Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

«Ардатовская средняя школа № 1»

**Особенности решения и**

**оформления задач по генетике**

Подготовила учитель биологии МБОУ АСШ № 1

высшей квалификационной категории

Староверова Светлана Владимировна

р.п. Ардатов

* 1. учебный год.

1. **Анализирующее скрещивание.**

* ***Определение генотипа и фенотипа родителей по генотипу и фенотипу потомков или расщеплению в потомстве.***

**Задача 1.** У флокса белая окраска венчика доминиру­ет над кремовой, плоская форма венчика — над воронковидной.

От скрещивания растения флокса с белыми воронковидными цветками и растения с кремовыми воронковидными цветками получено 83 растения, из которых 42 имеют белый воронковидный венчик и 41 — кремовый воронковидный. Определите генотипы скрещиваемых растений.

|  |  |
| --- | --- |
| Дано: | Решение:   1. **Записываем схему скрещи­вания.**   Р: ♀A-\_bb × ♂ aabb  бел.воронк. крем, воронк.  G:  F1: A-bb aabb  бел. воронк. крем, воронк.  42 : 41  1 : 1   1. **Определяем генотип материнской особи.**   **Рассуждаем:** В потомстве наблюдается расщепление по первому признаку в соотношении 1:1. Такое расщепление характерно для скрещивания гетерозиготной особи с особью, гомози­готной по рецессивному признаку. Отцовская особь го­мозиготна, значит, материнская гетерозиготна, то есть ее генотип Aabb. |
| А—белая окраска венчика,а—кремовая окраска вен­чика;В—плоская форма венчика,b—воронковидная форма венчика.*F1*—42 белых воронковидных; 41**—**кремовый воронковидный |
| Найти: |
| Р -? |
|  |

1. **Переписываем схему скрещивания, используя установ­ленные генотипы родительских особей, определяем типы гамет скрещиваемых особей и получаем потом­ков FI.**

Р: ♀Aа\_bb × ♂ aabb

бел.воронк. крем, воронк.

G: А b а b

а b

F1: Aаbb : aabb

бел.воронк. крем, воронк.

1 : 1

**Ответ:** Р: ♀Aа\_bb; ♂ aabb.

**Задача 2.** У собак черная окраска шерсти доминирует над коричневой, сплошная окраска — над пегой. В резуль­тате анализирующего скрещивания черной самки получено потомство, состоящее из черных, коричневых, черно-пегих и коричново-пегих щенков в соотношении 1:1:1:1. Опреде­лите генотип самки.

|  |  |
| --- | --- |
| Дано: | Решение:   1. **Определяем генотип скрещиваемых особей.**   Скрещивание анализирующее.  Значит, самец гомозиго­тен по рецессивным признакам, то есть его генотип — aabb.Самка несет доминантные признаки. Значит, в ее генотипе содержится хотя бы по одному доминантному гену из каждой пары аллельных генов. Ее генотип — А- В- .   1. **Анализируем и записываем генотип потомства.**  * Черные несут доми­нантные признаки, поэтому могут быть как гомо-, так и гетерозиготными. Их гено­тип — А- В- . * Черно-пегие по первому признаку могут быть как гомо-, так и гетерозиготными, а по второму гомозиготны (ре­цессивный признак). Их генотип — A-\_bb. * Коричневые по первому признаку гомозиготны (так как он рецессивный), по второму могут быть как гомо-, так и гетерозиготными. Их генотип — ааВ-. * Коричнево-пегие несут рецессивные признаки. Их гено­тип — aabb.  1. **Записываем схему скрещи­вания.**   Р: ♀A-\_В- × ♂ aabb  чёрная коричнево-пегий  G:  F1: А-В-;\_ A-bb; ааВ-;\_ aabb.  черные черно-пегие коричневые коричнево-пегие  25% : 25% : 25% : 25%   1. : 1 : 1 : 1 2. **Определяем генотип самки.**  * **Первый способ (по формуле расщепления).**   При анализирующем скрещивании расщепление в соот­ношении 1:1:1:1 наблюдается в том случае, если особь, подвергающаяся анализу, дигетерозиготна.   * **Второй способ.**   Потомство получает один ген из каждой аллельной пары от отца и один ген — от матери. В потомстве имеются особи, гомозиготные по рецессивным признакам. Один рецессивный ген они получили от отца, второй — от ма­тери. Следовательно, самка дигетерозиготна, то есть **ее** генотип — АаВЬ. |
| А—чёрная окраска;а—коричневая окраска;В—сплошная окраска;b—пегая окраска; Р**—**♀ чёрная  ♂коричнево-  пегий *F1*—25% чёрных 25% чёрно- пегих  25% коричневых  25% коричнево-  пегих |
| Найти: |
| Р— генотип ♀-? |
|  |

1. **Переписываем схему скрещивания, используя установленные генотипы родительских особей, определяем типы гамет скрещиваемых особей и получаем потом­ков F1.**

Р: ♀Aa\_Вb × ♂ aabb

чёрная коричнево-пегий

G: АВ ab

Аb

аВ

ab

F1: АаВb\_ Aаbb; ааВb;\_ aabb.

черные черно-пегие коричневые коричнево-пегие

25% : 25% : 25% : 25%

1. : 1 : 1 : 1

**Ответ:** генотип ♀— АаВЬ.

1. **Полигибридное скрещивание**

* ***Определение вероятности комбинации генов при образовании гамет.***

**Задача 3** Определите, сколько типов гамет образует организм с генотипом **АаВЬСсDD.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Дано:  АаВЬСсDD | Решение:   1. **Записываем формулу для расчета количества типов гамет.**   Число типов гамет (N), образуемых организ­мом, вычисляем по формуле:  N=2n, где n — число гетерозиготных аллелей в исходном генотипе.   1. **Рассчитываем количество разных типов гамет**   Исходный генотип: Аа ВЬ Сс DD  N=23 = 8. Метод половинок:   |  |  | | --- | --- | | ABCD | aBCD | | **ABcD** | **aBcD** | | AbCD | abCD | | **AbcD** | **abcD** |   **Ответ:** организм с генотипом **АаВЬСсDD**  образует 8 типов гамет. |
|  |
| Найти: |
| N -? Записать все возможные гаметы |
|  |

1. **Составление и анализ родословных.**

**Анализ родословных**

При анализе родословных следует учитывать ряд осо­бенностей разных типов наследования признаков.

**1. Аутосомно-доминантное наследование:**

* 1. признак встречается в родословной часто, практиче­ски во всех поколениях, одинаково часто и у мальчи­ков, и у девочек;
  2. если один из родителей является носителем признака, то этот признак проявится либо у всего потомства, либо у половины.

**2.Аутосомно-рецессивное наследование:**

1. признак встречается редко, не во всех поколениях, одинаково часто и у мальчиков, и у девочек;
2. признак может проявиться у детей, даже если родите­ли не обладают этим признаком;
3. если один из родителей является носителем признака, то он не проявится у детей или проявится у половины потомства.
4. **Наследование, сцепленное с полом:**
5. Х-доминантное наследование:

* чаще признак встречается у лиц женского пола;
* если мать больна, а отец здоров, то признак переда­ется потомству независимо от пола, он может прояв­ляться и у девочек, и у мальчиков;
* если мать здорова, а отец болен, то у всех дочерей признак будет проявляться, а у сыновей нет.

1. Х-рецессивное наследование:

* чаще признак встречается у лиц мужского пола;
* чаще признак проявляется через поколение;
* если оба родителя здоровы, но мать гетерозиготна, то признак часто проявляется у 50% сыновей;
* если отец болен, а мать гетерозиготна, то обладате­лями признака могут быть и лица женского пола.

1. Y-сцепленное наследование:

* признак встречается только у лиц мужского пола;
* если отец несет признак, то, как правило, этим при­знаком обладают и все сыновья.

1. **Цитоплазматическое наследование:**
2. признак одинаково часто встречается у представите­лей обоих полов;
3. признак передается потомкам только от матери;
4. мать, несущая признак, передает его либо всему по­томству, либо только его части.

**Основные этапы решения задач**

1. Определите тип наследования признака — доминант­ный или рецессивный. Для этого выясните:

А) часто ли встречается изучаемый признак (во всех по­колениях или нет);

Б) многие ли члены родословной обладают признаком;

В) имеют ли место случаи рождения детей, обладающих признаком, если у родителей этот признак не прояв­ляется;

Г) имеют ли место случаи рождения детей без изучаемо­го признака, если оба родителя им обладают;

Д) какая часть потомства несет признак в семьях, если его обладателем является один из родителей.

1. Определите, наследуется ли признак сцепленно с полом. Для этого выясните:

А) как часто встречается признак у лиц обоих полов; если встречается редко, то лица какого пола несут его чаще;

Б) лица какого пола наследуют признак от отца и мате­ри, несущих признак.

1. Исходя из результатов анализа, постарайтесь опреде­лить генотипы всех членов родословной.

* **Решение задач на анализ родословных**

**Задача 4.** Определите характер наследования при­знака и расставьте генотипы всех членов родословной.

|  |  |
| --- | --- |
| Дано: | Решение:   1. **Определяем тип наследования признака.**   Признак про­является в каждом поколении. От брака 1—2, где отец является носителем признака, родился сын, имеющий анализируемый признак. Это говорит о том, что данный признак является доминантным. Подтверждением доми­нантного типа наследования признака служит тот факт, что от браков родителей, не несущих анализируемого признака, дети также его не имеют.   1. **Определяем, аутосомным или сцепленным с полом яв­ляется признак.**   В равной степени носителями признака являются лица как мужского, так и женского пола. Это свидетельствует о том, что данный признак является ау­тосомным.   1. **Определяем генотипы членов родословной.**   Введем обо­значения генов: А — доминантная аллель, а — рецессив­ная аллель.  В потомстве от браков, в которых один из родителей несет признак, наблюдается расщепление в со­отношении 1:1, что соответствует расщеплению при ана­лизирующем скрещивании. Это свидетельствует о гетерозиготности обладателей признака, то есть их генотип **Аа.**  Лица, у которых признак не наблюдается, — генотип **аа.**  **Ответ:** признак наследуется по аутосомно-доминантному типу. Обладатели признака имеют генотип **Аа,** остальные члены родословной — **аа.** |
|  |
| Найти: **Тип наследования - ?** |
| Р-? **F1 -?** |
|  |

**Правила составления родословных**

1. Родословную изображают так, чтобы каждое поколение находилось на своей горизонтали или радиусе (для об­ширных родословных). Поколения нумеруются римски­ми цифрами, а члены родословной — арабскими.
2. Составление родословной начинают от пробанда. Распо­ложите символ пробанда (в зависимости от пола — квадратик или кружок, обозначенный стрелочкой) так, чтобы от него можно было рисовать родословную как вниз, так и вверх.
3. Сначала рядом с пробандом разместите символы его родных братьев и сестер в порядке рождения (слева на­право), соединив их графическим коромыслом.
4. Выше линии пробанда укажите родителей, соединив их друг с другом линией брака.
5. На линии (или радиусе) родителей изобразите символы ближайших родственников и их супругов, соединив соот­ветственно их степени родства.
6. На линии пробанда укажите его двоюродных и т.д. братьев и сестер, соединив их соответствующим образом с линией родителей.
7. Выше линии родителей изобразите линию бабушек и де­душек.
8. Если у пробанда есть дети или племянники, расположи­те их на линии ниже линии пробанда.
9. После изображения родословной (или одновременно с ним) соответствующим образом покажите обладателей или гетерозиготных носителей признака (чаще всего ге­терозиготные носители определяются уже после состав­ления и анализа родословной).
10. Укажите (если это возможно) генотипы всех членов ро­дословной.
11. Если в семье несколько наследственных заболеваний, не связанных между собой, составляйте родословную для каждой болезни по отдельности.

* **Решение задач на составление родословных**

**Задача 5.** Пробанд — женщина правша. Две ее сест­ры и брат — правши, два брата — левши. Мать — правша. У нее два брата и сестра, все правши. Бабка и дед — правши. Отец пробанда — левша, его сестра и брат — левши, дру­гие два брата и сестра — правши.

|  |  |
| --- | --- |
| Дано:  **А**–ген право­рукости;  **а**–ген леворукости; | Решение:   1. **Изображаем символ пробанда.**     Показываем наличие у пробанда признака.   1. **Располагаем рядом с символом пробанда символы ее родных братьев и сестер.**      1. **Показываем родителей пробанда.**      1. **Изображаем символы братьев и сестер матери пробанда.**      1. **Изображаем символы бабушки и деда пробанда.**      1. **Показываем родственников по линии отца.**      1. **Определяем генотипы членов родословной.**   Признак праворукости проявляется в каждом поколении как у лиц женского, так и мужского пола. Это свидетельст­вует о аутосомно-доминантном типе наследования при­знака.  Обозначим ген, определяющий развитие право­рукости **А,** а леворукости — **а.**   * Все члены родостовной, являющиеся левшами, имеют генотип **аа.** * Пробанд — правша, но ее отец — левша. Значит, пробанд и ее сест­ры гетерозиготны (генотип **Аа).** * Мать пробанда — прав­ша, но среди ее детей есть левши. Следовательно, она ге­терозиготна (генотип **Аа).** * Все сибсы матери, ее мать и отец — правши. Точно установить их генотип невоз­можно. Однако можно утверждать, что либо бабушка, либо дедушка пробанда являются гетерозиготными но­сителями гена леворукости. Поэтому генотип родствен­ников по линии матери можно обозначить в виде **А-.** * По линии отца определить генотип праворуких сибсов так­же невозможно — они могут быть как гомо-, так и гетеро­зиготными. Поэтому их генотип — А-. * **Ответ:** |
|  |
|  |
|  |
|  |
| Составить родословную - ? |