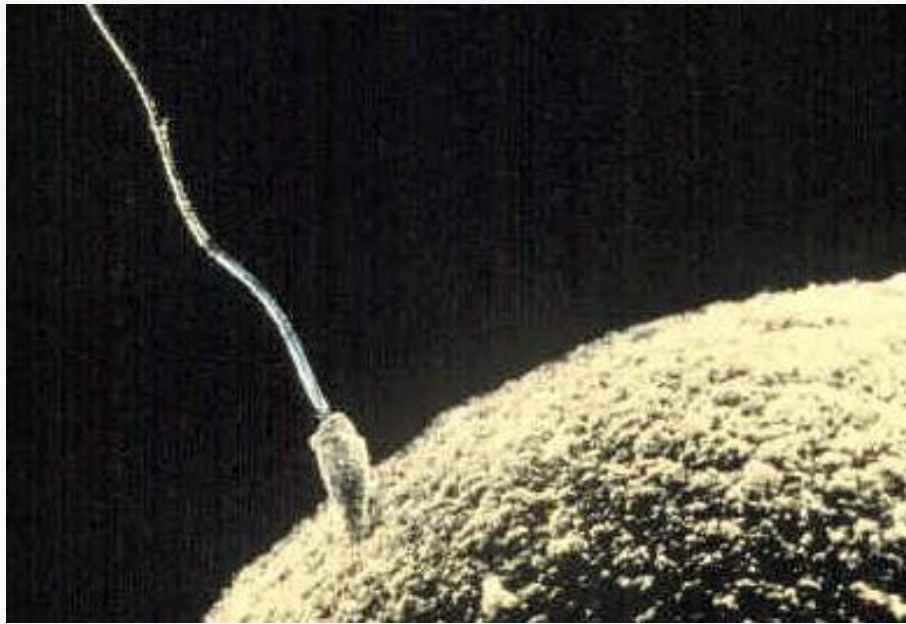




Половое размножение – это способ размножения, при котором в результате слияния двух половых клеток развивается новая особь, сочетающая в себе признаки обоих родителей.



Оплодотворение — это сближение половых клеток (гамет) с последующим их слиянием.

Конъюгаци

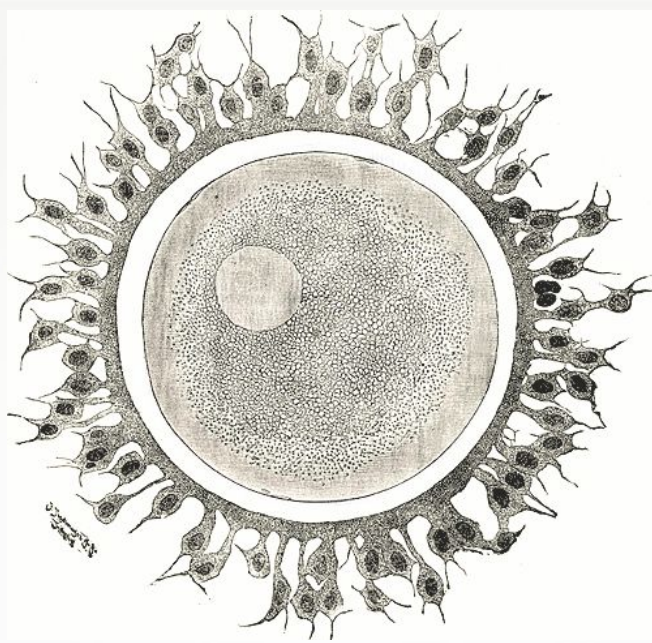
я

Происходит слияние содержимого двух неспециализированных клеток, как у некоторых водорослей и грибов. Или обмен генетическим материалом между особями, как у некоторых бактерий и инфузорий.



Dr. Eugen Lehle

Конъюгация инфузории

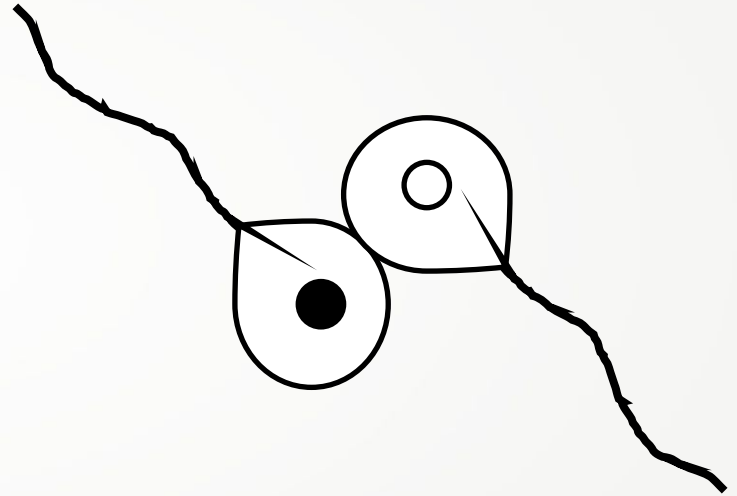


Копуляция (гаметогамия) — это
слияние половых клеток с
образованием зиготы.

Изогами

я

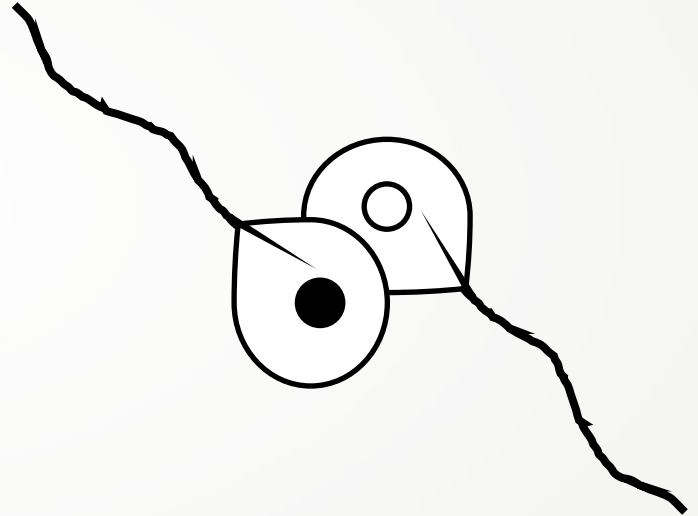
При изогамии сливающиеся гамететы не различаются морфологически, но имеют отличные друг от друга биохимические и физиологические свойства.



Гетерогамия

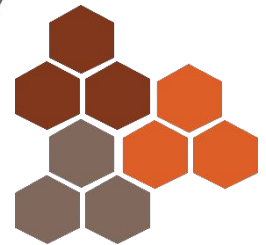
я

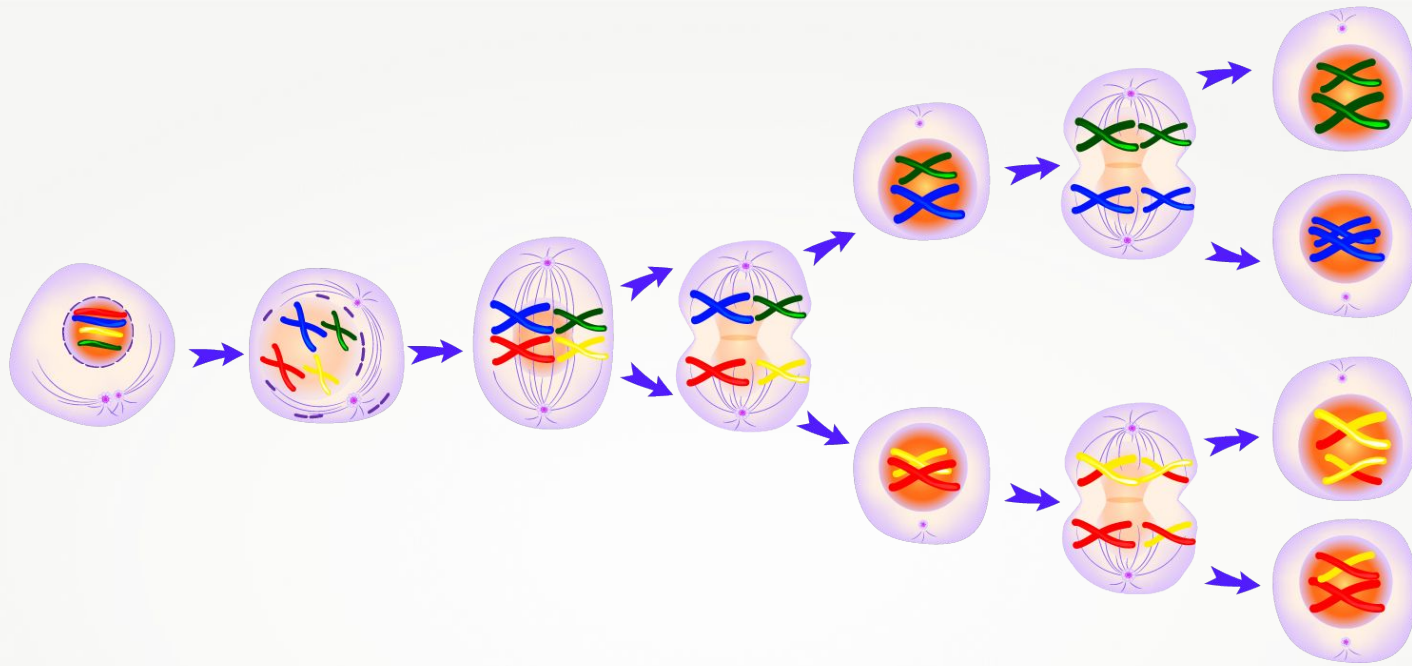
При гетерогамии мужские и женские гаметы сливаются при оплодотворении. Гаметы отличаются морфологически.





Половое размножение приводит к появлению разнообразного потомства и повышает шансы вида на выживание в условиях постоянно меняющейся среды



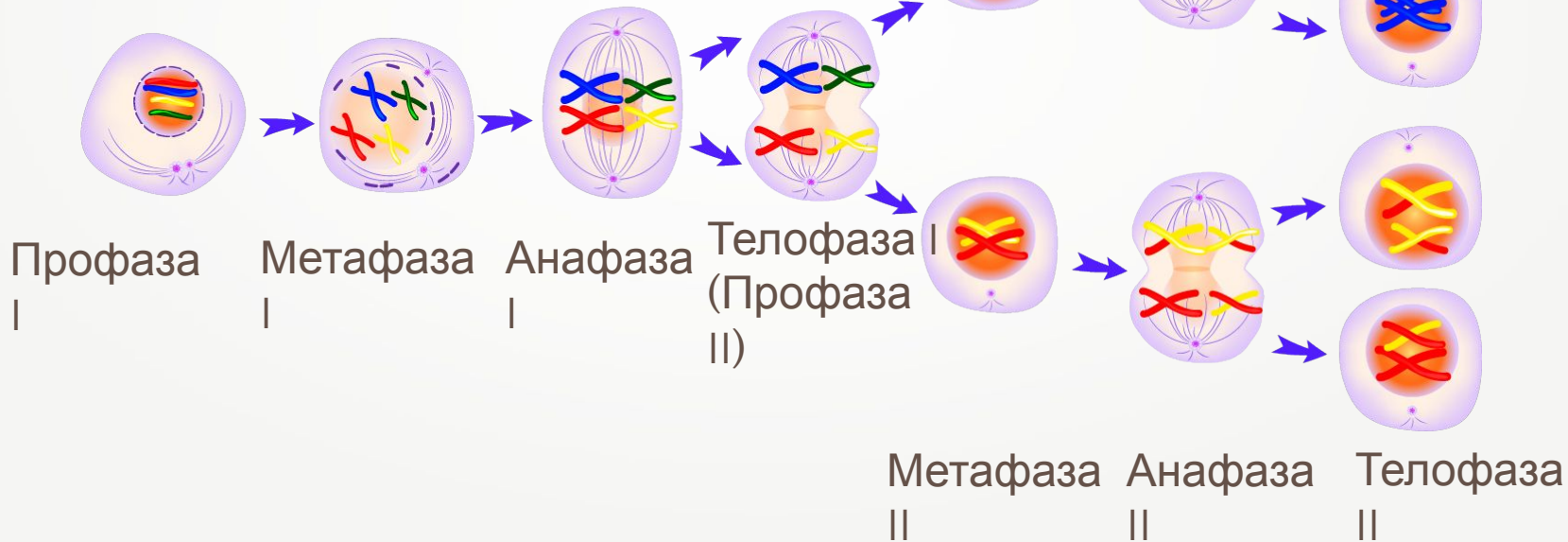


Мейоз — способ деления клеток, результатом которого является образование четырёх дочерних гаплоидных клеток из одной материнской диплоидной.

Мейоз

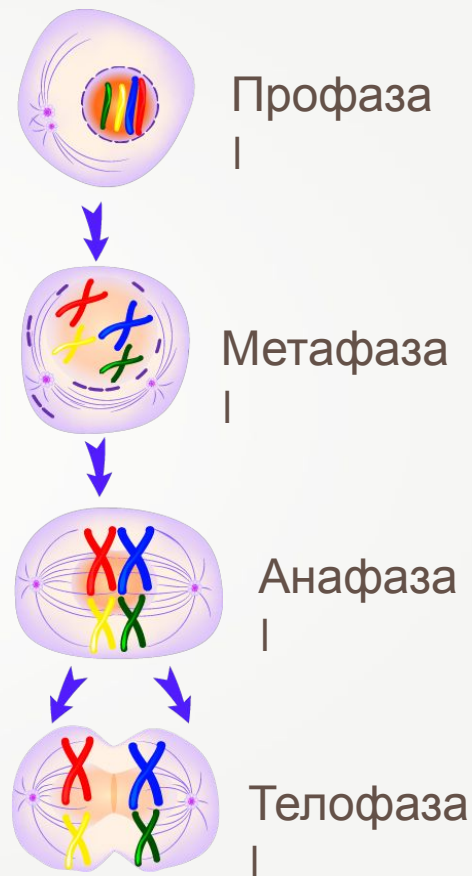
Мейоз I

Мейоз II



Мейоз I

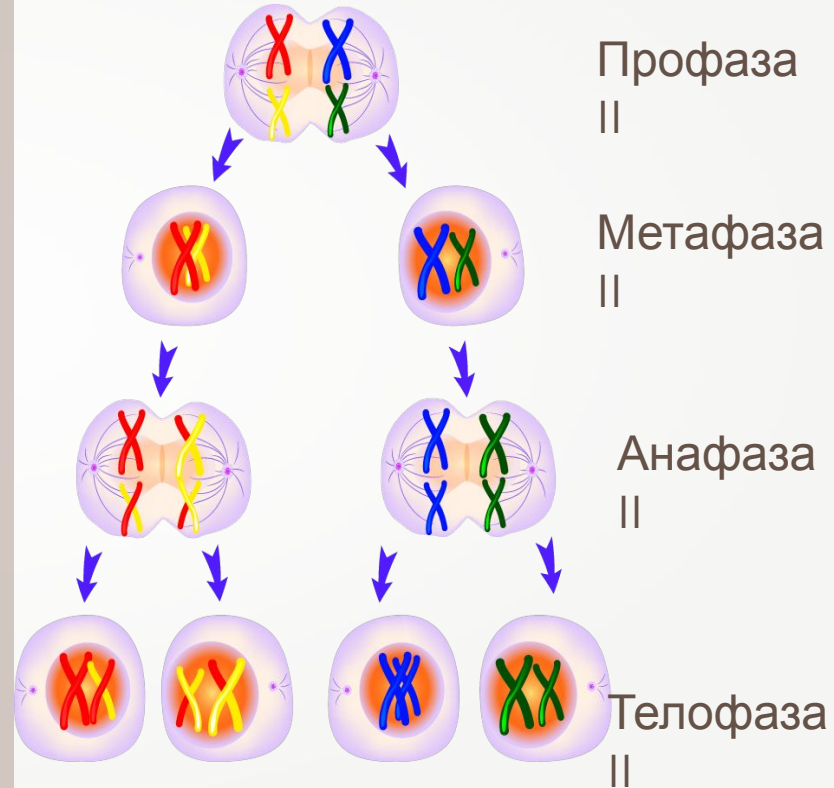
Мейоз I называют редукционным делением. Его результатом является уменьшение числа хромосом в два раза.



Мейоз

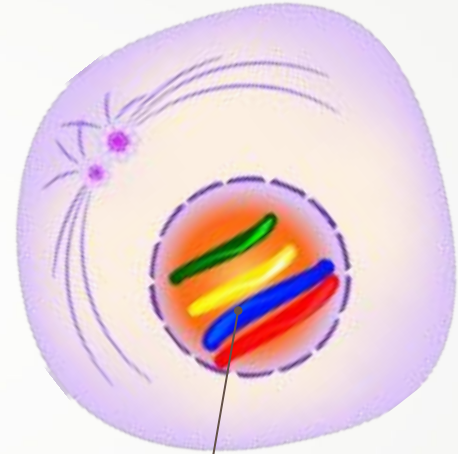
II

Эквационным делением называют мейоз II, при котором гаплоидность образовавшихся клеток сохраняется.



Профаза

Хроматин постепенно спирализуется с образованием хромосом. Происходит сближение гомологичных хромосом с образованием общей структуры. Эта структура состоит из двух или четырёх хроматид.



Хроматид
а

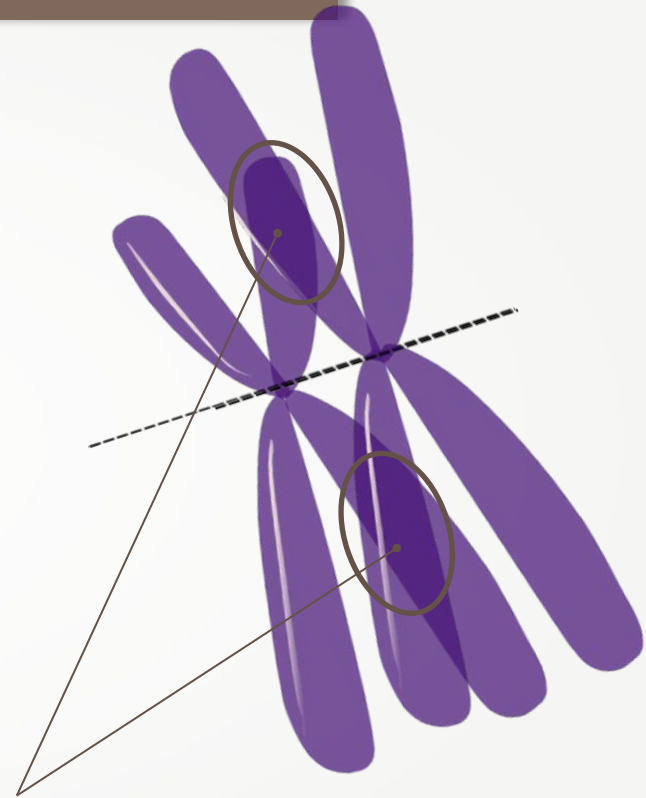
Профаза



Конъюгация — это процесс сближения двух гомологичных хромосом по всей длине с образованием бивалента.

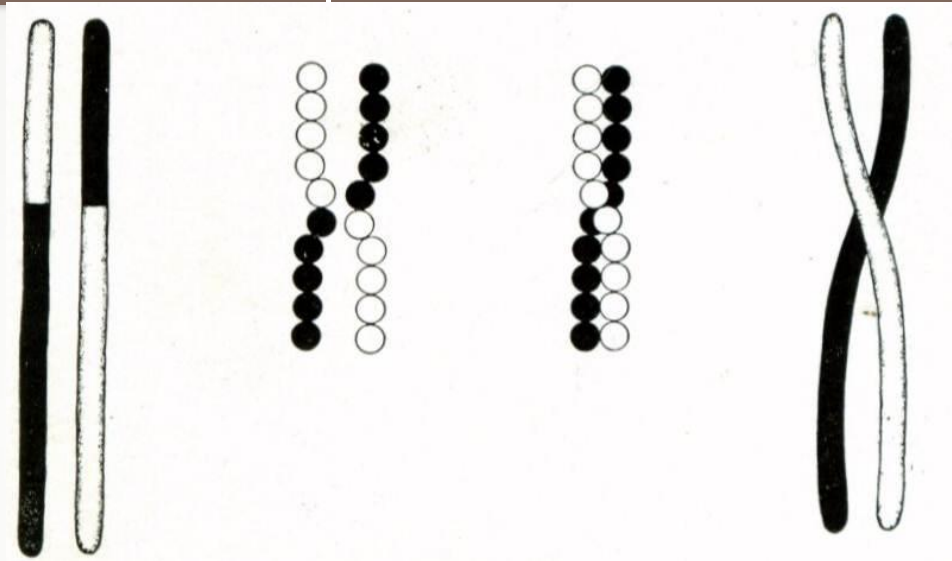
Профаза

Хромосомы образуют хиазмы, то есть разделяются в области центромер, но остаются связанными в области плеч. Хромосомы расходятся всё больше и больше, и хиазмы перемещаются к их концам.



Хиазм
ы

Профаза

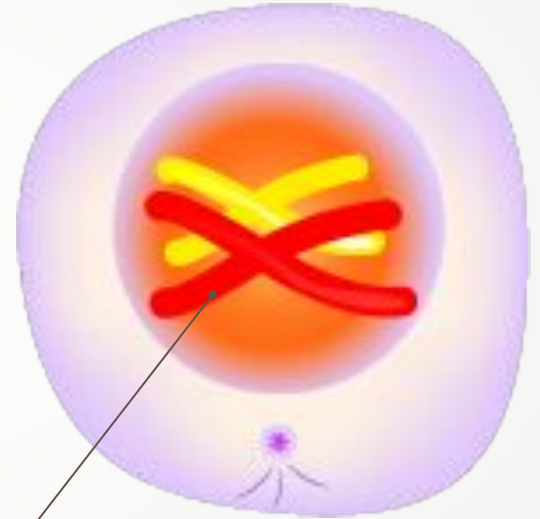


Кроссинговер — это обмен участками гомологичных хромосом, который приводит

к рекомбинации генетического

Метафаза

Метафаза I характеризуется построением бивалентов в экваториальной плоскости клетки. Спирализация хромосом достигает максимума.

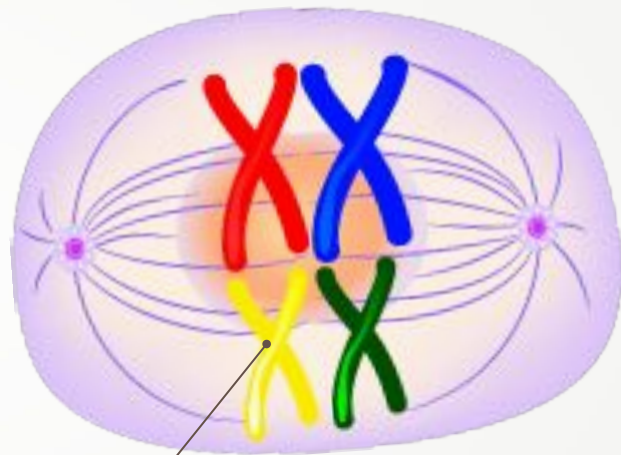


Бивален

т

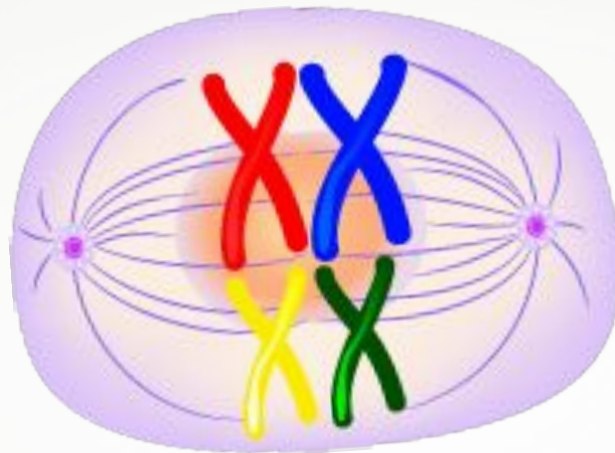
Анафаза

Состоящие из двух хроматид хромосомы окончательно расходятся и постепенно нитями веретена деления растягиваются к полюсам клетки.



Хромосом
а

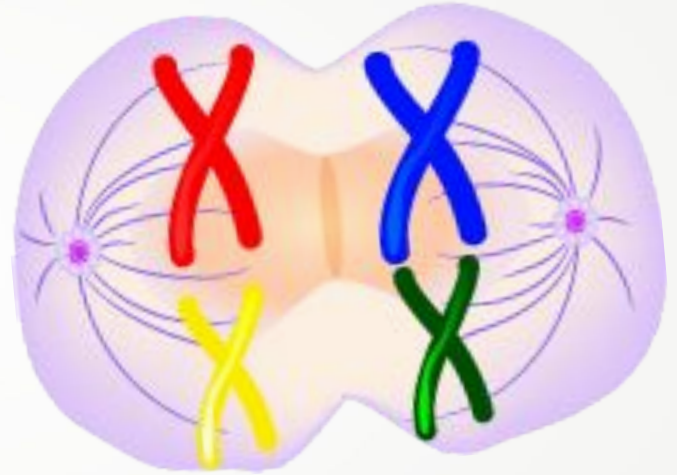
Анафаза



Редукция — это уменьшение числа хромосом.

Телофаза

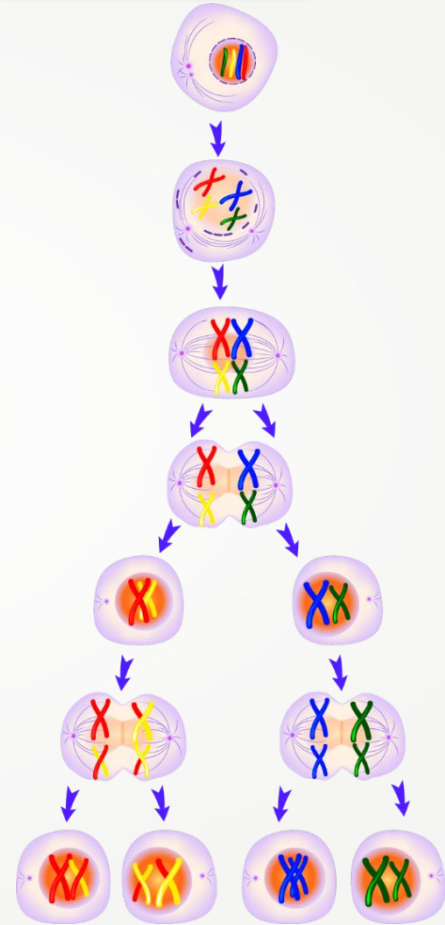
В телофазе I происходит образование двух дочерних клеток вследствие формирования ядер и деления цитоплазмы. Дочерние клетки гаплоидны.



Интеркине

Интеркинез — промежуток времени между мейозом I и мейозом II.

Он непродолжительный, репликации ДНК не происходит, и две дочерние клетки быстро вступают в стадию второго мейотического деления.



Профаза

II

В профазе II происходит формирование хромосом, которые хаотически располагаются в цитоплазме клетки. Образовывается веретено деления.

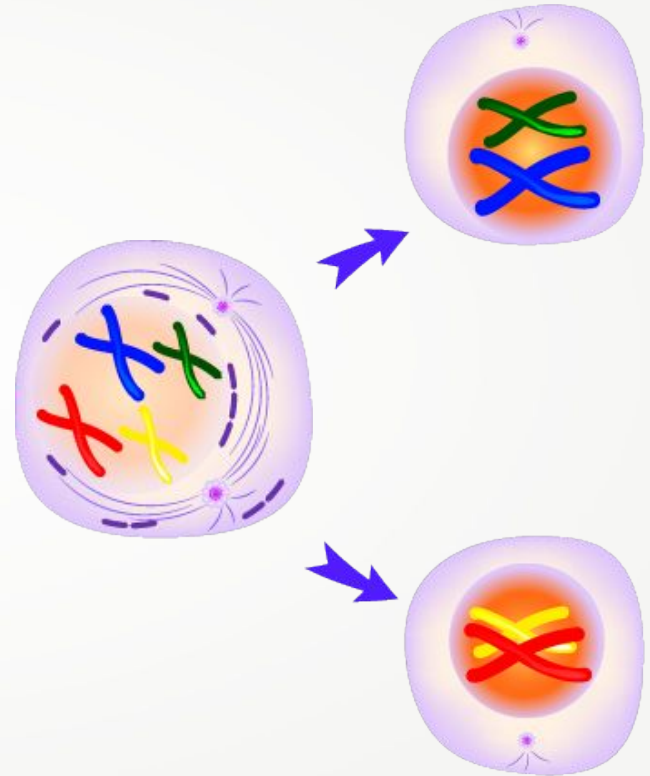


Хромосом
а

Метафаза

II

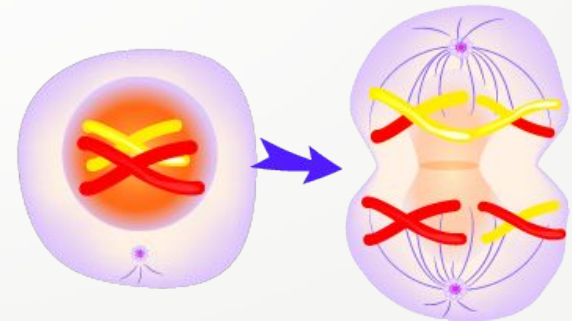
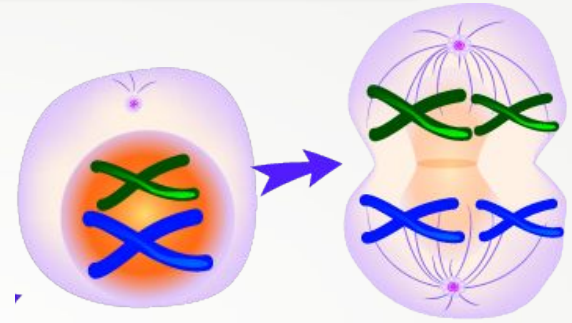
В метафазе II хромосомы располагаются в экваториальной плоскости клетки.



Анафаза

II

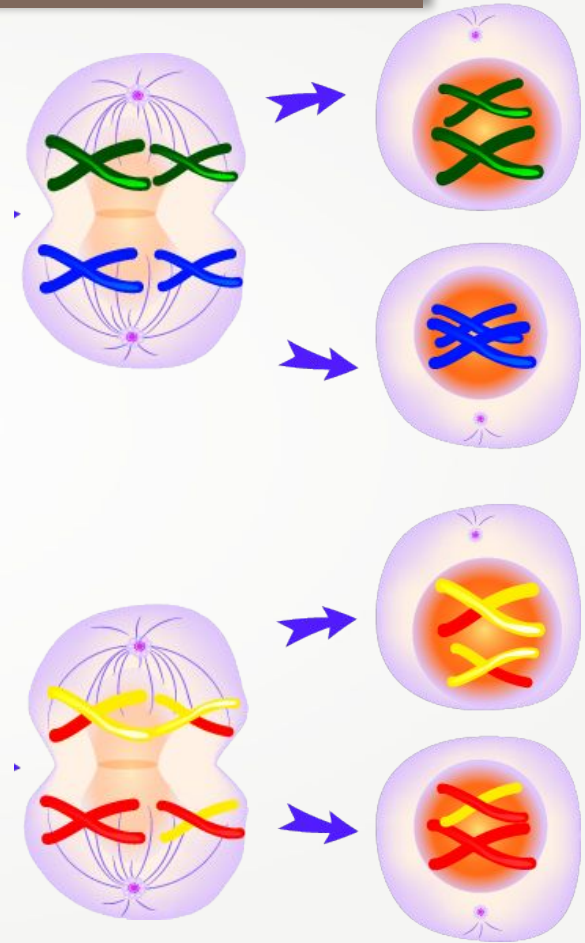
В анафазе II сестринские хроматиды каждой хромосомы расходятся к противоположным полюсам клетки.



Телофаза

II

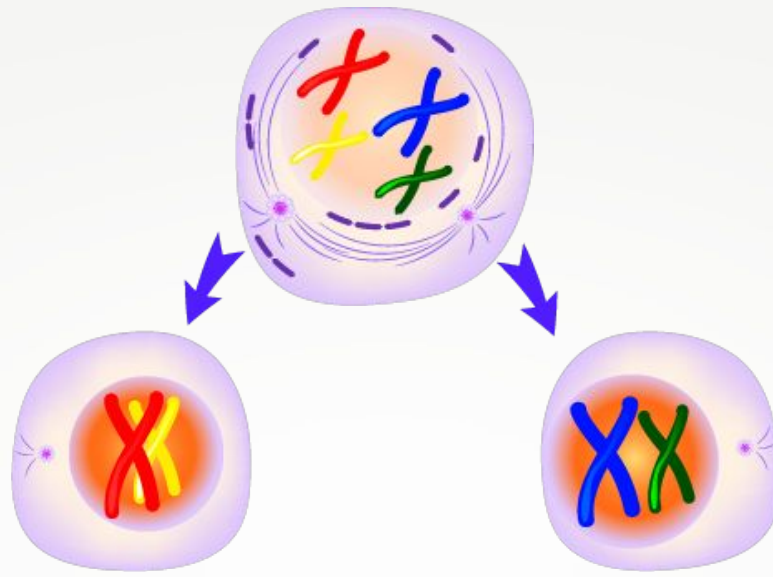
В телофазе II происходит формирование четырёх гаплоидных клеток.



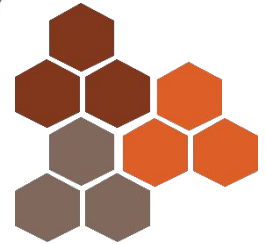
В результате кроссинговера на стадии профазы I и случайного отхождения хромосом и хроматид к одному или другому полюсу клетки в анафазе I и II происходит перераспределение генетического материала.

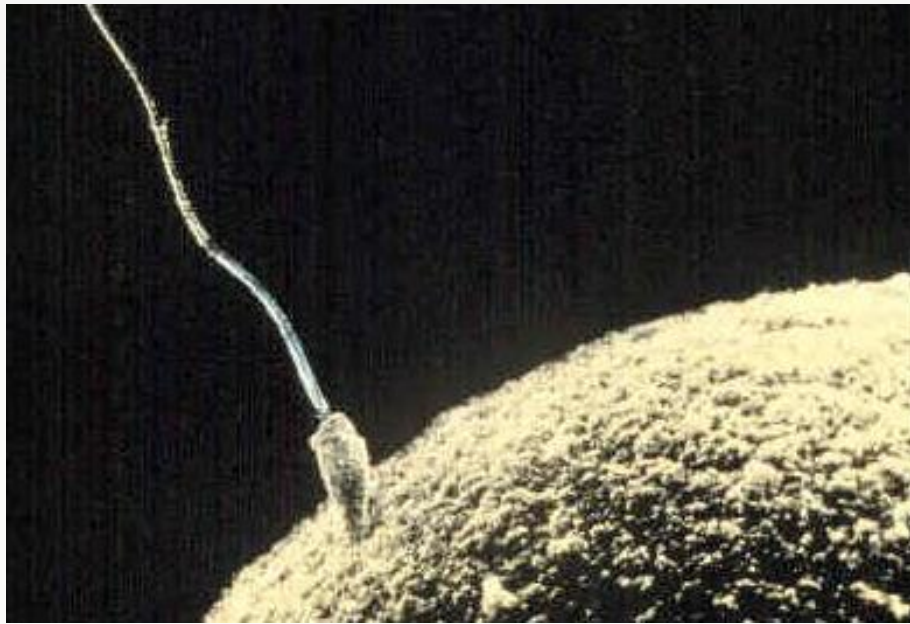


Кроссинговер



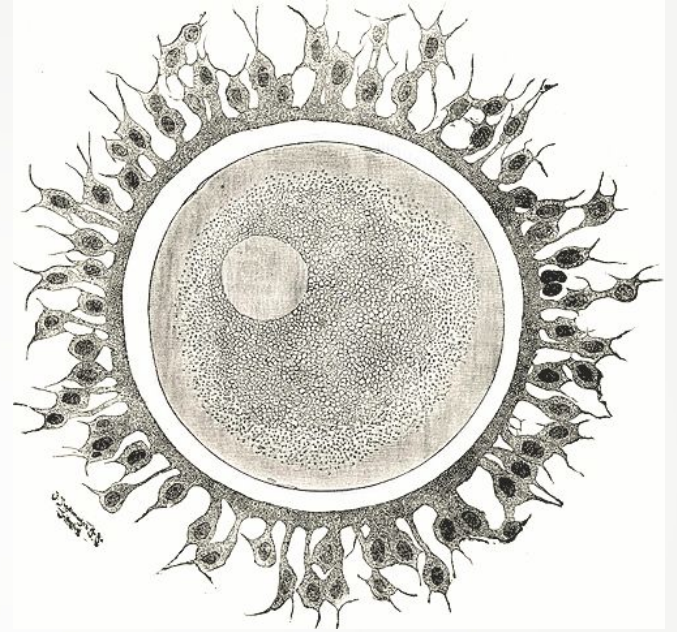
В каждую гаплоидную клетку попадает по одной хромосоме из каждой пары хромосом материнской клетки.





Оплодотворение — это процесс слияния женской половой клетки (яйцеклетки) и мужской половой клетки (сперматозоида).

Оплодотворение активирует яйцо, оно переходит от состояния покоя к развитию — начинается деление зиготы. Зигота является диплоидной, так как она образовалась в результате слияния двух гаплоидных ядер. Из зиготы формируется диплоидный организм.



Зигота

Оплодотворение

```
graph TD; A[Оплодотворение] --> B[Наружное]; A --> C[Внутреннее]; A --> D[Двойное];
```

Наружное

Внутренне
е

Двойное

Наружное

оплодотворение



Саламандра



Лягушка

Наружное

оплодотворение



Бабочка

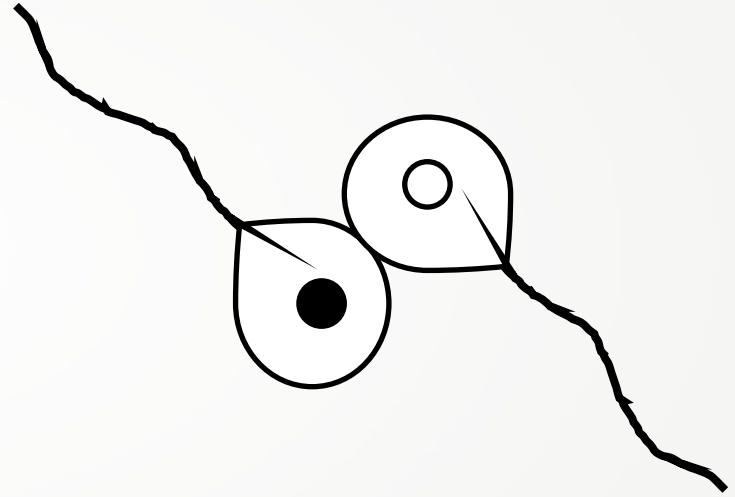


Пчела

Наружное

оплодотворение

При таком типе размножения выделяется большое количество гамет, потому что велика вероятность их гибели от неблагоприятных условий среды.



Внутреннее оплодотворение



Круглые черви (нематоды)



Паук

Внутреннее оплодотворение



Крокодил



Гремучая змея

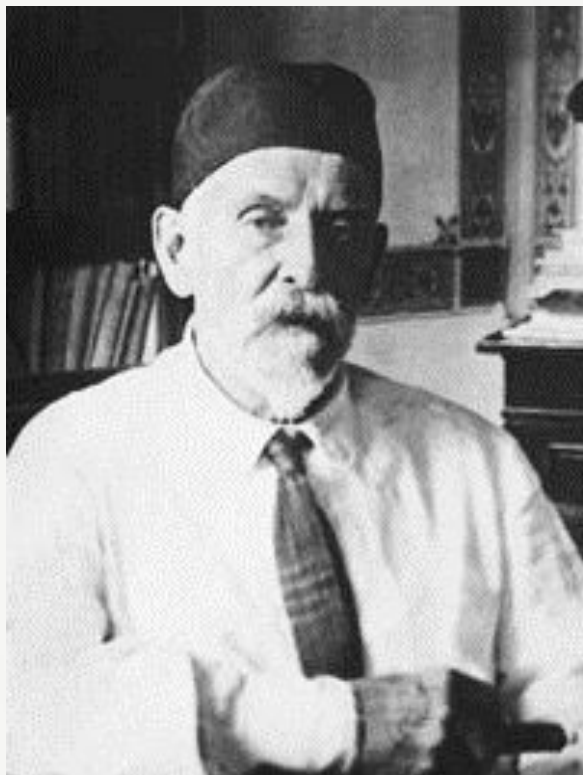
Внутреннее оплодотворение



Чайка



Белка



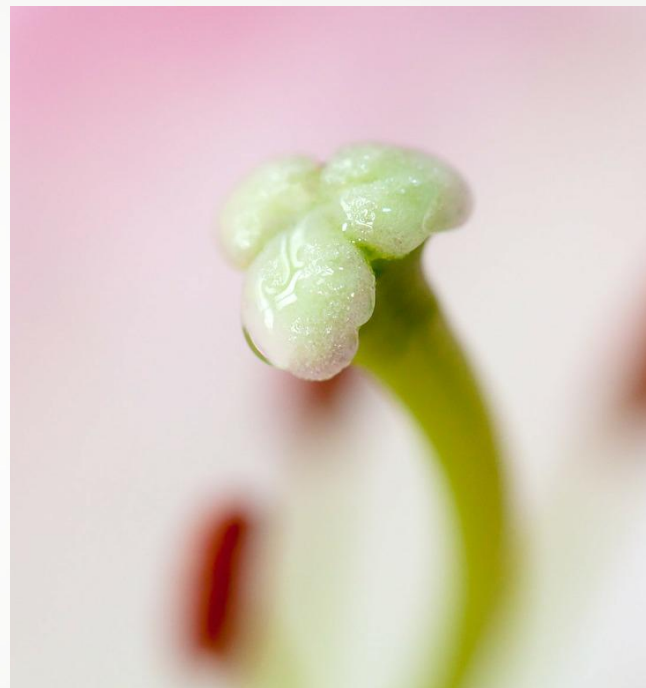
**С.Г.
Навашин**

1857-1930 гг.

В 1898 году русский цитолог и эмбриолог Сергей Гаврилович Навашин открыл двойное оплодотворение, характерное только для цветковых растений.

Двойное оплодотворение

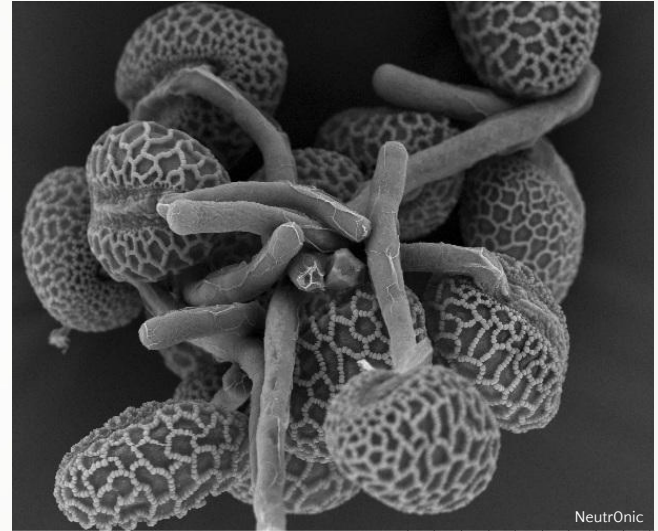
После переноса пыльцы из пыльников на рыльце пестика, пылинка начинает прорастать.



Пестик лилии

Двойное оплодотворение

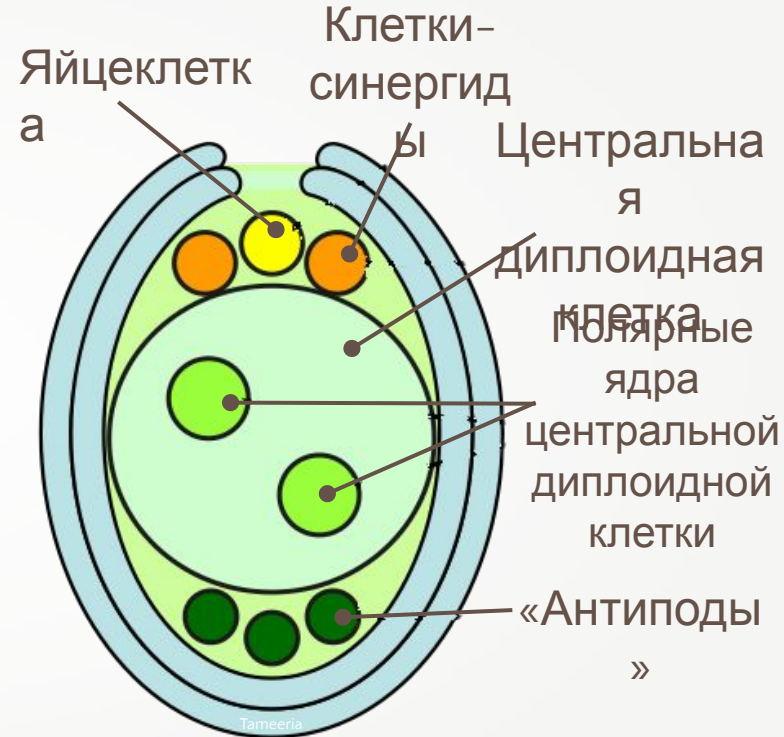
Веgetативная клетка помогает сформировать пыльцевую трубку, по которой движется генеративная клетка.



Пыльцевые трубки,
проросшие в пыльце
лилии

Двойное оплодотворение

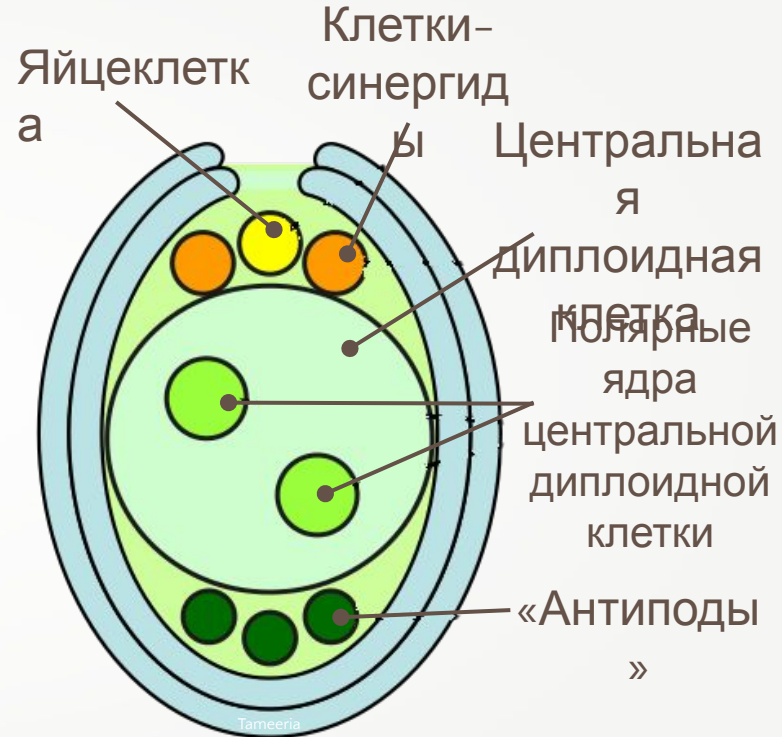
В зародышевый мешок в области пыльцевхода вырастает пыльцевая трубка, кончик которой разрывается, и спермии попадают внутрь зародышевого мешка.



Семязачаток
с зародышевым
мешком

Двойное оплодотворение

Один спермий сливается с яйцеклеткой, так происходит оплодотворение и образуется зигота. Другой сливается с центральным ядром и формирует триплоидное ядро центральной клетки.



Семязачаток
с зародышевым
мешком

Двойное оплодотворение

Из оплодотворённой яйцеклетки развивается зародыш, а из центральной клетки — вторичный эндосперм семени, который содержит питательные вещества.



Плод пастушьей сумки

Двойное оплодотворение

Покровы семязачатка
закладывают кожуру семени,
стенки завязи — околоплодник.



Семена пастушьей
сумки

Околоплодник выполняет защитную функцию семени, а также содействует их распространению.

