

Основы генетики и селекции

Наследственность, изменчивость
и селекция в жизни человека

Почему эта тема важна



Генетика объясняет сходство потомков с родителями и разнообразие признаков, а селекция превращает эти знания в урожайные сорта, продуктивные породы и полезные микроорганизмы для медицины, пищевой промышленности и сельского хозяйства.

Наследственность и изменчивость

Передача признаков

Наследственность сохраняет и передаёт признаки от родителей к потомкам через гены, обеспечивая преемственность поколений и устойчивость вида в меняющихся условиях среды.

Источник разнообразия

Изменчивость делает особи одного вида непохожими друг на друга, создавая основу для различий в росте, окраске, устойчивости к болезням и других признаках.

Комбинативные сочетания

Комбинативная изменчивость возникает при мейозе и оплодотворении, когда в потомстве объединяются разные аллели родителей и появляются новые сочетания уже существующих генов.

Мутационные изменения

Мутационная изменчивость связана с изменениями ДНК и хромосом; она создаёт новые наследственные варианты признаков, которые могут быть полезными, вредными или нейтральными.

Строение ДНК и гена

Молекула ДНК

ДНК построена из нуклеотидов, в состав которых входят дезоксирибоза, фосфат и одно из четырёх оснований: аденин, тимин, гуанин или цитозин.

Двойная спираль

Двойная спираль ДНК служит надёжным носителем наследственной информации, а порядок нуклеотидов в ней определяет особенности синтеза белков и РНК.

Что такое ген

Ген — это участок ДНК, в котором записана информация о синтезе белка или молекулы РНК, то есть о формировании конкретного признака.

Роль хромосом

Хромосомы упаковывают ДНК и обеспечивают её точную передачу при делении клетки, чтобы наследственный материал сохранялся из поколения в поколение.



Основные типы изменчивости

Три типа изменчивости различаются по источнику и наследуемости: среда, сочетание аллелей или изменение наследственного материала.

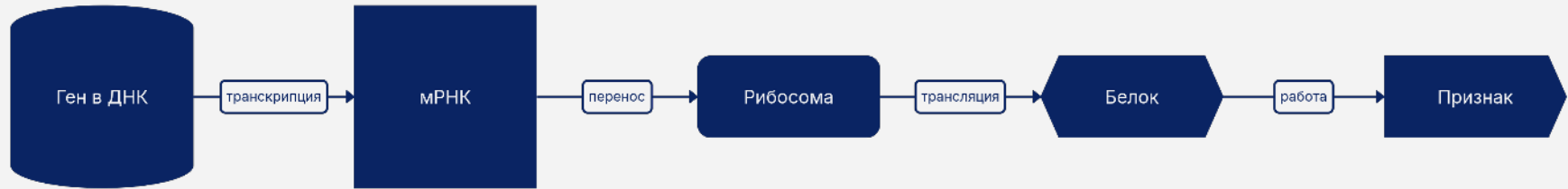
Все типы важны, но для эволюции и селекции особенно значима наследственная изменчивость.



Учебный материал по теме «Основы генетики и селекции»;
схема носит обобщающий характер.

От гена к признаку

Схема отражает путь реализации наследственной информации в клетке.



Законы Менделя

01. Первый закон

При скрещивании двух чистых линий, различающихся по одному признаку, все гибриды первого поколения оказываются одинаковыми по этому признаку.

02. Второй закон

При скрещивании гибридов первого поколения во втором поколении проявляется расщепление признаков, потому что аллели расходятся в разные гаметы.

03. Третий закон

Разные пары признаков наследуются независимо, если соответствующие гены находятся в разных хромосомах или достаточно далеко друг от друга в одной хромосоме.

Основные генетические термины

Термин	Кратко
Ген	участок ДНК
Аллель	вариант гена
Генотип	набор генов
Фенотип	совокупность признаков
Гомозигота	одинаковые аллели
Гетерозигота	разные аллели

Школьный курс биологии, раздел «Генетика»

Точные термины помогают читать схемы скрещивания и правильно объяснять, как наследуются признаки.

Генотип описывает наследственную основу, а фенотип — её проявление в признаках организма под влиянием среды.

Наследование признаков у человека



Моногенные признаки

Некоторые признаки у человека определяются одним геном и могут наследоваться по менделевским законам. К ним относят, например, группу крови, резус-фактор и отдельные наследственные болезни.



Наследственные заболевания

Гемофилия и муковисцидоз показывают, что изменение одного гена способно серьёзно повлиять на работу организма. Такие случаи особенно важны для диагностики и профилактики.



Признаки с множеством факторов

Рост, масса тела и часть внешних особенностей зависят не только от генов, но и от питания, образа жизни и других условий развития.



Практическое значение

Изучение наследования у человека помогает генетическому консультированию, раннему выявлению рисков и более точному пониманию причин наследственных нарушений в медицине.

Доминантные и рецессивные аллели

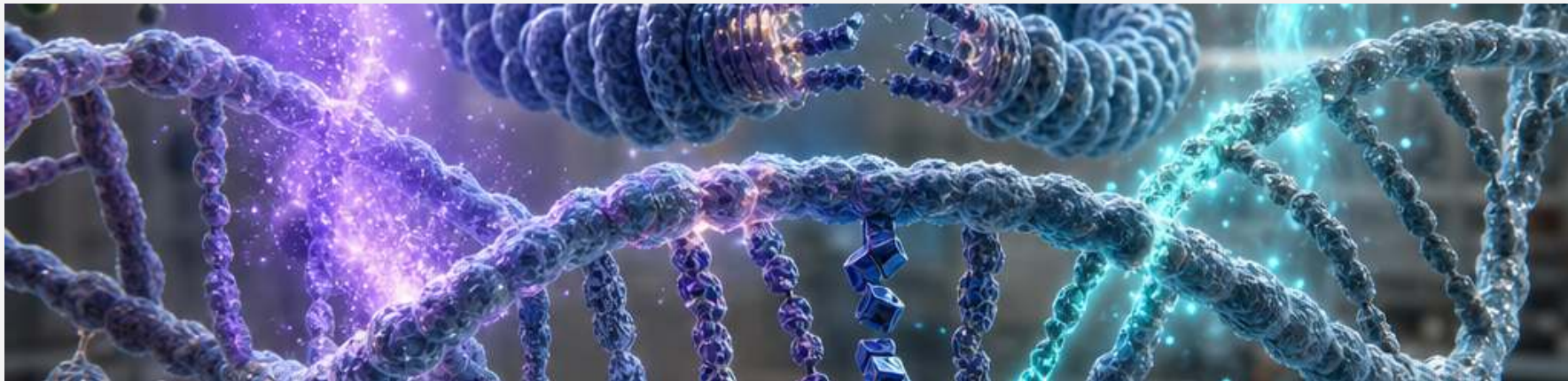
Доминирование относится к проявлению признака, а не к частоте, силе или полезности аллеля в природе.

Доминантный аллель проявляется уже в гетерозиготе, тогда как рецессивный признак виден только при двух одинаковых рецессивных аллелях.



Школьный курс генетики; схема иллюстрирует принцип проявления аллелей, а не статистические данные.

Мутации и мутагены



Источник изменений

Мутации возникают либо случайно при копировании ДНК, либо под действием внешних факторов. Они создают новые наследственные варианты, которые могут сохраняться в популяции и передаваться потомкам.

Что вызывает мутации

К мутагенам относят ультрафиолетовое и ионизирующее излучение, некоторые химические вещества и вирусы. Эти факторы способны повреждать молекулу ДНК и нарушать точность передачи наследственной информации.

Уровни изменений

Мутации бывают генными, хромосомными и геномными. Одни затрагивают отдельный ген, другие меняют участок хромосомы или число хромосом в клетке, влияя на работу организма по-разному.

Их значение

Последствия мутаций неодинаковы: они могут быть нейтральными, вредными или полезными. Именно мутационная изменчивость даёт материал для отбора, а значит, играет важную роль в эволюции и селекции.

Что изучает селекция



Растения

Селекция растений направлена на создание сортов с высокой урожайностью, скороспелостью и устойчивостью к болезням, засухе и морозу. Такие формы помогают стабильнее получать пищевую продукцию.



Животные

В животноводстве селекция повышает молочность, мясную и яичную продуктивность, шерстность и плодовитость. При этом важно сохранять здоровье животных и их приспособленность к условиям содержания.



Микроорганизмы

Селекция микроорганизмов позволяет получать штаммы, которые быстро размножаются и синтезируют нужные человеку вещества. Это особенно важно для пищевой промышленности, медицины и биотехнологии.

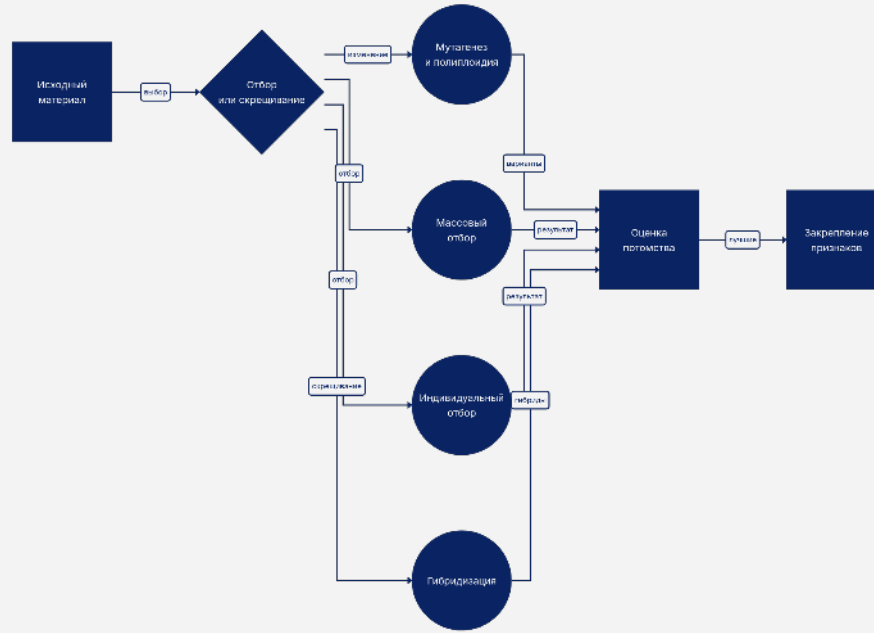


Практическая цель

Главная задача селекции — не просто изменять организмы, а целенаправленно улучшать их свойства. Поэтому она тесно связана с потребностями человека, сельским хозяйством и современным производством.

Основные методы селекции

Схема показывает, как от исходного материала переходят к закреплению полезных признаков у потомства.



Достижения селекции растений

Селекция растений даёт формы, которые лучше приспособлены к условиям выращивания и потребностям человека.

Улучшение нескольких ключевых признаков напрямую повышает надёжность и экономическую ценность сельскохозяйственного производства.

Культура	Признак	Результат
Пшеница	Урожайность	Больше зерна
Картофель	Устойчивость к фитофторе	Стабильный урожай
Сахарная свёкла	Высокая сахаристость	Больше сахара

Материалы школьного курса биологии по селекции растений

Достижения селекции животных

■ Молочная продуктивность

Селекция молочного скота направлена на повышение удоев при сохранении здоровья и плодовитости. Голштинская порода широко известна как одна из наиболее продуктивных по молоку.

■ Ценная шерсть

У овец селекция позволяет получать животных с тонкой, однородной и востребованной шерстью. Мериносы ценятся именно за качество руна, которое важно для текстильной промышленности.

■ Мясная и скороспелая продукция

В мясном птицеводстве отбирают линии, которые быстро набирают массу и эффективно используют корм. Бройлерные куры — пример селекционного успеха, ориентированного на быстрый рост.

■ Здоровье и устойчивость

При работе с животными учитывают не только продуктивность, но и жизнеспособность, устойчивость к болезням и условиям содержания. Без этого высокие показатели оказываются недолговечными.

Сравнение методов отбора

Разные методы селекции по-разному подходят для растений и животных: одни удобнее для быстрого предварительного отбора, другие — для более надёжной проверки наследственных качеств.

Чем выше точность метода, тем больше времени и усилий он требует; выбор определяется задачей селекционера и биологическим объектом.



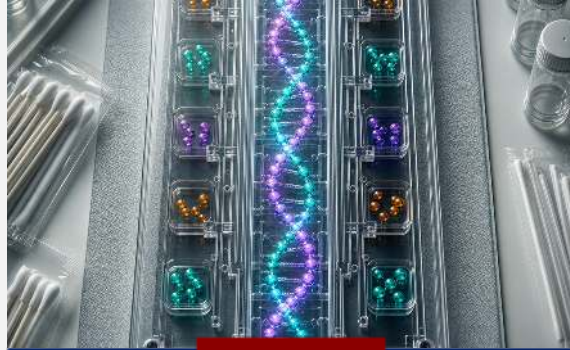
Обобщение учебных сведений по методам селекции

Современная генетика и биотехнологии



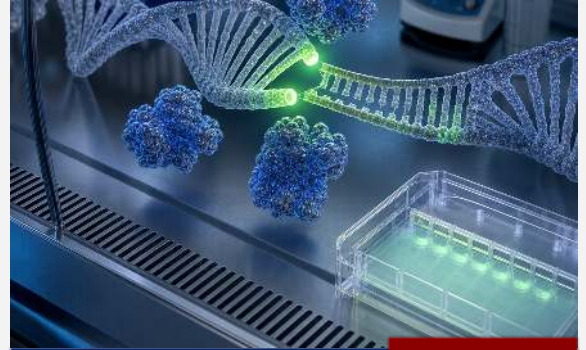
ПЦР: точный поиск участка ДНК

ПЦР позволяет многократно копировать нужный фрагмент ДНК даже из очень малого образца. В медицине и биологии этот метод применяют для диагностики наследственных изменений и проверки генетического материала.



Секвенирование и маркеры

Секвенирование помогает установить порядок нуклеотидов в ДНК, а генетические маркеры — отбирать организмы с полезными признаками ещё до их внешнего проявления. Это ускоряет селекцию и повышает её точность.



CRISPR-Cas9: редактирование генома

CRISPR-Cas9 используют для точечного изменения участка генома, когда нужно исправить или заменить определённую последовательность. Метод особенно важен для исследований, но требует строгой проверки безопасности и последствий.

Этические вопросы и риски

Сохранение разнообразия

Если в селекции слишком часто использовать несколько близких линий, генетическое разнообразие может снижаться. Это делает популяции более уязвимыми к болезням, стрессу и изменениям среды.

Неожиданные последствия

Некоторые мутации и геномные изменения проявляются не сразу, а их эффекты могут оказаться непредсказуемыми. Именно поэтому любые новые формы организмов проверяют в несколько этапов.

Опасность близкородственного скрещивания

Близкородственное скрещивание способно накапливать нежелательные наследственные признаки и снижать жизнеспособность потомства. Поэтому селекционер обязан контролировать родственные связи и качество исходного материала.

Ответственность и контроль

Генетические технологии требуют биоэтики, лабораторной проверки и оценки влияния на окружающую среду. Особенно это важно при работе с ГМО и современными методами редактирования генома.

Генетика в повседневной жизни

Сфера	Пример	Значение
Медицина	Диагностика ДНК	Раннее выявление
Сельское хозяйство	Селекция сортов	Надёжный урожай
Криминалистика	ДНК-идентификация	Установление личности

Обобщение материалов школьного курса биологии и прикладной генетики

Генетические знания нужны не только в науке, но и в медицине, сельском хозяйстве и правоприменительной практике.

Генетика помогает принимать точные решения в жизни: от выбора лечения и продуктов до установления родства и личности.



Генетика и селекция: знания, которые работают

Генетика объясняет, как наследуются и изменяются признаки, а селекция превращает эти знания в полезные для человека результаты. Именно поэтому тема соединяет науку, практику и ответственность.