

ТЕМА. Сцепленное наследование и генетика пола у человека

Работа 1. Особенности независимого и сцепленного наследования

Определите тип наследования (сцепленное, независимое) по результатам дигибридного скрещивания. Заполните таблицу.

| № | Генотипы родителей | Гаметы | Расщепление в потомстве | Тип наследования |
|-----|--------------------|----------------------------------|--|------------------|
| I | 1. AaBb 2. aabb | AB, Ab, aB, ab ab | AaBb 25% Aabb 25% aaBb 25% aabb 25% | независимое |
| II | 1. AaBb 2. aabb | AB, Ab, aB, ab ab | AaBb 40% Aabb 10% aaBb 10% aabb 40% | сцепленное |
| III | 1. AaBb 2. aabb | AB, ab ab | AaBb 50% aabb 50% | независимое |
| IV | 1. AaBb 2. AaBb | AB, Ab, aB, ab AB, Ab, aB, ab | A-B- 9/16 A-bb 3/16 aaB- 3/16 aabb 1/16 | сцепленное |

Работа 2. Сцепленное наследование

Задание А. Ознакомьтесь с правилами решения задач на сцепленное наследование. Для решения необходимо правильно записать условия задачи и схему скрещивания с использованием генетической символики. Под каждым генотипом следует подписать фенотип организма.

«Доминантные гены, отвечающие за признаки наличия трем и нарушения прикуса, локализованы в аутосоме на расстоянии 12 морганид. Определите вероятность рождения ребёнка с двумя заболеваниями в семье, где отец здоров, а мать имеет оба признака, которые она получила от разных родителей».

Пример решения задачи

| Определяющий ген | Признак |
|------------------|-------------------|
| A – | наличие трем |
| a – | отсутствие трем |
| B – | нарушение прикуса |
| b – | нормальный прикус |

расстояние между генами **A** и **B** 12 морганид

Определяем генотипы родителей: отец здоров, имеет генотип (aabb); мать имеет оба признака, которые она получила от разных родителей, её генотип (AaBb).

Для обозначения генов, расположенных в одной хромосоме, используют специальную запись генотипа:

$$\begin{array}{ccc} \text{♂} & \text{aabb} & \frac{\text{a b}}{\text{a b}} \\ & & \text{♀} \text{AaBb} \frac{\text{A b}}{\text{a B}} \end{array}$$

Сцепление генов, определяющих признаки, неполное, нарушается кроссинговером. У дигетерозиготного организма (**AaBb**) образуется четыре типа гамет: некроссоверные **Ab**, **aB** и кроссоверные **AB**, **ab**. Вероятность образования всех типов гамет определяем по расстоянию между генами – 12 морганид (кроссоверных гамет образуется по 6% каждого типа, некроссоверных – по 44%).

Составляем схему скрещивания, используя генетическую символику:

| | | | | |
|-----------------------------|--|--|--|--|
| P | ♂ $\frac{\text{a b}}{\text{a b}}$ | x | ♀ $\frac{\text{A b}}{\text{a B}}$ | |
| | отсутствие трем, нормальный прикус | | тремы, нарушение прикуса | |
| G | ab (100%) | | Ab; aB – некроссоверные (по 44%) | |
| | | | AB; ab – кроссоверные (по 6%) | |
| F₁ | Aabb тремы, нормальный прикус | aaBb отсутствие трем, нарушение прикуса | AaBb тремы, нарушение прикуса | aabb отсутствие трем, нормальный прикус |
| Вероятность рождения | 44% | 44% | 6% | 6% |

Задание Б. Решите задачи.

Соблюдайте правила оформления при решении задачи

Задача № 1. Катаракта и полидактилия у человека обусловлены доминантными аутосомными тесно сцепленными генами. Какое потомство можно ожидать в семье у родителей, гетерозиготных по двум парам генов, если известно, что матери обоих супругов страдали только катарактой, а отцы – только полидактилией.

слайд 3

Задача № 2. Дефект ногтей определяется доминантным аутосомным геном. На расстоянии 10 морганид от него находится локус групп крови по системе АВ0. Один из супругов имеет II группу крови и страдает дефектом ногтей, его отец был здоров и имел I группу крови, а мать имела дефект ногтей и IV группу крови. Второй супруг имеет III группу крови, нормален в отношении дефекта ногтей и гомозиготен по генам группы крови. Какова вероятность рождения в этой семье детей, страдающих дефектом ногтей? Какую группу крови они могут иметь?

P

♀ $I^A I^O Dd$ $\frac{I^A D}{I^O d}$ ♂ $I^B I^B dd$ $\frac{I^B d}{I^B d}$

G

44% ← $I^A D, I^O d$ (некрассовернible)
 6% ← $I^A d, I^O D$ (крассовернible)

$I^B d \rightarrow 100\%$

F₁

| | | | |
|---|---|---|---|
| $I^A I^B Dd$ кровь: IV Дефект ногтей 44% | $I^B I^O dd$ кровь: III здоровый 44% | $I^A I^B dd$ кровь: IV здоровый 6% | $I^B I^O Dd$ кровь: III Дефект ногтей 6% |
|---|---|---|---|

Работа 3. Сцепленное с полом наследование

Задание А. Ознакомьтесь с правилами решения задач на предложенном примере:

«Здоровые муж и жена имеют сына, больного гемофилией. Гемофилия наследуется как рецессивный признак, сцепленный с X-хромосомой. Определите вероятность рождения здорового сына в этой семье»

| Определяющий ген | Признак |
|------------------|---------------------------------|
| X^H – | Нормальная свертываемость крови |
| X^h – | Гемофилия |

Определяем генотипы родителей. Отец здоров, его генотип $X^H Y$. Рождение сына с гемофилией (генотип $X^h Y$) в этой семье указывает на то, что его здоровая мать имела ген гемофилии. Её генотип – $X^H X^h$.

Составляем схему скрещивания, используя генетическую символику

| | | | | |
|----------------------|--|---|--|----------------------------|
| P | ♀ $X^H X^h$ нормальная свертываемость крови | × | ♂ $X^H Y$ нормальная свертываемость крови | |
| G | $X^H; X^h$ | | $X^H; Y$ | |
| F₁ | $X^H X^H$ ♀, нормальная свертываемость крови | $X^H X^h$ ♀, нормальная свертываемость крови | $X^H Y$ ♂, нормальная свертываемость крови | $X^h Y$ ♂, гемофилия |

Вероятность рождения 25% 25% 25% 25%

Вероятность рождения здорового сына в этой семье 25%.

Задание Б. Решите задачи

Задача № 1. У человека рецессивный ген, вызывающий одну из форм цветовой слепоты – дальтонизм, локализован в X-хромосоме. Девушка с нормальным зрением, отец которой страдал цветовой слепотой, выходит замуж за мужчину с нормальным зрением. Его отец также страдал цветовой слепотой. Какое зрение можно ожидать у детей от этого брака?

P ♀ $X^H X^h$ ♂ $X^H Y$ ♀ отец: $X^h Y$
 G X^H, X^h X^H, Y ♂ отец: $X^h Y$
 F_1

| | | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| $X^H X^H$ ♀ здоровые 25% | $X^H X^h$ ♀ здоровые 25% | $X^H Y$ ♂ здоровые 25% | $X^h Y$ ♂ Дальтонизм 25% |
|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|

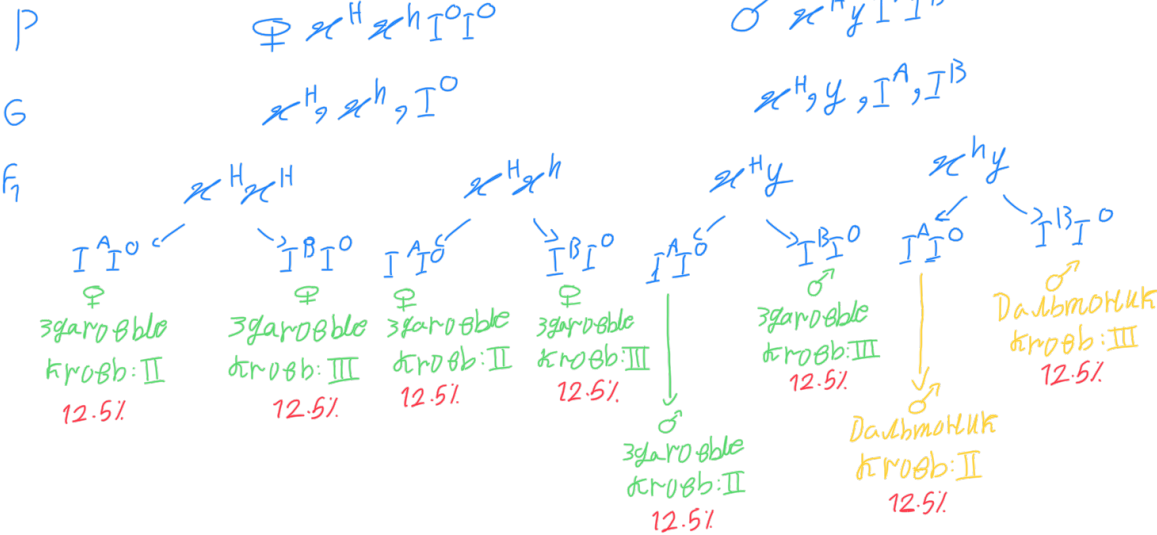
Задача № 2. Гипертрихоз наследуется как сцепленный с Y-хромосомой признак, который проявляется лишь к 17 годам жизни. Одна из форм ихтиоза (чешуйчатость и пятнистое утолщение кожи) наследуется как рецессивный признак, сцепленный с X-хромосомой. В семье, где женщина нормальна по этим признакам, а муж страдает гипертрихозом, родился мальчик с признаками ихтиоза. Определите вероятность проявления у этого мальчика гипертрихоза и вероятность рождения в этой семье детей без обеих аномалий. Какого пола они будут?

P ♀ $X^H X^h$ ♂ $X^H Y^A$ мальчик: $X^h Y^A$
 G X^H, X^h X^H, Y^A > 100% гипертрихоз
 F_1

| | | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|--|
| $X^H X^H$ ♀ здоровые 25% | $X^H X^h$ ♀ здоровые 25% | $X^H Y^A$ ♂ гипертрихоз 25% | $X^h Y^A$ ♂ гипертрихоз & ихтиоза 25% |
|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|--|

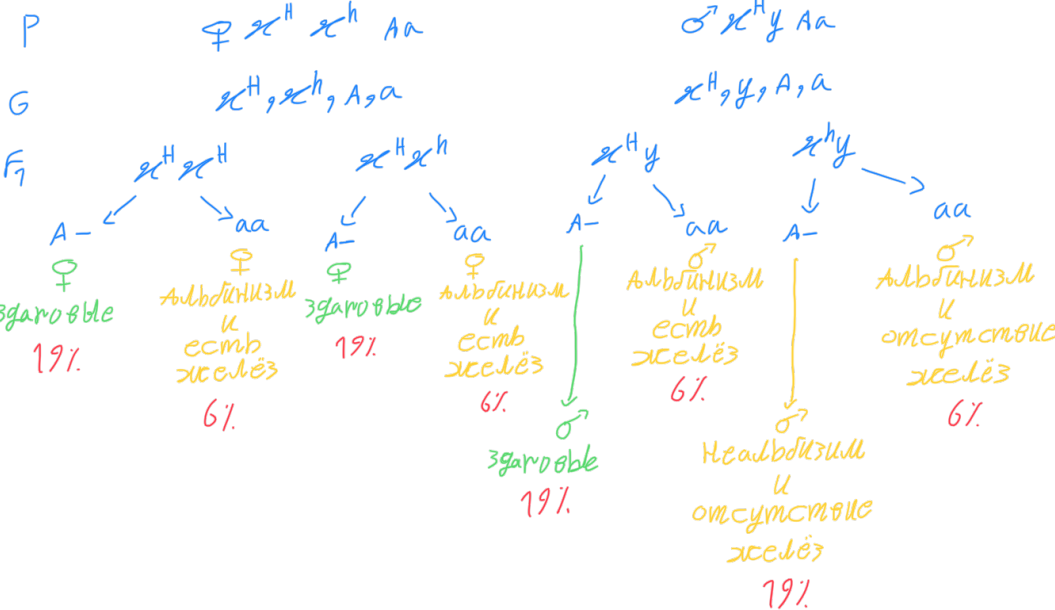
Задача № 3. В семье, где жена имеет I группу крови, а муж – IV, родился сын – дальтоник с III группой крови. Дальтонизм наследуется как сцепленный с X-хромосомой рецессивный признак. Оба родителя различают цвета нормально. Какова вероятность рождения сына с нормальным цветовым зрением. Укажите его возможные группы крови. 12.5% – кровь II или III

сын: $x^h y I^B I^O$



Задача № 4. У человека отсутствие потовых желёз проявляется как сцепленный с полом рецессивный признак. Альбинизм обусловлен аутосомным рецессивным геном. У супружеской пары, нормальной по указанным признакам, родился сын с обеими аномалиями. Каковы вероятные генотипы отца и матери? Какова вероятность того, что у второго сына также проявятся обе аномалии? Какова вероятность того, что их третьим ребёнком будет нормальная по этим признакам девочка? $\text{♀ } x^H x^h Aa, \text{ ♂ } x^h Y aa$ – 6% – 39%

сын: $x^h y aa$



Работа 4. Ситуационная задача

Решите ситуационную задачу и ответьте на поставленные вопросы.

При изучении наследования разных признаков генетики обнаружили, что некоторые из них наследуются особями мужского и женского пола в равном отношении. Но есть и такие признаки, которые чаще наблюдаются у самцов или у самок.

Вопросы:

1. Как называется тип наследования, при котором признаки с равной вероятностью передаются мужским и женским особям? Аутосомное наследование. При этом генные болезни этого типа наследования с одинаковой частотой встречаются как у мужчин, так и у женщин.

2. К какому типу наследования относятся случаи, когда признак чаще встречается у особей мужского или женского пола? X-сцепленное рецессивное наследование и Y-сцепленное наследование.

3. Существуют ли признаки, которые встречаются только у мужских особей? Как называется такой тип наследования? Да. Y-сцепленное наследование.

4. Почему женские особи не могут иметь таких признаков? Потому что у женщин нет Y-хромосомы.

5. Что такое признаки ограниченные полом? 1- дальтонизм - 2- отсутствие потовых желез - 3- гипертрихоз - 4- катаракта - 5- гемафилия

Вопросы для самоподготовки:

1. Назовите основные положения хромосомной теории наследственности.
2. Что такое сцепление генов, группа сцепления?
3. Что такое кроссинговер? Какое скрещивание позволяет определить частоту

кроссинговера?

4. Как по результатам скрещивания можно различать независимое и сцепленное наследование признаков?
5. Какие существуют механизмы определения пола?
6. Что такое гомогаметный и гетерогаметный пол?
7. Хромосомный механизм определения пола у человека.
8. Что такое признаки ограниченные полом, признаки зависимые от пола? Приведите примеры.
9. Что такое сцепленное с полом наследование признаков?
10. Приведите примеры признаков и заболеваний, сцепленных с X-хромосомой.

Подпись преподавателя _____

Дата _____