

Генетика

Генетика

Термин предложил в 1905 году **У. Бэтсон**.

Генетика — наука, изучающая закономерности наследственности и изменчивости организмов.

Наследственность - свойство организмов передавать потомкам особенности строения, физиологические свойства и характер индивидуального развития.

Изменчивость - способность живых организмов изменять свои признаки.

Этапы развития генетики

1. Изучение наследственности и изменчивости на организменном уровне.

Этот этап связан с работами Г.

Менделя. Он установил **дискретность** (делимость) наследственных факторов и разработал **гибридологический метод** изучения наследственности.

Этапы развития генетики

2. Изучение закономерностей наследования признаков на хромосомном уровне.

Т.Г. Морган провел исследования закономерностей наследования на мушках дрозофилах. Он установил, что гены расположены в хромосомах в линейном порядке и образуют группы сцепления. Установил также закономерности наследования признаков, сцепленных с полом. Сформулирована **хромосомная теория наследственности**.

Этапы развития генетики

3. Изучение наследственности и изменчивости на молекулярном уровне.

Были изучены взаимоотношения между генами и ферментами и сформулирована теория «**один ген — один фермент**»: каждый ген контролирует синтез одного фермента, а фермент контролирует одну биохимическую реакцию.

В 1953 г. **Ф. Крик** и **Дж. Уотсон** создали модель молекулы ДНК и объяснили способность ДНК к самоудвоению. Стал понятен механизм изменчивости.

Грегор Мендель



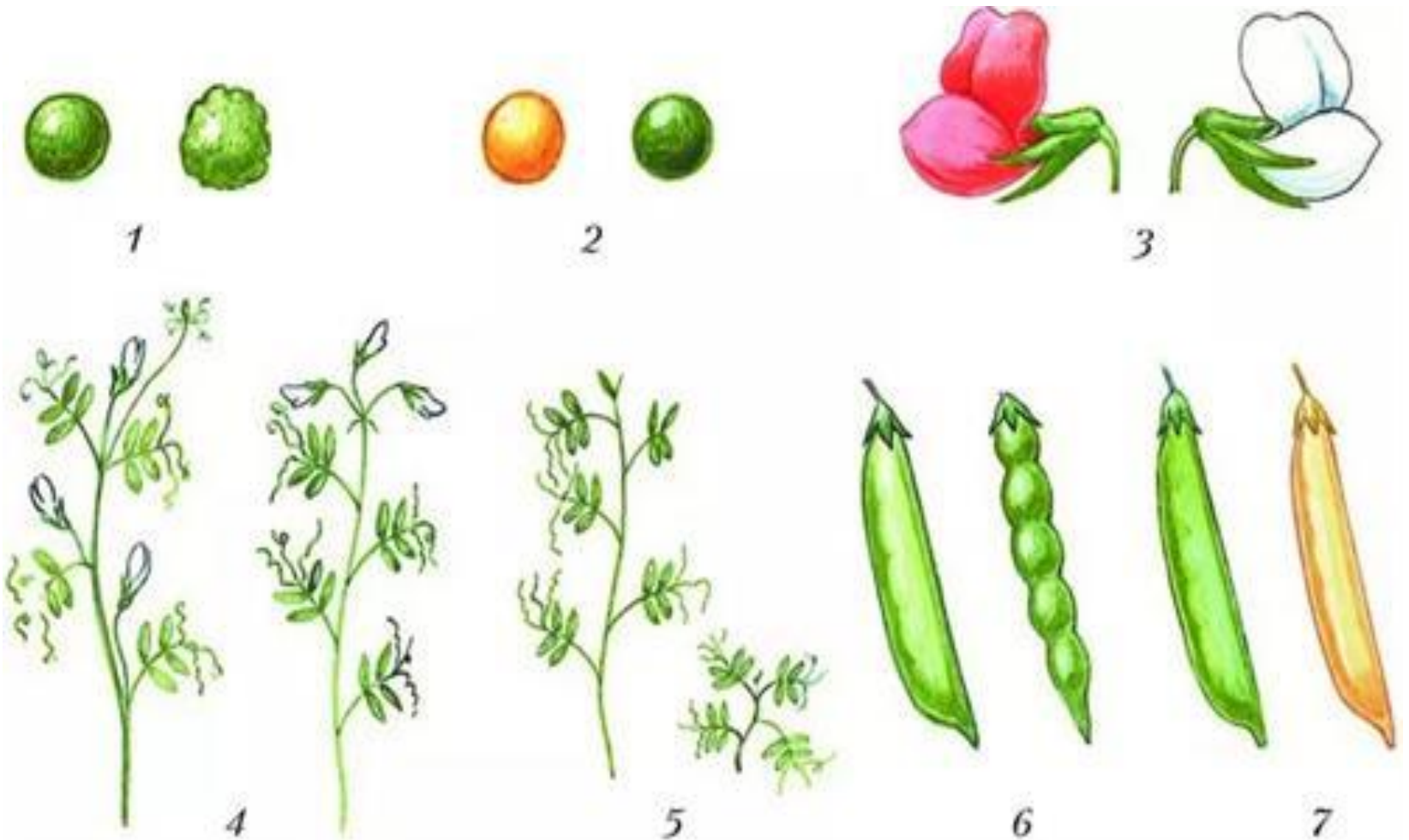
Особенности работы Менделя

- Для исследования Мендель отбирал родительские растения, контрастно отличающиеся друг от друга альтернативными признаками.
- Успехи Менделя частично обусловлены удачным выбором объекта для экспериментов — гороха огородного.
- Для скрещивания Мендель отбирал «**чистые линии**» — группы организмов, которые из поколения в поколение сохраняли свои признаки. Он проводил индивидуальный анализ потомства отдельно по каждой паре признаков.

Особенности гороха:

- легко выращивать, имеет короткий период развития, поэтому можно получить несколько поколений за один год;
- - имеет многочисленное потомство;
- - имеет много сортов;
- - сорта гороха отличаются друг от друга хорошо выраженными наследственными признаками;
- - является самоопыляющимся растением;
- - есть возможность искусственно

Альтернативные признаки гороха



Гибридологический метод

Это система скрещиваний, позволяющая проследить закономерности наследования признаков в ряду поколений.

Особенности метода:

- целенаправленный подбор родителей, различающихся по одной, двум, трём и т. д. парам альтернативных признаков;
- строгий количественный учёт наследования признаков у гибридов;
- индивидуальная оценка потомства от каждого родителя в ряду поколений.

Терминология

Генотип — совокупность генетической информации, закодированной в генах клетки или организма.

Кариотип — совокупность качественных и количественных признаков хромосомного набора организма.

Фенотип — результат взаимодействия генотипа с факторами окружающей среды, совокупность всех признаков и свойств организма.

Терминология

Альтернативные (аллельные) признаки

— контрастные, взаимоисключающие признаки (белый — красный, высокий — низкий).

Доминантный признак

— преобладающий признак, подавляющий развитие другого альтернативного признака.

Рецессивный признак — подавляемый признак.

Доминирование — подавление одного альтернативного признака другим.

Терминология

Ген — участок ДНК, кодирующий первичную структуру одного белка.

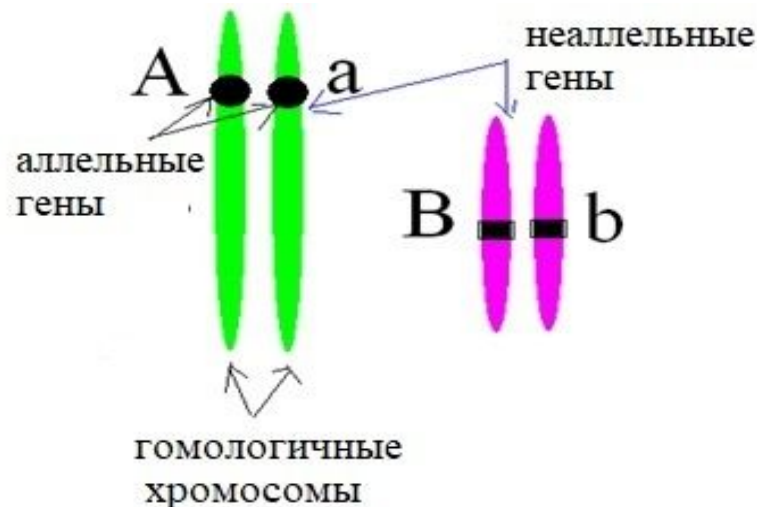
Локус — участок хромосомы, в котором расположен ген.

Аллельные гены — различные состояния одного гена.

Гомологичные хромосомы — пары хромосом, одинаковых по размерам, форме и набору генов. Аллельные гены занимают в гомологичных хромосомах одинаковые локусы.

Терминология

Аллели могут быть **гомозиготными** (образуют один тип гамет) или **гетерозиготными** (образуют несколько типов гамет), т. е. находиться в одинаковом или различном состоянии.



Символы, используемые в генетике

P — генотипы родительских форм;

F — генотипы потомства;

A — доминантный ген;

a — рецессивный ген;

Aa — гетерозиготное состояние двух аллельных генов;

AA — гомозиготное состояние доминантных генов;

aa — гомозиготное состояние рецессивных генов;

$AaBb$ — дигетерозигота;

$AaBbCc$ — тригетерозигота;

« $\times$ » — скрещивание;

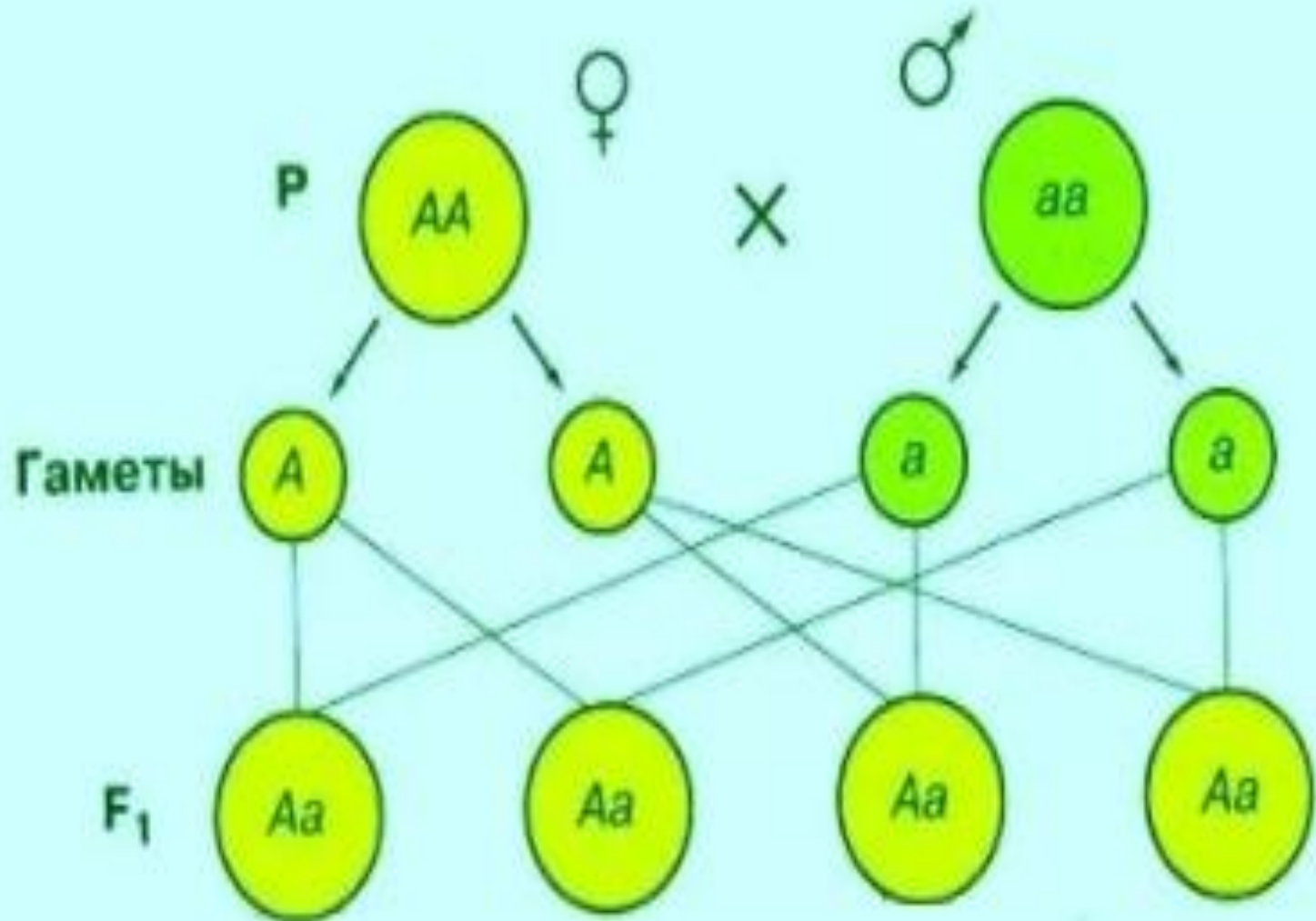
 — материнский организм;

 — отцовский организм.

Первый закон Менделя

В одном из опытов Мендель исследовал наследование окраски семян гороха при скрещивании растений, имеющих жёлтые и зелёные семена. Оказалось, что в первом поколении (F_1) все гибридные растения имели жёлтые семена.

Первый закон Менделя



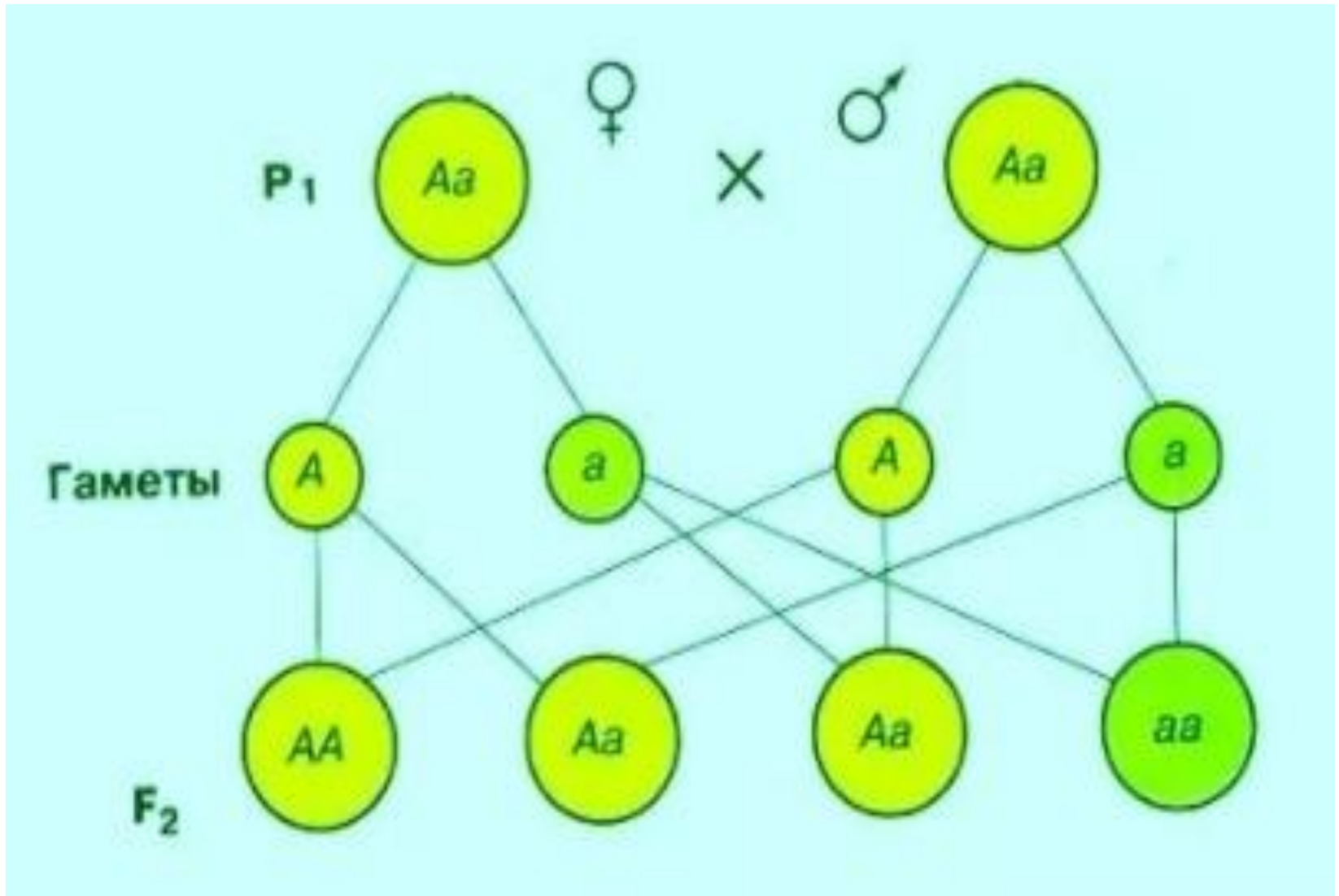
Первый закон Менделя, или закон единообразия первого поколения

При скрещивании двух особей чистых линий, отличающихся по одной паре альтернативных признаков, наблюдается единообразие гибридов первого поколения.

Второй закон Менделя

Мендель подверг самоопылению выращенные гибриды первого поколения. Сформировавшиеся в них семена учёный высеял снова. В итоге он получил следующее, второе поколение (F_2) гибридов. Мендель исследовал 8023 горошины. Среди них жёлтых было 6022, а зелёных — 2001, что очень близко к соотношению 3:1.

Второй закон Менделя



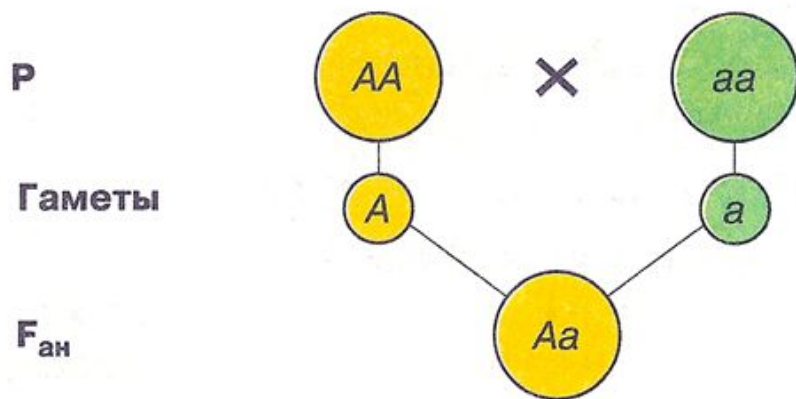
Второй закон Менделя, или закон расщепления

При скрещивании гибридов первого поколения между собой во втором поколении наблюдается расщепление по альтернативным признакам в отношении 3:1.

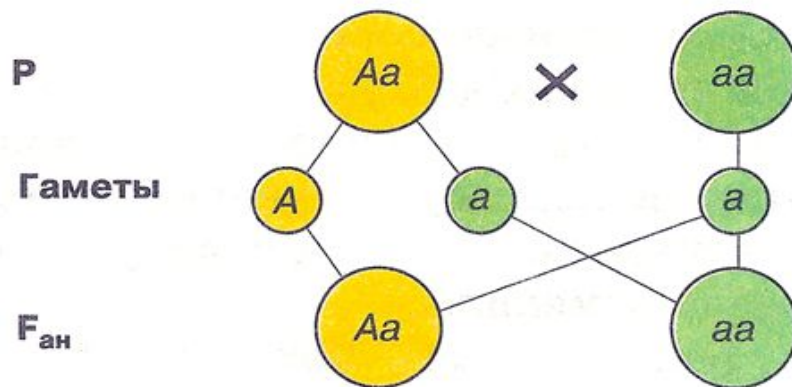
Анализирующее скрещивание

Это скрещивание особи, имеющей неопределённый генотип (AA или Aa), с рецессивной гомозиготной особью (aa).

1.



2.



Неполное доминирование

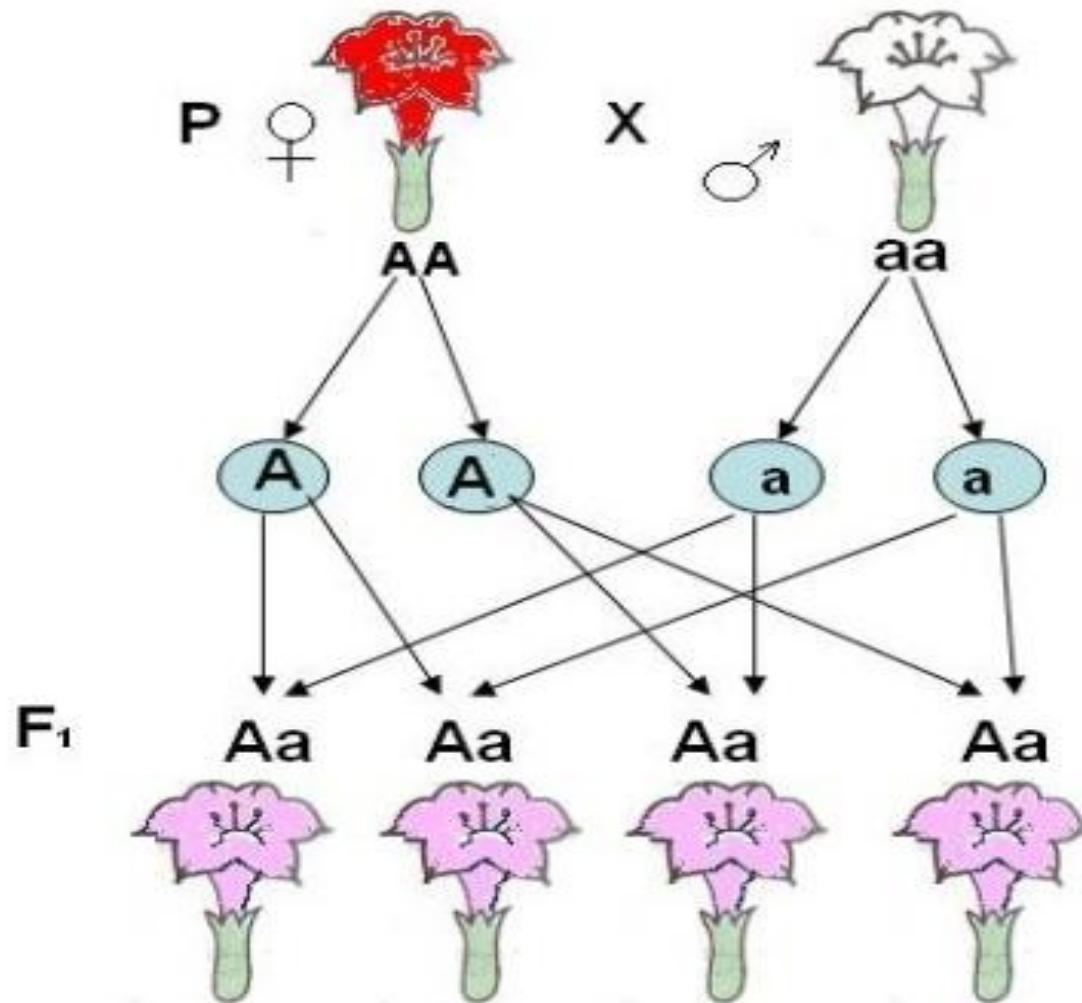
В опытах Г. Менделя доминантный признак полностью подавлял проявление рецессивного. Но в некоторых случаях Мендель сталкивался с противоречиями, которые не мог объяснить.

Далеко не всегда гетерозиготные организмы имеют доминантный признак. Часто у гетерозигот проявляется промежуточный фенотип.

Неполное доминирование

При скрещивании растения ночной красавицы с белыми цветками (aa) с растением, у которого красные цветки (AA), все гибриды F_1 имеют розовые цветки (Aa).

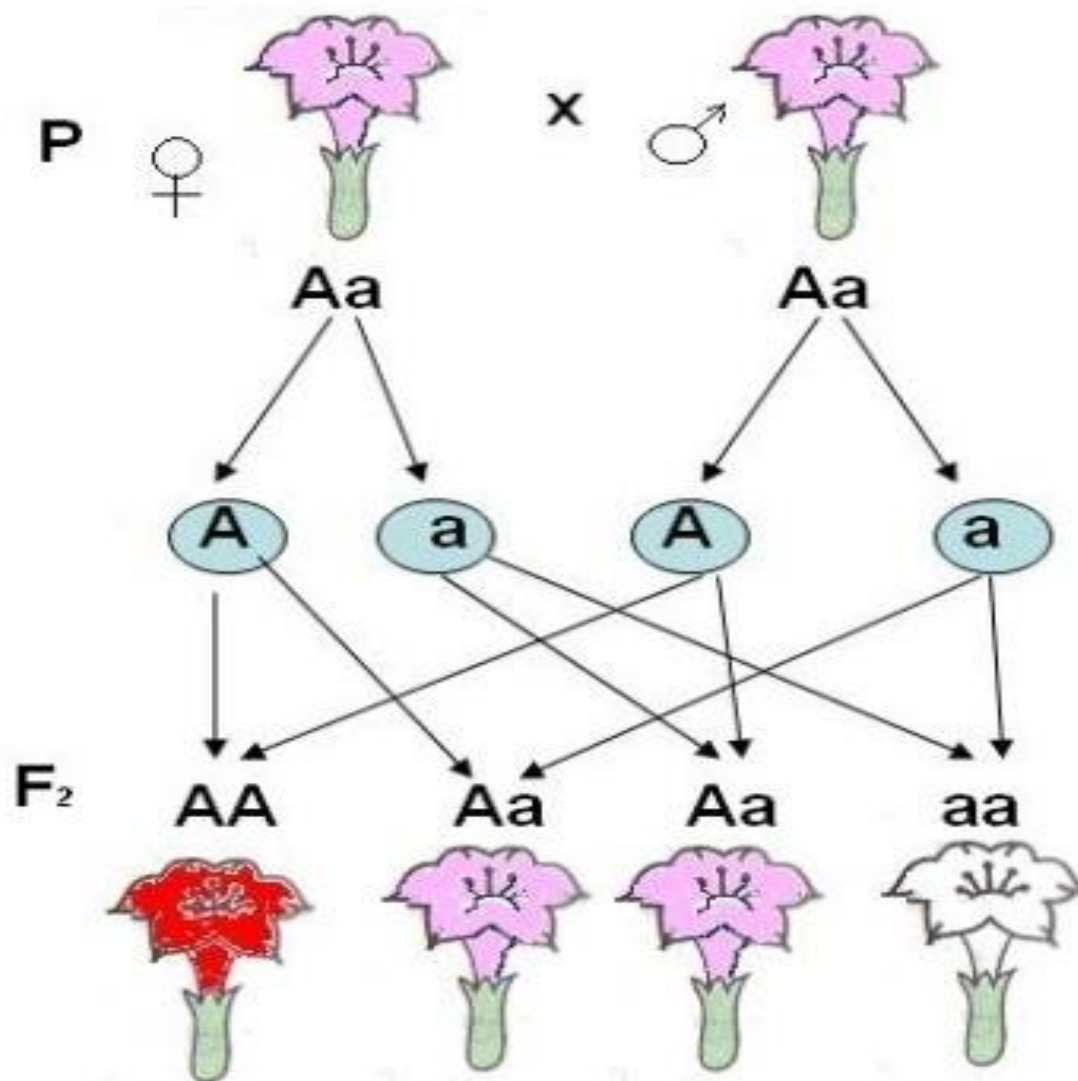
Неполное доминирование



Неполное доминирование

При скрещивании гибридов с розовой окраской между собой в F_1 происходит расщепление в соотношении: 1 (красный) : 2 (розовый) : 1 (белый).

Неполное доминирование



Неполное доминирование

Это особый тип взаимодействия аллелей, при котором более слабый рецессивный признак не может быть полностью подавлен доминантным.

Третий закон Менделя

Для дигибридного скрещивания Мендель использовал чистые линии гороха, различающиеся по двум парам признаков: жёлтые гладкие семена и зелёные морщинистые.

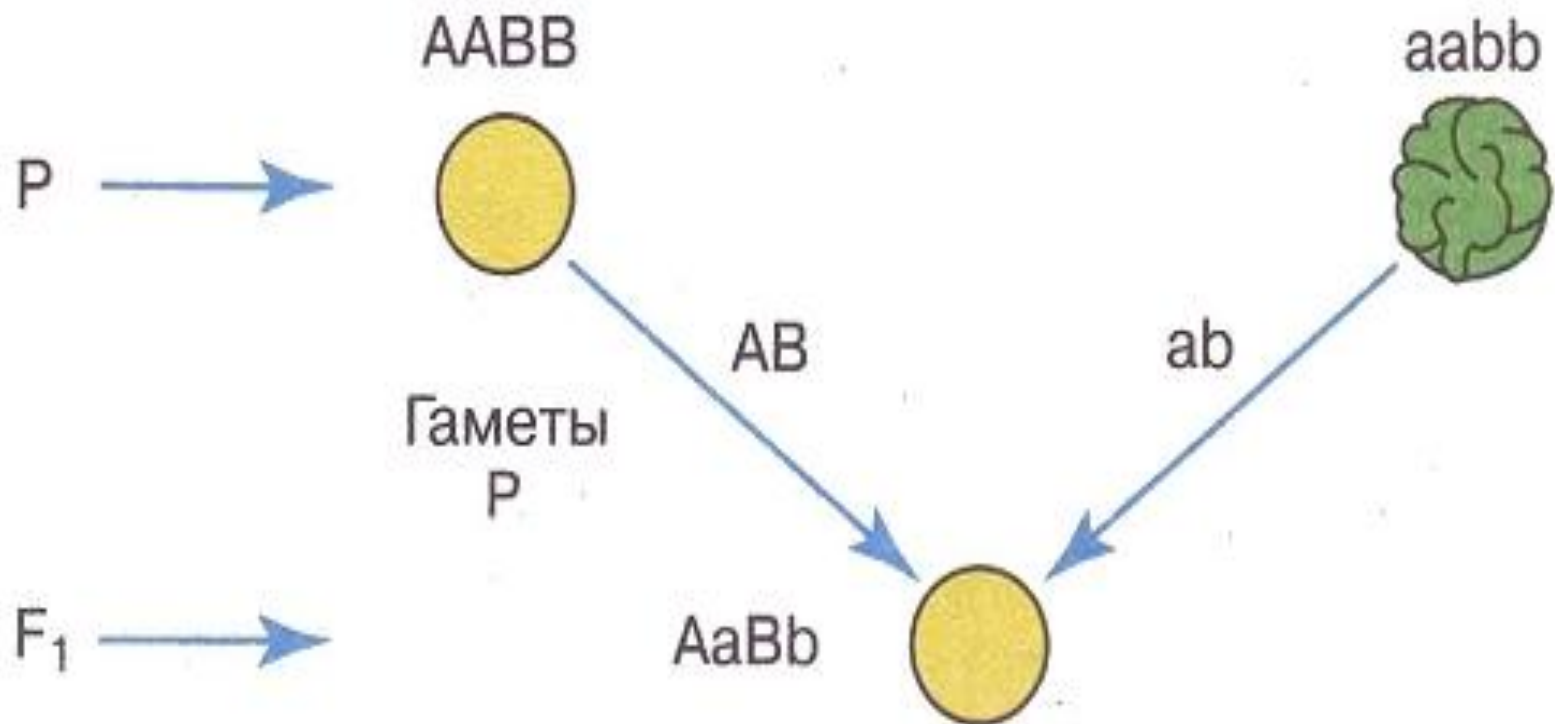
У всех гибридов первого поколения были жёлтые гладкие семена, т. е. наблюдалось единообразие первого поколения.

Во втором поколении после самоопыления гибридов F_1 вновь появились морщинистые и зелёные семена.

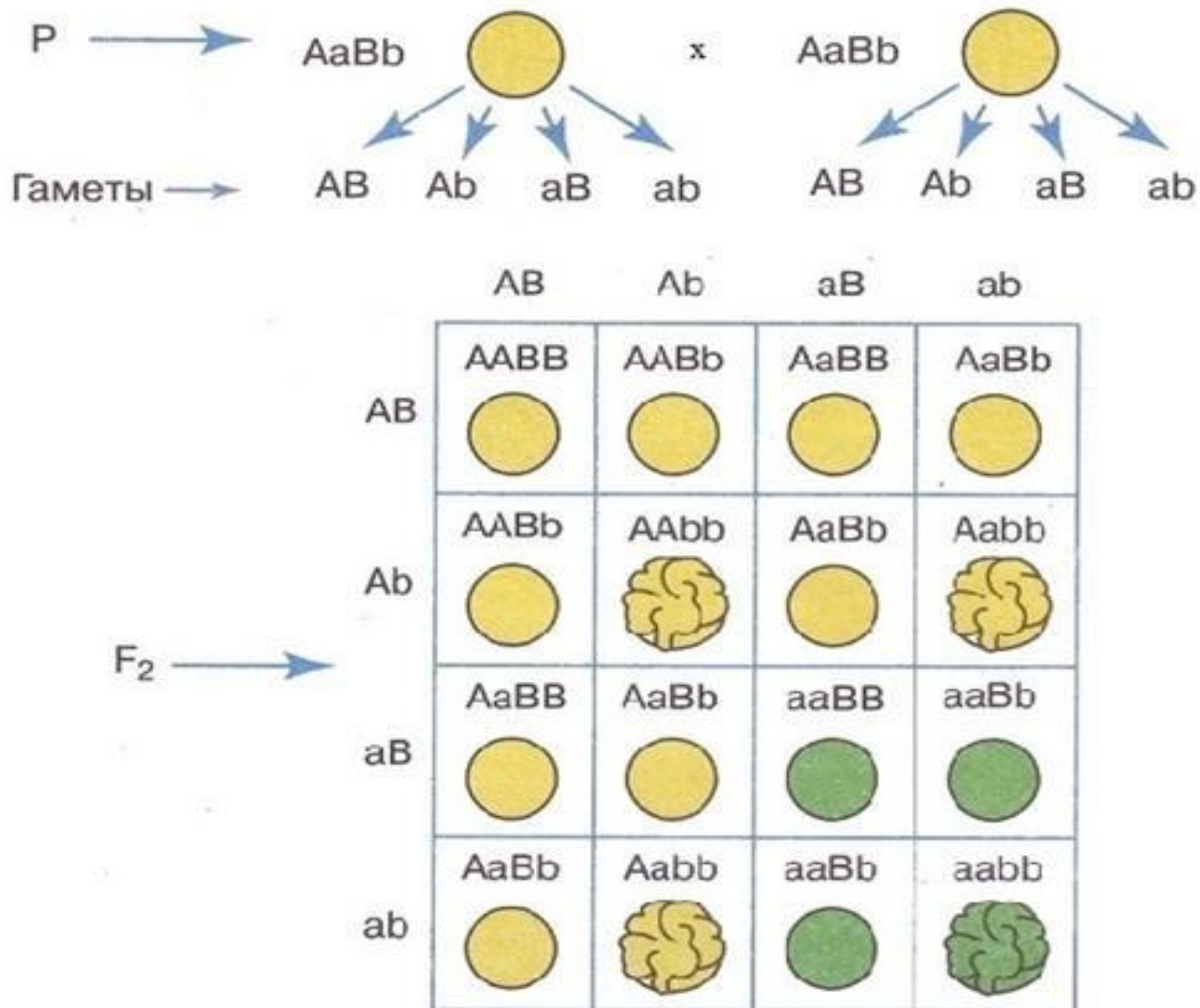
При этом получились четыре фенотипические группы в следующем соотношении: 315 жёлтых гладких, 101 жёлтое морщинистое, 108 зелёных гладких, 32 зелёных морщинистых семени.

Это очень близко к соотношению 9:3:3:1.

Третий закон Менделя



Третий закон Менделя



Третий закон Менделя - закон независимого наследования признаков

При скрещивании особей, отличающихся друг от друга по двум и более парам альтернативных признаков, гены и соответствующие им признаки наследуются независимо друг от друга и комбинируются во всех возможных сочетаниях.