



Основы селекции: наука о совершенствовании организмов

Селекция создаёт и улучшает организмы для повышения продуктивности и устойчивости.

Путь селекции: от древности к науке

Практики селекции начались с неолита, когда человек одомашнил растения и животных. С развитием науки формировались методы и теории, заложившие основы современной селекции.



Определение и задачи селекции

01

Селекция — наука о методах создания новых сортов, пород и штаммов с заданными свойствами для повышения их полезных качеств.

02

Главные задачи включают рост урожайности и продуктивности, улучшение пищевой ценности и технологических характеристик продукции.

03

Также важна устойчивость к заболеваниям и неблагоприятным условиям, что способствует решению проблем питания и медицины.

Ключевые объекты для селекции



Растения — основа сельского хозяйства

Зерновые, овощные и плодовые культуры — главные цели селекции в растениях. Их улучшение повышает продовольственную безопасность и экономическую эффективность.



Животные в селекции

Крупный и мелкий рогатый скот, птица и рыба подвергаются селекции для повышения продуктивности, качества мяса и молока, а также адаптации к климату.



Микроорганизмы: маленькие помощники

Бактерии, грибы и дрожжи улучшают производство антибиотиков и ферментов, расширяя биотехнологические возможности в медицине и промышленности.

Генетические основы селекции

Законы Менделя раскрывают принципы наследования признаков, подтверждая роль генов в передаче характеристик от родителей к потомству.

01

Управление изменчивостью позволяет выработать желаемые фенотипические свойства через отбор и селекционные скрещивания.

03

Наследственная изменчивость возникает благодаря мутациям, комбинативным процессам и модификациям под воздействием среды.

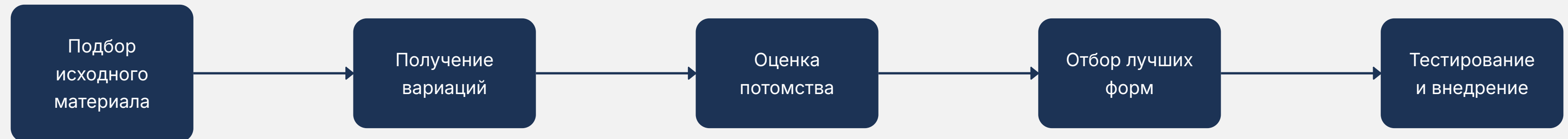
02

Понимание генетики обеспечивает научный подход к ускорению и эффективному совершенствованию сортов и пород.

04

Этапы селекционного процесса

Последовательность работ от отбора материала до внедрения новых форм





Естественный и искусственный отбор

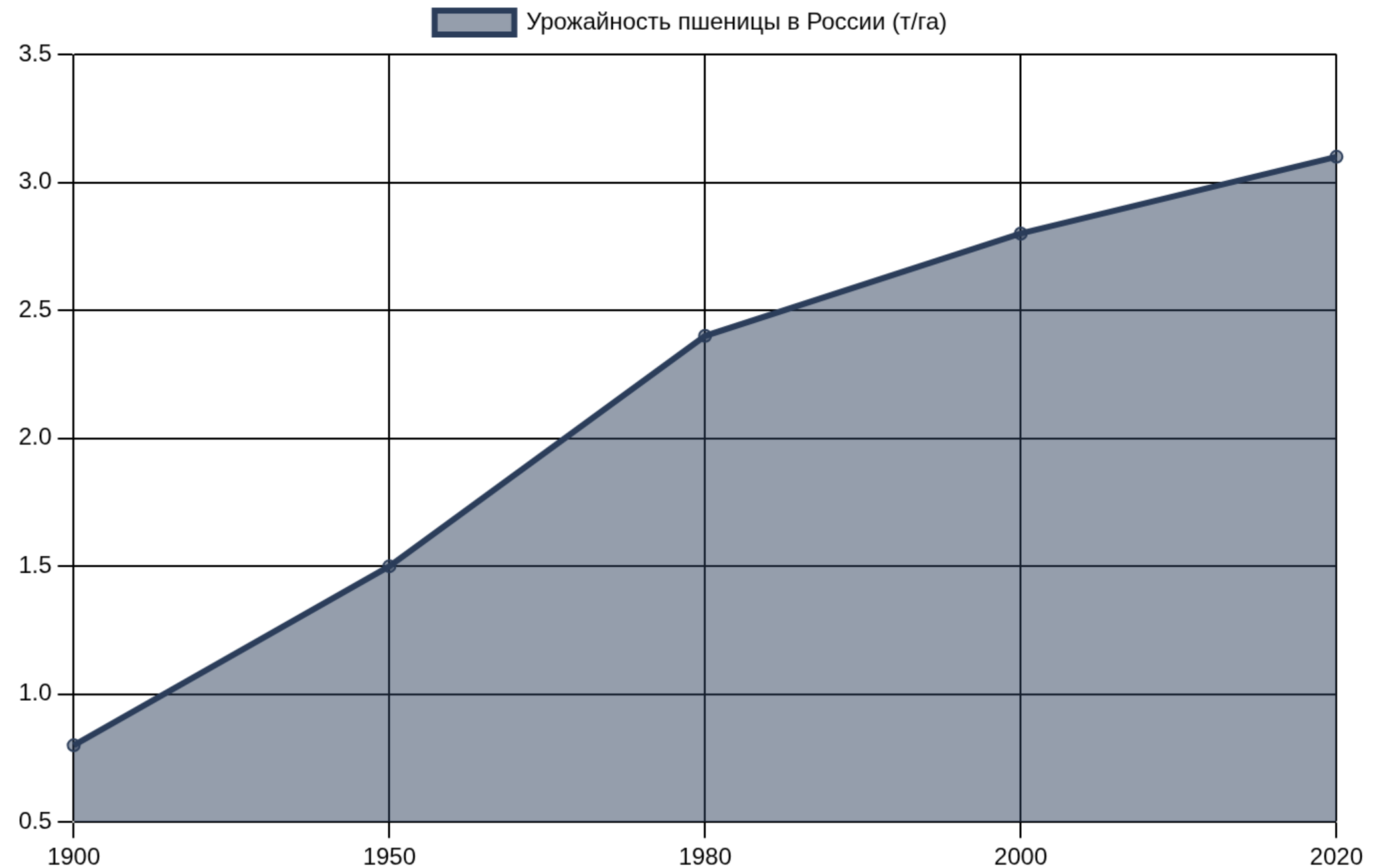
Естественный отбор способствует выживанию организмов с лучшими адаптациями к природным условиям, обеспечивая развитие экосистем.

Искусственный отбор — целенаправленное усиление полезных признаков человеком для повышения продуктивности сельскохозяйственных видов.

Рост урожайности пшеницы в России

Рост связан с внедрением новых сортов и оптимизацией агротехнологий.

Основной фактор — генетическое улучшение в сочетании с эффективной агротехникой повысило урожайность втрое за столетие.



Гибридизация как метод селекции

01

Гибридизация подразумевает скрещивание особей с разными признаками для создания новой генетической комбинации и повышения продуктивности.

02

Существуют внутривидовые гибриды между сортами одного вида и межвидовые, расширяющие генетические возможности селекции.

03

Результатом часто становится гетерозис — эффект повышения жизнеспособности и урожайности гибридов, как на примере кукурузы и томатов.

Мутагенез и его роль

- 01** Мутагенез — процесс искусственного возникновения наследственных изменений под воздействием радиации, химикатов или биологических факторов. Такой подход увеличивает генетическую вариабельность.
- 02** Пример — выведение безостых сортов ржи, обеспечивающих повышенную устойчивость. Этот метод расширяет возможности создания новых сортов с полезными признаками.



Селекция растений: современные направления

- 1.** Геномная селекция основана на анализе полногеномных маркеров, позволяющих точно прогнозировать фенотипические характеристики растений без длительных полевых испытаний.
- 2.** Применение биотехнологий включает трансгенез и маркер-ассистированную селекцию, что ускоряет внедрение целенаправленных генетических изменений для улучшения качеств сельскохозяйственных культур.
- 3.** Редактирование генома с помощью технологии CRISPR/Cas9 позволяет вносить точечные изменения в ДНК растений, повышая их устойчивость к стрессам и улучшая продуктивность без внедрения чужеродных генов.
- 4.** Создание генетически модифицированных организмов с новыми свойствами, такими как устойчивость к гербицидам и вредителям, а также улучшенное питание, на примере «Золотого риса», открывает новые горизонты селекции.

Основные методы селекции животных и их применение



Чистопородное разведение — сохранение ценного генофонда

Метод предполагает контроль наследственных признаков в пределах одной породы, обеспечивая стабильность качеств. Это особенно важно для сохранения уникальных характеристик мясных и молочных животных.



Межпородное скрещивание — получение гибридного эффекта

Гетерозис увеличивает продуктивность потомства за счёт сочетания генетически разнообразных родителей. Применяется для повышения урожайности и устойчивости животных к неблагоприятным условиям.



Искусственное осеменение — быстрый генетический прогресс

Технология позволяет использовать сперму от лучших производителей в различных хозяйствах, сохраняя и распространяющая ценные генетические качества без перемещения животных.

Сравнение методов отбора в селекции

Таблица демонстрирует отличия между индивидуальным, массовым и семейным отбором по ключевым признакам, подчеркивая области их эффективного применения и ограничения.

Индивидуальный отбор наиболее точен, но требует значительных ресурсов, массовый – проще, а семейный оптимален для животных с наследственными семьями.

Метод отбора	Точность	Трудоёмкость	Область применения
Индивидуальный	Высокая	Высокая	Редкие ценные признаки
Массовый	Низкая	Низкая	Широкие популяции
Семейный	Средняя	Средняя	Селекция животных

Задачи и методы селекции микроорганизмов



Генетическое разнообразие

Применение мутагенеза и отбор стрессоустойчивых штаммов расширяют генетическую вариабельность, улучшая продуктивность микроорганизмов в промышленных процессах.



Создание продуктивных штаммов

Выведение штаммов, продуцирующих антибиотики, ферменты и витамины, таких как *Penicillium* и *Streptomyces*, значительно повышает эффективность биотехнологической отрасли.



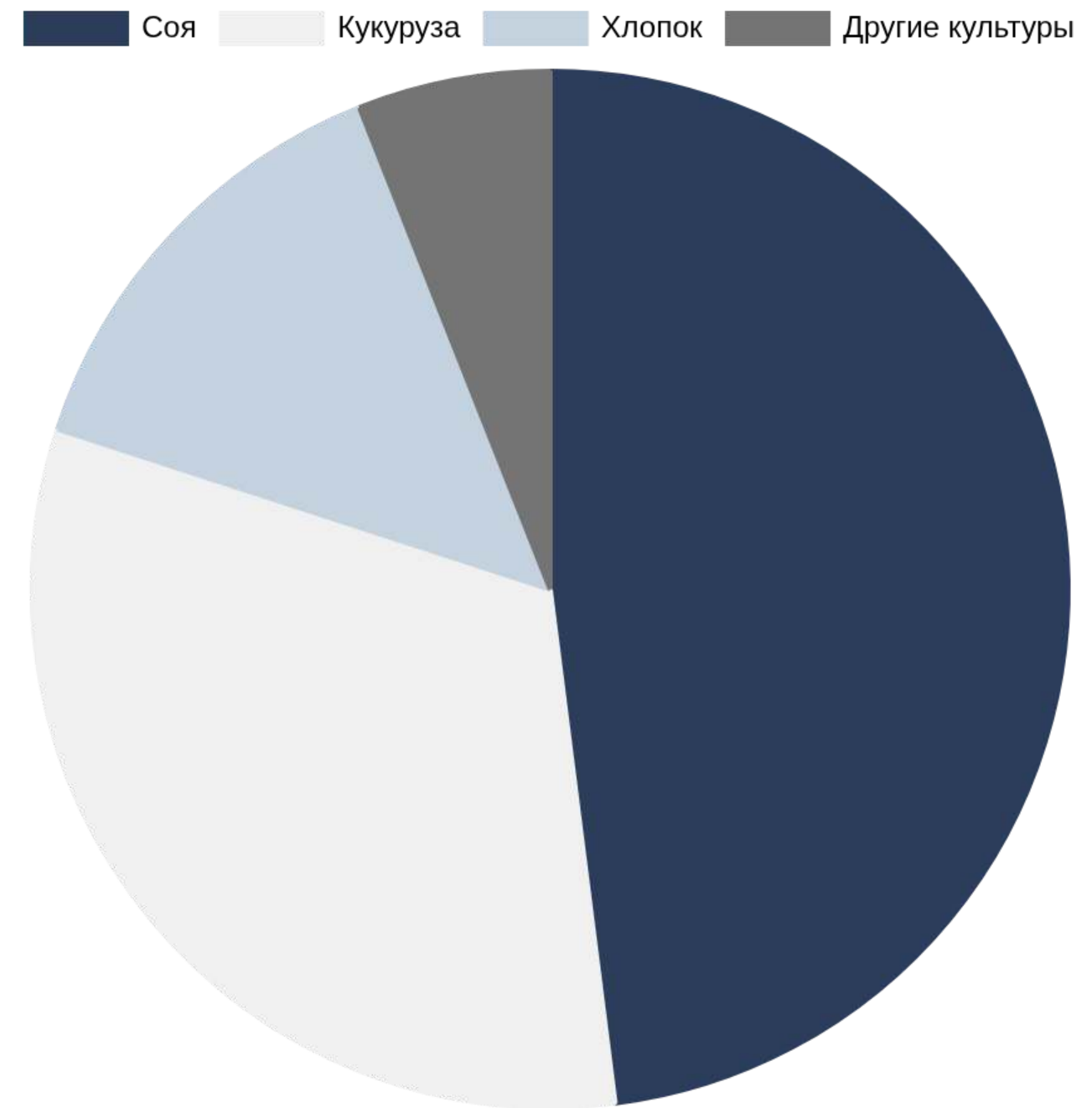
Промышленное применение

Выращивание высокопродуктивных культур микроорганизмов используется для массового производства лекарств, ферментов и биосубстанций, расширяя возможности медицины и сельского хозяйства.

Доля ГМО-культур в сельском хозяйстве мира

ГМО-культуры занимают значительную площадь посевов в ведущих аграрных странах, что подтверждает их влияние на мировую продовольственную безопасность и устойчивость производства.

Доминантные культуры, такие как соя и кукуруза, формируют основу ГМО-сельского хозяйства, обеспечивая рост урожайности и адаптацию к вредителям.





Этические и экологические аспекты селекции

Вопросы безопасности ГМО включают изучение влияния на здоровье человека и возможное воздействие на экосистемы, что требует строгого контроля и научной оценки.

Необходим информированный общественный диалог и внедрение международных стандартов, обеспечивающих баланс между инновациями в бионституте и сохранением биоразнообразия.

Ведущие научные школы и центры в селекции

Институт генетики и селекции им. Н. И. Вавилова



Ведущий российский центр исследований генетических ресурсов растений, опирающийся на наследие Вавилова по изучению центров происхождения культур.

Лаборатория John Innes Centre



Международный британский центр, специализирующийся на молекулярной и генетической селекции растений с применением новейших биотехнологий.

СИММУТ — Международный центр улучшения кукурузы и пшеницы



Находится в Мексике, концентрируется на международных программах повышения продуктивности и устойчивости зерновых культур.

Вклад учёных в селекцию



Известные исследователи, такие как И. В. Мичурин и В. С. Бородин, заложили методологические основы и расширили возможности отдалённой гибридизации.

Выдающиеся селекционные достижения в России



Морозостойкая пшеница сорта Безостая 1

Этот сорт адаптирован к холодным климатическим условиям России, обеспечивая стабильную урожайность в северных регионах и снижая необходимость дополнительной химзащиты.



Скороспелый картофель Санте

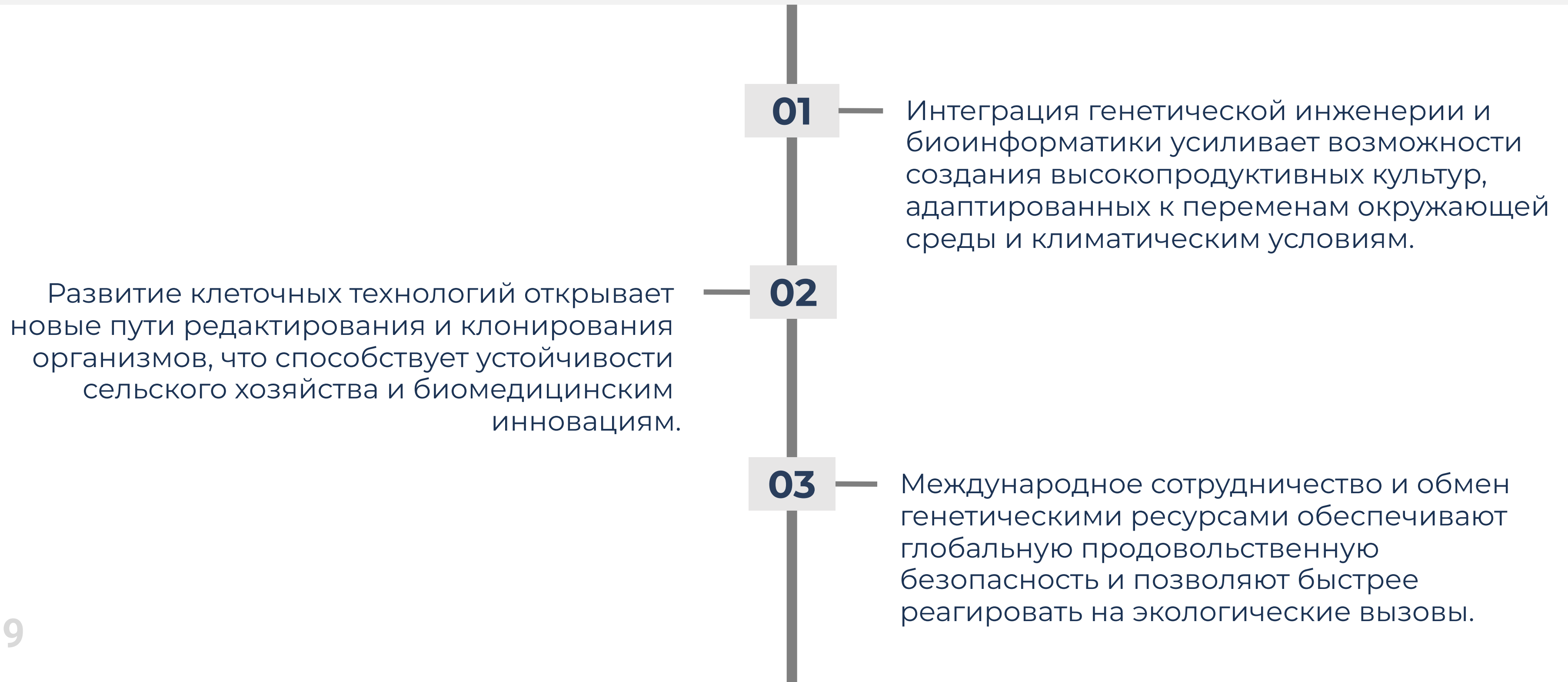
Урожайность и качество плодов позволяют использовать сорт в регионах с коротким вегетационным периодом, что повышает продовольственную безопасность в условиях климатических ограничений.



Томаты, устойчивые к фитофторозу

Разработанные сорта обладают повышенной защитой от распространённого заболевания, что сокращает потери и уменьшает применения пестицидов, повышая экологическую безопасность.

Перспективы селекции в XXI веке



Селекция — фундамент устойчивого развития

Селекция играет ключевую роль в обеспечении продовольственной безопасности, здоровья и биотехнологического прогресса, объединяя инновации и научное знание для решения задач XXI века.