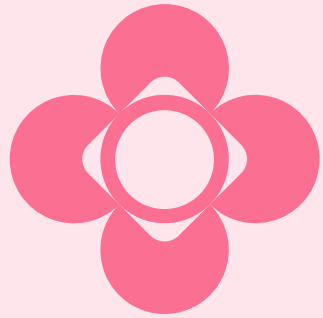




Генетика и селекция: как знания о наследственности помогают создавать новые формы организмов

Наследственность объясняет
разнообразие жизни, а селекция
направляет его в полезное русло.

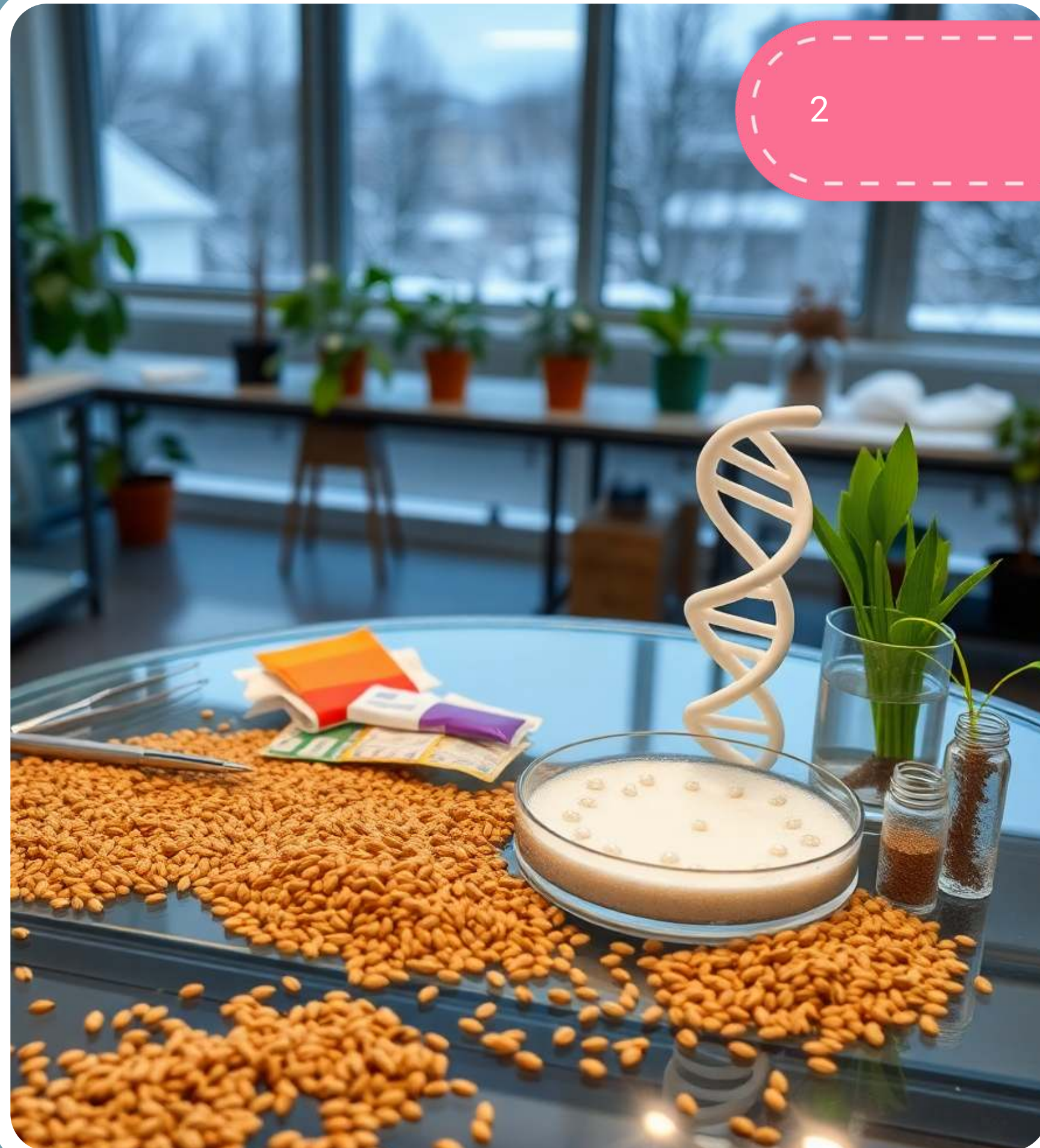


Почему генетика и селекция нужны современной биологии

Генетика показывает, как признаки передаются и меняются, а селекция превращает эти знания в практические результаты: более урожайные растения, продуктивных животных, устойчивые формы и новые биотехнологии.



2



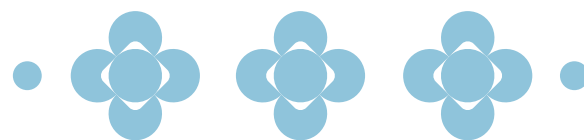
Основные понятия: наследственность, изменчивость, ген, генотип и фенотип

3



Наследственность

Это свойство организмов сохранять и передавать потомкам признаки, заложенные в генетическом материале. Благодаря наследственности потомки в целом похожи на родителей, хотя никогда не бывают их точной копией.



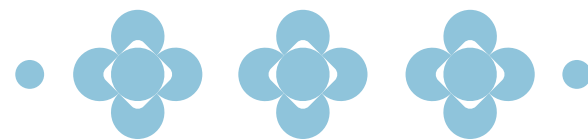
Изменчивость

Это способность особей одного вида различаться между собой по многим признакам. Она создаёт разнообразие, без которого невозможны ни эволюция, ни целенаправленный отбор нужных организмов в селекции.



Ген

Ген — участок ДНК, несущий информацию о синтезе белка или молекулы РНК. Именно гены определяют, какие биохимические процессы будут идти в клетке и какие признаки могут проявиться.



Генотип

Генотип — это совокупность всех генов организма, то есть его наследственная программа. Он задаёт потенциальные возможности, но реализуется не полностью и зависит от сочетания с внешними условиями.



Фенотип

Фенотип — совокупность внешних и внутренних признаков, которые можно наблюдать или измерить. Он формируется в результате взаимодействия генотипа со средой и поэтому может меняться в разных условиях.

Путь признака от родителей к потомству

4

Схема показывает, как аллели передаются через гаметы и формируют проявление признака у потомка.



Как устроена ДНК — носитель наследственной информации

5



Двойная спираль, в которой записана жизнь

Молекула ДНК похожа на закрученную лестницу: две цепи удерживаются вместе по принципу комплементарности. Такая форма делает хранение информации устойчивым, а её точное копирование — возможным при делении клетки.



Из чего собран генетический текст

Каждый нуклеотид ДНК включает сахар, фосфатную группу и одно из четырёх оснований. Последовательность оснований образует «текст», в котором закодированы наследственные сведения организма и его будущие признаки.



Почему пары оснований так важны

Аденин соединяется с тиминном, а гуанин — с цитозином. Эти пары образуются строго по правилу комплементарности, поэтому при копировании ДНК сохраняется порядок информации и уменьшается вероятность ошибки.

Виды изменчивости и их значение для биологии

6

Разные формы изменчивости работают на разных уровнях: одни зависят от среды, другие — от сочетаний генов, третьи связаны с изменением самой ДНК.



Комбинативная и мутационная изменчивость создают наследственное разнообразие, которое особенно важно для отбора и эволюции.

Учебный курс биологии: общая генетика и изменчивость

Законы Менделя и их роль в объяснении наследования признаков

7

01

Единообразие гибридов

При скрещивании двух чистых линий, различающихся по одному признаку, потомки первого поколения оказываются одинаковыми по фенотипу. Этот результат стал первым убедительным доказательством закономерного характера наследования.

02

Расщепление признаков

Во втором поколении гибридов признаки снова разделяются в определённых соотношениях. Это показывает, что наследственные факторы не исчезают, а лишь временно не проявляются в гетерозиготном состоянии.

03

Независимое наследование

Если гены расположены в разных хромосомах или далеко друг от друга в одной хромосоме, признаки наследуются независимо. Именно это позволяет получать новые сочетания свойств в потомстве.

Основные методы селекции и их результаты

8

Методы селекции различаются источником наследственной изменчивости, но каждый из них помогает получить материал для дальнейшего отбора.

Метод	Пример	Результат
Искусственный отбор	Лучшие особи	Закрепление признаков
Гибридизация	Скращивание сортов	Новые сочетания
Мутагенез	Обработка семян	Наследственные изменения

Все методы либо сохраняют полезные признаки, либо создают новое наследственное разнообразие для последующего отбора.

Обобщение школьного курса биологии

Источники наследственной изменчивости в селекции

9



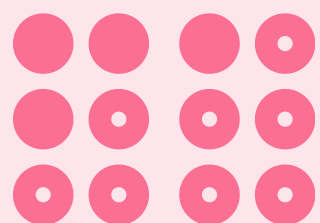
Природные мутации

Случайные изменения в ДНК создают новые наследственные варианты. Они могут быть нейтральными, вредными или полезными, но именно полезные изменения отбираются и закрепляются в селекционной работе.



Рекомбинация генов

При половом размножении гены родителей перераспределяются в новых сочетаниях. Это даёт потомству разнообразие признаков и позволяет отбирать наиболее удачные комбинации для дальнейшего размножения.



Полиплоидия

У полиплоидных растений увеличивается число наборов хромосом, поэтому часто крупнее клетки, органы и весь организм. Такие формы нередко отличаются повышенной урожайностью и ценятся в растениеводстве.



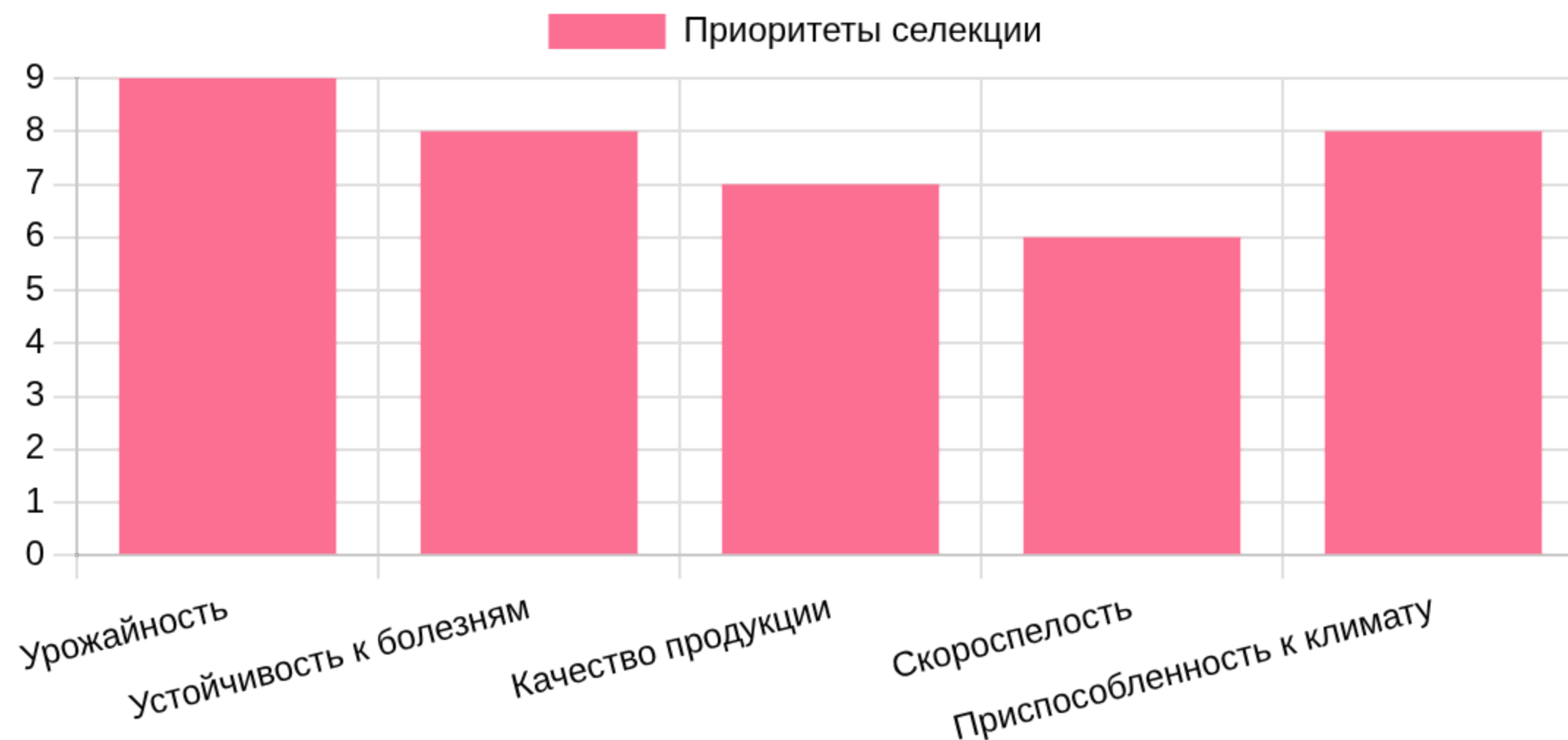
Отдалённая гибридизация

Скращивание близких видов помогает объединить полезные признаки разных форм. Однако гибриды не всегда плодовиты, поэтому полученные качества приходится долго закреплять повторным отбором и размножением.

Главные направления селекции растений и животных

10

Приоритеты зависят от вида организма, но все они связаны с повышением хозяйственной ценности, надёжности и устойчивости в реальных условиях выращивания.

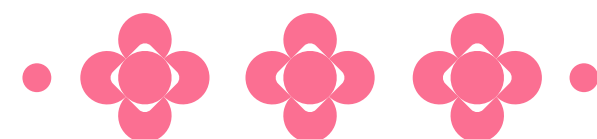


На первом плане стоят признаки, которые одновременно повышают продуктивность и снижают потери от болезней, стресса и неблагоприятного климата.

Обобщение задач современной селекции растений и животных

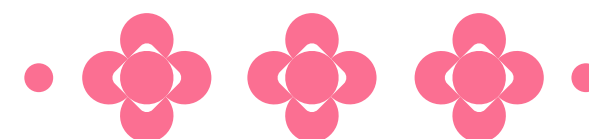
Гибридизация и гетерозис как способ повышения продуктивности

11



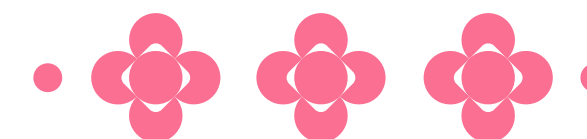
Скрещивание линий

Гибридизация позволяет объединять в потомстве признаки разных родительских форм. При удачном подборе пар получают гибриды, которые лучше переносят стресс, быстрее растут и дают более высокий урожай или продуктивность.



Эффект гибридной силы

У гибридов первого поколения часто проявляется гетерозис: они отличаются большей жизнеспособностью, выравненностью и интенсивным развитием. Этот эффект особенно ценен там, где важны стабильность и высокий выход продукции.



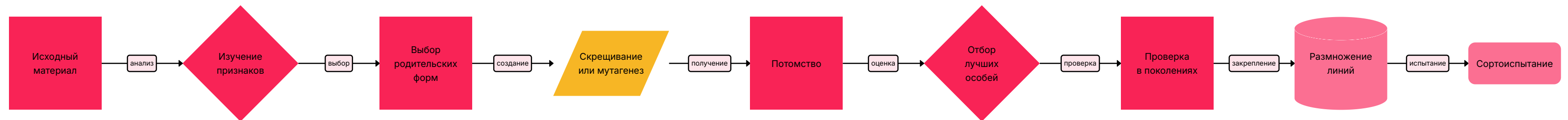
Практическое значение

Гибридизацию широко применяют в селекции кукурузы, подсолнечника, томатов и других культур. На иллюстрации уместно показать родительские формы, гибрид F1 и сравнение выраженности полезных признаков.

Этапы классического селекционного процесса

12

Последовательность шагов показывает, как из исходного материала получают и закрепляют наиболее ценные наследственные сочетания.



Достижения селекции растений и их практическое значение

13

01

Высокая урожайность

Селекция позволила создать сорта пшеницы, риса, картофеля, сахарной свёклы и подсолнечника, которые дают больше продукции с единицы площади и лучше отвечают требованиям современного земледелия.

02

Устойчивость к стрессам

Многие новые сорта менее подвержены грибковым болезням, вредителям, засухе и перепадам температуры. Это снижает потери урожая и делает производство более надёжным в разных климатических условиях.

03

Качество продукции

Селекционеры отбирают растения с крупными плодами и семенами, коротким вегетационным периодом и повышенным содержанием белка, крахмала, масел или сахаров, что важно для питания и переработки.

04

Стабильность результата

Практическая ценность сорта определяется не только максимальной урожайностью, но и её сохранением в неблагоприятные годы, когда особенно важны устойчивость, выравненность и предсказуемость результата.

Селекция животных: основные цели и особенности

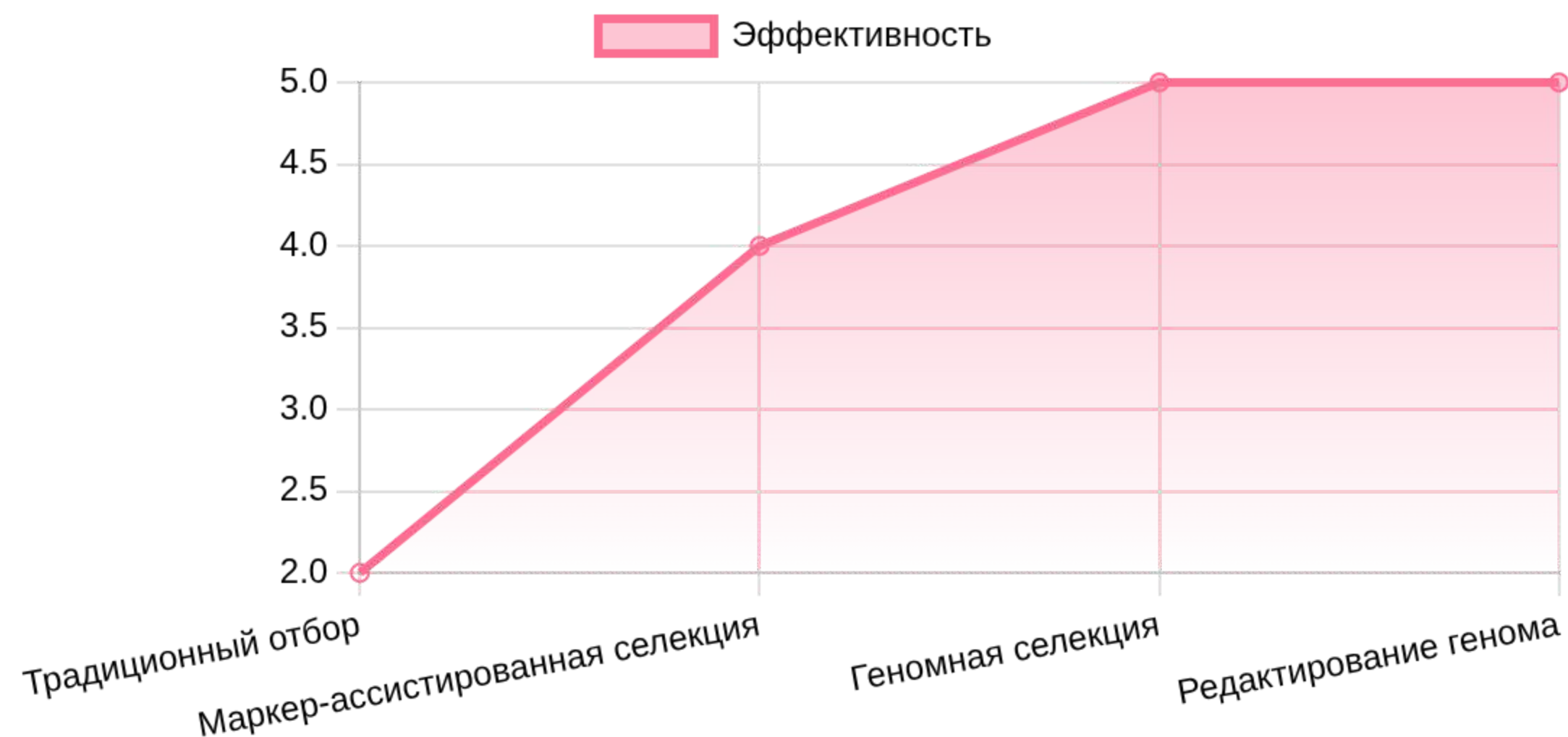
14



Современные методы селекции и их преимущества

15

Современные подходы различаются по скорости, точности и объёму генетической информации, которую можно использовать при отборе ценных признаков.



Чем точнее метод, тем быстрее можно отбирать нужные формы, особенно при сложных признаках, зависящих от многих генов.

Сравнительная схема методов селекции по учебным материалам по биологии

ГМО и редактирование генома: различия между технологиями

16

01

Что изменяют

ГМО получают, когда в геном организма вводят новые генетические конструкции, нередко происходящие от другого вида. Это создаёт признак, которого у исходной формы не было.

02

Как работает редактирование

Редактирование генома меняет собственную ДНК организма точно, без обязательного добавления чужих генов. Такой подход позволяет корректировать уже имеющиеся участки наследственного материала.

03

Общие возможности

Обе технологии могут повысить устойчивость к вредителям, болезням и неблагоприятной среде, а также улучшить качество продукции, если изменения заранее проверены и безопасны.

04

Контроль и ответственность

Любое применение требует оценки безопасности, проверки влияния на экосистемы и соблюдения этических норм, поскольку последствия для природы и человека должны быть хорошо просчитаны.

Преимущества и ограничения разных селекционных подходов

Подход	Преимущество	Ограничение
Классическая селекция	Надёжность	Медленно
Мутагенез	Много изменений	Непредсказуемо
Гибридизация	Сочетание признаков	Стерильность
ГМО	Точность признака	Строгий контроль
Редактирование генома	Быстро и точно	Нужна проверка

Сравнение показывает, что у каждого подхода есть сильные стороны, но выбор метода всегда связан с ограничениями и рисками.

Наиболее быстрые методы дают высокую точность, но требуют тщательной проверки; классические подходы медленнее, зато понятнее и привычнее для практики.

Сводка по методам селекции из учебного курса биологии

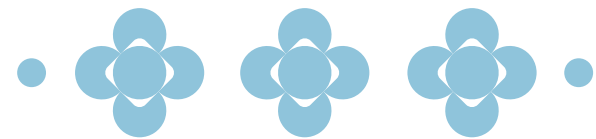
Применение генетики в медицине, сельском хозяйстве и экологии

18



Медицина

Генетические методы помогают выявлять наследственные заболевания, определять носительство мутаций и подбирать лечение с учётом особенностей конкретного пациента, повышая точность медицинской помощи.



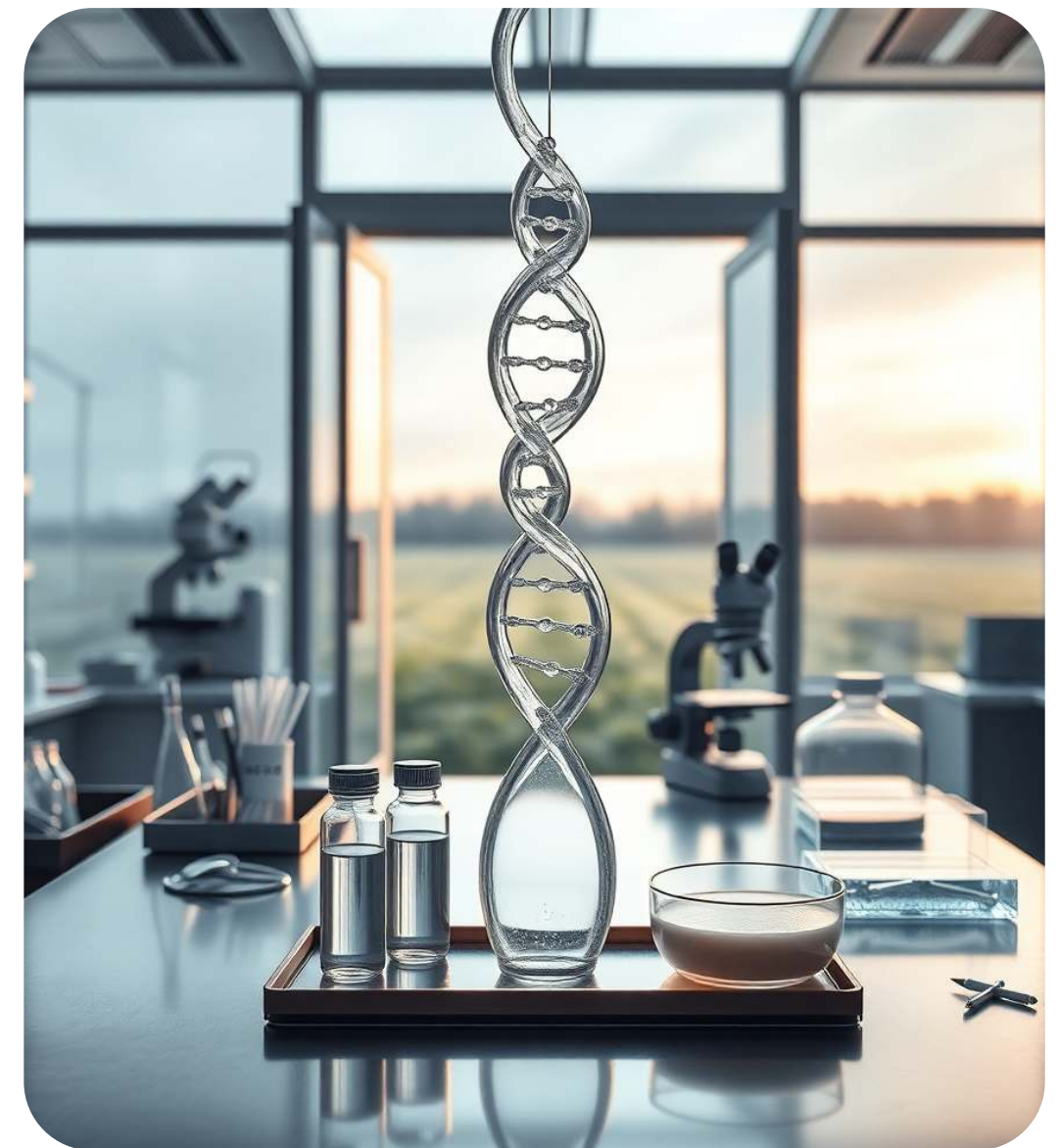
Сельское хозяйство

В аграрной сфере генетика используется для создания сортов и пород, устойчивых к болезням, засухе и другим стрессам, а также для повышения продуктивности.



Экология

В экологии генетические исследования помогают сохранять редкие виды, изучать структуру популяций и охранять генофонд, что особенно важно при уменьшении биологического разнообразия.



Этические и экологические вопросы селекции

19

01

Снижение разнообразия

Если в производстве долго используют только несколько очень продуктивных сортов или пород, генетическое разнообразие уменьшается, а агроэкосистемы становятся более уязвимыми к болезням и изменению условий.

02

Сохранение генофонда

Местные сорта, породы и дикие родственники культурных растений нужно сохранять как источник полезных генов. Они могут оказаться незаменимыми для будущей селекции и адаптации к новым вызовам.

03

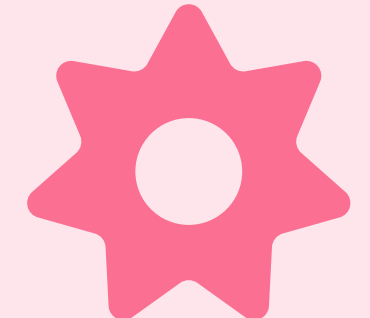
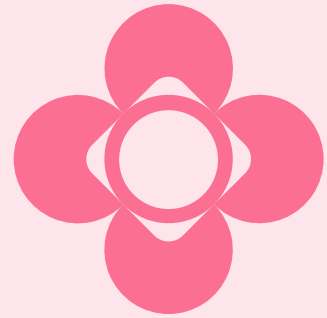
Оценка биотехнологий

ГМО и редактирование генома требуют строгой проверки безопасности, чтобы оценить возможное влияние на здоровье человека, природные сообщества и устойчивость экосистем в долгосрочной перспективе.

04

Ответственное применение

Селекция должна учитывать не только хозяйственную выгоду, но и моральную ответственность перед природой и обществом, поскольку быстрый успех не должен подменять научную осторожность.



Генетика и селекция: наука, которая меняет будущее

Генетика объясняет наследование и изменчивость, а селекция превращает эти знания в полезные сорта, породы и технологии, помогая решать задачи питания, здоровья и сохранения разнообразия.

