**Неполное доминирование и кодоминирование**

При неполном доминировании у гетерозигот не проявляется ни один признак из имеющихся у родителей. При промежуточном наследовании гибриды несут среднее выражение признаков.

При кодоминировании у гетерозигот проявляются оба родительских признака. Примером промежуточного наследования может служить наследование окраски плодов земляники или цветков ночной красавицы, кодоминирования – наследование чалой масти у крупного рогатого скота.

***Задача №19.***

При скрещивании между собой растений красноплодной земляники всегда получаются растения с красными ягодами, а белоплодной – с белыми. В результате скрещивания обоих сортов получаются розовые ягоды. Какое потомство получится при опылении красноплодной земляники пыльцой растения с розовыми ягодами?

***Задача №20.***

У растения «ночная красавица» наследование окраски цветов осуществляется по промежуточному типу. Гомозиготные организмы имеют красные или белые цветы, а у гетерозигот они розовые. При скрещивании двух растений половина гибридов имела розовые, а половина – белые цветки. Определить генотипы и фенотипы родителей.

***Задача № 21.***

Форма чашечки у земляники может быть нормальная и листовидная. У гетерозигот чашечки имеют промежуточную форму между нормальной и листовидной. Определить возможные генотипы и фенотипы потомства от скрещивания двух растений, имеющих промежуточную форму чашечки.

***Задача №22.***

Кохинуровые норки (светлые, с черным крестом на спине) получаются в результате скрещивания белых норок с темными. Скрещивание между собой белых норок всегда дает белое потомство, а скрещивание темных – темное. Какое потомство получится от скрещивания между собой кохинуровых норок? Какое потомство получится от скрещивания кохинуровых норок с белыми?

***Задача №23.***

Скрестили пестрых петуха и курицу. В результате получили 26 пестрых, 12 черных и 13 белых цыплят. Какой признак доминирует? Как наследуется окраска оперения у этой породы кур?

***Задача №24.***

У одного японского сорта бобов при самоопылении растения, выращенного из светлого пятнистого семени, получено: 1/4 – темных пятнистых семян, 1/2 – светлых пятнистых и 1/4 – семян без пятен. Какое потомство получится от скрещивания растения с темными пятнистыми семенами с растением, имеющим семена без пятен?

***Задача №25.***

У коров гены красной (**R**) и белой (**r**) окраски кодоминантны друг другу. Гетерозиготные особи (**Rr**) – чалые. Фермер купил стадо чалых коров и решил оставлять себе только их, а красных и белых продавать. Быка какой масти он должен купить, чтобы продать возможно больше телят?

***Задача №26.***

От скрещивания между собой растений редиса с овальными корнеплодами получено 68 растений с круглыми, 138 – с овальными и 71 – с длинными корнеплодами. Как осуществляется наследование формы корнеплода у редиса? Какое потомство получится от скрещивания растений с овальными и круглыми корнеплодами?

***Задача №27.***

При скрещивании между собой земляники с розовыми плодами в потомстве оказалось 25% особей, дающих белые плоды, и 25% растений с красными плодами. Остальные растения имели розовые плоды. Объясните полученные результаты. Каков генотип рассмотренных особей?

**Наследование по типу множественных аллелей**

По такому типу осуществляется, например, **наследование групп крови** системы АВ0. Наличие той или иной группы крови определяется парой генов (точнее, локусов), каждый из которых может находиться в трех состояниях (**JA**, **JB** или **j0**). Генотипы и фенотипы лиц с разными группами крови приведены в таблице 1.

**Таблица 1. Наследование групп крови системы АB0**

|  |  |
| --- | --- |
| ***Группа*** | ***Генотип*** |
| ***I (0)*** | ***j0j0*** |
| ***II (A)*** | ***JAJA, JAJ0*** |
| ***III (B)*** | ***JBJB, JBJ0*** |
| ***IV (AB)*** | ***JAJB*** |

***Задача №28.***

У мальчика I группа, у его сестры – IV. Что можно сказать о группах крови их родителей?

***Задача №29.***

У отца IV группа крови, у матери – I. Может ли ребенок унаследовать группу крови своего отца?

***Задача №30.***

Родители имеют II и III группы крови. Какие группы следует ожидать у потомства?

***Задача №31.***

В родильном доме перепутали двух детей. Первая пара родителей имеет I и II группы крови, вторая пара – II и IV. Один ребенок имеет II группу, а второй – I группу. Определить родителей обоих детей.

**Наследование других признаков,**

 **осуществляющееся по типу множественных аллелей.**

***Задача №32.***

У кроликов аллели дикой окраски **С**, гималайской окраски **С'** и альбинизма **С"** составляют серию множественных аллелей, доминирующих в нисходящем порядке (т.е. аллель **С** доминирует над двумя другими, а аллель **С'** доминирует над аллелем **С"**). Какие следует провести скрещивания, чтобы определить генотип кролика с диким видом окраски?

***Задача №33.***

У кроликов аллели дикой окраски **С**, *гималайской* окраски **С'** и альбинизма **С"** составляют серию множественных аллелей, доминирующих в нисходящем порядке (т.е. аллель **С** доминирует над двумя другими, а аллель **С'** доминирует над аллелем **С"**). При скрещивании двух гималайских кроликов получено потомство, 3/4 которого составляли гималайские кролики и 1/4 – кролики-альбиносы. Определить генотипы родителей.

***Задача №34.***

У кошек имеется серия множественных аллелей по гену **С**, определяющих окраску шерсти: **С** – дикий тип, **С'** – сиамские кошки, **С"** – альбиносы. Каждая из аллелей полно доминирует над следующей (**С** > **C'** > **C"**). От скрещивания серой кошки с сиамским котом родились два котенка – сиамский и альбинос. Какие еще котята могли бы родиться при этом скрещивании?

**Дигибридное скрещивание.**

**Дигибридным** называется **скрещивание**, при котором рассматривается наследование двух альтернативных признаков, кодируемых генами, расположенными в разных парах гомологичных хромосом.

Согласно **третьему закону Менделя**, при **дигибридном скрещивании** наследование обоих признаков осуществляется независимо друг от друга, а в потомстве дигетерозигот наблюдается расщепление по фенотипу в пропорции 9:3:3:1 (9 **А\*В\***, 3 **ааВ\***, 3 **А\*bb**, 1 **ааbb**, где **\*** в данном случае обозначает, что ген может находиться либо в доминантном, либо в рецессивном состоянии). По генотипу расщепление будет осуществляться в соотношении 4:2:2:2:2:1:1:1:1 (4 **АаВb**, 2 **ААВb**, 2 **АаВВ**, 2 **Ааbb**, 2 **ааВb**, 1 **ААbb**, 1 **ААВВ**, 1 **ааВВ**, 1 **ааbb**).

Для определения фенотипов и генотипов потомства при **дигибридном скрещивании** удобно пользоваться **решеткой Пеннета**, для построения которой по вертикальной оси следует отметить гаметы одного родительского организма, а по горизонтальной – другого. В месте пересечения вертикалей и горизонталей записываются генотипы дочерних организмов.

**Решетка Пеннета**

**А** – желтая окраска семян (ж),
**а** – зеленая окраска семян (з),
**В** – гладкая поверхность семян (г),
**b** – морщинистая поверхность семян (м).

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Гаметы: | ♂ | **AB**  | **Ab**  | **aB**  | **ab**  |
| ♀ |  |
| **AB** | **AABB**ж. г. | **AABb**ж. г. | **AaBB**ж. г. | **AaBb**ж. г. |
| **Ab** | **AABb**ж. г. | **Aabb**ж. м. | **AaBb**ж. г. | **Aabb**ж. м. |
| **aB** | **AaBB**ж. г. | **AaBb**ж. г. | **aaBB**з. г. | **aaBb**з. г. |
| **ab** | **AaBb**ж. г. | **Aabb**з. м. | **aaBb**з. г. | **aabb**з. м. |

9 **A\*B\*** – желтая гладкая
3 **A\*bb** – желтая морщинистая
3 **ааB\*** – зеленая гладкая
1 **aabb** – зеленая морщинистая

**Задачи, иллюстрирующие закон независимого наследования**

Для решения задач этого типа необходимо знать третий закон Менделя, уметь определять типы гамет и строить решетку Пеннета

***Задача №35.***

Написать возможные типы гамет, продуцируемых организмами со следующими генотипами: **ААВВ**, **CcDD**, **EeFf**, **gghh** (гены наследуются независимо).

***Задача №36.***

У морских свинок ген черной окраски шерсти **W** доминирует над аллелем **w**, обуславливающим белую окраску. Короткошерстность определяется доминантным геном **L**, а длинношерстность его рецессивным аллелем **l**. Гены окраски и длины шерсти наследуются независимо. Гомозиготное черное короткошерстное животное было скрещено с гомозиготным белым длинношерстным. Какое потомство получится от возвратного скрещивания свинок из F1 c родительской особью?

***Задача №37.***

Чистопородного черного комолого быка (доминантные признаки, которые наследуются независимо) скрестили с красными рогатыми коровами. Какими будут гибриды? Каким окажется следующее поколение от скрещивания гибридов между собой?

***Задача №38.***

У дрозофилы серая окраска тела и наличие щетинок – доминантные признаки, которые наследуются независимо. Какое потомство следует ожидать от скрещивания желтой самки без щетинок с гетерозиготным по обоим признакам самцом?

**Выяснение генотипов особей**

Решение задач на выяснение **генотипа при дигибридном скрещивании** сводится к тому, чтобы проанализировать наследование каждого признака независимо от другого.

***Задача №39.***

У человека альбинизм и способность преимущественно владеть левой рукой – рецессивные признаки, наследующиеся независимо. Каковы генотипы родителей с нормальной пигментацией и владеющих правой рукой, если у них родился ребенок альбинос и левша?

***Задача №40.***

У голубоглазой близорукой женщины от брака с кареглазым мужчиной с нормальным зрением родилась кареглазая близорукая девочка и голубоглазый с нормальным зрением мальчик. Ген близорукости (**В**) доминантен по отношению к гену нормального зрения (**b**), а ген кареглазости (**С**) доминирует над геном голубоглазости (**с**). Какова вероятность рождения в этой семье кареглазого с нормальным зрением ребенка?

***Задача №41.***

У человека праворукость доминирует над леворукостью, кареглазость над голубоглазостью. Голубоглазый правша женился на кареглазой правше. У них родилось двое детей – кареглазый левша и голубоглазый правша. От второго брака этого же мужчины с кареглазой правшой родилось девять кареглазых детей, оказавшихся правшами. Определить генотипы мужчины и обеих женщин.