

Генотип и фенотип

**Типы взаимодействия генов
(доминирование, полигения)**

Основы менделевской генетики

Первый и второй законы Менделя

Генотип и фенотип

Генотип – совокупность всех генов, локализованных в хромосомах данного организма.

Термин был предложен датским биологом В.Иогансенем в 1909 г. Генотип – носитель наследственной информации, передаваемой от поколения к поколению. Он представляет собой систему, контролирующую развитие, строение и жизнедеятельность организма, т.е. совокупность всех признаков организма – его **фенотип**. Генотип — единая система взаимодействующих генов, так что проявление каждого гена зависит от генотипической среды, в которой он находится. Например, красная окраска цветков у некоторых сортов душистого горошка возникает только при одновременном присутствии в генотипе доминантных аллелей двух различных генов, тогда как порознь каждая из этих аллелей обуславливает белую окраску цветков. Взаимодействие генотипа с комплексом факторов внутренней и внешней среды организма обуславливает фенотипическое проявление.

Примером влияния среды на фенотипическое проявление генотипа может служить окраска меха у кроликов гималайской линии. При одном и том же генотипе эти кролики при выращивании на холоде имеют чёрный мех, при умеренной температуре — гималайскую окраску (белая с чёрными мордой, ушами, лапами и хвостом), при повышенной температуре — белый мех.



Выращен при 20°C



Выращен при 30°C

Проявление аллеля *himalayan* в зависимости от температуры

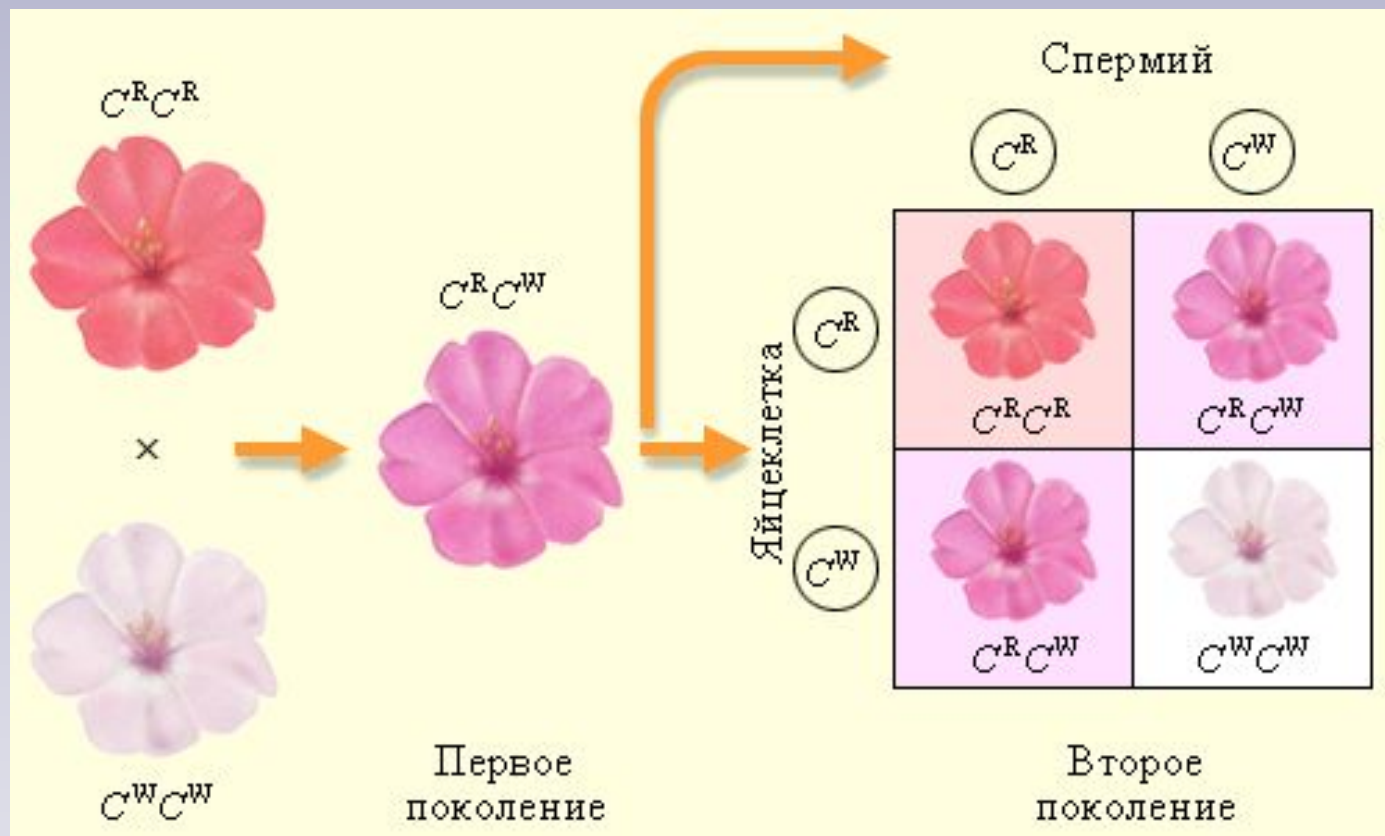
Доминирование

Доминирование – тип взаимодействия двух аллелей одного гена, когда один из них полностью исключает проявление действия другого. Такое проявление возможно при следующих условиях: 1) доминантный аллель в гетерозиготном состоянии обеспечивает синтез продуктов, достаточный для проявления такого же признака, как и в состоянии доминантной гомозиготы у родительской формы; 2) рецессивный аллель совсем неактивен либо продукты его активности не взаимодействуют с продуктами активности доминантного аллеля.

Примерами такого взаимодействия аллельных могут служить доминирование пурпурной окраски цветков гороха над белой, гладкой формы семян над морщинистой, темного цвета волос над светлым и т.д.

Неполное доминирование, или промежуточный характер наследования, наблюдается в том случае, когда фенотип гибрида (гетерозиготы) отличается от фенотипа обеих родительских гомозигот, т.е. выражение признака оказывается промежуточным с большим или меньшим отклонением в сторону одного или другого родителя.

Примером неполного доминирования является наследование окраски цветков у растений ночной красавицы. Гомозиготные растения имеют либо красные (AA), либо белые (aa) цветки, а гетерозиготные (Aa) - розовые.



Сверхдоминирование – более сильное проявление признака у гетерозиготной особи, чем у любой из гомозигот.

Кодоминирование – участие обеих аллелей в определении признака у гетерозиготной особи. Примером может служить наследование IV группы крови у человека (AB).

Полигения

Полигения, или полимерия, - обусловленность одного сложного признака многими неаллельными генами, действие которых суммируется в признаке. Такие гены называются ***полигенами***. В условиях неоднородной внешней среды полигения приводит к непрерывной, или количественной, изменчивости признака в популяции. Полигения была открыта в 1909 г. Шведским ученым Г. Нильсоном-Эле, изучавшим наследование окраски зерен пшеницы путем анализа расщеплений этого признака. Теория полигении, объяснив закономерности наследования количественных признаков, внесла вклад в теорию эволюции и приобрела важное значение в селекции растений и животных.

Основы менделевской генетики

Первый научный шаг вперед в изучении наследственности был сделан австрийским монахом Грегором Менделем, который в 1866 г. Опубликовал статью, заложившую основы современной генетики. Мендель показал, что наследственные признаки не смешиваются, а передаются от родителей к потомкам в виде дискретных (обособленных) единиц. Эти единицы, представленные у особей парами, остаются дискретными и передаются последующим поколениям в мужских и женских гаметах, каждая из которых содержит по одной единице из каждой пары. Позднее их стали называть факторами и, наконец, генами. Было показано, что гены находятся в хромосомах, с которыми они и передаются от одного поколения к другому.

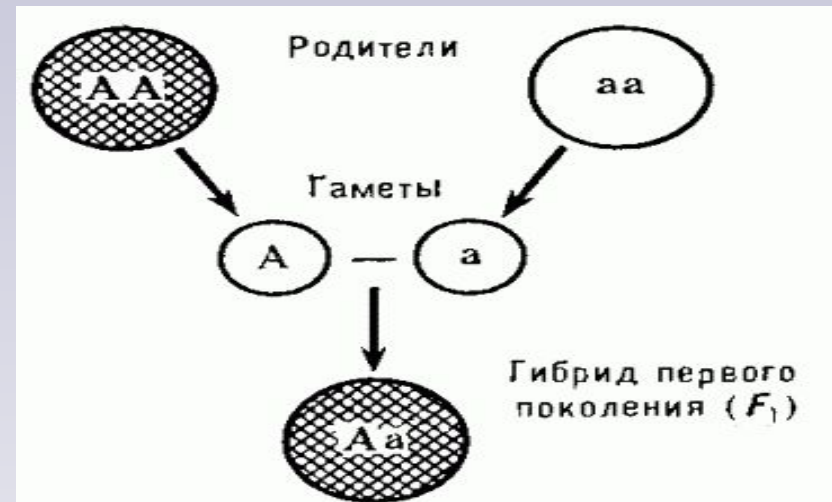


Суть гипотез Менделя состоит в следующем:

- Каждый признак данного организма контролируется парой аллелей
- Если организм содержит 2 различных аллеля для данного признака, то один из них (доминантный) может проявляться, полностью подавляя проявление другого (рецессивного).
- При мейозе каждая пара аллелей расщепляется и каждая гамета получает по одному из каждой пары аллелей
- При образовании мужских и женских гамет в каждую из них может попасть любой аллель из одной пары вместе с любым другим из другой пары
- Каждый аллель передается из поколения в поколение как дискретная неизменяющаяся единица
- Каждый организм наследует по одному аллелю (для каждого признака) от каждой из родительских особей.

Первый закон Менделя

Первый закон Менделя называют также законом единообразия гибридов первого поколения, так как у всех особей первого поколения проявляется один признак. Например, при моногибридном скрещивании растений гороха с желтыми и зелеными семенами, то у всех полученных в результате этого скрещивания гибридов семена будут желтыми. Следовательно, у гибрида первого поколения из каждой пары альтернативных признаков развивается только один. Второй признак как бы исчезает, не проявляется. Явление преобладания у гибрида признака одного из родителей Мендель назвал доминированием.



Второй закон Менделя

Если потомков первого поколения, одинаковых по изучаемому признаку, скрестить между собой, то во втором поколении признаки обоих родителей проявляются в определенном числовом соотношении: $\frac{3}{4}$ особей будут иметь доминантный признак, $\frac{1}{4}$ – рецессивный (закон расщепления).

