

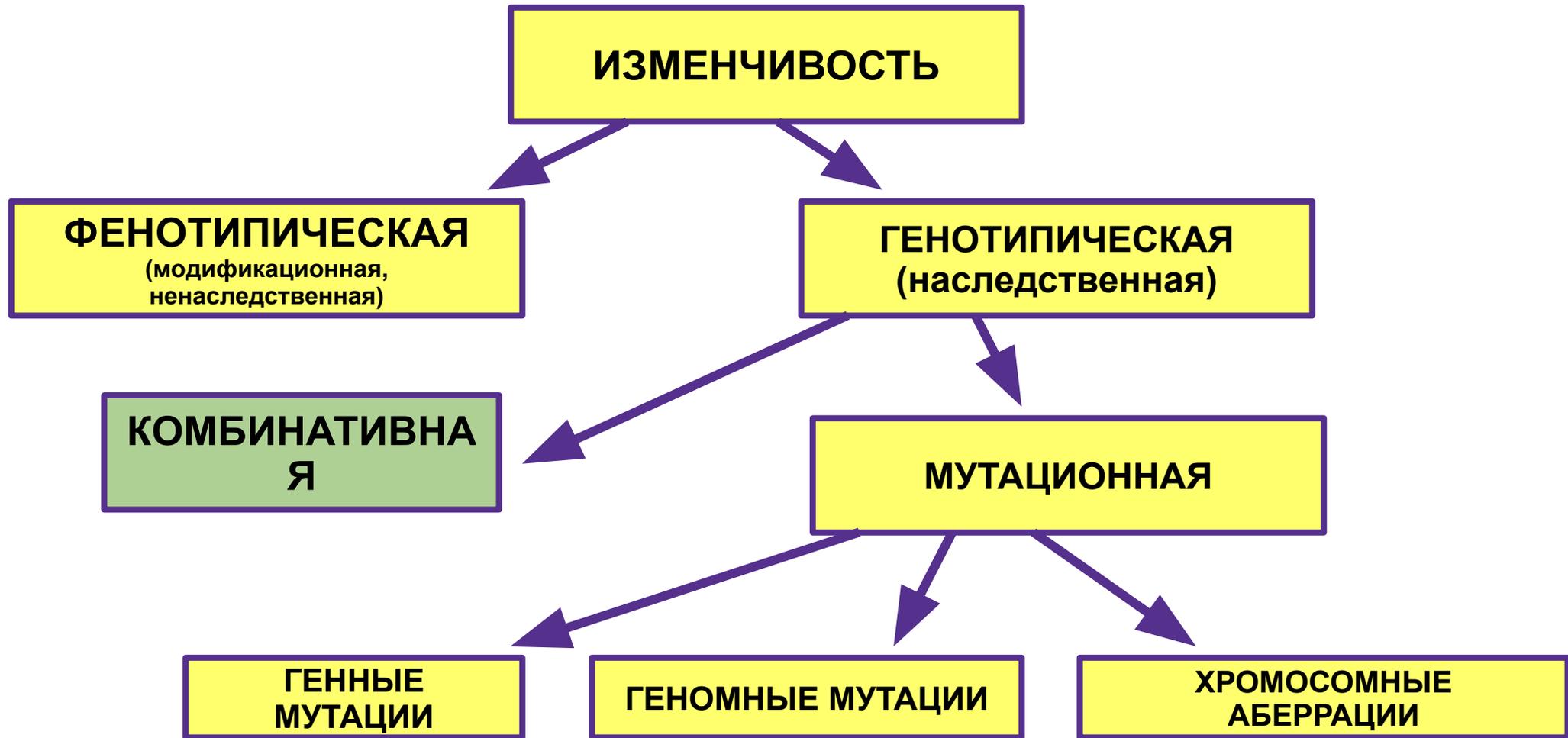
Лекция 8. Наследственная изменчивость. Комбинативная изменчивость.



Преподаватель
Сайко Ю.О.

План занятия.

1. Наследственная изменчивость.
Комбинативная изменчивость.
2. Определение и механизмы комбинативной изменчивости.
3. Значение комбинативной изменчивости в создании генотипического разнообразия особей в пределах вида и генетического разнообразия людей.



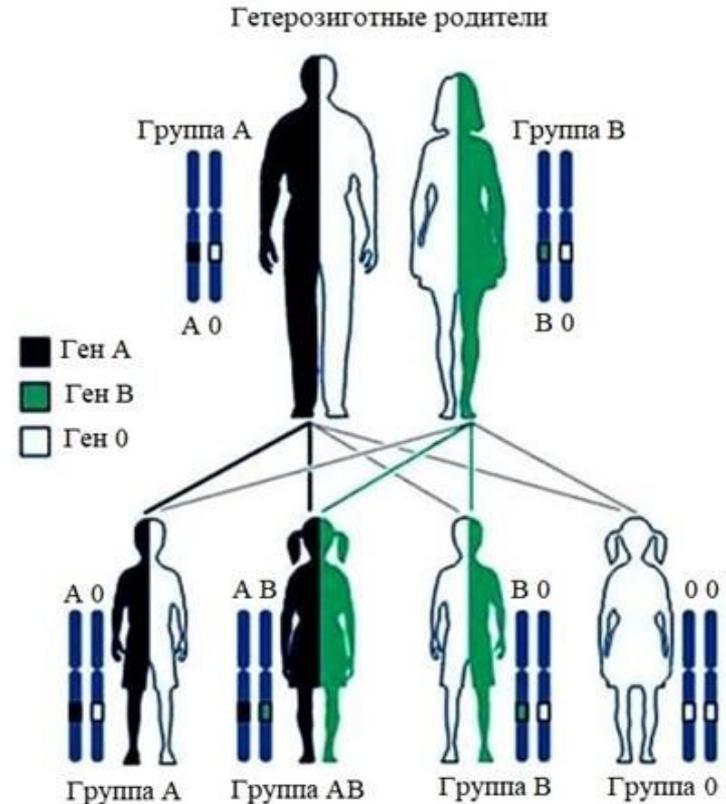
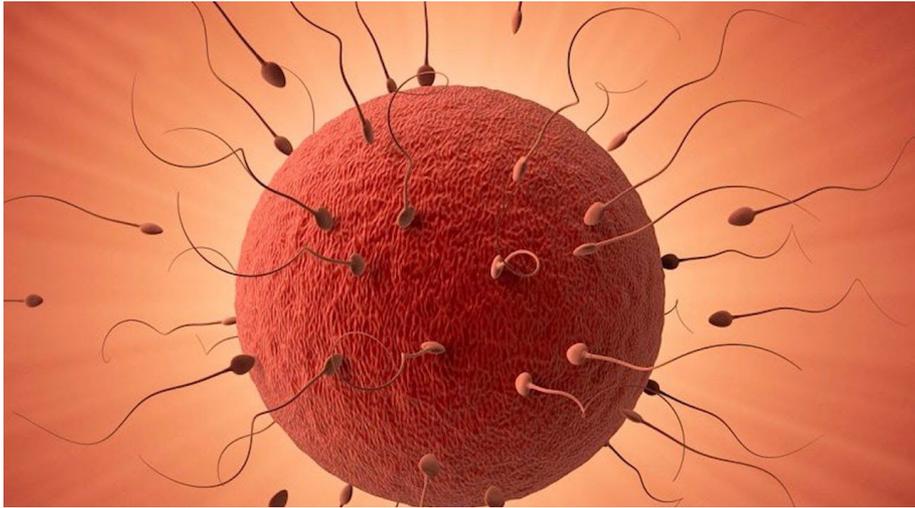
Наследственная изменчивость связана с
изменением генотипа.



Комбинативная изменчивость состоит в том, что при слиянии двух отличающихся друг от друга гамет образуются новые комбинации генов, которых не было у исходных родителей, что приводит к появлению новых признаков. Сами гены при этом не изменяются.



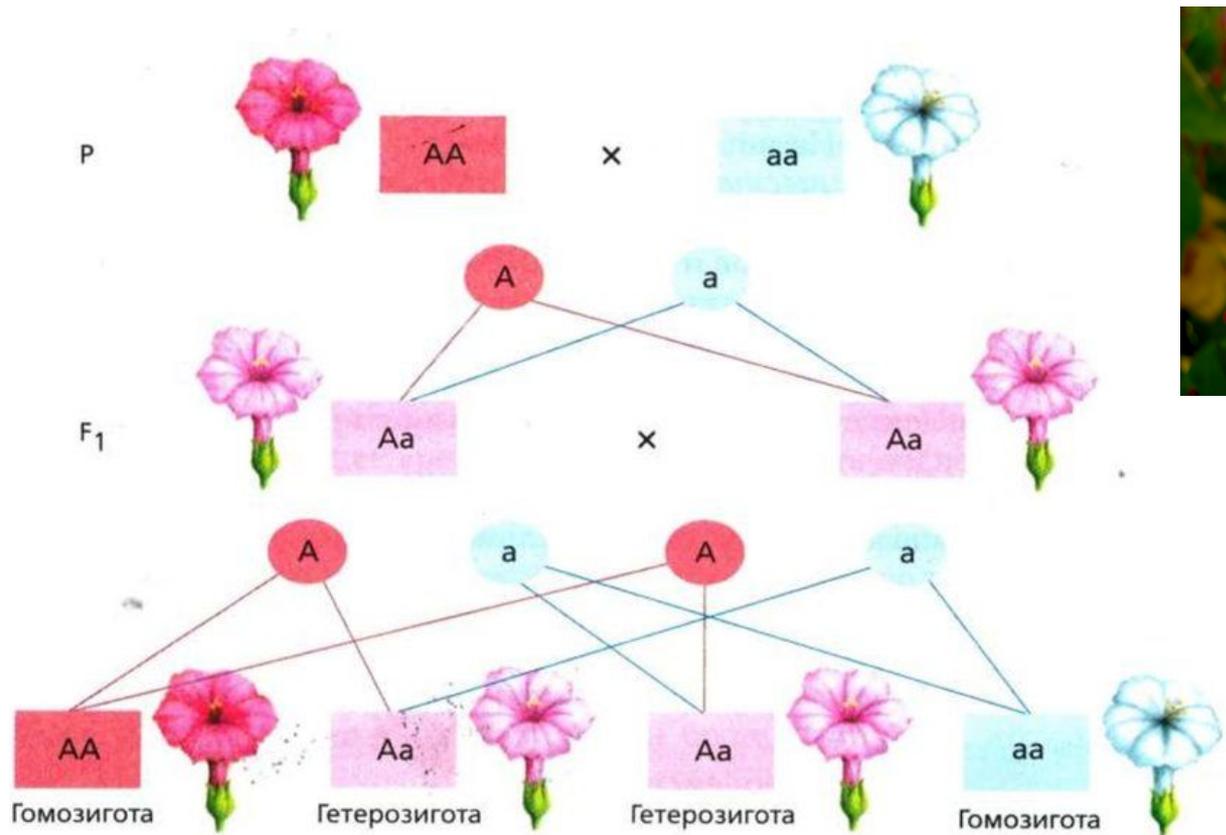
Изменения генотипа особей происходят при скрещивании в случае полового размножения.



Дигибридное скрещивание гороха

♂ ♀	AB	Ab	aB	ab
AB	 AABB	 AABb	 AaBB	 AaBb
Ab	 AABb	 AAbb	 AaBb	 Aabb
aB	 AaBB	 AaBb	 aaBB	 aaBb
ab	 AaBb	 Aabb	 aaBb	 aabb

Неполное доминирование



У. Бетсон и Р. Пеннет - 1904 г., описали первый случай неаллельного взаимодействия.

			
виандотты <u>розовидный</u>	европейские <u>гороховидный</u>	леггорны <u>листовидный</u>	малайские <u>ореховидный</u>
AAbb	aaBB	aabb	A•B•
3	3	1	9
:	:	:	

Комплементарность на примере наследования формы плодов у тыквы: 9 : 6 : 1

P:



AAВВ



aaBB

F1:



AaBb

F2:



9A_B_



3A_vv и 3aaB_ = 6



1aabb

Доминантный эпистаз на примере окраса пера кур: 13 : 3

P:



CCII



ccii

F1:



CcIi

F2:



9C_I_, 3ccI_, 1ccii = 13



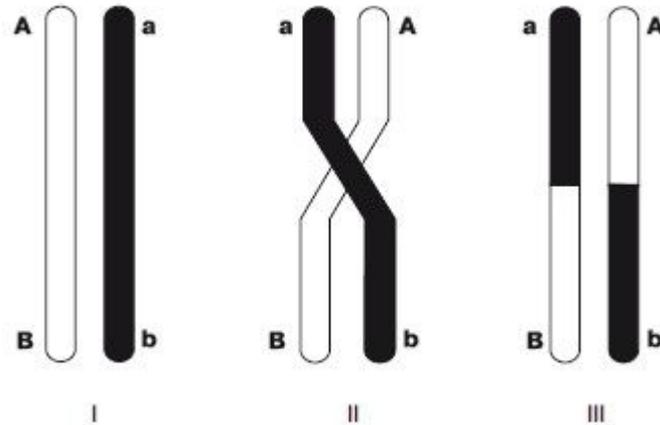
3 C_ii

Комбинативная изменчивость - это вид наследственной изменчивости, при которой у особей появляются новые признаки, которых не было у родителей, благодаря новым комбинациям генов.

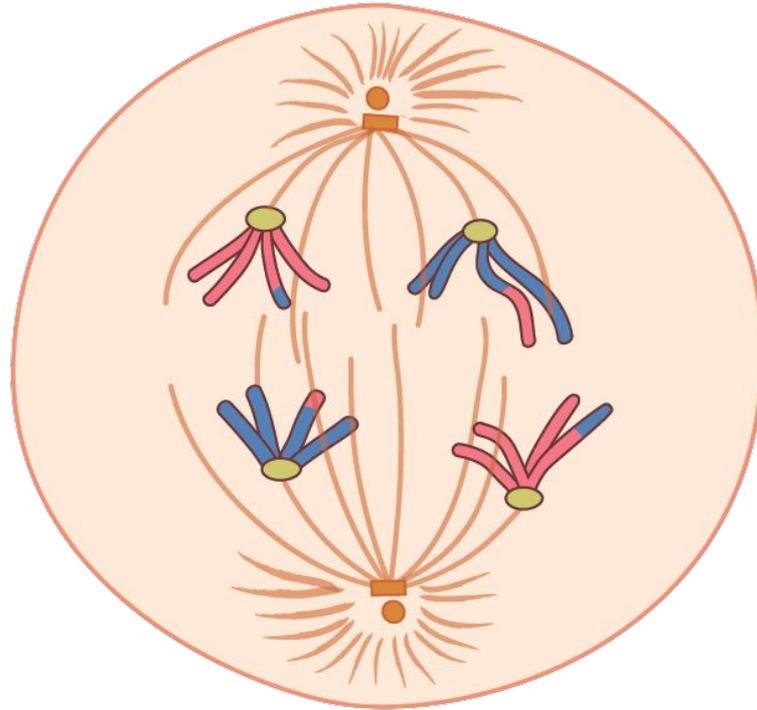
Механизмы возникновения комбинативной изменчивости:

- 1) Кроссинговер в профазе мейоза I;
- 2) Независимое расхождение гомологичных хромосом в анафазу-I первого мейотического деления;
- 3) Независимое расхождение хроматид (дочерних хромосом) в анафазу-II второго мейотического деления;
- 4) Случайная встреча гамет с различными наборами

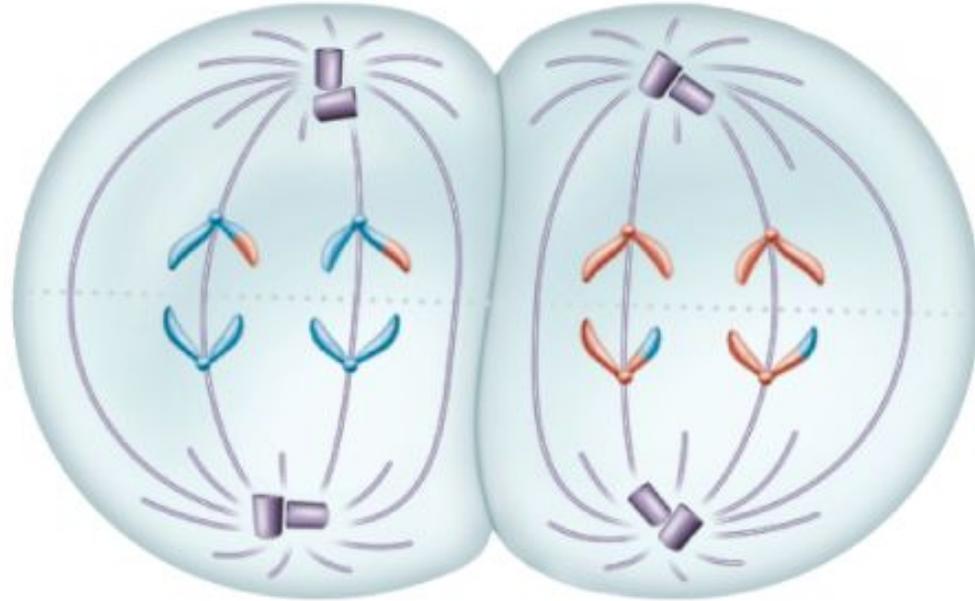
Кроссинговер в профазе мейоза I



Независимое расхождение гомологичных хромосом в анафазу-I первого мейотического деления



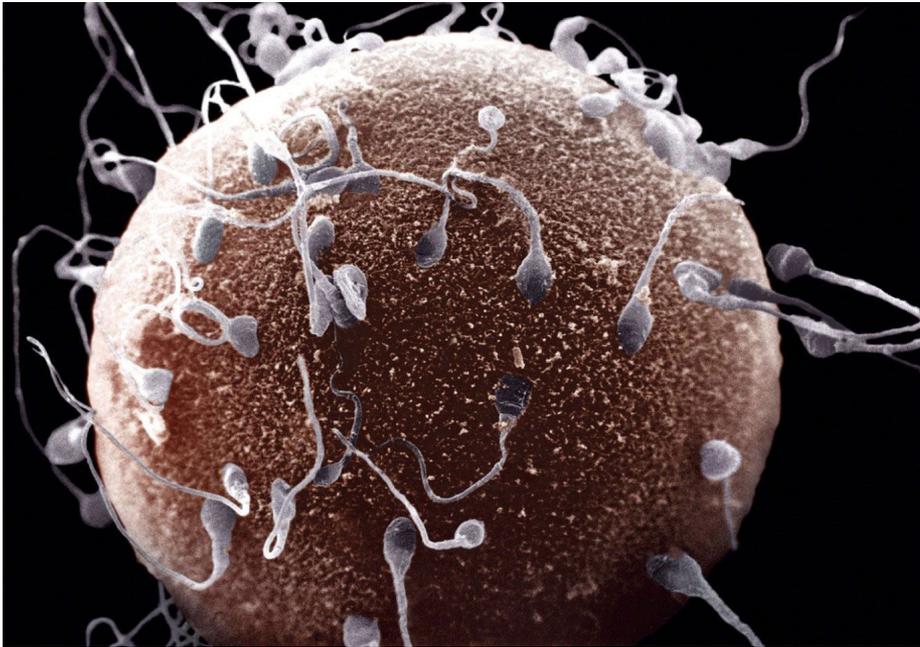
Независимое расхождение хроматид (дочерних хромосом) в анафазу-II второго мейотического деления



Мейоз и комбинативная ИЗМЕНЧИВОСТЬ

<https://www.youtube.com/watch?v=NGN15TpwAeE>

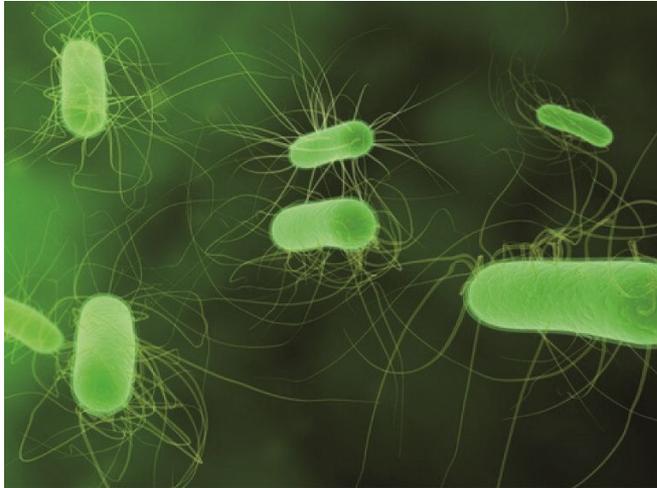
Случайная встреча гамет с различными наборами генов при оплодотворении



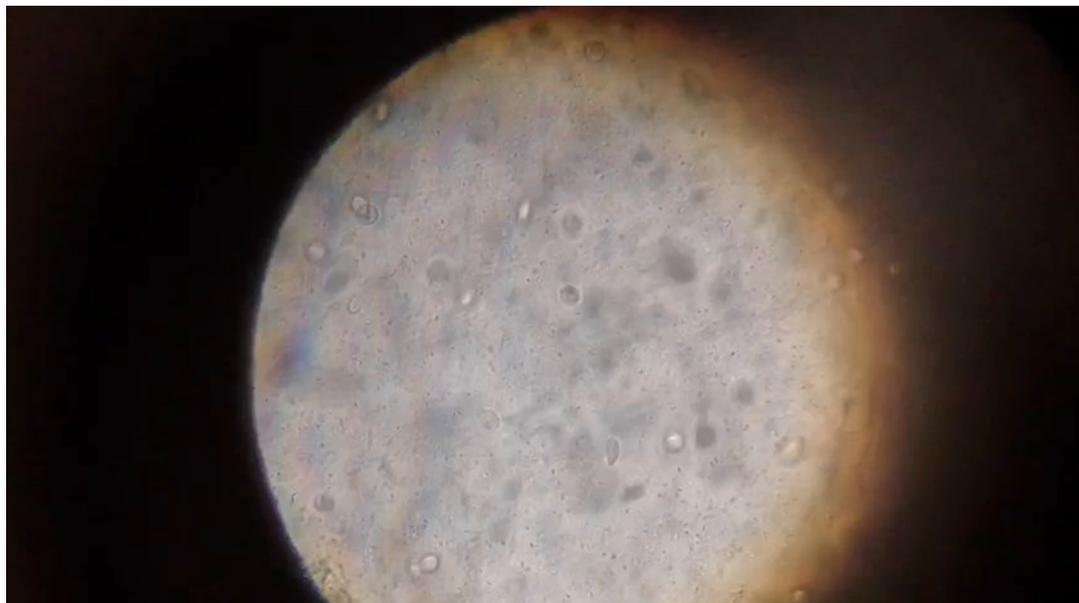
- Количество выделяемой спермы колеблется от 1 до 10 мл.
- В 1 мл спермы здорового мужчины содержится около 60-120 млн.

Комбинативную изменчивость наблюдают и у организмов, которые размножаются неполовым или вегетативным способом: бактерии, простейшие...

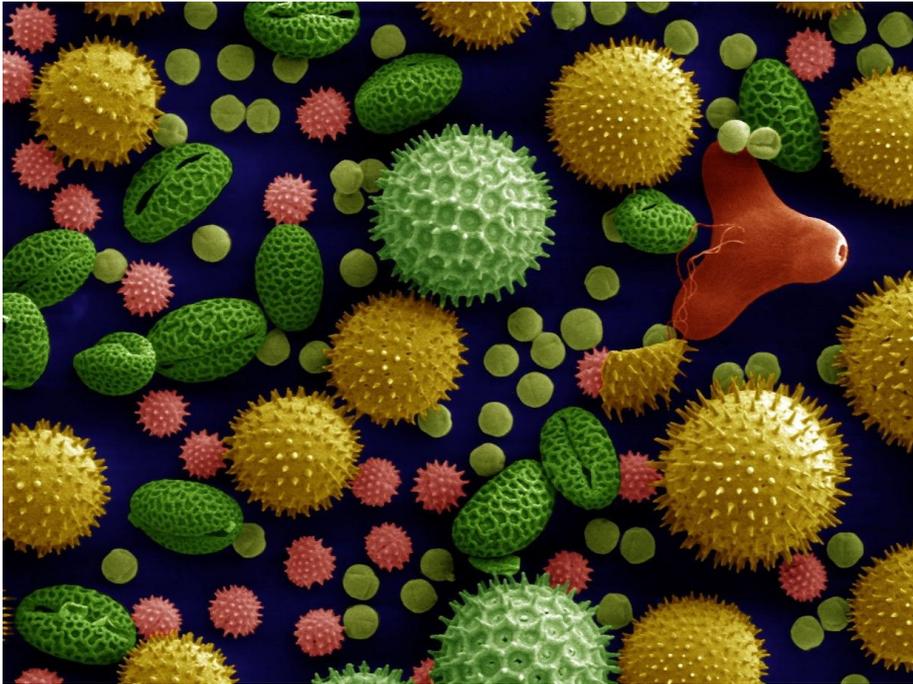
- Трансдукция
- Конъюгация
- Трансформация



Инфузория туфелька

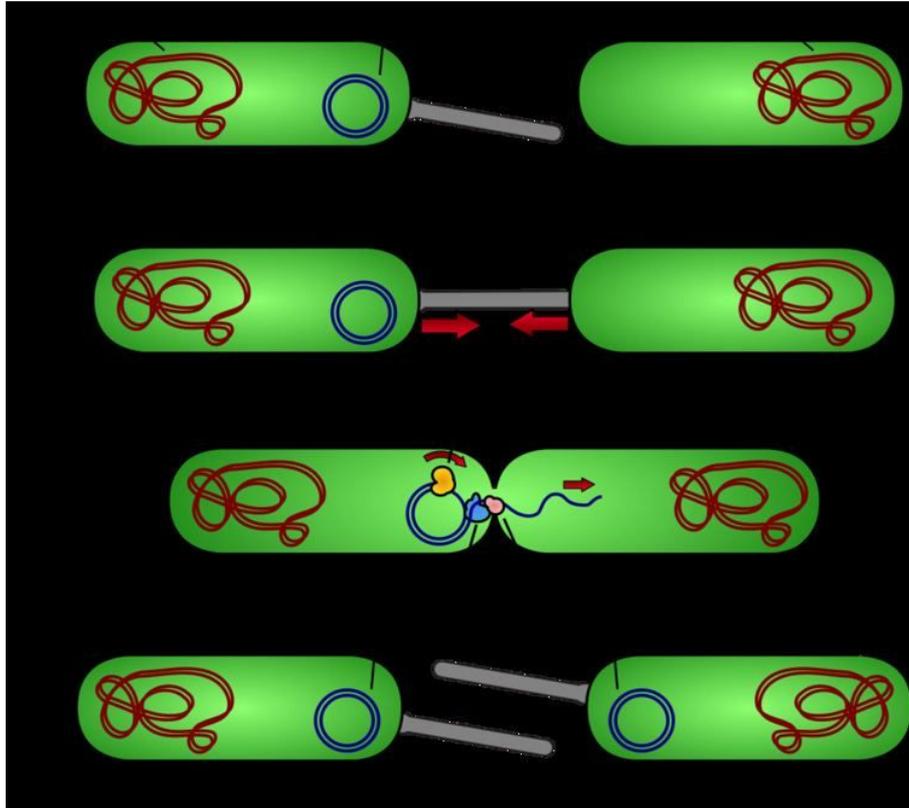


Механизмы, которые приводят к появлению комбинативной изменчивости у микроорганизмов

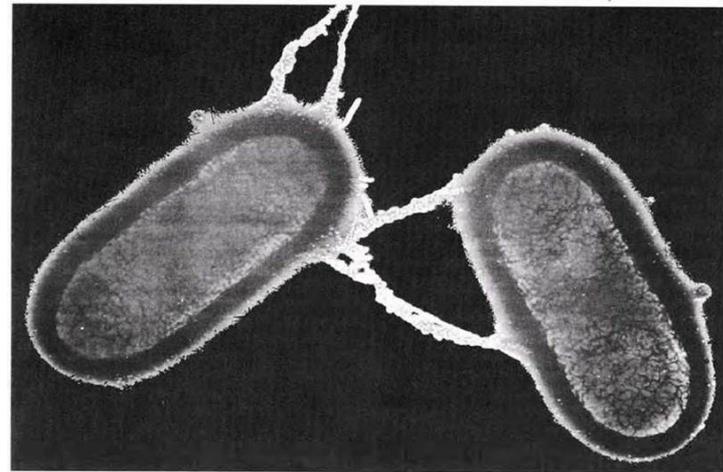


Не связаны с процессом размножения (во время них не происходит увеличение числа особей вида), они позволяют лишь комбинировать генетический материал разных особей.

1. Конъюгация - это непосредственный контакт между двумя бактериальными клетками с помощью специальных структур.



F-пили - полые трубочки, которые расположены на поверхности клетки бактерии и могут соединяться с другой клеткой, через которые генетический материал из одной клетки переносится в другую.



Бактерии могут обмениваться плазмидами, содержащими гены устойчивости к антибиотикам (плазмиды — небольшие молекулы ДНК, физически обособленные от хромосом и способные к автономной репликации).



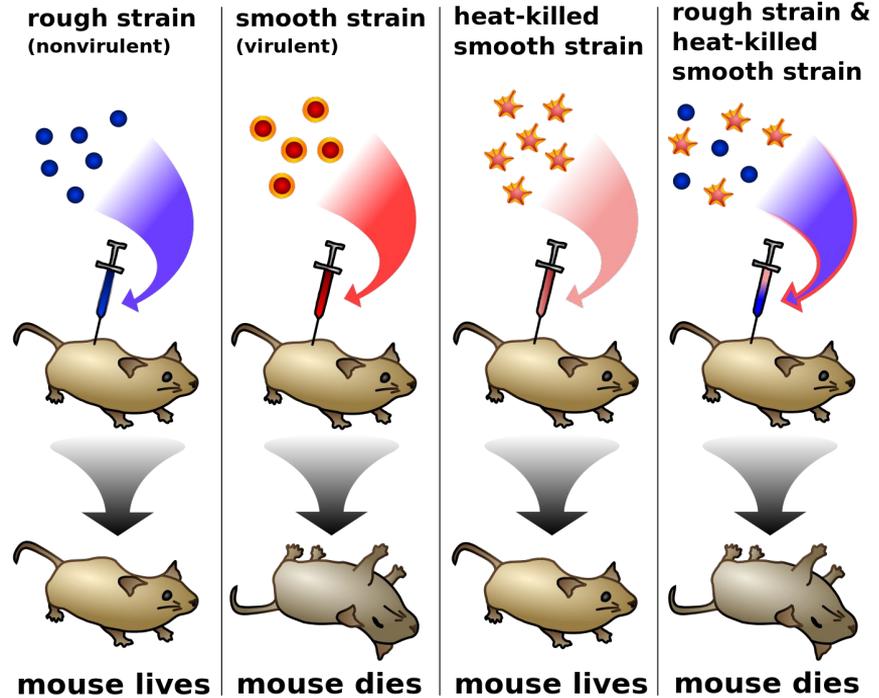
Неконтролируемая продажа антибиотиков в Индии и медицинский туризм привел к распространению устойчивых к антибиотикам бактерий по всему миру.

Конъюгация и антибиотикорезистентность

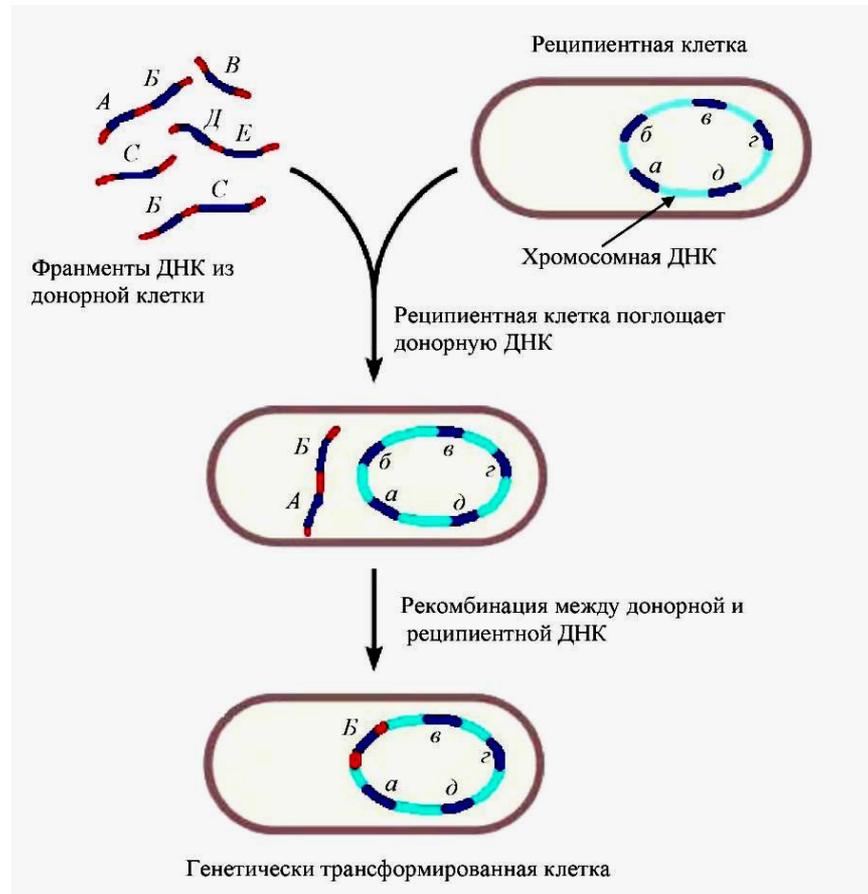
<https://www.youtube.com/watch?v=qu3cT7dSbDI>

2. Трансформация - это перенос ДНК из разрушенных бактериальных клеток в живые бактериальные клетки.

1928 г. опыты Фридриха Гриффитса

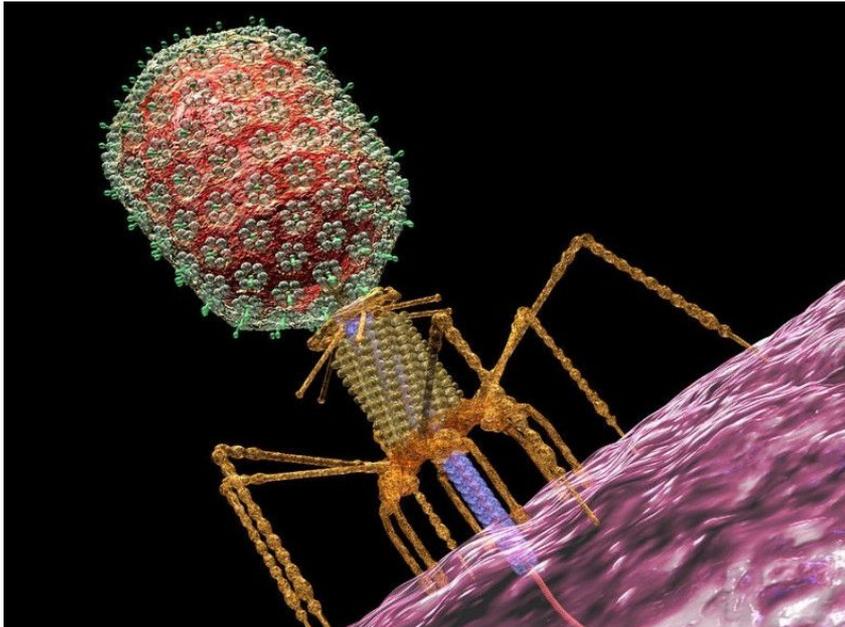


Трансформация



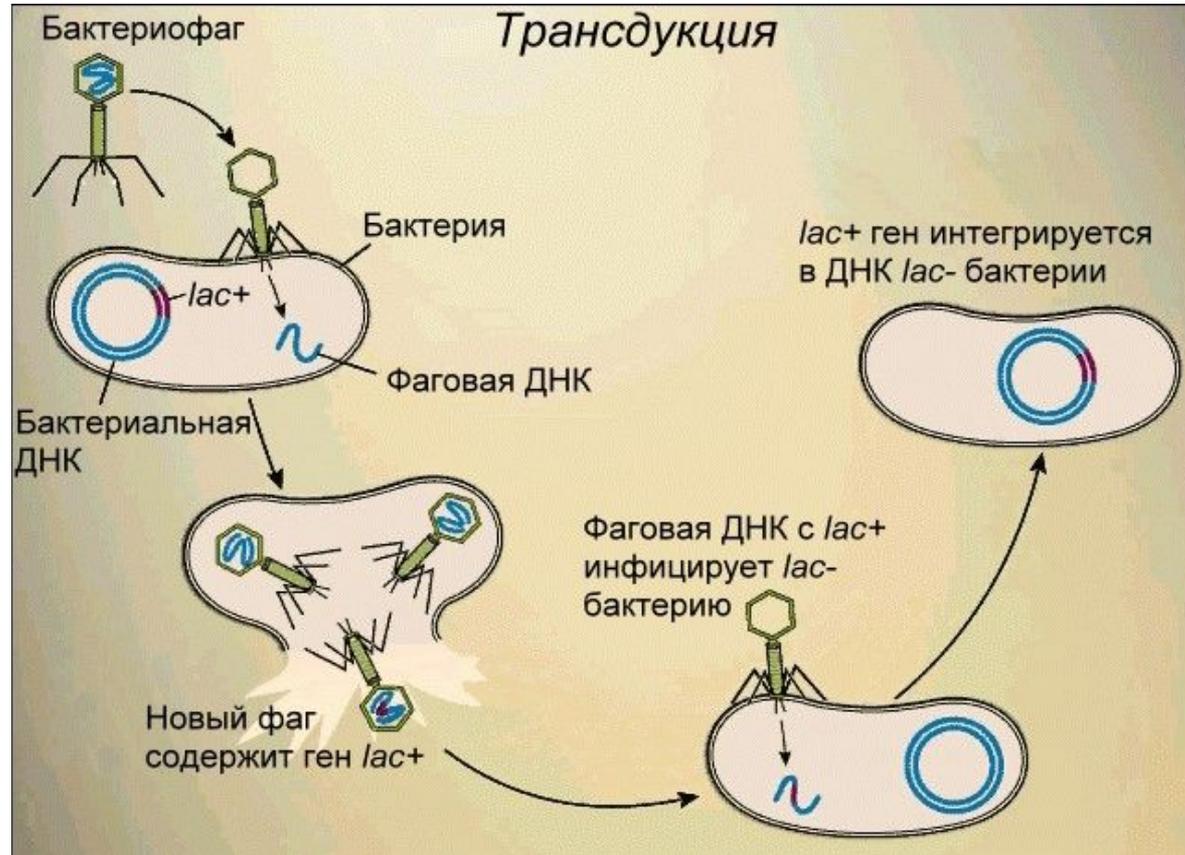
3. Трансдукция - это перенос бактериальных генов из одной клетки в другую с помощью бактериофага.

Бактериофаги - вирусы, избирательно поражающие бактериальные клетки.



Во время размножения фага в бактериальной клетке в его белковых капсид иногда могут попадать не только гены самого бактериофага, но и гены бактерии. Заражая другую бактерию, такой бактериофаг может привносить эти гены в геном нового хозяина.

Схема трансдукции

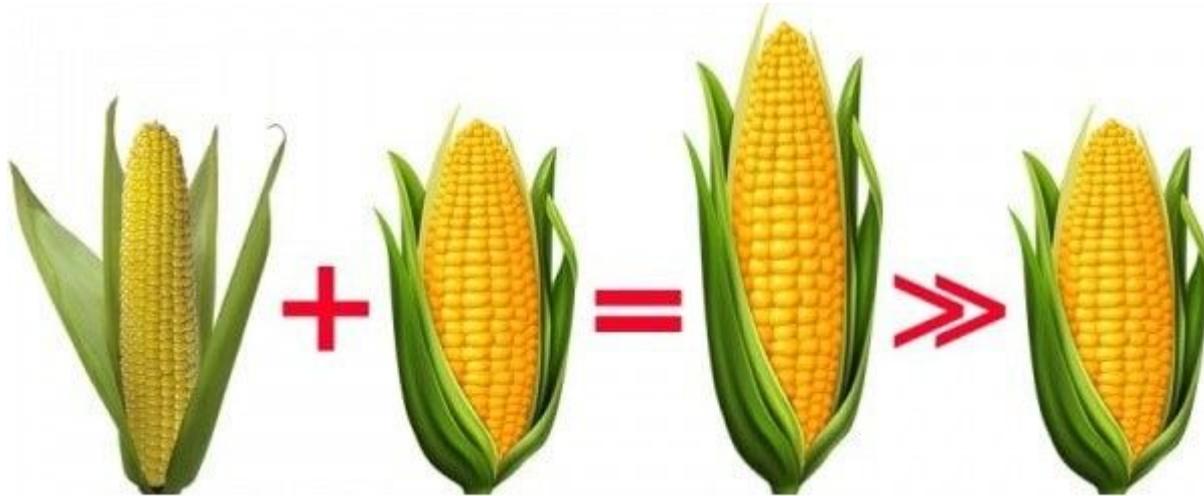


Трансдукция и комбинативная ИЗМЕНЧИВОСТЬ

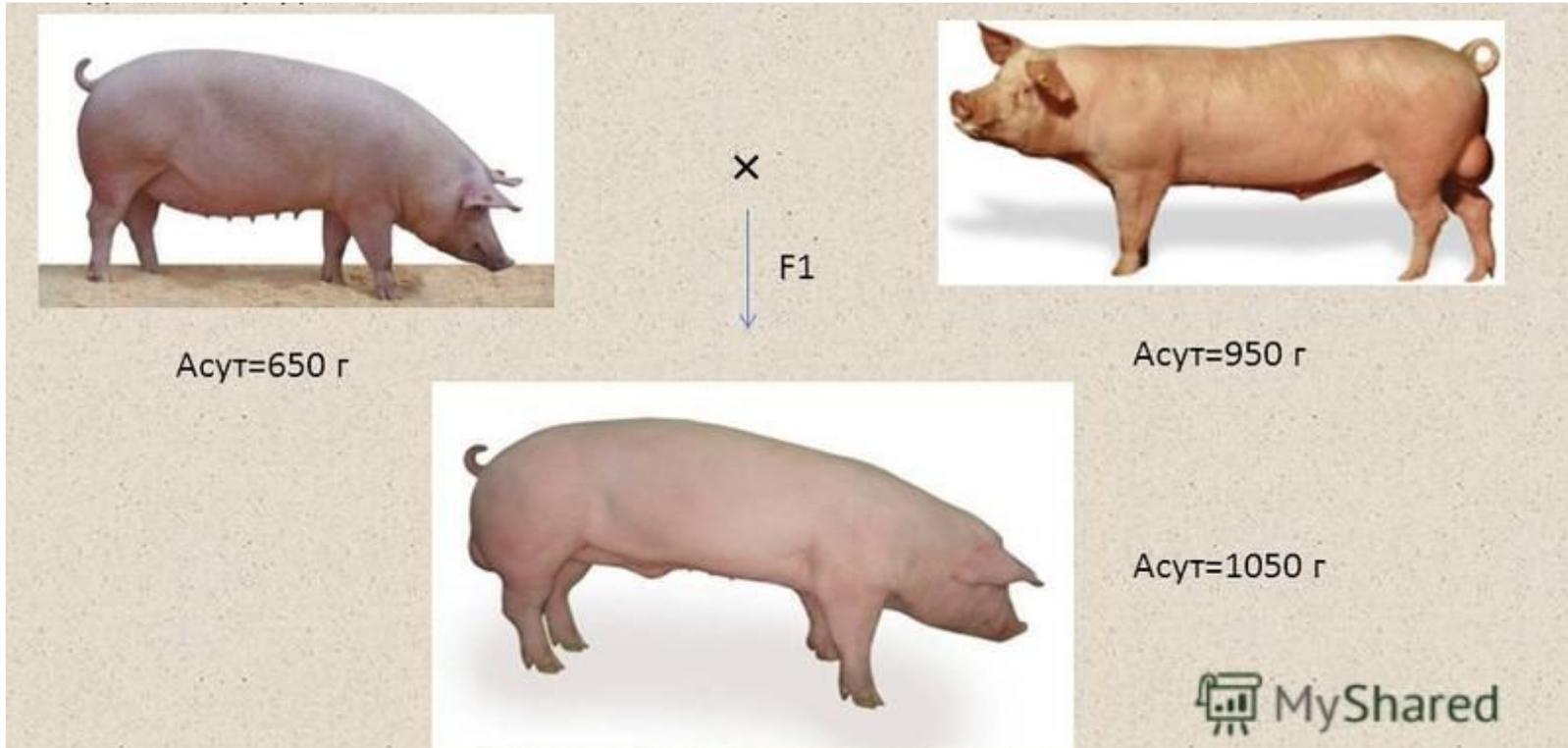
<https://www.youtube.com/watch?v=zvem4JY9gag>

Гетерозис (гр. heteroisis- видоизменение, превращение), «гибридная сила», может наблюдаться в первом поколении при гибридизации между представителями разных видов или сортов.

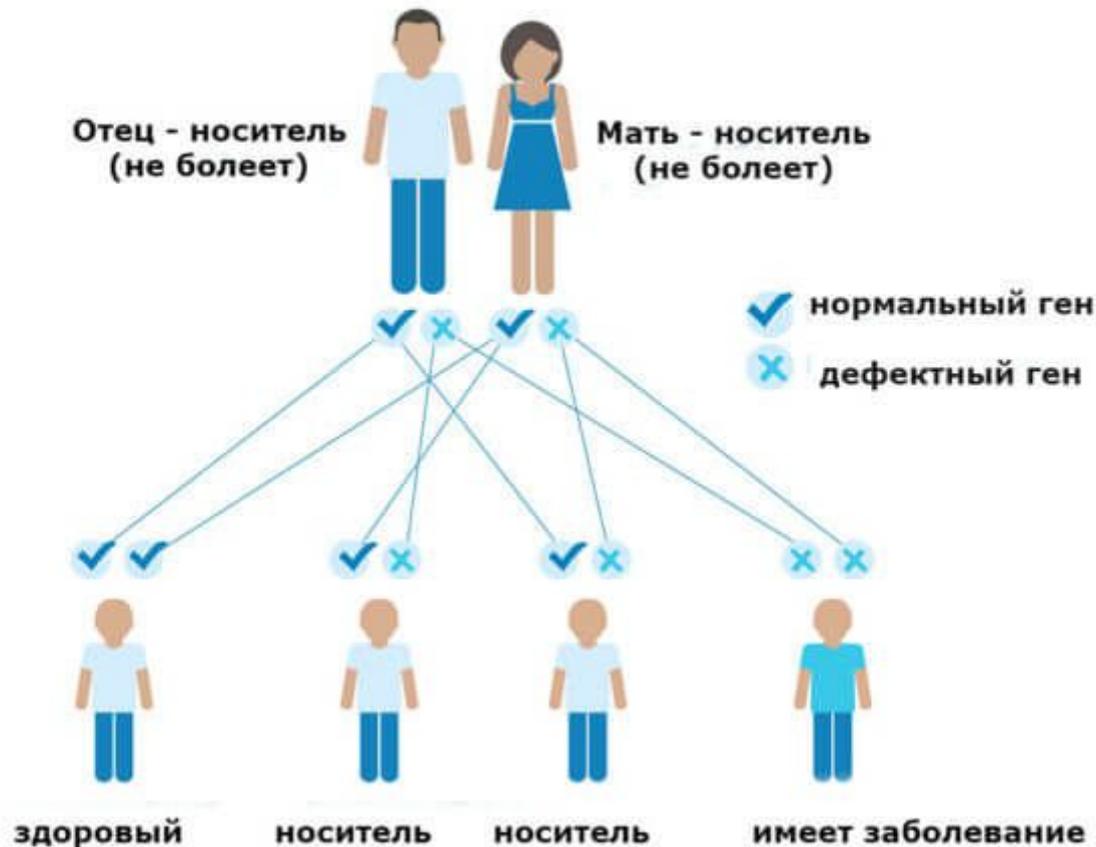
Репродуктивный гетерозис - повышается урожайность



Соматический гетерозис - увеличиваются линейные размеры организма.



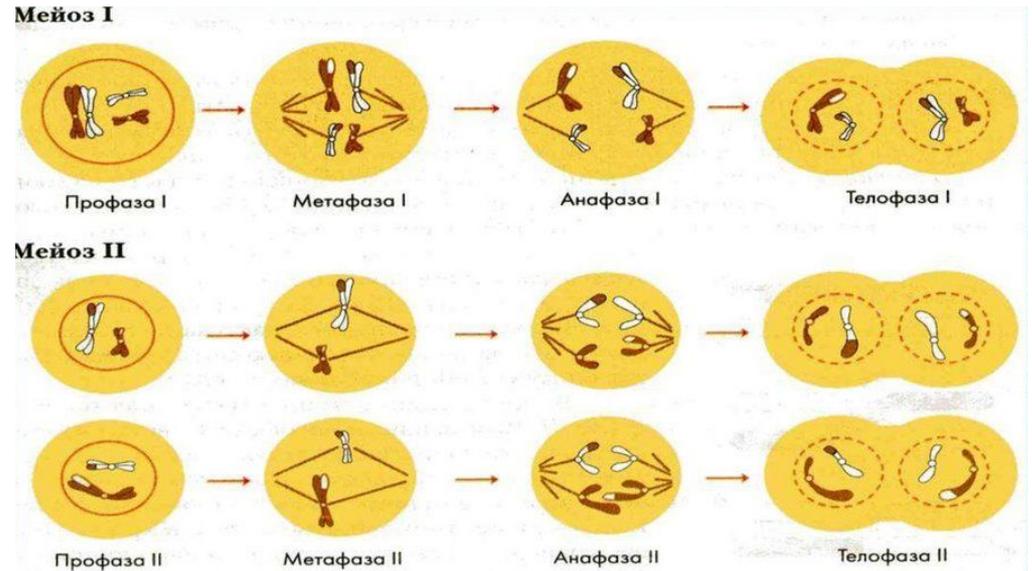
Адаптивный гетерозис - повышается устойчивость к действию факторов среды.



Устойчивость к малярии у носителей гена серповидноклеточной анемии

3. Значение комбинативной изменчивости в создании генотипического разнообразия особей в пределах вида и генетического разнообразия людей.

Комбинативная изменчивость лежит в основе полового размножения организмов, а как известно, преимущество полового размножения заключается в том, что оно обеспечивает



Комбинативная изменчивость является главным источником наблюдаемого генетического разнообразия, она обеспечивает практически неограниченное число генотипов в потомстве.

Если допустить, что в каждой паре гомологичных хромосом имеется только одна пара аллельных генов, то для человека, у которого гаплоидный набор хромосом равен 23,

число возможных генотипов составит 2^{23} -

это в 20 раз превышает численность

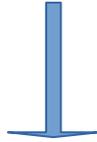
Комбинативная изменчивость обеспечивает генетическое разнообразие на Земле.



Знания о комбинативной изменчивости объясняют разнообразие генотипов в потомстве.



+



ВЫВОД

Благодаря комбинативной изменчивости:

1. Создается разнообразие генотипов в потомстве, что имеет значение для

эволюционного процесса в связи с тем, что:

- увеличивается разнообразие материала для эволюционного процесса без снижения жизнеспособности особей;

- расширяются возможности приспособления организмов к изменяющимся условиям среды и

Закрепление

1. Найди лишнее.

Причинами комбинативной изменчивости являются:

1. случайная встреча гамет при оплодотворении;
2. независимое расхождение хромосом в мейозе I;
3. репликация ДНК в интерфазе;
4. рекомбинация генов при кроссинговере;

Установи соответствие

1. Модификационная
изменчивость.

2. Комбинативная
изменчивость

а) Появление зеленой окраски у эвглены на свету;

б) сочетание генов родителей

в) потемнение кожи у человека при
воздействии ультрафиолетовых лучей

г) появление у здоровых родителей детей,
больных гемофилией

д) накопление подкожного жира у медведей
при избыточном питании

е) рождение в семье детей с карими и
голубыми глазами в соотношении 1 :
1

ж) проявляется в зависимости от условий

Выбери верные утверждения

1. Первый научный труд по изучению наследственности был выполнен чешским ученым и монахом Г. Менделем.
2. Ген представляет собой участок молекулы ДНК с определенным набором нуклеотидов.
3. Совокупность всех признаков организма называют генотипом.
4. Организмы, которые в одинаковых (гомологичных) хромосомах несут различные аллели одного и того же гена называют гомозиготными.
5. Организм, полученный при скрещивании, называется гибридом.
6. Скрещивание, при котором родители отличаются по одному признаку, называется дигибридным.
7. «Слабый» признак называется доминантным.
8. Пол потомства у птиц определяется типом сперматозоидов, оплодотворяющих яйцеклетку.
9. Гемофилия - это наследственное заболевание, вызванное геном, локализованным в X-хромосоме и характеризующееся неспособностью различать красный и зеленый цвета.
10. Появление голубоглазого ребенка у кареглазых родителей — пример модификационной изменчивости.

Выбери верные утверждения

11. В начале XX века американский эмбриолог и генетик Т. Морган установил экспериментально, что гены находятся в хромосомах и располагаются там линейно.
12. Местоположение гена на участке ДНК называют локусом.
13. Совокупность всех генов (аллелей) отдельной особи называют фенотипом.
14. Организмы, которые в одинаковых (гомологичных) хромосомах несут одинаковые аллели одного и того же гена называют гетерозиготными.
15. Объединение в результате полового процесса генетического материала двух клеток в одной клетке называют скрещиванием.
16. Скрещивание, при котором родители отличаются по одному признаку, называется тригибридным.
17. «Сильный» признак называется рецессивным.
18. У человека решающую роль в определении пола играет Y-хромосома.
19. Дальтонизм - это наследственное заболевание, вызванное геном, локализованным в X-хромосоме и характеризующееся отсутствием свертываемости крови.
20. Комбинативная изменчивость представляет собой результат новых комбинаций аллелей.