зооспор способностью сливаться.
- Слияние гамет дает диплоидную зиготу (спорофит). Зигота покрывается плотными оболочками (циста). В состоянии цисты переносит неблагоприятные условия.
- Диплоидная зигота делится мейозом, получаются гаплоидные зооспоры.
- Зооспоры вырастают во взрослую особь.



У зеленой нитчатой водоросли **спирогиры** происходит половой процесс **конъюгация**.

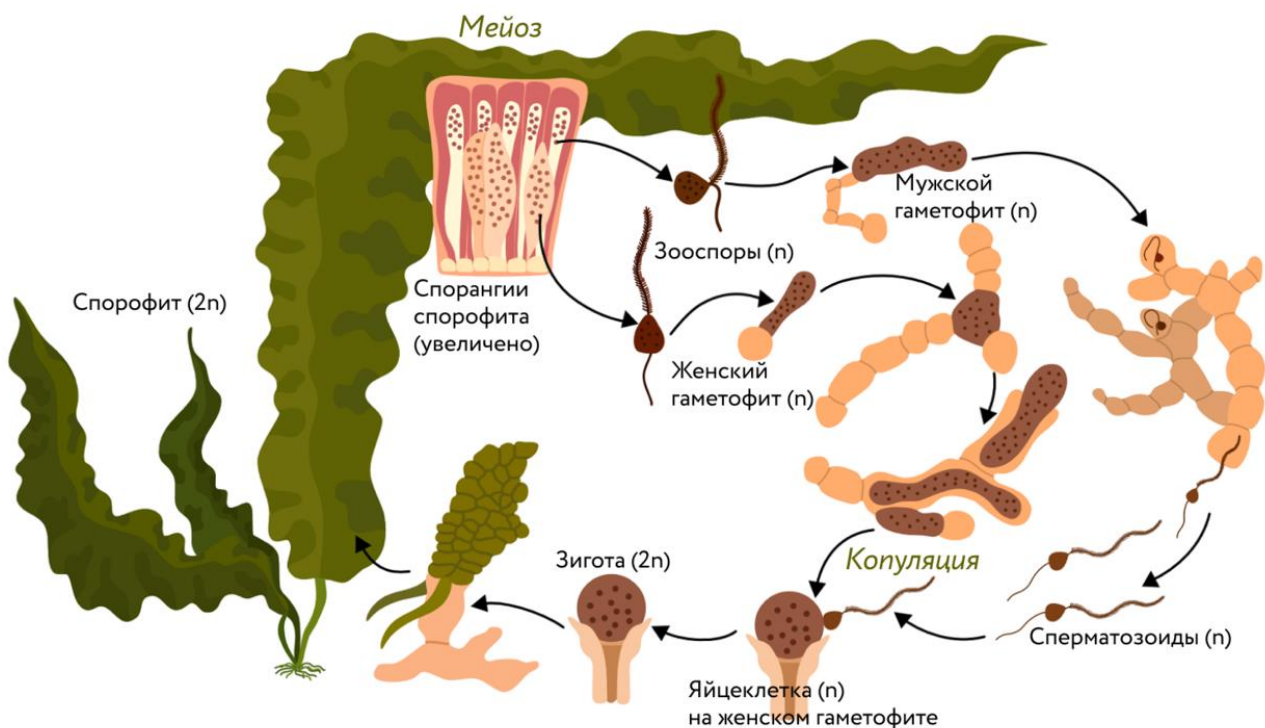
Содержимое клетки одной нити водоросли перетекает в клетку другой нити, получается диплоидная зигота. Зигота покрывается плотной оболочкой (зигоспора) и переживает неблагоприятные условия. Весной зигота делится мейозом, из 4 образовавшихся клеток 3 погибают, а одна дает начало гаметофиту.



Отдел Бурые водоросли

Преобладающее поколение – спорофит. Рассмотрим на примере ламинарии.

1. Спорофит (взрослая ламинария) имеет спорангии. Диплоидные клетки спорангиев делятся мейозом, образуют гаплоидные подвижные зооспоры.
2. Зооспоры прорастают в мелкие нитевидные образования (гаметофиты). Они раздельнополы.
3. На женском гаметофите митозом образуется яйцеклетка, на мужском – сперматозоид.
4. Гаметы сливаются, образуют зиготу, из которой вырастают крупные диплоидные талломы.



Общее для всех споровых растений – для оплодотворения нужна вода.
Мужские гаметы (сперматозоиды) имеют жгутики, обладают подвижностью.

Отдел Моховидные

- Преобладающее поколение – гаметофит (зеленое листостебельное растение).
- Спорофит – коробочка на ножке (спорогон) – развивается на гаметофите.
- Спорофит не фотосинтезирует, питается за счет гаметофита.

Рассмотрим на примере кукушкиного льна.

1. Спора – одноклеточная структура, имеет защитные оболочки, не имеет запаса питательных веществ. Гаплоидная спора попадает во влажную почву и развивается (митоз) в зеленую нить протонему (предросток).
2. Протонемы образуют почки, которые развиваются в гаметофиты. Кукушкин лен двудомное растение (есть женские и мужские растения).
3. На женских гаметофитах развиваются архегонии (женские половые органы), на мужских гаметофитах развиваются антеридии (мужские половые органы).
4. В архегониях митозом образуются яйцеклетки, в антеридиях митозом образуются сперматозоиды.
5. Оплодотворение. Для оплодотворения нужна вода! Получается диплоидная зигота.
6. Из зиготы развивается (митозом) диплоидный спорофит (спорогон).
7. В диплоидном спорогоне мейозом образуются гаплоидные споры

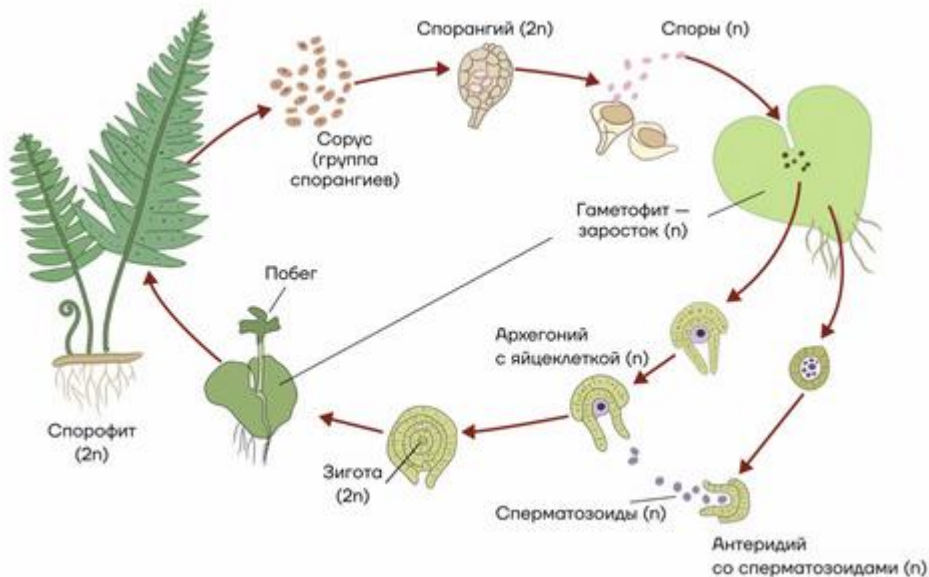


Отдел Папоротниковидные

- Жизненный цикл папоротников, хвощей и плаунов происходит аналогично.
- Преобладающее поколение – спорофит (взрослое растение).
- Гаметофит представлен заростком.

Рассмотрим на примере папоротника.

1. Гаплоидные споры прорастают (митозом), образуя гаметофит (заросток).
2. На заростке митозом образуются архегонии (женские половые органы) и антеридии (мужские половые органы).
3. В архегониях митозом образуются яйцеклетки, в антеридиях митозом образуются сперматозоиды.
4. Оплодотворение. Для оплодотворения необходима вода! Получается диплоидная зигота.
5. Из зиготы митозом развивается спорофит (взрослое растение).
6. На нижней стороне листа папоротника развиваются диплоидные сорусы. Сорус – группа спорангиев, прикрытые специальным покрывальцем (индузием).
7. В спорангиях мейозом образуются гаплоидные споры.



Семенные растения:

- Спорофит преобладает, гаметофит сильно редуцирован, развивается в спорофите и представлен несколькими клетками.
- Независимость оплодотворения от воды.
- Мужские гаметы (спермии) неподвижны.
- Семя (многоклеточный зародыш, запас питательных веществ, семенная кожура).

Отдел Голосеменные

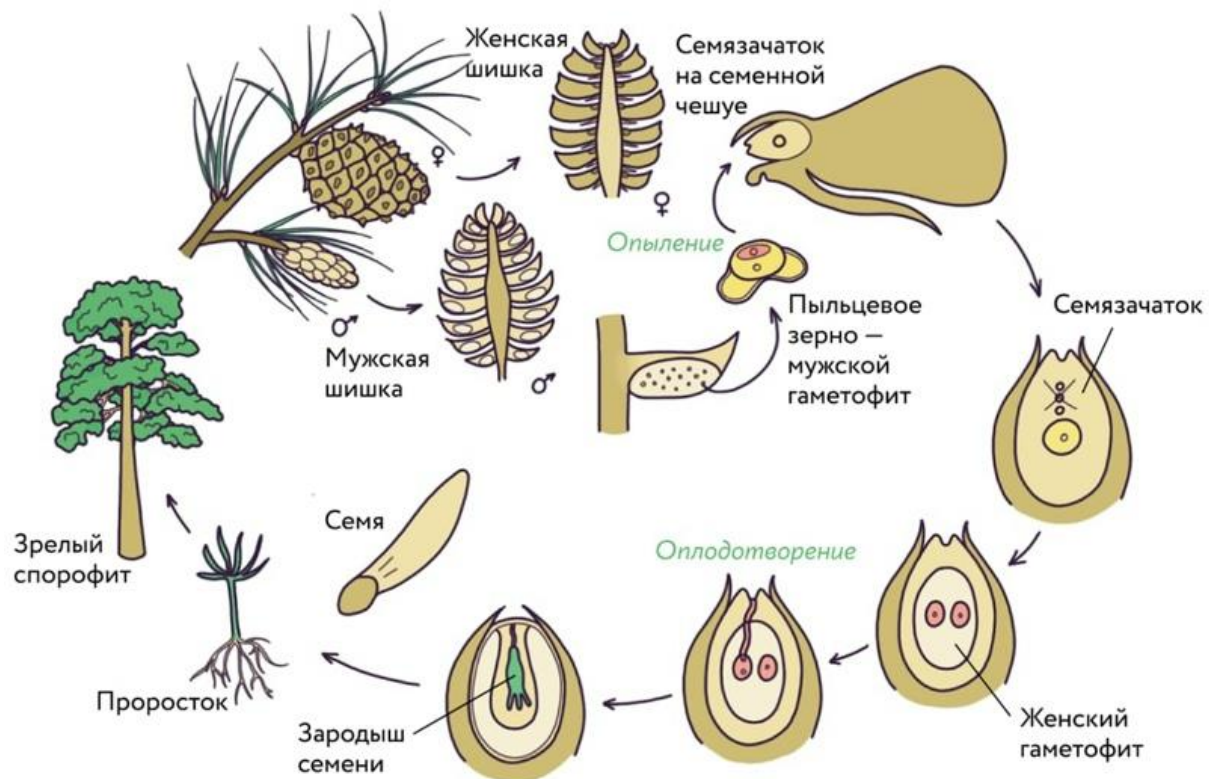
- Перенос пыльцы ветром.
- С момента опыления (попадания пыльцы на семязачку) до момента оплодотворения (слияния яйцеклетки и спермия) проходит 12-15 месяцев (в зависимости от вида растения).

!!! Обрати внимание: эндосперм (запас питательных веществ) гаплоидный, получается митозом из гаплоидной мегаспоры (макроспоры).

1. Первый год

- Пыльца выходит из мужских шишек и садится на женские шишки. Чешуи на женских шишках захлопываются и замуровываются смолой.
- Таким образом в первый год происходит опыление (оплодотворения не происходит, пыльца лишь попадает на женские шишки).

2. Второй год



- После длительного ожидания пылинка наконец-то достигает женский гаметофит. И тут происходит оплодотворение.
- Вегетативная клетка прорастает внутрь, образуя пыльцевую трубку.
- 2 спермий проникают внутрь женского гаметофита через пыльцевую трубку.
- Один спермий оплодотворяет одну яйцеклетку — образуется диплоидная зигота. Зигота даст начало зародышу в семени.
- Второй спермий погибает! Вторая яйцеклетка тоже погибает!
- Оплодотворение произошло, образуется семя. Оплодотворение происходило внутри женской шишки — внутри семяпочки (семязачатка).
- Зигота ($2n$) даст начало зародышу ($2n$).
- Покровы семязачатка дадут начало семенной коже, которая будет защищать семя.
- Эндосперм (n) даст семени питательные вещества для роста. Обратите внимание, что у голосеменных эндосперм гаплоидный!

3. Третий год

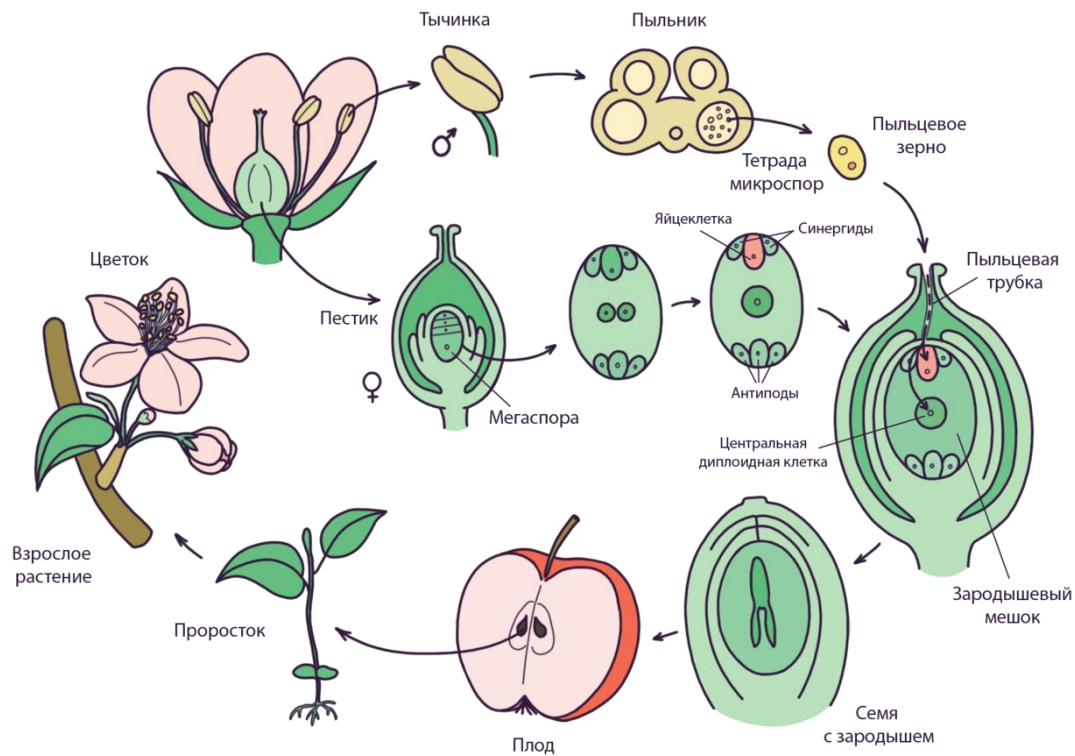
Женская шишка раскрывает чешуи, зрелые семена выпадают, попадая на землю. Семя прорастает.

Отдел Покрытосеменные

- У покрытосеменных появляется цветок и плод.
- Плоды развиваются из стенок завязи пестика. Функция плодов: защита и распространение семян.
- Двойное оплодотворение. В зародышевом мешке происходит 2 слияния.
 1. Спермий (n) + яйцеклетка (n) = зигота ($2n$)
 2. Спермий (n) + центральная клетка ($2n$) = $3n$ клетка, из которой разовьется эндосперм.

У однодольных растений запас питательных веществ находится в триплоидном эндосперме, а у большинства двудольных эндосперм не выражен, запас

питательных веществ находится в диплоидных семядолях. Но есть исключения: например, семена томата и мака (двудольные) содержат эндосперм.



Следующая тема:
Закономерности
наследственности

