Лекция 3. Сцепленное наследование. Закон Томаса Ханта Моргана

План занятия.

1. Сцепленное наследование
2. Кроссинговер и нарушение сцепления генов.
3. Закон Т.Х. Моргана.
4. Хромосомная теория наследственности.
5. Величина кроссинговера и решение задач.

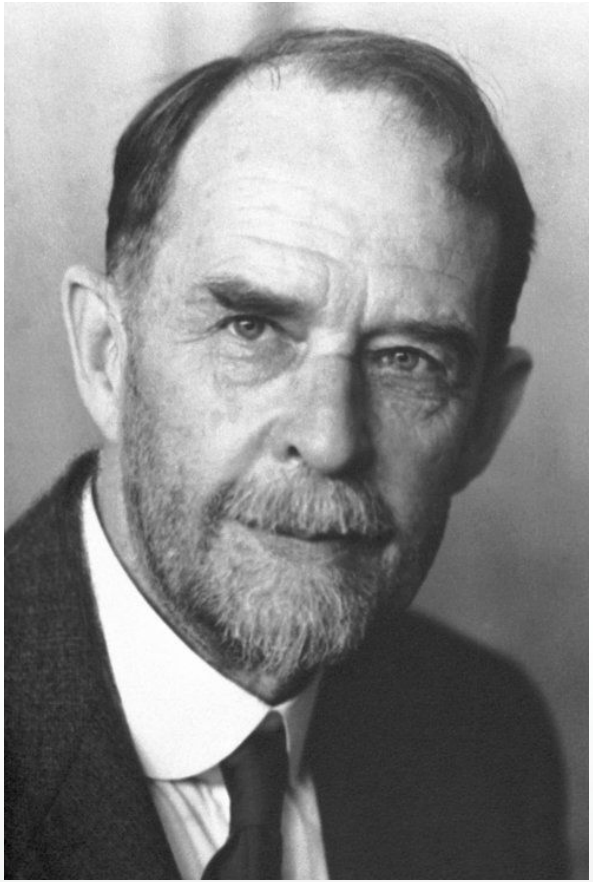
Сцепленное наследование. Закон Томаса Ханта Моргана

Томас Хант Морган (США)

25 сентября 1866 - 4 декабря 1945.

1933г. - Нобелевская премия

«За открытия, связанные с ролью хромосом в наследственности»



1906 г. - опыты с душистым горошком.

У. Бэтсон

Р. Пеннет

Изучением наследования признаков не дающих независимого распределения генов занимался Томас Морган и его ученики: К. Бриджес, А, Стёртевант, Г. Мёллер.

Объект исследования — плодовая мушка дрозофи́ла (Drosophila melanogaster).

Преимущества:

- Плодовитое потомство каждые 2 недели;
- Всего 8 хромосом в диплоидном наборе;
- Хорошо различимые признаки
- Неприхотлива.

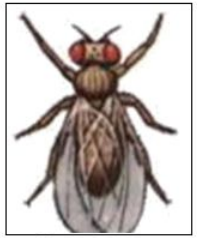
Варианты альтернативных признаков у дрозофилы

Опыты Т. Моргана

P: ♀ × ♂

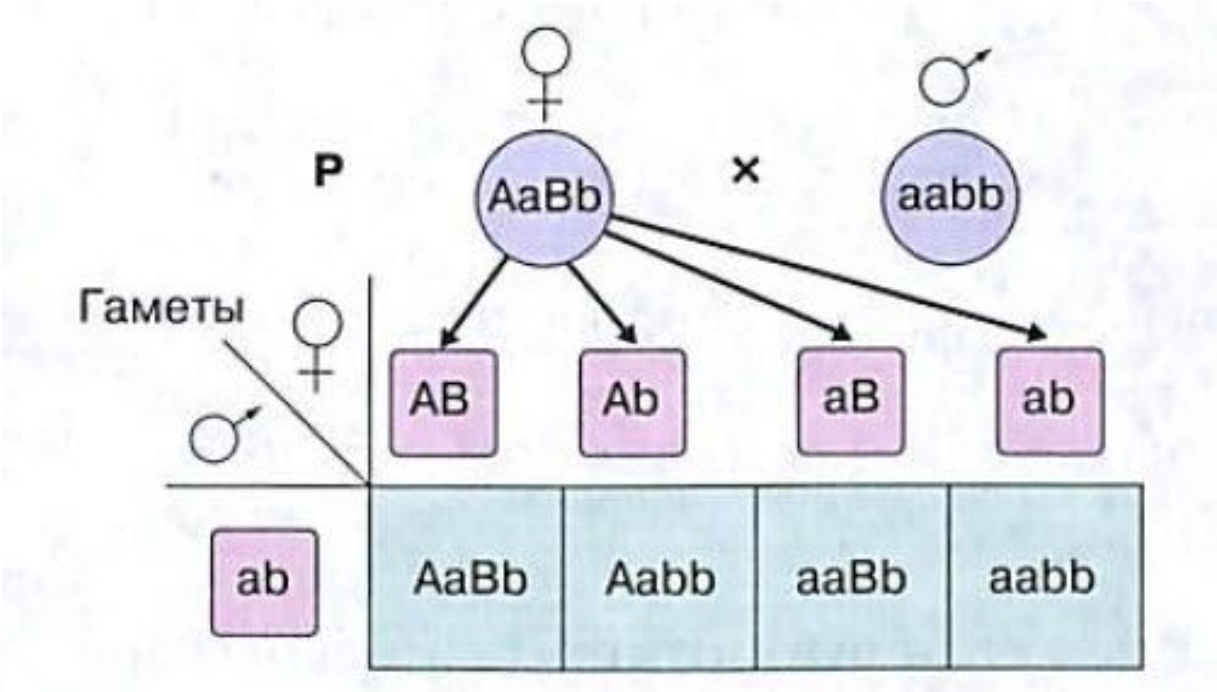
Серое тело,
нормальные крылья
AABB

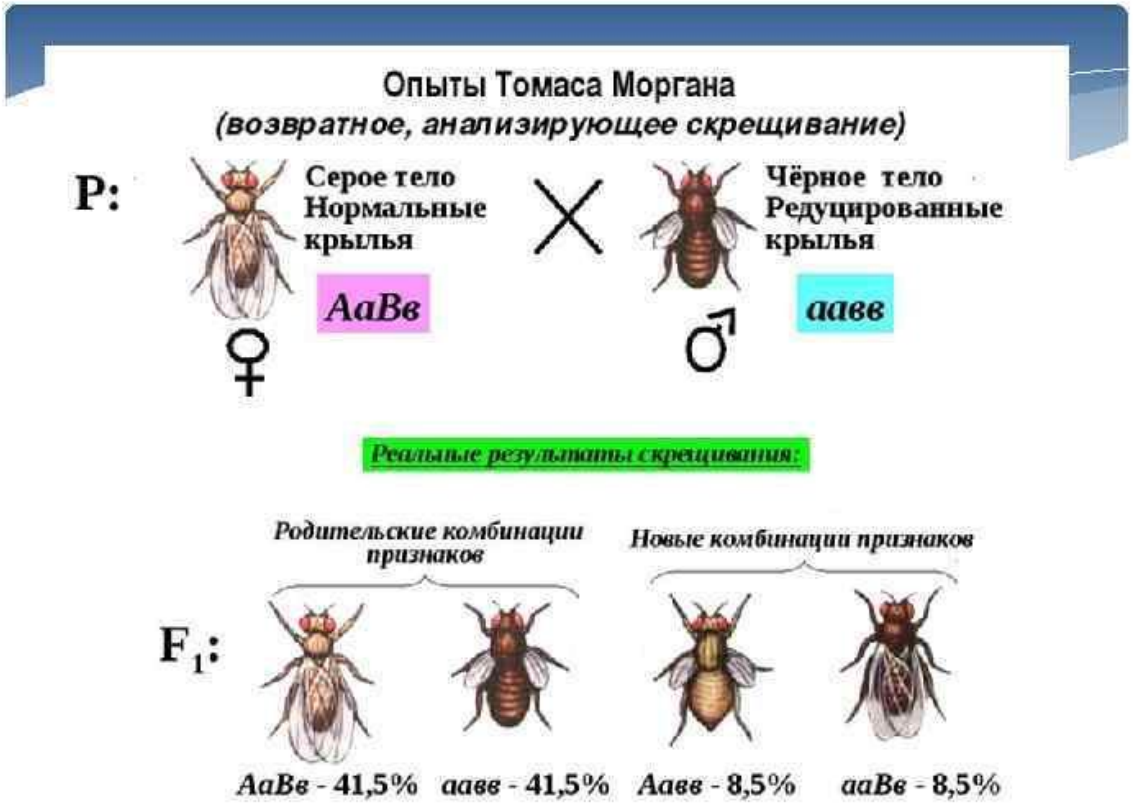
Темное тело,
рудиментарные крылья
aabb

F1: 

Серое тело,
нормальные крылья
AaBb

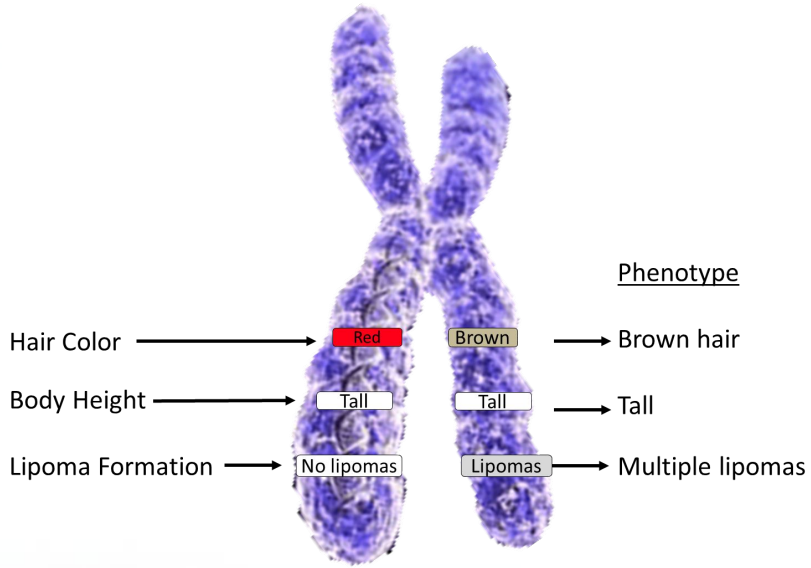
Анализирующее скрещивание: 1:1:1:1

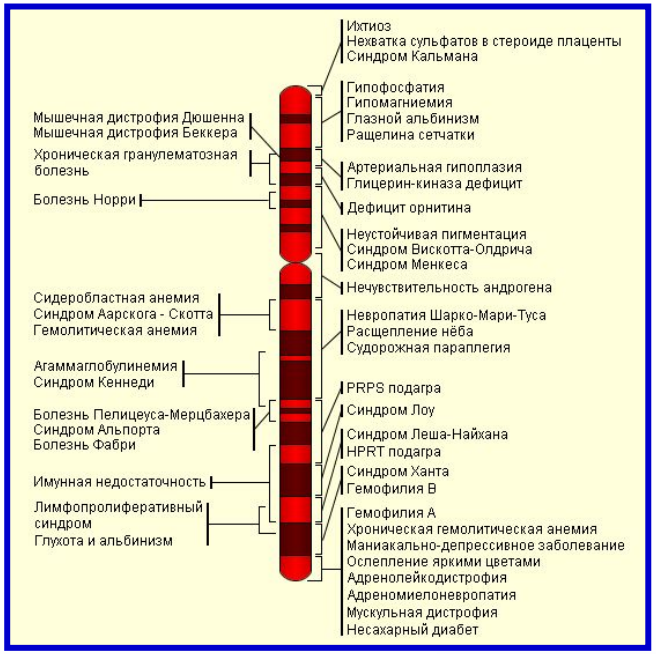




В потомстве явно преобладали особи с признаками родительских форм (41,5% — серые длиннокрылые и 41,5% — черные с зачаточными крыльями), и лишь незначительная часть мушек имела иное, чем у родителей, сочетание признаков (8,5% — черные длиннокрылые и 8,5% — серые с зачаточными крыльями).

Все гены одной хромосомы образуют группу сцепления и наследуются совместно.



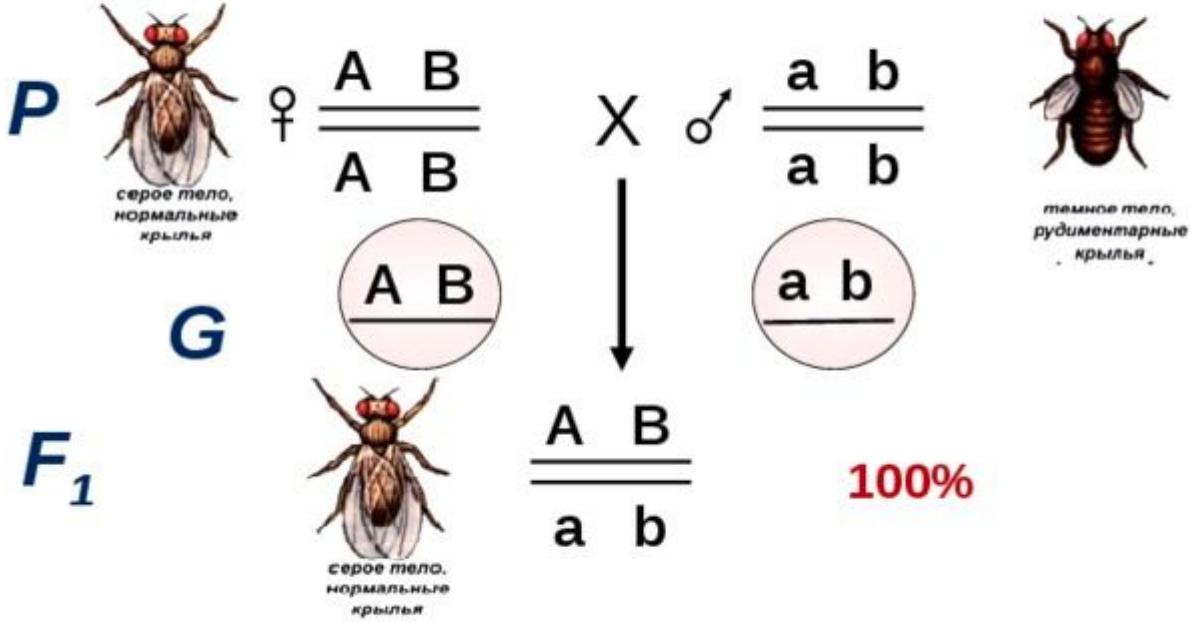


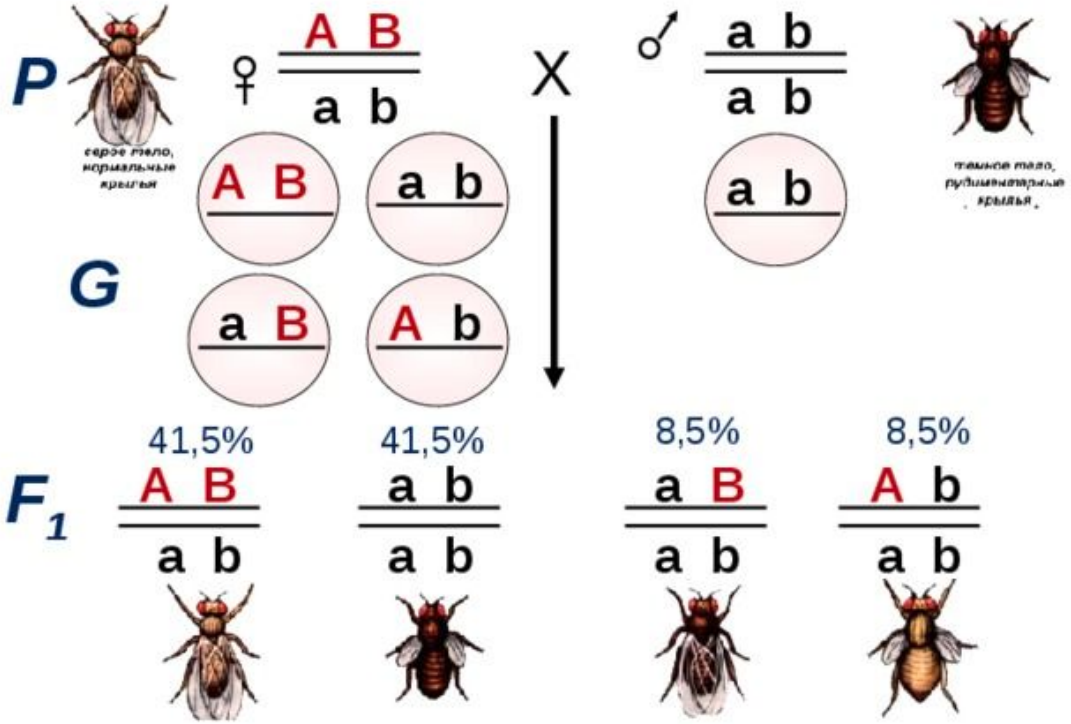
Сцепленное наследование — наследование признаков, гены которых локализованы в одной хромосоме.

Опыт Моргана по скрещиванию дрозофил:

A – серое тело; **a** – чёрное тело

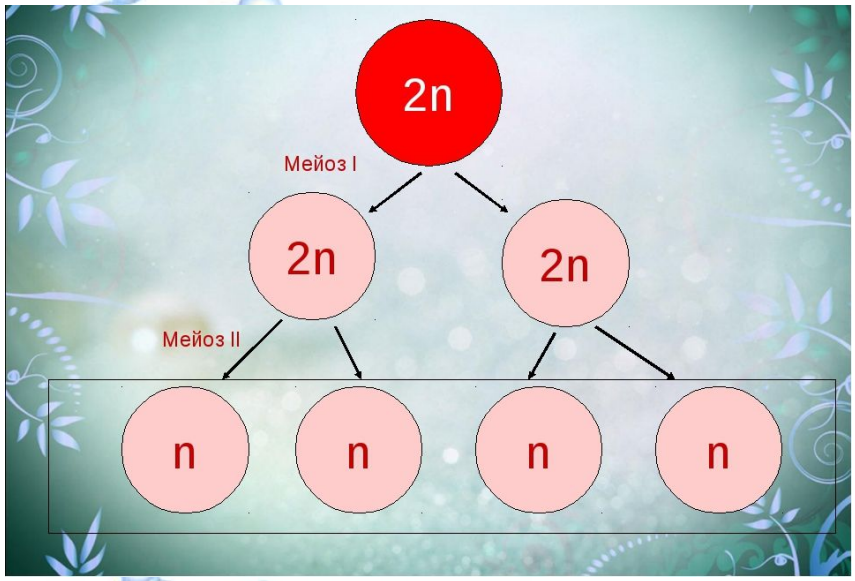
B – длинные крылья; **b** – зачаточные крылья





Такие результаты могли быть получены только в том случае, если гены, отвечающие за окраску тела и форму крыльев, соединены между собой. Оказалось, что **гены образуют группы сцепления**, т.е. гены одной группы наследуются сцеплено, а гены разных групп – независимо.

Мейоз



Два деления:

I деление – редукционное

- ПрофазаI
- МетафазаI
- АнафазаI
- ТелофазаI

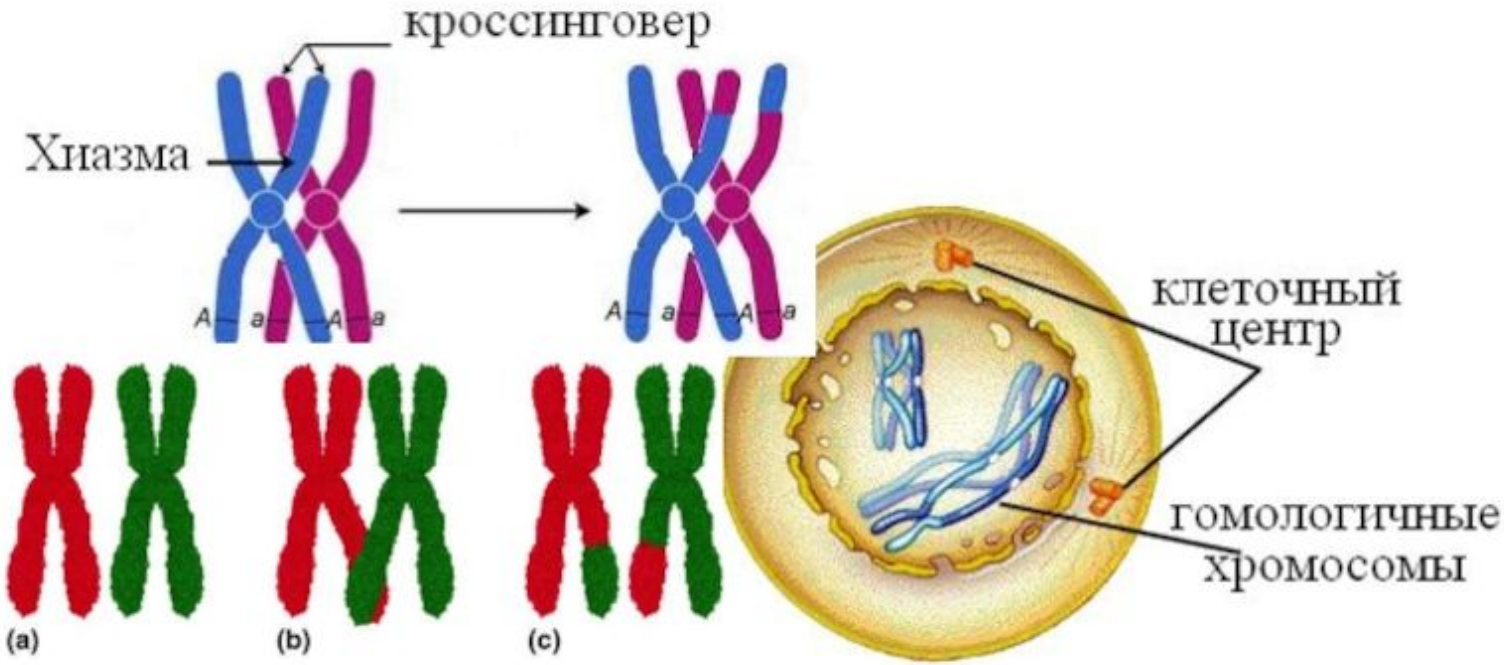
II деление – эквационное

- ПрофазаII
- МетафазаII
- АнафазаII
- ТелофазаII

Профаза I мейоза

Отличия профазы I мейоза :

1. Конъюгация с образованием бивалентов
2. Кроссинговер



Кроссоверные и некроссоверные гаметы

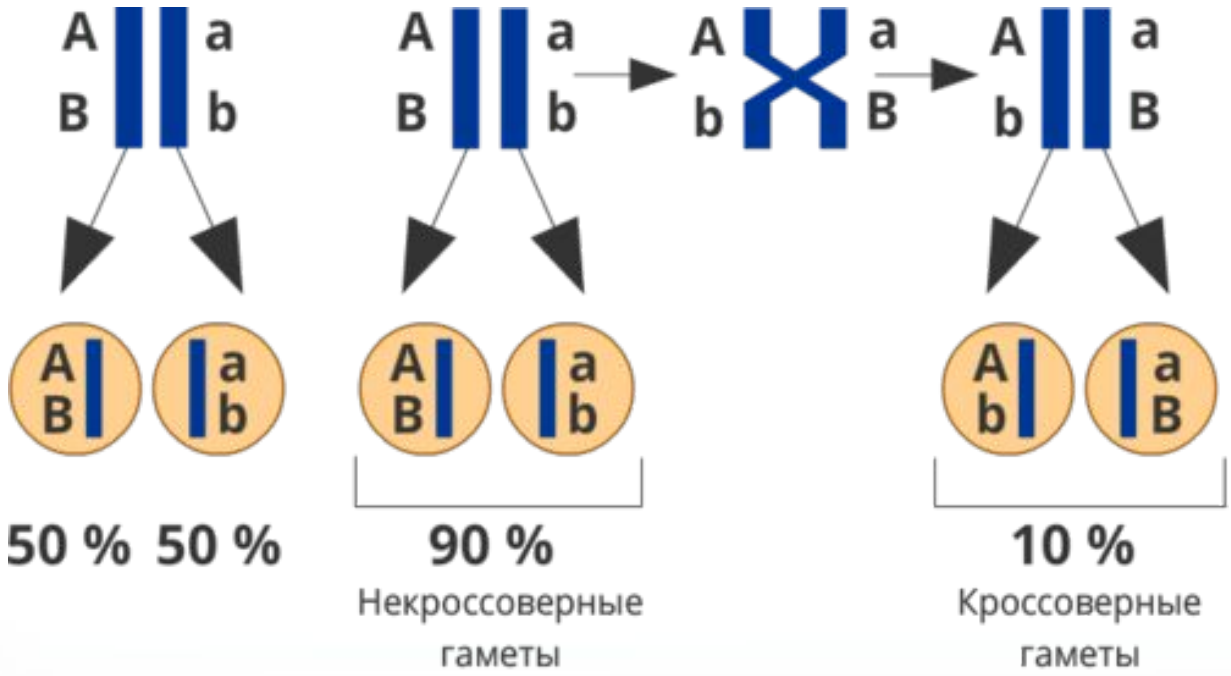
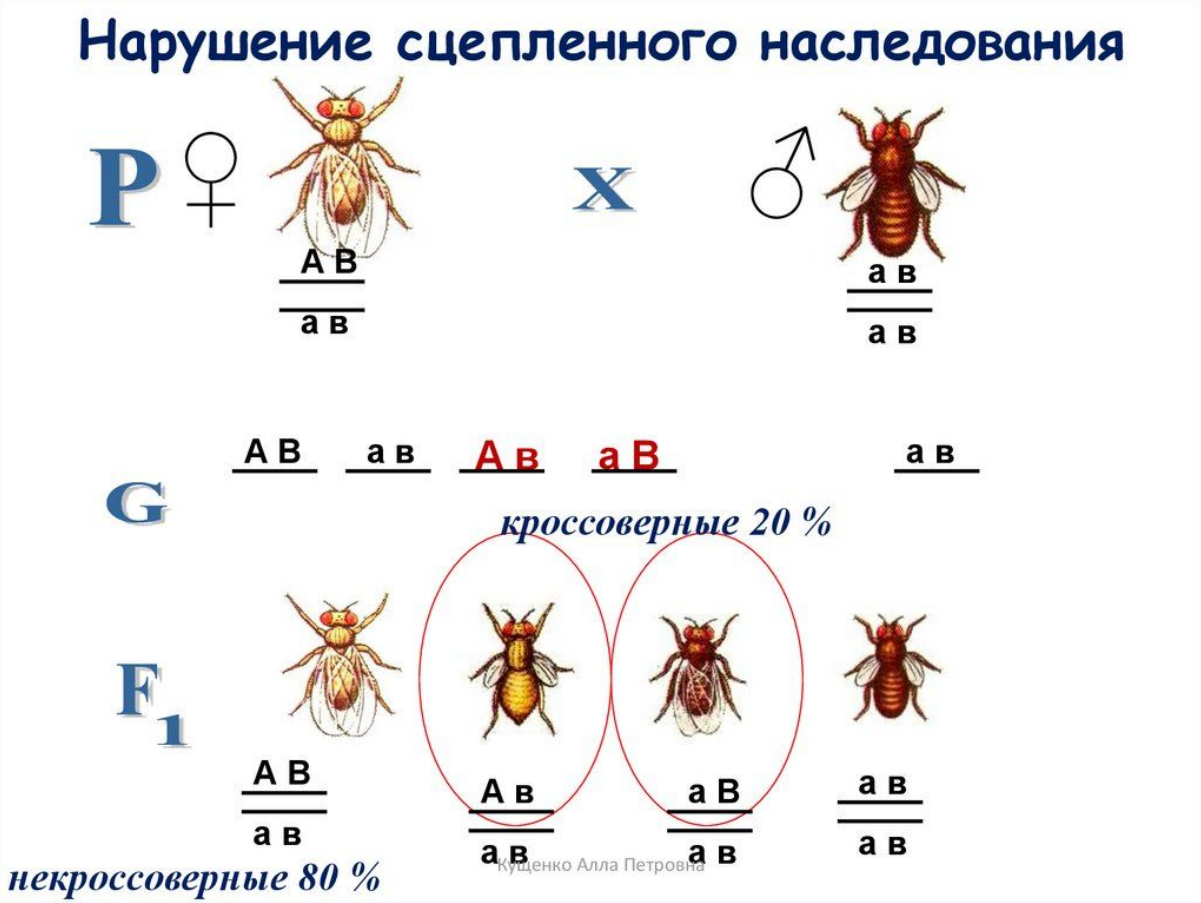


Рис. 5

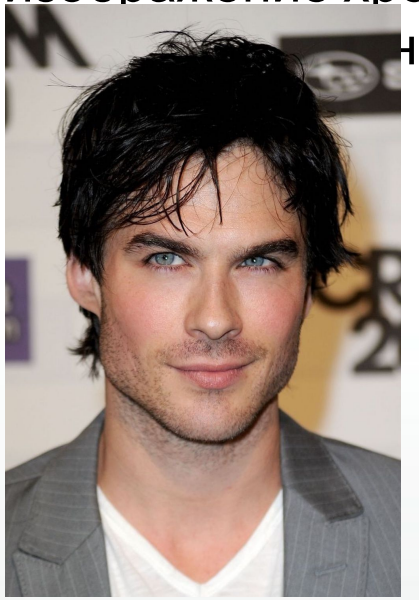
Нерекомбинанты и рекомбинанты



Значение кроссинговера

- 1) Создаются комбинации генов, что приводит к комбинативной изменчивости, которая поставляет материал для естественного отбора.
- 2) Составляют генетические карты хромосом – схематическое изображение хромосомы с указанием места расположения

ния мех



ТЕРМИНЫ

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

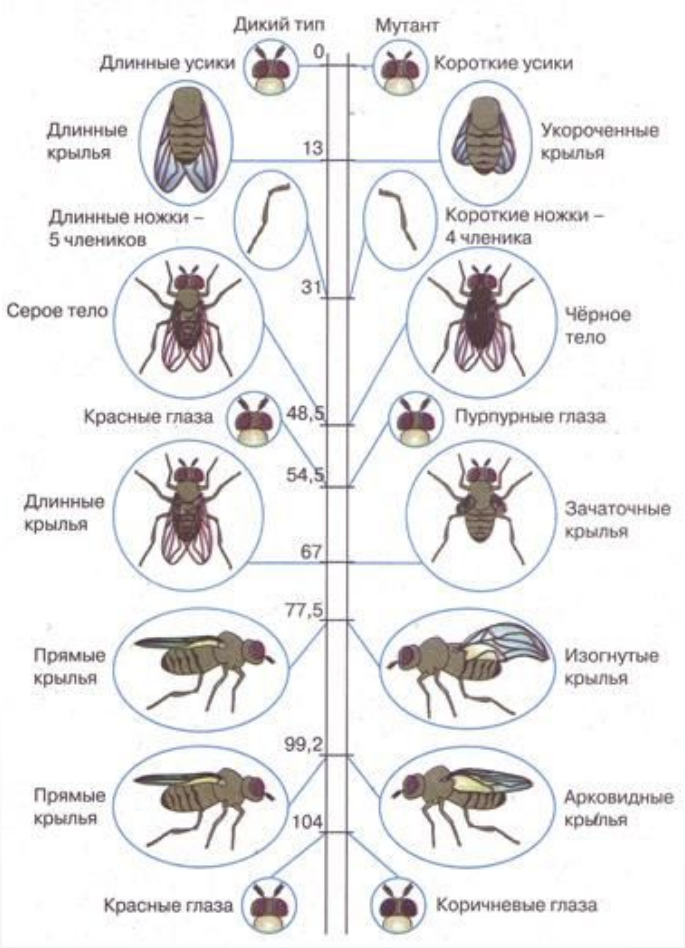
Неполное сцепление — разновидность сцепленного наследования, при которой гены анализируемых признаков располагаются на некотором расстоянии друг от друга, что делает возможным кроссинговер между ними.

Некроссоверные гаметы — гаметы, в процессе образования которых кроссинговер не произошел.

Кроссоверные гаметы — гаметы, в процессе образования которых произошел кроссинговер.

Нерекомбинанты — гибридные особи, у которых такое же

Вероятность перекомбинации признаков и расстояние между генами



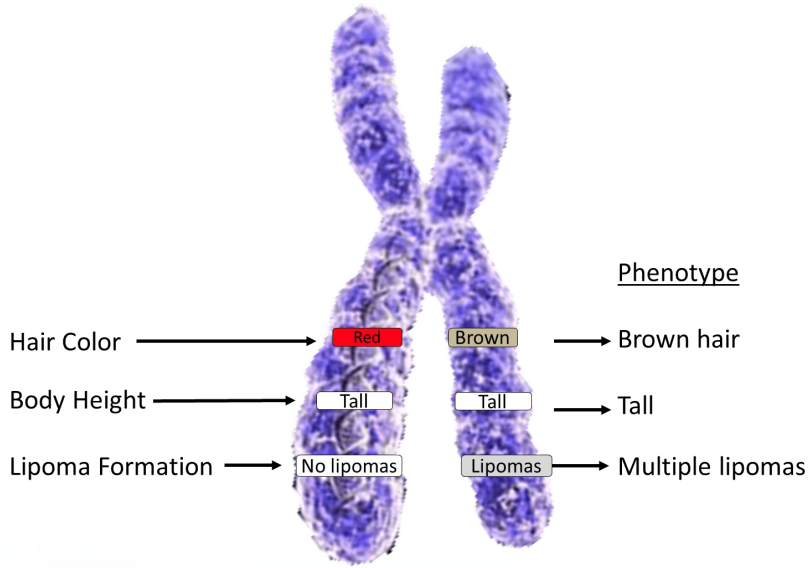
Расстояние между генами измеряется в **морганидах** — условных единицах, соответствующих проценту кроссоверных гамет или проценту рекомбинантов. Например, расстояние между генами серой окраски тела и длинных крыльев (также черной окраски тела и зачаточных крыльев) у дрозофилы равно 17%, или 17 морганидам.

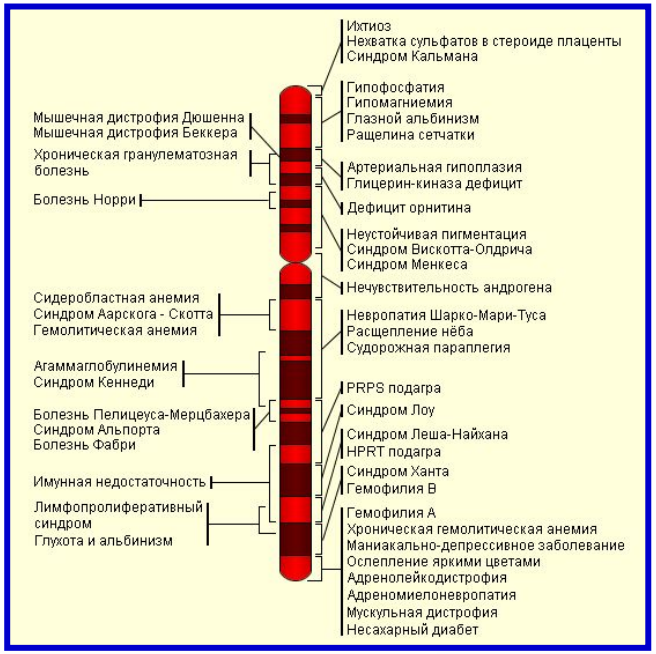
Закон Т.Х.Моргана - закон сцепленного наследования.

Гены, расположенные в одной хромосоме, наследуются вместе, образуя группу сцепления, и сила сцепления между ними обратно пропорциональна расстоянию между этими генами.

Этот закон был положен в основу хромосомной теории наследственности.

Все гены одной хромосомы образуют группу сцепления и наследуются совместно.



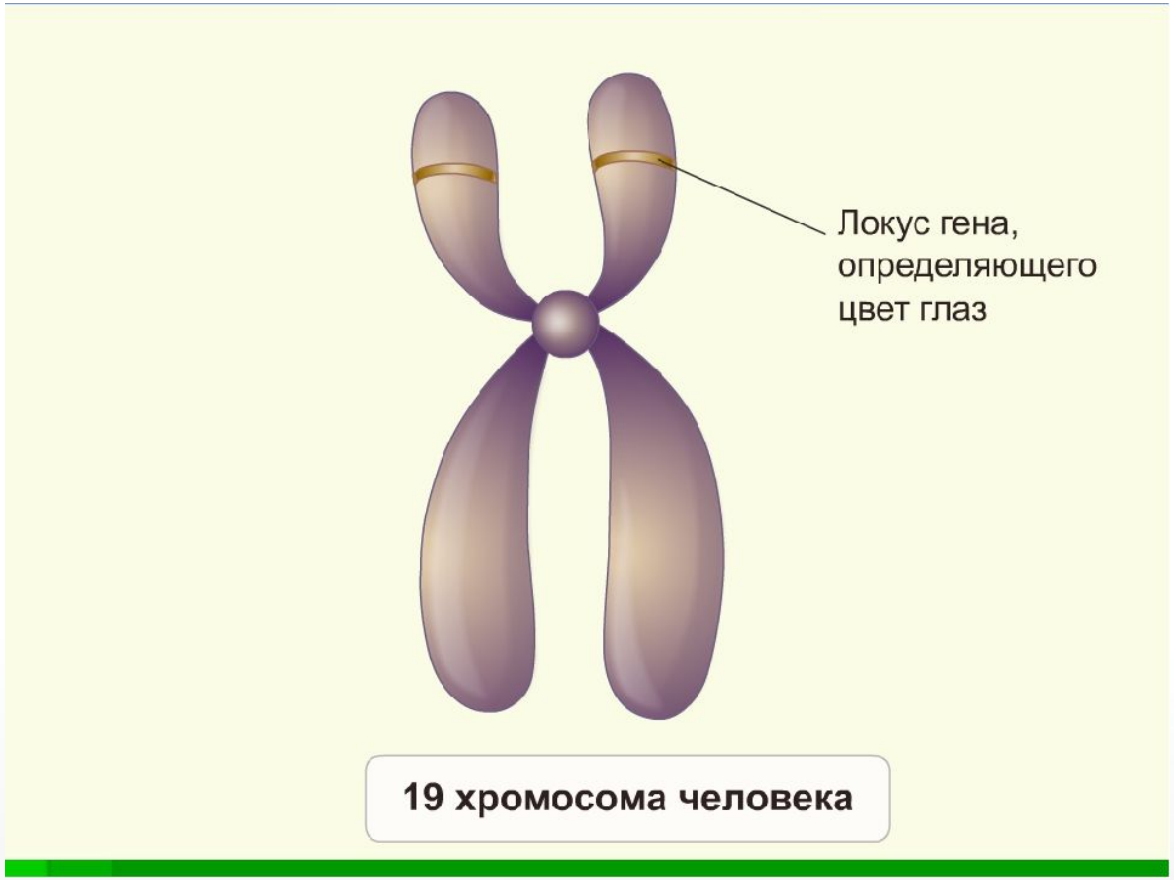


Сцепленное наследование — наследование признаков, гены которых локализованы в одной хромосоме.

Хромосомная теория наследственности.

1. Гены находятся в хромосомах
2. Каждый ген имеет в хромосоме определённый **локус.**
3. Гены в хромосоме расположены линейно в определённой последовательности.
4. Гены одной хромосомы сцеплены, поэтому наследуются преимущественно вместе.
5. Число групп сцепления равно гаплоидному числу хромосом.
6. Между гомологичными хромосомами происходит обмен аллельными генами
7. Расстояние между генами пропорционально кроссинговеру между ними

Локус (лат. locus — место) - местоположение определённого гена на генетической или цитогенетической карте хромосомы.



Величина кроссинговера

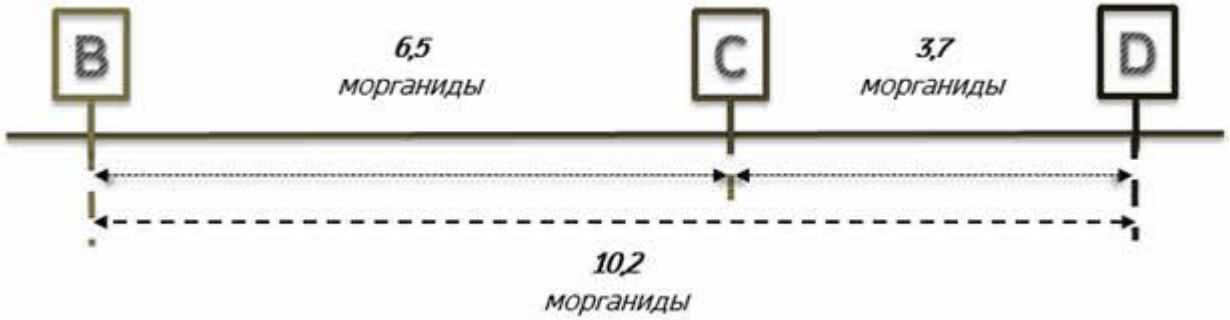
Величину кроссинговера определяют отношением числа кроссоверных особей к общему числу особей в потомстве (некросс.+кросс.) и выражают в процентах. **1% кроссинговера называют 1 морганидой**.

- Величина кроссинговера показывает относительное расстояние между генами в хромосоме и силу сцепления между ними:
  1) чем больше величина кроссинговера, тем дальше друг от друга находятся гены и меньше сила сцепления между ними;
  2) чем меньше величина кроссинговера, тем ближе друг к другу расположены гены и больше сила сцепления между ними.

На кроссинговер оказывают влияние возраст, пол, факторы среды. В нашем опыте расстояние между генами 17%.

Задача 3. Гены B, C и D находятся в одной хромосоме. Между генами B и C кроссинговер происходит с частотой 6,5 %, между генами C и D – с частотой 3,7 %. Определить взаиморасположение генов B, C, D в хромосоме, если расстояние между генами B и D составляет 10,2 морганиды.

- Гены в хромосоме располагаются линейно. Распределим их на одной линии, в соответствии с условием задачи. Между геном B и D – 10,2 морганиды. Между B и C – 6,5 морганиды. Между C и D – 3,7 морганиды.



Терминологическое поле лекции

1. **Полное сцепление**
2. **Неполное сцепление**
3. **Кроссинговер**
4. **Локус**
5. **Аллельные гены**
6. **Некроссоверные гаметы**
7. **Кроссоверные гаметы**
8. **Нерекомбинанты**
9. **Рекомбинанты**

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов

- Работа с учебными текстами и различными информационными источниками. Учебник: Н.Д. Андреева Биология. 10-11 кл.; тема «Закономерности наследования», стр. 190-194.

- Готовиться к проверочной работе:

«Сцепленное наследование и наследование, сцепленное с полом».

Самостоятельно.

- 1. Черный хомяк с гладкой шерстью (дигетерозигота) и белая пушистая хомячиха (гомозигота) за свою жизнь получили в потомстве: 56 черных гладких хомячков, 60 белых пушистых, 9 черных пушистых и 8 белых гладких. Определите расстояние между этими генами.
- 2. Расстояние между генами А и В составляет 6,4 М. Определите в %, какие типы гамет образует особь АаВв?
- 3. Гены А, В и С находятся в одной хромосоме. Между генами А и С кроссинговер происходит с частотой 4,2%, между генами А и В – с частотой 3,7 %. Определить взаиморасположение генов А, В, С в хромосоме, если расстояние между генами С и В составляет 7,9 морганиды.