

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ НЕАЛЛЕЛЬНЫХ ГЕНОВ

КОМПЛЕМЕНТАРНОСТЬ

1. Нормальный темно-красный цвет глаз дрозофилы определяется двумя пигментами — красным и коричневым. Рецессивный аллель *bw* нарушает синтез красного пигмента и глаза у гомозигот коричневые. Другой рецессивный аллель *st* дает ярко-красный цвет глаз, так как отсутствует коричневый пигмент. У двойных гомозигот глаза белые, так как отсутствуют оба пигмента. Скрестили гомозиготных мух с коричневыми глазами и ярко-красными глазами. Какие потомки и в каком соотношении получатся в F_1 и F_2 ?

2. У охотничьих собак коккер-спаниель черная окраска шерсти (*A*) доминирует над бурой (*a*), сплошная окраска (*S*) — над пятнистой (*s*), гены не сцеплены с полом. От скрещивания собак, различающихся по окраске, в потомстве получено 3/8 черных, 3/8 бурых, 1/8 черно-белых, 1/8 буро-белых. Определите генотипы и фенотипы родителей.

3. У попугаев аллель *A* — желтый цвет перьев, а аллель *B* — голубой. При взаимодействии генов *AB* — зеленый. Особи с генотипом *aabb* — белые. При скрещивании гетерозиготных особей с желтыми и голубыми перьями, получено 20 попугаев. Сколько среди них белых?

4. У попугайчиков-неразлучников окраска оперения определяется двумя парами генов а) при спаривании между собой зеленых попугайчиков было получено 55 зеленых, 18 желтых, 17 голубых и 6 белых потомков. Определите генотипы родителей и потомков. Как наследуется окраска? б) спаривания зеленых и голубых попугайчиков не дало белых потомков. Определите генотипы родителей.

5. У кукурузы окраска алейрона у семян определяется комплементарным взаимодействием генов *A* и *B*, которые в доминантном состоянии обуславливают развитие в зерновке окрашенного алейронового слоя, а в рецессивном — неокрашенного. При скрещивании двух видов кукурузы, имеющих неокрашенный алейрон, в F_1 было получено 24 растения с окрашенным алейроном, в F_2 160 растений. Сколько растений в F_2 имели окрашенный алейрон? Сколько разных фенотипов будет в F_2 ? Сколько разных генотипов будет в F_2 ? Сколько гомозиготных растений будут иметь неокрашенный алейроновый слой? Сколько гомозиготных растений будут иметь окрашенный алейроновый слой в зерновке?

6. Белая курица породы плимутрок скрещивалась со светлым петухом породы брама. В F₁ все потомство имело черное оперение. При скрещивании гибридов F₁ между собой получено 50 черных, 13 светлых и 23 белых птицы (всего 86). При скрещивании гибридов F₁ с плимутроками получено 29 черных и 22 белых птицы (всего 51). При скрещивании гибридов F₁ с брама получено 12 черных и 8 светлых (всего 20). Как наследуется окраска? Определите генотипы пород.

7. От скрещивания светло-бежевых норок с коричневыми в первом поколении все щенки оказались коричневыми, а во втором получилось расщепление: 114 коричневых, 11 светло-бежевых, 35 черных и 38 платиновых. Как наследуются эти окраски у норок? Определите генотип исходных животных. Что получится, если скрестить черных особей из второго поколения со светло-бежевыми? Черных и платиновых норок?

8. Аллель A у крыс обуславливает желтую окраску шерсти. Аллель B другого гена вызывает развитие черной окраски шерсти. У особей A-B- шерсть серого цвета, а у особей aabb – белого. Серого самца скрестили с желтой самкой и получили в первом поколении 3/8 желтых, 3/8 серых, 1/8 черных и 1/8 белых крысят. Определите генотипы родителей.

9. При скрещивании сортов перца, имеющих желтые и коричневые плоды, в первом поколении получены растения с красными плодами. При дальнейшем разведении гибридов в себе получено 322 растения. Из них 182 с красными плодами, 59 — с коричневыми, 61 — с желтыми, и 20 с зелеными плодами.

10. При скрещивании кур и петухов имеющих ореховидные гребни получили 279 цыплят с ореховидным гребнем, 115 – с гороховидным, 106 — с розовидным и 35 с простым. Объясните результаты, определите генотипы исходных кур и петухов. Какая часть потомков с розовидным гребнем из F₂ гомозиготна?

11. От скрещивания черного хорька со светло-коричневым в первом поколении все щенки были черными. При скрещивании хорьков из первого поколения между собой наблюдалось расщепление по фенотипам: черные, серые (B), коричневые (D) и светло-коричневые. Расщепление было близко к 9 : 3 : 3 : 1 соответственно. Напишите все генотипы (родителей и потомства).

13. При скрещивании двух черных хорьков в потомстве были получены черные и серые хорьки. Предположите, как распределились эти признаки среди 12 щенков. Какое потомство следует ожидать при скрещивании черных и серых хорьков из первого поколения между собой?

14. С какой вероятностью может появиться светло-коричневый щенок у черных родителей? Свой ответ подтвердите генотипами родителей и предполагаемого потомства.

15. При скрещивании коричневого хорька с черным в первом поколении были получены 7 черных и 2 серых щенка. Определите генотипы родителей потомства. Какое расщепление по фенотипам и генотипам следует ожидать при скрещивании серых хорьков из первого поколения между собой.

16. При скрещивании рябого петуха, имеющего простой гребень, с рябой курицей с ореховидным гребнем было получено следующее потомство: Петухи: 23 рябых с розовидным гребнем; 19 рябых с ореховидным гребнем. Куры: 12 рябых с ореховидным гребнем; 8 рябых с розовидным гребнем; 11 нерябых с ореховидным гребнем; 10 нерябых с розовидным гребнем. Объясните результаты, определите генотипы родителей и потомков.

17. От скрещивания двух зеленых растений кукурузы было получено 78 зеленых и 24 белых растения (альбиносы). При самоопылении одного из исходных зеленых растений получили 318 зеленых и 102 белых растений, а при самоопылении другого исходного зеленого растения — 274 зеленых и 208 белых. Каковы генотипы исходных зеленых растений? Объясните результаты скрещивания.

18. У льна наследование окраски венчика происходит по типу комплементарного взаимодействия генов. Аллель А обуславливает окрашенный венчик, аллель а — неокрашенный, аллель В — голубой, в — розовый. 10 гибридных растений, имеющих генотип АаВв, были скрещены с растениями, имеющими генотип аавв. Было получено 80 растений. 1. Сколько растений имели голубую окраску венчика? 2. Сколько разных генотипов могут обусловить белую окраску венчика. 3. Сколько растений имели розовую окраску венчика? 4. Сколько растений с белым венчиком были двойными гомозиготами?

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ НЕАЛЛЕЛЬНЫХ ГЕНОВ

ЭПИСТАЗ

1. Бомбейский феномен (очень редкий, обнаруженный только в одной из популяций людей в Индии) у человека связан с присутствием в генотипе рецессивного эпистатического гена h , подавляющего проявление доминантных аллелей генов группы крови I^A и I^B . Поэтому гомозиготы с аллелями hh всегда имеют I группу крови. В близкородственном браке, где муж был с IV ($I^A I^B$) группой, жена с III (I^B) и они имели общую бабушку, носительницу аллеля h , родилось 12 детей со следующими группами крови: IV ($I^A I^B$) — 4 ребенка, III (I^B) — 5 детей и I (I^O) — 3 ребенка. Определите генотипы родителей и детей.

2. При скрещивании растения лука с красными луковицами с растением, имеющим белые луковицы, все растения в F_1 были с красными луковицами, а в F_2 наблюдалось расщепление по окраске луковицы: 195 растений имели красные луковицы, 71 - желтые и 89 были белые. Определите генотипы родителей и гибридов F_1 .

3. От скрещивания двух растений лука с красными луковицами №1 и №2 в F_1 получилось 94 растений с красными и 28 с желтыми луковицами. Для выяснения генотипов растений №1 и №2 они были подвергнуты самоопылению. В результате самоопыления растения номер 1 получили 130 растений с красными, 42 — с желтыми и 61 — с белыми луковицами. А в результате самоопыления растения номер 2 получили 129 растений с красными и 40 с желтыми луковицами. Объясните результаты, определите генотипы исходных растений.

4. От скрещивания растений тыквы с белыми и зелеными плодами в F_1 получено расщепление : 86 белых, 39 желтых, 42 зеленых плода. Найти генотипы исходных растений тыквы.

5. Рожь с черным зерном скрестили с рожью с серым зерном. В F_2 были потомки с черным, серым и белым зерном. Эти признаки проявлялись в соотношении 12:3:1. Определите взаимодействие генов.

6. Имея две формы пшеницы – безостую с черными колосьями и остистую с красными колосьями, – селекционер скрестил их, чтобы получить безостую красноколосую форму. В F_1 от этого скрещивания все растения были безостыми с черными колосьями. В F_2 произошло расщепление: 714 безостых с черными колосьями, 181 безостых с красными колосьями, 58 безостых с белыми колосьями, 231 остистых с черными колосьями, 61 остистых с красными колосьями, 20 остистых с белыми колосьями. Объясните расщепление. Приведите схему наследования признаков.

7. При скрещивании тыкв с белыми плодами в первом поколении получили 67 растений с белыми, 19 – с желтыми и 6 – с зелеными плодами. Объясните результаты, определите генотипы исходных растений. Что получится, если скрестить исходные растения с зеленоплодными из первого поколения?

8. От скрещивания растений кукурузы с окрашенными и неокрашенными зернами в первом поколении все зерна оказались неокрашенными, а во втором произошло расщепление 562 неокрашенных и 120 окрашенных. Как наследуется признак? Определить генотипы исходных растений.

9. кукурузы пурпурная окраска зерен определяется присутствием в генотипе гена А и отсутствием гена С во всех остальных случаях — зерна белые. Какое расщепление в первом поколении при следующем скрещивании: АаСс х аасс?

10. При скрещивании лошадей серой и рыжей масти в первом поколении всё потомство оказалось серым. Во втором поколении на каждые 16 лошадей в среднем появилось 12 — серых, 3 — вороных, 1 — рыжая. Определить тип наследования масти у лошадей и установить генотипы указанных животных.

11. У садовода имеются две формы левкоя с красными и кремовыми цветками. При самоопылении красноцветковых растений он получил в потомстве 222 красноцветковых, 68 растений с кремовыми цветками и 94 – с белыми. При самоопылении растений с кремовыми цветками получилось 18 растений с кремовыми и 7 с белыми цветками. При скрещивании исходных форм между собой получено 29 красноцветковых растений, 31 растение с кремовыми цветками и 18 растений с белыми. Как наследуется окраска у левкоя и каковы генотипы исходных форм, имеющих у садовода?

12. Скрещивая растения левкоя с фиолетовыми цветками с растением, имеющим белые цветки, садовод обнаружил в первом поколении 102 растения с фиолетовыми, 109 с красными, 231 с кремовыми и 420 с белыми цветками. От самоопыления родительского белоцветкового растения все растения оказались с белыми цветками. При самоопылении родительского растения с фиолетовыми цветками в F1 обнаружилось расщепление в отношении: 27/64 с фиолетовыми : 9/64 с красными : 12/64 с кремовыми : 16/64 с белыми цветками. Объясните расщепления. Как наследуется окраска цветков у левкоев? Определите генотипы всех растений, использованных в скрещиваниях.

13. При скрещивании тыкв с белыми плодами в F_1 получили 67 растений с белыми, 19 с желтыми и 6 с зелеными плодами. Объясните результаты, определите генотипы исходных растений. Что получится, если скрестить исходные растения с зеленоплодным из F_1 ?
14. От скрещивания растений льна с белыми и голубыми лепестками цветков получены растения с голубыми лепестками. В следующем поколении идет расщепление в отношении 33 голубых : 12 розовых : 18 белых. Какое явление иллюстрирует данный случай и каковы генотипы всех форм?
15. Красная окраска луковицы лука определяется доминантным геном, желтая — его рецессивным аллелем. Однако проявление гена окраски возможно лишь при наличии другого, несцепленного с ним доминантного гена, рецессивный аллель которого подавляет окраску, и луковицы оказываются белыми. Краснолуковичное растение было скрещено с желтолуковичным. В потомстве оказались особи с красными, желтыми и белыми луковицами. Определите генотипы родителей и потомства.
16. У кур ген S детерминирует окраску оперения, ген s — белое оперение. Ген I подавляет развитие окраски, его рецессивный аллель i не оказывает подавляющего действия. Белый самец ($IiSS$) скрещен с белой самкой ($iiSS$). Укажите процент особей с окрашенным оперением во втором поколении.
17. При скрещивании голубых гуппи с альбиносами, имеющими белую окраску и красные глаза, в первом поколении было получено 69 голубых рыб, а во втором — 68 голубых, 20 белых с темными глазами и 34 альбиноса. Объясните расщепление. Как наследуется окраска? Определите генотипы исходных рыб. Какая часть рыб второго поколения гомозиготна по окраске?
18. При скрещивании лошадей серой и рыжей масти в первом поколении всё потомство оказалось серым. Во втором поколении на каждые 16 лошадей в среднем появилось 12 — серых, 3 — вороных, 1 — рыжая. Определить тип наследования масти у лошадей и установить генотипы указанных животных.
19. У лошадей серая масть (ген « S ») доминирует над рыжей (ген « s »), вороная (ген « V ») над рыжей (ген « v »). Ген « S » эпистатичен по отношению к гену « V ». При скрещивании серого жеребца с серой кобылой получен рыжий жеребенок. Каковы генотипы родителей? Какое потомство можно ожидать при повторении этих спариваний? Покажите это на решетке Пеннета.