

Екатерина Черткова

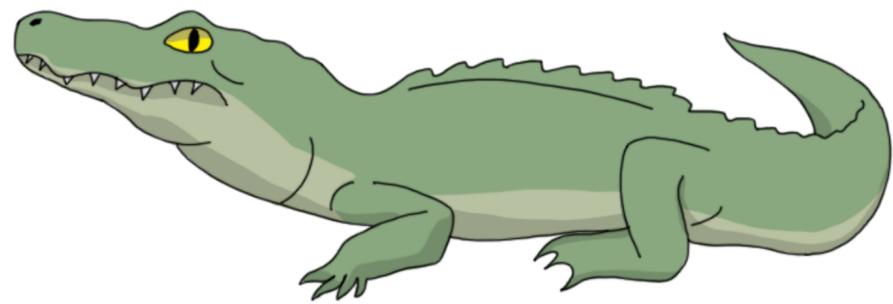
**РЕШЕНИЕ
ГЕНЕТИЧЕСКИХ
ЗАДАЧ**

Урок 8

«Сцепление с полом»

Механизмы определения пола

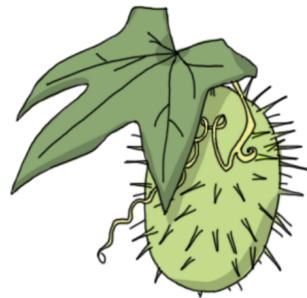
Под действием
внешних
факторов



♂ ♀ ♂ ♀
 $< 30 \text{ }^\circ\text{C}$ $30\text{--}34 \text{ }^\circ\text{C}$ $> 34 \text{ }^\circ\text{C}$

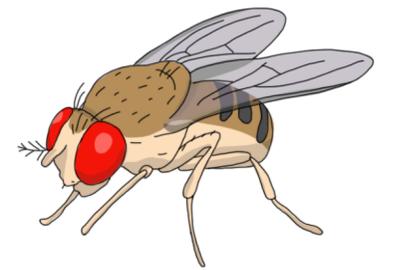
Генетически

1 ген



♂ ♀ ♀
 $a^D > a^+ > a^d$

Половые
хромосомы

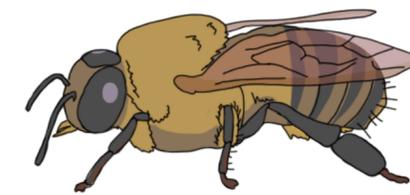


♂ ♀
 $X\text{Y}$ $X\text{X}$

Плоидность



♀
 $2n$



♂
 n

Определение пола с помощью половых хромосом

- Система XY (♀ XX, ♂ XY)
- Система ZW (♀ ZW, ♂ ZZ)

Определение пола с помощью половых хромосом

- Система XY (♀ XX, ♂ XY)
 - люди — наличие Y-хромосомы
 - дрозофилы — отношение числа X-хромосом к количеству наборов аутосом

♀ (XX)

$$\frac{2X}{2(n)} = 1$$

♂ (XY)

$$\frac{1X}{2(n)} = 0,5$$

Наследование при сцеплении полом (на примере XY-системы)

- 1) Голандрический тип наследования
(ген находится в Y-хромосоме)

Признаки:

Передача признака от отца всем сыновьям
с вероятностью 100%.

Дочери никогда не наследуют признак от отца.

2) Ген сцеплен с X-хромосомой
(т.е. находится в X-хромосоме)

P: ♀ белый × ♂ черный

и

P: ♀ черный × ♂ белый

Прямое и обратное реципрочные скрещивания

A — черный **a** — белый

1) P: ♀ $X^A X^A$ × ♂ $X^a Y$
 черный белый

G: (X^A) (X^a) (Y)

F₁: ♀ $X^A X^a$ черный
 ♂ $X^A Y$ черный

G: (X^A) (X^a) (X^A) (Y)

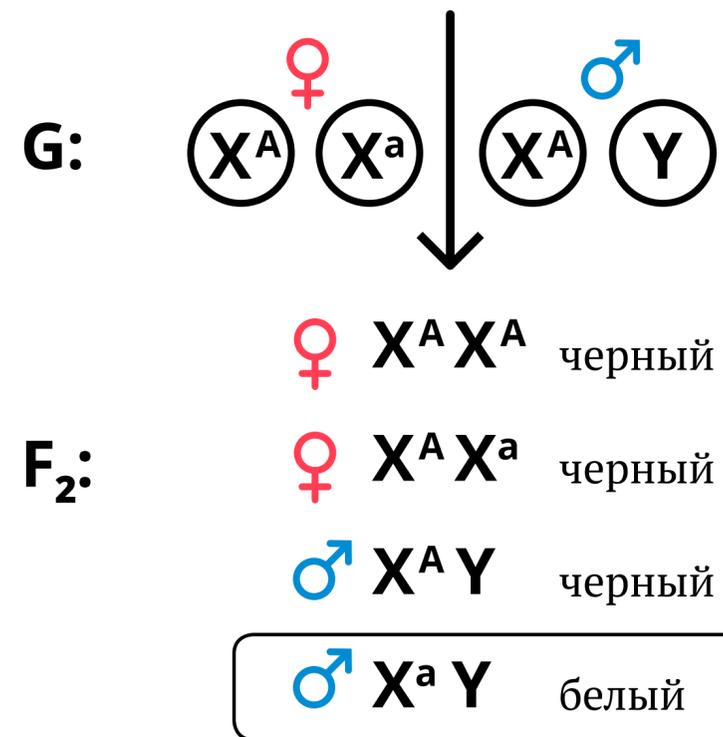
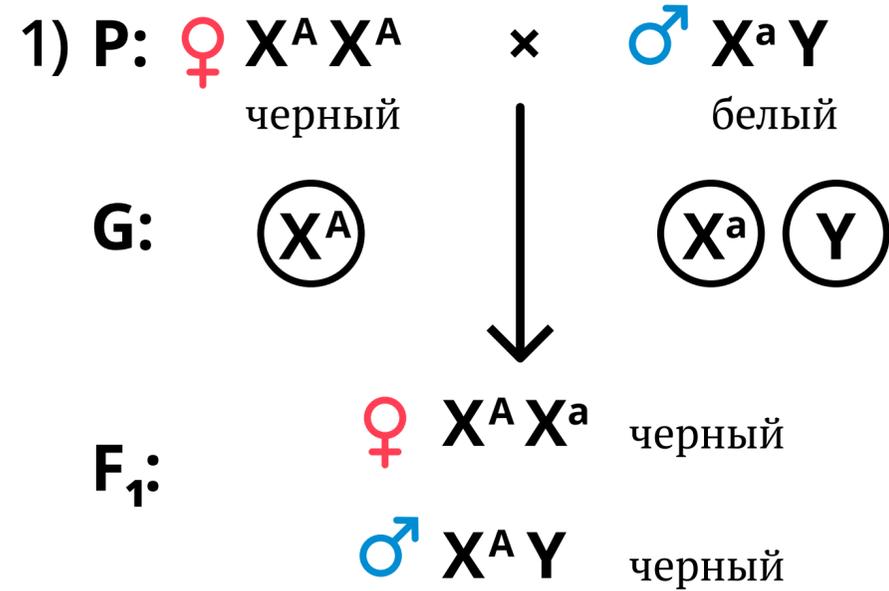
F₂: ♀ $X^A X^A$ черный
 ♀ $X^A X^a$ черный
 ♂ $X^A Y$ черный
 ♂ $X^a Y$ белый

♀	X^A	X^a
♂ X^A	♀ $X^A X^A$ черный	♀ $X^A X^a$ черный
♂ Y	♂ $X^A Y$ черный	♂ $X^a Y$ белый

признак сцепления с полом

Расщепление по фенотипу — 3 : 1

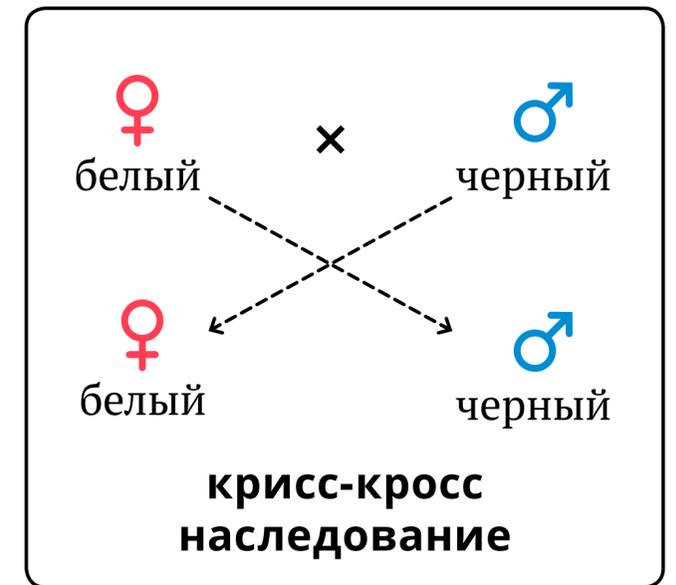
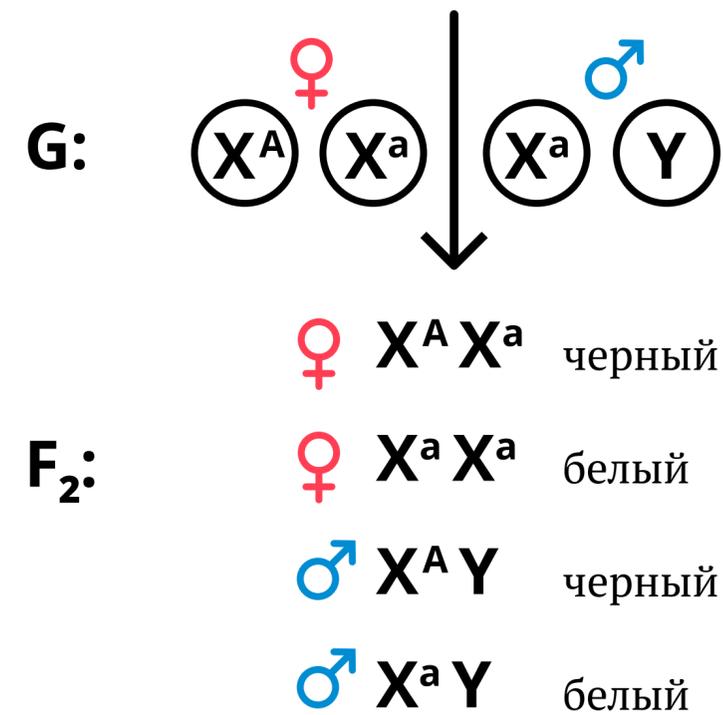
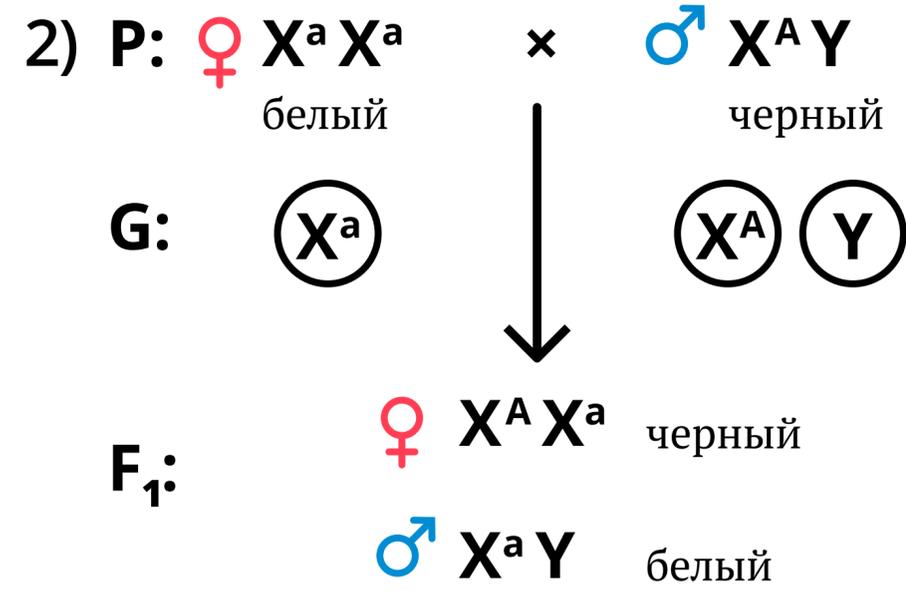
A — черный **a** — белый



признак сцепления с полом

Расщепление по фенотипу — 3 : 1

♀ \ ♂	X^A	X^a
X^A	♀ $X^A X^A$ черный	♀ $X^A X^a$ черный
Y	♂ $X^A Y$ черный	♂ $X^a Y$ белый



признак сцепления с полом

Расщепление по фенотипу — 1 : 1

Задача №5

Две красноглазые длиннокрылые особи дрозофилы при скрещивании между собой дали следующее потомство:

♀ Самки:  **154** красноглазых длиннокрылых

 **48** красноглазых с зачаточными крыльями

♂ Самцы:  **98** красноглазых длиннокрылых

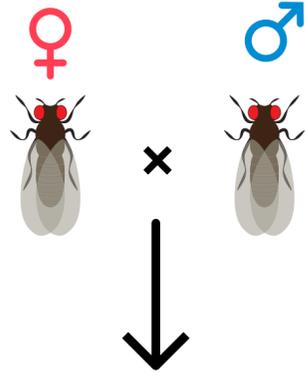
 **95** белоглазых длиннокрылых

 **25** красноглазых с зачаточными крыльями

 **32** белоглазых с зачаточными крыльями

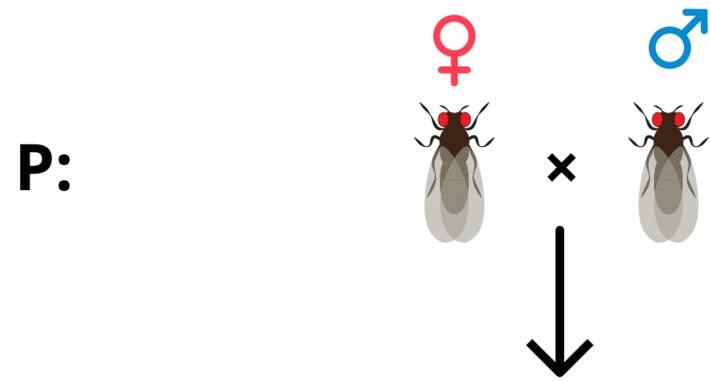
Определить тип наследования данных признаков. Каковы генотипы родителей и потомков?

P:



F₁:

	♀	♂
	154	98
	48	25
	—	95
	—	32
Σ	202	250



F₁:

	♀	♂	Σ
♀	202	123	325
♂	—	127	127

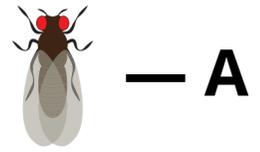
- 1) Предположим моногенное отличие родительских форм.
- 2) В **F₁** нет единообразия ⇒ родительские формы гетерозиготны хотя бы по одному гену.
- 3) Так как белый цвет выщепляется только у самцов, предположим, что ген находится в **X**-хромосоме.

$H_0:$

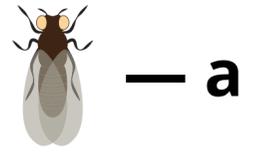
3 : 1

Фенотип	H	O	$\frac{(H - O)^2}{O}$	χ^2
	325	339	0,578	2,313
	127	113	1,735	

$\chi^2 < \chi^2_{кр} \Rightarrow$ гипотеза не отвергается



Тип наследования — **полное доминирование**



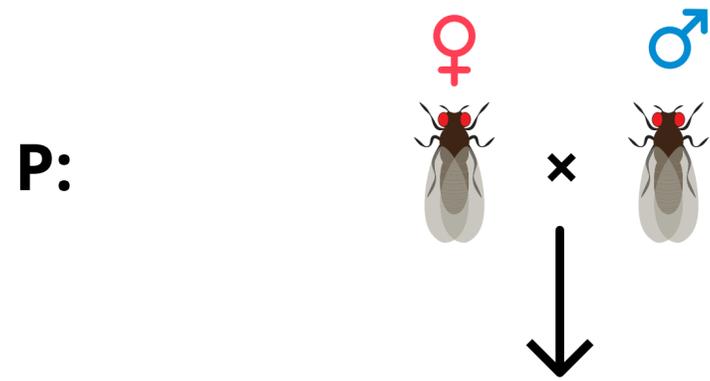
Ген локализован в **X**-хромосоме

P: ♀ $X^A X^a$ × ♂ $X^A Y$

G: (X^A) (X^a) ↓ (X^A) (Y)

F₁:
2 ♀ $X^A _$
1 ♂ $X^A Y$
1 ♂ $X^a Y$

♀ \ ♂	X^A	X^a
X^A	$X^A X^A$	$X^A X^a$
Y	$X^A X^A$	$X^a Y$



F₁:

	♀	♂	Σ
♀	154	193	347
♂	48	57	105

- 1) Предположим моногенное отличие родительских форм.
- 2) В **F₁** нет единообразия ⇒ родительские формы гетерозиготны.
- 3) Нет признаков сцепления с полом ⇒ предположим аутосомное наследование.

$$452 : 4 = 113$$

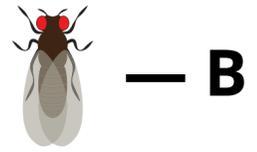
$$347 : 113 = 3,07$$

$$105 : 113 = 0,93$$

H_0 : **3 : 1**

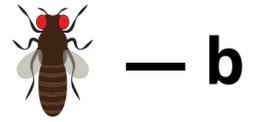
Фенотип	H	O	$\frac{(H - O)^2}{O}$	χ^2
	347	339	0,189	0,755
	105	113	0,566	

$\chi^2 < \chi^2_{кр} \Rightarrow$ гипотеза не отвергается



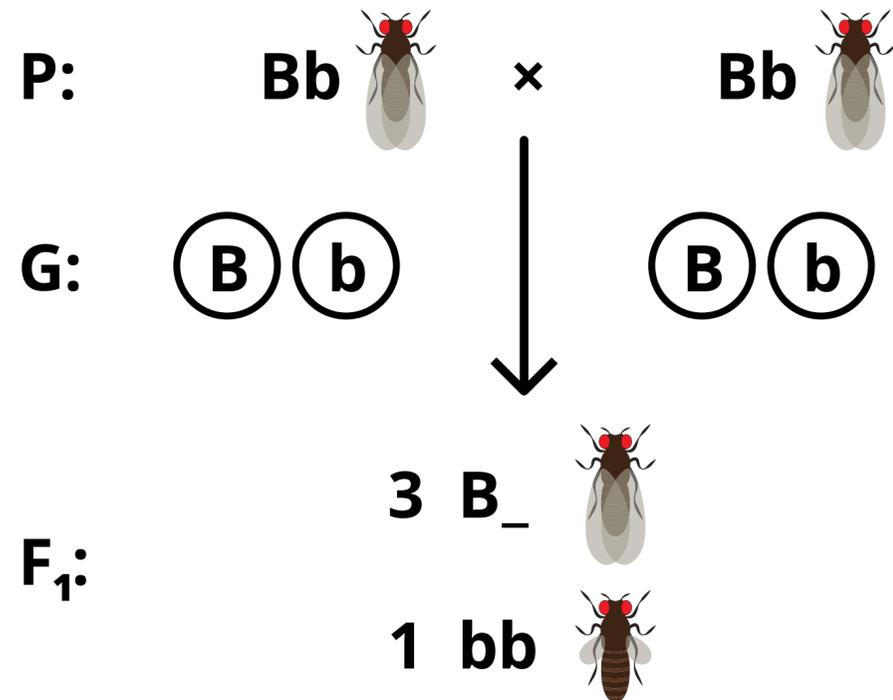
— **B**

Тип наследования — **полное доминирование**



— **b**

Ген локализован в аутосоме



	B	b
B	 BB	 Bb
b	 Bb	 bb

Ген **A** находится в **X**-хромосоме,
ген **B** — в аутосоме ⇒ признаки наследуются независимо.



P: ♀ $X^A X^a B b$ × ♂ $X^A Y B b$

G:

$X^A B$	$X^a B$	$X^A B$	$X^a b$
$X^A b$	$X^a b$	$Y B$	$Y b$

↓

F₁:

6 ♀ $X^A _ B _$	
2 ♀ $X^A _ b b$	
3 ♂ $X^A Y B _$	
1 ♂ $X^a Y B _$	
3 ♂ $X^A Y b b$	
1 ♂ $X^a Y b b$	

$\text{♂} \backslash \text{♀}$	$X^A B$	$X^A b$	$X^a B$	$X^a b$
$X^A B$	 $X^A X^A B B \text{♀}$	 $X^A X^A B b \text{♀}$	 $X^A X^a B B \text{♀}$	 $X^A X^a B b \text{♀}$
$X^A b$	 $X^A X^A B b \text{♀}$	 $X^A X^A b b \text{♀}$	 $X^A X^a B b \text{♀}$	 $X^A X^a b b \text{♀}$
$Y B$	 $X^A Y B B \text{♂}$	 $X^A Y B b \text{♂}$	 $X^a Y B B \text{♂}$	 $X^a Y B b \text{♂}$
$Y b$	 $X^A Y B b \text{♂}$	 $X^A Y b b \text{♂}$	 $X^a Y B b \text{♂}$	 $X^a Y b b \text{♂}$

Признак, **сцепленный** с полом — ген находится в половых хромосомах (например, дальтонизм)

Признак, **ограниченный** полом — ген находится в аутосоме, но у одного из полов он не может проявиться (например, яйценоскость)

Признак, **зависящий** от пола – ген находится в аутосоме, но у разных полов наблюдается разный тип доминирования (например, облысение)

♀ **Aa** — не лысая

♂ **Aa** — лысый

автор: Екатерина Черткова

редактор: Виктор Кириллов

научный руководитель: Александр Доброчаев

съемка: Влас Липовецкий

монтаж: Елизавета Ячменева

Производство «Дети и наука»

По заказу школы «Интеллектуал»

В рамках проекта «Школа Новых Технологий»

2016 год