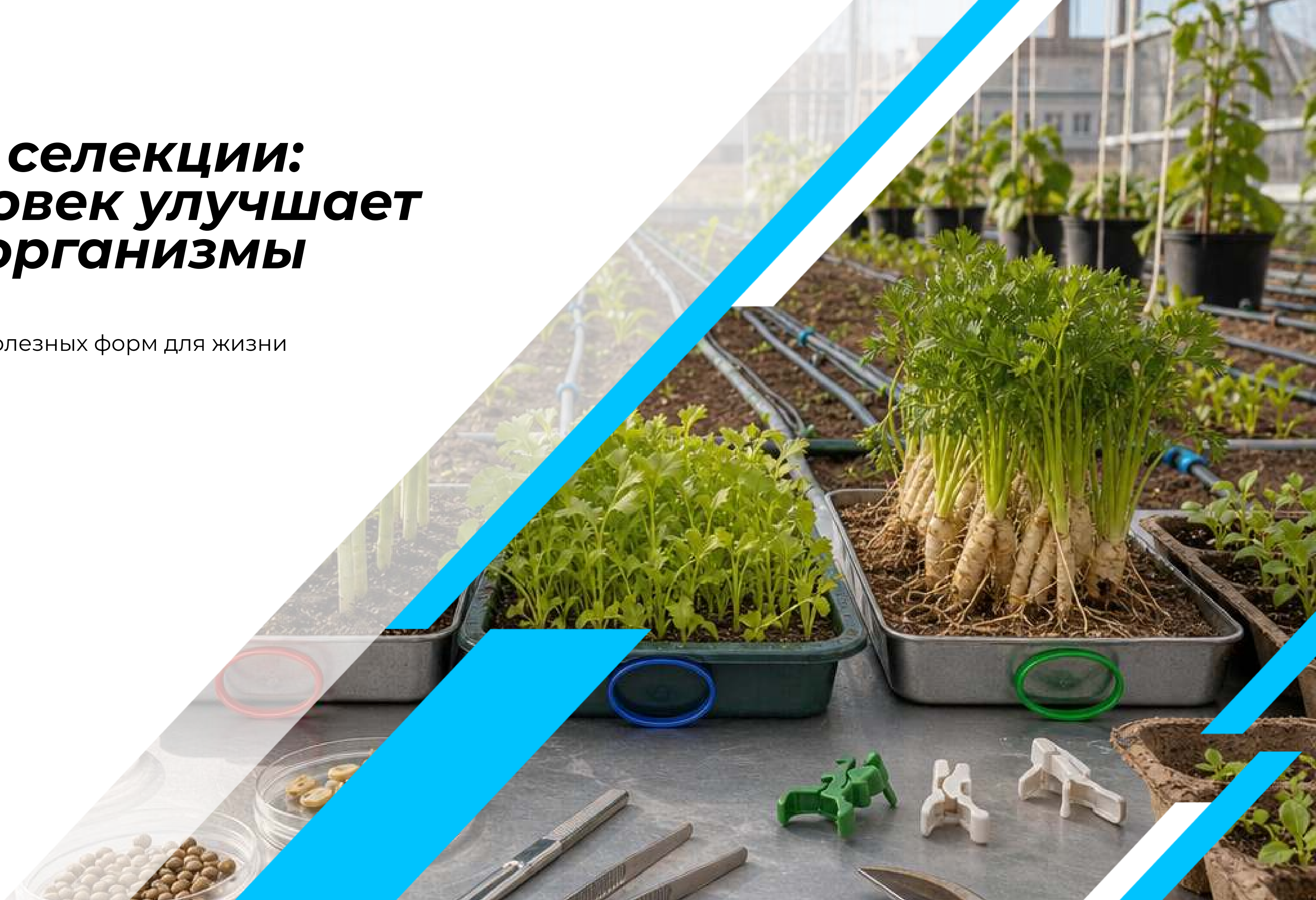


# **Основы селекции: как человек улучшает живые организмы**

Наука о создании полезных форм для жизни  
и хозяйства.



# От одомашнивания к научной селекции

Селекция началась с первых земледельцев и скотоводов, а затем стала научной дисциплиной благодаря Дарвину, Менделю и достижениям генетики XX века.



# Что изучает селекция

## Целенаправленное улучшение

Селекция ищет способы получить организмы с заранее заданными полезными свойствами, а не просто наблюдает разнообразие признаков в природе.

## Главные объекты

В центре работы — растения, животные и микроорганизмы. Для каждого объекта подбирают свои методы, потому что их наследование и размножение устроены по-разному.

## Практический результат

Итогом становятся сорта, породы и штаммы с высокой продуктивностью, устойчивостью к болезням и лучшей приспособленностью к условиям среды.

## Польза для человека

Селекция помогает получать больше пищи, сырья и биологически ценных веществ, повышая качество сельскохозяйственной и промышленной продукции.



# Основные объекты селекции и их результаты

Три главные группы организмов требуют разных целей и дают разные практические результаты.

Направления селекции определяются задачами человека и биологией конкретного организма.

| Объект         | Цель                       | Результат                 |
|----------------|----------------------------|---------------------------|
| Растения       | Урожайность и устойчивость | Сорта пшеницы, картофеля  |
| Животные       | Продуктивность и качество  | Молочные породы, куры     |
| Микроорганизмы | Быстрый синтез веществ     | Штаммы дрожжей и бактерий |

# Наследственность и изменчивость — основа селекции

## Нужна изменчивость

Без наследственных различий отбор невозможен: селекционер может выбирать только среди форм, которые отличаются друг от друга и передают признаки потомству.

## Источники разнообразия

Материал для работы дают мутации, рекомбинации генов при половом размножении, гибридизация и полиплоидия у растений.

## Сохранение признаков

Полезный признак имеет значение лишь тогда, когда он устойчиво наследуется и не исчезает уже в следующих поколениях.

## Наглядный пример

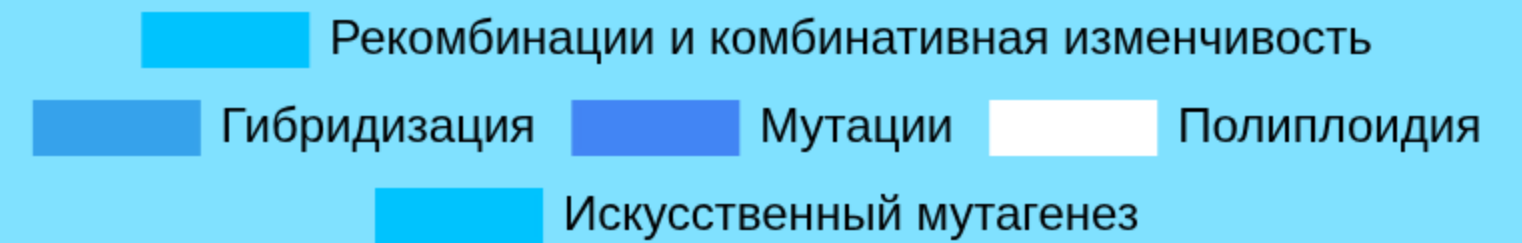
Разные сорта одного растения или породы животных показывают, как внутри одного вида можно получить заметно отличающиеся формы.



# Источники наследственной изменчивости

Разные источники дают селекционеру исходный материал, но их вклад в практику не одинаков.

Основной поток признаков дают рекомбинации и гибридизация; мутации и мутагенез расширяют наследственное разнообразие.



# Методы отбора в селекции



## Массовый отбор

Отбирают сразу большую группу особей с нужным фенотипом, не проверяя отдельно происхождение каждой формы. Метод прост и особенно полезен в растениеводстве.



## Индивидуальный отбор

Выбирают конкретную линию или семью и оценивают не только сам организм, но и его потомство. Это важно для закрепления устойчивых признаков.



## Работа с растениями

В популяциях растений массовый отбор помогает быстрее улучшать хозяйственно ценные признаки, а индивидуальный — создавать более однородные и стабильные линии.



## Работа с животными

У животных учитывают родословные, качество потомства, здоровье и продуктивность. Поэтому отбор здесь более длительный и требует точной племенной оценки.

# **Этапы селекционной работы**

*Путь от исходной формы до нового сорта, породы или штамма*

# Как проходит гибридизация

## Подбор родителей

Селекционер выбирает формы с разными полезными признаками: одна может быть более урожайной, другая — устойчивой к болезням или неблагоприятным условиям.

## Скрещивание

При межсортовом или межпородном скрещивании наследственные признаки родителей объединяются в одном потомстве, создавая новые сочетания свойств.

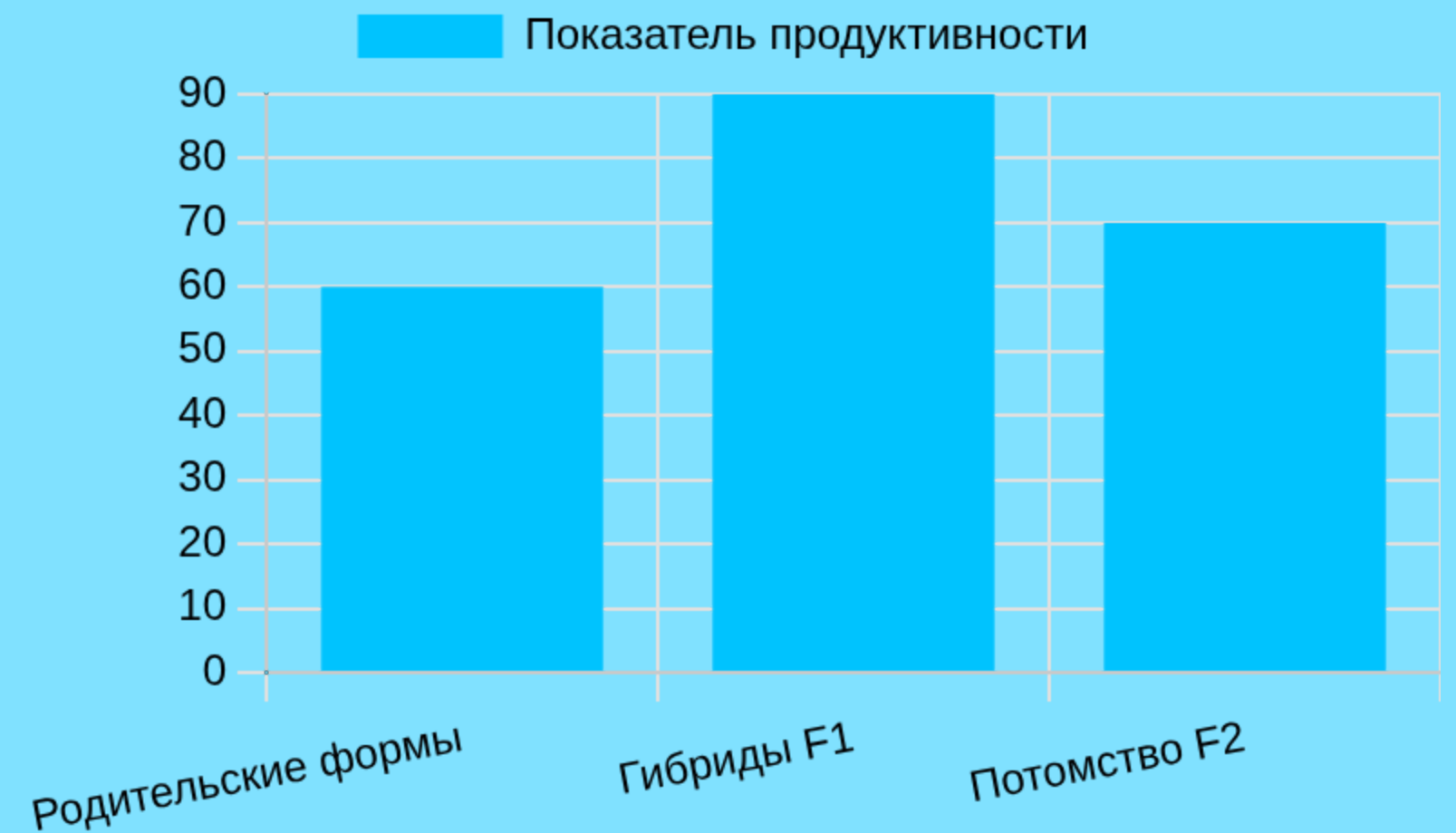
## Оценка гибридов

Полученные формы проверяют на жизнеспособность и хозяйственную ценность. Иногда именно гибриды дают сочетание признаков, недоступное исходным родителям.

# Гетерозис у гибридов первого поколения

Эффект особенно заметен у первых гибридов, поэтому их широко используют в практической селекции культур и птицы.

F1 превосходит родителей по продуктивности, но в F2 преимущество обычно снижается из-за расщепления признаков.



# Инбридинг и чистые линии

1

## Близкородственное скрещивание

Инбридинг проводят между генетически близкими особями, чтобы увеличить гомозиготность и закрепить ценные признаки. Такой подход особенно важен в селекции растений, где проще сохранить нужный генотип.

2

## Получение чистых линий

При многократном самоопылении или близкородственном скрещивании формируются чистые линии с более однородными признаками. Их удобно использовать как исходный материал для дальнейшей селекционной работы.

3

## Риск инбредной депрессии

Одновременно возрастает вероятность накопления вредных рецессивных аллелей. Это может привести к снижению жизнеспособности, плодовитости, устойчивости к болезням и неблагоприятным условиям среды.

4

## Осторожность у животных

В животноводстве инбридинг применяют гораздо осторожнее, чем у растений. Для сохранения здоровья потомства важно учитывать родословные, продуктивность и результаты длительного наблюдения за поколениями.



# Искусственный мутагенез в селекции

## Суть метода

Искусственный мутагенез основан на воздействии радиации или химических веществ, которые вызывают наследственные изменения. Так селекционер получает новый материал, не дожидаясь редких естественных мутаций.

## Где особенно полезен

Метод особенно эффективен у растений и микроорганизмов, потому что у них можно быстро получить большое число вариантов и сравнительно быстро оценить их хозяйственную ценность.

## Необходим строгий отбор

Большинство мутаций нейтральны или вредны, поэтому после обработки обязательно проводят тщательную проверку потомства. В селекцию попадают только редкие формы с полезным сочетанием признаков.

## Практическое значение

Искусственный мутагенез расширяет наследственное разнообразие и помогает получить формы с повышенной урожайностью, устойчивостью или улучшенным составом веществ для промышленного использования.



# Основные методы селекции и их применение

| Метод        | Суть                        | Применение               |
|--------------|-----------------------------|--------------------------|
| Отбор        | Выбор лучших особей         | Все группы               |
| Гибридизация | Скращивание форм            | Растения, животные       |
| Мутагенез    | Искусственные мутации       | Растения, микроорганизмы |
| Полиплоидия  | Увеличение наборов хромосом | Главным образом растения |

Краткое сравнение показывает, что каждый метод решает собственную задачу и выбирается с учётом особенностей объекта.

Методы селекции различаются по механизму, но работают на одну цель: получить организмы с полезными признаками и высокой хозяйственной ценностью.

Увеличение числа наборов хромосом заметно меняет размеры клеток и органов растений, а значит, может влиять на урожайность, устойчивость и декоративные качества.

4

*группы культур особенно  
часто приводят  
как примеры  
полиплоидных форм.*

# **От исходных форм к новому сорту**

Схема основана на последовательности селекционной работы в школьном курсе биологии.

# Селекция животных

1

## Главные критерии

В селекции животных оценивают продуктивность, плодовитость, здоровье, выносливость и поведение. Важна не только высокая отдача, но и способность потомства нормально развиваться и размножаться.

2

## Работа с родословными

Для выбора производителей используют племенные книги, сведения о происхождении и анализ качества потомства. Это помогает точнее судить о наследовании нужных признаков, а не только о внешнем сходстве.

3

## Подбор пар

Скращивание проводят так, чтобы объединить желательные признаки разных линий. Важную роль играют искусственное осеменение и продуманный подбор пар по племенным качествам.

4

## Основные направления

В животноводстве выделяют молочную, мясную, яичную, шерстную и рабочую продуктивность. Каждое направление требует своего набора признаков и своих приёмов отбора.

5

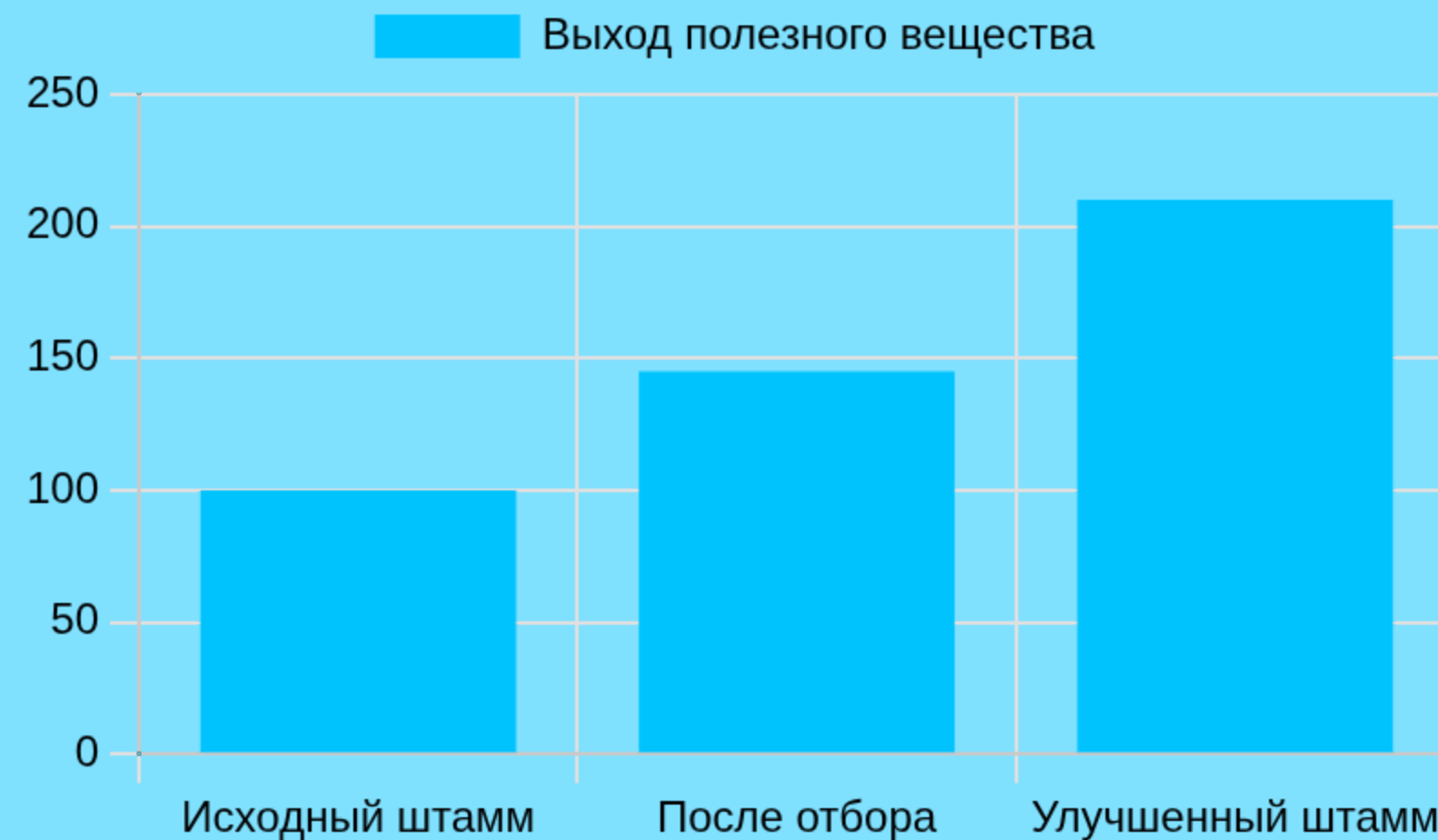
## Ограничения

При работе с животными особенно важно сохранять жизнеспособность, устойчивость к болезням и нормальное воспроизводство. Поэтому селекционные решения здесь принимают медленнее и осторожнее, чем у растений.

# Рост выхода вещества после селекции штаммов

Микроорганизмы дают быстрый результат, потому что цикл размножения короткий, а количество вариантов для отбора можно получить очень быстро.

Последовательный отбор и улучшение штаммов заметно повышают выход продукта, поэтому этот подход особенно ценен для промышленной биотехнологии.



# Современные биотехнологии в селекции



## Молекулярные маркеры

Маркеры помогают быстро находить наследуемые участки, связанные с нужными признаками, и отбирать перспективные формы ещё до появления внешних проявлений.



## Клеточная инженерия

С её помощью получают и комбинируют клетки, изучают их свойства и создают материал для дальнейшего отбора, ускоряя селекционную работу.



## Культура тканей

Выращивание тканей in vitro позволяет быстро размножать ценные растения, сохранять редкие формы и получать одинаковый посадочный материал без накопления многих заражений.



## Геномный анализ

Анализ генома помогает находить гены устойчивости к болезням, засухе и другим стрессам, не дожидаясь долгих полевых испытаний по внешним признакам.



## Точный отбор

Современные методы уменьшают случайность в селекции: селекционер точнее выбирает родительские формы и быстрее получает результат, сочетая классику и молекулярную биологию.

# Значение и ограничения селекции

1

## Польза для человека

Селекция повышает урожайность, качество продуктов и приспособленность организмов к условиям среды. Благодаря этому она напрямую влияет на питание людей и развитие сельского хозяйства.

2

## Связь с безопасностью

Создание устойчивых сортов и пород помогает снижать потери от болезней, вредителей, засухи и холода. Поэтому селекция является важной частью продовольственной безопасности.

3

## Долгий путь проверки

Новый сорт или порода появляются не сразу: требуется много поколений наблюдений, испытаний и отбора. Это делает селекционную работу длительной и трудоёмкой.

4

## Высокая стоимость

Испытания, содержание опытных участков и племенных хозяйств требуют значительных ресурсов. Чем сложнее объект, тем дороже и медленнее становится процесс создания новой формы.

5

## Сохранение разнообразия

Селекция должна идти вместе с охраной природных популяций и генетического разнообразия. Иначе полезные, но узкие по наследственности формы могут оказаться уязвимыми в будущем.

# ***Селекция: наука, которая меняет ЖИЗНЬ***

Селекция соединяет наследственность, отбор и современные методы генетики, чтобы создавать формы с полезными признаками. Её успехи важны для сельского хозяйства, медицины и биотехнологии, а будущее зависит от сохранения разнообразия.