**Взаимодействие аллельных генов. Множественный аллелизм**

Пару аллельных генов (аллелей), определяющих альтернативные признаки, называют **аллеломорфной парой**, а само явление парности- **аллелизмом**

**Полное доминирование** – доминантный ген полностью подавляет действие рецессивного, поэтому гомозиготное и гетерозиготное организмы по фенотипу идентичны: АА = Aa;

**Неполное доминирование** – в гетерозиготном состоянии доминантный ген не полностью подавляет действие рецессивного и фенотипически возникает новый вариант признака (промежуточный признак). *Пример: курчавость волос у человека, масть крупного рогатого скота, окраска оперения у кур, окраска цветков у ночной красавицы*

**Кодоминирование** - 2 аллельных гена равнозначны по отношению друг к другу, и, находясь вместе, они обуславливают новый вариант признака. Пример: наследование у человека групп крови по системе АВ0 (IV группа).

**Множественный аллелизм** – явление существования гена более чем в двух аллельных формах (группы крови по системе АВО: IА, IВ, IО; для гена, контролирующего синтез гемоглобина, много десятков аллелей). В генотипе же организма одновременно может присутствовать только два аллеля

**Анализирующее скрещивание** – скрещивание организма неизвестного генотипа с организмом, гомозиготным по рецессивным аллелям. *Применяют для выяснения генотипа организма, у которого проявился доминантный признак ( т.к. организм может быть как гетеро-, так и гомозиготным).*

**Практикум по решению задач**

**Анализирующее скрещивание**

**Задача №1**

Охотник купил черную собаку и хочет быть уверен, что она не несет генов кофейного цвета. Какого партнера по фенотипу и генотипу надо подобрать для скрещивания, если ген черной шерсти доминирует?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Признак | Ген | Генотип |
| Черный цвет | В | В – (ВВ, Вb) |
| Кофейный цвет | b | bb |

Генетическая запись решения:

Р: BB \* bb

G: B b

F1: Bb

100%

P: Bb \* bb

G: B b b

F1: Bb; bb

1:1

Необходимо провести анализирующее скрещивание. Если мы получим единообразие гибридов, то генотип материнского организма будет BB. При генотипе Bb мы будем иметь расщепление 1:1.

Ответ: партнер должен быть по фенотипу кофейным, по генотипу bb (рецессивным гомозиготным).

***Задача №2***

*Альбинизм – аутосомно-рецессивный признак. Женщина альбинос вышла замуж за здорового мужчину и родила альбиноса.*

1. *Какова вероятность, что второй ребенок тоже окажется альбиносом?*
2. *Какова вероятность, что оба ребенка будут альбиносами?*
3. *Какова вероятность, что в семье первой родится здоровая девочка, а второй ребенок будет мальчик альбинос.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Признак* | *Ген* | *Генотип* |
| *Нормальная пигментация* | *А* | *А – (АА,Аа)* |
| *альбинизм* | *а* | *aа* |

*Генетическая запись решения:*

*Р: аа \* Аа*

*G: а А а*

*F1: Аа аа*

1. *50%, т.к. муж гетерозиготен по гену альбинизма*
2. *25%, т.к. вероятность рождения альбиноса у этой пары для каждого из детей равна 1/2 и вероятность рождения подряд двух детей альбиносов равна произведению вероятностей: 1/2 \* 1/2 = 1/4 или 25%*
3. *6,25% т.к. 1/2 (вероятность, что родится девочка) \* 1/2 (вероятность, что она будет альбинос) \* 1/2 (вероятность, что родится мальчик) \* 1/2 (вероятность, что он будет альбинос) = 1/16 или 6,25%*

**Неполное доминирование**

**Задача №3**

При скрещивании растений ночной красавицы с красными (АА) и белыми (аа) венчиками в F1 появляются растения с розовы­ми цветками (Аа). Какая часть потомков F2 будет иметь белые цветки? Ответ подтвердите схемами скрещивания.

Решение:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Признак | Ген | Генотип |
| Красный | А | АА |
| Розовый | А, а | Аа |
| Белый | а | аа |

В потомстве фенотипически раз­ных родителей появился третий признак, лежащий в диапазоне ме­жду доминантым и рецессивным признаками. Это — явление не­полного доминирования. Значит, гибриды F1будут гетерозиготными:

Р. АА х аа

красные белые

G: А а

F1: Аа

розовые цветки

Сколько процентов растений будет иметь белые цветки от скрещивания двух гетерозиготных растений?

P: Aa \* Aa

G: A a A a

F2: AA; Aa; Aa; aa

Красные розовые белые

Расщепление по генотипу и фенотипу 1:2:1

Ответ: 25% растений с белыми цветками.

**Задача №4**

Определите возможные фенотипы детей в семье, где 1)один из супругов страдает акаталазией, другой имеет ее пониженную активность; 2)оба имеют пониженную активность?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Признак | Ген | Генотип |
| Наличие каталазы | А | АА |
| Сниженное содержание | А, а | Аа |
| Акаталазия (отсутствие каталазы в крови) | а | аа |

Генетическая запись решения:

P: аa \* Aa

G: a A a

F1: Аa; aa

P: Aa \* Aa

G: A a A a

F1: AA; Aa; Аa; aa

1 : 2 : 1

Ответ: 1) 50% - сниженное содержание каталазы; 50% - акаталазия.

2) 25% - наличие каталазы; 50% - сниженное содержание; 25% - акаталазия.

**Кодоминирование**

****

**Задача №5**

Женщина со II группой крови, у матери которой была I группа, вышла замуж за гетерозиготного мужчину с III группой крови. Какие группы крови могут иметь их дети?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Признак | Ген | Генотип |
| I группа (0) | I0 | I0I0 |
| II группа (A) | IA | IAIA, IAIO |
| III группа (B) | IB | IBIB, IBIO |
| IV группа (AB) | IA, IB | IAIB |

Генетическая запись решения:

P: IAIO \* IBIO

G: IA IO IB IO

F1: IAIB; IAIO; IBIO; IOIO

IV II III I

Ответ: у детей возможны все четыре группы крови по 25%; IV группа крови – пример кодоминирования.

**Задача №6**

В родильном доме перепутали двух мальчиков. Родители одного из них имеют I и II группу крови, другого – II и IV. У детей I и II. Определите, кто чей сын?

Генотипы первой пары – IOIO и IAIO или IAIA.

Генотипы второй пары IAIB и IAIO или IAIA

Генотип первого ребенка IOIO

Генотип второго ребенка IAIO; IAIA

Первая пара

1. P: IOIO \* IAIA

G: IO IA

F1: IAIO

II

1. P: IOIO \* IAIO

G: IO IA  IO

F1: IAIO IOIO

II I

Дети могут иметь первую и вторую группы крови.

Вторая пара

1. P: IAIB \* IAIA

G: IA IB IA

F1: IAIA; IAIB

II IV

1. P: IAIB \* IAIO

G: IA IB IA IO

F1: IAIA IAIO IAIB  IBIO

II II IV III

Дети могут иметь II, III и IV группы.

Ответ: ребенок I группой крови – сын первой пары родителей, со II – сын второй пары родителей.

**Решите задачи:**

1) Растения красноплодной земляники при скрещивании между собой всегда дают потомство с красными ягодами, а растения белоплодной земляники – с белыми. В результате скрещивания этих сортов друг с другом получаются розовые ягоды. Какое возникнет потомство при скрещивании между собой гибридов с розовыми ягодами?

2) На клумбе, свободно посещаемой насекомыми, растёт львиный зев. Одни цветки у него белые, другие – красные. Какие цветки ожидаются у растений, выращенных на следующий год из семян?

3) Потомство лошадей белой и гнедой мастей всегда имеет золотисто-жёлтую окраску. У двух золотисто-жёлтых лошадей появляются жеребята: белый и гнедой. Рассчитайте, какова была вероятность появления таких жеребят, если известно, что белая масть определяется доминантным геном неполного доминирования, а гнедая - рецессивным геном. Будут ли среди потомства этих лошадей золотисто-жёлтые жеребята? Какова вероятность появления таких жеребят?

4)Ген, контролирующий хохлатость утят, является геном неполного доминирования. В гомозиготном состоянии он приводит к гибели эмбрионов. Рецессивный ген в гомозиготном состоянии дает нехохлатое потомство. Если среди вылупившихся утят насчитывается 20 хохлатых и 10 нехохлатых, сколько утят можно считать погибшими в эмбриональном состоянии?

5) У собак жесткая шерсть доминантна, мягкая – рецессивна. Два жесткошерстных родителя дают жесткошерстного щенка. С особью, какой масти его нужно скрестить, чтобы выявить, имеет ли он в генотипе аллель мягкошерстности.

7) Серая окраска кожуры гороха доминирует над белой окраской. При скрещивании растений гороха с серой кожурой и растений гороха с белой кожурой в потомстве получено 32 растения с серой кожурой и 36 растений с белой кожурой. Определим генотипы родителей и потомства.

7) Какие группы крови могут быть у детей, если у обоих родителей 4 группа крови?

8) У мальчика 4 группа крови, а у его сестры – 1. Каковы группы крови их родителей?

9) В родильном доме перепутали двух мальчиков (Х и У). У Х – первая группа крови, у У – вторая. Родители одного из них с 1 и 4 группами, а другого – с 1 и 3 группами крови. Кто чей сын?