

Повторим!

Задача: У душистого горошка высокий стебель полностью доминирует над карликовостью, а красная окраска цветка не полностью доминирует над белой. Скрестили дигетерозиготные растения между собой. Определите вероятность % появления карликовых растений с розовыми цветками.

Дано:

V – высокий стебель

v – карликовый стебель

A – красный цветок

a – белый цветок

Aa – розовый цветок

F - ? Aabb ?

Решение

P AaVb	x	AaVb
G AB, Ab,		AB, Ab, aB, ab
aB, ab		

Генная форма записи

P: ♀ **AaBb** × ♂ **AaBb**

	AB	Ab	aB	ab
F₁: AB	AABB красные высокие	AABb красные высокие	AaBB розовые высокие	AaBb розовые высокие
Ab	AABb красные высокие	AAbb красные карлик.	AaBb розовые высокие	Aabb розовые карлик.
aB	AaBB розовые высокие	AaBb розовые высокие	aaBB белые высокие	aaBb белые высокие
ab	AaBb розовые высокие	Aabb розовые карлик.	aaBb белые высокие	aabb белые карлик.

Ответ: 1/8
(12,5%)

РАЗДЕЛ 4. Наследственность и изменчивость организмов/



Тема

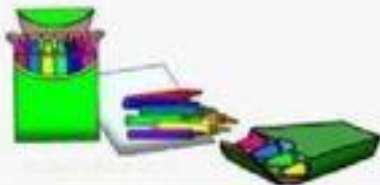
Генетики пола.

Наследование признаков,
сцепленных с полом.

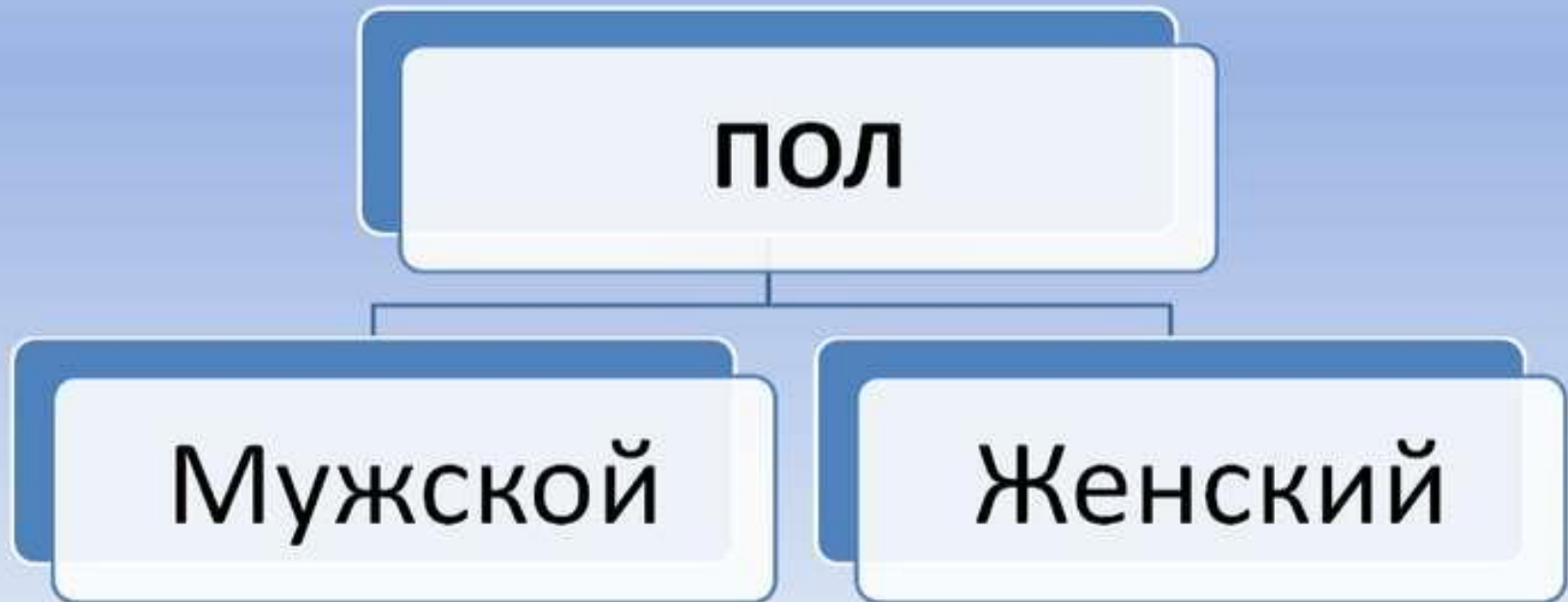


Сегодня на уроке мы должны:

- ✓ ответить на вопрос, от чего зависит рождение мужских и женских особей?
 - ✓ познакомиться с типами определения пола;
 - ✓ научиться решать генетические задачи по новой теме.
- ✓ **Девиз урока:** *«Мне необходимо разобраться самому, а чтобы разобраться самому, надо думать сообща».*



Пол - это совокупность морфологических, физиологических, биохимических и других признаков организма, обуславливающих воспроизведение себе подобного.



Определение (детерминация) пола

- Биологический процесс, в ходе которого развиваются половые характеристики организма.
- Большинство видов имеют 2 пола, но имеются и виды – гермафродиты

Биологический пол – это совокупность генетически детерминированных признаков особи, определяющих её роль в процессе оплодотворения.





Определение пола

Пол - это совокупность морфологических, физиологических, биохимических, поведенческих и других признаков организма, обеспечивающих репродукцию.

Первичные половые признаки представлены органами, непосредственно принимающими участие в процессах воспроизведения, т.е. в гаметогенезе и оплодотворении. Это наружные и внутренние половые органы. Они закладываются в эмбриогенезе.

Вторичные половые признаки не принимают непосредственного участия в репродукции, но принимают участие во встрече двух полов, появляются в период полового созревания. Это - особенности развития костно-мышечной системы, тембр голоса, особые пахучие железы и др.

Первичное соотношение полов – теоретическое предположение (1:1).

Вторичное соотношение полов – соотношение между мальчиками и девочками при рождении (на 106 – 108 мальчиков – 100 девочек).

Третичное соотношение полов – соотношение к периоду полового созревания (1:1).

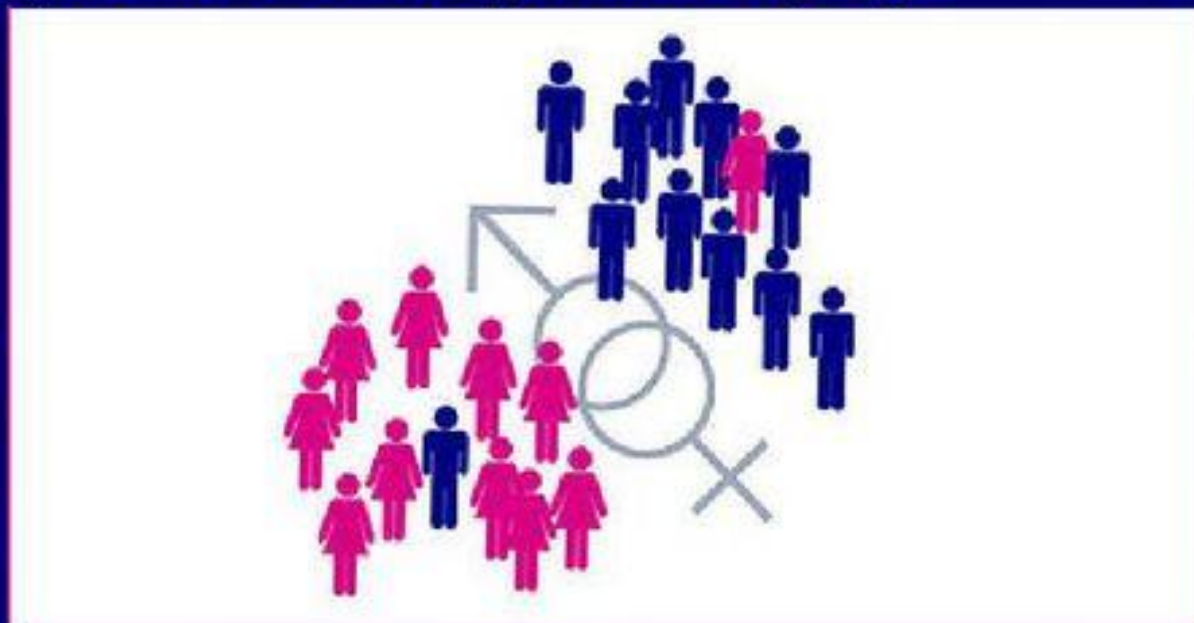


Схема скрещивания, показывающая соотношение самцов и самок, согласно закону расщепления Г. Менделя



Определение пола

Определение (детерминация) пола — биологический процесс, в ходе которого развиваются половые характеристики организма

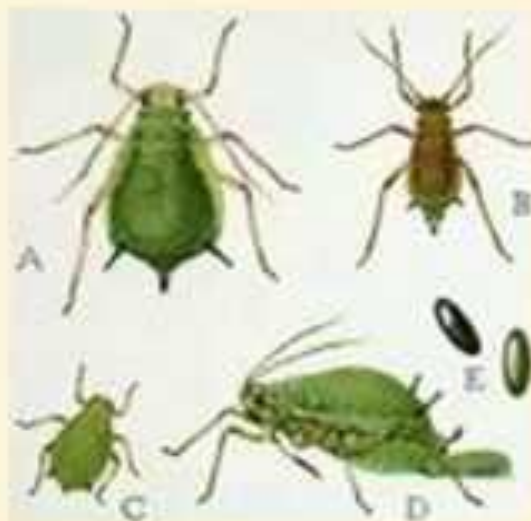
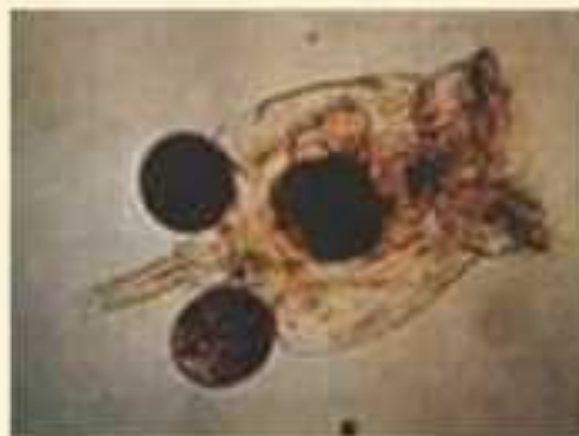
По отношению к моменту оплодотворения выделяют 3 типа определения пола:

- **ПРОГАМНОЕ** - осуществляется до оплодотворения в процессе оогенеза, и пол определяется свойствами яйцеклетки (*встречается редко*)
- **СИНГАМНОЕ** - происходит при оплодотворении и пол определяется генетически
- **ЭПИГАМНОЕ** - пол зародыша устанавливается после оплодотворения и зависит от факторов окружающей среды

Механизмы определения пола

Прогамное -

определение пола до оплодотворения, при котором пол будущей особи зависит от того, какие именно яйца – крупные, богатые цитоплазмой, или мелкие, бедные - производят самки. Первые - развиваются в самок, а вторые – в самцов.



Механизмы определения пола

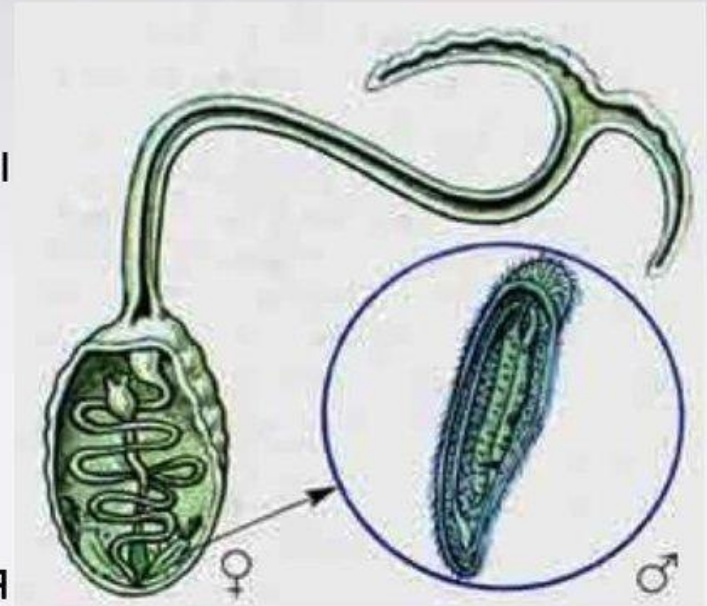
Эпигамное – после оплодотворения в ходе онтогенеза под влиянием внешних факторов.



- У крокодилов в случае повышения температуры окружающей среды из яиц вылупляется больше самцов, а у черепах при тех же условиях – больше самок.

Эпигамное определение пола

- У морского червя (*Bonnellia viridis*) самки крупнее и раздвоенным хоботком, а самцы – микроскопические.
- Личинка может стать как самцом, так и самкой. Если она попадает на хоботок самки, то под влиянием гормонов, выделяемых самкой, становится самцом.
- А если ведут свободный образ жизни, то становятся самкой.



Хромосомное (сингамное) определение пола

Сингамное определение пола

- **Аутосомы** – одинаковые хромосомы самца и самки
- **Половые хромосомы** – отличающаяся пара
- **Гомогаметный пол** – имеет одинаковые половые хромосомы
- **Гетерогаметный пол** – имеет разные половые хромосомы



Половые хромосомы

Пол, содержащий в своих клетках две X-хромосомы, называется **гомогаметным**, а содержащий X- и Y-хромосомы — **гетерогаметным**.

XX – гомогаметный пол.

XY – гетерогаметный пол.

Гомогаметный организм образует гаметы одного вида (X),
гетерогаметный — двух видов (X-и Y).

Хромосомное определение пола

	гомогаметный	гетерогаметный
♀	XX	♂
Кузнечики и пауки		
♂	ZZ	♀
Моль		

RPT4WEB.RU

У бабочек, птиц, пресмыкающихся, некоторых рыб и земноводных женский пол гетерогаметный (ХУ), а мужской пол – гомогаметный (ХХ).

Повторим ещё раз

Механизмы определения пола

- **до** оплодотворения
(**прогамное** определение пола);
- **в момент** оплодотворения
(**сингамное** определение пола);
- **после** оплодотворения
(**эпигамное** определение пола)



Функции половых хромосом

- Помимо основной своей задачи определения пола X и Y хромосомы выполняют и другие функции. Природа экономна: кроме генов влияющих на пол, в них расположены и обычные гены. Признаки, развитие которых определяют эти гены называются **сцепленными с полом.**

Наследование признаков, сцепленных с полом

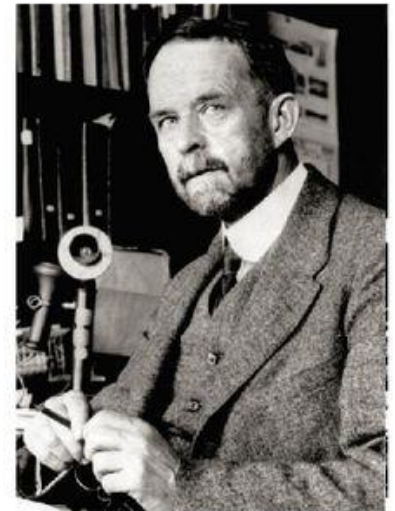
Признаки, определяемые генами, находящимися в X – хромосомах, называются признаками, сцепленными с полом.

Наследование таких признаков, было открыто и изучено на дрозофиле Т.Морганом.

и послужило ярким доказательством локализации генов в хромосомах.

Морган Томас Хант

- 1933 год
- Нобелевская премия
- « за открытия
- роли хромосом
- в наследственности
- организмов»



Наследование признаков, сцепленных с полом

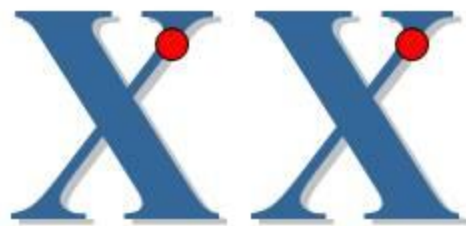
Признаки, гены которых локализованы в половых хромосомах, называются признаками, сцепленными с полом.

Если признак связан с X-хромосомой, то у гетерозиготного пола он будет проявляться даже в рецессивном состоянии.

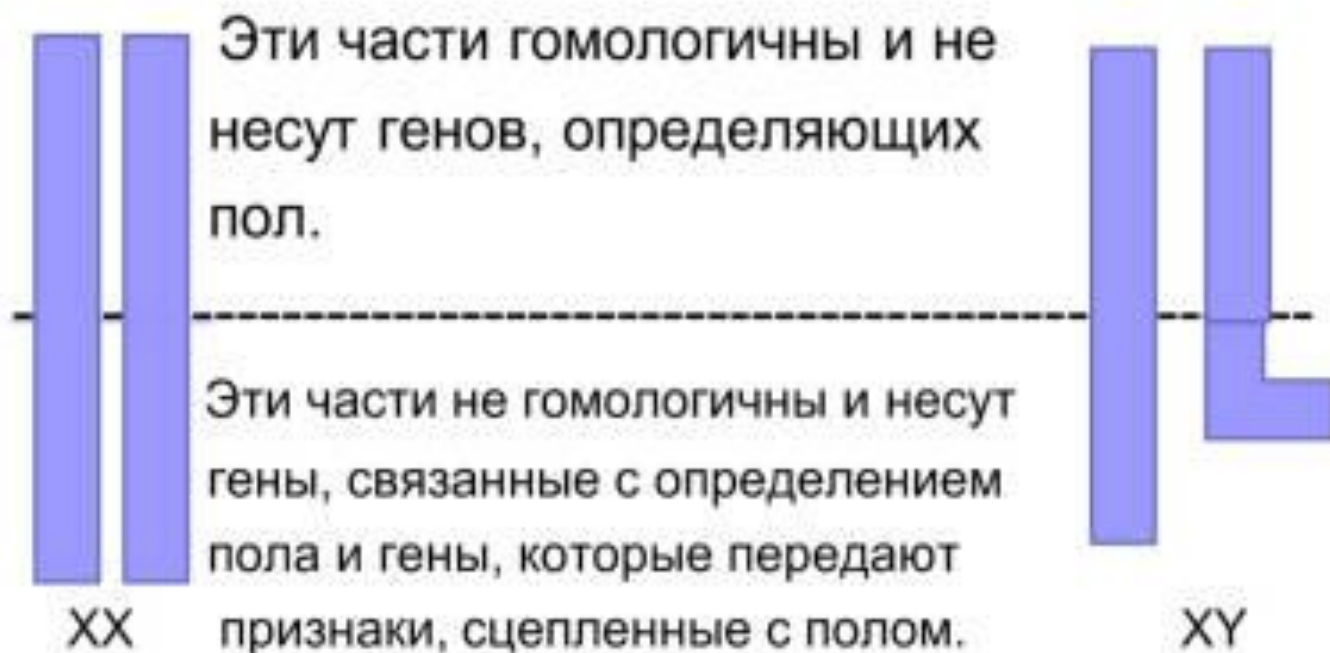


Наследование
сцепленное
с полом

вид наследования, при котором все гены исследуемых признаков находятся в половых хромосомах



В X –хромосоме имеется участок, для которого в Y – хромосоме нет гомолога.



Наследование, сцепленное с полом –

наследование признаков, гены которых находятся в X- и Y-хромосомах.

Особенности сцепления:

1. С X- хромосомой сцеплено около 150 генов, отвечающие за различные признаки. В женском организме каждый признак может быть гомо- или гетерогаметным.

2. С Y-хромосомой связаны гены:

а) дифференциации семенников;

б) влияющие на размер зубов;

в) различных болезней: раннего облысения, повышенной волосатости ушей, ихтиоза (заболевание кожи).

3. Y-хромосома передаётся от отца к сыну, поэтому эти признаки проявляются только у мужчин. Такой тип наследования называется **голандрическим**.

Признаки человека, сцепленные с полом

Тип наследования	Локализация генов	Примеры
X-сцепленный рецессивный	Негомологичный участок X-хромосомы	Гемофилия, разные формы цветовой слепоты, отсутствие потовых желез, некоторые формы мышечной дистрофии и пр.
X-сцепленный доминантный	Негомологичный участок X-хромосомы	Коричневый цвет зубной эмали, витамин D устойчивый рахит и пр.
Y-сцепленный	Негомологичный участок Y-хромосомы	Перепончатость пальцев ног, гипертрихоз края ушной раковины

Признаки X-сцепленного рецессивного наследования

- заболевание встречается в основном у лиц мужского пола;
- признак (заболевание) передается от больного отца через его фенотипически здоровых дочерей половине внуков;
- заболевание никогда не передается от отца к сыну;
- в браке женщины-носительницы с больным мужчиной 50% дочерей будут больны, 50% дочерей будут носителями, 50% сыновей также будут больны, а 50% сыновей — здоровые (при заболеваниях, не снижающих репродуктивную способность больных мужчин).

Примеры: гемофилия , дальтонизм и другие.

Обратите внимание , как оформляется решение данного типа задач!

Пример решения задач на сцепленное с полом наследование

Задача

У человека дальтонизм (одна из форм цветовой слепоты) обусловлен сцепленным с X-хромосомой рецессивным геном. Женщина с нормальным зрением, отец которой был дальтоником, вступает в брак с нормальным мужчиной.

- ▶ Какова вероятность рождения в семье сына-дальтоника?

Дано

X^D - нормальное цветовое зрение

X^d - дальтонизм

Р мать $X^D X^d$

отец $X^D y$

Решение

Р ж. $X^D X^d$ х м. $X^D y$

G X^D, X^d X^D, y

F1 $X^D X^D$ - норма, девочка

$X^D X^d$ - норма, девочка

$X^D y$ - норма, мальчик

$X^d y$ - дальтонизм, мальчик

Ответ: вероятность рождения сына-дальтоника 25 %

Одним из признаков, который наследуется сцепленно с полом, является гемофилия

Гемофилия – это заболевание, при котором кровь теряет способность свертываться. Установлено, что гемофилия обусловлена рецессивным геном, локализованным в X-хромосоме, поэтому гетерозиготные по данному гену женщины обладают нормальной свертываемостью крови

Как правило, рецессивный аллель этого заболевания передается гетерозиготными, фенотипически здоровыми женщинами - носительницами т. к. гомозиготные рецессивные женщины болеют и не доживают до детородного возраста.

Задача 2. Определить генотипы и фенотипы детей, которые могут родиться в браке здорового мужчины и здоровой женщины, причём у женщины отец страдал гемофилией.

Решение

P	♀	$X^H X^h$	×	♂	$X^H Y$
Гаметы	♀	X^H, X^h	и	♂	X^H, Y
F_1	♀	$X^H X^H, X^H X^h,$	♂	$X^H Y, X^h Y$	
	здоровая	носитель	здоро	боль	
		гемофи-	вый	ной	
		лии			

Задача 3. Определить вероятность рождения здоровых детей в семье, где женщина здорова, а мужчина болен гемофилией. У женщины отец также болен гемофилией. Внимание! В схеме скрещивания нужно использовать обозначение H или h.

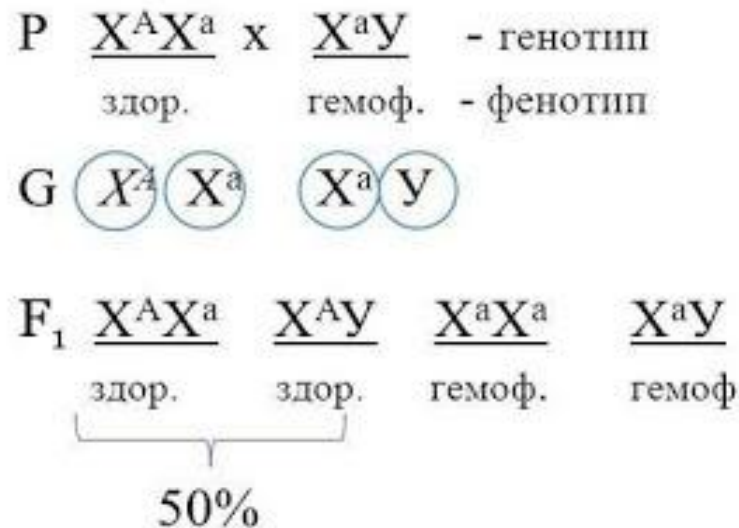
Решение

Дано:

X^A - ген нормальной свёртываемости крови
 X^a - ген гемофилии

вероятность рождения здоровых детей -?

Схема скрещивания:



Ответ: вероятность рождения здоровых детей в молодой семье 50 %

Тренировочная задача

- У человека отсутствие потовых желёз определяется рецессивным геном (a), который сцеплен с X-хромосомой. Мужчина, у которого отсутствуют потовые железы, женился на здоровой женщине, гетерозиготной по этому признаку. Какими могут быть их дети?

Дигибридное скрещивание с наследованием, сцепленным с полом

Задача 4. У дрозофил красная окраска глаз полностью доминирует над белой и сцеплена (локализована) с X-хромосомой. Ген длинных крыльев наследуется как аутосомный доминантный по отношению к гену коротких крыльев.

Определите, возможные генотипы и фенотипы потомков от скрещивания дигетерозиготной красноглазой самки с длинными крыльями и белоглазого самца с длинными крыльями, гетерозиготного по длине крыльев.

Определите вероятность % появления самцов, сходных по признакам с отцовской формой.

Ответ: 3/16 или 18,75%

Решение

Дано:

X^A – красные глаза

X^a - белые глаза

V – длинные крылья

v – короткие крылья

$P \quad \text{♀} \quad X^A X^a Vv$

\times

$\text{♂} \quad X^a Y Vv$

$G \quad X^A V, X^a V, X^a v, X^A v$

$X^a V, X^a v, YV, Yv$

$\text{♀} \backslash \text{♂}$	$X^A V$	$X^a v$	YV	Yv
$X^A V$	$\text{♀} \quad X^A X^A VV$ Красные, длинные	$\text{♀} \quad X^A X^a Vv$ Красные, длинные	$\text{♂} \quad X^A YVV$ Красные, длинные	$\text{♂} \quad X^A YVv$ Красные, длинные
$X^A v$	$\text{♀} \quad X^A X^a Vv$ Красные, длинные	$\text{♀} \quad X^A X^a vv$ Красные, короткие	$\text{♂} \quad X^A YVv$ Красные, длинные	$\text{♂} \quad X^A Yvv$ Красные, короткие
$X^a V$	$\text{♀} \quad X^a X^a VV$ Белые, длинные	$\text{♀} \quad X^a X^a Vv$ Белые, длинные	$\text{♂} \quad X^a YVV$ Белые, длинные	$\text{♂} \quad X^a YVv$ Белые, длинные
$X^a v$	$\text{♀} \quad X^a X^a Vv$ Белые, длинные	$\text{♀} \quad X^a X^a vv$ Белые, короткие	$\text{♂} \quad X^a YVv$ Белые, длинные	$\text{♂} \quad X^a Yvv$ Белые, короткие

Тренировочная задача

- У человека аутосомный ген владения правой рукой доминирует над леворукостью, а рецессивный ген гемофилии (не свёртывание крови) локализован в X-хромосоме.

Здоровая женщина – правша, отец которой был левшой и страдал гемофилией, вышла замуж за здорового мужчину – правшу (гетерозигота). Какая вероятность того, что в семье родится здоровый ребёнок – левша ($A_X^A X^-$ или $A_X^A Y$)?

- Для правильного решения задачи установите сначала её тип и выберите правильный алгоритм решения. Если в условии ген описывается как аутосомный, то с половыми хромосомами он никак не связан и писать его как X^A или X^a не надо, пишем как обычно A или a .

Не забывайте, что скрещивание может быть как моногибридным так и дигибридным.

Домашнее задание

изучить материал презентации и материал учебника стр.157 - 159 (с пингвинами), §13 (со стрекозой), опираясь на образцы решения задач на слайдах и в учебнике, решить в рабочей тетради тренировочные задачи

(слайд №30, 33, 35)

(самоконтроль)

В недалёком будущем – практическая работа на оценку по подобным задачам!





Тренировочные задачи

Задача 1. У дрозофилы рецессивный ген с укороченного тела сцеплен с полом (локализован в X хромосоме). Самку, имеющую нормальное тело, гетерозиготную по этому признаку, скрестили с самцом, имеющим укороченное тело. Определите генотип и фенотип потомства.

Задача 2. Кареглазая женщина, обладающая нормальным зрением, отец которой имел голубые глаза и страдал дальтонизмом (X^d), выходит замуж за голубоглазого мужчину, имеющего нормальное цветовое зрение (XD). Ген карих глаз наследуется как аутосомно-доминантный, а ген дальтонизма – рецессивный и сцеплен с X-хромосомой. Определите, какое потомство можно ожидать у этой пары. Решётка Пеннета обязательна!



Спасибо за работу

