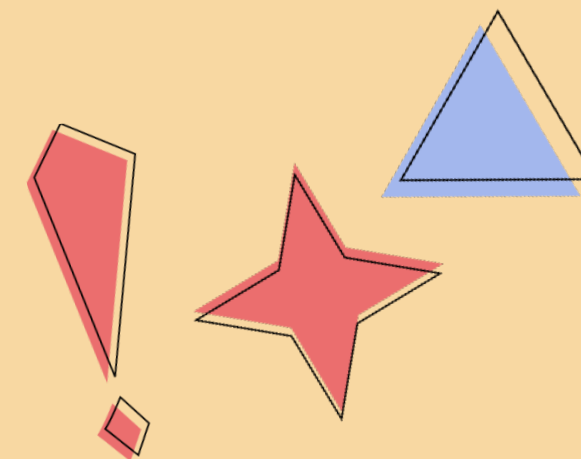


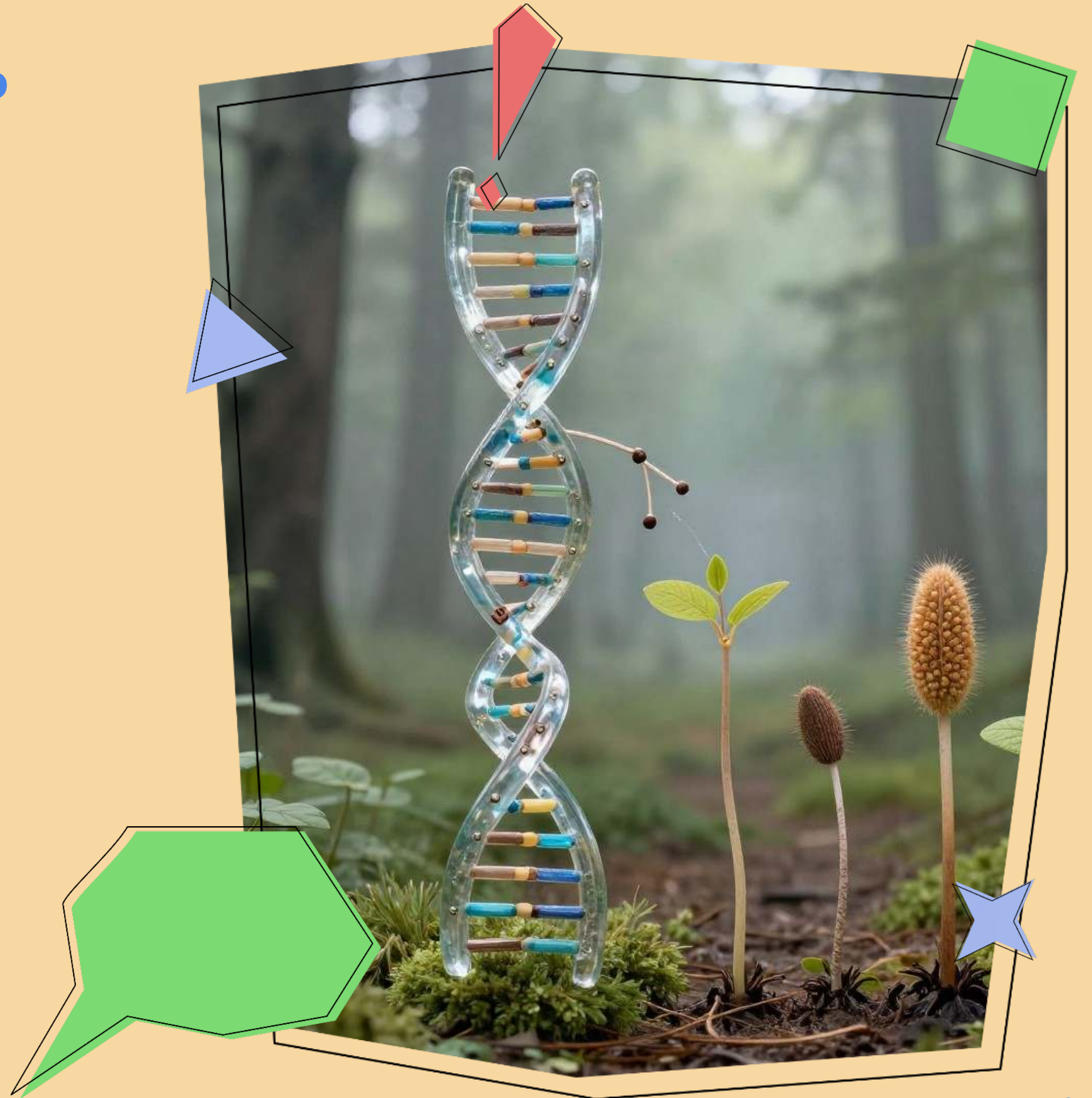
Закономерности изменчивости: от различий между особями к эволюции

Различия между особями объясняют наследование, отбор и эволюцию.



Почему изменчивость важна для генетики и эволюции

Чтобы понять, почему особи одного вида различаются, нужно отделять влияние среды от наследуемых изменений и видеть, какие признаки сохраняются в потомстве.



Ненаследственная изменчивость и влияние среды

Влияние среды

Освещённость, температура, питание и физическая нагрузка меняют внешний облик и работоспособность организма. При этом генотип остаётся тем же, поэтому изменения не переходят к потомкам.

Наглядные примеры

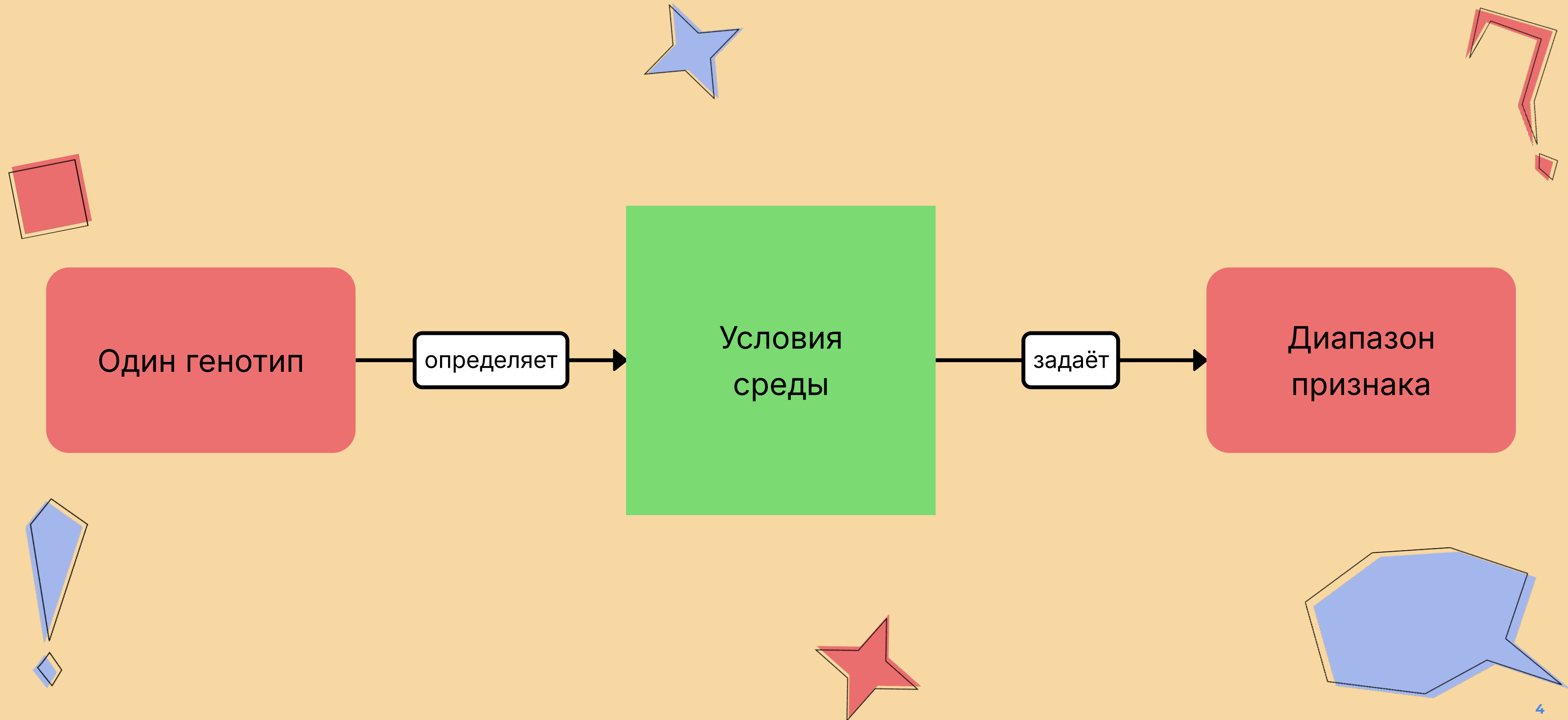
К модификациям относят загар, увеличение мышечной массы при тренировках и различия в размерах листьев у одного вида растений. Все они возникают под действием условий жизни.

Что они показывают

Такие изменения отражают приспособление к конкретной обстановке. Они помогают организму лучше существовать здесь и сейчас, но не создают новых наследственных вариантов.

Норма реакции: как один генотип проявляется по-разному

Среда не меняет генотип, но влияет на границы проявления признака.



Примеры модификаций и границы их обратимости

Томаты на свету

У томатов на солнечном участке плоды обычно крупнее и созревают быстрее, чем в тени. Разница обусловлена условиями выращивания, а не появлением нового наследственного варианта.

Тренировки у животных

У животных тренировки увеличивают силу и выносливость, если нагрузка регулярна и соответствует возможностям организма. Однако такие изменения не превращаются в наследуемый признак вида.

Граница обратимости

Обратимость модификаций зависит от условий: при возвращении прежней среды признаки часто частично или полностью исчезают. Поэтому их устойчивость ограничена рамками действия фактора.



Свойства модификационной изменчивости

1. Массовость

Изменения часто охватывают сразу многие особи, если они находятся в одинаковых условиях. Один и тот же фактор среды вызывает сходный результат у всей группы.

2. Ненаследуемость

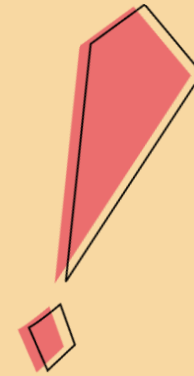
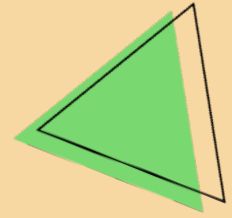
Модификации не наследуются, потому что затрагивают не структуру генов, а только проявление признака. После устранения причины многие из них ослабевают или исчезают.

3. Устойчивость в среде

При постоянных условиях формируется устойчивый вариант признака, хорошо заметный у растений, выращенных в разных средах. Так проявляется зависимость фенотипа от внешних условий.



Две ветви наследственной изменчивости



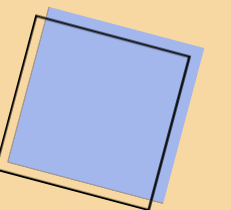
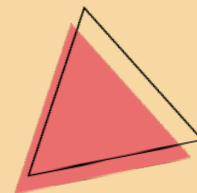
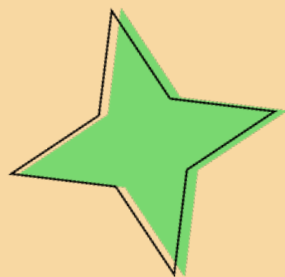
Наследственная изменчивость обеспечивает постоянное обновление генетического разнообразия внутри вида и делает популяции неоднородными.

Обе ветви наследственной изменчивости равнозначны по роли: одна переупаковывает гены, другая изменяет сам материал наследственности.

 Комбинативная  Мутационная



Школьный курс биологии



Как возникает комбинативная изменчивость

1.

Кроссинговер

При мейозе гомологичные хромосомы обмениваются участками, поэтому в одну хромосому попадают новые сочетания аллелей. Это создаёт разнообразие ещё до образования гамет.

2.

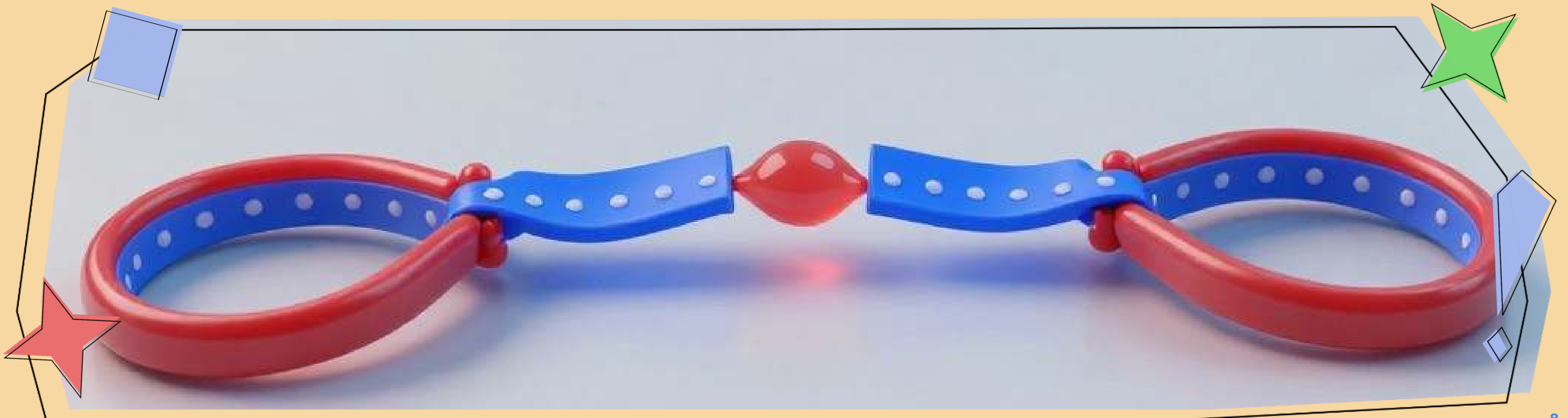
Расхождение хромосом

Хромосомы расходятся к полюсам клетки независимо друг от друга, и каждая гамета получает случайный набор. Так число возможных комбинаций резко возрастает.

3.

Случайное оплодотворение

При оплодотворении сливаются две случайные гаметы, поэтому у зиготы формируется уникальное сочетание наследственного материала от обоих родителей.



Закономерности комбинативной изменчивости

Новые комбинации

Комбинативная изменчивость не создаёт новых генов, но перестраивает уже имеющиеся аллели. Поэтому число возможных генотипов возрастает без изменения набора генов вида.

Уникальность потомков

У потомков общий генетический материал сохраняется, однако сочетания признаков оказываются индивидуальными. Именно поэтому даже близкие родственники не бывают полностью одинаковыми.

Рост разнообразия

Чем больше различий между родительскими аллелями, тем шире диапазон наследственных комбинаций в поколении. Это особенно заметно в семьях и при гибридизации.



3

**основных типа
мутаций выделяют
в школьной биологии.**

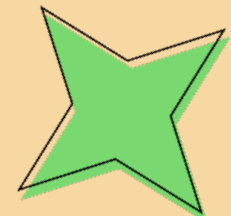
Школьный курс биологии

Именно три основных уровня изменений позволяют классифицировать мутации и понимать их последствия для организма и наследования.

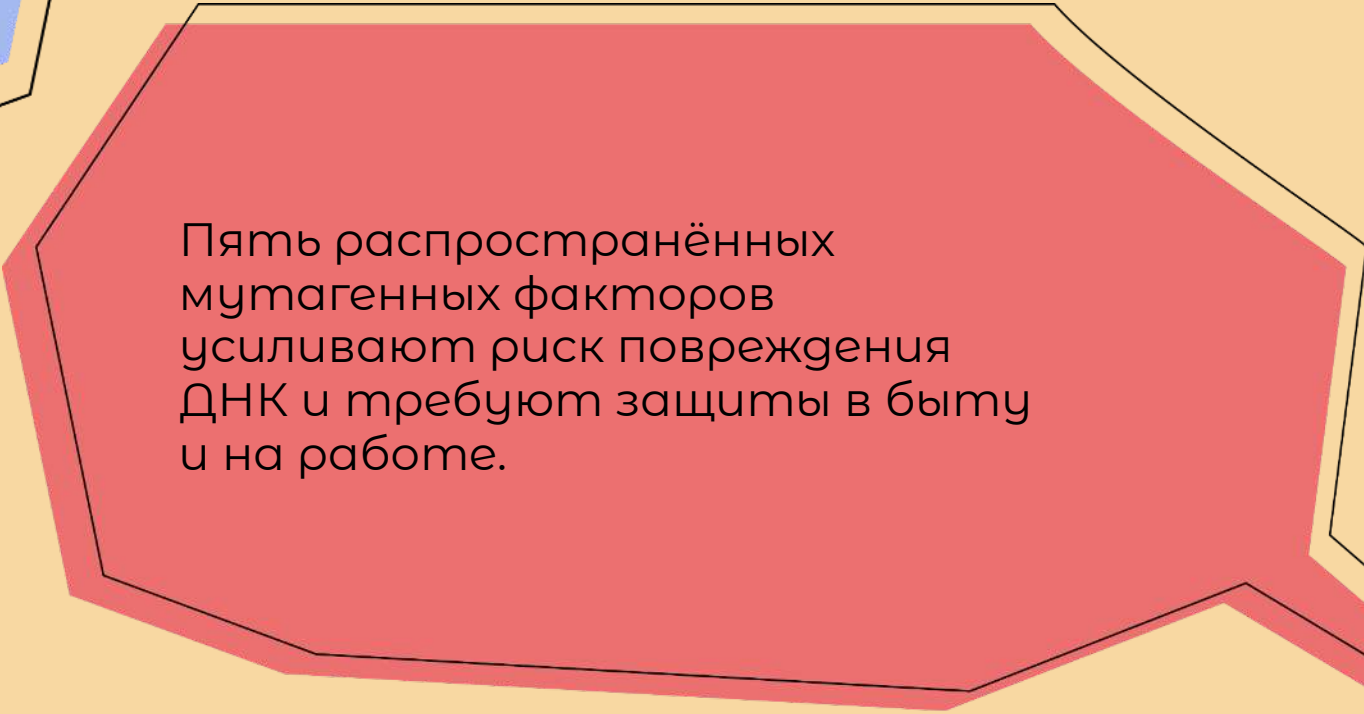


5

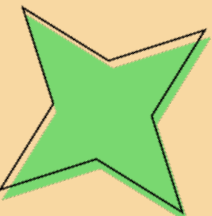
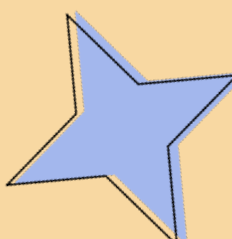
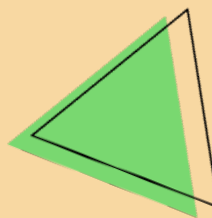
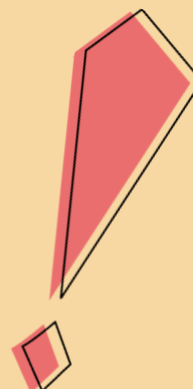
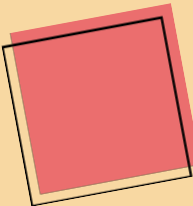
основных факторов повышают мутагенный риск в повседневной среде



Материал слайда по теме «Закономерности изменчивости»



Пять распространённых
мутагенных факторов
усиливают риск повреждения
ДНК и требуют защиты в быту
и на работе.



3

**уровня, на которых может
происходить
наследственное изменение**

Учебный материал по генетике

Три типа мутаций позволяют
описать изменения на уровне
гена, хромосомы и набора
хромосом.

Закон гомологических рядов как карта наследственной изменчивости



Повторяемость признаков

В коллекциях культурных растений селекционер часто замечает, что у близких видов повторяются похожие оттенки, форма листьев или строение плодов. Такие совпадения помогают заранее предполагать, какие варианты признака ещё можно найти у родственных форм.



Подсказка для отбора

Если у одного вида обнаружена устойчивость к холоду, у ближайших родственников нередко встречаются сходные изменения в той же группе признаков. Закон Вавилова позволяет искать нужные свойства не случайно, а по логике родства.



Практика для селекционера

Для селекции закон особенно ценен при работе с сортами пшеницы, ячменя, гороха и других культур. Он помогает расширять исходный материал, сравнивать формы и быстрее находить доноров полезных наследственных признаков.

Как изменчивость становится двигателем эволюции

1. Разнообразие признаков

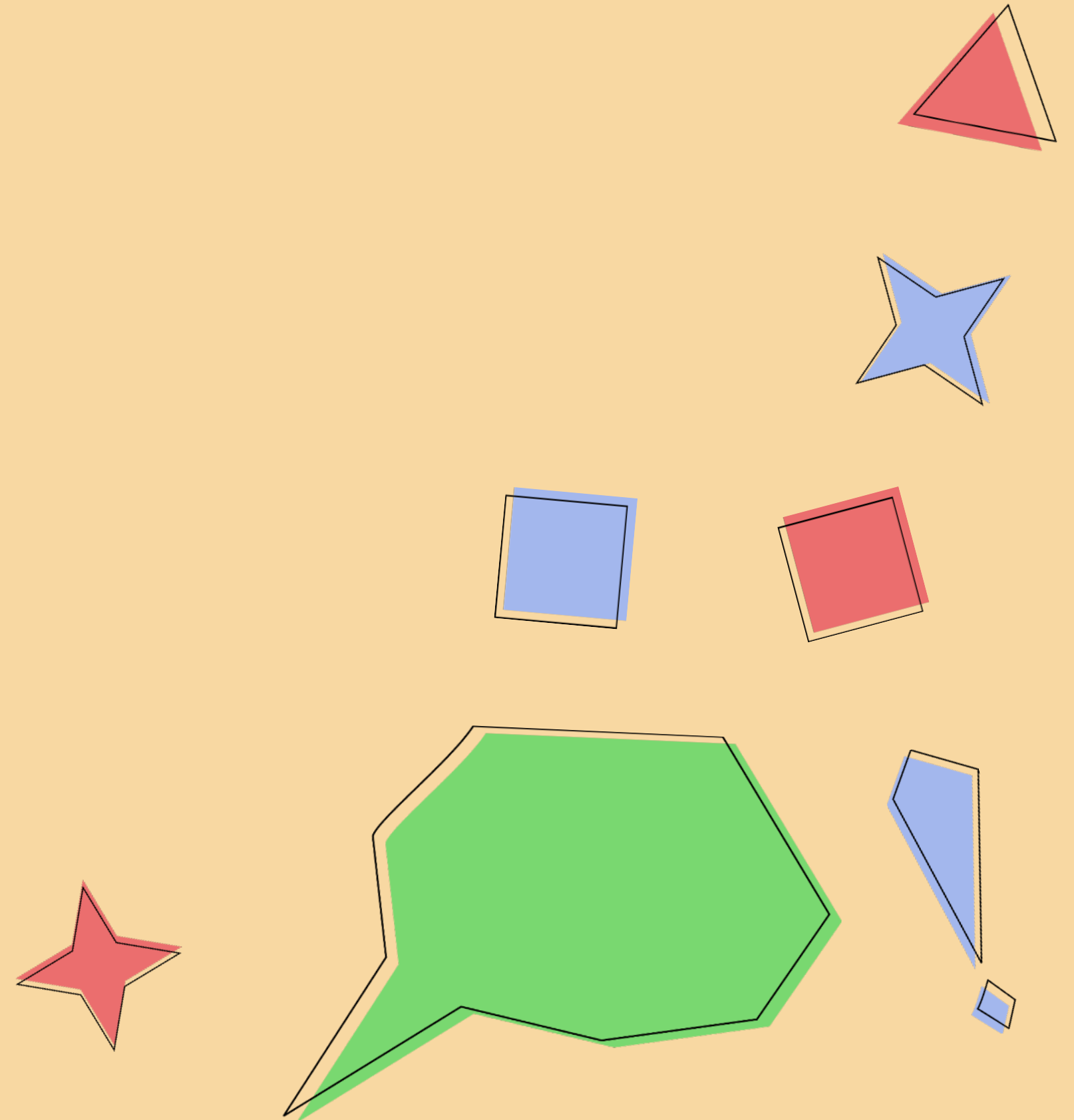
Сначала в популяции возникает множество различий по одному и тому же признаку. Они появляются случайно и по-разному сочетаются, создавая разнообразный исходный материал для дальнейшего отбора.

2. Действие отбора

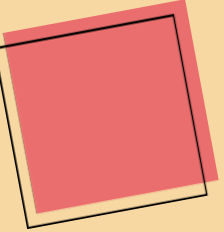
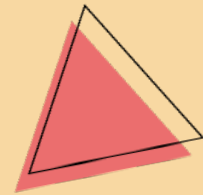
Затем условия среды «отбирают» те наследственные варианты, которые лучше повышают выживание и размножение. Их частота в популяции постепенно растёт, а менее удачные сочетания становятся редкими.

3. Накопление результата

Итогом становится накопление полезных изменений в ряду поколений. Эволюция не планирует результат заранее, а закрепляет то, что оказалось успешным в конкретной среде.



Этапы селекционной работы



1. Отбор исходных форм

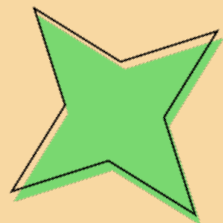
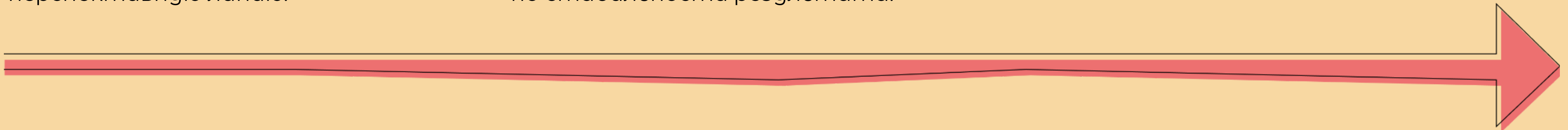
Селекция начинается с поиска форм, в которых уже есть нужные наследственные признаки: урожайность, вкус, устойчивость, продуктивность. Без исходного материала невозможно создать перспективную линию.

2. Комбинирование и отбор

Далее проводят гибридизацию и искусственный отбор, чтобы объединить полезные признаки и оставить потомство с лучшим сочетанием свойств. Отобранные варианты проверяют по стабильности результата.

3. Закрепление результата

В прикладных программах могут использовать мутагенез и дальнейшую проверку потомства. Так получают новые наследственные варианты, которые затем закрепляют в сорте или породе.



Что решает селекция на практике

Высокая урожайность

Для растений главная задача — повысить урожайность без потери качества. При этом оценивают не только размер и число плодов, но и устойчивость признака в разных климатических и почвенных условиях.

Защита от болезней

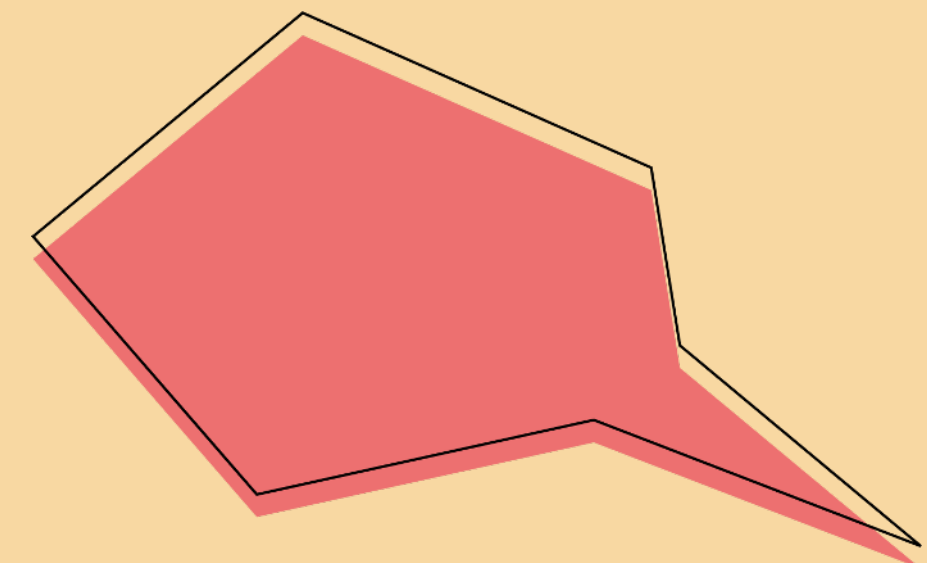
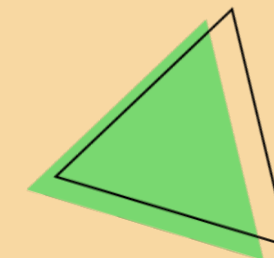
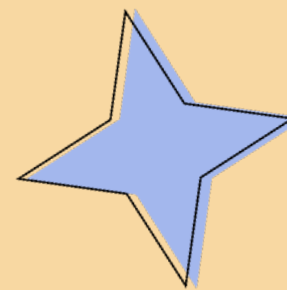
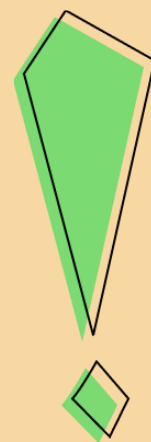
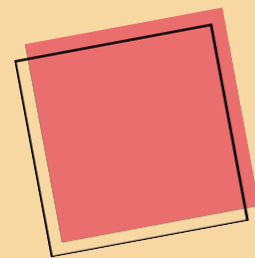
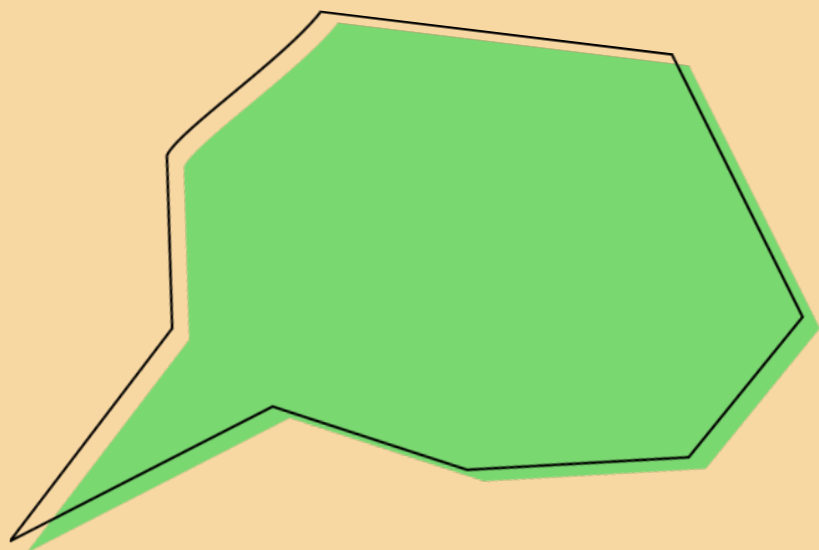
Устойчивость к болезням и вредителям снижает потери урожая и уменьшает зависимость от обработки. Для отбора выбирают формы, которые сохраняют здоровье и продуктивность при естественном заражении.

Приспособление к климату

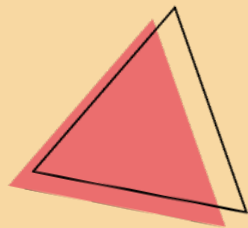
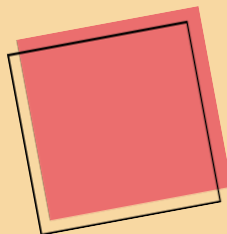
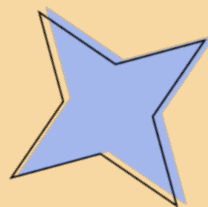
Холодостойкость и скороспелость особенно важны в регионах с коротким летом. Такие признаки позволяют растениям завершить цикл развития вовремя и дают стабильный результат даже при неблагоприятной погоде.

Продуктивность животных

У животных селекция направлена на рост продуктивности: удой, привес, яйценоскость, качество шерсти или мяса. Отобранные признаки обязательно проверяют на наследуемость и сохранение в потомстве.



Сравнение основных типов изменчивости

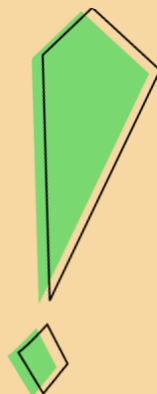
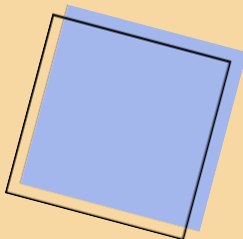
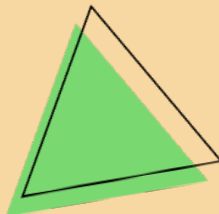


Тип	Главный признак	Наследуется
Модификационная	Влияние среды	Нет
Комбинативная	Новые сочетания генов	Да
Мутационная	Изменение ДНК	Да

Три типа изменчивости различаются по происхождению признаков, наследованию и роли в популяции.

Среда меняет проявление признака, а комбинативная и мутационная изменчивость создают наследственное разнообразие.

Учебный материал по теме «Закономерности изменчивости»



Проверьте, как вы понимаете изменчивость

1.

Похожие, но не одинаковые

Братья и сёстры получают разные сочетания аллелей от одних и тех же родителей, поэтому похожи, но не совпадают полностью. На различия дополнительно влияет случайность наследования признаков.

2.

Почему загар не наследуется

Загар возникает под действием ультрафиолета и связан с изменением проявления признака, а не генов. Поэтому он исчезает при отсутствии воздействия и не передаётся потомкам.

3.

Новые сочетания признаков

У гибридов объединяются аллели от разных родителей, и при мейозе они могут сочетаться по-новому. Именно поэтому потомство часто отличается набором признаков от исходных форм.

4.

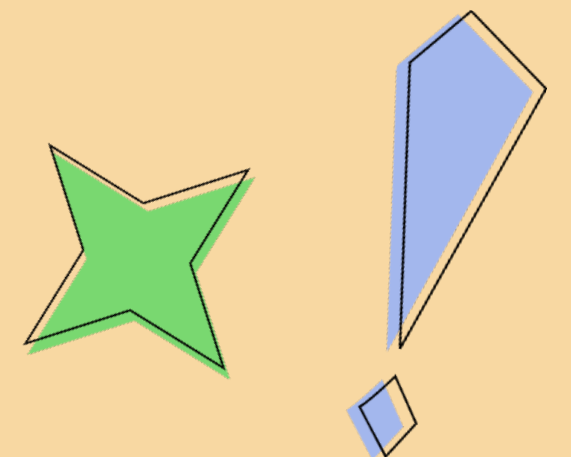
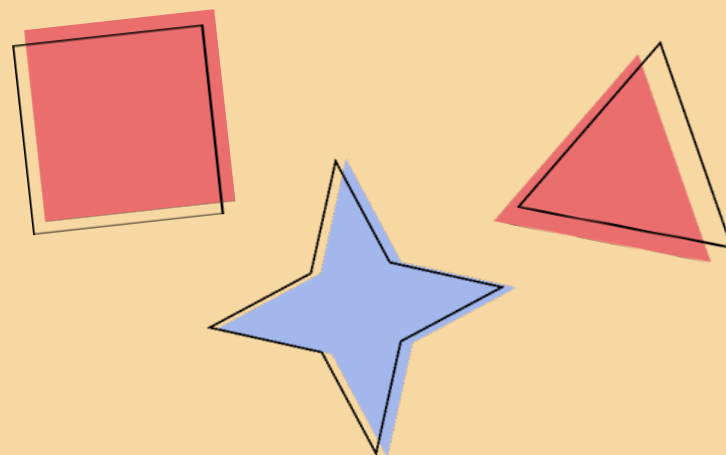
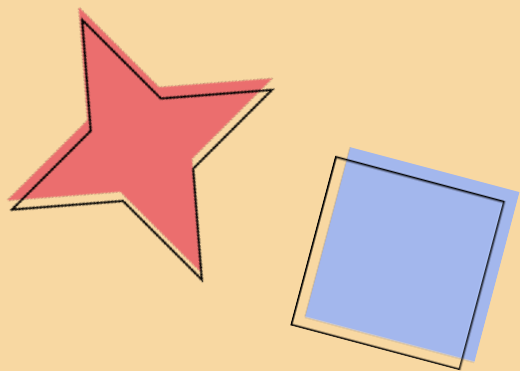
Роль среды

Среда влияет на фенотип через питание, температуру, свет, нагрузку и другие условия. При этом один генотип может дать разные варианты признака, не изменяя наследственную основу.

5.

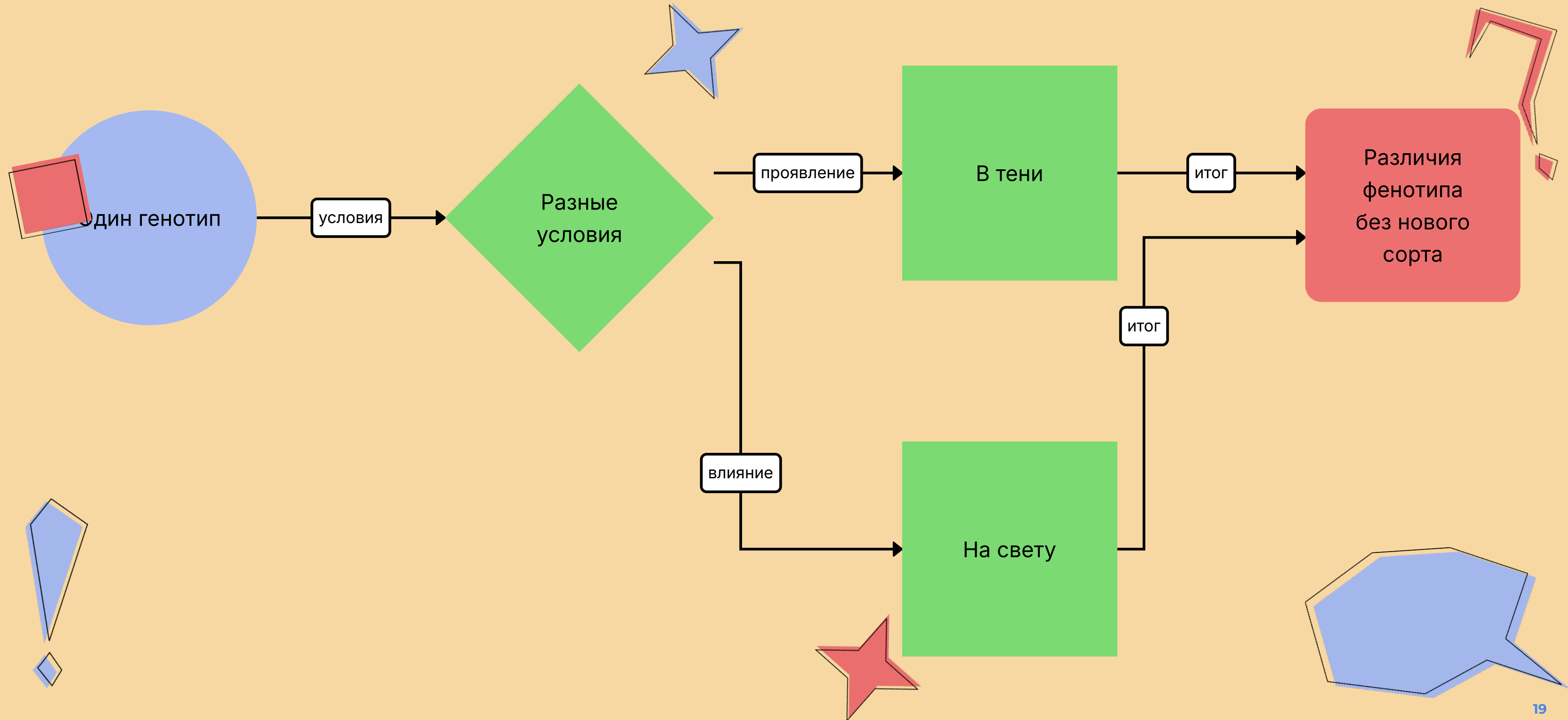
Значение мутаций

Мутации создают новые наследственные варианты, которые могут оказаться полезными, нейтральными или вредными. Для эволюции особенно важны те изменения, которые сохраняются и проходят отбор.



От генотипа к разным проявлениям признака

Семена одного сорта фасоли выращены при одинаковом генотипе, но в разной освещённости.





Изменчивость: основа разнообразия и отбора

Изменчивость показывает, что различия между особями не случайны по результату, хотя могут возникать по разным причинам. Именно наследственное разнообразие делает возможными отбор, селекцию и эволюционные изменения.

