

Наследственность и изменчивость: основа биологического разнообразия

Передача и изменение признаков обеспечивают разнообразие жизни на Земле.



История открытия наследственности

Мендель открыл основные правила наследования в XIX веке. В XX веке выявили хромосомы и структуру ДНК. Дарвин показал роль изменчивости в эволюции.



Что такое наследственность

1

Наследственность — способность организма передавать свои признаки потомкам через размножение.

2

Передаются видимые черты — цвет глаз, волос, построение тела, а также физиологические особенности, такие как группа крови.

3

Наследуются и предрасположенности к некоторым заболеваниям, заложенные в генах.

Основы генетического материала

1

Гены — участки ДНК, которые содержат инструкции для развития конкретных признаков организма.

2

ДНК состоит из нуклеотидных последовательностей и хранит всю информацию о наследственных свойствах.

3

У человека в каждой клетке 46 хромосом, из них половина передается от матери, половина — от отца.

4

Хромосомы находятся в ядре клетки и содержат полностью упорядоченный генетический материал.

Понятие изменчивости и её значение

Изменчивость — различия между особями одного вида, возникающие из-за изменений в генах или влияния среды.

Генетическая изменчивость позволяет организмам адаптироваться к изменяющимся условиям жизненной среды.

Новые признаки, возникающие благодаря изменчивости, становятся основой для процесса эволюции.

Законы Менделя — фундамент генетики

1

Мендель сформулировал три основных закона наследования, объясняющих, как признаки передаются от родителей к потомкам.

2

Эти законы подтверждают закономерности, наблюдаемые при скрещивании различных растений и животных, и заложили основу генетики.



Расщепление признаков в потомстве по Менделю

Диаграмма показывает классическое соотношение 3:1 второго поколения по цвету семян гороха.

Результаты подтверждают закон расщепления признаков: доминантный желтый и рецессивный зеленый цвета.

Классические опыты Грегора Менделя (1856–1863)



Генотип и фенотип: в чём разница

Генотип — это совокупность всех генов, определяющих потенциальные наследственные признаки организма.

Фенотип складывается из видимых и измеряемых особенностей, формируемых генотипом и влиянием окружающей среды.

Пример: у близнецов одинаковый генотип, но фенотип может отличаться из-за разных условий жизни.

Различия видов изменчивости



Наследственная изменчивость и её проявления

Наследственная изменчивость связана с изменениями в генах, которые передаются потомкам. Например, цвет глаз или группы крови сохраняются в семьях и влияют на особенности организма.



Ненаследственная изменчивость под влиянием среды

Ненаследственные изменения возникают под воздействием условий жизни — например, загар или развитие мышц после тренировок, и не передаются детям.

Сравнительная таблица изменчивости

Основные отличия наследственной и ненаследственной изменчивости по причинным факторам и наследованию.

Только наследственная изменчивость фиксируется в потомстве и влияет на эволюцию.

Школьный учебник биологии, 7 класс

Характеристика	Наследственная	Ненаследственная
Причина возникновения	Изменения в ДНК	Влияние внешней среды
Передача потомкам	Передаётся	Не передаётся
Примеры	Альбинизм, мутации окраса	Загар, искривление позвоночника

Роль окружающей среды

Формирование признаков организма зависит не только от наследственных факторов, но и от окружающей среды: климата, питания, образа жизни и заболеваний. Эти условия могут значительно влиять на внешний вид и здоровье.

Например, растения одного сорта, выращенные при разном освещении, различаются по высоте и окраске листьев. Среда может усиливать или ослаблять проявление наследуемых признаков, меняя фенотипические особенности.

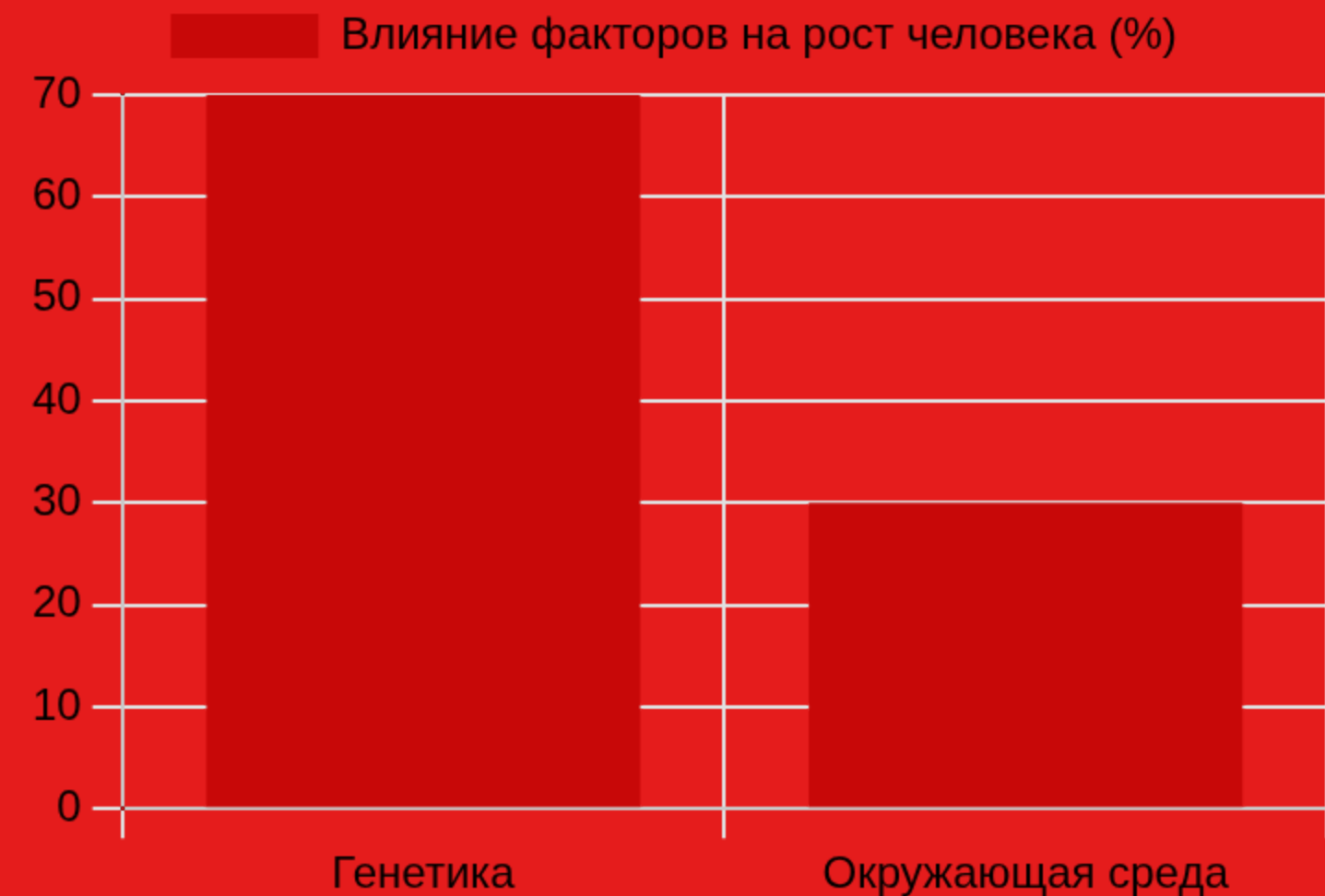


Влияние генетики и среды на рост человека

Исследования близнецов подтверждают, что генетика определяет большинство роста, но питание и здоровье также играют важную роль.

Рост человека формируется как взаимодействие наследственности и окружающих условий; обе части важны для полноценного развития.

Научные исследования близнецов, 2019

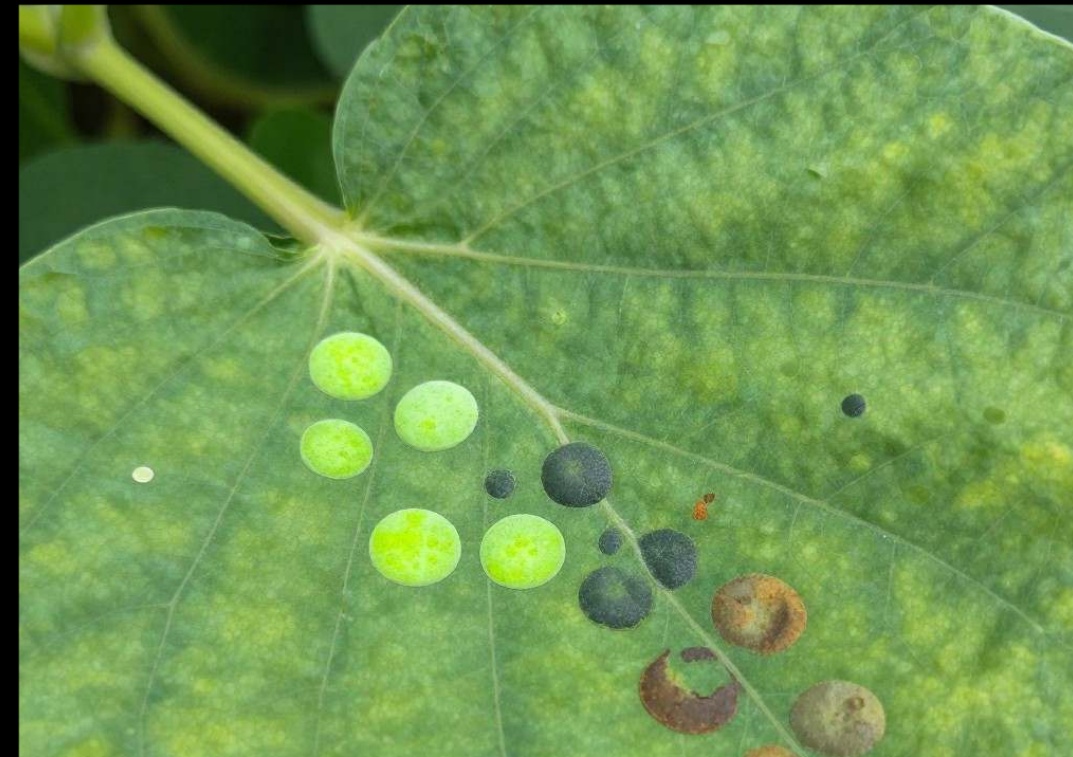


Мутации: разнообразные причины и эффекты



Как возникают мутации

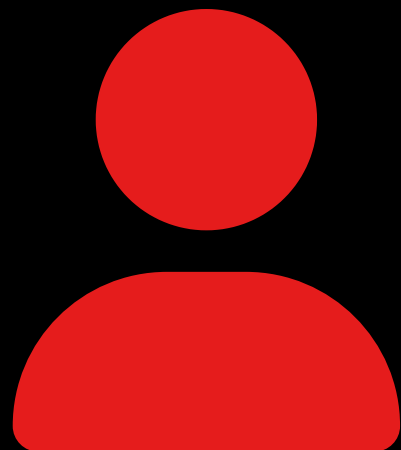
Мутации появляются при ошибках репликации ДНК или под воздействием радиации и химикатов. Они меняют генетический код, иногда принося изменения в признаки организма и влияя на эволюцию.



Разные последствия мутаций

Мутации могут быть полезными, вредными или нейтральными. Например, некоторые дают устойчивость растениям к болезням, а другие вызывают наследственные болезни у человека.

Примеры мутаций у человека и ЖИВОТНЫХ



Альбинизм у человека

Наследственная мутация, приводящая к отсутствию пигментации кожи и волос, что делает людей чувствительными к солнечному свету.



Серповидноклеточная анемия

Генетическое заболевание, обусловленное мутацией гемоглобина, вызывает деформацию эритроцитов и снижает их способность переносить кислород.



Новый окрас шерсти у животных

Мутации меняют цвет и структуру шерсти, порождая необычные окраски и новые породы домашних животных.



Условные проявления мутаций

Некоторые мутации активируются только при определённых внешних условиях или встречаются лишь в части популяции животных или людей.

Генетические заболевания: механизм наследования

1

Доминантное наследование проявляется при наличии одного мутированного гена, вызывая заболевание независимо от второго аллеля.

2

Рецессивное наследование требует двух мутированных генов для выражения болезни, иначе организм остаётся носителем без симптомов.

3

Гемофилия передаётся по рецессивному типу, связанному с X-хромосомой, чаще поражая мужчин.

4

Синдром Дауна — результат трисомии 21 хромосомы, вызывает множественные нарушения и чаще встречается, чем другие генетические патологии.

Распространённость генетических заболеваний

Синдром Дауна значительно чаще встречается в популяции, что связано с особенностями хромосомных аномалий.

Частоты болезней различаются, влияя на диагностические и профилактические меры в медицине.

Медицинские статистические данные, 2022



Селекция и изменчивость в природе и на опыте человека



Создание устойчивых сортов растений

Благодаря искусственной селекции учёные выводят сорта с повышенной урожайностью и устойчивостью к заболеваниям, что помогает обеспечить продуктивное сельское хозяйство.



Выведение пород животных с улучшенными качествами

Селекция позволяет улучшать молочные и мясные показатели у коров, а также скорость и выносливость у лошадей, используя наследственную изменчивость.

Генная инженерия: новые возможности

1

Генная инженерия позволяет целенаправленно модифицировать ДНК для улучшения свойств организмов, включая устойчивость культур к вредителям.

2

Метод CRISPR/Cas9 революционизировал редактирование генома, делая его более точным и доступным для различных применений.

3

Генотерапия открывает перспективы лечения наследственных заболеваний путем исправления дефектных генов у пациентов.

4

Технологии секвенирования генома помогают распознавать мутации и изучать генетическую структуру организмов для науки и медицины.

Вызовы и этические вопросы генной инженерии



Безопасность ГМО в питании и окружающей среде

Обсуждаются потенциальные риски для здоровья человека и экологии при выращивании и использовании генно-модифицированных организмов. Надзор и законодательство направлены на защиту общества.



Этические дилеммы в генетических исследованиях

Вопросы вмешательства в человеческий геном, клонирование и социальное неравенство вызывают напряжённые дискуссии о границах и последствиях новых технологий.

Ключевая роль наследственности и изменчивости в жизни

Понимание наследственности и изменчивости помогает раскрыть механизмы развития жизни, улучшать здоровье и развивать сельское хозяйство, формируя ответственное отношение к генетическим технологиям.

