

Методы селекции растений

Как создают сорта с нужными наследственными признаками



Почему селекция нужна человеку

Селекция дала земледелию культурные растения, а сегодня помогает получать стабильный урожай, улучшать качество продукции и защищать посевы от засухи, болезней и других стрессов, усиливающихся из-за изменения климата и роста населения.



Основные задачи селекции растений

Высокий урожай

Главная цель селекции — получить сорта, которые дают много продукции в конкретных условиях выращивания. При этом важно не только количество, но и стабильность урожая из года в год.

1

Устойчивость к стрессам

Селекционер отбирает растения, способные противостоять болезням, вредителям, засухе, морозу и другим неблагоприятным факторам. Такие признаки особенно важны там, где погода и почвы нестабильны.

2

Качество продукции

Для человека ценны признаки, повышающие питательную и хозяйственную ценность растений: больше белка, масла, крахмала, витаминов, а также лучший вкус, аромат, лёжка и товарный вид плодов.

3

Различие признаков

В школьном курсе важно отделять признаки, полезные человеку, от признаков, которые помогают растению выживать в природе. Эти группы не всегда совпадают и часто требуют разного отбора.

4

Исходный материал селекционера

Местные сорта

Они уже приспособлены к климату и почвам конкретного региона, поэтому часто служат надёжной основой для дальнейшего отбора и скрещивания.

Дикие родственники

Они нередко сохраняют устойчивость к засухе, солёности почвы, болезням и вредителям, утраченные у культурных форм в ходе длительного одомашнивания.



Элитные линии

Это генетически выровненные формы с ценными признаками, которые удобно использовать как родительский материал, когда нужно передать потомству устойчивость или высокое качество урожая.

Генетические банки

Коллекции семян и других образцов сохраняют редкие генотипы и расширяют выбор селекционера, особенно когда требуется найти необычный или утраченный признак.

Сравнение основных методов селекции

Метод	Суть	Ограничение
Отбор	Выбор лучших форм	Медленно
Гибридизация	Скращивание форм	Нужны поколения
Молекулярные методы	Работа с ДНК	Дорого

Обобщение по материалам школьного курса биологии о методах селекции растений.

Сопоставление классических и современных подходов по сути, скорости и ограничениям.

Классические методы проще и доступнее, а современные обычно быстрее и точнее, но требуют лабораторий, оборудования и специальных знаний.

Массовый и индивидуальный отбор

01

Массовый отбор

Селекционер выбирает группу лучших растений по внешним признакам, а их семена смешивает и высевает дальше. Такой подход удобен для перекрёстноопыляемых культур, где сохраняется разнообразие потомства.

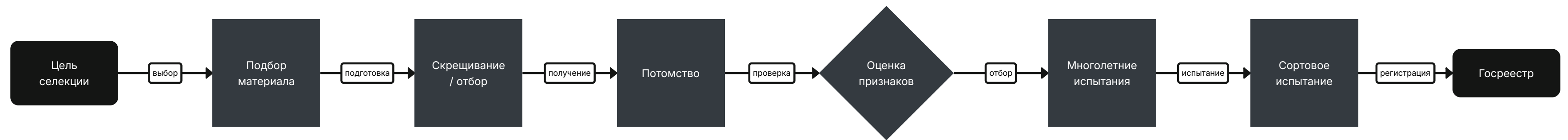
02

Индивидуальный отбор

Здесь выбирают одно растение и затем проверяют его потомство. Метод особенно важен для самоопыляемых культур, таких как пшеница, ячмень, горох и фасоль, где легко сохранить нужные признаки.

Этапы селекционного процесса

Последовательность шагов от постановки цели до регистрации нового сорта.



Гибридизация как способ объединения полезных признаков

Суть скрещивания

Гибридизация позволяет объединить в одном потомстве признаки двух родительских форм. Селекционер подбирает пары так, чтобы получить сочетание урожайности, устойчивости и качества продукции.

Внутривидовые скрещивания

При внутривидовой гибридизации скрещивают разные сорта одного вида. Такой подход широко используют, когда нужные признаки уже присутствуют в пределах культурного растения.

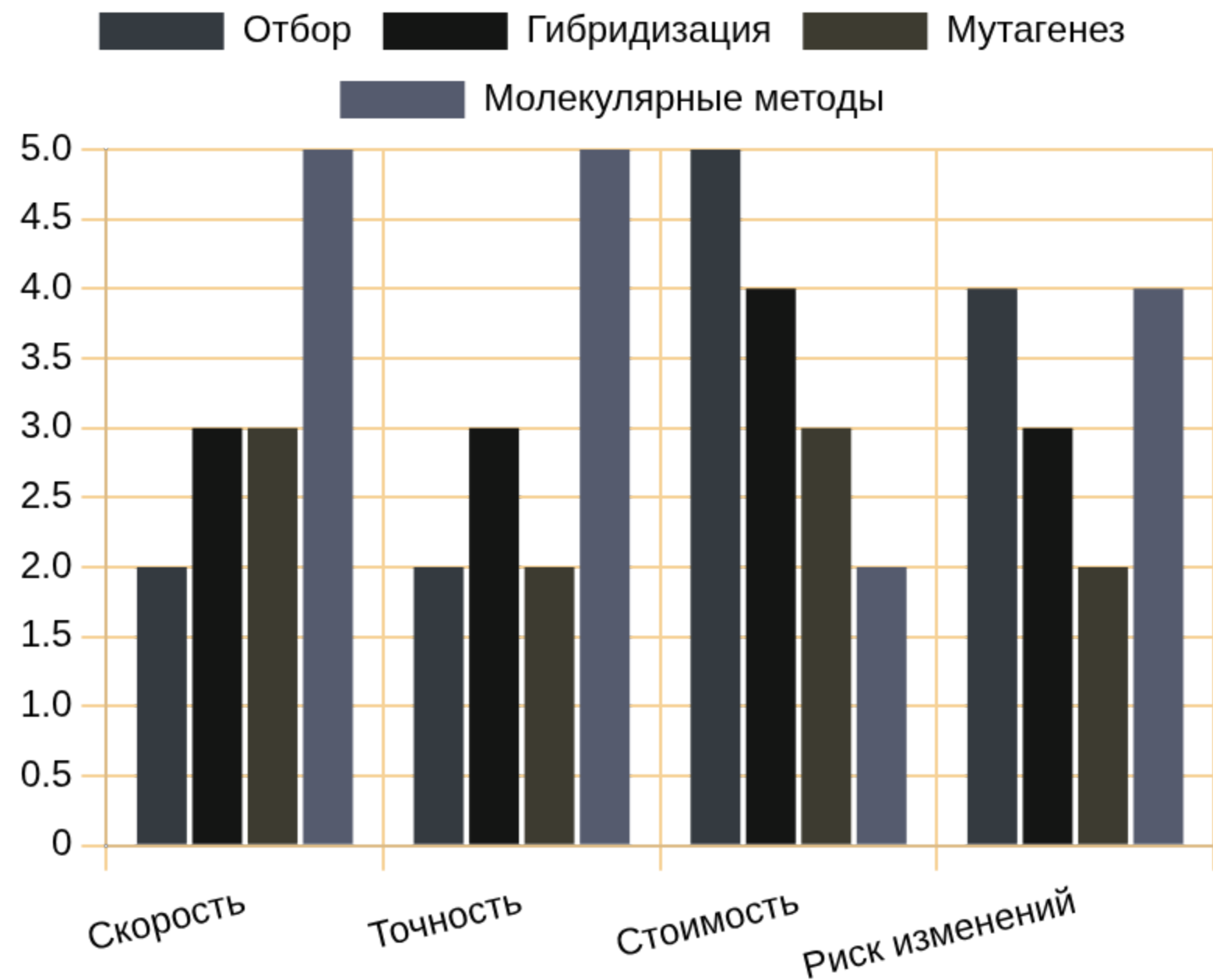
Отдалённая гибридизация

Скрещивание разных видов или даже родов помогает перенести в культуру полезные свойства диких родственников, например устойчивость к болезням, засухе или засолению почвы.

Гетерозис

Гибриды первого поколения часто растут сильнее родителей, раньше созревают и дают более высокий урожай. Этот эффект особенно ценен при выращивании кукурузы, подсолнечника, сахарной свёклы и огурца.

Преимущества и ограничения методов селекции



Параметры помогают увидеть, что выбор метода зависит от цели: быстроты, точности результата и доступных ресурсов.

Чем современнее метод, тем выше точность и скорость, но тем больше требования к оборудованию и квалификации специалистов.

Сравнительная характеристика методов селекции растений по школьному курсу биологии.

Отдалённая гибридизация и проблема несовместимости

Что даёт метод

Отдалённая гибридизация позволяет переносить в культурные растения полезные признаки диких видов: устойчивость к болезням, засухе, засолению почвы и другим неблагоприятным условиям.

Главные препятствия

Скрещивание часто затрудняют различия в числе хромосом, несовместимость половых клеток и стерильность гибридов. Поэтому получение жизнеспособного потомства требует специальных приёмов и длительной проверки.

Практическая ценность

Несмотря на сложности, этот метод расширяет наследственное разнообразие и помогает находить признаки, которых нет у обычных сортов, но которые важны для сельского хозяйства.



Мутагенез в селекции растений

Искусственные мутации

Мутагенез создаёт наследственные изменения с помощью радиации или химических веществ. Селекционер получает множество вариантов, среди которых лишь немногие сочетают полезный признак с сохранением жизнеспособности и урожайности.

1

Жёсткий отбор

После обработки приходится выращивать и проверять тысячи растений, потому что большинство мутаций оказываются вредными или нейтральными. Для отбора нужны терпение, наблюдательность и много поколений испытаний.

2

Практическая ценность

Метод позволяет получить устойчивость к болезням, изменить срок созревания или улучшить качество продукции. Поэтому мутагенез применяют там, где классический отбор даёт слишком мало новых вариантов.

3

Полиплоидия и её значение для селекции

Форма	Хромосомы	Эффект	Примеры
Диплоид	2 набора	Норма	горох, томат
Полиплоид	3+ наборов	Крупнее органы	пшеница, клубника

Сравнение обычных и полиплоидных форм показывает, почему увеличение числа хромосом важно для получения более крупных и продуктивных растений.

Полиплоидия часто усиливает размер органов и хозяйственную ценность, поэтому особенно полезна в пищевых и декоративных культурах.

Учебные сведения по биологии растений и селекции

Клеточная и тканевая культура растений

Стерильные условия

Клетки, ткани или меристему выращивают на питательной среде в полной стерильности. Это позволяет контролировать развитие растения и получать материал, свободный от случайных заражений.

Быстрое размножение

Микроклональное размножение даёт возможность за короткое время получить много одинаковых растений. Такой способ особенно ценен, когда нужно быстро увеличить число посадочного материала.

Сохранение редких форм

Метод широко используют для картофеля, банана, орхидей и ценных сортов, которые важно сохранить без изменений. Часто он помогает получить и безвирусный посадочный материал.



Ключевые инструменты ДНК-анализа



Поиск нужного гена

ДНК-маркеры позволяют определить наличие полезного гена ещё до появления плодов. Это ускоряет отбор и помогает не ждать завершения всего жизненного цикла растения.



Маркерная селекция

Отбор ведут не только по внешнему виду, но и по генетическим признакам. Так быстрее находят растения, устойчивые к болезням, холоду или засухе.



Меньше ошибок

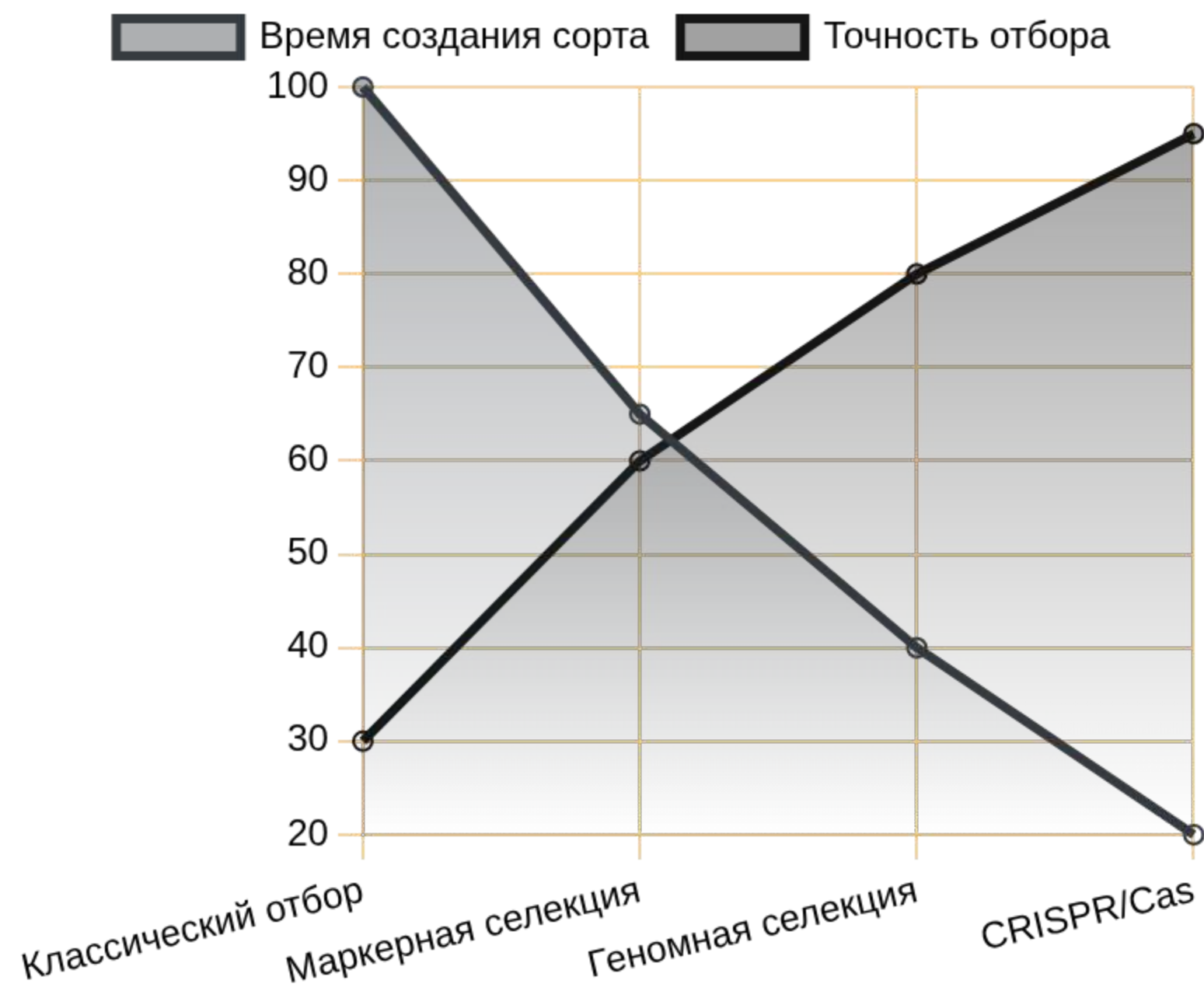
Проверка по маркерам снижает риск выбраковать перспективные растения или оставить слабые. Метод особенно полезен, когда нужный признак трудно увидеть в раннем возрасте.



Геномная селекция

Тысячи маркеров и статистические модели позволяют прогнозировать ценность растения заранее. Такой подход особенно эффективен при создании сортов кукурузы и пшеницы.

Как современные технологии ускоряют селекцию



Современные методы помогают быстрее находить нужные растения ещё до длительных полевых испытаний и уменьшают число случайных скрещиваний на ранних этапах.

Чем точнее инструмент отбора, тем меньше времени уходит на создание сорта и тем выше вероятность закрепить полезный признак.

Учебная схема по методам селекции растений; условные относительные оценки

Редактирование генома и технология CRISPR/Cas

01 Точный адрес

Система CRISPR/Cas использует направляющую РНК, чтобы найти нужный участок ДНК. Затем белок Cas делает точное изменение в выбранной точке генома растения.

02 Без лишнего материала

Метод позволяет менять собственные гены растения без длительного внесения чужеродной ДНК. Это делает технологию более гибкой и точной по сравнению с многими другими подходами.

03 Новые признаки

CRISPR/Cas применяют для повышения устойчивости к болезням, улучшения состава плодов и изменения сроков созревания. Особенно важна возможность быстро проверить и закрепить нужный результат.



Сорт, гибрид и линия: различия в селекции

Объект	Размножение	Особенность
Сорт	семенное	признаки стабильны
Гибрид F1	семенное	эффект гетерозиса
Линия	самоопыление	однородна

Учебные понятия селекции растений

Сравнение трёх селекционных объектов помогает понять, почему они по-разному используются в практике и дают разные результаты при размножении.

Сорт нужен для стабильного производства, гибрид — для максимального урожая, а линия — как надёжная родительская форма.

Путь нового сорта к полям

Оценка признаков

Новый сорт проверяют по урожайности, качеству продукции, устойчивости к болезням и вредителям, а также по отличимости, однородности и стабильности признаков.

Испытания в регионах

Посевы закладывают в разных климатических условиях, чтобы увидеть, где сорт лучше проявляет свои свойства и насколько он надёжен в реальной практике.

Сравнение и отбор

Изучают результаты нескольких сезонов и оставляют только те формы, которые действительно превосходят стандарт по важным хозяйственным показателям.

Государственный реестр

После успешной проверки сорт включают в государственный реестр, и только тогда его разрешают к использованию в сельском хозяйстве.

Этические и экологические вопросы селекции

Сохранение разнообразия

Селекция не должна сводиться только к повышению урожайности. Важно сохранять местные сорта, потому что они содержат ценные признаки и поддерживают устойчивость агроэкосистем.

1

Генетические банки

Семена редких и ценных растений хранят в генетических банках, чтобы не потерять их для будущих исследований и практики. Это страхует сельское хозяйство от утраты наследственных ресурсов.

2

Меньше химической нагрузки

Новые сорта могут уменьшить потребность в пестицидах и частой обработке полей. Это важно для здоровья человека, сохранения почв и защиты полезных организмов.

3

Оценка рисков

Современные методы требуют проверки безопасности для человека и экосистем. Прежде чем внедрять сорт, нужно учитывать возможные экологические и хозяйственные последствия.

4

Селекция растений: от отбора к точному редактированию

Отбор и гибридизация заложили основу селекции, а современные методы сделали её быстрее, точнее и эффективнее. Сегодня задача селекционера — создавать урожайные и устойчивые сорта для будущего.