

Задачи по генетике

Наследование признаков, сцепленных с полом

Задача 1. Отец и сын – дальтоники, а мать различает цвета нормально. Правильно ли будет сказать, что в этой семье сын унаследовал дальтонизм от отца?

Ответ. Нет, неправильно.

Генотипы:

отец – XdY (d – ген дальтонизма);

мать – $XDX?$ (D – ген нормального зрения);

сын – XdY .

Ген дальтонизма сцеплен с X-хромосомой, которую сын получает от матери. Следовательно генотип матери – $XDXd$ (носительница рецессивного гена), поэтому дальтонизм сын наследует от матери.

Задача 2. У родителей с нормальной свертываемостью крови родился сын, страдающий гемофилией. Объясните почему.

Ответ. Ген гемофилии (h) рецессивен и сцеплен с X-хромосомой. Из условия задачи видим, что родители здоровы по этому признаку. X-хромосому сын получает от матери. Следовательно: генотип отца – XHY , матери – $XHXh$, сына – XhY .

Причиной рождения больного сына следует считать мать – носительницу гена гемофилии.

Дано: $P: ♀ X^H X^h, ♂ X^H Y$; $P: ♀ X^H X^h \times ♂ X^H Y$
Проверка. $G \begin{matrix} (X^H) & (X^h) \\ \downarrow & \downarrow \end{matrix} \begin{matrix} (X^H) & (Y) \end{matrix}$
 $F_1: \begin{matrix} X^H X^h & X^H X^H & X^H Y & X^h Y \\ \text{дев.} & \text{дев.} & \text{мол.} & \text{мол.} \\ \text{носитель} & \text{здоров.} & \text{здоров} & \text{гемофилик} \end{matrix}$

Задача 3. Мужчина, страдающий глухонемой и дальтонизмом, женился на женщине, нормальной по зрению и слуху. У них родились глухонемой сын и дочь – дальтоник с нормальным слухом. Какова вероятность рождения здорового ребенка от этого брака? Какова вероятность рождения ребенка, страдающего двумя аномалиями? Дальтонизм – рецессивный сцепленный с полом признак, а глухонемота – рецессивный аутосомный признак.

Решение. Запишем данные:

A – ген нормального слуха;

a – ген глухонемоты;

XD – нормальное зрение;

Xd – дальтонизм.

Сын – $aaXDY$.

Дочь – дальтоник.

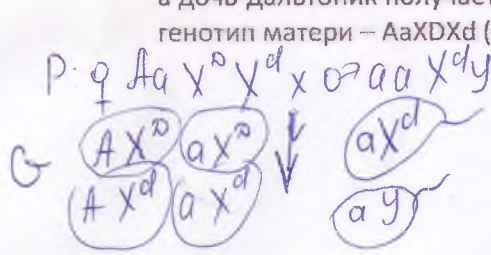
Мать – здорова.

Отец – $aaXdY$.

Чтобы ответить на поставленные в задаче вопросы, следует определить генотип матери.

Рассуждаем так: глухонемой сын получает рецессивные генотипы (a) как от отца, так и от матери,

а дочь-дальтоник получает рецессивные гены (d) как от отца, так и от матери. Следовательно генотип матери – $AaXDXd$ (гетерозиготна по обоим признакам).



♀ \ ♂	AX^D	aX^D	AY^d	aX^d
aX^d	$AaX^D X^d$	$aaX^D X^d$	$AaX^d X^d$	$aaX^d X^d$
aY	$AaX^D Y$	$aaX^D Y$	$AaX^d Y$	$aaX^d Y$

а) $\begin{matrix} AaX^D X^d \\ AaX^D Y \end{matrix} \} 25\%$
 б) $\begin{matrix} aaX^d X^d \\ aaX^d Y \end{matrix} \} 25\%$

Ответ: а) вероятность рождения здорового ребенка – 25%; б) вероятность рождения ребенка с обоими аномалиями – 25%.

Задача 4. У кошек желтая окраска шерсти определяется доминантным геном В, черная – в, гетерозигота (Bb) имеет черепаховую окраску шерсти. Ген В сцеплен с полом. Короткая шерсть доминирует над длинной и определяется аутосомным геном.

А) Какое потомство можно ожидать от короткошерстного черного кота и длинношерстной желтой кошки?

Б) Какое потомство можно ожидать от короткошерстных черного кота и черепаховой кошки. Может ли кот иметь черепаховую окраску шерсти?

Ответ:

- А) $AaXBXb$
- 50%
- $AaXBY$
- 50%

50% – короткошерстных черепаховых кошек;
 50% – короткошерстных желтых котов.

- Б) Все короткошерстные:
- 25% – черепаховые;
- 25% – черные;
- коты – 25% желтые;
- 25% – черные.

Коты черепаховую окраску имеют редко, только если в яйцеклетке будет 2 X-хромосомы.

Задача 5. Женщина-правша, оба родителя которой имеют нормальную свертываемость крови, выходит замуж за мужчину-правшу, страдающего гемофилией. Известно, что мать мужчины была левой. Какое потомство следует ожидать от этого брака?

Ответ. Все правши. Девочки являются носительницами гена гемофилии, но фенотипически здоровы; мальчики здоровы.

Тригибридное скрещивание

Задача 6. Женщина-правша, кареглазая с веснушками на лице, гетерозиготная по всем трем признакам, вышла замуж за мужчину-левшу, голубоглазого и без веснушек на лице. Могут ли у них родиться дети, похожие на отца? Какая часть детей будет похожа на отца?

Решение.

- A – ген праворукости;
- a – ген леворукости;
- B – ген карих глаз;
- b – ген голубых глаз;
- C – ген наличия веснушек;
- c – ген отсутствия веснушек;

Мать: AaBbCc

Отец: aabbcc

Р: AaBbCc × aabbcc
 ↓
 abc

- ABC
- ABc
- AbC
- Abc
- abc
- aBC
- aBc
- abC

♀	ABC	ABc	AbC	Abc	abc	aBC	aBc	abC
♂	aBC	aBc	abC	abbc	aabbcc	aabbcc	aabbcc	aabbcc

F1 – ?

Ответ: Да могут: 1/8 часть с генотипом aabbcc.