



Типичные ошибки учащихся в решении задач по генетике

Учитель биологии МБОУ гимназии №19
им. Н.З. Поповичевой г. Липецка
Невежина Светлана Леонидовна

Типичные ошибки учащихся в решении задач по генетике

- Определение типа наследования (аутосомное или сцепленное с полом)
- Определение группы сцепления (расположение генов на хромосомах)
- Объяснение расщепления

При скрещивании растения кукурузы с гладкими неокрашенными семенами и растения с морщинистыми окрашенными семенами всё потомство получилось с гладкими окрашенными семенами. В анализирующем скрещивании гибридного потомства получилось четыре разные фенотипические группы: 250, 247, 103, 101. Составьте схемы скрещиваний. Определите генотипы родительских особей, генотипы, фенотипы и количество особей потомства каждой группы в двух скрещиваниях. Объясните формирование четырёх фенотипических групп в анализирующем скрещивании <https://fipi.ru/>

Схема решения задачи

1) P ♀ AAbb × ♂ aaBB

гладкие неокрашенные семена / морщинистые окрашенные семена

G **Ab** **aB**

F1 AaBb – гладкие окрашенные семена

2) анализирующее скрещивание

P AaBb × aabb

гладкие окрашенные семена / морщинистые неокрашенные семена

G AB, **Ab**, **aB**, ab ab

F2 AaBb – гладкие окрашенные семена: 103 или 101

Aabb – гладкие неокрашенные семена: 250 или 247

aaBb – морщинистые окрашенные семена: 247 или 250

aabb – морщинистые неокрашенные семена: 101 или 103

3) присутствие в потомстве двух больших фенотипических групп особей 250 (247) с гладкими неокрашенными семенами и 247 (250) с морщинистыми окрашенными семенами примерно в равных долях – это результат сцепленного наследования аллелей **A** и **b**, **a** и **B** между собой. Две другие малочисленные фенотипические группы – 103 (101) с гладкими окрашенными семенами и 101 (103) с морщинистыми неокрашенными семенами – образуются в результате кроссинговера

Гены дальтонизма – d (цветовой слепоты) и «куриной слепоты» - c (ночной слепоты), находятся на расстоянии 40 морганид друг от друга. Составьте схему решения задачи и определите вероятность рождения детей с обеими патологиями зрения в семье, где жена имеет нормальное зрение (её мать страдала «куриной слепотой», а отец был дальтоником), а муж нормален в отношении обоих признаков. Объясните полученные результаты

Схема решения задачи

XD – нормальное цветовое зрение, Xd – дальтонизм

XC – нормальное ночное зрение, Xc – «куриная слепота»

Гены сцеплены с X – хромосомой, расстояние между генами 40 морганид. Значит произошел кроссинговер и частота кроссинговера равна 40 %, так как 1 морганида равна 1% кроссинговера

Генотип женщины: $XDc XdC$, так как женщина имеет нормальное зрение, но ген ночной слепоты получила от мамы с одной X – хромосомой, а ген дальтонизма с другой X – хромосомой

Генотип мужчины: $XDC Y$

По условию задачи у женщины произошел кроссинговер между гомологичными хромосомами с частотой 40%, поэтому у нее образовалось 4 типа гамет (два типа некроссоверных – 60% и два типа кроссоверных – 40%)

P ♀ X^{Dc} X^{dC} × ♂ X^DC Y
норма, норма / норма, норма

G X^{Dc}, X^{dC} – некриссов. X^DC, Y
X^dc, X^DC – кроссовер.

F1 ♀ X^{Dc} X^DC – норма, норма (15%)
♀ X^{dC} X^DC – норма, норма (15%)
♂ X^{Dc} Y – норма, куриная слепота (15%)
♂ X^{dC} Y – дальтонизм, норма (15%)
♀ X^dc X^DC – норма, норма (10%)
♀ X^DC X^DC – норма, норма (10%)
♂ X^dc Y – дальтоник, ночная слепота (10%)
♂ X^DC Y – норма, норма (10%)

Вероятность рождения детей с обеими патологиями зрения составляет 10% (♂ X^dc Y)

Гены цветовой и ночной слепоты сцеплены с X – хромосомой и у гомогаметного пола между генами произошел кроссинговер, патологии проявились только у мальчиков, так как у них только одна X хромосома, которую они наследуют от матери

Особенность записи генотипа

Если два гена сцеплены с X – хромосомой, то **не допускается** запись генотипа без сцепления одного из генов с X – хромосомой

Пример

Генотип 1: XDC Y, содержит **один** аллельный ген C (два гена D и C сцеплены с X хромосомой)

Генотип 2: XD Y CC, содержит **два** аллельных гена C (ген D сцеплен с X хромосомой, а ген C расположен на аутосоме)

Спасибо за внимание!