

28 номер ЕГЭ генет.задача, которая является самым сложным для подавляющего большинства выпускников во всем КИМе, традиционно задача решается наименьшим количеством учащихся, многие даже не приступают к решению задачи, как только видят громоздкие конструкции предложений с признаками и т.д. Мы знаем, что задачи требуют особого схематичное оформление, с учетом генетических канонов и символики специфичной. А оформление проверяющими мы знаем оно оценивается как в + так и в -.

Сразу же в решении проставим у самки XY у самца XX, потому что задача начинается с важного пояснения кто какой гаметности. Самки – гетерогаметны. Внимание и только внимание на эти нюансы. Из-за них с самого начала может все пойти не так, как нужно. Это у нас было первое.

Теперь дальше нам нужно понять, да, вот у нас есть два признака – усы и окраска крыльев. И раз в задаче говорится о гаметности – т.е. о поле, то мы понимаем, что один из этих признаков будет сцеплен с половыми хромосомами, а другой признак не сцеплен с полом, т.е. аутосомный признак. Нам не сказано в задаче, что доминирует, и это нужно будет вычислить. И так глазками анализируем условие и видим, что у нас два скрещивания. И вот в одном из них, а именно во втором пэрэнсе мы видим, что все поколение было единообразно. Тут как вы понимаете ловить нам нечего – эта информация, извините за тавтологию, не информативна. Нам нужна фэмэли, где потомство разное, не единообразное. Для начала определяем какой признак аутосомно-доминантный. Т.е. находим А большую. Переходим к первому скрещиванию. На что обращаем пристальное внимание? Какой признак повторяется дважды. Ага – получились самки и самцы с длинными усами. Значит длинные усы это и есть А большая – аутосомно-доминантный признак. Следовательно короткие усы – это аутосомно рецессивный признак, который мы запишем как а. И вот мы уже понимаем, что пятна на крыльях и однотонные крылья – это признак, который сцеплен с полом – т.е. с х-хромосомой.

А вот где будет доминантный, а где рецессивный ген на х-хромосоме, т.е. какие крылья ХВ, а какие крылья Хb – будет нам в этом сейчас очень поможет гаметность пола! С помощью гаметности пола мы сможем найти Хb – это признак родительской особи, которая гомогаметна! Если бабочка женский пол- гетерогаметен, значит гомогаметным полом является мужской. Возвращаемся в первое скрещивание в условие – и смотрим самца. Ага, значит наличие пятен – это будет рецессивный ген на х-хромосоме, который мы запишем, как Хb. А однотонный окрас получается ХВ. Вот этот способ – такой некий как говорит молодежь – лайфхак. Ну а вообще чтобы определить какой признак сцеплен с полом нужно использовать так называемый способ крис-крос наследования, т.е. по наследованию крест-накрест. Т.е. признак от самки – мамы переходит в наследство самцам- т.е. сыну, а признак от самца папы переходит в наследство самке дочери. Посмотрим так ли у нас здесь? Ну а уже определить где какой доминантный, какой рецессивный – нужно провести два скрещивания, чтобы в этом убедиться и свериться по результату по детям в F1. Эта

Схема решения задачи включает:

1) P ♀ AAX ^B Y длинные усы, однотонный окрас крыльев G AX ^B , AY	×	♂ aaX ^b X ^b короткие усы, наличие пятен на крыльях aX ^b
F ₁ AaX ^B X ^b – самцы с длинными усами, однотонным окрасом крыльев; AaX ^b Y – самки с длинными усами, наличием пятен на крыльях;		
2) P ♀ aaX ^b Y короткие усы, наличие пятен на крыльях G aX ^b , aY	×	♂ AAX ^B X ^B длинные усы, однотонный окрас крыльев AX ^B
F ₁ AaX ^B X ^b – самцы с длинными усами, однотонным окрасом крыльев; AaX ^B Y – самки с длинными усами, однотонным окрасом крыльев;		

3) в первом скрещивании расщепление по признаку окраски у самцов и самок связано со сцеплением гена этого признака с X-хромосомой (гетерогаметный пол наследует X-хромосому от одного родителя, а гомогаметный – от двух).

(Допускается иная генетическая символика.)

чи в представленных работах решены неверно. И опять экзаменуемые невнимательны

Итак разберем задачу. Она не так проста как кажется. Ну кажется вроде бы горошек да здесь о нем говорится. Это задача на сцепленное наследование, т.е. на закон американца Томаса Моргана – лауреата нобелевки по опытам с дрозофилами мушками плодовыми. И глядя на условие можно сказать сразу, что это сцепленное наследование с нарушением сцепления, т.е. с произошедшим кроссинговером, потому что мы видим... что мы видим? В понедельник подобную задачу решали с вами.. Мы видим 4 фенотипические группы. И это не просто 4 фенотипические группы – это была бы одна история, да, а это 4 фенотипические группы, которые не равны друг другу, как должно было бы быть при менделевском наследовании, да. Т.е. здесь нет расщепления 1:1:1:1 или 25%-25%-25%25%. Здесь такое несколько странное расщепление, давайте посмотрим: две фенотипические группы 323 и 311, которые +/- практически равны друг другу – они в значительно большем количестве, чем две другие фенотипические группы, которые между собой также практически равны друг другу в меньшем количестве 101 и 99.

Когда в задаче вы видимо такое неравное, непропорциональное разделение двух фенотипов против двух других, это 100% сцепленное наследование с произошедшим кроссинаговером.

Задача у нас на дигибридное скрещивание – ну мы видим, да, что два признака указываются, по которым мы будем рассматривать эту задачу. Первый признак это усики или их отсутствие у гороха, то, что мы обозначим буквой А, и второй признак

Цветки – яркие или бледные. Обозначим лат. буквой В. Для того, чтобы записать все это дело в Дано, нужно определить, какие из этих признаков доминантные, какие рецессивные. Здесь это сделать не сложно, не сложно определить используя простейший генетический прием, как анализ вводного предложения. А что говорится в первом предложении? Что скрестили два гороха с альтернативными признаками. Альтернативные это какие? Противоположные, не одинаковые. Усики- без усиков, яркие- не яркие цветки. Ну а в F₁ мы видим единообразие, что все получились с усиками и яркими цветками. Это говорит о полном доминировании. Вывод сразу для себя сделали – что проявился доминантный ген, доминантный признак – усики и яркие цветки, которые подавили действие генов безусых и с бледными цветками. И в дано мы и запишем А и В. а и в.

В найти написали F₁ в двух скрещиваниях – F₁, F₁(2), 4 фенотип.

Определяем в решении в P₁ генотипы родителей. В первом скрещивании действует закон единообразия гибридов 1 поколения -1 з. Менделя на секундочку, да, то соответственно первая особь была полностью доминантной ААВВ, у растений мы не указываем в данном случае символику венерино зеркальце и щит и меч марса, т.к. это растения, в данном случае не принципиально, ну а вторая особь была с альтернативными контрастными признаками – следовательно у нее оба признака в генотипе будут с какими генами аллелями – рецессивными. аавв. По одной гаметке будет у обеих особей: АВ и ав. Скрестили вывели F₁ и видим, что все потомство дигетерозиготно и проявляются доминантные гены, доминантные признаки. 100% дигетерозиготы – усики, яркие цветы. Ничего вообще сложного, все нам известно и понятно. Далее. В анализирующем скрещивании получено:... Что значит анализирующее скрещивание? Это значит что мы берем полученный генотип в F₁ вот этот гибрид дигетерозиготу и скрещиваем с особью полностью рецессивной по всем генам, т.е. в нашем случае по обоим признакам и генотип этот пишется как аавв – дигомозигота. Значит резюмируем, если анализирующее скрещивание, то обязательно скрещиванием то, что получили с рецессивной дигомозиготой. И по итогам этого анализир.скрещивания мы получаем 4 фенотипа. Вроде бы ничего странного, да. У первой особи по законам Менделя и должно было образоваться 4 гаметы, 4 типа гамет. Но здесь есть нюанс. Первая

А дальше мы должны объяснить появление 4 фенотипических групп. Т.е. пишем объяснение. Значит 4 фенот. группы во 2 скрещивании образуются в следствии того, что у особи дигетерозиготы происходит кроссинговер. И гены, которые раньше были сцеплены, теперь между ними сцепление нарушается и появляются как результат новые фенотипические группы, которые и отличаются от родителей, от родительских особей. Гаметы во втором скрещивании АВ и ав подчеркнем и подпишем, что они называются некроссоверные. Гаметы, где аллели генов разные – доминантные и рецессивные, т.е. одна буква большая а другая маленькая – это Ав и аВ – это гаметы кроссоверные.

Первые две особи, которые образовались путем слияния не кроссоверных гамет АВ первой особи с ав второй особи – эти их гибриды в Ф, которые по фенотипу точные копии родителей – они называются не рекомбинантные подчеркнули в Ф и подписали неккомбинантыне особи- общей фигурной скобкой. А вторые две особи из Ф образовались путем слиянии двух кроссоверных гамет – они соответственно называются рекомбинантыне особи- подписали.

Итого: первые две фенотипические группы образовались в результате сцепления генов, а вот другие две группы образуются в результате нарушения сцепления генов, т.е. благодаря тому, что у первой особи произошел кроссинговер.

Вот то, что мы написали – это один вариант оформления.

Можно оформить эту задачу по правилам сцепленного наследования. В критериях проверки мы отметили, что в какой из двух способов вы возьмете.

доказываем, что при кроссинговере мы получили 4 типа гамет. Гаметы тоже напишем с черточками.

28)

Дано:

A - усик
a - без усиков
B - ерши
b - без ершей

P, F₁, F₁(2) - ?

почему 4 фенотипических групп?

решение

1) P: ♀ $\frac{AB}{AB}$ × ♂ $\frac{ab}{ab}$

G: $\frac{AB}{AB}$ $\frac{ab}{ab}$

F₁: $\frac{AB}{ab}$ - гибриды (усики, ерши)

2) P: ♀ $\frac{AB}{ab}$ × ♂ $\frac{ab}{ab}$

G: $\frac{AB}{ab}$ $\frac{Ab}{ab}$ $\frac{aB}{ab}$ $\frac{ab}{ab}$

F₁: $\frac{AB}{ab}$ $\frac{ab}{ab}$ $\frac{Ab}{ab}$ $\frac{aB}{ab}$

усик. ерш без ус. ерш усик. ерш

32 311 99 101

у фенотипа отразится в F₂ - кроссинговер (парци. рекомбинация)

Дано:

A — с усиками

a — без усиков

B — яркие цветы

b — бледные цветы

$P_1 \text{ } \varnothing \text{ } AABV$ — с усиками на побегах и яркими цветками

$\delta \text{ } aavv$ — без усиков на побегах с бледными цветками

$F_1 \text{ } A?B?$ — с усиками и яркими цветками.

P_2

Гибрид из первого скрещивания - $A?B?$ — с усиками и яркими цветками

$aavv$ — без усиков на побегах с бледными цветками — т.к. анализирующее скрещивание, это скрещивание с рецессивной дигомозиготой.

F_2

323 с усиками и яркими цветками,

311 без усиков и с бледными цветками,

99 с усиками и бледными цветками,

101 без усиков и с яркими цветками

Схема решения задачи включает:

1) $P_1 \text{ } \varnothing \text{ } AABV \times \delta \text{ } aavv$ (так в первом поколении расщепления не было)

Гаметы $\varnothing \text{ } AV \delta \text{ } av$

$F_1 \text{ } AaVv$

100% дигетерозиготы с усиками и яркими цветами

2) Анализирующее скрещивание. Т.к. в потомстве нарушается расщепление 1:1:1:1, значит, гены $AV/av/$ сцеплены - определяем это по числу некроссовертных особей (их должно быть больше 323 и 311).

$P_2 \text{ } \varnothing \text{ } AaVv \times \delta \text{ } aavv$

Гаметы $\varnothing \text{ } AV/ \varnothing \text{ } Av, \varnothing \text{ } aV, \varnothing \text{ } av/ \delta \text{ } av/$

$F_2 \text{ } AV//av$ (323 с усиками и яркими цветками), $av//av$ (311 без усиков и с бледными цветками), $Aavv$ (99 с усиками и бледными цветками), $aaVv$ (101 без усиков и с яркими цветками)

Таким образом, малочисленное потомство 99 с усиками и бледными цветками, 101 без усиков и с яркими цветками появилось в результате кроссинговера.

Ответ:

Определите генотипы родителей первого скрещивания: $AABV, aavv$

Генотип потомства первого скрещивания: $AaVv$

Генотипы родителей второго скрещивания: $AV//av, av//av$

Генотипы потомства второго скрещивания: $AV//av$ (323 с усиками и яркими цветками), $av//av$ (311 без усиков и с бледными цветками), $Aavv$ (99 с усиками и бледными цветками), $aaVv$ (101 без усиков и с яркими цветками).

Формирование четырёх фенотипических групп в потомстве объясняется тем, что признаки с усиками-яркие цветы и без усиков-бледные цветы сцеплены, но сцепление неполное и у особи $AaVv$ идет процесс кроссинговера.

Решим еще одну задачу на сцепленное наследование. И да, здесь будет присутствовать кроссинговер. Итак, условие задачи. Эта задача на дигибридное аутосомное сцепленное наследование.

Оформим дано: А – окраш, а – неокраш, В – выступ, в – без выст. Из условия нам понятны и видны генотипы пэрэнс родителей – записываем в решении. Сказано, что доминантные аллели разных генов окраски тела самки бабочки (обозначим А) и формы края крыла (обозначим В) находятся в одной хромосоме. Так как ещё известно, что она гетерозиготна по обоим признакам, значит в другой, гомологичной этой хромосоме, у неё „сидят“ рецессивные аллели этих двух признаков ав. Записываем первой самку – особь женского пола: Итак сцепленное наследование записываем две прямые линии, сверху будут одни гены, с противоположной сторон, т.е. снизу будут их пары. Сверху будут записываться гены несущие доминантные признаки АВ, а снизу гены определяющие рецессивные ав. Скрещиваем с рецессивной дигомозиготой. В таком же виде, в формате записи сцепленного наследования: эти гены сцеплены и находятся в одной хромосоме : сверху ав и снизу ав. Итак, нам известны генотипы самки и самца бабочки парусника: АВ//ав и ав//ав. Самка без кроссинговера производит такие гаметы: АВ и ав (их будет образовываться при мейозе 94%). Самец – только ав (хоть с кроссинговером, хоть без кроссинговера – он ведь гомозиготный).

Подпишем фенотип у женс.пола – окраска, выступ., самец – неокраш, без выст. Решеткой пиннета мы не решим эту задачу, поскольку здесь у нас сцепленное наследование и потомство не обязательно в равных соотношениях будет.

Записываем теперь гаметы. Они будут записываться по особенному, потому что нам в условии говорится о расстоянии – это 6 морганид, в честь томыса моргана. А 1 морганида – это 1 процент кроссинговера. Поэтому в нашем случае в 6% процентах будет происходить кроссинговер. Кроссинговер обеспечит образование самкой при мейозе еще 6% вот таких рекомбинантных гамет: Ав и аВ. Это понятно, дп? Сначала давайте мы запишем не кроссоверные гаметы: это АВ черточка внизу в кружок, вторая гамета ав черточка внизу кружок, и у самца один тип гамет это ав черточка внизу кружок. У женского пола оба типа гамет – не кроссоверные гаметы – подчеркнем и подпишем. Этих гамет не кроссоверных как вы догадались будет 94%. Почему? У нас же сказано, что гены располагаются на расстоянии 6 морганид. А по генетич.закону 1 морганида обуславливает 1 % кроссинговера, следовательно 6 процентов у нас будут идти как кроссинговер. Из 100% вычитаем 6% = 94% - это не кроссоверные гаметы. А на 6% - кроссоверные, перекомбинированные гены в гаметах, т.е. в генотипе АВ//ав --- В будет меняться местами с в или А будет меняться с а, т.е. крест накрест. Итого получаются гаметы: Ав черточка внизу кружок и аВ черточка кружок. Вот эти две гаметы в представительстве 6% - кроссинговерные. В результате рекомбинации генов крест накрест. Итак, гаметы записаны, теперь определяем потомство какое может получиться от данного скрещивания – то что и требуется от нас в задаче.

Пишем Ф, скрещиваем гаметы мамы и папы и понимаем, что потомство так же будет кроссоверное и не кроссоверное. Поэтому сперва давайте запишем некроссоверное потомство : от мамы АВ// от папы ав. Всегда доминантные гены записываются сверху по правилам записи, сразу подписываем фенотип – окраш, с выступом. Доминантные гены гасят действие рецессивных. Следующую берем не кроссоверную гаметы – и получаем полностью рецессивную по обоим признакам особь в потомстве ав//ав. Фенотип: неокраш, без выступа. Теперь определим кроссоверное потомство, т.е. то, что образуется из гамет матери, которые образовались путем кроссинговера: Ав//ав, окраш, без выступа, и вторая кроссоверная особь которая может получиться это аВ//ав- неокраш, выст.

Подводим итог: мы можем точно утверждать, что в 94% случаев будут получаться особи по фенотипу окрашенные с выступами либо неокраш и без выступа, но есть 6% вероятности, что 6% приходится на фенотипы окраш без выступа, и неокрашен с

ГЕМОТИП

ГЕМ-ОРЕМ
 А - ОКР.
 а - МЕ ОКР.
 В - ВЫСТ.
 в - БЕЗ ВЫСТ.

P: ♀ $\frac{A B}{a b}$ x ♂ $\frac{a b}{a b}$
 ОКР. ВЫСТ. МЕОКР. БЕЗ В.

G: $\frac{A B}{a b}$ МЕ ! $\frac{a b}{a b}$
 КРОССОВ.
 94%

КРОССОВ: 6%

F: МЕ
 КРОСС:

$\frac{A b}{a B}$ $\frac{a b}{a b}$ КР: $\frac{A b}{a b}$
 ОКР. В. N 6 ОКР. 5

