

Селекция растений: ключевые темы и современное значение

Создание сортов с улучшенными свойствами для
устойчивого сельского хозяйства.

Путь селекции растений от древности до современности

Человечество начало отбирать растения более 10 тысяч лет назад. XIX век ознаменовался основой науки о наследственности, что позволило селекции стать ключом развития земледелия.



Основные цели селекции растений

- Повышение урожайности и качества продукции — главная задача селекции, обеспечивающая стабильное питание населения и экономическую эффективность агрокультуры.
- Создание сортов с устойчивостью к болезням, вредителям и неблагоприятным климатическим условиям — важный фактор сохранения урожая и здоровья растений.
- Улучшение пищевой ценности и адаптация к требованиям пищевой промышленности способствуют расширению использования сельхозпродукции и увеличению её полезности.

Виды селекции: массовая и индивидуальная

- Массовая селекция основывается на отборе лучших растений по внешним признакам в популяции, создавая основу для быстрого улучшения сортов с учётом природного разнообразия.
- Индивидуальная селекция предполагает изоляцию и размножение особей с желаемыми наследуемыми характеристиками для закрепления важных свойств на генетическом уровне.



Биологические основы селекции

- Генетическая изменчивость растений обеспечивает основу для формирования новых сортов с улучшенными качествами и адаптационной способностью.
- Мутации — источник уникальных наследуемых изменений, которые могут внедряться в селекционные программы для инноваций.
- Гибридизация позволяет сочетать ценные признаки различных генотипов, расширяя возможности селекции и создавая новые комбинации свойств.
- Полиплоидия и гетерозис увеличивают биологическую продуктивность и устойчивость растений, применяясь для создания более жизнеспособных сортов.

Источники наследственной изменчивости



Мутации как источник новизны в селекции

Спонтанные и индуцированные мутации предоставляют селекционерам новые варианты генов. Химические и радиационные воздействия используются для расширения генетического разнообразия и ускорения выведения сортов с полезными особенностями.



Роль гибридизации и полиплоидии в увеличении генетического пула

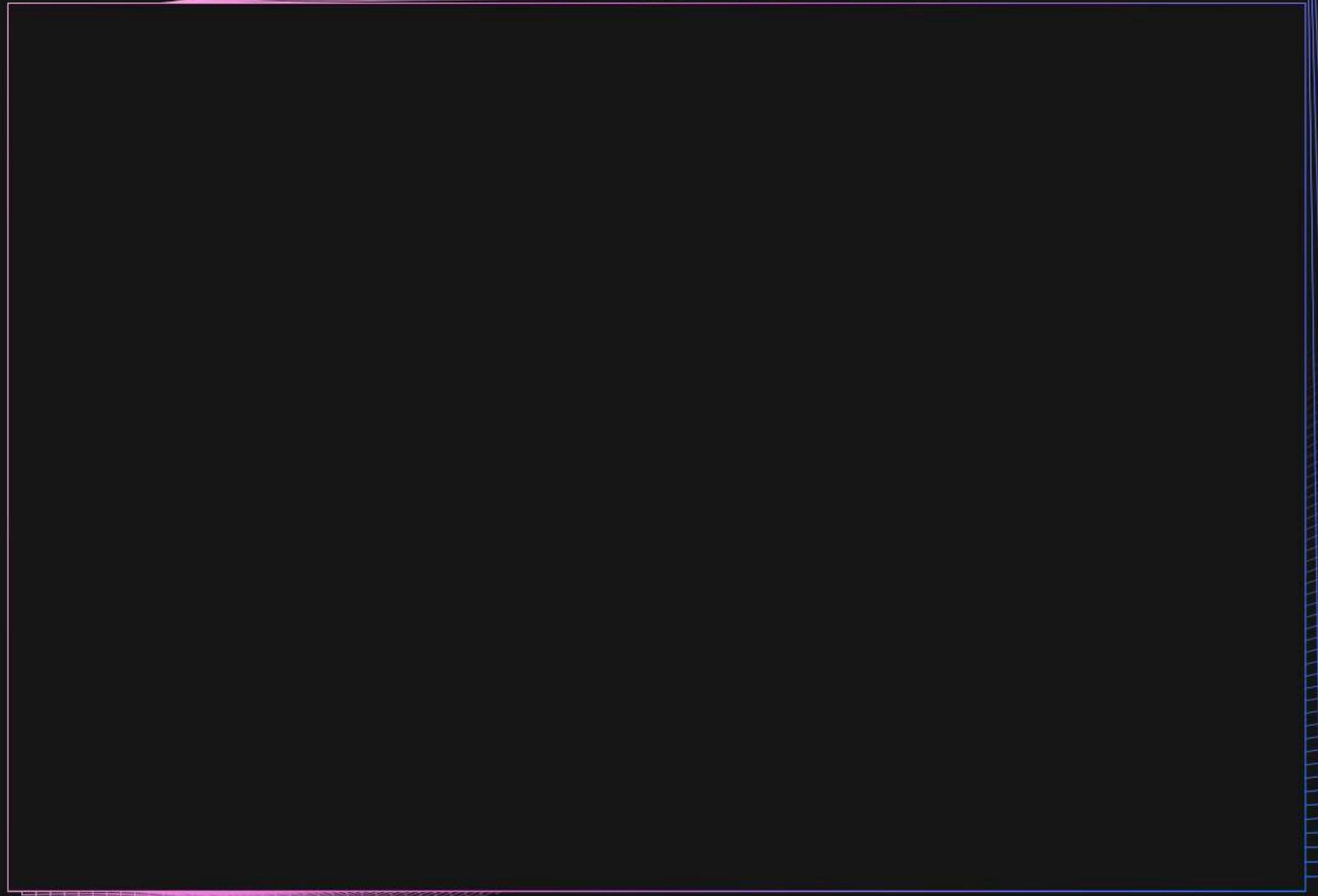
Перекрёстное скрещивание разных видов и форм способствует появлению гибридов с улучшенными свойствами. Полиплоидия увеличивает размеры клеток и устойчивость растений, важна для повышения урожайности и адаптации.

Рост урожайности основных культур

— Урожайность кукурузы в России увеличилась более чем в 15 раз благодаря новым сортам и технологиям обработки.

Селекция напрямую способствует значительному повышению продуктивности основных сельскохозяйственных культур.

ФАО, Росстат, 2023





Методы гибридизации в селекции растений

Аутбридинг — скрещивание разнообразных растений

Аутбридинг способствует получению потомства с усиленной жизнеспособностью и разнообразием, что повышает адаптационные возможности растений.

Инбридинг — закрепление ценных признаков

Инбридинг позволяет достичь гомозиготности желаемых признаков, но требует осторожности из-за риска выражения наследственных дефектов.

Сравнительная характеристика методов селекции

Метод	Скорость	Управляемость	Стоимость
Классическая	Медленно (годы)	Низкая	Дешево
Генный инжиниринг	Быстро (месяцы-год)	Высокая	Дорого
Мутагенез	Средняя (годы)	Средняя	Средняя

- Основные параметры, влияющие на выбор метода селекции, приведены в таблице для наглядного понимания преимуществ и ограничений.

Генные технологии обеспечивают скорость и точность, классика — простоту и доступность, мутагенез — баланс между ними.

ФАО, 2023



330 000

образцов семян и тканей
хранятся в крупнейшем
российском геном банке
для обеспечения
селекционных ресурсов в
будущем.

Всероссийский институт
генетических ресурсов им.
Вавилова содержит сотни
тысяч уникальных генотипов
культур, что поддерживает
селекцию и сохранение
биоразнообразия.

*Всероссийский институт
генетических ресурсов, 2023*

Селекция культурных и дикорастущих растений



Дикорастущие растения являются ценным источником генов, обеспечивающих устойчивость к неблагоприятным факторам, таким как засуха и вредители. Их использование позволяет укрепить адаптивные свойства культурных растений.

Например, включение генов из дикорастущих трав в пшеницу помогает создавать сорта, способные успешно развиваться в засушливых регионах. Такой подход способствует сохранению биоразнообразия и устойчивому развитию сельского хозяйства.

Этапы селекционного процесса

Источник: Методические рекомендации по растениеводству, 2023



Селекция на устойчивость к болезням и вредителям

- Введение генов устойчивости, выявленных у дикорастущих и культурных растений, значительно сокращает применение химических защитных средств, облегчая экологическую нагрузку.
- Подсолнечник, устойчивый к заразихе, разрабатывается на основе генетического материала дикорастущих видов, что улучшает свойства и защиту посевов.
- Созданы сорта картофеля, устойчивые к фитофторозу, например 'Луговской', а также пшеницы, проявляющей сопротивляемость основным видам ржавчины, что повышает урожайность.
- Современные методы, такие как маркерная селекция и геномное редактирование, ускоряют обнаружение и закрепление нужных генов в селекционных программах.

Примеры улучшения качества продукции



Томаты с повышенным содержанием ликопина

Разработаны сорта томатов, обладающие высоким уровнем антиоксиданта ликопина. Это улучшает не только вкус, но и питательную ценность продукции, укрепляя здоровье потребителей.



Высокобелковые сорта сои и сладкая кукуруза

Селекцией созданы соевые сорта с повышенным содержанием белка для кормовой промышленности и сладкая кукуруза с увеличенным содержанием сахаров, что улучшает технологические свойства переработки.

Современные достижения биотехнологии в селекции

Методы редактирования генома, такие как CRISPR-Cas9, позволяют точно модифицировать гены, ускоряя создание новых сортов с нужными признаками и повышая эффективность селекции.

— Трансгенные растения, включая сою с устойчивостью к гербицидам и «золотой рис» с увеличенным содержанием β -каротина, расширяют возможности повышения продуктивности и пищевой ценности.

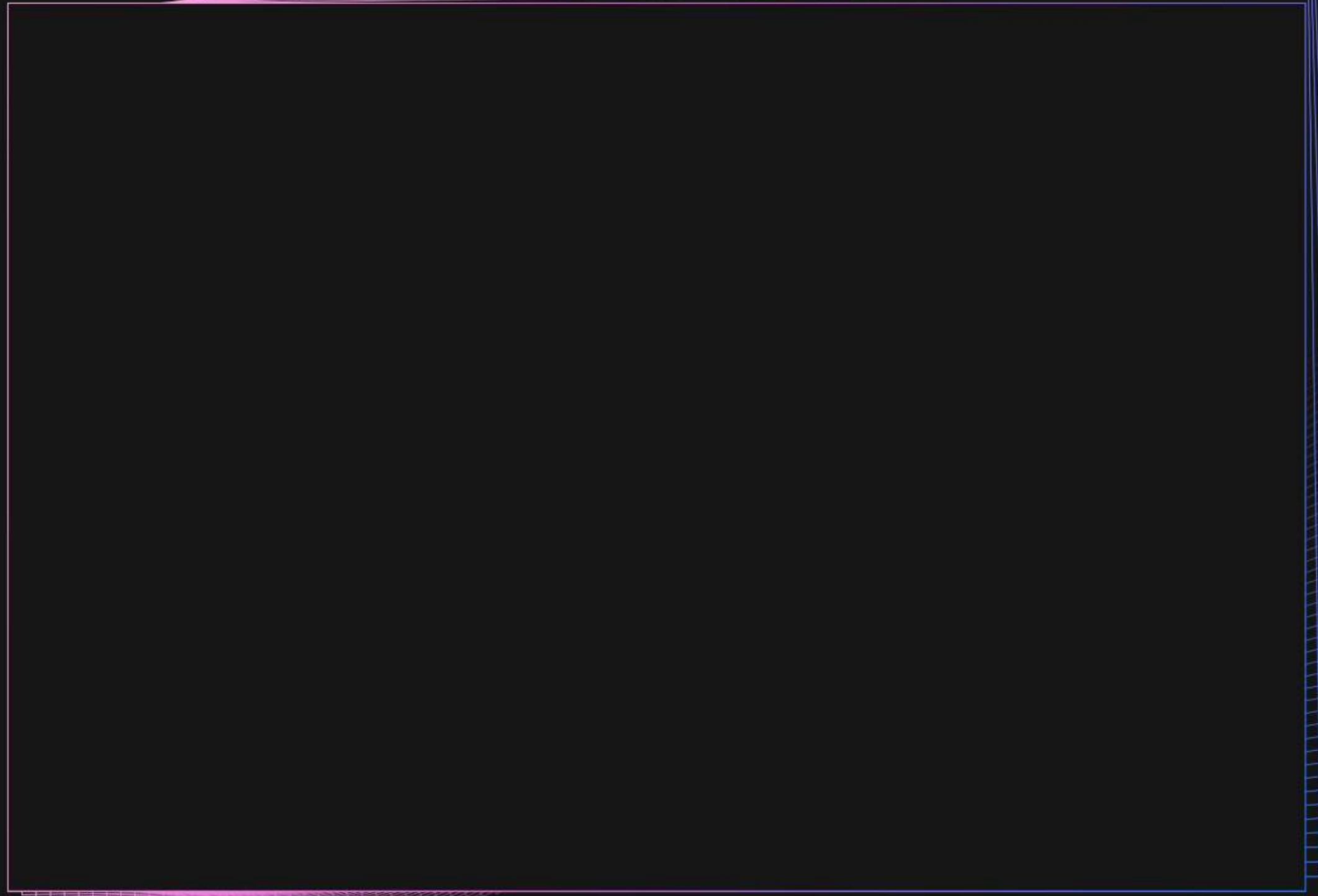
— Использование маркер-ассистированной селекции обеспечивает быструю идентификацию генетических маркеров, что способствует ускоренному закреплению целевых признаков в потомстве.

Доля ГМО в мировой продукции

— Основные страны-лидеры по посевам ГМО: США, Бразилия и Аргентина, что отражает глобальную динамику внедрения трансгенных культур.

ГМО-сорта занимают значительную часть мирового рынка, что связано с их преимуществами в продуктивности и устойчивости, хотя распространение неравномерно по регионам.

Источник: ISAAA, 2023



Ключевые этические и правовые вопросы селекции



Патентование сортов

Защита интеллектуальной собственности может ограничивать доступ фермеров к семенному материалу, вызывая споры о справедливости и доступности.



Законодательство по ГМО

Законодательные нормы различаются: в ЕС действуют строгие меры контроля, в США процесс более лоялен, что отражает разные подходы к биотехнологиям.



Безопасность биотехнологий

Дебаты о влиянии ГМО на окружающую среду и здоровье человека требуют тщательного научного анализа и регулирования.

Экологические последствия селекции

- Создание сортов с повышенной устойчивостью снижает потребность в агрохимикатах, способствуя сохранению здоровья почвы и водных ресурсов.
- Однако повышенная однородность посевов угрожает агробиоразнообразию и может привести к уязвимости агроэкосистем к вспышкам заболеваний.
- Использование генетически разнообразных источников в селекции помогает поддерживать экологическую стабильность и адаптивность культурных растений.

Будущее селекции растений

Интеграция ИИ и больших данных

Искусственный интеллект и анализ больших данных ускоряют разработку новых сортов на основе сложных геномных и агроклиматических характеристик, повышая точность селекции.

Персонализация сортов под регион

Появление сортов, учитывающих специфику региональных условий и изменения климата, способствует устойчивости и адаптивности сельскохозяйственного производства.



Селекция растений — фундамент устойчивого развития

Современная селекция объединяет традиционные и инновационные методы для обеспечения пищевой безопасности, сохранения генетического разнообразия и устойчивого развития аграрного сектора.

