

Решение задач по генетике

1) Если родители по фенотипу разные, а потомство по фенотипу единообразно и похоже только на одного из родителей, то эти признаки – доминантные, а родители гомозиготны по разным аллелям. Например,

AABB	x	aabb
Желтый гладкий		зеленый мохнатый
AB		ab
AaBb		
Желтый гладкий		

2) Если фенотип родителей один (одинаков у обоих), а у части потомков фенотип другой – его признаки будут рецессивными (например, aabb), а оба родителя – гетерозиготны (например, AaBb). Пример для моногибридного скрещивания:

Aa	x	Aa
Желтый		желтый
A	a	A
A	a	a
AA	Aa	Aa
aa		aa

3 желтых : 1 зеленый

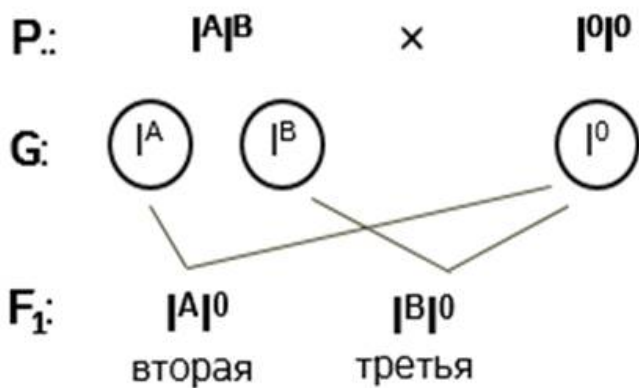
Анализ родословных

- признак доминантный аутосомный, так как проявляется в каждом поколении и у мужчин и у женщин (или у родителей с признаком рождается ребенок без признака)
- признак рецессивный аутосомный, так как проявляется не в каждом поколении и у мужчин и у женщин, может проявиться у некоторых потомков, хотя родители этого признака не имели
- признак рецессивный, сцеплен с полом (X-хромосомой), так как проявляется только у мужчин и не в каждом поколении
- Признак сцеплен с полом (Y-хромосомой), так как проявляется только у мужчин в каждом поколении

Наследование групп крови

- $i^0 i^0$ – первая группа, рецессивна ко всем
- $I^A I^A, I^A i^0$ – вторая
- $I^B I^B, I^B i^0$ – третья
- $I^A I^B$ – четвертая

Пример: у родителей 4 и 1 группы крови, у детей вторая и третья



Признак, сцепленный с X хромосомой, может быть и доминантным.

Пример

Среди признаков, связанных с X-хромосомой, можно указать на ген, который вызывает недостаточность органического фосфора в крови. В результате при наличии этого гена часто развивается рахит, устойчивый к лечению обычными дозами витамина D.

В браках девяти больных женщин со здоровыми мужчинами среди детей была половина больных девочек и половина больных мальчиков. Определите генотипы родителей, характер наследования и причину такого расщепления признака по генотипам

Решение:

- 1) генотипы родителей $X^F X^f$ и $X^f Y$;
- 2) генотипы детей $X^F Y$, $X^F X^f$, $X^f X^f$, $X^f Y$;

3) характер наследования доминантный, сцепленный с X-хромосомой.

Если бы женщины были гомозиготны по признаку рахита $X^F X^F$, тогда мы получим у женщин один вариант гамет XF, и потомство 1:1 мальчики: девочки, все больны.

Рекомендации по решению:

1. Если указаны самцы и самки и расщепление отдельно по полу – признак сцеплен с полом
2. Если просят – пишем расщепление по фенотипу и генотипу – приводим соотношение с указанием конкретных фенотипов и генотипов
3. Если реальное расщепление отличается от теоретического – это сцепление или гибель части потомков
4. Если промежуточное наследование – то можно прописать сразу генотипы по фенотипам. Например, AA – красный, Aa – розовый, aa – белый
5. По потомкам судим о родителях и наоборот
6. Объясняем – если требуют. Для трех законов Менделя приводим названия, не только номера.
7. При скрещивании дигетерозигот в случае независимого наследования получим 9:3:3:1; при полном сцеплении будет 3:1. В анализирующем скрещивании дигетерозиготы в случае независимого наследования получим 1:1:1:1, при полном сцеплении 1:1.
8. По потомкам смотрим, сколько гамет было. И наоборот. Дигетерозигота даст 4 гаметы без сцепления, 2 – с полным сцеплением.
9. В задачах на сцепление по первому скрещиванию судим, какие именно гены сцеплены: АВ и ав или Ав и аВ.
10. Если даны четыре фенотипические группы, и количество одних сильно (в 5-10 раз) превышает количество других – перед нами сцепленное наследование и его нарушение. Потомков от сцепленных гамет будет больше, от кроссоверных – меньше.
11. У птиц (куры, утки, канарейки) гетерогаметный пол – женский – это XY, у самцов XX
12. Признак сцеплен с X-хромосомой – передается от матери, болен сын (обычно)
13. Если мать передает признак сыну, а отец – дочери (крис-кросс) – этот признак сцеплен с X-хромосомой.
14. Если генотип непонятен – пишем все возможные варианты генотипов (например, AaBB и AaBb), особей (например, 41 или 43), групп крови (например, для третьей группы $I^{B_1} I^{B_2}$, $I^{B_1} I^{B_2}$).

Задачи по генетике по типам

Тип 1 Сцепление и кроссинговер

При скрещивании растений гороха с гладкими семенами, отсутствием усиков и растения с морщинистыми семенами и усиками всё потомство имело гладкие семена и усики. Растения из F_1 скрестили в анализирующем скрещивании. В результате было получено следующее расщепление: 4002 : 3998 : 305 : 300. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родительских растений гороха, потомства, дайте обоснование появлению именно такого расщепления.

Четыре фенотипические группы: двух много, двух мало. Какие аллели сцеплены, определяем по первому скрещиванию.

Тип 2 Кроссинговер в X-хромосоме

У человека между аллелями генов куриной слепоты (ночная слепота) и дальтонизма (красно-зелёного) происходит кроссинговер.

Женщина, не имеющая этих заболеваний, у матери которой был дальтонизм, а у отца — куриная слепота, вышла замуж за мужчину, не имеющего этих заболеваний. Родившаяся в этом браке моногаметная здоровая дочь вышла замуж за мужчину, не имеющего этих заболеваний. В их семье родился ребёнок-дальтоник. Составьте схемы решения задачи. Укажите генотипы, фенотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства в двух браках. Возможно ли в первом браке рождение больного этими заболеваниями ребёнка? Ответ поясните.

У женщины в одной X хромосоме дальтонизм, в другой – куриная слепота, т.к. она получила их от каждого из своих родителей. Моногаметная дочь – по куриной слепоте гомозиготная, по дальтонизму нет, т.к. дальтоник родился.

Тип 3. Полное сцепление у самцов

Гены длины ног и длины крыльев находятся у дрозофилы в одной хромосоме. Скрещивали самку дрозофилы с короткими крыльями, нормальными ногами и самца с нормальными крыльями, короткими ногами; все полученные гибриды F_1 имели нормальные крылья и нормальные ноги. Получившихся в F_1 самцов скрестили с исходной родительской особью. В потомстве получилось расщепление по фенотипу и генотипу в отношении 1 : 1. Составьте схемы решения задачи. Определите генотипы родительских особей, генотипы и фенотипы потомков. Объясните формирование двух фенотипических групп во втором скрещивании.

Соотношение 1:1 – значит у самцов только две гаметы, не 4 – т.е. сцепление полное.

Тип 4. Часть особей гибнет (гомозиготы)

При скрещивании самки дрозофилы с каплевидными глазами, длинными щетинками и самца с нормальными глазами, короткими щетинками в потомстве было получено 18 мух с каплевидными глазами, короткими щетинками и 20 мух с нормальными глазами, короткими щетинками. Для второго скрещивания взяли самцов и самок с каплевидными глазами и короткими щетинками из F_1 . В потомстве получилось расщепление 6 : 3 : 2 : 1. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей и потомков в обоих скрещиваниях. Объясните полученное во втором скрещивании расщепление.

Расщепление отличается от 9:3:3:1 – дигибридное скрещивание, независимое наследование. Кто-то гибнет. Не рецессивные – aa и vv живы; По родителям смотрим, какие сочетания жизнеспособны.

Тип 5. Сцепление с полом

При скрещивании самки дрозофилы с серым телом, нормальными крыльями и самца с чёрным телом, обрезанным краем крыльев всё гибридное потомство было единообразным по цвету тела и форме края крыльев.

При скрещивании самки дрозофилы с чёрным телом, обрезанным краем крыльев и самца с серым телом, нормальными крыльями в потомстве получились самки с серым телом, нормальными крыльями и самцы с серым телом, обрезанным краем крыльев.

Составьте схемы скрещиваний. Определите генотипы родительских особей, генотипы и фенотипы, пол потомства в двух скрещиваниях. Объясните фенотипическое расщепление во втором скрещивании. Выписываем фенотипы и пол родителей и потомков. Если есть крест-накрест наследование (мать передает признак сыну, отец передает признак дочери), то этот признак находится в X хромосоме. Доминантный аллель тот, который стоит у гетерогаметного пола (рядом с Y).

Тип 6. Множественный аллелизм

28 У кроликов окраска шерсти контролируется серией множественных аллелей. Аллель А определяет чёрную окраску и доминантен по отношению ко всем остальным аллелям. Аллель a^h определяет гималайскую окраску и доминантен по отношению к аллелю альбинизма (а), но рецессивен по отношению к аллелю чёрной окраски. Аллель нормальной длины шерсти В доминирует над длинной шерстью b.

Скрестили самку гималайской окраски с длинной шерстью и самца чёрного цвета с шерстью нормальной длины. В потомстве получили кроликов всех трёх окрасок с шерстью нормальной длины. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы и фенотипы родителей и потомства. Каким будет потомство от скрещивания самца гималайской окраски из потомства с его матерью? Укажите расщепление по фенотипу.

А подавляет a^h , которая подавляет а.