

## 10-11 классы

1. Черных кроликов из чистой линии скрестили с белыми кроликами и получили в потомстве только черных кроликов. Затем кроликов из первого поколения возвратно скрестили с белыми кроликами из родительской линии. В потомстве получили черных, голубых, коричневых, светло-голубых и белых кроликов в соотношении 1:1:1:1:4. При скрещивании гибридов первого поколения между собой, было получено расщепление на черных, голубых, коричневых, светло-голубых и белых кроликов в соотношении 27:9:9:3:16. Как наследуются признаки? Какие генотипы были у родительских особей и потомства возвратного скрещивания?

2. Провели скрещивание самок дрозофил с желтым телом, белыми глазами и обрезанными крыльями и самцов с серым телом, красными глазами, нормальными крыльями. В первом поколении самки имели серое тело, красные глаза, нормальные крылья, а самцы желтое тело, белые глаза и обрезанные крылья.

Во втором поколении было получено следующее расщепление:

серое тело, красные глаза и нормальные крылья - 295/720

серое тело, красные глаза и обрезанные крылья - 59/720

серое тело, белые глаза и нормальные крылья - 1/720

серое тело, белые глаза и обрезанные крылья - 5/720

желтое тело, красные глаза и нормальные крылья - 5/720

желтое тело, красные глаза и обрезанные крылья - 1/720

желтое тело, белые глаза и нормальные крылья - 59/720

желтое тело, белые глаза и обрезанные крылья – 295/720

Объясните результат. Как наследуется каждый из признаков?

Наблюдается ли взаимодействие неаллельных генов? Если да, то как называется этот тип взаимодействия? Сцеплены ли гены? Можно ли вычислить частоту кроссинговера?

3. Закон Харди-Вайнберга предполагает, что гаметы с различными генотипами образуются в популяции с частотами, соответствующими частотам (долям) аллелей и сочетаются при оплодотворении случайным образом. К примеру, при наличии у гена двух аллелей А и а с частотами  $p$  и  $q$ , генотип АА будет встречаться с частотой  $p^2$ , Аа - с частотой  $2pq$  и аа с частотой  $q^2$ . Аллели генов, находящихся на разных хромосомах, попадают в гаметы независимо.

Окраска плодов растения контролируется двумя генами. Генотипы А\_В\_ и А\_bb дают белую окраску плодов, aaВ\_ - жёлтую, aabb - зеленую. Растения с белыми плодами встречаются с частотой 36%, с желтыми - 60%, с зелёными - 4%. Найдите частоты аллелей для генов А и В.

4. Согласно данным секвенирования ДНК длина гена А составляет 7560 нуклеотидов. Однако, согласно данным нозерн-блоттинга с РНК, длина транскриптов, ассоциированных с данным геном составляет 2550 нуклеотидов и 2031 нуклеотидов. Почему? Можно ли подобрать зонд (одноцепочечный фрагмент ДНК, содержащий метку) для нозерн-гибридизации таким образом, чтобы детектировался только один из транскриптов?

Структура гена указана ниже. Красным цветом обозначены экзоны, синим — интроны, цифрами — размеры экзонов в нуклеотидах.

