



# Как живые организмы справляются с неблагоприятными условиями: основные темы

Изучаем адаптации живых существ к суровым условиям среды.



# Зачем нам знать о выживании организмов?



Организмы постоянно сталкиваются с неблагоприятными условиями: холод, жара, засуха и недостаток пищи. Понимание их способов выживания помогает лучше понять природу и развивать сельское хозяйство и медицину.



# Условия, опасные для жизни организмов



01

Сильные морозы и жара создают экстремальные температуры, нарушающие нормальный метаболизм и вызывающие угрозу для жизни многих видов.

02

Засуха и недостаток воды ограничивают жизненно важные процессы, вызывая обезвоживание и снижают шанс выживания растений и животных.

03

Недостаток кислорода и загрязнение среды мешают дыханию и ухудшают качество среды обитания, вызывая стресс и болезни.

04

Климатические аномалии, такие как бури, наводнения и засухи, создают резкие изменения, с которыми организмы должны быстро справляться.

# Ключевые понятия выживания



01

## Адаптация

Адаптация — это процесс приспособления организма к новым или неблагоприятным условиям, позволяющий ему успешно существовать и воспроизводиться в изменённой среде.

02

## Выносливость и стресс

Выносливость — способность организма долго выдерживать влияние экстремальных факторов. Стресс — реакция организма на сильные изменения среды, требующая мобилизации защитных механизмов.

# Поведенческие и физиологические адаптации животных в холоде



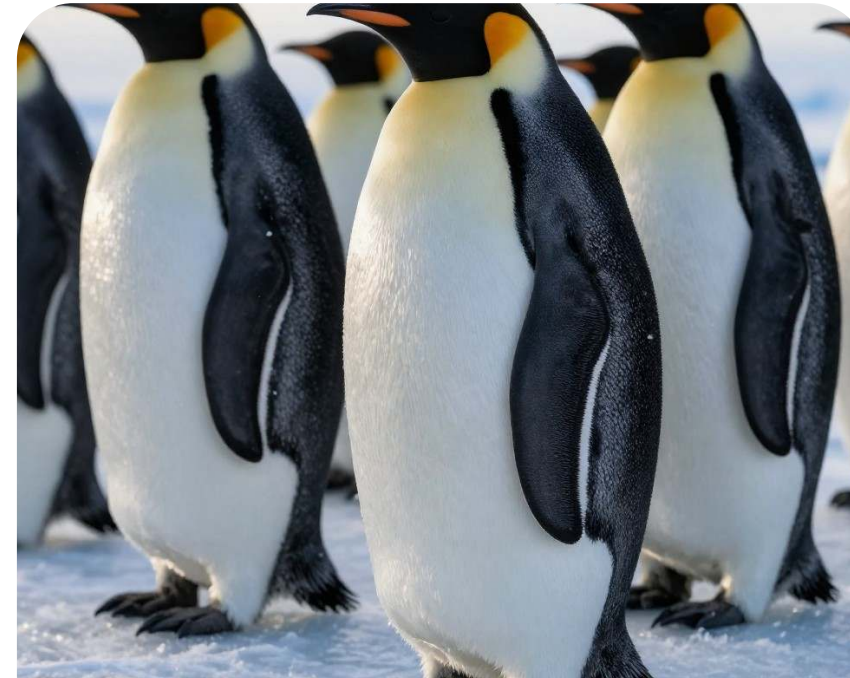
## Спячка у медведей

Медведи впадают в глубокий зимний сон, замедляя обмен веществ и экономя энергию. Это помогает пережить период с низкой температурой и недостаточным питанием.



## Белый мех песца и зайца

Песец и заяц меняют цвет шерсти на белый на зиму, что помогает сохранять тепло и маскироваться на фоне снега, снижая риск нападения хищников.



## Толстый жировой слой у пингвинов

Пингвины имеют толстый слой подкожного жира, который служит теплоизоляцией, позволяя им выживать в экстремально холодной среде Антарктики.



## Двуслойная шерсть северных оленей

У северных оленей шерсть состоит из мягкого подшерстка и жестких верхних волос, создавая эффективный барьер от холода и ветра.

# Как растения адаптируются к засушливым условиям ↗



## Запас воды у суккулентов

Алоэ и толстянка накапливают воду в мясистых листьях и стеблях. Такой запас позволяет им выживать длительное время без осадков.



## Колючки кактусов

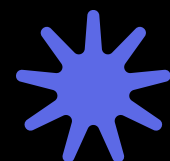
Листья кактусов превратились в колючки, что минимизирует испарение влаги и защищает растение от животных, сохраняя драгоценную воду.



## Закрытие устьиц в жару

Растения из жарких регионов закрывают устьица на листьях в дневные часы, что предотвращает чрезмерное испарение и сохраняет водный баланс.

# Спячка — ключевая зимняя стратегия животных



Спячка — состояние сниженного обмена веществ, позволяющее животным экономить энергию во время холода и отсутствия пищи.

01



Летучие мыши, ежи и суслики входят в спячку, сокращая потребление кислорода и воды до минимума для выживания зимой.

02



Во время спячки значительно снижается частота сердцебиения и дыхания, замедляя жизненные процессы и защищая организм.

03

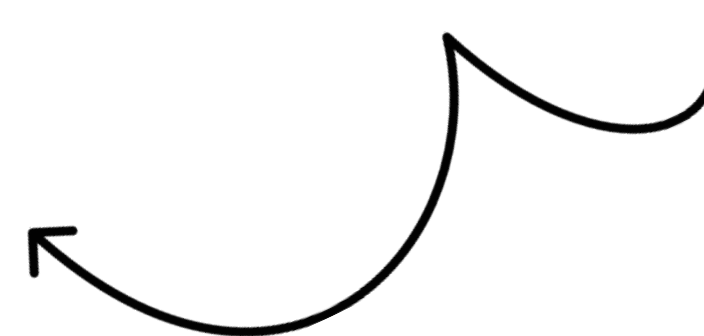
# Сравнение температуры тела животных во время спячки



Медведи поддерживают более высокую температуру по сравнению с мелкими животными, что отражает разные уровни замедления метаболизма.

Различные стратегии пониженной температуры тела обеспечивают оптимальную экономию энергии у каждого вида.

Научные статьи по физиологии животных, 2023



# Защитные стратегии микроорганизмов



| Группа   | Стратегия защиты                 |
|----------|----------------------------------|
| Бактерии | Образование спор                 |
| Археи    | Устойчивость к высокой солёности |
| Грибы    | Образование цист                 |

Обзоры микробиологии, 2022

Таблица демонстрирует разнообразие механизмов выживания у разных групп микроорганизмов в экстремальных условиях.

Микроорганизмы используют уникальные адаптации, позволяющие им населять экстремальные среды и обеспечивать устойчивость.

# Адаптации к высоким температурам у организмов



## Термофильные бактерии в горячих источниках

Эти бактерии обитают при температурах до 100°C и обладают ферментами, стабильно функционирующими в экстремальной жаре.



## Антифризы у рыб из Антарктиды

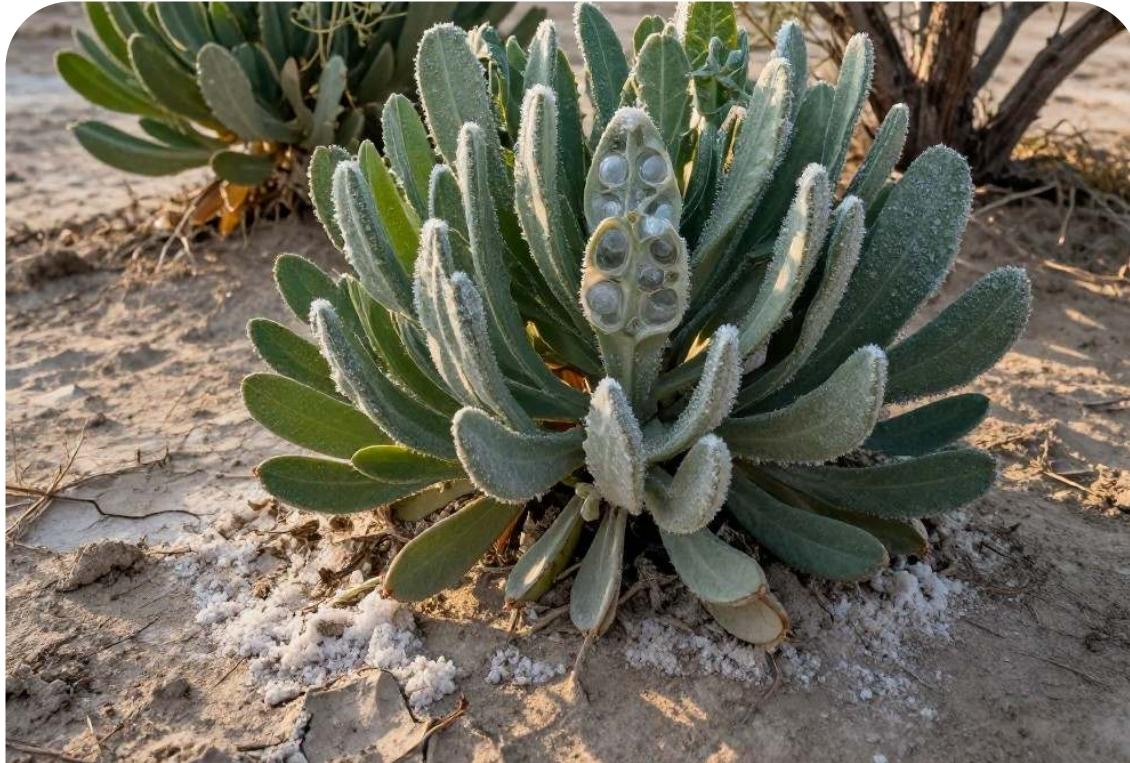
Рыбы семейства нототениев имеют особые белки, препятствующие замерзанию крови, что позволяет им жить в очень холодной воде.



## Терморегуляция верблюдов

Верблюды приспособлены переносить сильную жару, снижая потери воды и регулируя температуру тела в течение дня.

# Как растения справляются с засоленностью и долгой засухой



## Галофиты: хранители соли

Растения-галофиты, такие как солянка и саксаул, накапливают избыточную соль в специальных клеточных вакуолях. Это помогает им сохранять воду и обходиться на солёных почвах, где другим растениям выжить трудно.



## Глубокие корни верблюжьей колючки

Верблюжья колючка обладает длинными корнями, которые проникают глубоко в землю. Они добывают влагу из нижних слоёв почвы, позволяя растению выживать в условиях длительной засухи.



## Быстрый рост после дождя

Некоторые растения, встретив редкие осадки, быстро растут и цветут. Они используют кратковременный доступ к влаге, чтобы завершить жизненный цикл до наступления очередного засушливого периода.

# Миграция — способ избежать экстремальных условий



## Птицы в поисках тепла

Каждую зиму многие птицы мигрируют с севера на юг. Это помогает им избежать холода и найти достаточное количество пищи вдали от суровых зимних условий их родных мест.



## Рыбы и плавание в глубины

Некоторые рыбы меняют место обитания, перемещаясь по рекам или спускаясь в более прохладные глубины водоёмов. Это помогает им сохранить жизненные функции в периоды высокой температуры.



## Сезонные переходы северных оленей

Олени в холодных регионах совершают регулярные кочёвки, меняя территории в поисках пищи и защиты от хищников. Такая миграция помогает им выживать в переменчивых условиях.

# Активные и пассивные способы защиты организмов от неблагоприятных факторов



## Ночное питание и строительство укрытий

Многие животные выбирают ночь для поиска пищи, снижая риск жары или столкновения с хищниками. Они также строят норы и гнёзда, чтобы скрыться от неблагоприятных условий.



## Передвижение к более благоприятным районам

Некоторые виды перемещаются в места с меньшими стрессовыми факторами, например, в тень, поблизости от воды или в менее загрязнённую среду.



## Камуфляж и изменение окраски

Организмы меняют цвет и форму тела для слияния с окружающей средой. Это помогает им укрываться от хищников и уменьшается воздействие экстремальных факторов.



## Защитные структуры у растений

Растения формируют панцири или сбрасывают их, чтобы уменьшить потерю влаги и предотвратить поедание в сложных условиях.

# Молекулярные механизмы защиты: белки-шапероны и антифризы



## Белки-шапероны — охранники клеток

Эти белки помогают клеткам сохранять правильную структуру в стрессовых условиях, таких как высокий нагрев. Они предотвращают повреждения и обеспечивают восстановление клеточных функций.



## Антифризы у рыб и насекомых

Специальные гликопротеины предотвращают замерзание жидкостей внутри организма у животных, живущих в холодных местах. Это позволяет им выживать при отрицательных температурах.



## Сахара в защите растений

Повышенное содержание сахаров в клетках растений помогает удерживать влагу и защищает клеточные оболочки от разрушения во время засухи и перепадов температуры.

# Временные стадии покоя: способ переждать неблагоприятные периоды



## Долговечные семена растений

Некоторые семена могут оставаться жизнеспособными в почве много лет, ожидая благоприятных условий для прорастания. Это помогает виду пережить засухи и холодные периоды.



## Покой куколок насекомых

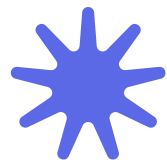
Насекомые в форме куколок замедляют обмен веществ и деятельность организма в неблагоприятное время. Этот период покоя помогает им пережить зиму или засушливый сезон.



## Выносливость яиц пресмыкающихся

Яйца некоторых рептилий способны выживать даже при полном высыхании среды. При возврате влаги они оживают и продолжают развитие, что расширяет их возможности для выживания.

# Основные адаптации у разных организмов



| Тип организма  | Активные адаптации                 | Пассивные адаптации                      |
|----------------|------------------------------------|------------------------------------------|
| Животные       | Миграции, спячка                   | Изменение окраски, камуфляж              |
| Растения       | Образование семян, закрытие устьиц | Запасание воды, опадание листьев         |
| Микроорганизмы | Образование спор                   | Захватные оболочки, устойчивость к среде |

Сравнение ключевых способов выживания у животных, растений и микроорганизмов показывает разнообразие биологических стратегий.

Каждое царство живых организмов использует свои эффективные механизмы выживания, отвечая на специфические вызовы среды.

Учебники и обзорные статьи по биологии



# Пример выживания в Антарктике: животные и растения



## Императорские пингвины и экстремальный холод

Эти птицы высиживают яйца в зимних условиях при  $-60^{\circ}\text{C}$ , используя групповой обогрев и особое поведение для защиты от холода, что обеспечивает выживание потомства.



## Фотосинтез мхов и лишайников

Несмотря на замерзшую почву, антарктические мхи и лишайники способны осуществлять фотосинтез, поддерживая жизненные процессы даже в суровом климате.



## Анабиоз нематод

Микроскопические нематоды входят в состояние анабиоза в холодный период, замедляя обмен веществ до минимума. После оттаивания они быстро оживают и продолжают активную жизнь.

# Как адаптации влияют на эволюцию видов



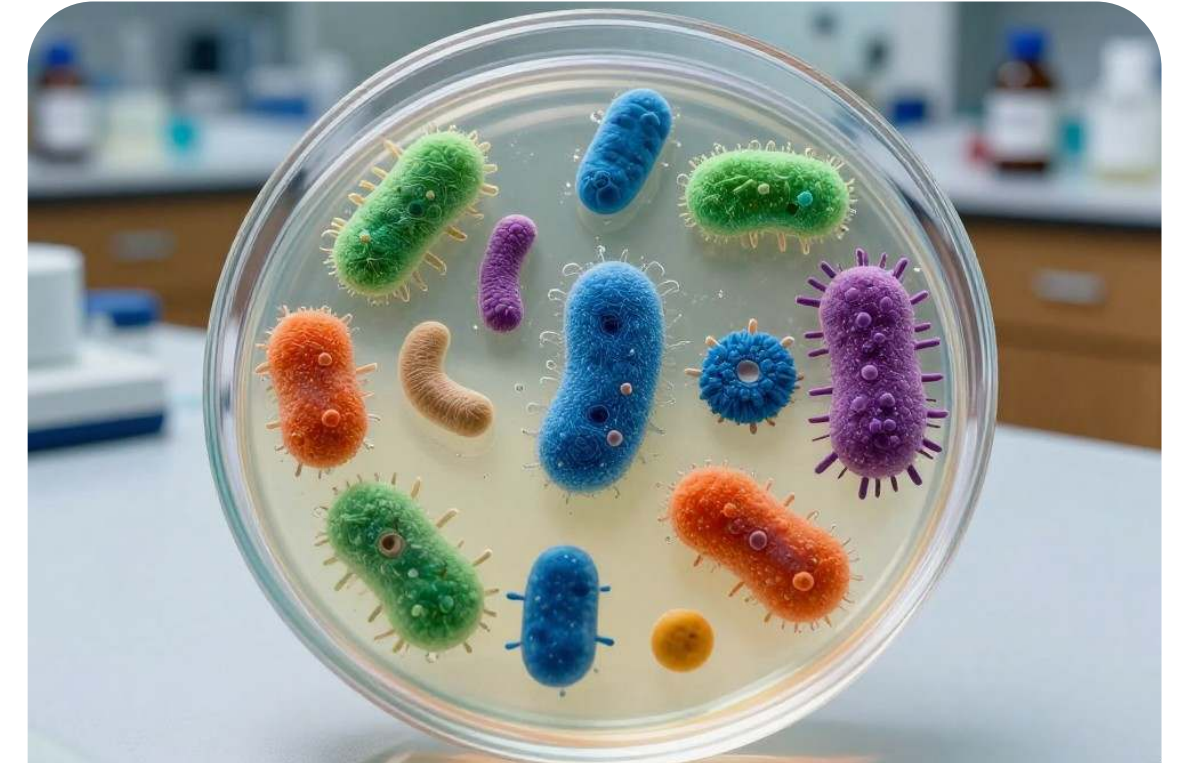
## Отбор лучших приспособлений

Организмы, способные эффективно адаптироваться к условиям среды, имеют больше шансов выжить и передать свои гены потомству, что ведёт к эволюционному сдвигу.



## Генетическое разнообразие и устойчивость

В популяциях с большим генетическим разнообразием повышается выносливость, что способствует адаптации к новым стрессовым условиям и долгосрочному выживанию видов.



## Устойчивость бактерий к лекарствам

Бактерии быстро эволюционируют, развивая устойчивость к антибиотикам. Это пример, как адаптация становится ключевым фактором выживания в современном мире.

# Практическое значение изучения адаптаций для человека



## Создание устойчивых сортов растений

Знание механизмов адаптации помогает селекционерам разрабатывать культуры, устойчивые к засухе, болезням и другим стрессам, что важно для продовольственной безопасности.



## Борьба с вредителями

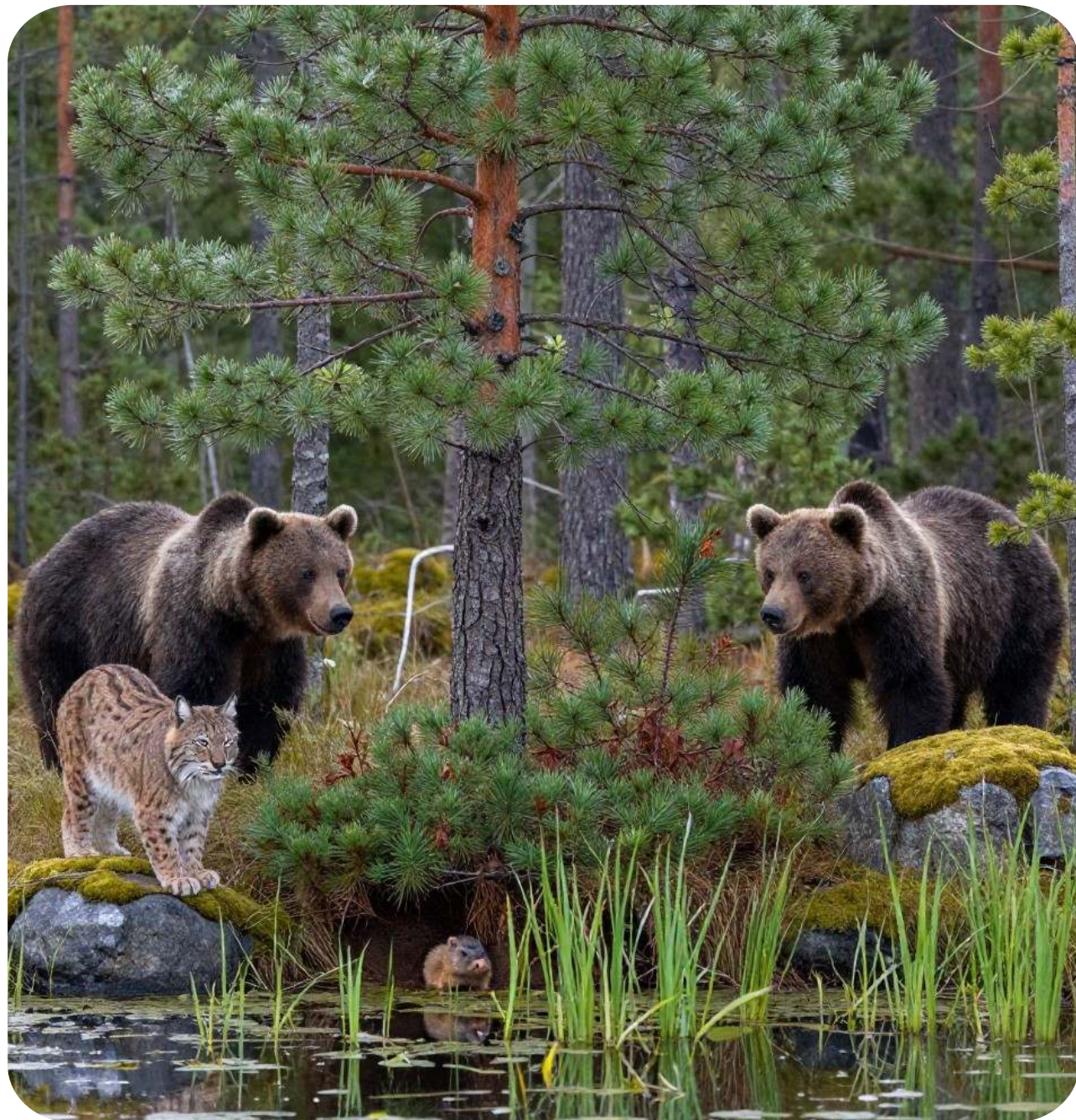
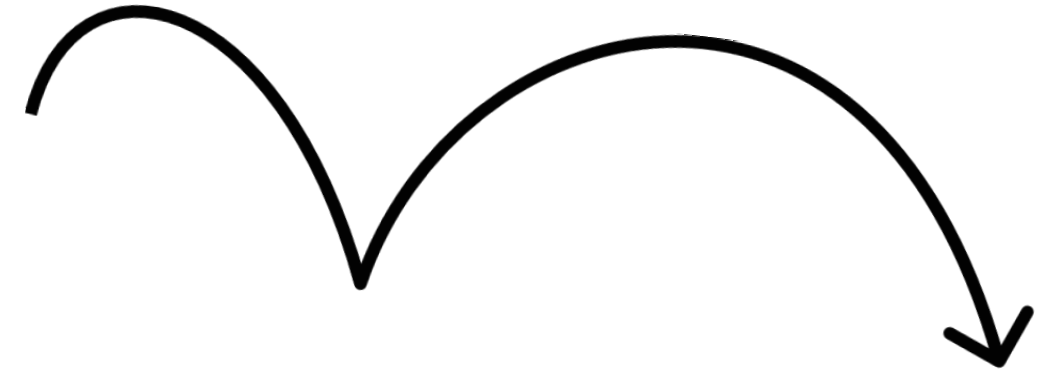
Понимание адаптивных способностей вредителей позволяет разрабатывать более эффективные методы защиты сельхозрастений и снижать потери урожая.



## Разработка новых медицинских препаратов

Изучение молекулярных адаптаций живых организмов вдохновляет создание инновационных лекарств и терапий для борьбы с болезнями и стрессами у человека.

# Заключение: важность адаптаций в природе и жизни



Адаптации обеспечивают выживание организмов и развитие видов, влияя на биоразнообразие и экологическую устойчивость, что имеет решающее значение для науки и человечества.

