



Селекция как искусственная эволюция

Изменяем живые организмы целенаправленно —
для пользы человека.

Как человек направляет эволюцию

Селекция меняет наследственные свойства не случайно, а под действием человеческого выбора. Так возникли новые сорта, породы и штаммы, а с развитием генетики этот процесс стал научно обоснованным.



Основные понятия селекции

Сорт растений

Сортом называют группу культурных растений, которые наследственно сохраняют важные для человека признаки: урожайность, вкус, размер плодов, устойчивость к болезням и приспособленность к климату.

Порода животных

Порода — это группа домашних животных общего происхождения, у которых закреплены полезные качества: молочность, мясная продуктивность, яйценоскость, скороспелость и устойчивость к заболеваниям.

Штамм микроорганизмов

Штамм — генетически однородная линия микроорганизмов, используемая в биотехнологии для получения антибиотиков, ферментов, витаминов, заквасок и других важных продуктов.

Этапы селекционной работы

Последовательность действий селекционера: от поиска исходного материала до внедрения результата в практику.



Чарлз Дарвин и искусственный отбор

1 Идея отбора

Дарвин показал, что человек способен быстро изменять признаки организмов, если поколение за поколением оставлять для размножения только особей с нужными свойствами.

2 Наглядные примеры

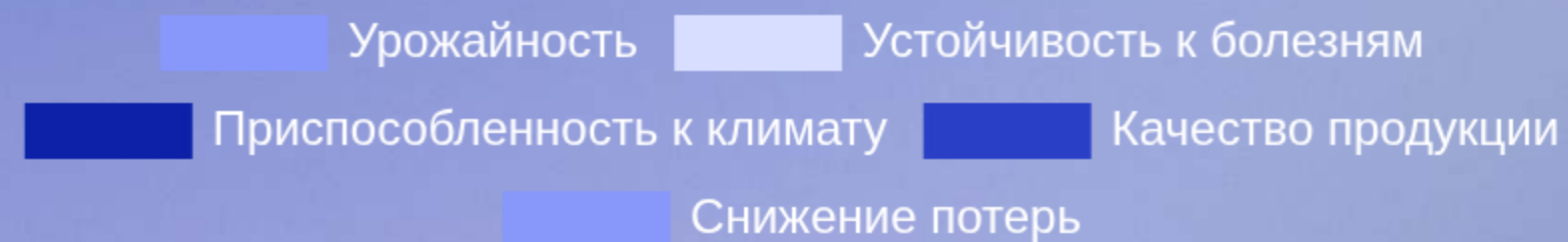
Особенно выразительны культурные формы голубей, собак, капусты, пшеницы и свеклы: они заметно отличаются от диких предков по внешнему виду и хозяйственным качествам.

3 Значение для науки

Работы Дарвина помогли понять, что отбор может не только сохранять полезные признаки, но и накапливать их, создавая новые наследственные формы за многие поколения.



Значение селекции для сельского хозяйства



Иллюстративная схема на основе общих направлений селекции; точные статистические доли не приводятся.

Диаграмма показывает, какие результаты селекции чаще всего ценятся в практике растениеводства и животноводства.

Наибольший эффект дают признаки, напрямую влияющие на стабильность урожая и сохранность продукции.

Источники наследственной изменчивости



Мутации

Мутации создают новые варианты генов и признаков. Именно они расширяют наследственную основу, на которой селекционер может искать редкие, но ценные свойства: устойчивость, продуктивность или улучшенное качество продукции.



Рекомбинация

При скрещивании наследственный материал родителей перераспределяется по-новому. В результате появляются комбинации признаков, которых не было у исходных форм, и возрастает разнообразие потомства.



Широкий генофонд

Чем больше исходное разнообразие, тем выше шанс получить перспективные формы. Селекция особенно успешна там, где есть много исходных линий, сортов, пород и гибридов для отбора.

Основные методы селекции

Метод	Сущность	Результат
Массовый отбор	Лучшие особи	Закрепление признаков
Гибридизация	Скращивание форм	Новые комбинации
Мутагенез	Индукцированные мутации	Новые варианты

Таблица показывает, какой метод используется, что он дает и где особенно полезен.

Методы дополняют друг друга: одни сохраняют удачные признаки, другие создают разнообразие, третьи ускоряют появление нужных свойств.

Обобщение основных методов селекции по школьному курсу биологии.

Массовый и индивидуальный отбор

Массовый отбор

При массовом отборе выбирают сразу группу лучших особей по внешнему виду и хозяйственным признакам. Этот способ прост и удобен, особенно у перекрестноопыляемых растений.

Индивидуальный отбор

Индивидуальный отбор учитывает происхождение каждой особи и результаты проверки ее потомства. Поэтому он точнее, но требует больше времени, наблюдений и учета наследственности.

Племенная оценка

В животноводстве важен не только сам производитель, но и качество его потомков. Такая проверка позволяет надежнее судить о ценности наследственных признаков и избежать ошибок отбора.

Гибридизация и явление гетерозиса

1

Скращивание форм

Гибридизация объединяет наследственные особенности разных линий, сортов или пород. Ее цель — собрать в одном организме признаки, которые трудно получить при обычном размножении.

2

Эффект гетерозиса

У некоторых гибридов проявляется гетерозис: они растут быстрее, лучше развиваются, дают более высокий урожай или продуктивность, чем обе родительские формы.

3

Практическое применение

Гетерозис широко используют в селекции кукурузы, сахарной свеклы, подсолнечника, овощных культур и в птицеводстве, где особенно важны сила роста и высокая отдача.

Инбридинг и аутбридинг: сравнение результатов



Учебное сравнение показателей селекционных методов, шкала 0–10; данные схематические

Близкородственное скрещивание быстрее выявляет и закрепляет нужные сочетания генов, но требует строгого отбора потомства. Неродственное скрещивание чаще используется для повышения жизнеспособности.

Инбридинг полезен для выведения линий, а аутбридинг — для усиления жизнеспособности и разнообразия; выбор зависит от цели селекции.

Искусственный мутагенез и полиплоидия

1 Новые наследственные варианты

Искусственный мутагенез создаёт наследственные изменения под действием химических веществ или физических факторов. После обработки селекционер отбирает редкие формы, у которых случайная мутация дала полезный признак.

2 Смысл отбора мутантов

Сами по себе мутации не гарантируют успеха: большинство изменений нейтральны или вредны. Поэтому главная задача — испытать потомство, сохранить перспективные линии и исключить формы с нежелательными свойствами.

3 Полиплоидные формы

Полиплоидия особенно важна у растений, потому что увеличение числа наборов хромосом может усиливать размер органов, урожайность и выносливость. Такие формы нередко оказываются более продуктивными в культуре.



Достижения селекции растений

Высокая продуктивность

Современные сорта позволяют получать больше зерна, клубней, сахара, масла и витаминов с той же площади. Это особенно важно для устойчивого земледелия и экономии ресурсов.

Устойчивость к стрессам

Селекция создаёт растения, способные переносить засуху, холод, засоление почв и дефицит влаги. Такие сорта стабильнее дают урожай в сложных климатических условиях.

Защита от болезней

Многие культуры специально отбирают на устойчивость к грибковым и бактериальным инфекциям. Это снижает потери урожая и уменьшает зависимость от химической защиты.

Адаптация к технологии

Сорта подбирают под конкретные регионы и способы выращивания: раннеспелые, неполегающие, удобные для механизированной уборки и перевозки. Так селекция помогает сельскому хозяйству работать точнее.

Селекция животных: особенности и ограничения

1 Медленный темп

У животных селекционная работа идёт дольше, чем у растений: мешают длительная беременность, небольшое число потомков и более позднее половое созревание. Поэтому проверка результата требует времени.

2 Основные признаки

При отборе учитывают молочность, мясную продуктивность, яйценоскость, скороспелость, крепкое здоровье и устойчивость к болезням. Важен не один признак, а их удачное сочетание.

3 Роль родословных

В племенной работе большое значение имеют происхождение, продуктивность родителей и качество потомства. Родословные помогают предсказать наследование признаков и избежать нежелательного близкородственного разведения.

4 Контроль здоровья

Даже перспективное животное не используют без ветеринарной проверки. Контроль племенного материала защищает хозяйство от скрытых болезней и сохраняет ценность отобранных линий.

Ключевые направления селекции микроорганизмов



Промышленные штаммы

Микроорганизмы быстро размножаются, поэтому нужные свойства можно закреплять за короткое время. Это делает селекцию штаммов особенно эффективной для лабораторий и промышленности.



Лекарственные продукты

Отдельные штаммы создают для производства антибиотиков, витаминов, аминокислот и ферментов. Такие микроорганизмы становятся основой современных биотехнологических процессов.



Пищевые закваски

Селекция помогает получать культуры для хлебопечения, молочнокислого брожения и других пищевых технологий. От их свойств зависят вкус, стабильность и качество готовой продукции.



Экология и биомасса

Полезные штаммы применяют в очистке среды, переработке сырья и накоплении биомассы. Так селекция выходит за рамки пищевой промышленности и работает на экологические задачи.

Создание нового сорта, породы или штамма

Последовательность этапов селекционной работы: от исходного материала до внедрения в практику



Преимущества и возможные риски селекции

Достижение	Возможный риск	Пример
Высокая урожайность	Снижение разнообразия	Монокультура
Устойчивость к болезням	Новые вспышки	Единый генотип
Улучшение качества	Побочные признаки	Изменённый вкус
Рост продуктивности	Нужен постоянный контроль	Племенная линия

Обобщение учебных сведений по селекции

Пары показывают, что каждый успех селекции требует контроля и оценки последствий.

Селекция даёт заметные преимущества, но при узкой направленности может повышать уязвимость; поэтому важны разнообразие, контроль и регулярная проверка форм.

Биотехнология и молекулярная селекция

ДНК подсказывает выбор

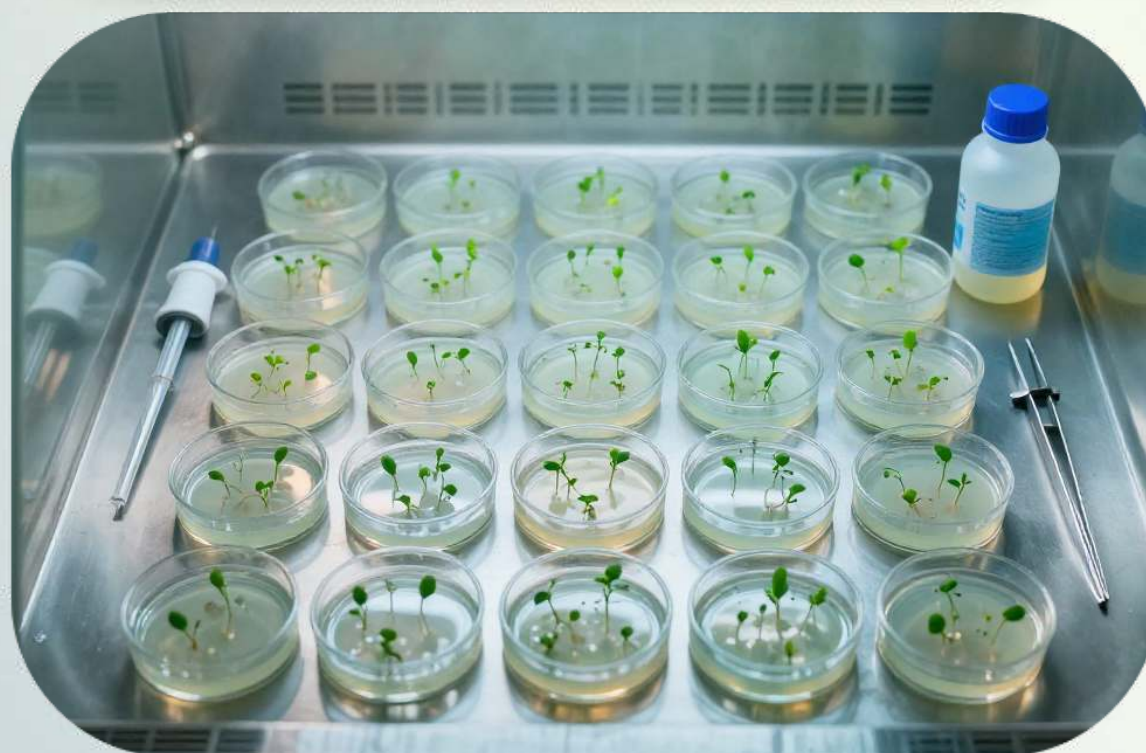
Современный селекционер всё чаще начинает не с внешнего вида растения, а с анализа его генома. ДНК-маркеры помогают заранее увидеть гены устойчивости, ускоряя отбор и уменьшая число долгих проверок в поле.

Клетки в пробирке

Культура тканей позволяет выращивать микропобеги и быстро размножать ценные формы в стерильных условиях. На одном рабочем столе соседствуют пробирки, питательные среды и молодые растения, готовые к дальнейшему отбору.

Редкие линии под защитой

Клеточная инженерия помогает сохранять редкие и ценные линии, когда живое растение трудно размножить обычным способом. Такой подход особенно важен для сортов с уникальными свойствами, которые нужно сохранить без потери качества.



Селекция и продовольственная безопасность



Схематическая динамика для учебной иллюстрации; значения индексированы и не отражают официальную статистику

Селекция помогает не только получать больше пищи, но и стабилизировать производство там, где климат и болезни особенно непредсказуемы.

Когда население растёт, а новые формы повышают урожайность, сельское хозяйство лучше справляется с рисками и сохраняет устойчивое снабжение.

Эволюция, направленная человеком

Селекция показывает, что наследственность можно использовать осознанно и ответственно. Благодаря отбору, генетике и биотехнологии человек создаёт формы, полезные для сельского хозяйства, медицины и продовольственной безопасности.