

РАЗМНОЖЕНИЕ

Мейоз



Размножение – воспроизведение себе подобных, обеспечивающее непрерывность и преемственность жизни.

Это одно из важнейших свойств живых организмов.

Благодаря размножению происходит:

1. Передача наследственной информации.
2. Сохраняется преемственность поколений.
3. Поддерживается длительность существования вида.
4. Увеличивается численность вида и расширяется территория (ареал) проживания.

В основе размножения лежит клеточное деление, обеспечивающее увеличение количества клеток и рост многоклеточного организма.

ПОЛОВОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ

- Половое размножение имеет преимущество по сравнению с бесполом, так как принимают участие два родителя.
- ♂ **спермий** (n) + ♀ **яйцеклетка** (n) = **зигота** (2n)
- Зигота несет в себе наследственные признаки обоих родителей, что значительно увеличивает наследственную изменчивость потомков и повышает их возможность в приспособлении к условиям среды

Половое размножение связано с образованием в половых органах (**гонадах**) специализированных клеток – **гамет**, которые образуются в результате особого типа деления клеток – **мейоза**.



Мейоз — процесс деления клетки, при котором число хромосом в клетке уменьшается вдвое. В результате такого деления образуются гаплоидные (n) половые клетки (гаметы) и споры.

МЕЙОЗ

ЗИГОТНЫЙ

В зиготе после оплодотворения, что приводит к образованию зооспор у водорослей и мицелия грибов.

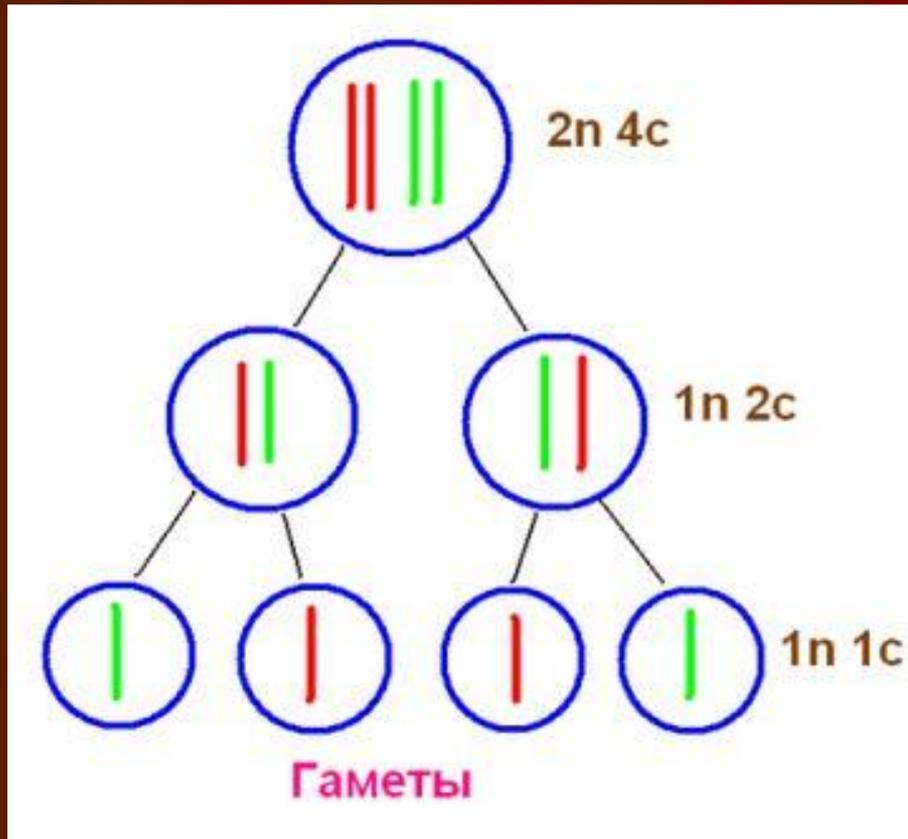
ГАМЕТНЫЙ

В половых органах, приводит к образованию гамет

СПОРОВЫЙ

У семенных растений приводит к образованию гаплоидного гаметофита

МЕЙОЗ

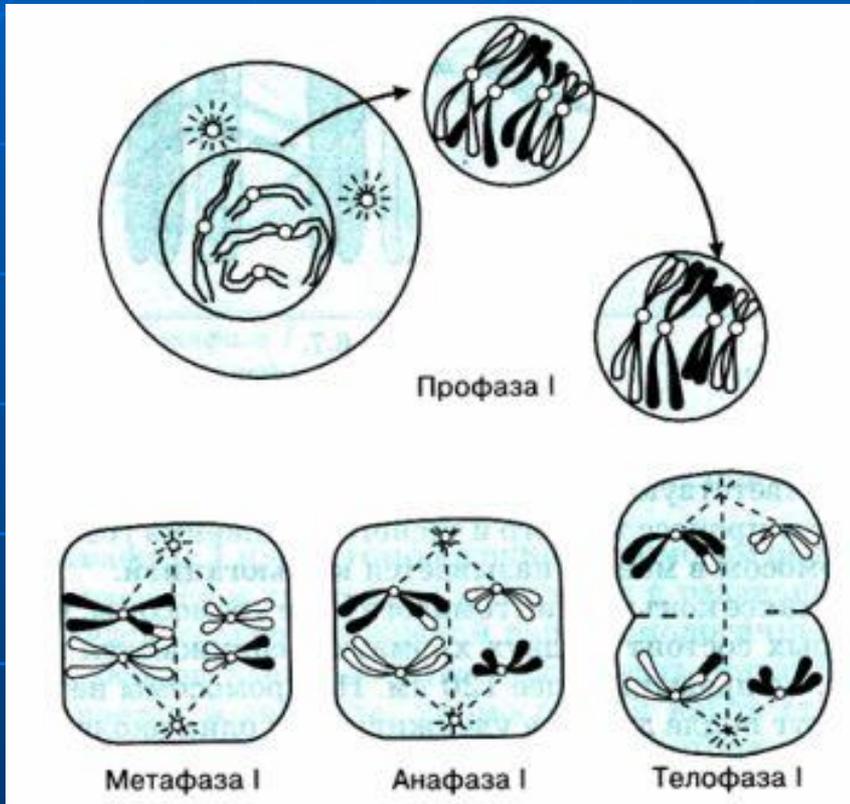


Мейоз состоит из двух последовательных делений – мейоза 1 и мейоза 2. Удвоение ДНК происходит только перед мейозом 1, а между делениями отсутствует интерфаза.

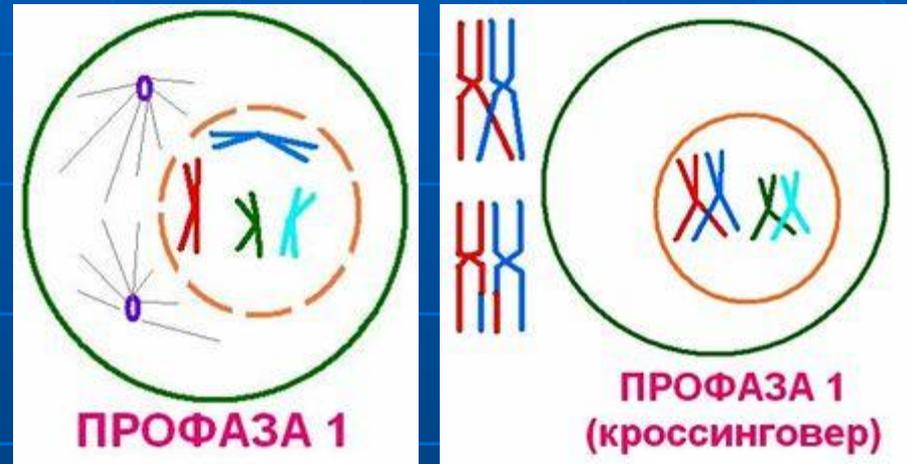
При первом делении расходятся гомологичные хромосомы и их число уменьшается вдвое, а во втором – хроматиды и образуются зрелые гаметы.

Особенностью первого деления является сложная и длительная по времени **профаза**.

ПРОФАЗА 1

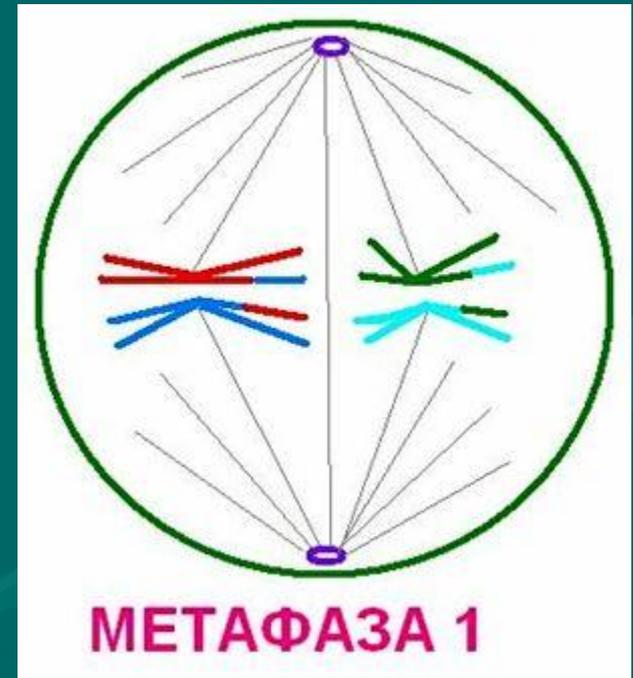
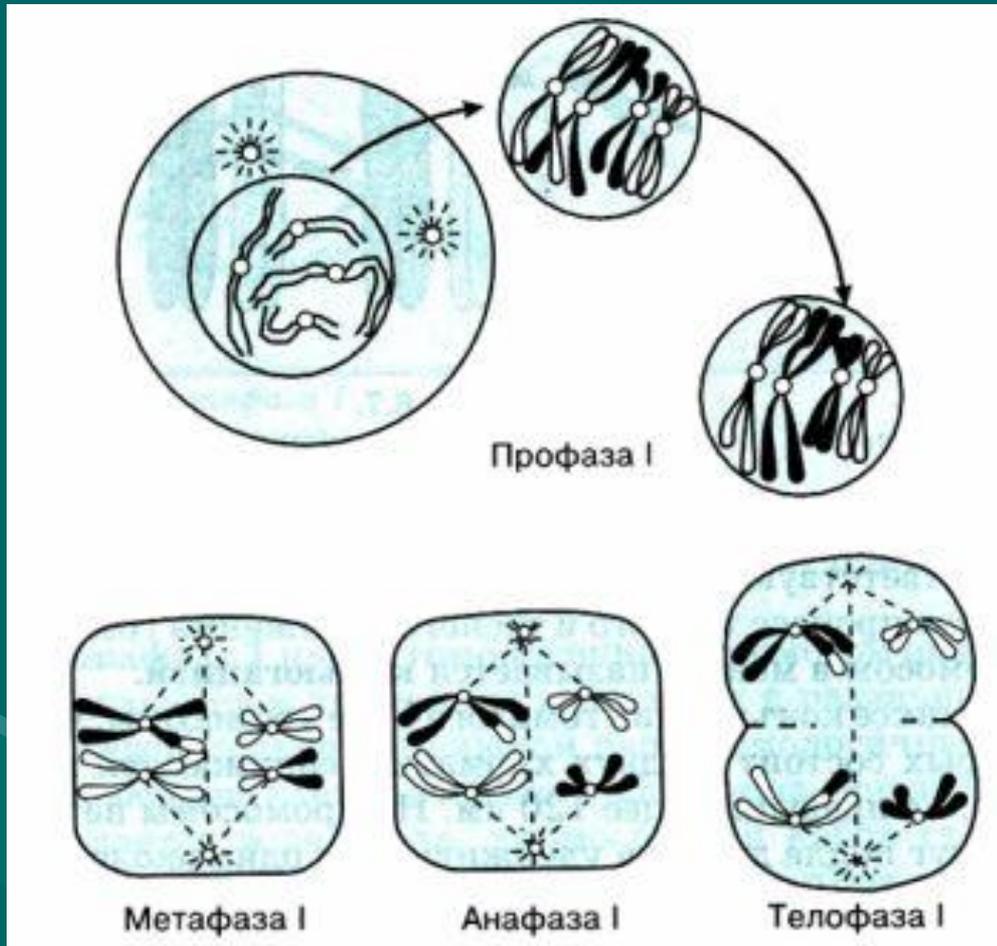


Профаза 1 самая продолжительная



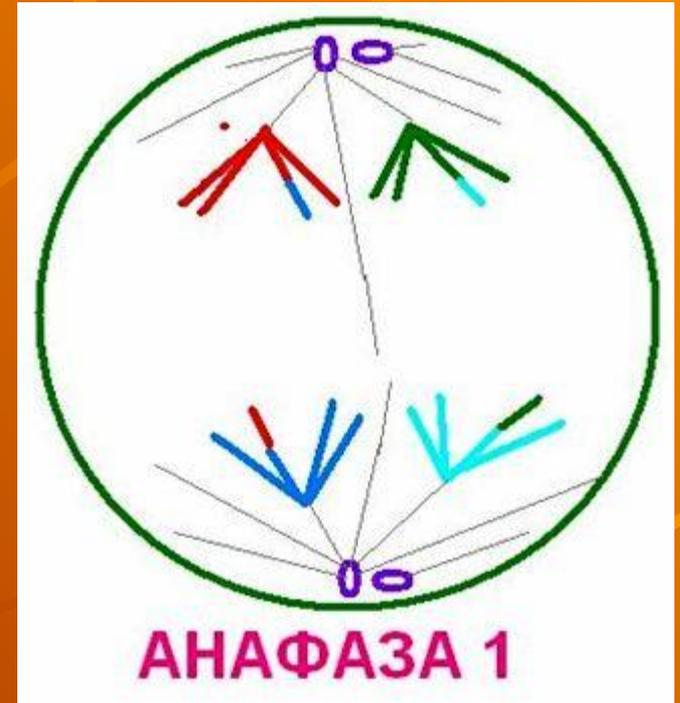
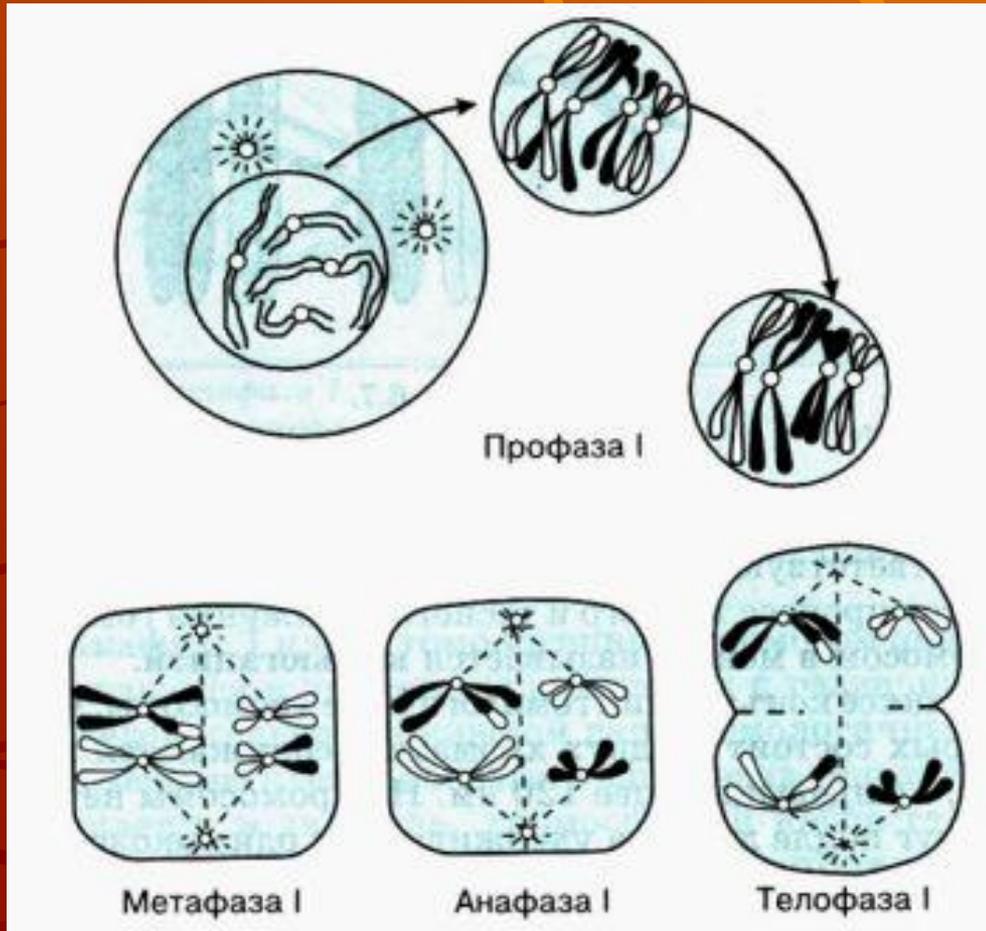
Спирализация хроматина в двухроматидные хромосомы; центриоли расходятся к полюсам; сближение (**конъюгация**) и укорочение гомологичных хромосом с последующим перекрестом и обменом гомологичными участками (**кроссинговер**); растворение ядерной оболочки.

МЕТАФАЗА 1



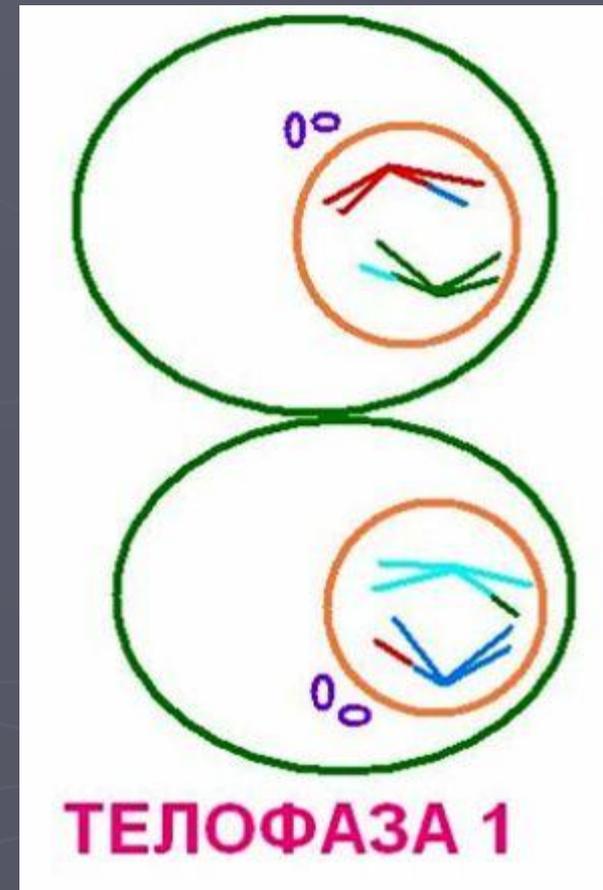
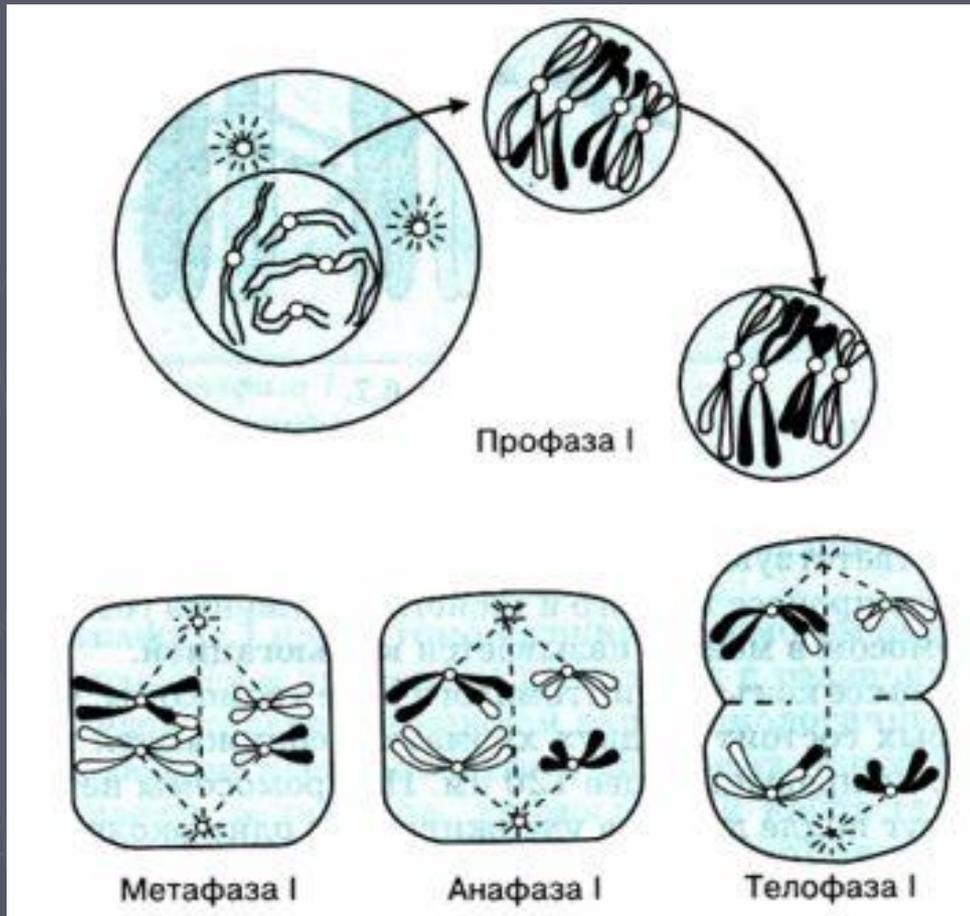
Гомологичные хромосомы попарно располагаются на экваторе и отталкиваются друг от друга. Образуется веретено деления. Нити веретена прикрепляются к двуххроматидным хромосомам.

АНАФАЗА 1



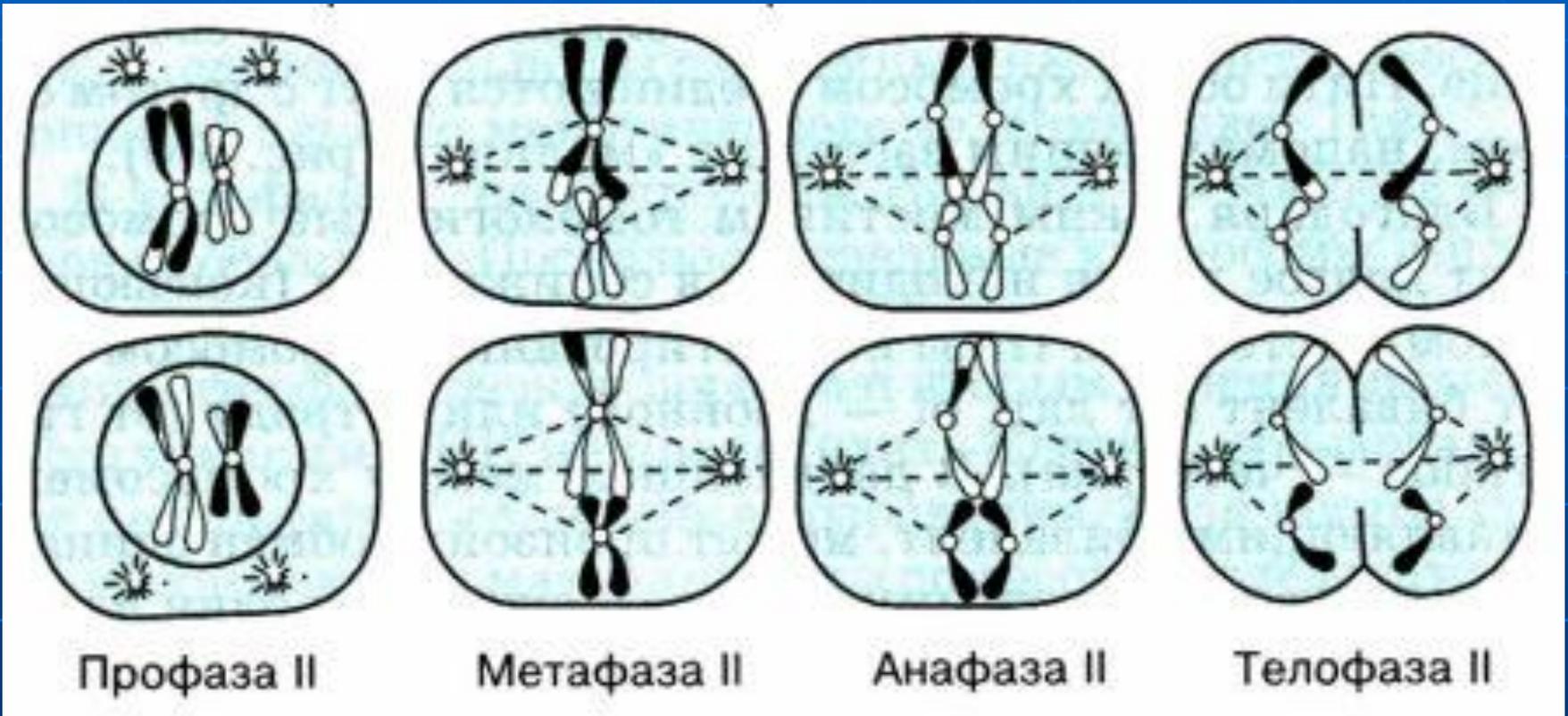
К полюсам расходятся гомологичные хромосомы, состоящие из двух хроматид. Происходит уменьшение (редукция) хромосом у полюсов клетки.

ТЕЛОФАЗА 1



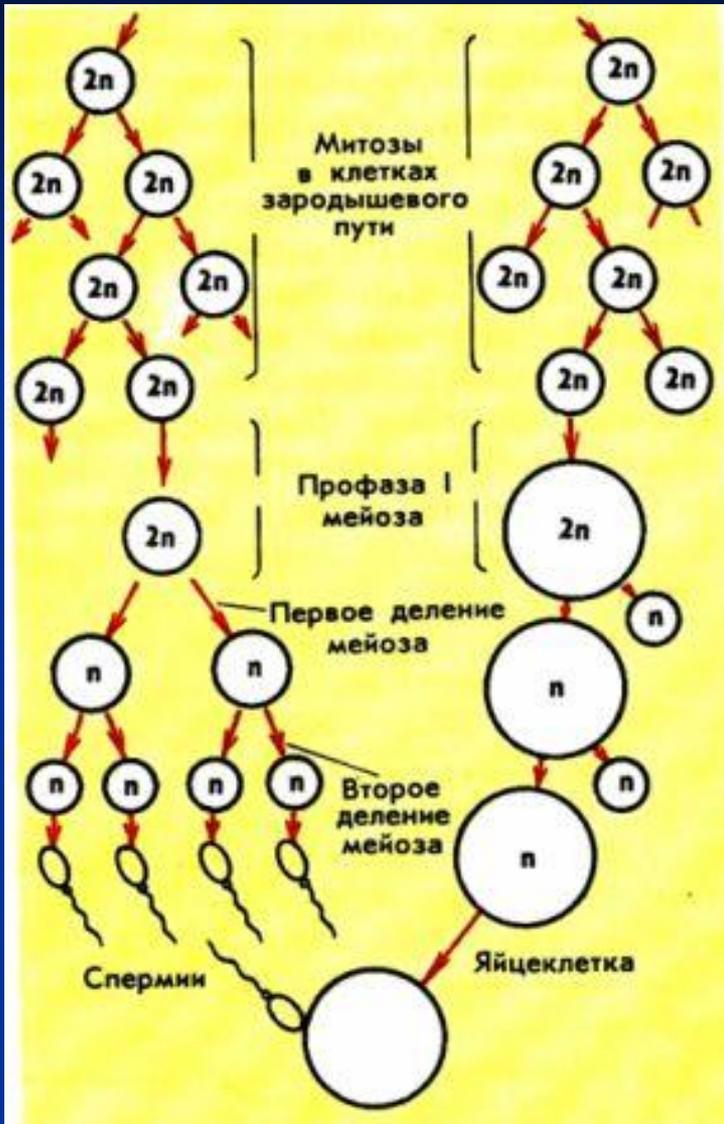
В телофазе из каждой пары гомологичных хромосом в дочерних клетках оказывается по одной, а хромосомный набор становится **гаплоидным**. Однако каждая хромосома состоит из **двух хроматид**, поэтому клетка сразу же приступает ко второму делению.

МЕЙОЗ 2



Второе мейотическое деление идет по типу митоза. В анафазе 2 к полюсам расходятся хроматиды, которые и становятся дочерними хромосомами. Из каждой исходной клетки в результате мейоза образуется четыре клетки с гаплоидным набором хромосом.

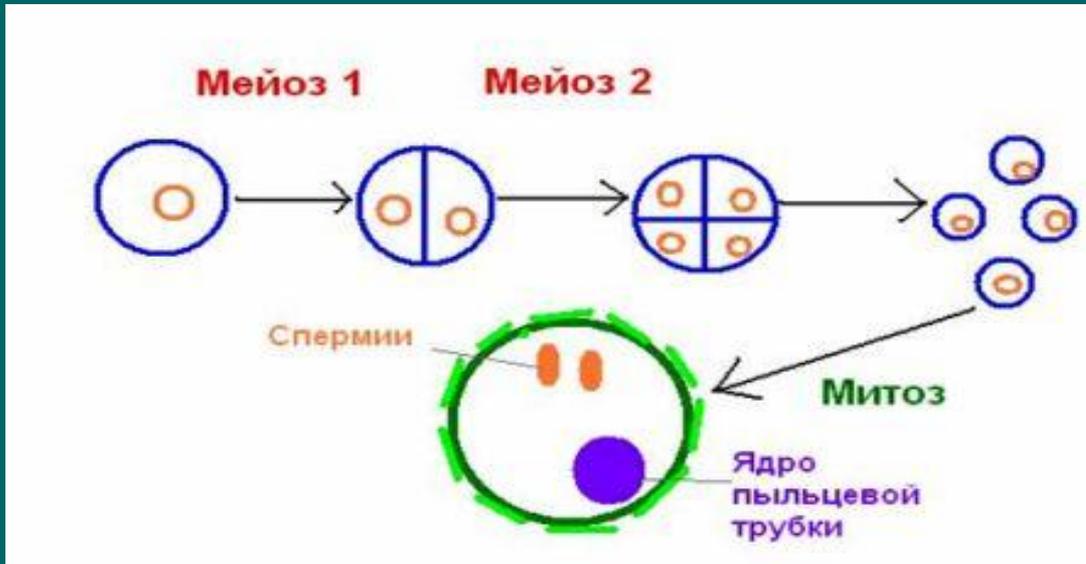
ГАМЕТОГЕНЕЗ



ГАМЕТОГЕНЕЗ

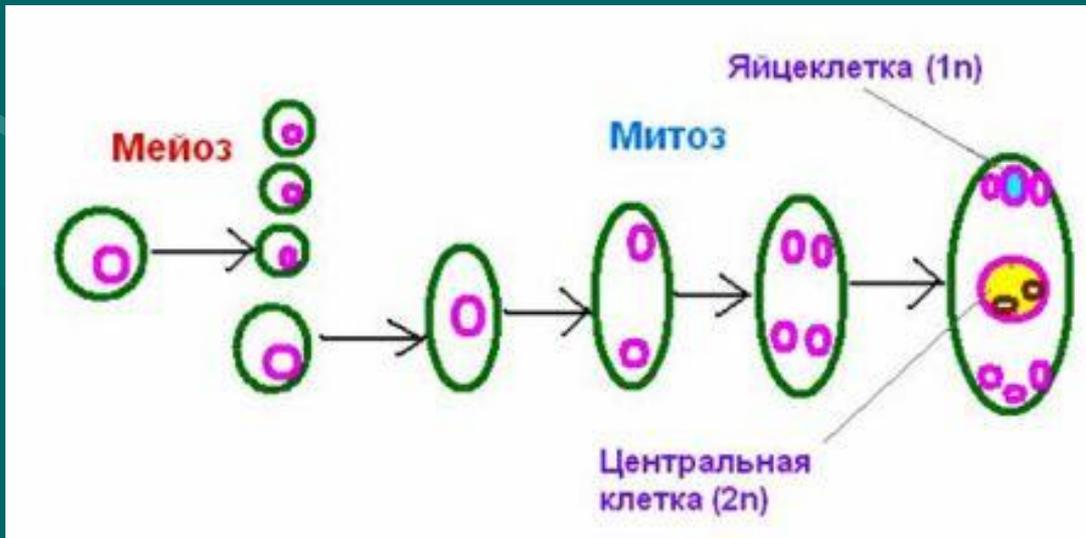
- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ■ Сперматогенез ♂
(в семенниках) ■ Период размножения (МИТОЗ) ■ В репродуктивный период ■ Период роста (интерфаза) ■ Незначительный Спермацит 1-го порядка ■ Период созревания (мейоз) ■ Первое и второе мейотическое деление ■ 4 сперматозоида | <ul style="list-style-type: none"> ■ Овогенез ♀
(в яичниках) ■ Период размножения (МИТОЗ) ■ В эмбриональный период ■ Период роста (интерфаза) ■ Длительный период Овоцит 1-го порядка ■ Период созревания (мейоз) ■ Первое и второе неравномерное мейотическое деление ■ 1 яйцеклетка |
|--|---|

Развитие гамет у цветковых растений



Развитие пыльцевых зерен.

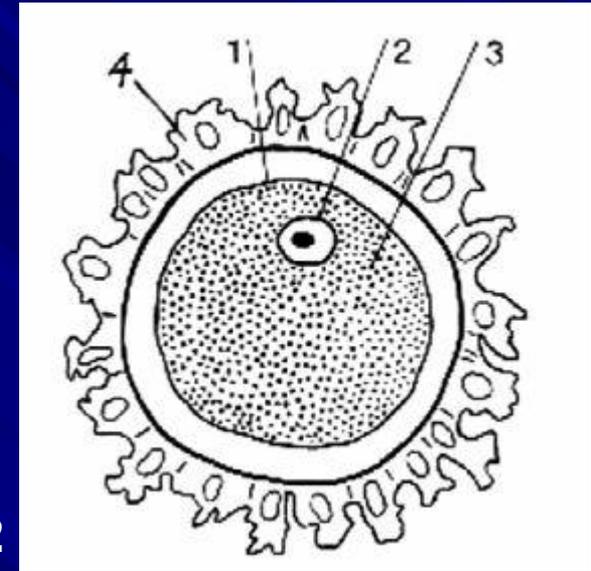
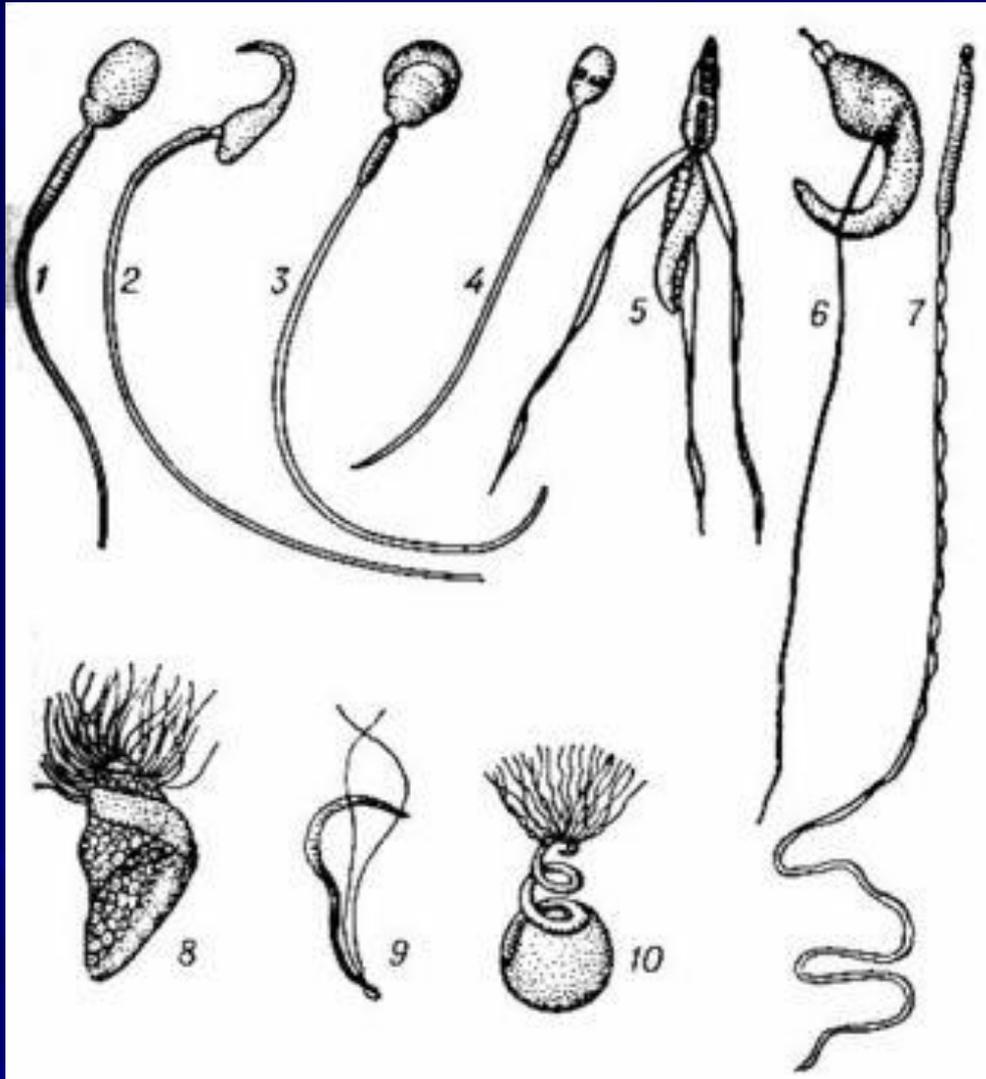
Каждое пыльцевое зерно развивается из материнской клетки микроспоры, которая претерпевает мейоз и образуется 4 пыльцевых зерна.



Развитие зародышевого зерна.

Зародышевый мешок развивается из гаплоидной мегаспоры, полученной в результате мейотического деления материнской клетки макроспоры.

Виды и строение гамет



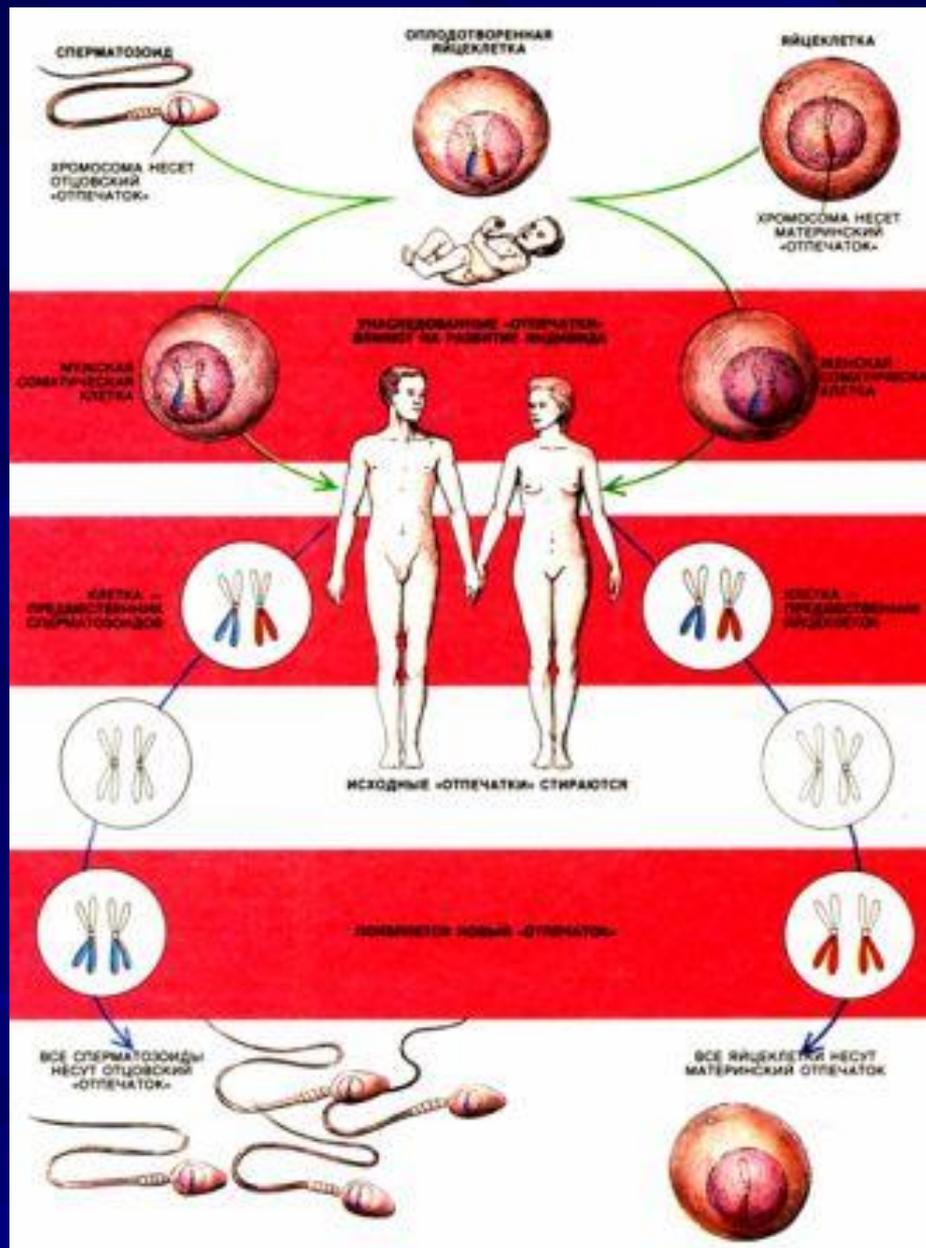
1

2

Рис.1. Сперматозоиды: 1 – кролика, 2 – крысы, 3 – морской свинки, 4 – человека, 5 – рака, 6 – паука, 7 – жука, 8 – хвоща, 9 – мха, 10 – папоротника.

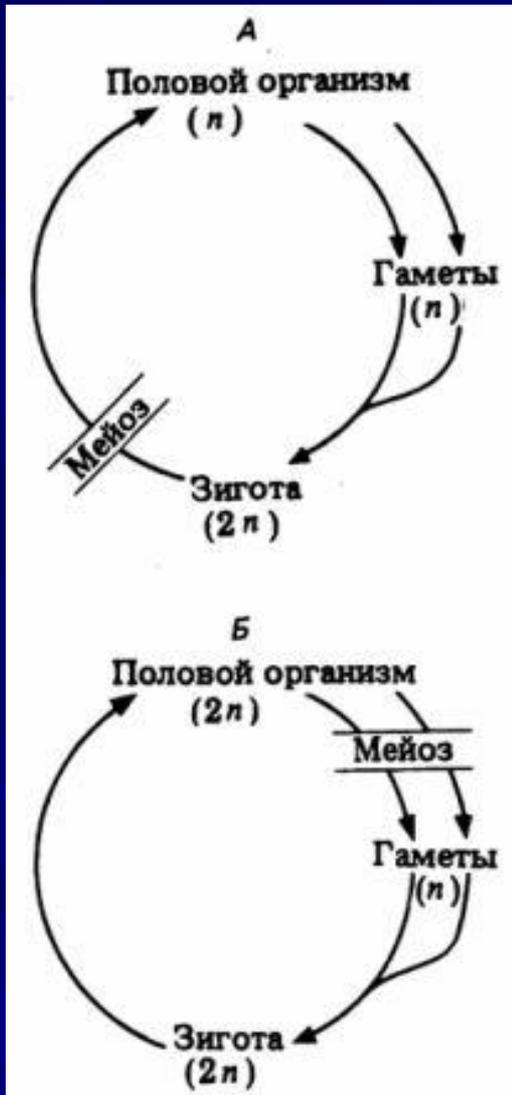
Рис.2. Яйцеклетка млекопитающих: 1 – оболочка, 2 – ядро, 3 – цитоплазма, 4 – фолликулярные клетки.

Термины сперматозоид и яйцеклетка ввел Карл Бэр в 1827 г.

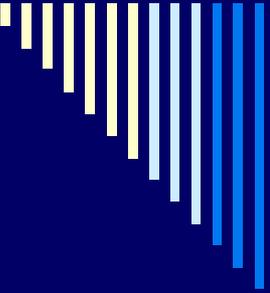


- Даже если от обоих родителей потомки получают идентичные гены, действие этих генов может быть различным, т.к. гены несут родительский «отпечаток», различный у самцов и самок, который влияет на нормальное развитие организма, а также играет роль в возникновении заболеваний.
- Явление, когда при образовании гамет у потомка прежний хромосомный «отпечаток», полученный от родителей стирается и его гены маркируются в соответствии с полом данной особи, называется **ГЕНОМНЫЙ ИМПРИНТИНГ**

Разнообразные жизненные циклы (чередование поколений)



А – зиготный мейоз: зеленые водоросли, грибы.
Б – гаметный мейоз: позвоночные, моллюски, членистоногие.
В – спорный мейоз: бурые, красные водоросли и все высшие растения.



Значение мейоза

- Происходит поддержание числа хромосом из поколения в поколение. Зрелые гаметы получают гаплоидное число (n) хромосом, а при оплодотворении восстанавливается характерное для данного вида диплоидное число хромосом.
- Образуется большое количество новых комбинаций генов при кроссинговере и слиянии гамет (комбинативная изменчивость), что дает новый материал для эволюции (потомки отличаются от родителей).
- ♂ (n) + ♀ (n) = зигота ($2n$) → новый организм ($2n$)

Партеногенез

Партеногенез (гр. девственное происхождение) – половое размножение, при котором развитие нового организма происходит из неоплодотворенной яйцеклетки.

Партеногенез

Факультативный

Как без оплодотворения, так и после него: пчелы, муравьи, коловратки

♂ + ♀ = **самки**

♀ → **самцы**

Возник как способ регуляции соотношения полов

Циклический

У дафний, тлей

♀ → ♀ - **летом**

♂ + ♀ - **осенью**

Возник как способ выживания из-за большой гибели особей

У растений (крестоцветные, сложноцветные, розоцветные и др.) партеногенез называется **апомиксис**.

Обязательный (облигатный)

Все особи – самки (Кавказская скалистая ящерица)

Возник как способ выживания вида из-за трудностей встречи особей друг с другом