

# Обзор темы: наследование признаков в биологии

Передача наследственных признаков от родителей к потомству —  
основа жизни и эволюции.

# Возникновение и развитие науки о наследственности

Генетика начала формироваться с опытов Менделя в XIX веке, разрушивших миф о «смешении крови». В XX веке молекулярные открытия раскрыли строение ДНК и хромосом, углубив понимание наследования.



# Жизнь и открытия Грегора Менделя



## Эксперименты на горохе

Мендель скрещивал разные сорта гороха, наблюдая за цветом семян, формой и высотой растений. Его тщательная работа показала закономерности наследования, впервые доказав существование дискретных генов.



## Влияние исследований на биологию

Результаты Менделя заложили основу современной генетики, повлияли на селекцию растений и животных, а также расширили знания о механизмах наследственности и изменчивости организмов.

# Основные термины в генетике

Ген — это участок ДНК, ответственный за формирование определённого признака у организма, например, цвет глаз или форма листьев.

Аллели — варианты одного гена, как разные цвета глаз, которые передаются от родителей к потомству, формируя разнообразие признаков.

Признак — любая заметная особенность организма, передающаяся по наследству; у организмов обычно есть два аллеля каждого гена, по одному от каждого родителя.

# Доминантные и рецессивные признаки человека

Таблица показывает признаки с доминантными и рецессивными вариантами, которые проявляются у человека в зависимости от наследуемых аллелей.

Доминантные признаки чаще проявляются в фенотипе, так как достаточен один доминантный аллель.

| Признак         | Доминантный вариант | Рецессивный вариант |
|-----------------|---------------------|---------------------|
| Волосы          | Кучерявые           | Прямые              |
| Ямочки на щеках | Есть                | Нет                 |
| Цвет глаз       | Карие               | Голубые             |
| Мочка уха       | Разветвлённая       | Цельная             |

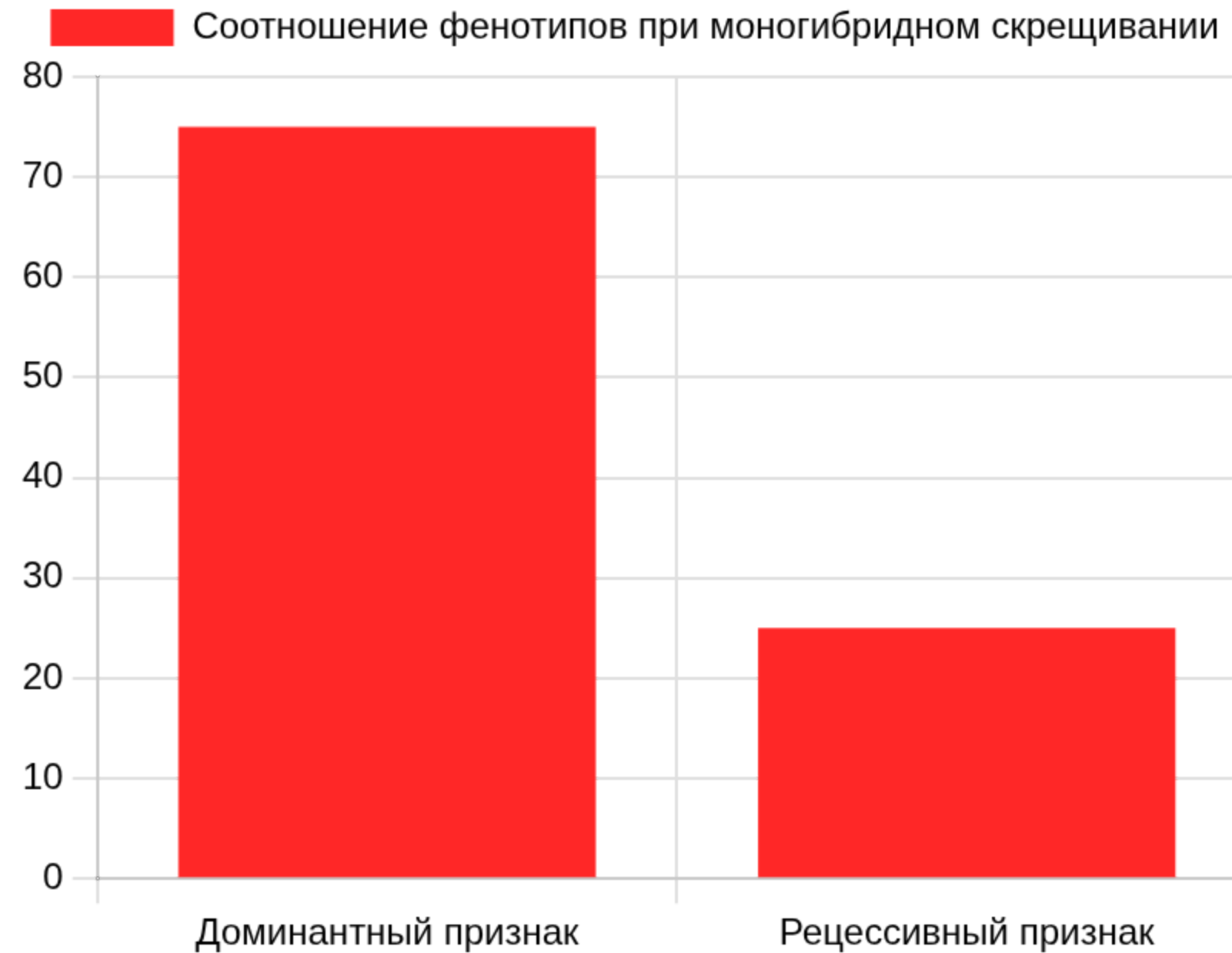
Образовательный портал «Генетика для школьников»

# Моногибридное скрещивание: появление признаков

Пример с 100 растениями показывает преобладание доминантного признака в потомстве при скрещивании гетерозигот.

Это соотношение подтверждает, что доминантный аллель подавляет проявление рецессивного.

Результаты классических опытов Менделя



# Первый закон Менделя — закон единообразия

При скрещивании гомозиготных родителей с разными вариантами признака все потомки первого поколения имеют одинаковый фенотип, проявляющий доминантный признак.

Это объясняется тем, что доминантный аллель полностью подавляет рецессивный в гибридах F1, делая их внешне однотипными.

Закон единообразия подтверждается множеством опытов на растениях и животных, включая классические работы Менделя на горохе.

# Пример первого закона на горохе

**1** При скрещивании семян жёлтого и зелёного цвета все растения первого поколения имеют жёлтые семена, так как жёлтый цвет является доминантным признаком.

**2** На схеме показано скрещивание с промежуточным поколением, а фото демонстрирует яркий жёлтый урожай первого поколения (F1).



# Второй закон Менделя — закон расщепления

Во втором поколении наблюдается распределение признаков в пропорции 3:1, где три части проявляют доминантный фенотип, одна часть — рецессивный.

Это происходит при скрещивании гибридов первого поколения между собой, что приводит к возвращению рецессивного признака.

Закон подтверждается опытом и поясняет механизмы наследования и разнообразия признаков в популяциях.

Результаты также применимы к животным и другим организмам, расширяя понимание генетики как науки.

# Пример расщепления по высоте стебля



Скрещивание среднерослых гибридов приводит к потомству с разной высотой: высокорослые и низкорослые встречаются в соотношении 3 к 1.

На схеме показан процесс наследования, объясняющий почему из одинаковых родителей могут появиться разные по росту потомки.

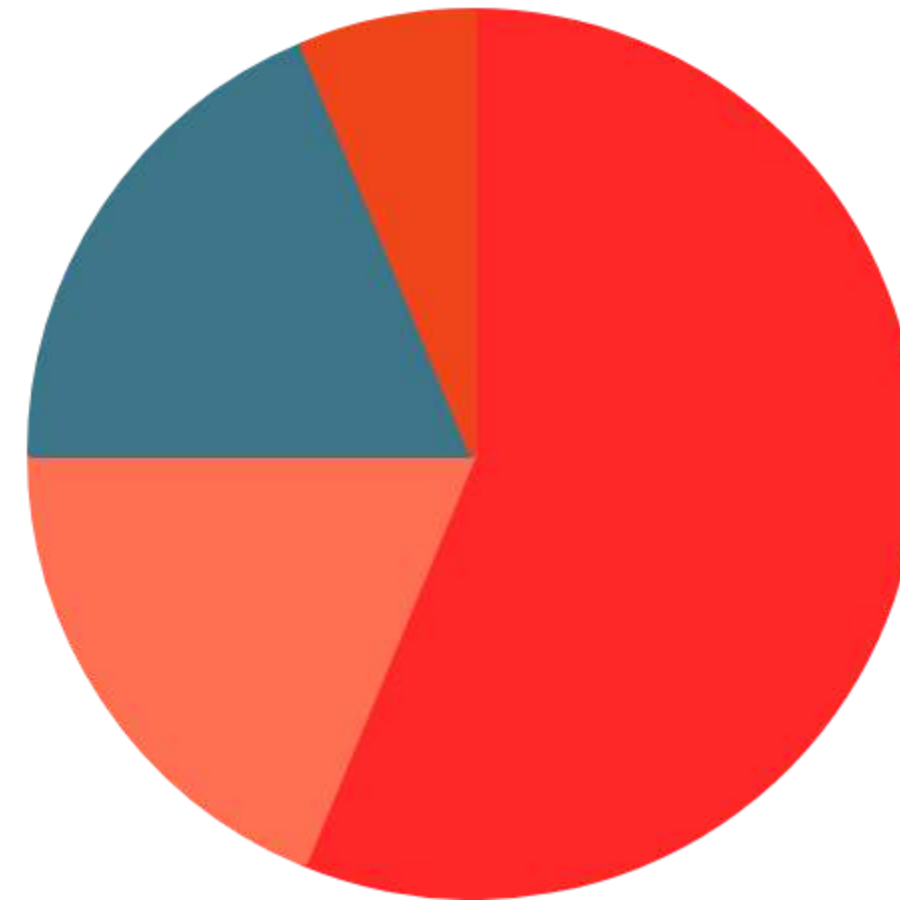
# Дигибридное скрещивание: пропорции фенотипов

Такое распределение фенотипов указывает на независимое наследование двух генов и разнообразие возможных комбинаций признаков у потомства.

Дигибридное скрещивание демонстрирует закономерности распределения наследуемых признаков, подтверждая третий закон Менделя о независимости генов.

Классические исследования Г. Менделя, 1866 г.

- Жёлто-гладкие (оба доминантных признака)
- Жёлто-морщинистые (доминантный по цвету, рецессивный по форме)
- Зелёно-гладкие (рецессивный цвет, доминантный по форме)
- Зелёно-морщинистые (оба рецессивных признака)



# Третий закон Менделя: независимое наследование

Гены, локализованные в различных хромосомах, передаются потомству независимо друг от друга, что приводит к разнообразию сочетаний признаков.

В результате дигибридного скрещивания у потомков возникают все возможные комбинированные фенотипы в определенных пропорциях, которые подтверждаются экспериментами.

Это независимое наследование объясняет, почему признаки, такие как цвет и форма семян, могут комбинироваться по-разному в одном поколении.

# Отклонения от классических законов Менделя

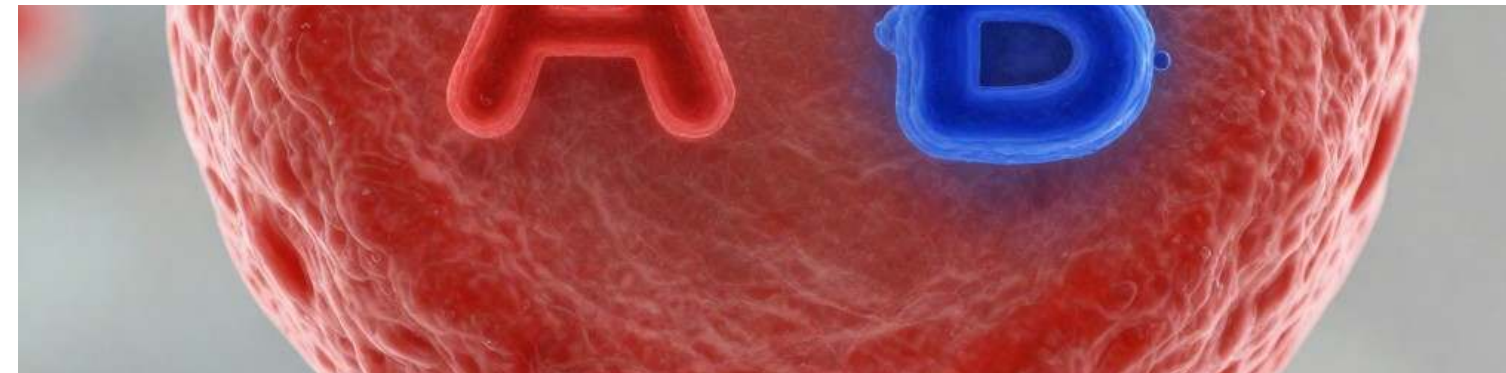
## Неполное доминирование: промежуточный фенотип

В случае неполного доминирования гибриды проявляют промежуточный цвет, как у ночной красавицы с розовыми цветками, где ни один аллель не подавляет другой полностью.



## Кодоминирование: одновременное проявление аллелей

При кодоминировании оба аллеля проявляются равнозначно, как в группе крови АВ у человека, где одновременно присутствуют антигены А и В на эритроцитах.



## Сцепление генов с полом: наследование по половым хромосомам

Некоторые гены находятся на половых хромосомах, что приводит к специфическому наследованию признаков, например, гемофилия и дальтонизм чаще передаются по материнской линии.



# Наследование признаков у человека

Группа крови у человека наследуется по принципу кодоминирования, что объясняет разнообразие комбинаций и фенотипов среди потомков разных родителей.

Цвет глаз и волос — результат взаимодействия нескольких генов (полигенное наследование), что создает широкий спектр оттенков и вариаций у людей.

Множество признаков, таких как близорукость, зависят не только от генов, но и от окружающей среды, подчеркивая сложность человеческой наследственности.

# Генетические таблицы: решётка Пеннета



## Основы решётки Пеннета

Решётка Пеннета помогает визуализировать вероятные генотипы и фенотипы, возникающие при скрещивании родителей с известными аллелями. Это удобный инструмент в генетике.

## Применение для предсказания потомства

С её помощью легко определить вероятность появления признаков у потомства, что облегчает понимание механизмов наследования и применение в селекции.

# Сцепление генов и кроссинговер

Гены, расположенные близко на одной хромосоме, обычно передаются вместе, образуя группы сцепления, что влияет на наследование связанных признаков.

Кроссинговер — процесс обмена участками между гомологичными хромосомами во время мейоза, увеличивающий генетическое разнообразие потомства.

Частота кроссинговера зависит от расстояния между генами: чем дальше они расположены, тем выше вероятность разрыва сцепления.

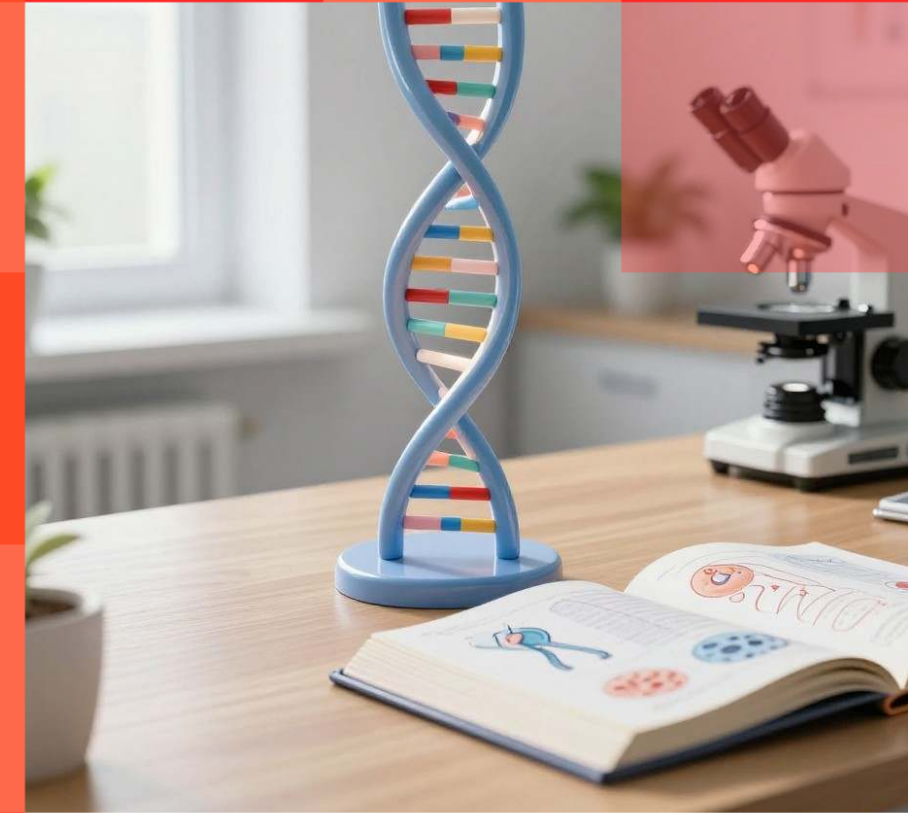
Изучение сцепления и кроссинговера помогает ученым картировать геномы и лучше понимать сложные механизмы наследования.

# Практическое значение законов наследования



## Селекция растений для повышения урожайности

Использование знаний о наследовании позволяет создавать сорта с желательными качествами — устойчивые к болезням, с улучшенным вкусом и большим урожаем, что важно для продовольственной безопасности.



## Генетическое консультирование и здоровье человека

Понимание наследственных законов помогает выявлять риск развития заболеваний у будущих поколений, позволяя проводить профилактику и своевременное лечение, что улучшает качество жизни.

# Современные генетические исследования

Методы ПЦР и секвенирования позволяют быстро и точно анализировать ДНК, выявляя изменения и мутации в генах.

Идентификация генетических маркеров помогает связывать определённые участки ДНК с конкретными признаками и заболеваниями.

Биоинформатика обрабатывает огромные массивы данных, ускоряя открытие новых закономерностей и возможностей терапии.

Тесты на наследственные болезни и биобанки формируют основу персонализированной медицины и прогнозирования исходов лечения.

# Группы крови и наследование у человека



1

Группа крови определяется сочетанием аллелей  $I^A$ ,  $I^B$  и  $i$ , где  $I^A$  и  $I^B$  доминируют над  $i$ . Это объясняет разнообразие групп крови у детей с разными родительскими комбинациями.

2

Например, родители с группами A и B могут иметь потомство с группами A, B, AB или O. Понимание этой системы важно для переливания крови и медицины.

# Законы Менделя — фундамент понимания наследственности

Законы наследования объясняют передачу признаков, что важно для медицины, сельского хозяйства и биотехнологий, формируя основу современных наук о жизни.

