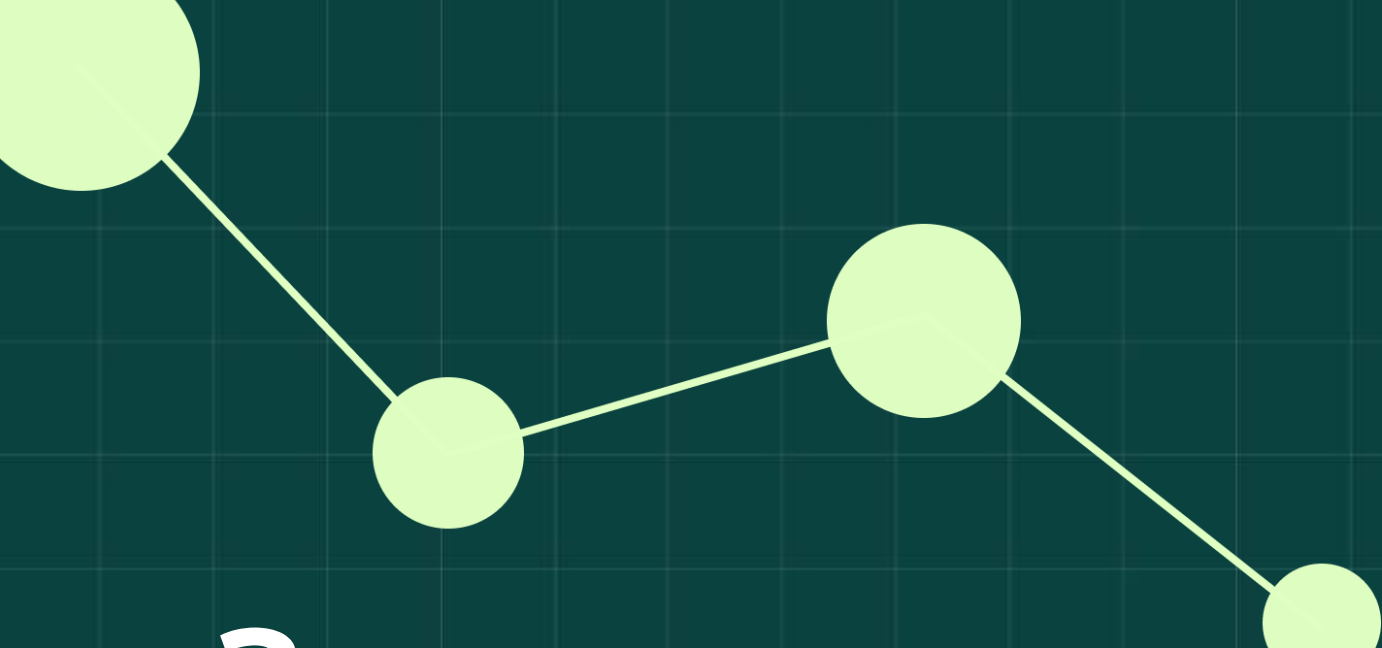




Закономерности наследственной изменчивости: обзор и основные темы

Изучаем, как признаки
передаются и изменяются из
поколения в поколение.



Путь развития наследственной науки

Грегор Мендель заложил основы генетики в XIX веке, а XX век расширил знания через открытия в молекулярной биологии. Его работы проложили дорогу к современным исследованиям генов и ДНК.



Основные термины генетики



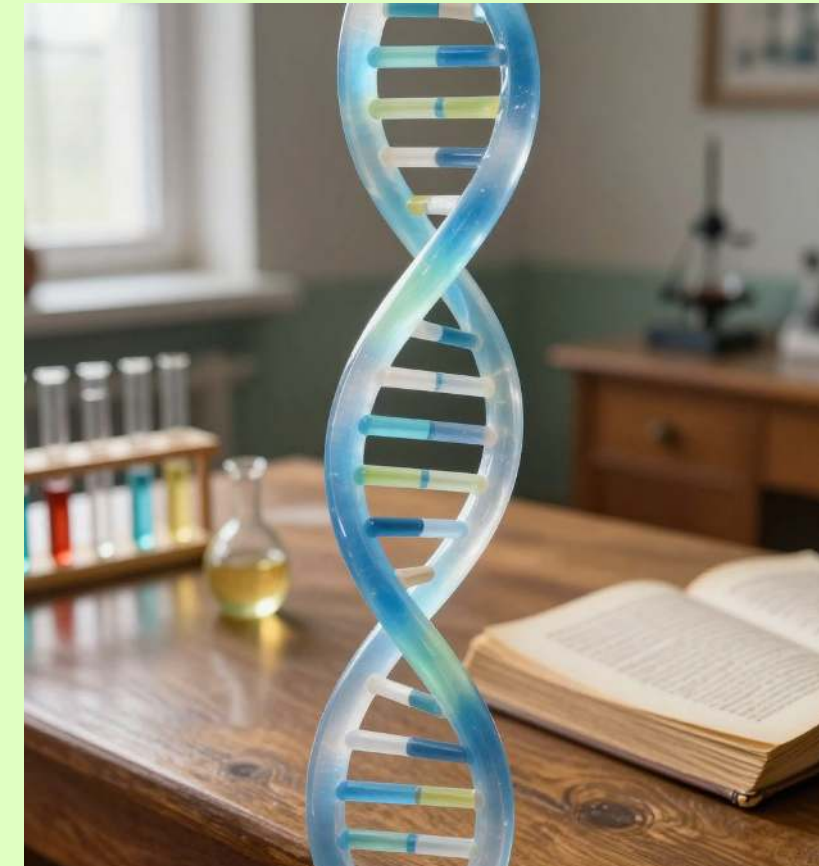
Ген — основа наследственности

Ген — участок ДНК, несущий информацию о создании белка, влияющего на признаки организма. Именно гены определяют наследственные черты.



Аллели — варианты одного гена

Аллели — разные формы одного гена, например, отвечающие за цвет глаз. Они могут быть доминантными или рецессивными.



Генотип — наследственный набор

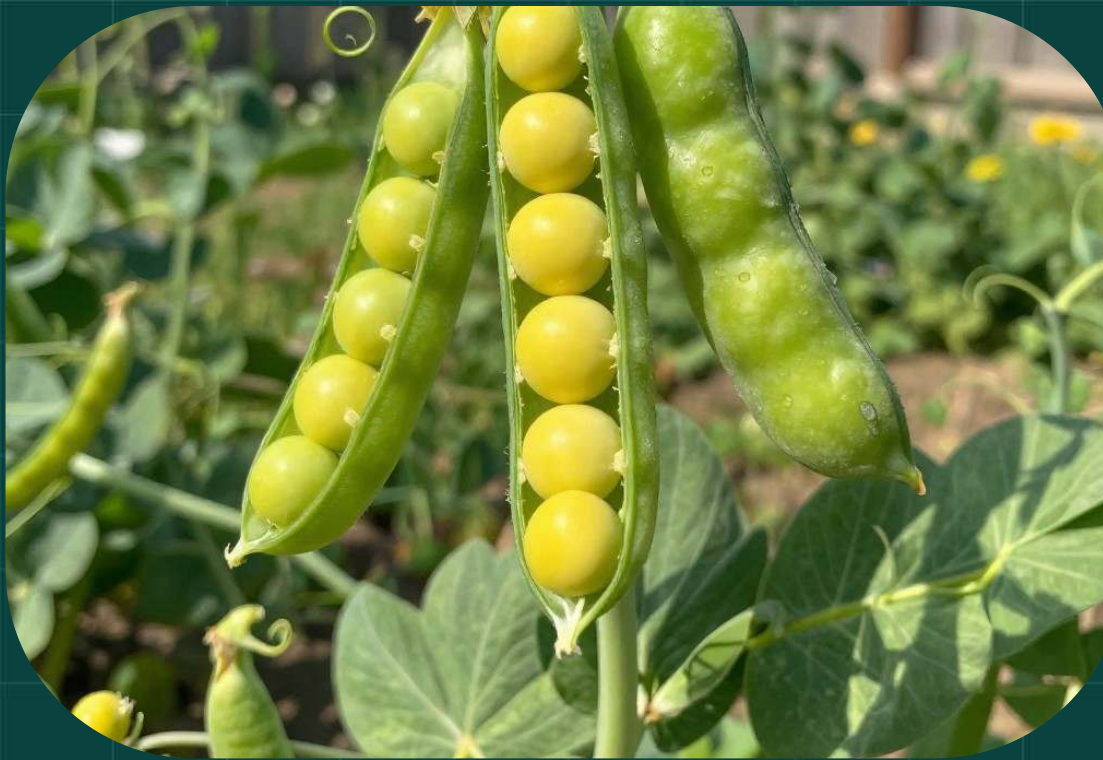
Генотип отражает полный набор генов организма. Он определяет потенциал развития всех наследуемых признаков.



Фенотип — видимые признаки

Фенотип — проявление генотипа на деле, зависит и от окружающей среды, например, цвет волос и форма листа.

Три закона Менделя



Первый закон — единообразие гибридов

При скрещивании двух разных чистых линий все потомки первого поколения обладают одинаковым внешним признаком, например, все горошины желтые.



Второй закон — расщепление признаков

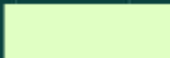
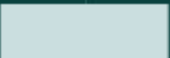
Во втором поколении признаки проявляются в определённом соотношении: три части доминантных и одна часть рецессивных, что показывает расщепление генов.

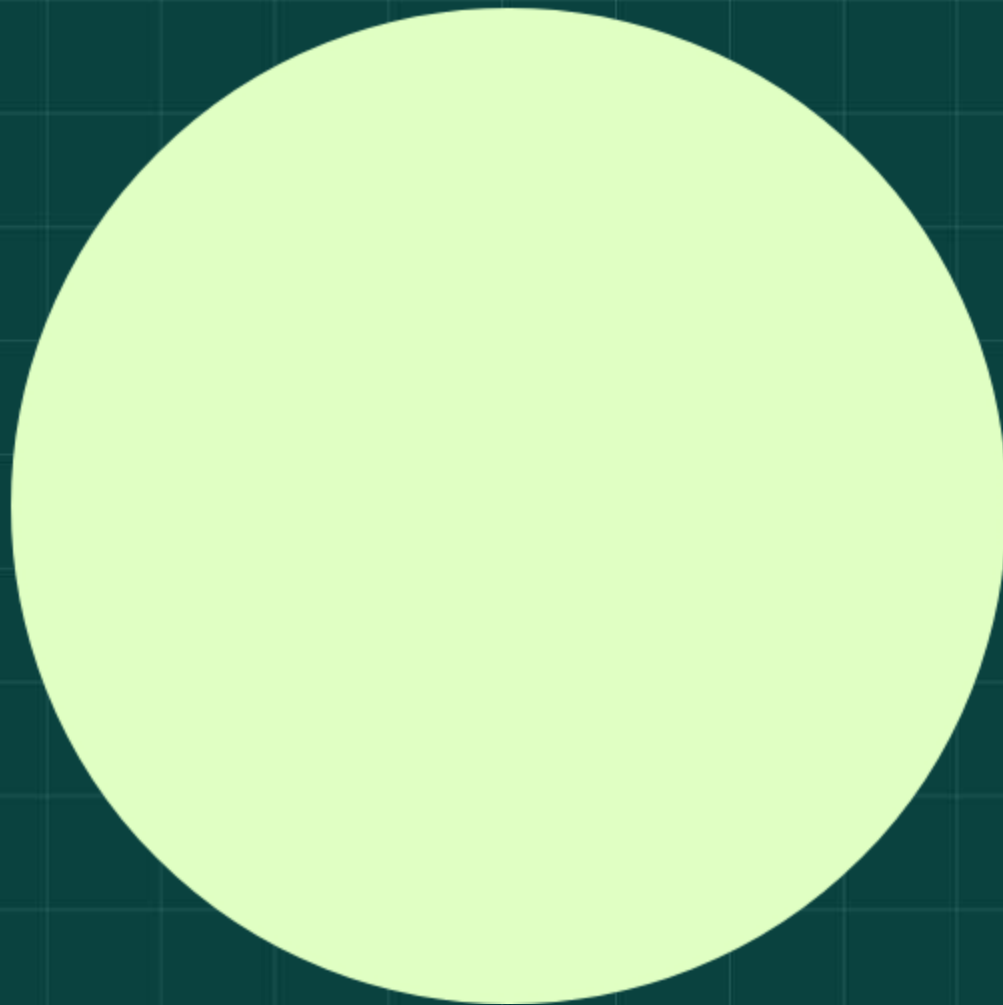


Третий закон — независимое наследование

Гены, отвечающие за разные признаки, передаются потомкам независимо, если находятся в разных хромосомах, что увеличивает разнообразие.

Частота появления доминантных и рецессивных признаков в первом поколении

 Доминантный признак  Рецессивный признак



Все гибриды первого поколения проявляют доминантные признаки согласно опытам Менделя.

Доминантный аллель полностью подавляет рецессивный в первом поколении потомков.



Эксперименты Грегора Менделя, XIX век

Характеристики доминантных и рецессивных признаков

1

Доминантный признак проявляется уже при наличии одного аллеля, влияя на внешний вид организма в первом поколении.

2

Рецессивный признак выявляется только если два аллеля соответствующего типа сосредоточены в генотипе, проявляясь во втором поколении.

3

Например, карие глаза (доминантный признак) чаще проявляются, а голубые — рецессивны и видны лишь при наличии двух таких аллелей.

Моногибридное скрещивание на примерах



Изучение одного признака

Моногибридное скрещивание позволяет проследить, как наследуется один признак, например, гладкая или морщинистая форма семян у гороха.



Распределение по фенотипу

Во втором поколении потомков признаки проявляются в пропорции три к одному, что объясняет как доминантные, так и рецессивные черты проходят дальше.

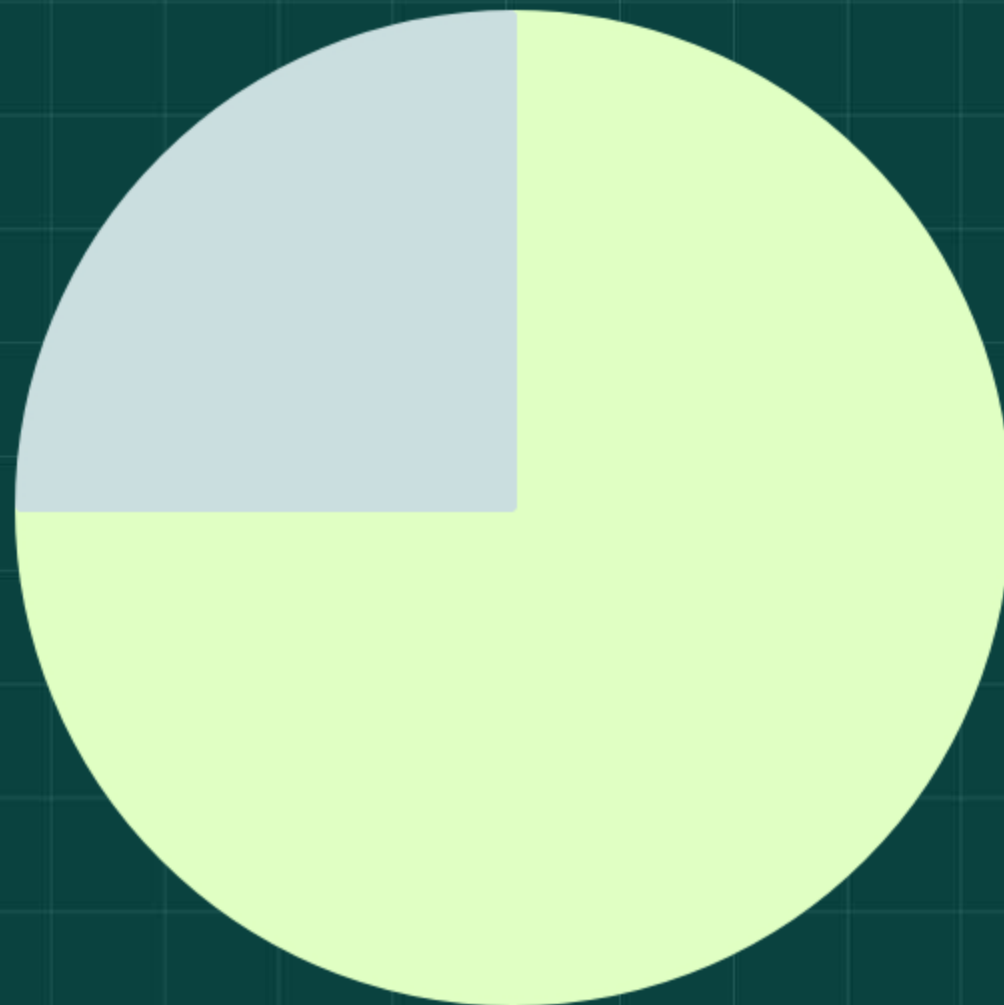


Примеры в селекции

Моногибридное скрещивание помогает селекционерам выявить устойчивые признаки и улучшать свойства растений и животных.

Распределение фенотипов во втором поколении моногибридного скрещивания

■ Доминантный признак (75%) ■ Рецессивный признак (25%)



Соотношение 3:1 показывает стабильную передачу признаков с учетом доминантности и рецессивности аллелей.

Большинство потомков проявляют доминантный признак, что подтверждает предсказания Менделя.



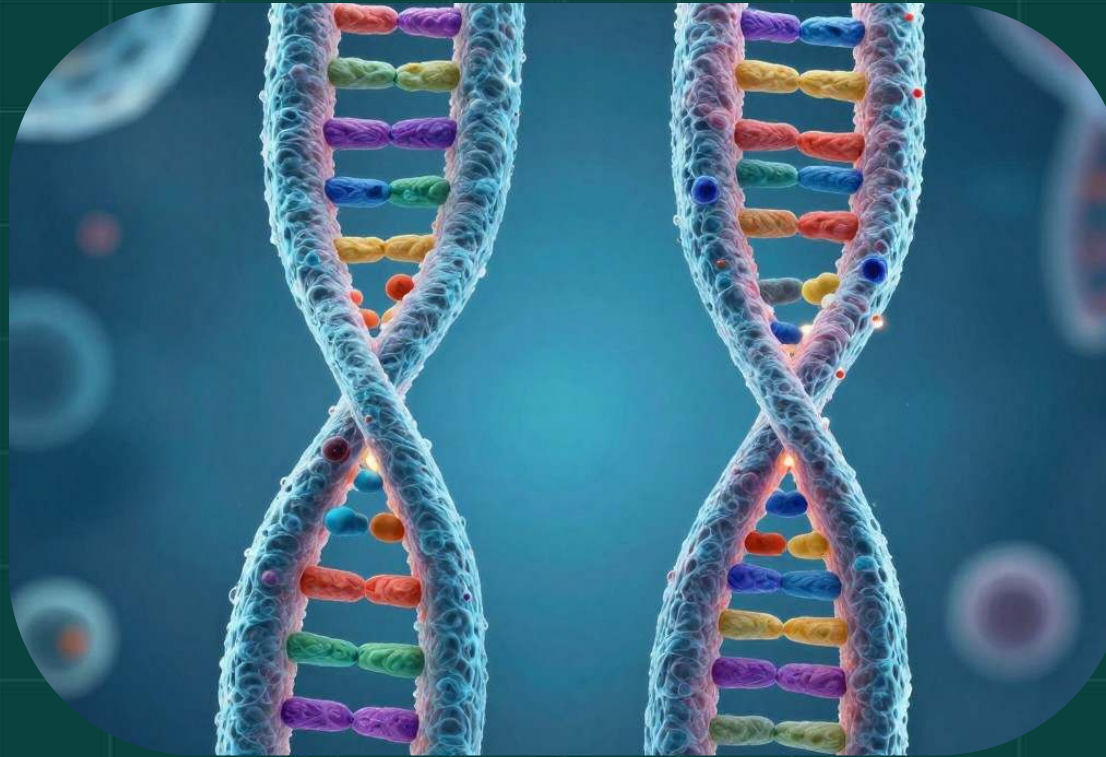
Данные классических менделевских опытов

Введение в дигибридное скрещивание



Наследование двух признаков одновременно

Дигибридное скрещивание изучает, как два разных признака, например цвет и форма семян, наследуются вместе или отдельно.



Независимость признаков

Если гены находятся на разных хромосомах, признаки комбинируются независимо друг от друга, что приводит к разнообразию фенотипов.



Типичное соотношение 9:3:3:1

Во втором поколении наблюдается классическое распределение четырех фенотипов в пропорции 9:3:3:1, что доказывает принцип независимого наследования.

Фенотипы при дигибридном скрещивании

Фенотип	Количество	Пример
Оба доминантных	9	Жёлтые, гладкие
Один доминантный, другой рецессивный	3	Жёлтые, морщинистые
Другой доминантный, первый рецессивный	3	Зелёные, гладкие
Оба рецессивных	1	Зелёные, морщинистые

Таблица показывает распределение признаков в потомстве при анализе двух характеристик.

Признаки наследуются независимо, что обеспечивает разнообразие комбинаций у потомков.

Генетика человека: формы наследования признаков

1

Доминантное наследование проявляется, когда достаточно одного изменённого аллеля для проявления признака, например, полидактилия — лишние пальцы на руках или ногах.

2

Рецессивное наследование требует наличия двух рецессивных аллелей для проявления признака, как в случае с альбинизмом, при котором нарушается выработка меланина.

3

Группа крови АВ0 является примером смешанного наследования: аллели А и В — со-доминантные, а аллель О — рецессивный, что влияет на фенотип потомства.

4

Такие формы наследования помогают понимать, как передаются разнообразные признаки и болезни, что важно для медицины и генетического консультирования.

Роль мутаций в формировании наследственной изменчивости



Мутации как источник новых признаков

Мутации — это случайные изменения в молекуле ДНК, способные вызывать появление новых признаков у организмов. Они обеспечивают разнообразие, необходимое для адаптации и эволюции живых существ.

Положительное и отрицательное влияние мутаций

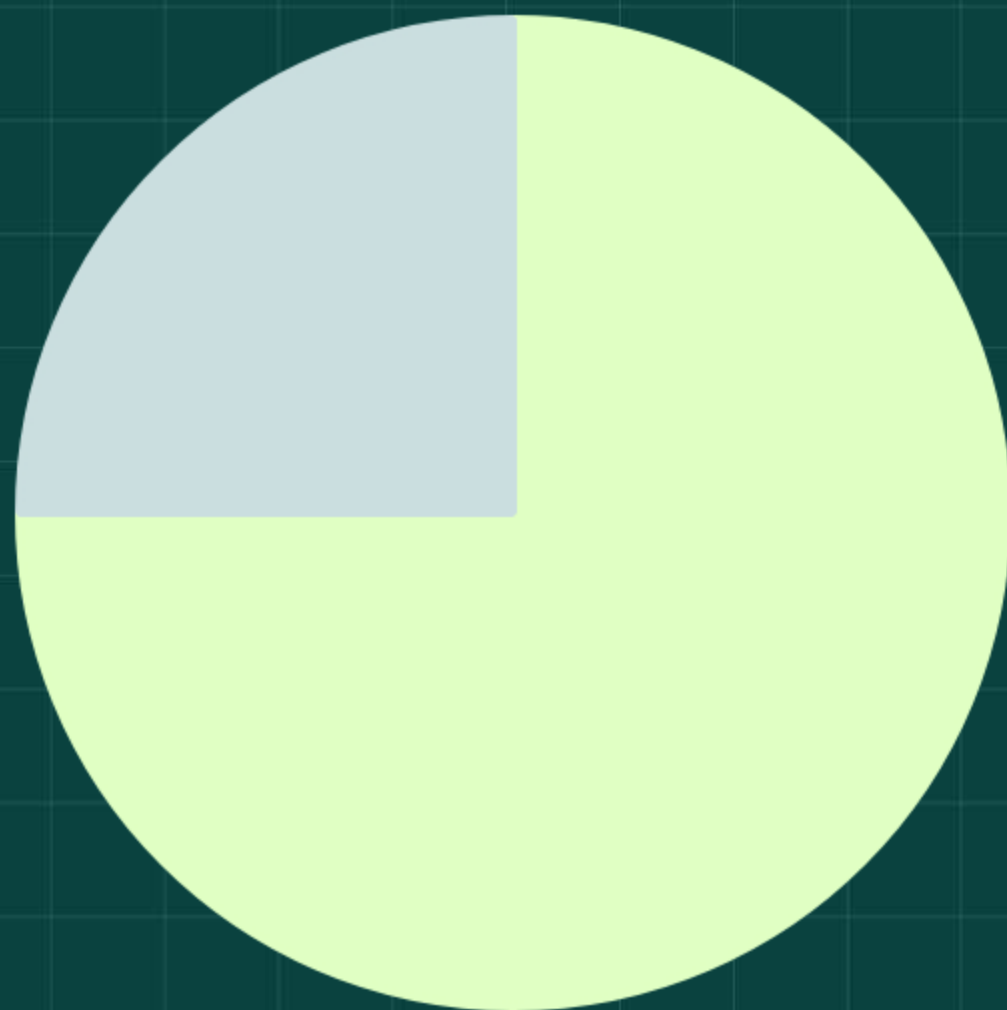
Большинство мутаций нейтральны или вредны, вызывая болезни или нарушения. Однако некоторые мутации дают преимущества, например, устойчивость к инфекционным заболеваниям, что способствует выживанию.

Влияние факторов среды на проявление признаков

- Окружающая среда оказывает значительное воздействие на фенотип, усиливая или ослабляя проявление генетически заданных признаков, как у животных, так и у растений.
- Примером служит окраска шерсти сиамских кошек, которая становится темнее в более холодных участках тела благодаря температурной зависимости ферментов.
- У растений факторы, такие как освещённость, влажность и качество почвы, влияют на рост и урожайность, демонстрируя взаимодействие генотипа и среды.

Вероятность проявления наследственных признаков

■ Доминантный признак ■ Рецессивный признак



Модель основана на классических экспериментах с горохом, где потомки гетерозигот показывают предсказуемые фенотипические соотношения.

Вероятность проявления признаков у большого количества потомков поддаётся точному прогнозированию, что важно для селекции и медицины.



Эксперименты Грегора Менделя, XIX век

Генетические заболевания: причины и наследование



Доминантные болезни и их особенности

Доминантные генетические заболевания проявляются при наличии одного изменённого аллеля, например, хорея Гентингтона вызывает прогрессирующие нарушения нервной системы и передаётся от родителя к потомку.

Рецессивные заболевания и методы диагностики

Рецессивные болезни, такие как муковисцидоз, требуют двух мутантных аллелей для проявления. Генетический скрининг и молекулярный анализ ДНК позволяют выявлять носителей и предупреждать передачу заболевания.

Применение законов наследственности в селекции и медицине

В селекции растений и животных отбор ведётся по наследуемым признакам, чтобы повысить урожайность, качество и устойчивость к болезням.

Генетические консультации помогают предсказать риск передачи наследственных болезней и разработать меры для их предупреждения у будущих поколений.

Современные биотехнологии используют генные модификации для создания новых сортов растений и пород животных с улучшенными характеристиками.

Основные термины и определения в генетике

Термин	Определение	Пример
Ген	Участок ДНК, отвечающий за признак	Ген роста у человека
Аллель	Вариант одного гена	А и а — аллели цвета семян
Генотип	Совокупность генов организма	AaBbCc
Фенотип	Видимые признаки организма	Окраска или форма листа
Мутация	Изменение в структуре ДНК	Серповидно-клеточная анемия

Таблица ключевых понятий и их значений с примерами для лучшего понимания основ генетики.

Понимание этих терминов является фундаментом для изучения наследственности и генетических процессов.

Экспериментальные данные в подтверждение законов наследственности



Опыт Т. Моргана с дрозофилами

Томас Морган использовал плодовых мушек для доказательства существования генов и их независимого наследования. Его опыты показали принцип расщепления признаков и связь генов с хромосомами.



Исследования на мышах

Эксперименты с мышами продемонстрировали закономерности передачи различных признаков, внесли вклад в понимание доминантного и рецессивного наследования у млекопитающих.



Работы с растениями

Сквозь исследования у растений подтверждены основные законы Менделя, включая независимое наследование и анализ моногибридных и дигибридных скрещиваний.

Интересные факты о наследственной изменчивости

Полигенное наследование означает влияние нескольких генов на один признак, например, цвет глаз формируется за счёт взаимодействия множества генов.

Гетерохромия — редкое явление, когда у человека глаза разного цвета, вызванная особенностями генетических мутаций и их выражения.

Генные мутации могут приводить к появлению необычных признаков, что иногда используется в научных исследованиях и генной инженерии.

Современные методы генной инженерии позволяют создавать новые комбинации признаков, расширяя возможности селекции и медицины.



Закономерности наследственности: фундамент науки и практики

Понимание наследственной изменчивости даёт ключ к развитию биологии, медицины и сельского хозяйства, позволяя прогнозировать признаки и создавать инновационные решения для общества.