

Обзор темы: сочетание родительских признаков

Изучение наследования признаков помогает понять биологическое разнообразие и развитие жизни.



Исторический контекст генетики

Грегор Мендель заложил основы наследственности в XIX веке. В XX веке открытие ДНК и законов наследования расширило понимание механизмов генетики, влияя на медицину и сельское хозяйство.



Гены как носители наследственной информации

1

Гены — участки молекулы ДНК, расположенные в хромосомах, несущие инструкции для построения биологических структур.

2

Они кодируют синтез белков, которые формируют и регулируют клетки и ткани организма.

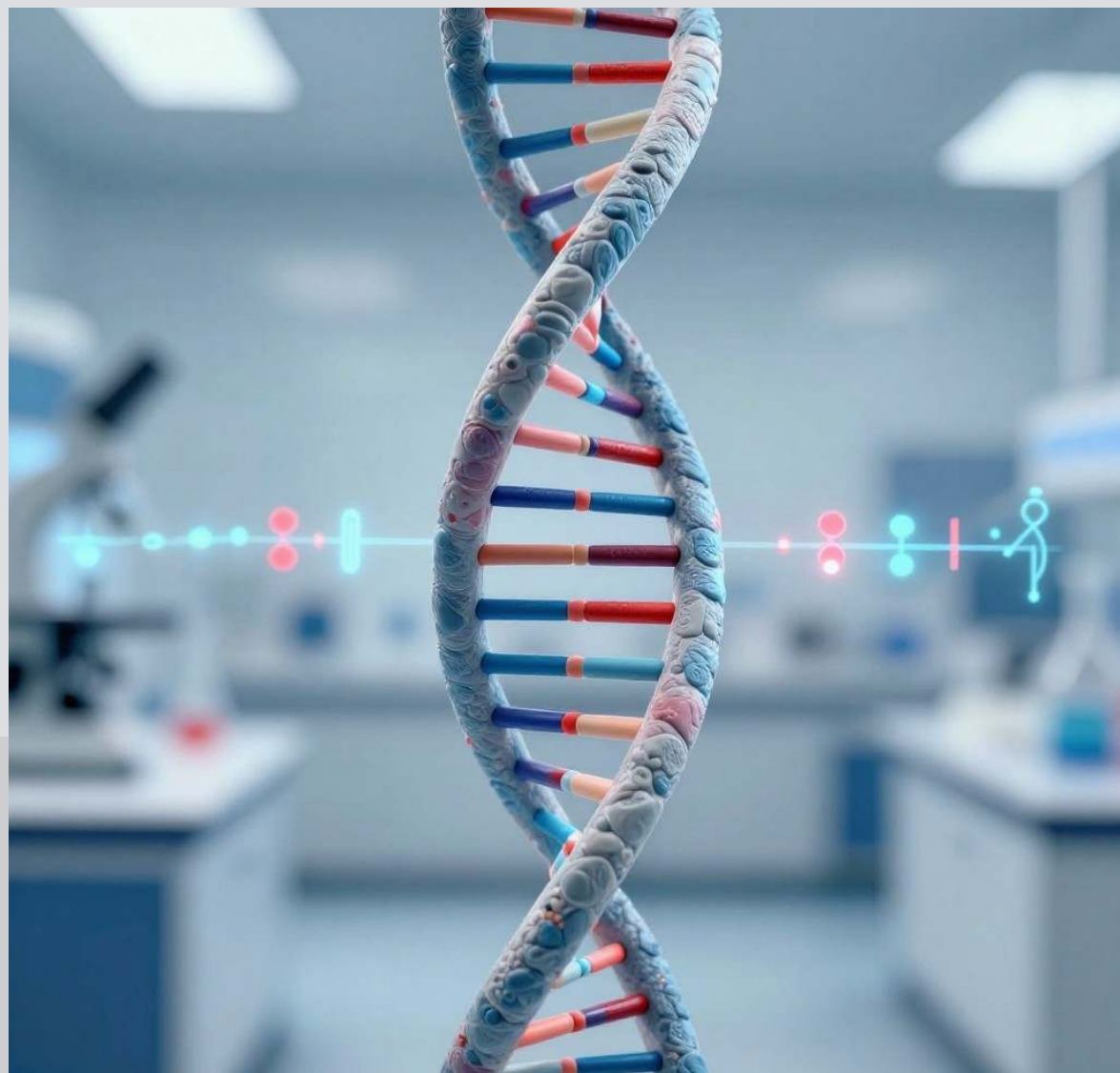
3

Каждый ген влияет на определённый наследуемый признак, передающийся от родителей к потомству.

4

Число генов у человека превышает 20 000, что обеспечивает сложность строения и функционирования организма.

Аллели: альтернативные формы гена



Разнообразие аллелей

Аллели — это варианты одного гена, различающиеся нуклеотидными последовательностями. Они могут быть доминантными или рецессивными, определяя наследуемые характеристики.

Фенотипические проявления

Именно сочетание аллелей объясняет различия между людьми, например цвет глаз или форму ямочек на щеках.

Доминантные и рецессивные признаки

1

Доминантный аллель проявляется в фенотипе даже при наличии одного экземпляра, формируя доминантный признак.

2

Рецессивный признак проявляется только при наличии двух рецессивных аллелей в генотипе.

3

Примеры: у человека — тёмные (доминантные) и светлые (рецессивные) волосы; у гороха — гладкие и морщинистые семена соответственно.

Примеры доминантных и рецессивных признаков у человека

Признак	Доминантный вариант	Рецессивный вариант
Цвет волос	Тёмные	Светлые
Курчавость волос	Курчавые	Прямые
Форма уха	Свободная мочка	Прикреплённая мочка
Завиток на волосах	Есть	Нет

Таблица показывает черты и их доминантные и рецессивные варианты, выявляя частоту проявления признаков.

Доминантные признаки встречаются чаще и легче выявляются в популяции.

Законы Менделя и их значение



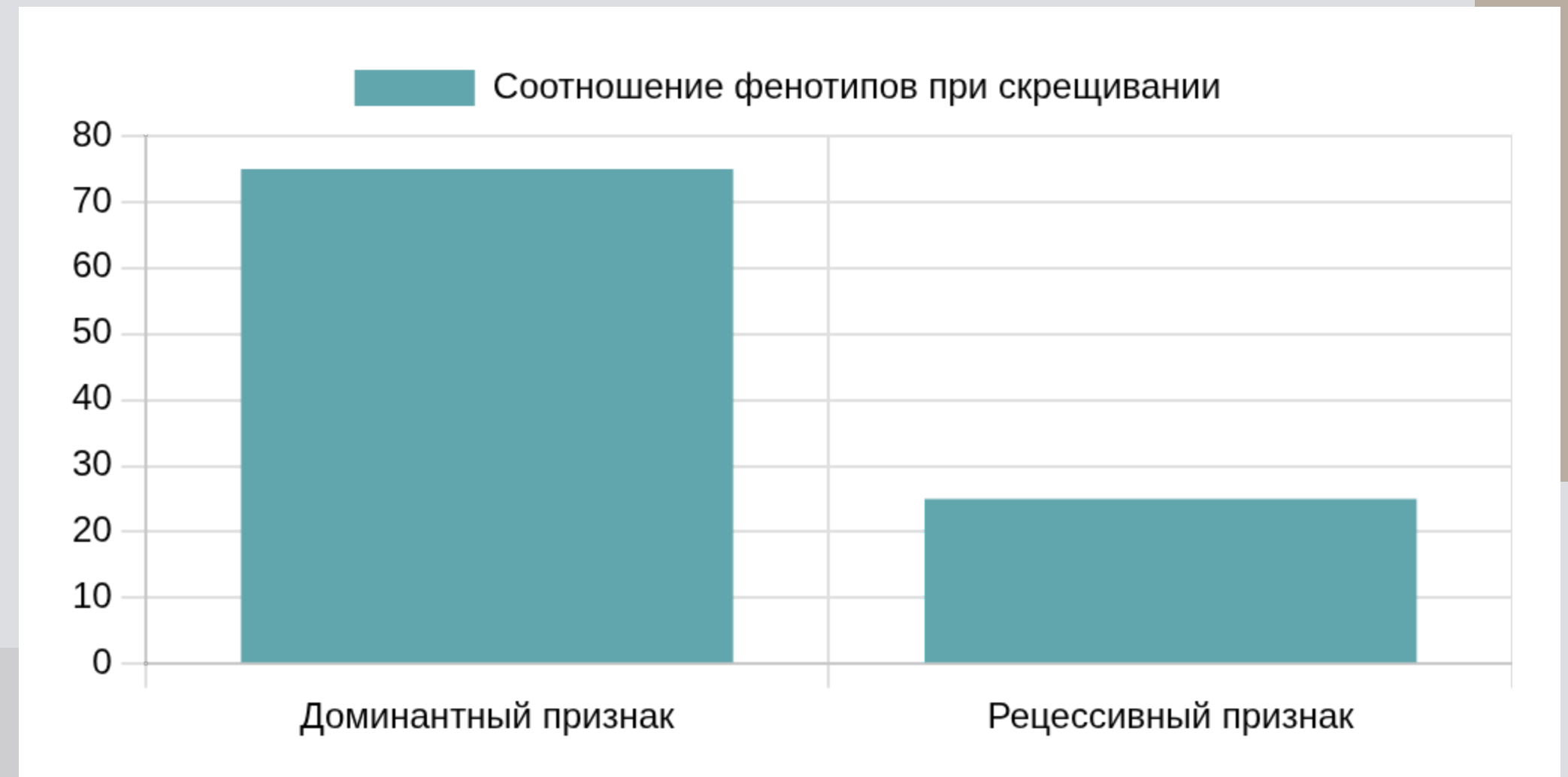
Первый закон гласит, что потомство первого поколения от скрещивания чистых линий будет одинаковым по фенотипу, демонстрируя единообразие.

Второй закон описывает расщепление признаков во втором поколении с определённым соотношением, что подтверждается экспериментами на горохе.

Распределение признаков по закону расщепления

Данные демонстрируют, что доминантный признак чаще проявляется при скрещивании гетерозиготных родителей.

Частота фенотипов отражает классическое соотношение 3:1, подтверждая закон расщепления Менделя.



Эксперименты Менделя на горохе

Понятие гомозиготности и гетерозиготности

1

Гомозигота содержит одинаковые аллели одного гена, что обеспечивает стабильное проявление признака в поколениях.

2

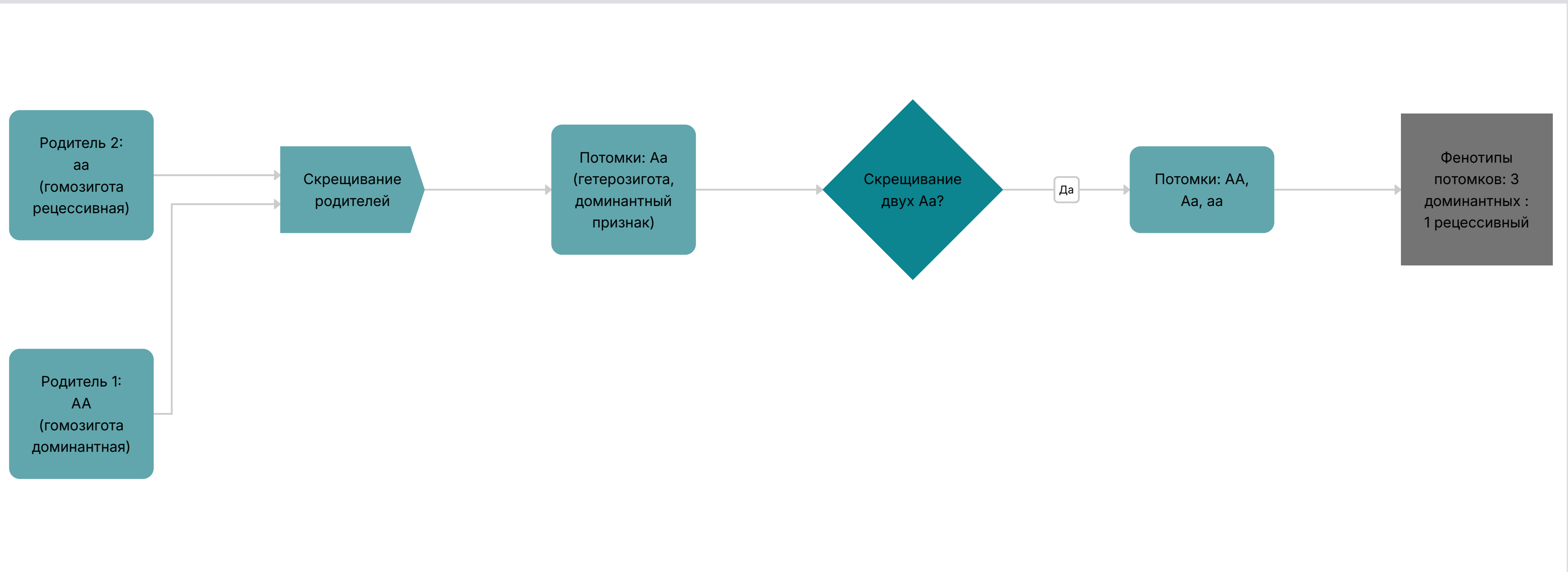
Гетерозигота имеет разные аллели, давая возможность комбинировать признаки и проявлять доминантные черты.

3

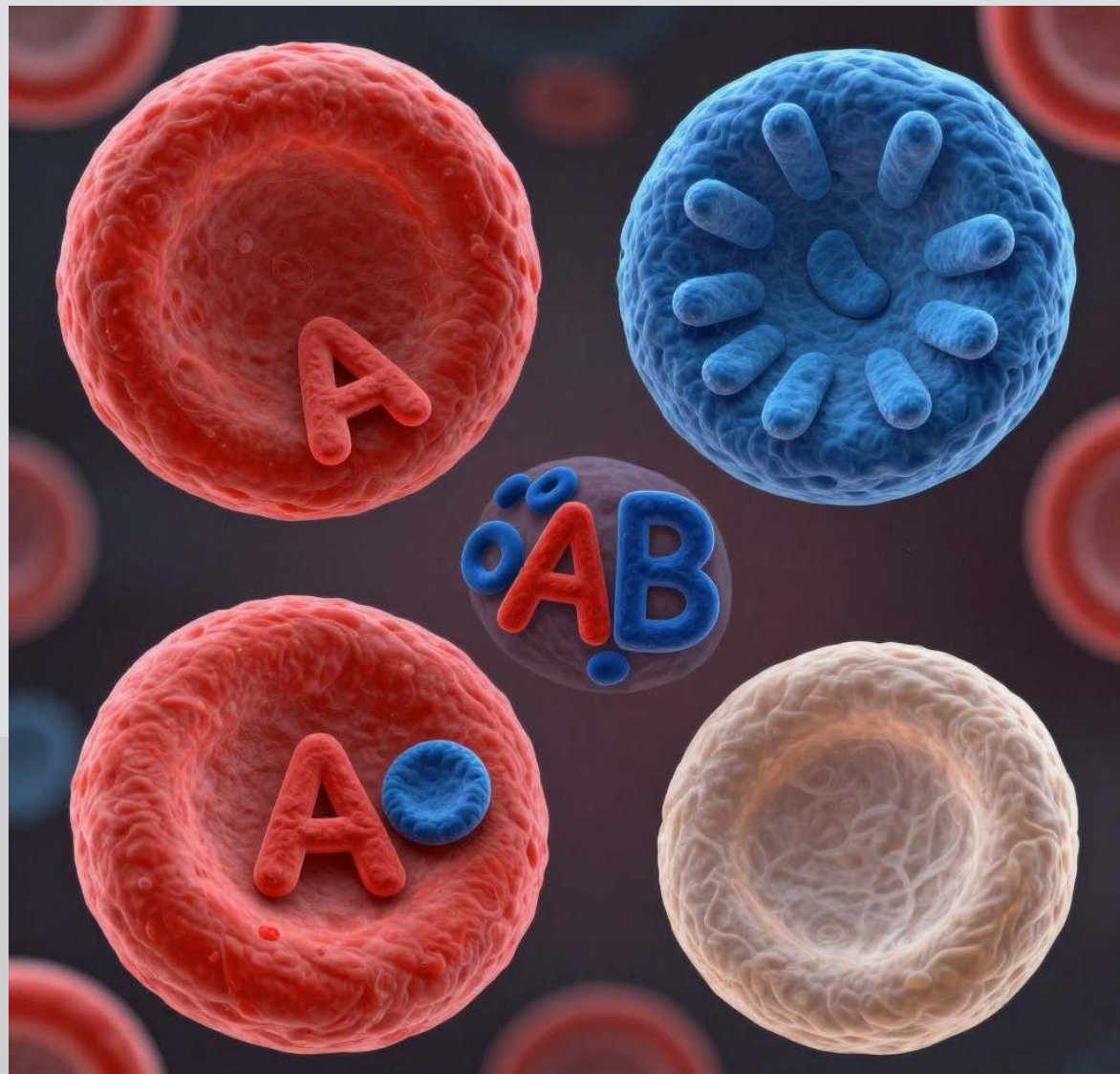
Зиготность влияет на фенотипические варианты и позволяет генетическому материалу сохранять разнообразие.

Схема передачи доминантных и рецессивных признаков

Наследственные комбинации согласно генотипам родителей



Пример: наследование группы крови у человека



1

Группа крови формируется под влиянием трёх аллелей — I^A , I^B и i , которые определяют варианты антигенов на поверхности эритроцитов. Комбинации этих аллелей у родителей влияют на группу крови их потомства и проявление различных фенотипов.

2

Например, при скрещивании родителей с генотипами $I^A I^A$ и $I^B i$ у потомков могут возникнуть группы крови A, B, AB или O, что отражает многообразие взаимодействия аллелей и наследуемых особенностей.

Основные особенности сцепленного наследования



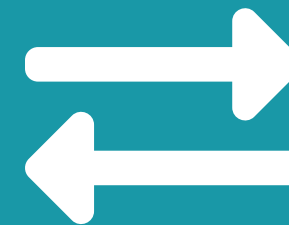
Расположение генов на хромосоме

Гены, находящиеся близко на одной хромосоме, передаются потомству вместе, образуя сцепленные участки, что влияет на совокупность наследуемых признаков.



Совместное наследование признаков

Сцепленное наследование объясняет, почему некоторые признаки, например цвет волос и глаз, часто проявляются совместно в потомстве.



Роль кроссинговера

Кроссинговер позволяет обмен участками между хромосомами, разрывая сцепление генов и создавая новые комбинации признаков у потомков.

Механизм кроссинговера в мейозе



Обмен участками хромосом в профазе I

В начале мейоза гомологичные хромосомы сближаются и происходит обмен их фрагментами, что усиливает генетическое разнообразие. Этот процесс критически важен для формирования уникальных сочетаний генов у потомков.



Влияние на разнообразие признаков у организмов

Кроссинговер способствует возникновению новых наборов аллелей, что расширяет фенотипический спектр. Такие изменения особенно заметны у человека и модельных организмов, повышая адаптивность видов.

Характеристики полигенного наследования

1

Полигенное наследование связано с влиянием множества генов, каждый из которых вносит небольшой вклад в формирование признака, например, в росте или цвете кожи человека.

2

Широкий диапазон вариаций таких признаков обусловлен суммированным действием генов и воздействием окружающей среды, что создает непрерывный спектр фенотипических проявлений.

3

В отличие от монотонного наследования, полигенные признаки сложно моделировать законами Менделя, что требует комплексного подхода к изучению и анализу генетики.

Основные наследственные заболевания и пути передачи

Заболевание	Тип наследования	Частота
Фенилкетонурия	Аутосомно-рецессивное	1:10 000
Болезнь Хантингтона	Аутосомно-доминантное	1:20 000
Дальтонизм	Сцеплено с X-хромосомой, рецессивное	1:12 (мужчины)

Таблица демонстрирует типы наследования и распространенность выбранных генетических заболеваний, показывая разнообразие механизмов и частоту их встречаемости.

Наследственные болезни имеют разные механизмы передачи и частоту, что важно для диагностики и профилактики.

Влияние среды на проявление генетических признаков



Экспрессия генов подвержена изменениям под воздействием таких факторов, как уровень освещённости, питание и температура окружающей среды, что вызывает вариации в фенотипе.

- освещённости, питание и температура окружающей среды, что вызывает вариации в фенотипе.

Например, интенсивность пигментации кожи увеличивается при усиленном солнечном облучении, что иллюстрирует взаимодействие наследственных данных и условий среды.

- интенсивность пигментации кожи увеличивается при усиленном солнечном облучении, что иллюстрирует взаимодействие наследственных данных и условий среды.

Применение гибридизации и искусственного отбора

1

Гибридизация позволяет получать потомков с совокупностью желательных признаков от разных родительских форм, расширяя вариативность и качество организмов.

2

Искусственный отбор используется для повышения продуктивности сельскохозяйственных культур и животных, например, при выведении высокоурожайных сортов и молочных пород.

3

Целенаправленное скрещивание позволяет формировать устойчивость к болезням и неблагоприятным условиям, обеспечивая селекционный прогресс.

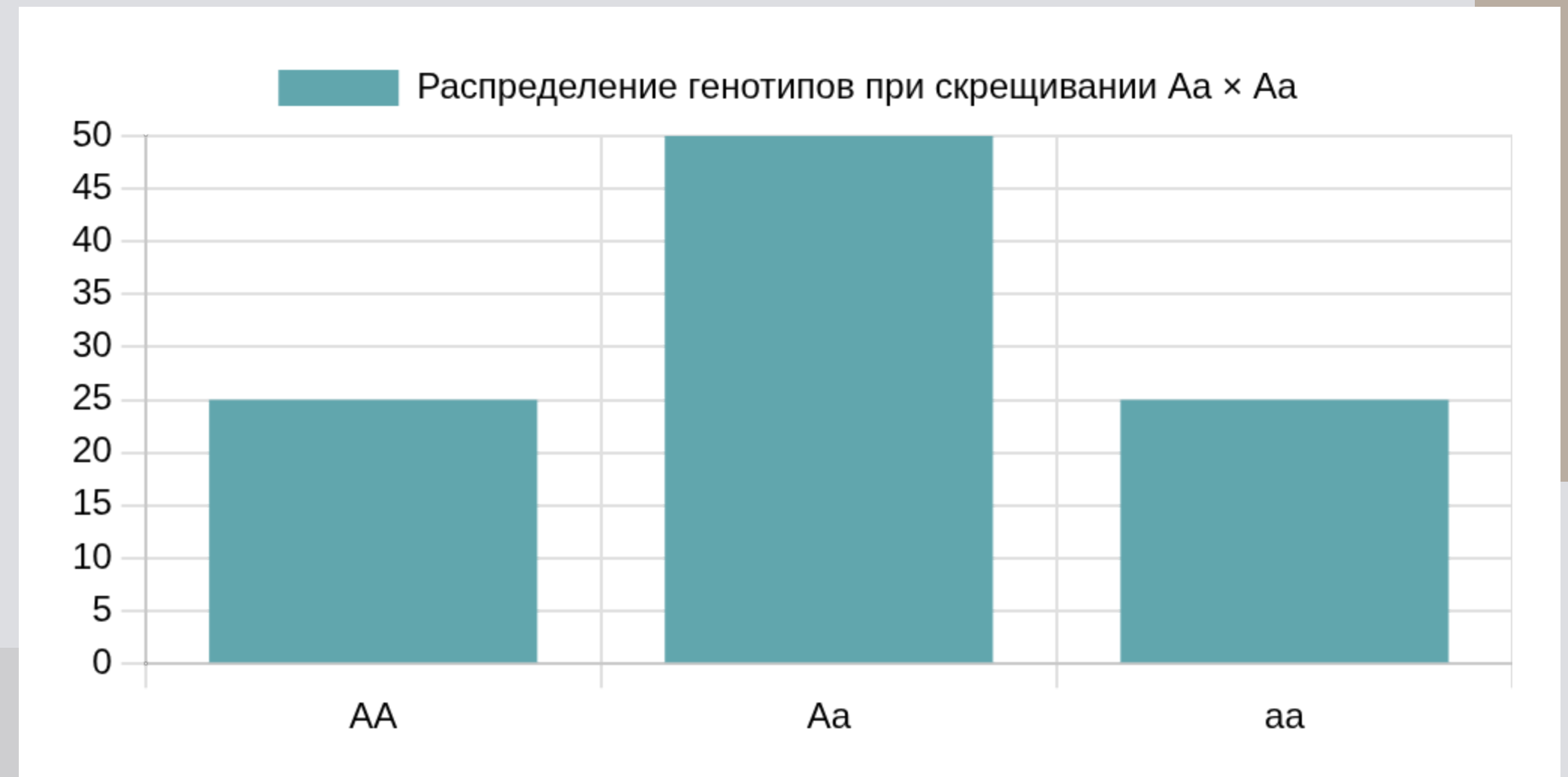
4

Рациональное использование генетических знаний способствует развитию аграрного производства и улучшению пищевой безопасности.

Процент встречаемости генотипов при скрещивании

Столбчатая диаграмма демонстрирует классическое распределение генотипов и отражает вероятность наследования аллелей при моногибридном скрещивании.

Данные подтверждают закон Менделя о расщеплении, показывая соотношение 1:2:1 для генотипов у потомства.



Учебник биологии, 2023

Перспективы применения генетики в современности

1

Генетика способствует развитию медицины, включая диагностику и генную терапию наследственных заболеваний, улучшая качество жизни пациентов.

2

В сельском хозяйстве знания о наследовании позволяют создавать устойчивые к климатическим условиям и болезням сорта растений и породы животных.

3

Также генетика играет важную роль в криминалистике, помогая идентифицировать личности и раскрывать преступления с высокой точностью.

Итоговое значение родительских сочетаний признаков

Передача и комбинирование родительских признаков формируют уникальность каждого организма, обеспечивая биологическое разнообразие и основу для прогресса в медицине и селекции.

