

**СЦЕПЛЕННОЕ
НАСЛЕДОВАНИЕ ГЕНОВ.
ГЕНЕТИКА ПОЛА.
НАСЛЕДОВАНИЕ
ПРИЗНАКОВ, СЦЕПЛЕННЫХ С
ПОЛОМ**

СИМВОЛЫ

♀	Женский организм
♂	Мужской организм
P	Родительские организмы
x	Знак скрещивания
F1, F2	Гибриды первого и второго поколения
A, B, C	Гены кодирующие доминантные признаки
a, b, c	Гены кодирующие рецессивные признаки
AA, BB, CC	Генотипы гомозиготных по доминантному признаку
aa, bb, cc	Генотипы гомозиготных по рецессивному признаку
Aa, Bb,	Генотипы гетерозиготных особей по одному признаку
AaCc,	Генотипы гетерозиготных особей по двум признакам
$\frac{AB}{ab}, \frac{BC}{bc}$	Генотипы при сцепленном наследовании

ИЗ ИСТОРИИ:

- В 1906 году У. Бэтсон и Р. Пеннет, проводя скрещивание растений душистого горошка и анализируя наследование формы пыльца и окраски цветков, обнаружили, что эти признаки не дают независимого распределения в потомстве, гибриды всегда повторяли признаки родительских форм. Стало ясно, что не для всех признаков характерно независимое распределение в потомстве и свободное комбинирование.

Сцепленное наследование признаков. Закон Моргана.

Наследование признаков, гены которых находятся в одной хромосоме, исследовал выдающийся американский генетик **Т. Морган** на плодовой мушке дрозофила (имеет диплоидный набор из 8 хромосом).

Закон Моргана: гены, находящиеся в одной хромосоме, при мейозе попадают в одну гамету, т.е. наследуются сцепленно.

Разные наследственные формы мухи дрозофила

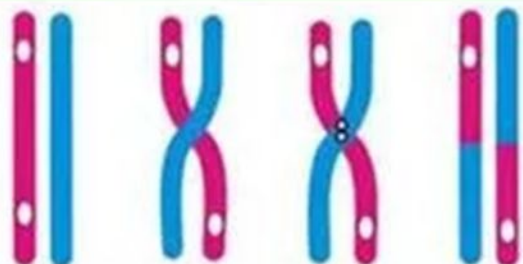
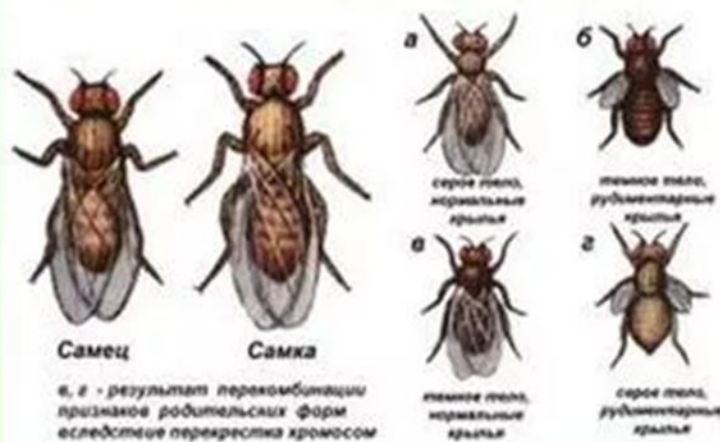


Схема перекреста хромосом

два гена, расположенных в одной хромосоме (светлые кружки в красной хромосоме), в результате перекреста оказываются в разных гомологичных хромосомах

Явление обмена аллельными генами между двумя гомологичными хромосомами получило название **перекреста (кроссинговера)**.

Группы сцепления

Гены, локализованные в одной хромосоме, оказываются **сцепленными**, т. е. наследуются преимущественно вместе. Их назвали - **группой сцепления**

В хромосоме гены располагаются



$A=n$

$a=n$

ПОНЯТИЙНЫЙ АППАРАТ

- **Группа сцепления** — гены, локализованные в одной хромосоме и наследующиеся совместно.
- Количество групп сцепления соответствует гаплоидному набору хромосом



Не подчиняются III закону Менделя –
закону независимого наследования!

ПОНЯТИЙНЫЙ АППАРАТ

- **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.

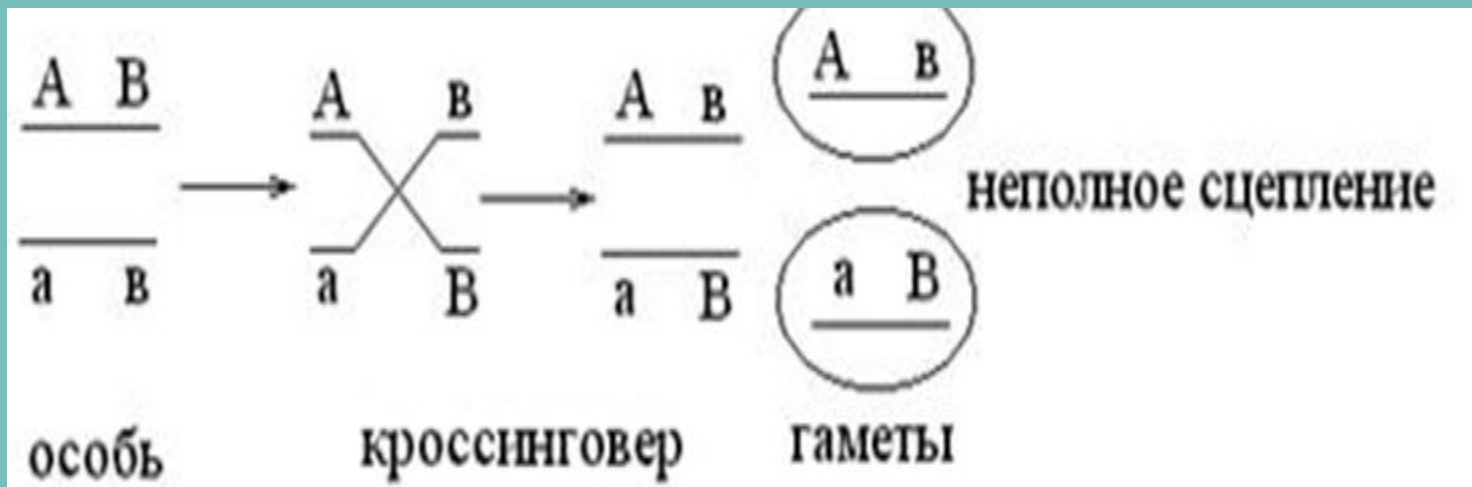
ПОНЯТИЙНЫЙ АППАРАТ

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

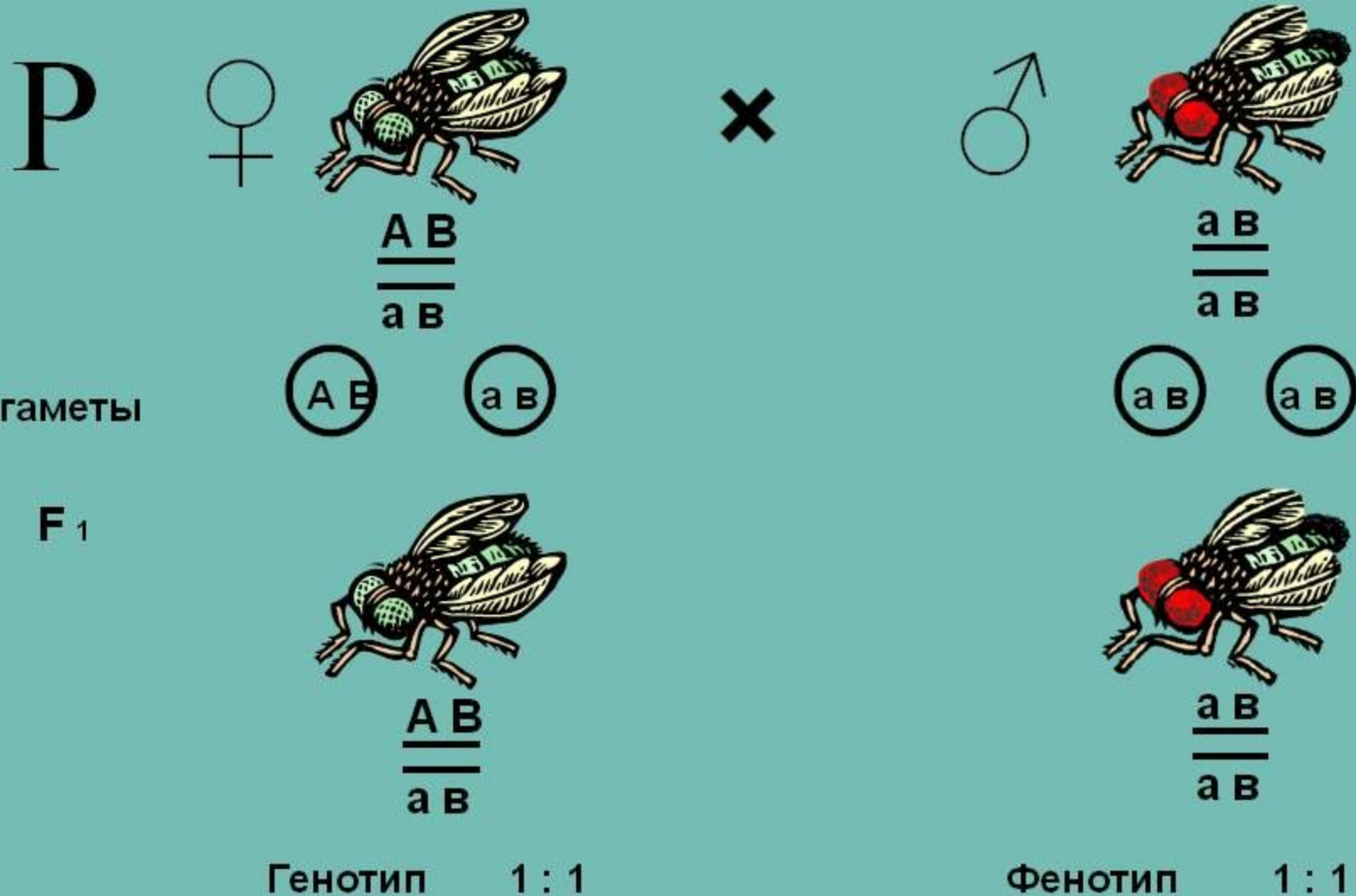


ПОНЯТИЙНЫЙ АППАРАТ

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



Сцепленное наследование Кроссинговер отсутствует



Определение пола

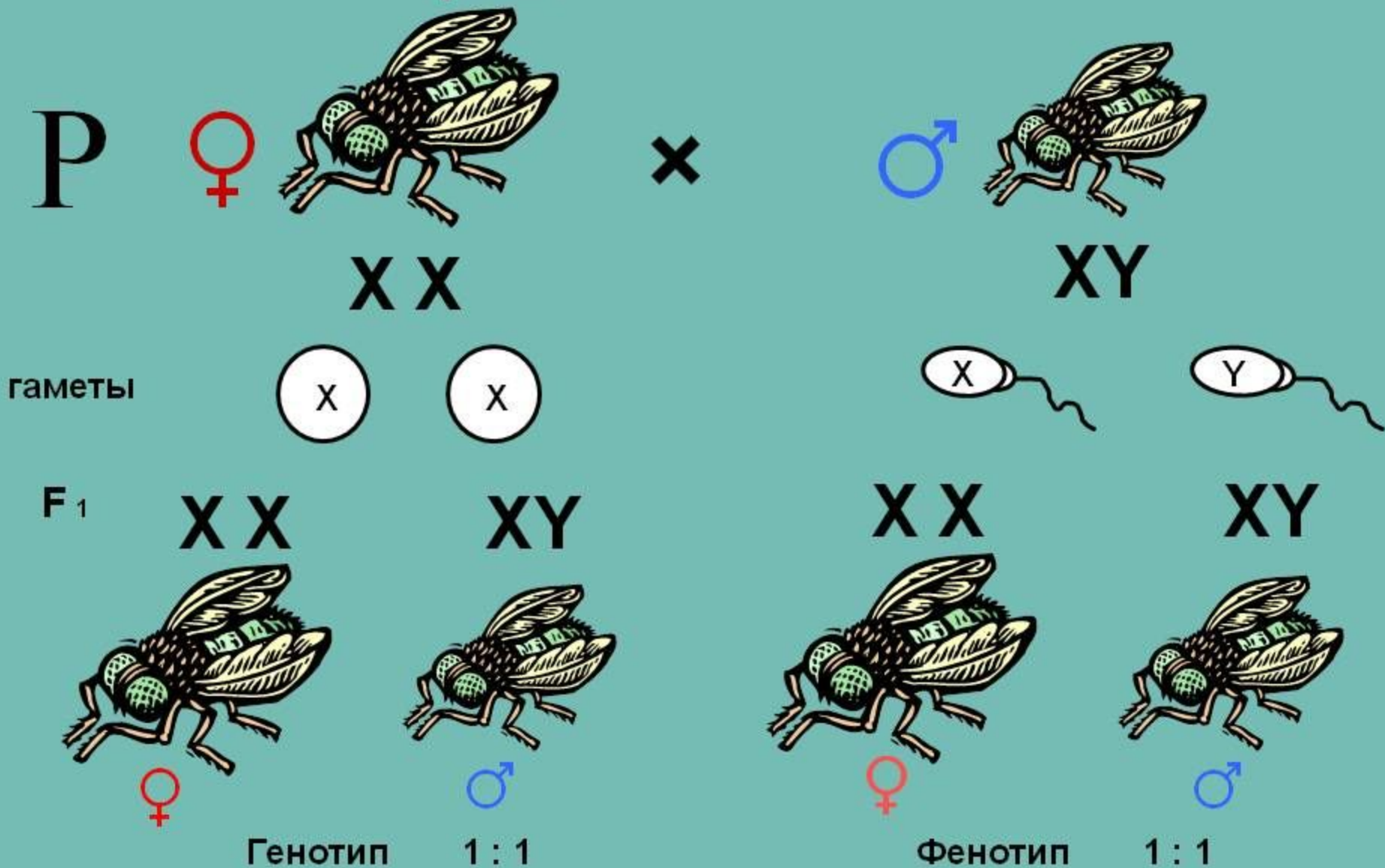
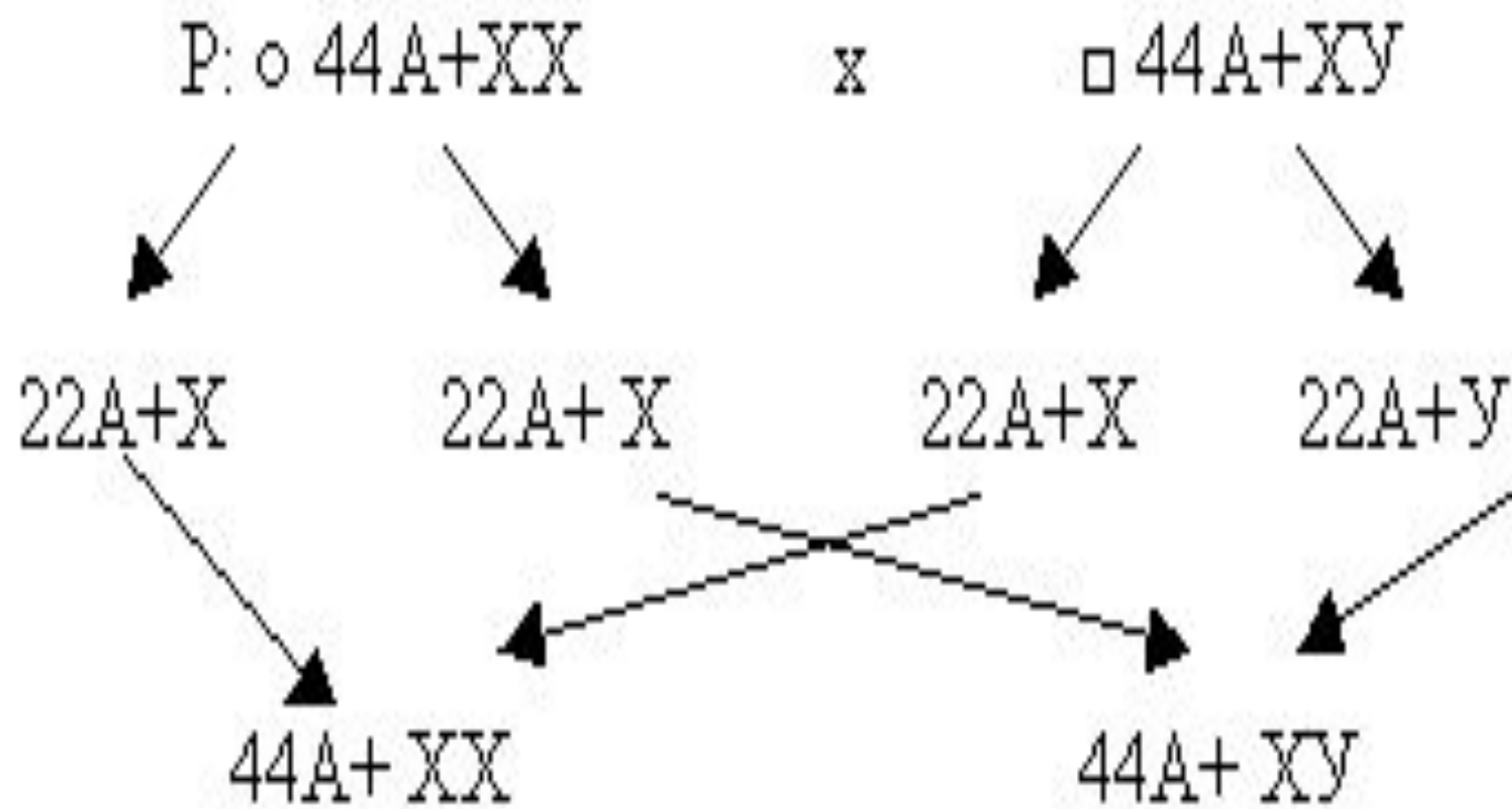


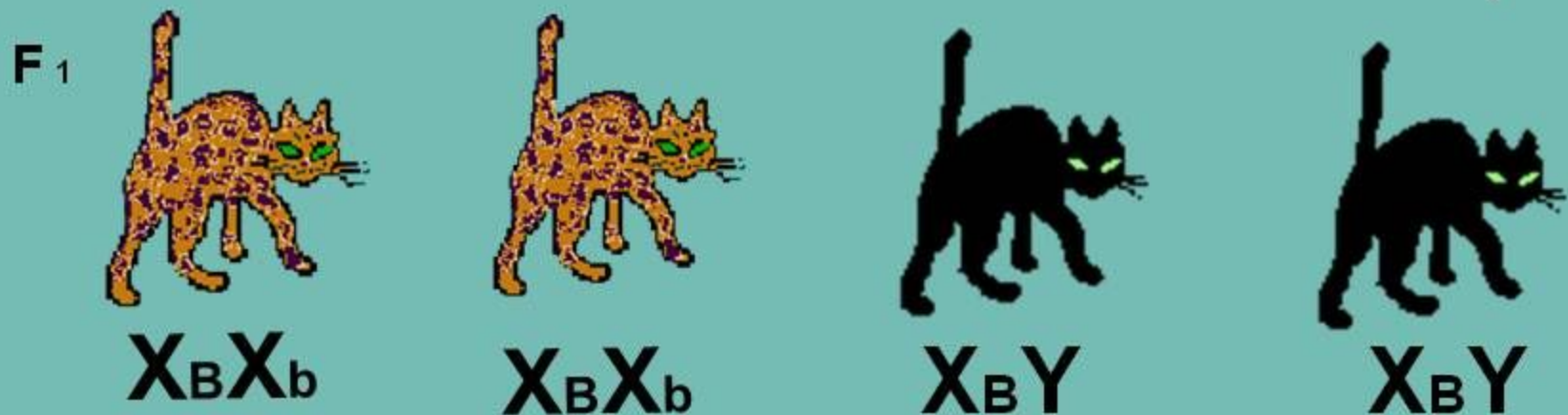
Схема формирования пола у человека



НАСЛЕДОВАНИЕ, СЦЕПЛЕННОЕ С ПОЛОМ

- Установлено, что в половых хромосомах находятся гены, отвечающие не только за развитие половых, но и за формирование неполовых признаков (свертываемость крови, цвет зубной эмали, чувствительность к красному и зеленому цвету и т.д.). Наследование неполовых признаков, гены которых локализованы в X- или Y-хромосомах, называют наследованием, сцепленным с полом.

Наследование признаков сцепленных с полом

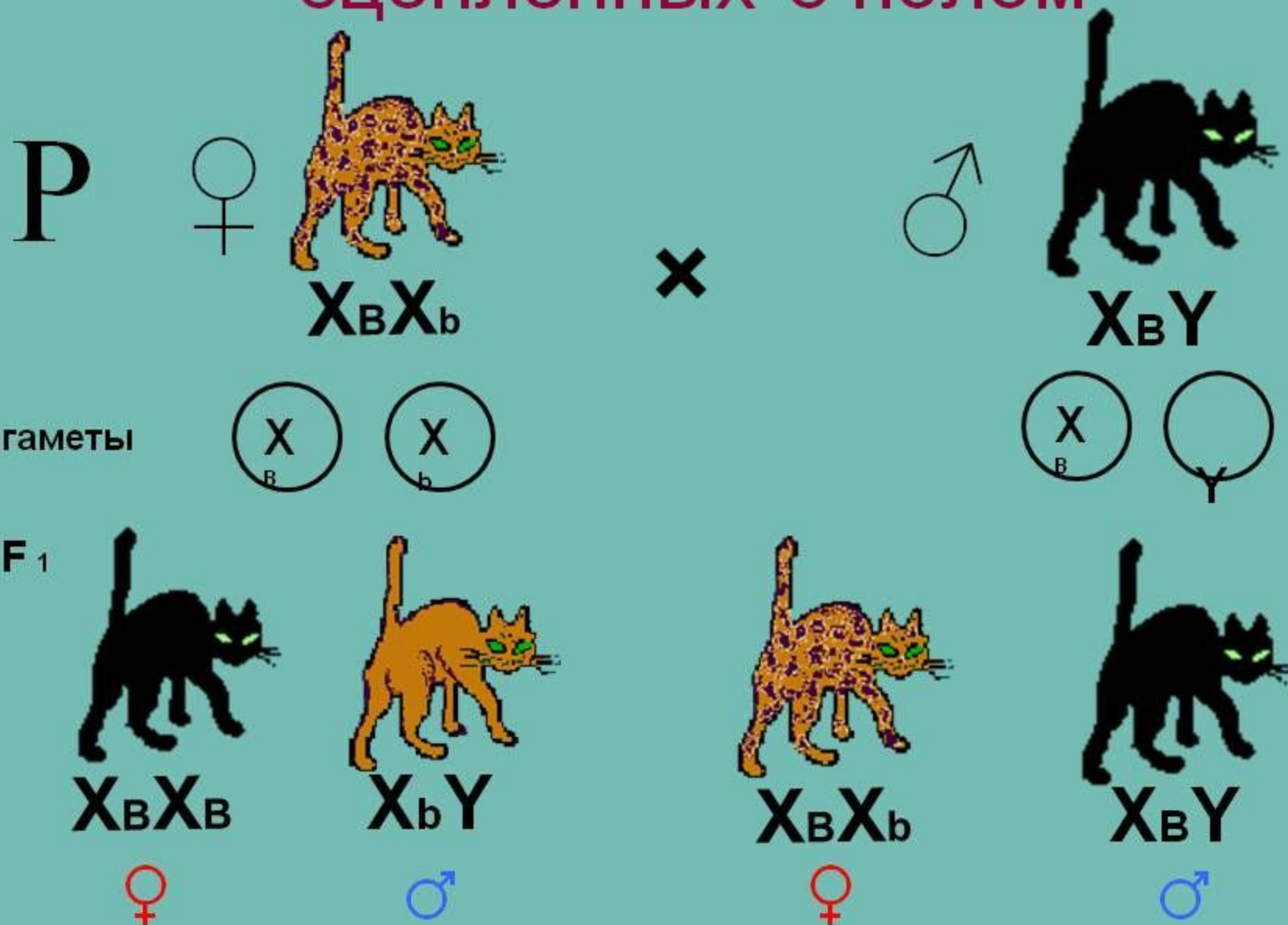


Генотип 1 : 1

Фенотип 1 : 1

Наследование признаков сцепленных с полом

сцепленных с полом



Признаки, сцепленные с полом



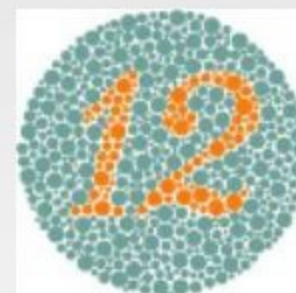
- **Рецессивные**
 - Цветовая слепота
 - дальтонизм
 - Гемофилия



- **Доминантные**
 - Рахит
 - Потемнение эмали зубов
 - Мускульная дистрофия

Дальтонизм

Дальтонизм-болезнь неразличения основных цветов. Дальтонизм-это болезнь, сцепленная с X хромосомой. Болеют ею, в основном, мужчины, так как у них одна X хромосома, а больные женщины должны быть гомозиготами по данному признаку.



Тесты на дальтонизм

ОТВЕТЫ

Большинство
людей
видит

8 15
26 Rien

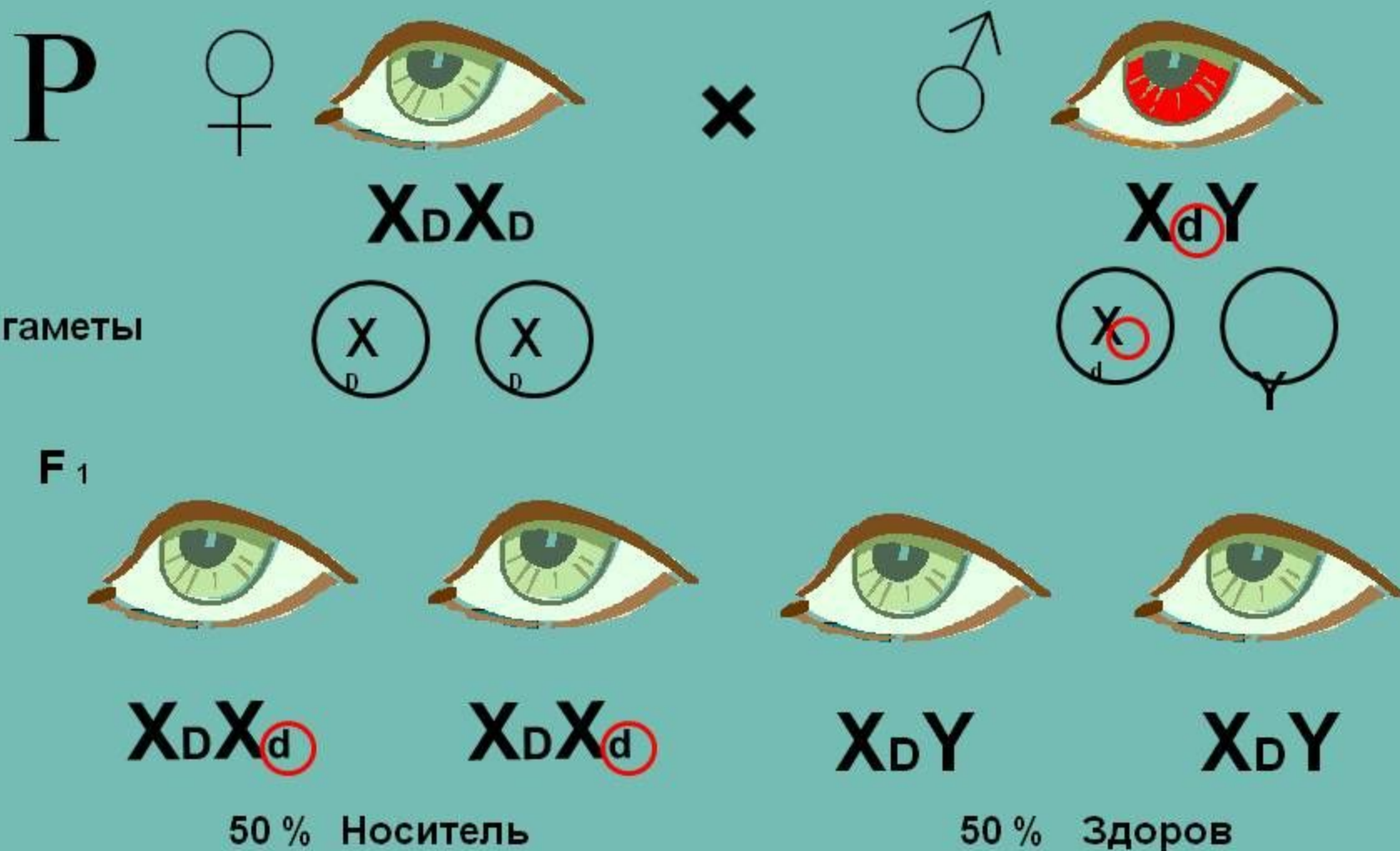
Человек
с протанопией
видит

3 17
6 45

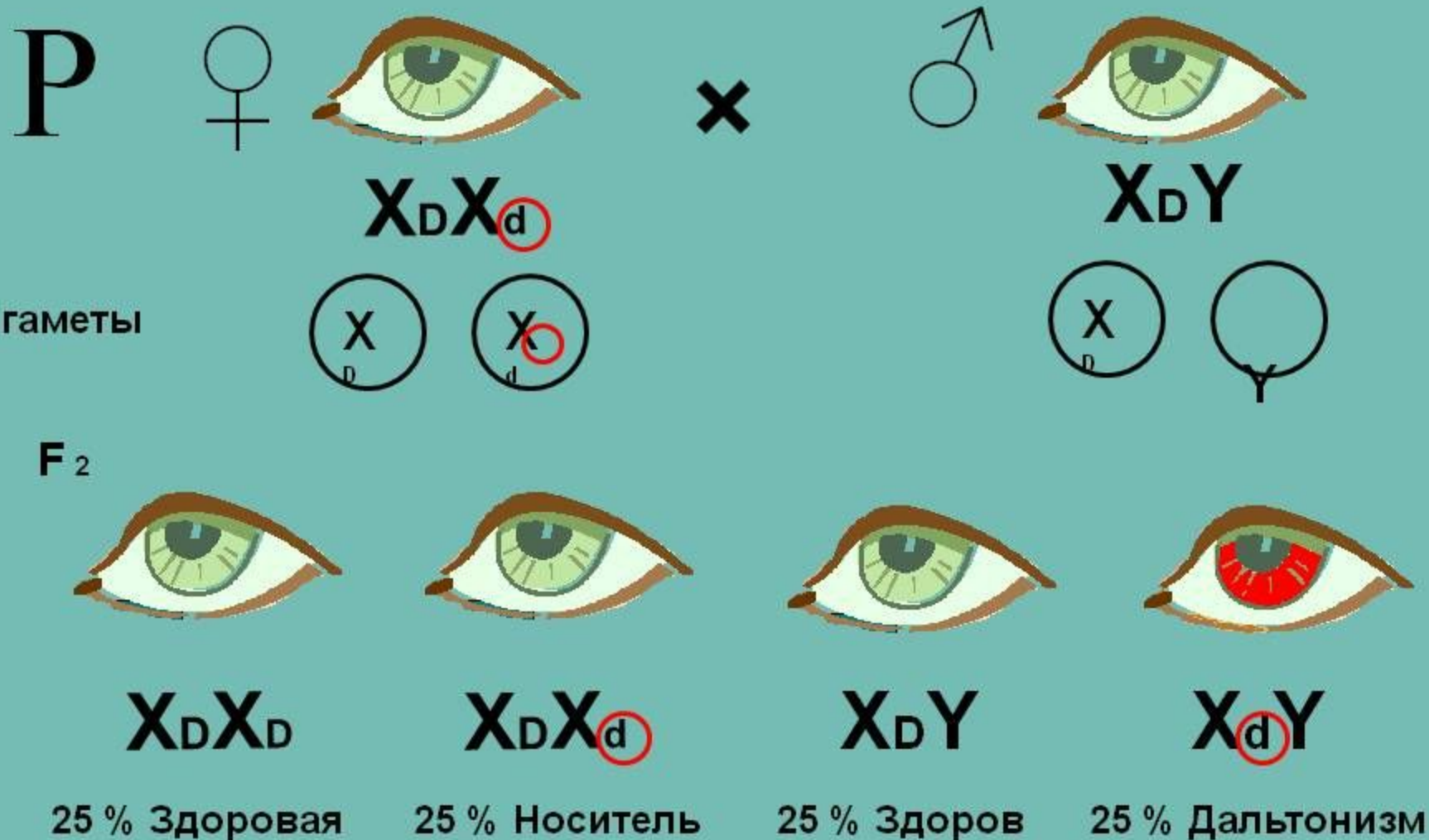
Человек
с дейтеранопией
видит

3 17
2 45

Наследственные болезни, сцепленные с полом



Наследственные болезни, сцепленные с полом



ОСНОВЫ ДАЛЬТОНИЗМА

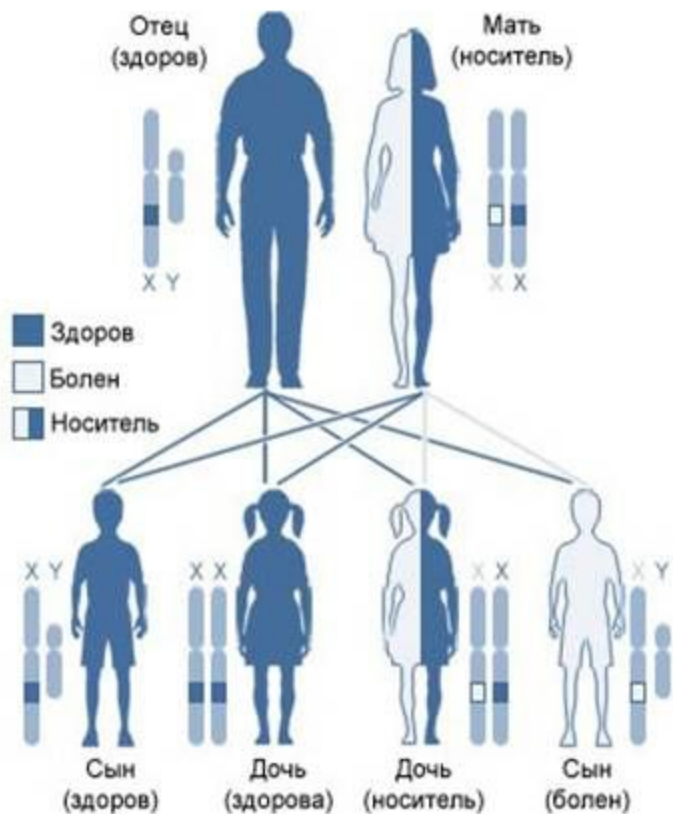
- Частичная цветовая слепота, один из видов нарушения цветового зрения. Д. впервые описан в 1794 Дж. Дальтоном, который сам страдал этим недостатком. Д. встречается у 8% мужчин и у 0,5% женщин. Предполагается, что в сетчатой оболочке глаза существуют три элемента, каждый из которых воспринимает только один из трёх основных цветов (красный, зелёный, фиолетовый), смешением которых получают все воспринимаемые нормальным глазом оттенки. Это — нормальное, т. н. трихроматическое цветоощущение.

ОСНОВЫ ДАЛЬТОНИЗМА

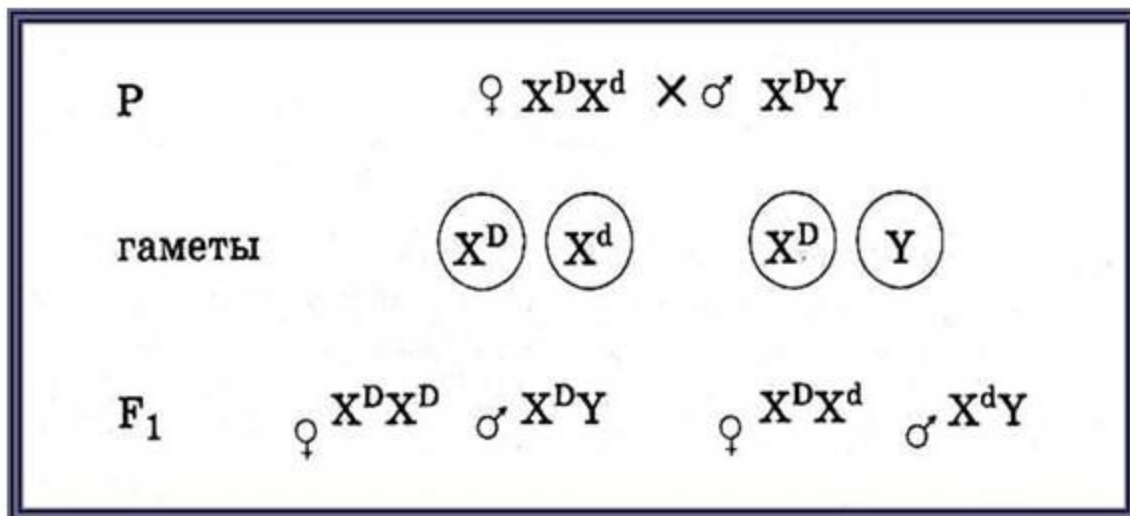
- При выпадении одного из этих элементов наступает частичная цветовая слепота — дихромазия. Лица, страдающие дихромазией, различают цвета главным образом по их яркости; качественно они способны отличать в спектре лишь "тёплые" тона (красный, оранжевый, жёлтый) от "холодных" тонов (зелёный, синий, фиолетовый).

Схема наследования дальтонизма

X-сцепленное рецессивное наследование



U.S. National Library of Medicine



Обозначения:

X^D – нормальное зрение

X^d – дальтонизм

ЛЕЧЕНИЕ ДАЛЬТОНИЗМА

- Лечение дальтонизма возможно с помощью методов генной инженерии за счет внедрения в клетки сетчатки недостающих генов с использованием в качестве вектора вирусных частиц. В 2009 г. в «Nature» появилась публикация об успешном испытании этой технологии на обезьянах, многие из которых от природы плохо различают цвета[8][9]. Также существуют методы корректировки цветовосприятия с помощью специальных линз.

Гемофилия

Гемофилия - это болезнь при которой кровь не способна Свертываться, так как не образуется тромб. Данное заболевание сцеплено с X хромосомой, поэтому им болеют мужчины, носители заболевания женщины, которые передают ген болезни 50% своих сыновей.



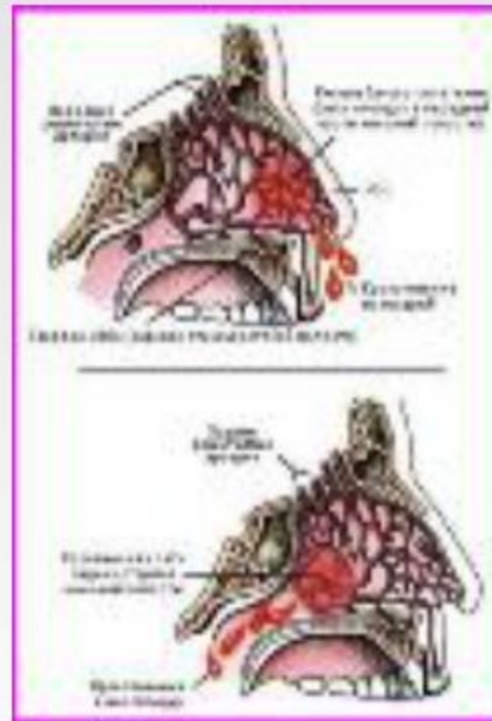
кровоточивость



Царевич Алексей



Император Николай

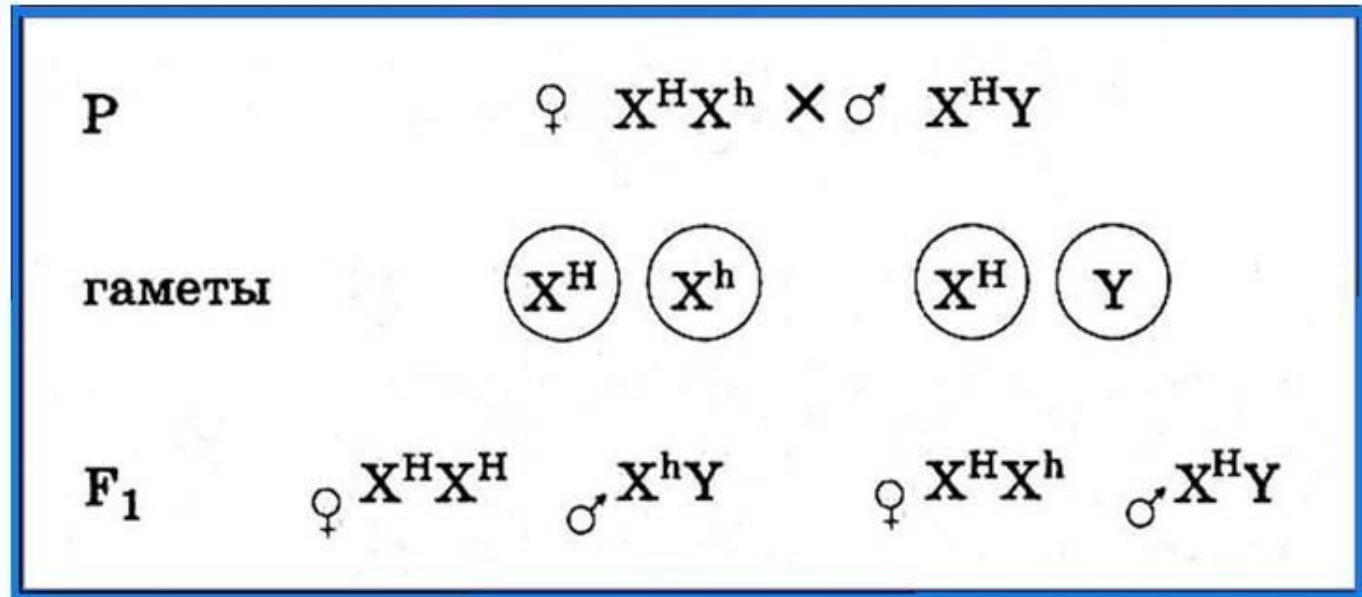


гемофилики

ГЕМОФИЛИЯ

- Гемофилия (от гемо... и греч. philia — склонность), наследственное заболевание, проявляющееся повышенной кровоточивостью.
- Наследование Г. связано с поражением генов женской половой хромосомы X. Женщины — лишь проводники (кондукторы) Г., передающие заболевание части своих сыновей.
- Известны единичные случаи Г. у женщин, родившихся от матери-кондуктора и отца, больного Г.

Схема наследования гемофилии



Обозначения:

X^H – нормальная свёртываемость крови

X^h – несвертываемость, гемофилия