

Наследование одной пары признаков: основы генетики

Изучение, как проявляются признаки через
гены и аллели у потомства.



Истоки генетики и вклад Менделя



В 1865 году Мендель провёл опыты на горохе, открыв основные закономерности наследования признаков. Его исследования стали фундаментом для развития современной генетики.



Ключевые понятия: ген, аллель и признак



Ген — участок ДНК, определяющий конкретный биологический признак, влияющий на формирование организма.



Аллель — разновидность гена, определяющая различные варианты проявления одного признака у особей.



Признак — наблюдаемая характеристика организма, проявляющаяся в фенотипе под влиянием генов и их комбинаций.



Эксперимент Менделя: выбор признака

1

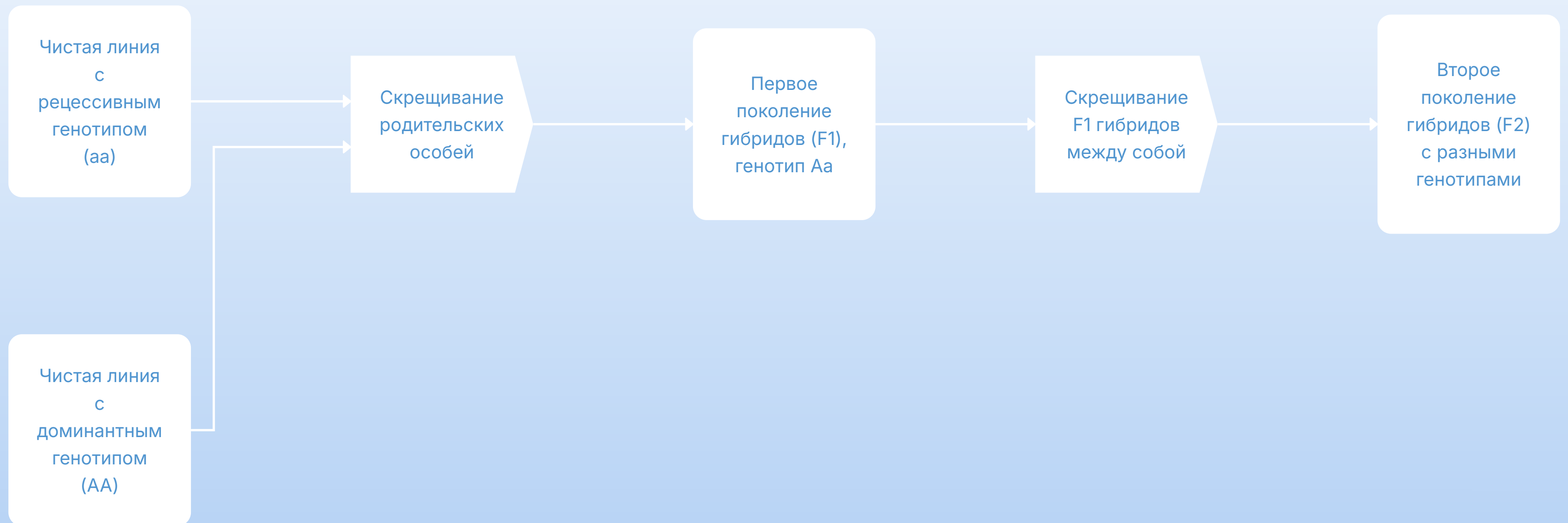
Мендель выбрал для изучения цвет семян гороха, где жёлтый цвет доминировал над зелёным, что позволило чётко проследить наследование.

2

Он использовал чистые линии гороха с однотипным генотипом: одна с доминантным аллелем (АА), другая — с рецессивным (аа).

Этапы моногибридного скрещивания согласно Менделю

Путь от чистых линий до второго поколения гибридов



Все растения F1 имеют жёлтые семена, что подтверждает доминирование одного аллеля над другим.

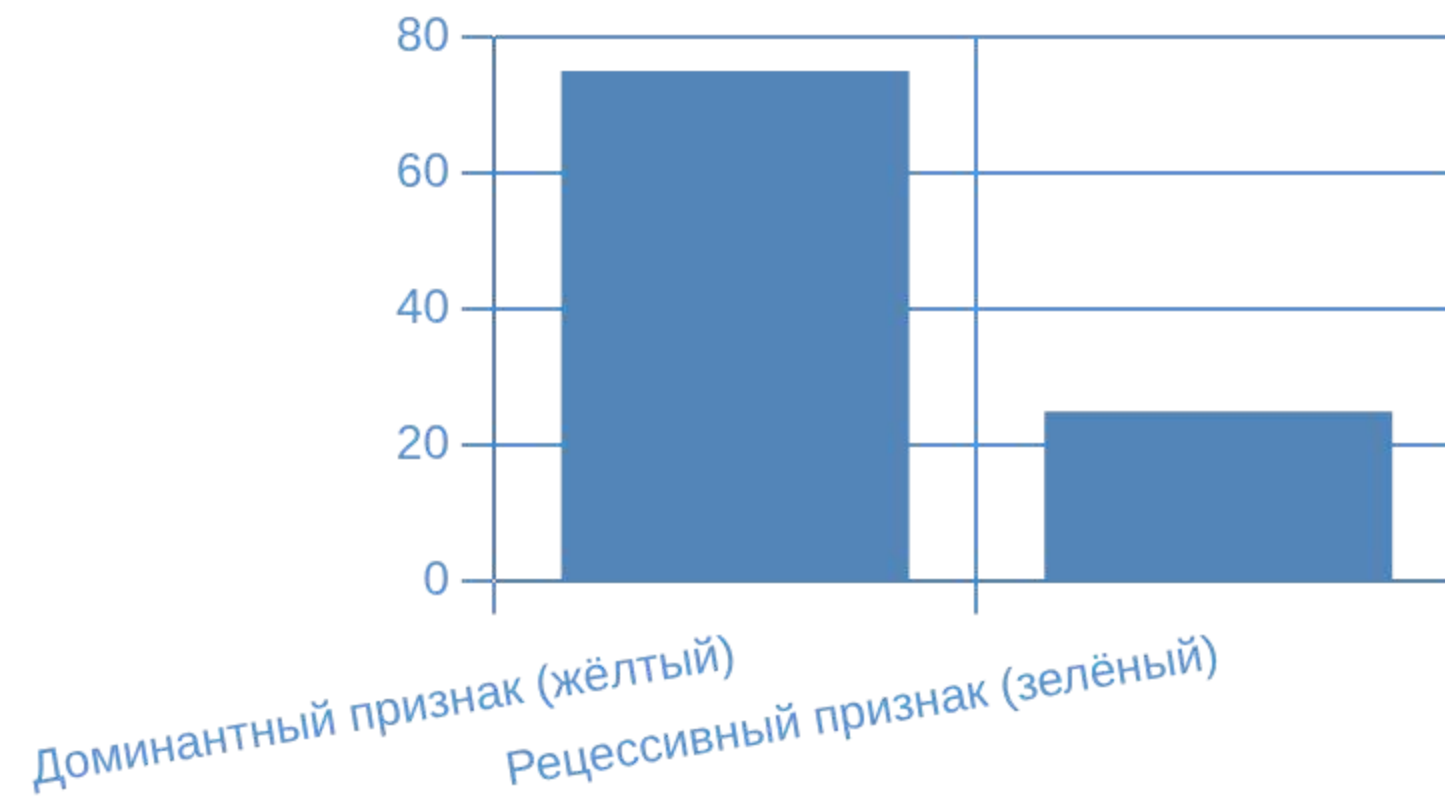
100%

гибридов F1 проявляют доминантный признак при гетерозиготном генотипе.

Опыты Грегора Менделя (1865)

Соотношение фенотипов в поколении F2

■ Распределение фенотипов во втором поколении (F2)



Три растения с доминантным и одно с рецессивным признаком из четырёх подтверждают закон расщепления.

Данные детально подтверждают классическую Mendel-евскую пропорцию 3:1 в наследовании признаков.

Оригинальные опыты Менделя, 1865

Гомозигота и гетерозигота: понятия и примеры



+ Гетерозигота

Гетерозигота сочетает разные аллели (Aa), при этом фенотип обычно определяется доминантным аллелем, скрывающим рецессивный эффект.

+ Гомозигота

Гомозигота содержит одинаковые аллели одного гена, например AA или aa , что определяет однородное проявление признака у организма.

Соотношение генотипов и фенотипов :::

во втором поколении (F2)

Генотип	Частота	Фенотип	Частота
AA	1	Жёлтый (дом.)	3
Aa	2	Зелёный (рец.)	1
aa	1		

+ Данные о распределении аллелей и признаков среди потомков второго поколения гороха по результатам опытов Менделя.

+ Генотипическое соотношение 1:2:1 приводит к фенотипическому расщеплению 3:1 в признаках.

- Грегор Мендель, 1865

Отличие доминантных и рецессивных аллелей



Доминантный аллель проявляется, если присутствует хотя бы в одном экземпляре — в гомозиготном или гетерозиготном состоянии.

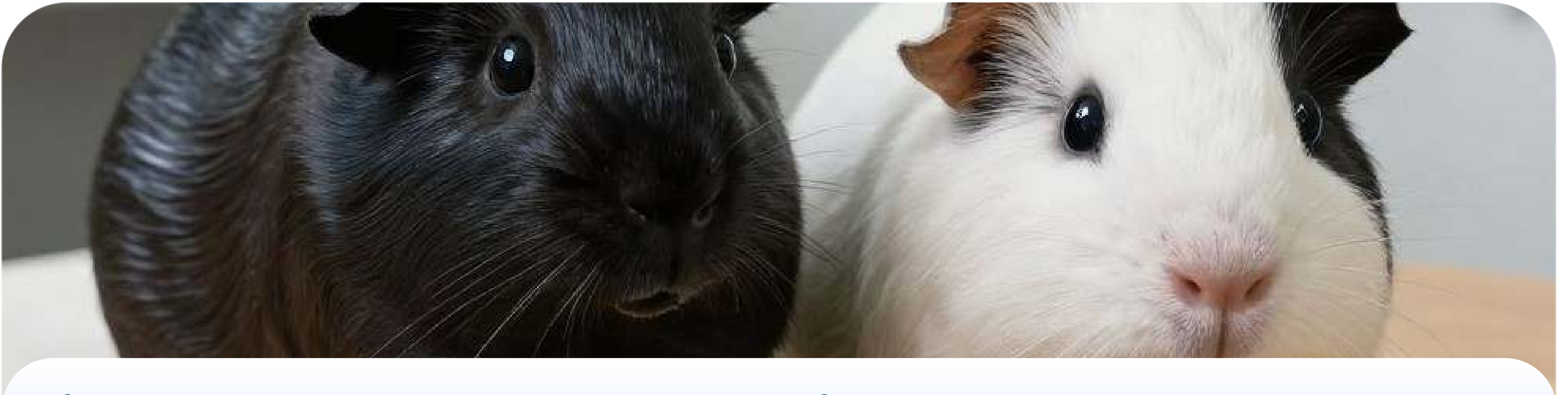


Рецессивный аллель проявляется только при отсутствии доминантного аллеля, то есть в гомозиготном рецессивном состоянии.



Пример: жёлтые семена — результат действия доминантного аллеля (A), зелёные — проявление рецессивного (a).

Моногибридное скрещивание у животных :::



В исследовании на морских свинках чёрная шерсть является доминантным признаком, а белая — рецессивным. При скрещивании чистых линий потомство первого поколения всегда несёт доминантный цвет шерсти.



Во втором поколении фенотипы распределяются по закону Менделя с соотношением 3:1, где преобладает чёрный цвет. Такое же правило наблюдается и у растений, что подтверждает универсальность наследования.

Генотип, фенотип и влияние среды



Генотип — совокупность наследственной информации, заключённой в ДНК организма, определяющая потенциальные признаки. Каждая особь получает генотип от родителей.



Фенотип — видимые или измеримые признаки организма, формирующиеся под воздействием генотипа и окружающей среды. Это то, что мы реально наблюдаем.



Среда может усиливать или ослаблять проявление признаков, например, уровень освещения влияет на окраску листьев. Однако при моногибридном скрещивании основная роль — у комбинации аллелей.



Таким образом, хотя генотип задаёт основу, фенотип часто зависит от взаимодействия генов и условий среды, что важно учитывать при изучении наследственности.

Роль чистых линий в генетике



Чистые линии в опытах Менделя

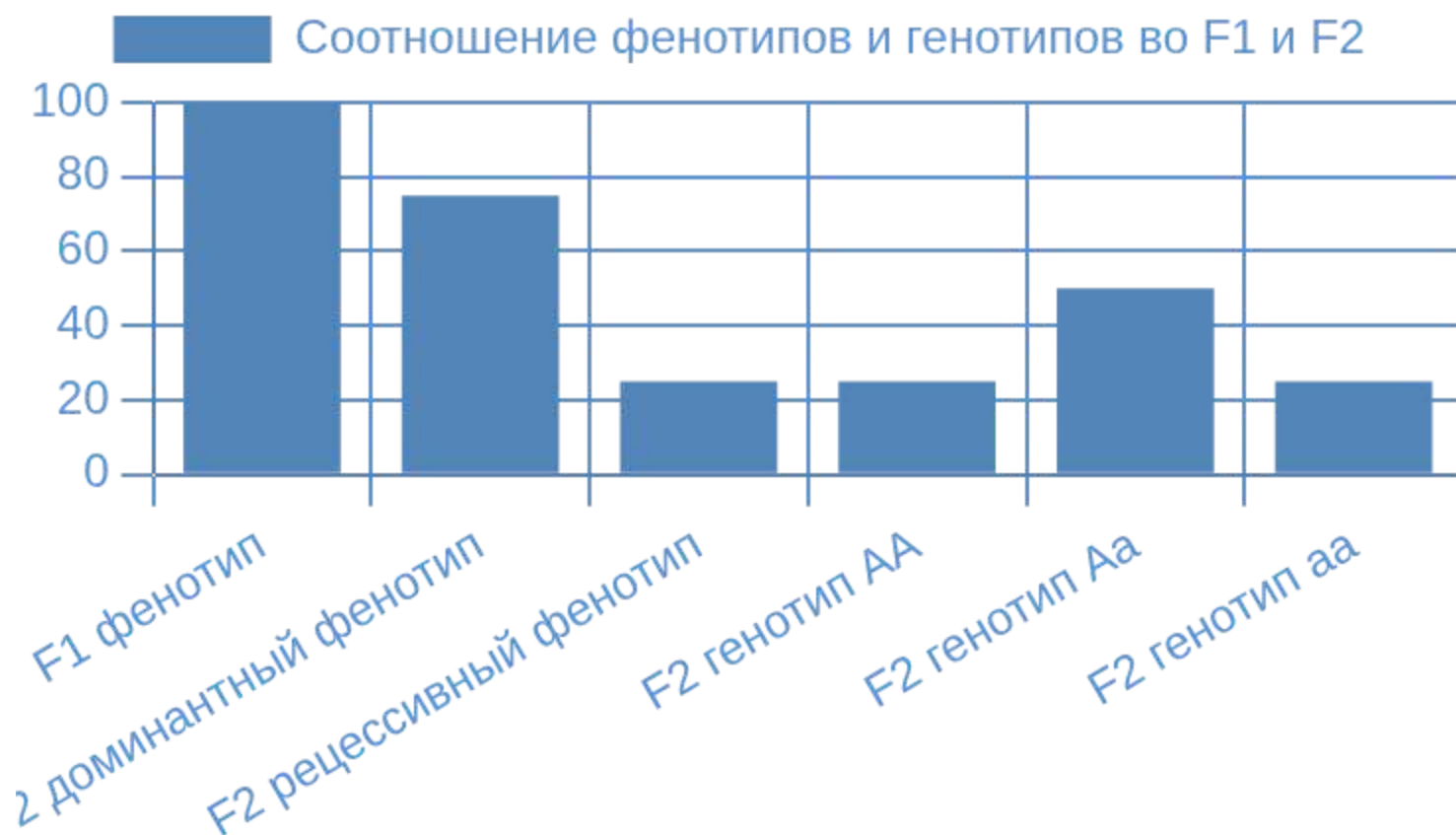
Мендель тщательно отбирал горох с одинаковыми признаками, создавая чистые линии. Это обеспечивало стабильность результатов и позволило точно проследить передачу аллелей в потомстве.

Современное значение чистых линий

В современной науке чистые линии используют для селекции и изучения генов. Они помогают выявить влияние отдельных генов на признаки и создавать породы с желаемыми характеристиками.



Графическое представление расщепления аллелей



На графике видно, что в первом поколении только доминантный фенотип, а во втором – три варианта генотипа с соответствующим соотношением фенотипов.

Данные показывают классическое расщепление признаков по законам Менделя, подтверждая 3:1 по фенотипу и 1:2:1 по генотипу.

Опыты Г. Менделя, 1865 год

Гибридологический метод исследования



1

Метод заключается в скрещивании организмов с различными признаками для изучения передачи наследственных факторов. Он позволяет выявить доминирование и рецессивность аллелей.

2

Мендель применил этот метод на горохе, что дало базу для законов наследования, ставших фундаментом генетики. Он изучал потомство в нескольких поколениях.

3

Сегодня гибридологический метод остаётся важным инструментом в генетике, помогая выявлять закономерности и создавать новые сорта и породы с нужными свойствами.



Пенетрантность и экспрессивность признака

1

Пенетрантность отражает вероятность проявления признака при наличии определённого генотипа. Не всегда все организмы с одним генотипом демонстрируют этот признак.

2

Экспрессивность характеризует степень выраженности признака у разных особей с одинаковым генотипом. Иногда признак проявляется сильно, иногда – слабо, что зависит и от внешних факторов.

Применение знаний о наследовании в селекции :::

- + Законы Менделя помогают селекционерам выбирать растения и животных с желательными характеристиками, повышая урожайность и качество продукции.
- + Генетические знания используются для создания новых сортов, устойчивых к болезням и неблагоприятным условиям, что улучшает экономическую эффективность.
- + Анализ наследования позволяет прогнозировать признаки у потомства, что ускоряет селекционный процесс и снижает затраты на опытные скрещивания.
- + Современные методы основаны на классических знаниях, дополняя их молекулярными исследованиями для более точного контроля наследственности.

Сравнение моногибридного и дигибридного скрещивания

- Генетические исследования Грегора Менделя

Пара признаков	Фенотипическое расщепление	Генотипическое соотношение
Моногибридное	3:1	1:2:1
Дигибридное	9:3:3:1	Нахождение по законам независимого наследования

Таблица демонстрирует ключевые различия между одним и двумя парами наследуемых признаков, включая расщепления по фенотипу и количественные соотношения.

Дигибридное скрещивание позволяет исследовать взаимодействие признаков и сложные наследственные закономерности по сравнению с моногибридным.

Значение открытий Менделя в биологии



Основы генетики

Мендель заложил фундамент для науки о наследственности, что дало начало изучению генов и их влияния на организм.



Медицина

Знания о наследовании помогают выявлять генетические заболевания и разрабатывать методы их диагностики и лечения.



Агрономия

Законы наследственности используются для выведения новых устойчивых сортов растений и пород животных, повышающих продуктивность.

Ключевые выводы о наследовании одной пары признаков

Первый закон Менделя объясняет передачу признаков и связь между генотипом и фенотипом, что важно для науки, селекции и образования в области генетики.