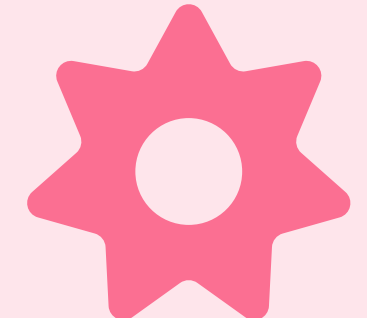
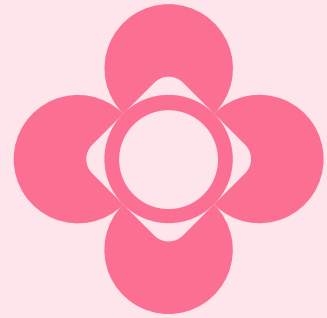
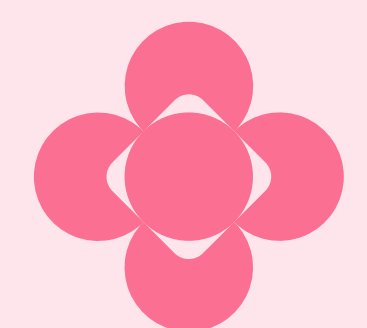




Фенотипическая изменчивость: основные понятия и значимость

Разнообразие признаков
организмов обусловлено генами и
средой, влияя на жизнь вида.



Что такое фенотип и как его изучали

Фенотип — это все видимые и скрытые признаки организма. Впервые термин предложил В. Йохансен в 1909 году, подчёркивая роль как генов, так и среды в формировании организма.



2



Виды изменчивости у организмов

3

01

Наследственная изменчивость связана с изменениями в генах и передаётся потомкам, обеспечивая генетическое разнообразие.

02

Мутационная изменчивость — результат изменений в ДНК, приводящих к новым особенностям или болезням у организмов.

03

Модификационная изменчивость вызвана внешними факторами, не связана с генами и не передаётся потомству.

Генетика и формирование признаков

4

.1 •    •

Генотип определяет потенциал каждого признака, закладывая основу для индивидуальности организма.

.2 •    •

Аллели — разные формы одного гена — влияют на вариативность проявления признаков.

.3 •    •

Гены взаимодействуют между собой, формируя сложные свойства организма в ходе развития.

.4 •    •

Онтогенез — процесс развития с учётом генетики и среды, создающий уникальный фенотип.

Влияние среды на внешний вид организмов

5



Особенности окраса гималайского кролика

У гималайского кролика шерсть темнеет на холодных участках тела и остаётся белой на тёплых. Это пример влияния температуры на фенотип при одинаковом генотипе.



Экологическое воздействие на организм

Среда меняет проявление признаков, например, цвет и рост, без изменений в генах, что демонстрирует гибкость организма перед изменениями условий.

Примеры изменчивости в природе

Таблица демонстрирует влияние разных факторов на признаки организмов.

Организм	Признак	Причина изменения
Бабочка	Окраска	Изменение температуры и влажности
Кролик	Цвет шерсти	Влияние температуры
Человек	Степень загара	Количество ультрафиолета

Среда существенно влияет на видимые признаки организмов.

Что такое модификационная изменчивость?

7



Это изменения внешних признаков, вызванные условиями среды, без изменений в ДНК и без передачи по наследству.



Пример: уменьшение роста у растений в условиях засухи связано с недостатком воды.



У животных масса тела и состояние могут меняться при различном питании, что демонстрирует гибкость фенотипа.


30%

это максимальное отклонение признаков в пределах, заданных генотипом, под влиянием внешних условий.

Генетические исследования
фенотипической изменчивости

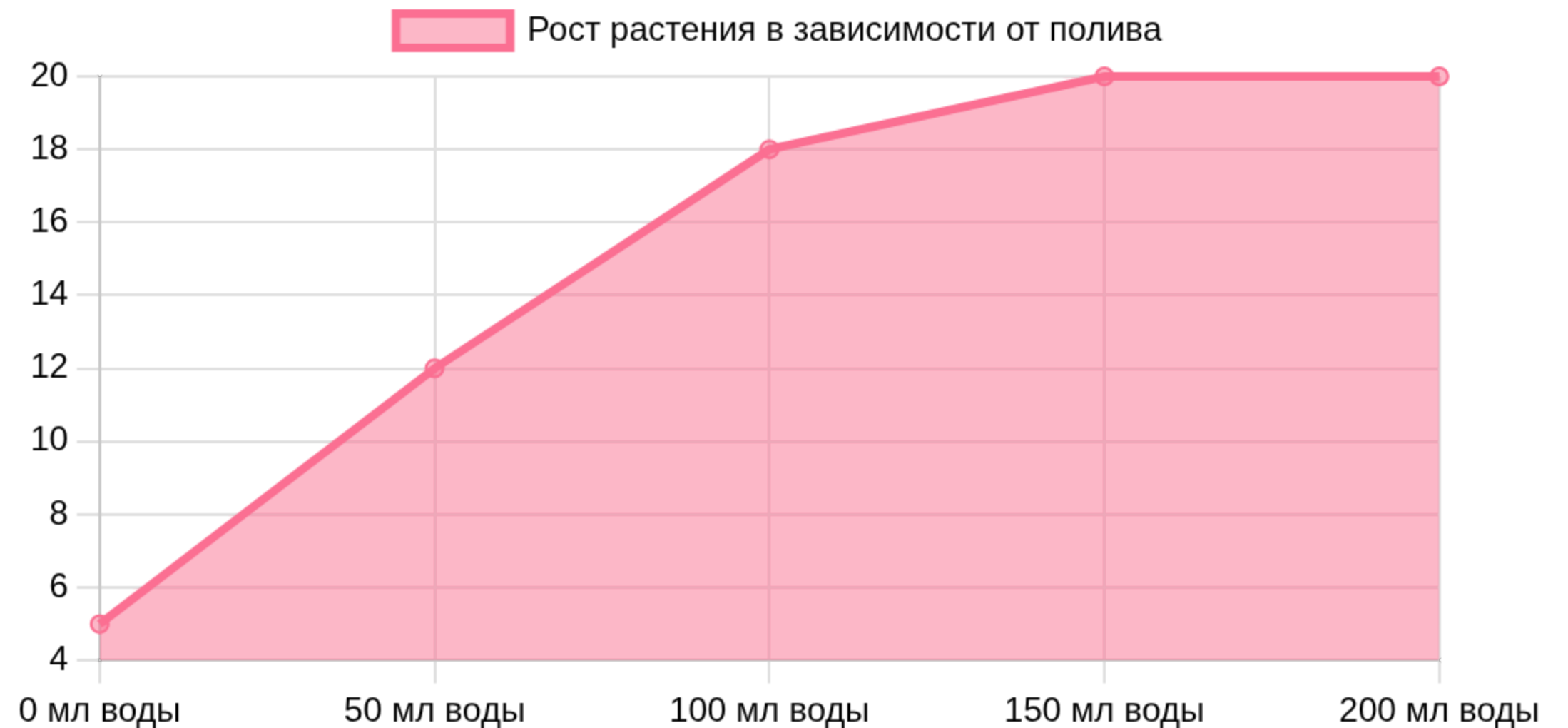


Норма реакции показывает, насколько среда может изменять признаки без нарушения генетической предрасположенности.

График зависимости роста растения от объёма воды

9

Рост растения увеличивается с количеством воды до генетического максимума, после чего дополнительная вода не влияет на рост.



Экспериментальные данные ботанических исследований

Генетика устанавливает пределы реакции растительного организма на изменение условий среды.

Мутационная изменчивость: суть и последствия

10

.1 •    •

Мутации — изменения в структуре ДНК, которые могут возникать случайно или под воздействием внешних факторов.

.2 •    •

Они приводят к появлению новых признаков, как полезных, так и вредных для организма.

.3 •    •

Некоторые мутации вызывают наследственные болезни, например, серповидноклеточную анемию у человека.

.4 •    •

Мутации являются источником генетического разнообразия, необходимого для эволюции видов.

Мутации и их роль в эволюционном процессе

11

Мутации создают новые варианты генов, которые могут менять признаки организмов и создавать материал для отбора, помогая видам адаптироваться к изменяющимся условиям среды.

Некоторые мутации улучшают выживаемость и размножение, поэтому с течением времени они закрепляются в популяции, способствуя появлению новых форм жизни и оптимизации признаков.

Наследственные мутации накапливаются поколениями, обеспечивая постепенное изменение видов и формирование разнообразия, которое мы наблюдаем в природе сегодня.

Проявления комбинативной изменчивости в природе

12



Разнообразие окрасок в помёте котят

Комбинативная изменчивость выражается разными сочетаниями генов родителей, благодаря чему котята из одного помёта могут иметь разные цвета шерсти и узоры. Это показывает уникальность каждого потомства, даже если родители одинаковы.



Сочетание наследственных признаков у растений

При половом размножении у растений происходит смешение генетического материала, что приводит к появлению разнообразных вариантов цвета, формы и размеров листьев, делая каждое растение непохожим на родителей.

Соотношение типов изменчивости у млекопитающих

13

Модификационная изменчивость доминирует из-за воздействия окружающей среды, быстро меняя признаки без смены генов.



Хотя мутационная и комбинативная изменчивость меньше по доле, они играют ключевую роль в долгосрочной эволюции и разнообразии видов.

Учебник биологии, 2023

Яркие примеры изменчивости у животных

14



Заяц-беляк и сезонная смена окраски

Белая шерсть зимой и серая летом помогает зайцу маскироваться в разных условиях, снижая риск быть замеченным хищниками.



Изменение цвета оперения птиц

У некоторых птиц цвет зависит от рациона и времени года, что служит сигналом здоровья и помогает привлекать партнёров в брачный период.



Вариации окраски кожи лягушек

Разный оттенок кожи у лягушек в популяциях связан с влажностью и освещённостью среды, обеспечивая лучшее приспособление к условиям.

Особенности изменчивости у растений

15



Форма листьев клёна и свет

Листья клёна меняют размеры и форму в зависимости от освещения: на солнце они мельче и жёстче, а в тени большие и тоньше, что помогает оптимизировать фотосинтез.



Увеличение колючек у кактусов при засухе

В периоды сухости кактусы усиливают развитие колючек, защищаясь от потери влаги и поедания животными, что повышает их выживаемость.



Адаптивные изменения в строении растений

Растения способны изменять не только визуальные признаки, но и внутренние структуры, например, толщину листа или длину корней, реагируя на условия среды.

Фенотипическая изменчивость у человека

16



Влияние условий жизни на внешний облик

Питание и разнообразие условий проживания влияют на цвет кожи, наличие веснушек и физическую массу, даже у родственников с одинаковыми генами.

Различия в развитии и здоровье

Скорость роста и созревания у подростков зависит от среды, что приводит к заметным фенотипическим отличиям в одной семье и обществе.

Адаптация как функция фенотипической изменчивости

17

.1 • • •

Фенотипическая изменчивость позволяет организмам быстро реагировать на изменения среды, увеличивая их шансы на выживание в нестабильных условиях.

.2 • • •

Широкая норма реакции обеспечивает гибкость проявлений признаков, что особенно важно при сезонных изменениях или антропогенных воздействиях.

.3 • • •

Группы с большей изменчивостью легче приспосабливаются к новым вызовам и могут занимать разнообразные экологические ниши.

.4 • • •

Эта способность способствует сохранению биологического разнообразия и поддерживает устойчивость экосистем.

Пределы изменчивости: влияние генотипа

18

01

Генотип задаёт врождённые рамки, в пределах которых может изменяться фенотип, ограничивая возможные вариации признаков.

02

Некоторые признаки, такие как группа крови, не изменяются под воздействием окружающей среды, что важно для медицины и генетических исследований.

03

Понимание генетических границ помогает прогнозировать возможные изменения и аномалии в развитии организмов.

Практическое значение фенотипической изменчивости

19



В сельском хозяйстве изменчивость используется для создания устойчивых к болезням сортов растений и пород животных с улучшенными характеристиками.



В медицине фенотип помогает в диагностике наследственных заболеваний и разработке индивидуальных программ лечения и профилактики.



Селекционеры используют фенотипические признаки для повышения продуктивности и качественных характеристик сельскохозяйственной продукции.



Фенотипическая изменчивость — основа жизни и прогресса

Фенотипическая изменчивость поддерживает биологическое разнообразие и адаптацию видов. Знание её механизмов способствует развитию науки, медицины и сельского хозяйства, улучшая качество жизни.

