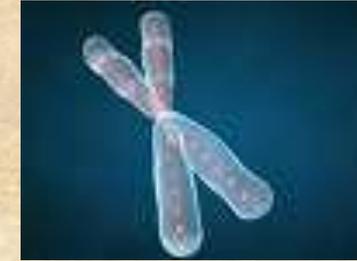




ХРОМОСОМНАЯ

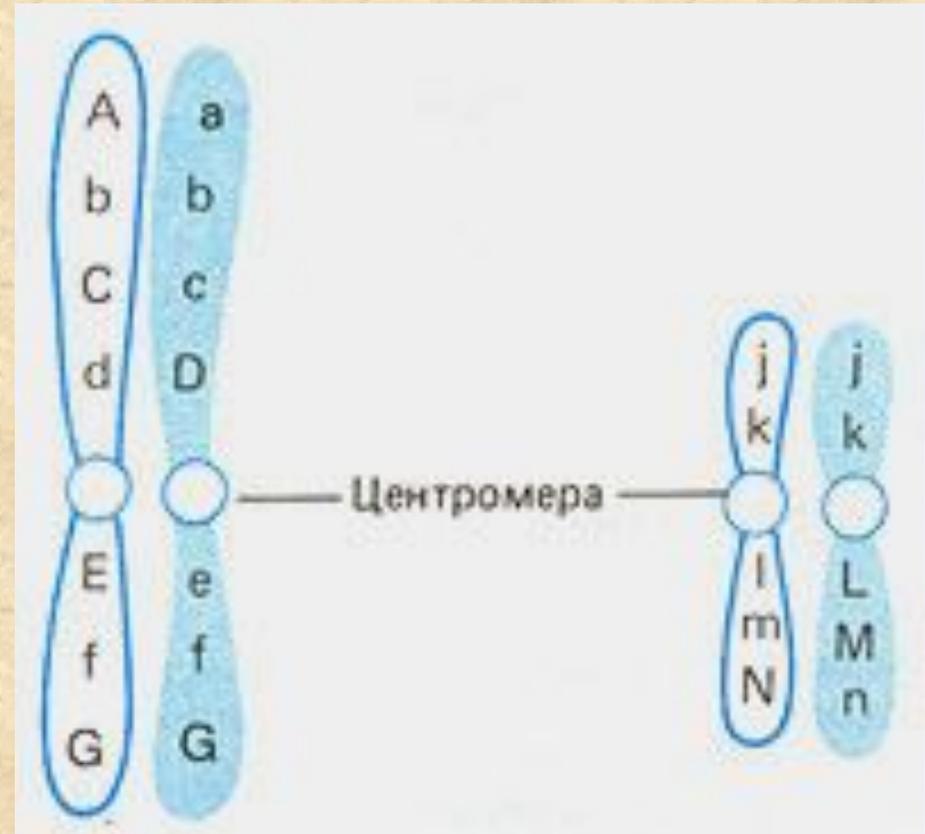
ТЕОРИЯ



НАСЛЕДСТВЕННОСТИ

## Аллельные гены

Гены, определяющие альтернативное развитие одного и того же признака и расположенные в идентичных участках гомологических хромосом, называют **аллельными генами** или **аллелями**. Любой диплоидный организм, будь то растение, животное или человек, содержит в каждой клетке два аллеля любого гена. Исключение составляют половые клетки – гаметы.



Вскоре после переоткрытия законов Менделя немецкий цитолог Теодор Бовери (1902) представил доказательства в пользу участия хромосом в процессах наследственной передачи.



В это же время (1903 г.) американский цитолог Уильям Сэттон обратил внимание на параллелизм в поведении хромосом в мейозе.

**Уильям Сэттон предположил, что в одной хромосоме может находиться несколько генов.**

В этом случае должно наблюдаться сцепленное наследование признаков, т.е. несколько разных признаков могут наследоваться так, как будто они контролируются одним геном.

**У. Сэттон и Т.Бовери положили начало новому направлению в генетики – хромосомной теории наследственности.**

**Согласно этой теории, каждая пара наследственных факторов локализована в паре гомологичных хромосом, причем каждая хромосома несет по одному фактору.**

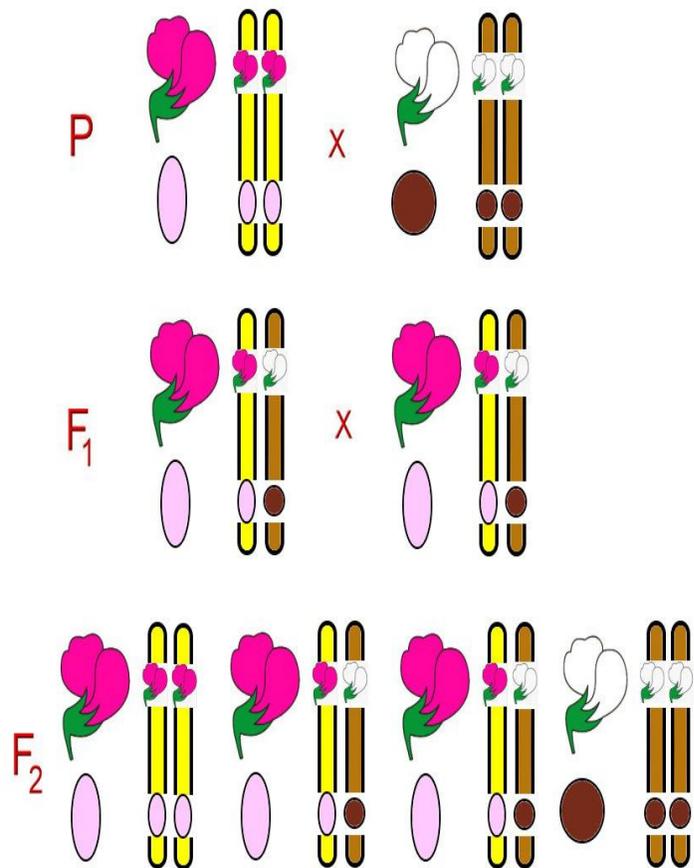
# Сцепленное наследование

**Опыты**  
**У. Бетсона и Р. Пеннета**



В 1906 году английские генетики У. Бетсон и Р. Пеннет, проводя скрещивания растений душистого горошка и анализируя наследование формы пыльца и окраски цветков, обнаружили, что эти признаки не дают независимого распределения в потомстве. Поэтому всегда повторяли признаки родительских форм.

Однако, в 1906 году английские генетики У. Бэтсон и Р. Пеннет, проводят скрещивание растений и анализируют наследование формы пыльца и окраски цветков.



Ученые изучали наследование окраски цветка (пурпурная или красная) и формы пыльцевых зерен (удлиненная или круглая) у душистого горошка.

При скрещивании растений пурпурных с удлиненной пылью и растений с красными цветами и круглой пылью в F<sub>1</sub> были получены растения пурпурные и удлиненные.

При самоопылении эти гибриды не дают ожидаемое независимое распределение.

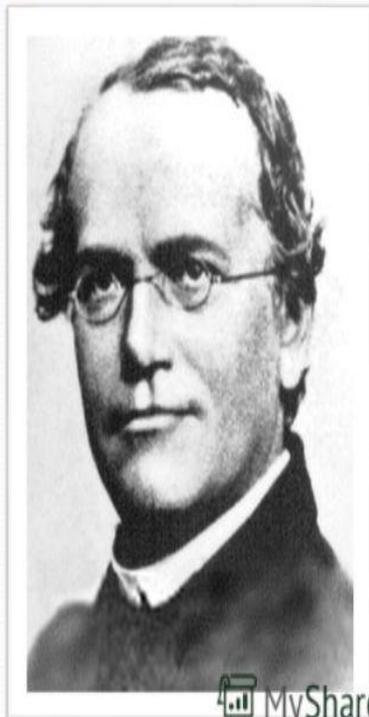
Гибриды всегда повторяли признаки родительских форм!!!

**Но ученые не смогли вскрыть причины этого явления!!!**

# Стало ясно, что не для всех признаков характерно независимое распределение в потомстве и свободное комбинирование.

## Законы Менделя

- закон единообразия гибридов первого поколения
- закон расщепления — Законы Менделя
- закон независимого наследования признаков

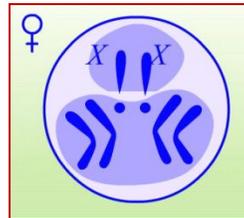


Каждый организм имеет огромное количество признаков, а число хромосом невелико.

Следовательно, каждая хромосома может иметь не один ген, а целую группу генов, отвечающих за развитие разных признаков.



Томас Гент Морган  
(1886 — 1945)



**Дальнейшее изучение хромосом как носителей информации происходило в первые десятилетия XX века в лаборатории Томаса Ханта Моргана (США) и его сотрудников (А. Стёртеванта, К. Бриджеса, Г. Мёллера).**

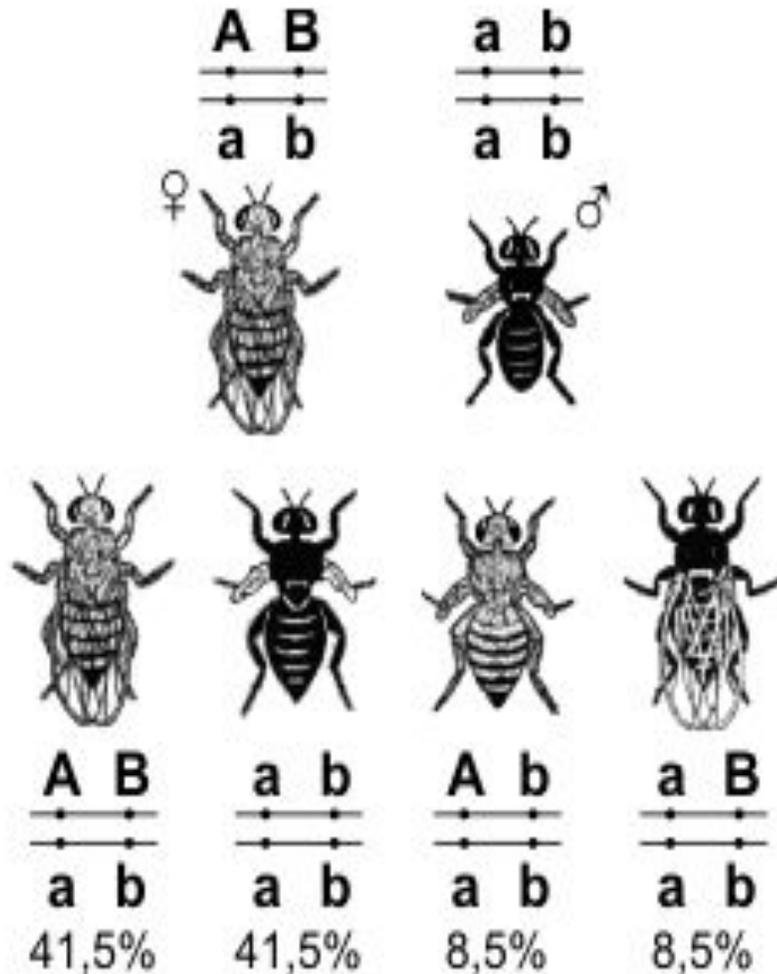
Морган выбрал для объекта основания - мушку дрозофилу.

1. Дает многочисленное потомство.
2. Самец и самка внешне хорошо различимы — у самца брюшко меньше и темнее.
3. Имеют всего 8 хромосом в диплоидном наборе и имеют отличия по многочисленным признакам.
4. Размножаются в пробирках.

# Сцепленное наследование

Скрещивая мушку дрозофилу с серым телом и нормальными крыльями с мушкой, имеющей темную окраску тела и зачаточные крылья, в первом поколении Морган получал гибриды, имеющие серое тело и нормальные крылья (ген, определяющий серую окраску брюшка, доминирует над темной окраской, а ген, обуславливающий развитие нормальных крыльев, — над геном недоразвитых). При проведении анализирующего скрещивания самки  $F_1$  с самцом, имевшим рецессивные признаки, теоретически ожидалось получить потомство с комбинациями этих признаков в соотношении 1:1:1:1.

# Сцепленное наследование



Однако в потомстве явно преобладали особи с признаками родительских форм (41,5% — серые длиннокрылые и 41,5% — черные с зачаточными крыльями), и лишь незначительная часть мушек имела иное, чем у родителей, сочетание признаков (8,5% — черные длиннокрылые и 8,5% — серые с зачаточными крыльями). Такие результаты могли быть получены только в том случае, если гены, отвечающие за окраску тела и форму крыльев, находятся в одной хромосоме.

# Результатом исследований Т. Моргана стало создание им **хромосомной теории наследственности:**

1. Гены располагаются в хромосомах; различные хромосомы содержат неодинаковое число генов; набор генов каждой из негомологичных хромосом уникален;
2. Каждый ген имеет определенное место (локус) в хромосоме; в идентичных локусах гомологичных хромосом находятся аллельные гены;
3. Гены расположены в хромосомах в определенной линейной последовательности;
4. Гены, локализованные в одной хромосоме, наследуются совместно, образуя группу сцепления; число групп сцепления равно гаплоидному набору хромосом и постоянно для каждого вида организмов;
5. Сцепление генов может нарушаться в процессе кроссинговера, что приводит к образованию рекомбинантных хромосом; частота кроссинговера зависит от расстояния между генами: чем больше расстояние, тем больше величина кроссинговера;
6. Каждый вид имеет характерный только для него набор хромосом — кариотип.

# **Сцепленное наследование** - наследование признаков, гены которых локализованы в одной хромосоме.

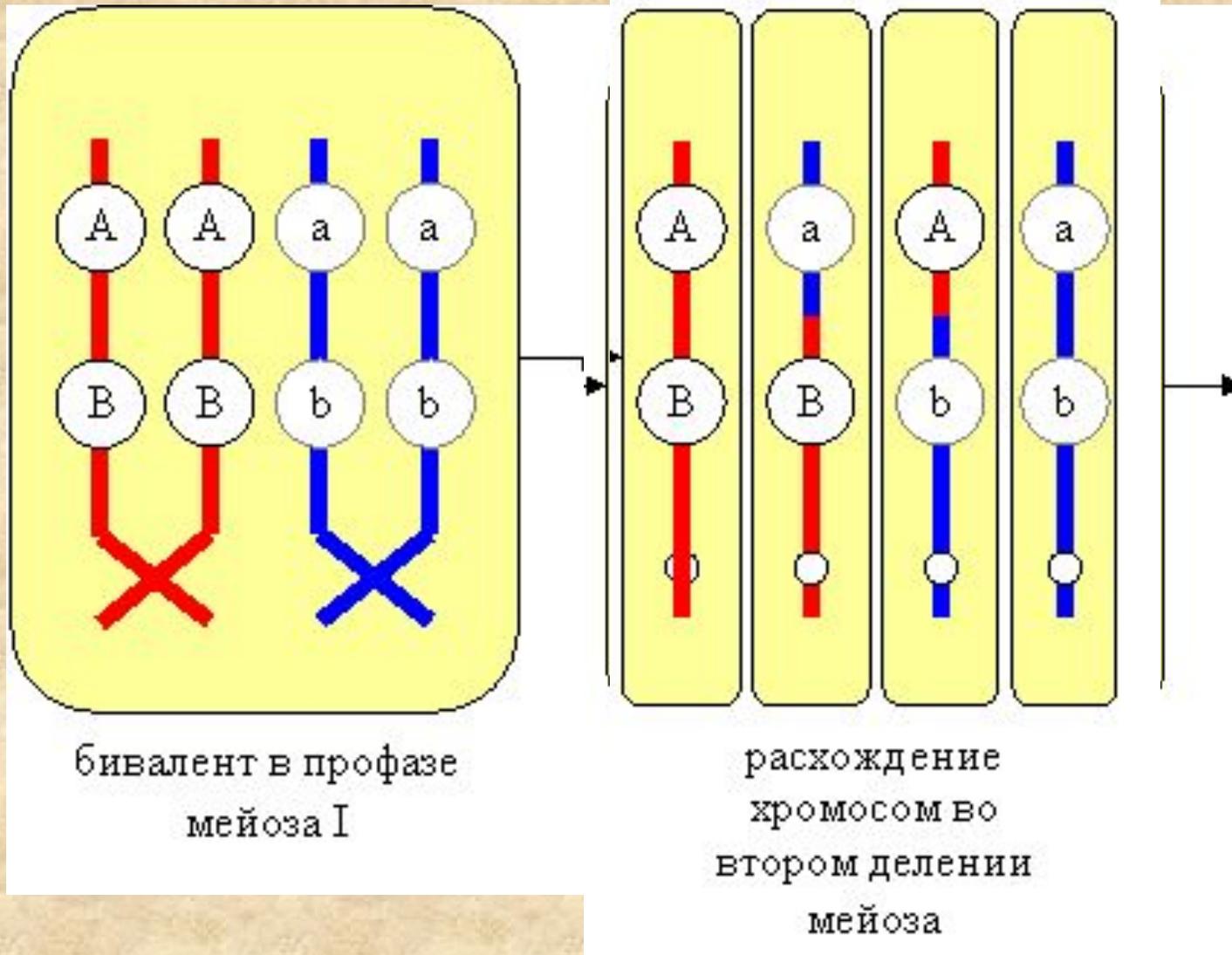
Сила сцепления между генами зависит от расстояния между ними: чем дальше гены располагаются друг от друга, тем выше частота кроссинговера и наоборот.

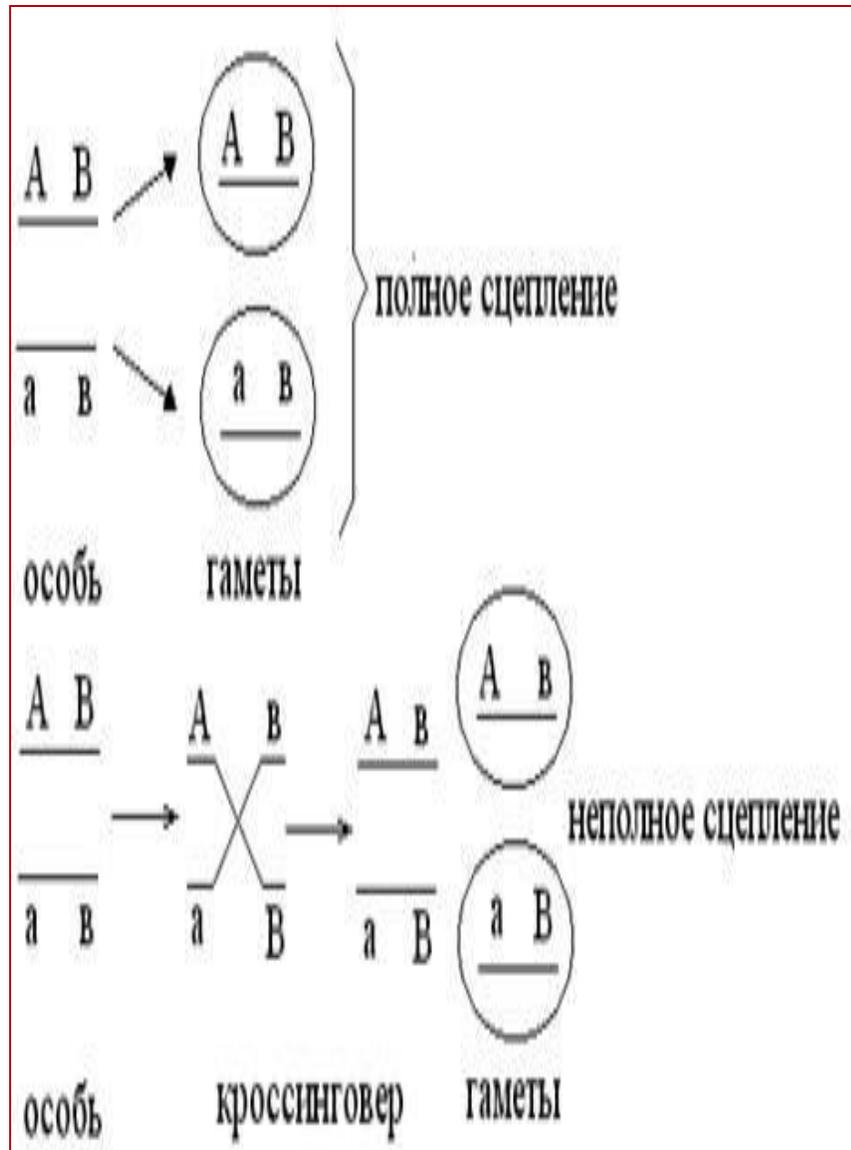
**Полное сцепление** — разновидность сцепленного наследования, при которой гены анализируемых признаков располагаются так близко друг к другу, что кроссинговер между ними становится невозможным.

**Неполное сцепление** — разновидность сцепленного наследования, при которой гены анализируемых признаков располагаются на некотором расстоянии друг от друга, что делает возможным кроссинговер между ними.

# кроссинговер - обмен участками

## ГОМОЛОГИЧНЫХ ХРОМОСОМ

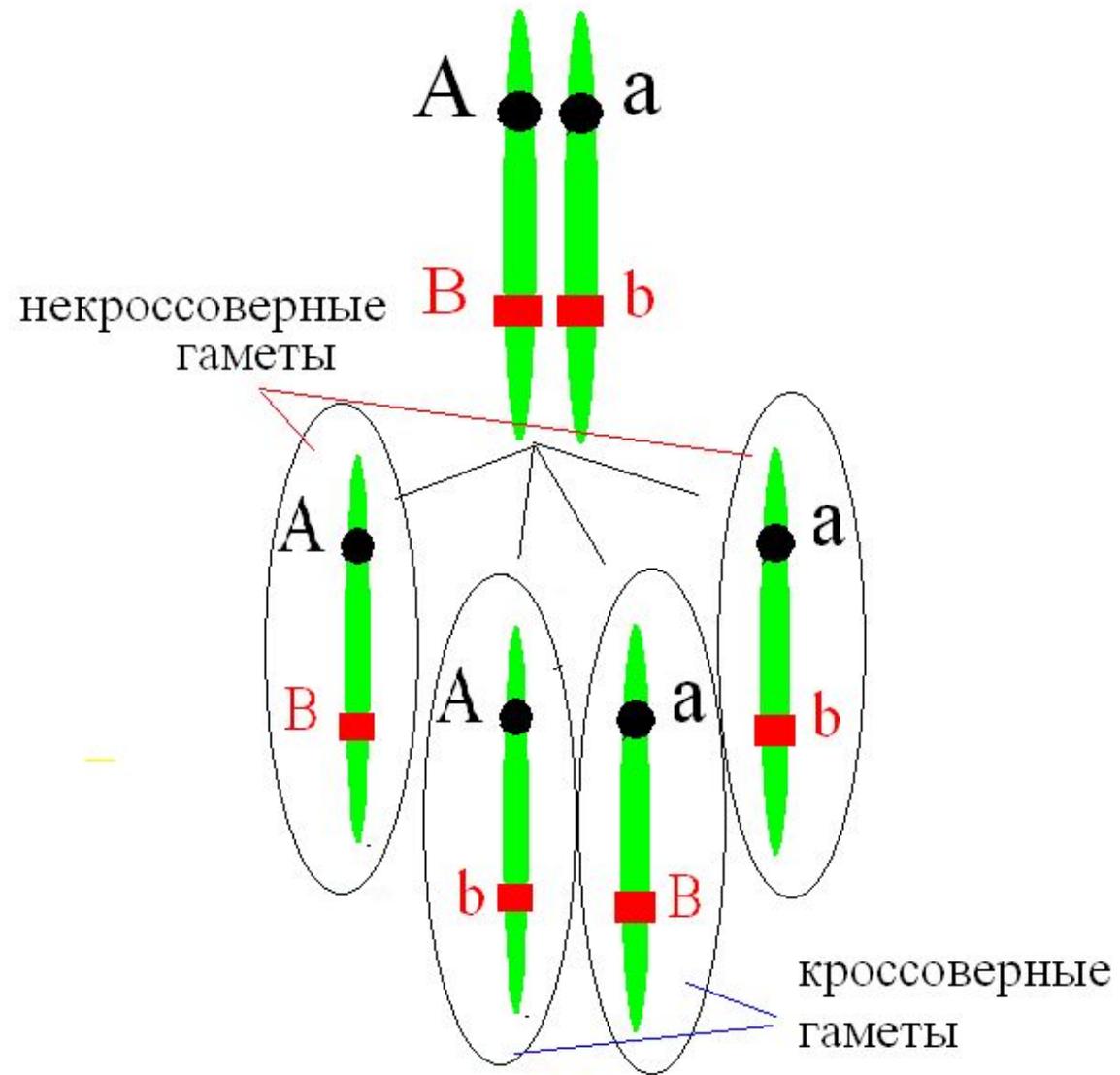
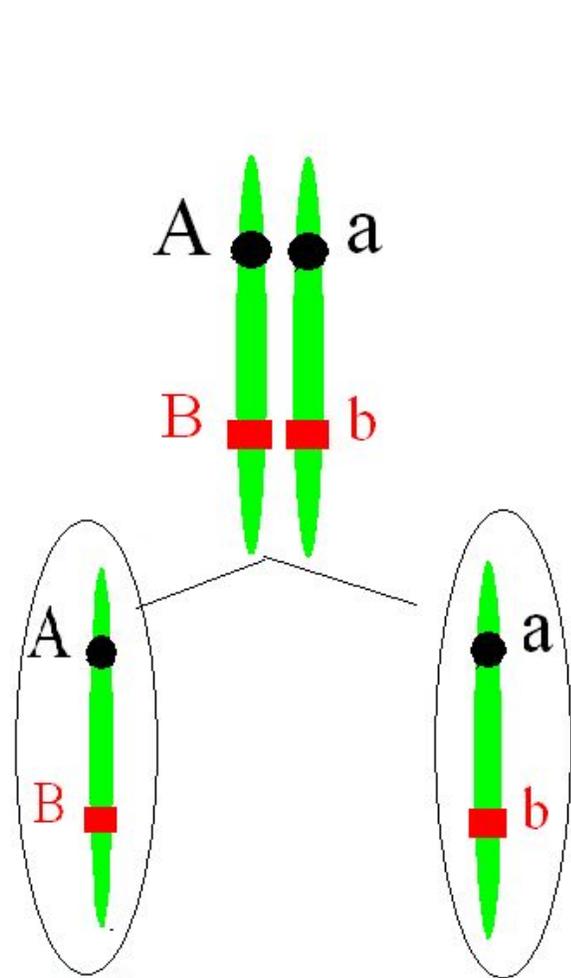




В зависимости от особенностей образования гамет, различают:

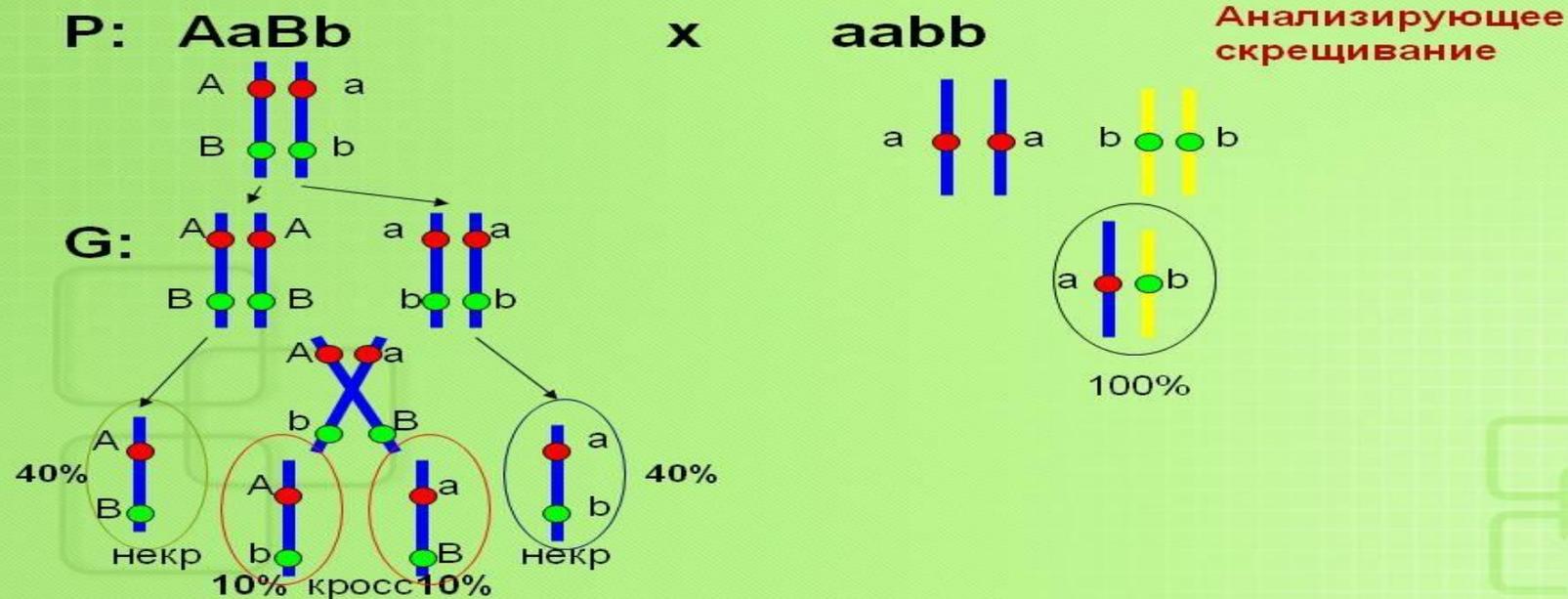
**некроссоверные гаметы** — гаметы с хромосомами, образованными без кроссинговера.

**кроссоверные гаметы** — гаметы в которых произошел кроссинговер.

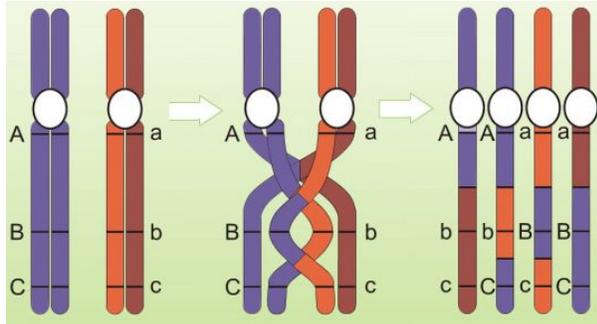


**Т. Морган предположил, что частота кроссинговера показывает расстояние между генами: чем чаще происходит кроссинговер, тем далее находятся гены друг от друга в хромосоме. Чем реже кроссинговер тем ближе гены друг к другу!!!**

## Наследование при неполном сцеплении генов



## Хромосомная теория наследственности:



Явление кроссинговера помогло ученым установить расположение каждого гена в хромосоме, создать **генетические карты** хромосом.

Чем дальше друг от друга расположены на хромосоме два гена, тем чаще они будут расходиться в разные хромосомы в процессе кроссинговера.

