

Генетические термины и символика

Наследственность — способность организмов передавать следующему поколению свои признаки и свойства, т. е. способность воспроизводить себе подобных.

Ген — участок молекулы ДНК, несущий информацию о структуре одного белка.

Генотип — совокупность всех наследственных свойств особи, наследственная основа организма, составленная совокупностью генов.

Фенотип — совокупность всех внутренних и внешних признаков и свойств особи, сформировавшихся на базе генотипа в процессе его индивидуального развития.

Моногибридное скрещивание — скрещивание родительских форм, наследственно различающихся лишь по одной паре признаков.

Доминирование — явление преобладания признаков при скрещивании.

Доминантный признак — преобладающий.

Рецессивный признак — отступающий или исчезающий.

Гомозиготы — особи, дающие при самоопылении по данной паре признаков однородное не расщепляющееся потомство.

Гетерозиготы — особи, дающие расщепление по данной паре признаков.

Аллели — различные формы одного и того же гена.

Дигибридное скрещивание — скрещивание родительских форм, различающихся по двум парам признаков.

Изменчивость — способность организмов изменять свои признаки и свойства.

Модификационная (фенотипическая) изменчивость — изменения фенотипа, возникающие под влиянием изменений внешних условий и не связанные с изменением генотипа.

Норма реакции — пределы модификационной изменчивости данного признака.

Мутации — изменения генотипа, вызванные структурными изменениями генов или хромосом.

Полиплоидия — кратное гаплоидному набору увеличение хромосом в клетке (3n, 4n и более).

В генетике пользуются такими общепринятыми символами:

- буквой P (от лат. «парента» — родители) обозначают родительские организмы, взятые для скрещивания;
- знаком ♀ («зеркало Венеры») — обозначают женский пол;
- ♂ («щит и копьё Марса») — обозначают мужской пол.

- Скрещивание обозначают знаком «X», гибридное потомство обозначают буквой F (от лат. «филия» — дети) с цифрой, отвечающей порядковому номеру поколения — F₁, F₂, F₃.

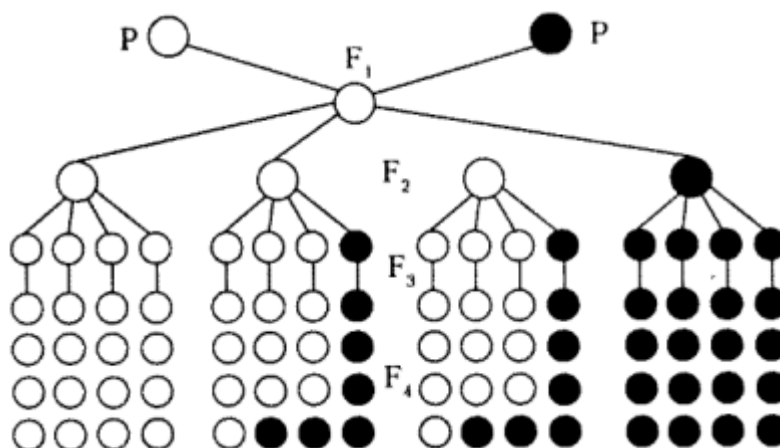
Сформулированные Г. Менделем законы

Правило доминирования, или первый закон: при моногибридном скрещивании у гибридов первого поколения проявляются только доминантные признаки — оно фенотипически единообразно.

Закон расщепления, или второй закон Г. Менделя: при скрещивании гибридов первого поколения в потомстве происходит расщепление признаков в отношении 3:1 — образуются две фенотипические группы — доминантная и рецессивная.

Закон независимого наследования (третий закон): при дигибридном скрещивании у гибридов каждая пара признаков наследуется независимо от других и дает с ним разные сочетания. Образуются четыре фенотипические группы, характеризующиеся отношением 9:3:3:1.

Ход моногибридного скрещивания (первый и второй законы Менделя)



Светлые кружки — организмы с доминантными признаками; темные — с рецессивным признаком.

Правило доминирования, или первый закон	В первом поколении F ₁ , в результате скрещивания гороха с желтыми и зелеными семенами все семена оказываются желтыми (единообразными)
Закон расщепления, или второй закон Менделя	в F ₂ наблюдается расщепление в соотношении 3:1, то есть три четверти особей несут доминантный признак и одна четверть — рецессивный

Гипотеза чистоты гамет: находящиеся в каждом организме пары альтернативных признаков не смешиваются и при образовании гамет по одному от каждой пары переходят в них в чистом виде.

Для объяснения наблюдаемых закономерностей Мендель выдвинул гипотезу чистоты гамет, предположив следующее:

- любой признак формируется под влиянием материального фактора (гена).

- Фактор, определяющий доминантный признак, он определил заглавной буквой А, а рецессивный — а. Каждая особь содержит два фактора, определяющих развитие признака, один она получает от матери, другой — от отца.
- При образовании гамет у животных и спор — у растений происходит редукция факторов и в каждую гамету или спору попадает только один.

Согласно этой гипотезе ход моногибридного скрещивания записывают так:



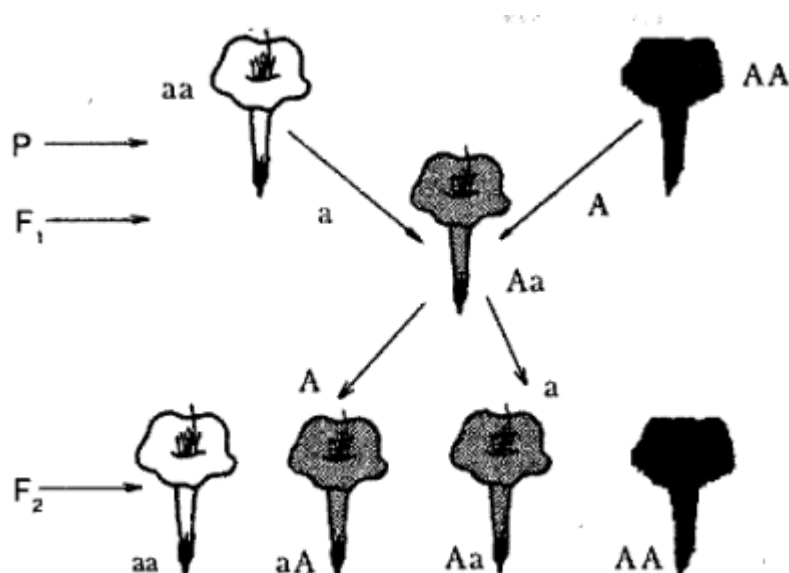
При любых сочетаниях гамет все гибриды имеют одинаковый генотип и фенотип.



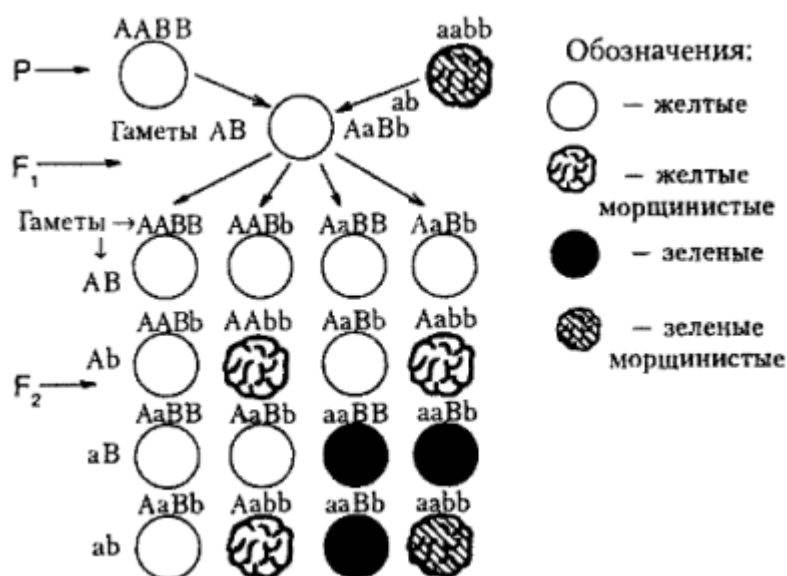
В F₂ расщепление по генотипу будет 1AA; 2Aa; 1aa, а по фенотипу: 3 желтых, 1 зеленый (3:1).

Иногда у гибридов F₁, не наблюдается полного доминирования, их признаки носят промежуточный характер. Такой характер наследования называют промежуточным, или неполным доминированием.

Пример: моногибридное скрещивание ночной красавицы: при неполном доминировании в F₂ расщепление по фенотипу и генотипу выражается одинаковым соотношением: 1:2:1 (1 белый, 2 розовых, 1 красный).



Дигибридное скрещивание



Здесь гомозиготные родители отличались друг от друга по двум парам признаков; окраска семян (желтая и зеленая), форме семян (гладкая и морщинистая). В F₂ произошло расщепление в соотношении 9:3:3:1.

Характер наследования был определен как независимое и сформулирован третий закон Менделя, или закон независимого наследования.

Независимое наследование имеет огромное значение для эволюции, так как является источником комбинативной изменчивости и многообразия живых организмов.

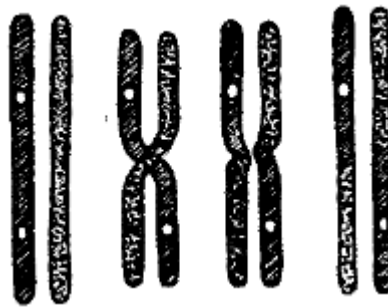
Закон сцепленного наследования

В 1911 году Томасом Морганом был сформулирован **закон сцепленного наследования** — сцепленные гены, локализованные в одной хромосоме, наследуются вместе и не обнаруживают независимого расщепления.

В каждой хромосоме сосредоточено несколько тысяч генов, по которым одна особь данного вида отличается от другой. Выясняя вопрос, как будут наследоваться признаки этих генов, Морган установил, что гены, расположенные в одной хромосоме, наследуются сцеплено, вместе, как одна альтернативная пара, не обнаруживая независимого наследования.

Сцепление не всегда бывает абсолютным. В профазе первого деления мейоза при конъюгации хромосом происходит их перекрест, вследствие чего гены, находящиеся в одной хромосоме, оказывались в разных гомологических хромосомах и попадали в разные гаметы.

Схема перекреста хромосом



Два гена, расположенные в одной хромосоме (светлые круги в одной из хромосом), в результате перекреста оказываются в разных гомологических хромосомах.

Такой обмен приводит к перегруппировке сцепленных генов и является одним из источников комбинативной изменчивости.

Перекрест хромосом играет определенную роль в эволюции, так как новое сочетание генов вызывает появление новых признаков, которые могут оказаться полезными или вредными для организма и повлиять на их выживаемость.

Ген может одновременно влиять на формирование нескольких признаков, проявляя при этом множественное действие.