



Пищевые цепи

БИОЛОГИЯ • ЭКОСИСТЕМЫ • ПИЩЕВЫЕ ЦЕПИ

Глава 1: Пищевые цепи и сети

• Что такое пищевая цепь?

Пищевая цепь описывает пищевые взаимоотношения в экосистеме. Например, в лесной экосистеме листья на дереве поедаются гусеницами, которых, в свою очередь, поедают воробьи, которые, в свою очередь, поедаются ястребами. В этой пищевой цепи деревья выступают в роли продуцентов, так как они используют энергию солнечного света для производства питательных веществ путём фотосинтеза. Все другие организмы, находящиеся выше по пищевой цепи, полагаются на эти произведённые деревьями вещества. Те организмы, которые питаются посредством деревьев, например, гусеницы, называются консументами первого порядка, или травоядными. Те, которые питаются травоядными, такие, как воробьи, известны как консументы второго порядка, или хищники, в то время как ястребы в этом примере называются консументами третьего порядка, или высшими хищниками.

• Рекомендуемые фильмы

- Океаническая пищевая цепь
- Что такое пищевая цепь?



Сапсаны – это хищники, питающиеся более мелкими птицами

Дополнительный вопрос

В1. Что такое трофический уровень?

Трофический уровень – это уровень питания. Продуценты занимают первый трофический уровень, за которым следуют травоядные, располагающиеся на втором трофическом уровне, хищники – на третьем и так далее.

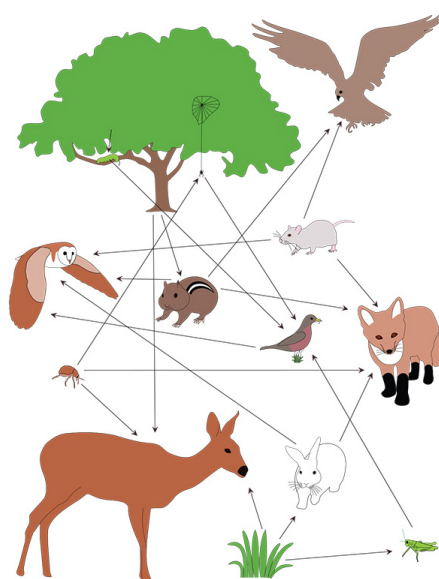
• Что такое пищевая сеть?

ДИАГРАММА 01:



Пищевые сети

БИОЛОГИЯ • ЭКОСИСТЕМЫ • ПИЩЕВЫЕ ЦЕПИ



В реальных экосистемах пищевые цепи не могут функционировать отдельно друг от друга, вместо этого они пересекаются и соединяются друг с другом. Это называется пищевыми сетями, они показывают взаимосвязь организмов в экосистеме. Ястребы могут питаться не только воробьями, а также и другими мелкими птицами и млекопитающими, которые, в свою очередь, поедают множество различных источников пищи, за некоторые из которых они конкурируют. Кроме того, некоторые организмы занимают больше трофических уровней, чем один, и поэтому называются всеядными.

Дополнительный вопрос

В2. Почему важно иметь понятие о пищевых цепях в экосистеме?

Поскольку виды тесно взаимосвязаны в рамках экосистем, небольшое изменение в одной популяции может порой иметь существенное и неожиданное влияние на другие. Поэтому важно знать, как деятельность человека может повлиять на функционирование экосистем.

• Каким образом энергия переходит по пищевой цепи?

Солнце – основной источник энергии для всех пищевых цепей и, следовательно, для всех экосистем. Растения могут использовать солнечную энергию, чтобы производить питательные вещества в процессе фотосинтеза. Вещества, производимые ими, потребляются разными организмами и энергия продвигается вверх по пищевой цепи от одного трофического уровня к следующему. Однако это очень неэффективный процесс, так как энергия тратится, когда животные двигаются, производят выделения и дышат. Как следствие, всё меньше и меньше энергии передаётся следующему трофическому уровню, и поэтому меньшее количество жизни поддерживается на более высоких трофических уровнях. Чтобы продемонстрировать это, можно построить пирамиды биомассы.

• Рекомендуемый фильм

- Что такое пищевая цепь?



Энергия растений передаётся по пищевой цепи, когда растения поедаются животными

ДИАГРАММА 02:



Дополнительный вопрос

В3. Сколько существует трофических уровней в пищевой цепи?

Трофический уровень – это уровень питания. Продуценты занимают первый трофический уровень, за которым следуют травоядные, располагающиеся на втором трофическом уровне, хищники – на третьем и так далее.

Глава 2: Влияние человека на экосистемы

• Как люди влияют на пищевые цепи?

Деятельность человека иногда может иметь драматические последствия для пищевой цепи и, как следствие, для экосистем. Например, устранение высшего хищника человеком может вызвать драматическое, а порой неожиданное влияние на виды, стоящие ниже в пищевой цепи. Аналогично, чрезмерный вылов некоторых видов рыб вызвал существенные сдвиги в популяциях других живых организмов морских экосистем, некоторые из которых оказались плачевными для рыбной промышленности.

• Рекомендуемый фильм

- Животные-колонисты: Тростниковая жаба



Чрезмерный вылов рыбы может иметь серьёзные последствия для морских экосистем

Дополнительный вопрос

В4. Что происходит, когда в экосистеме появляются новые виды?

Существует несколько примеров введения человеком видов в экосистемы, результаты которых были катастрофическими. Введение новых видов, которые не эволюционировали в данной экосистеме, может иметь разрушительные последствия, так как новый организм способен занять новую нишу и, тем самым, совершенно по-новому взаимодействовать с другими организмами, зачастую вытесняя их и потенциально приводя к их вымиранию.

• Как загрязнение влияет на пищевые цепи?

Загрязнение может негативно сказаться на пищевой цепи несколькими способами. Загрязнение может иметь долгосрочные воздействия на атмосферу, вызывающие изменения абиотических факторов, например, температуры и осадков, которые, в свою очередь, могут оказывать значительное воздействие на живые организмы в пищевой цепи. Некоторые загрязняющие вещества, такие как пестициды и промышленные отходы, например, ртуть, могут воздействовать на организмы непосредственно путём сокращения численности популяции. Другие могут накапливаться в пищевой цепи, зачастую нанося наибольший ущерб животным, находящимся на вершине пищевой цепи. Это явление известно как биоаккумуляция.

• Рекомендуемые фильмы

- Биоаккумуляция в пищевой цепи
- Факты: Ртуть в пищевой цепи

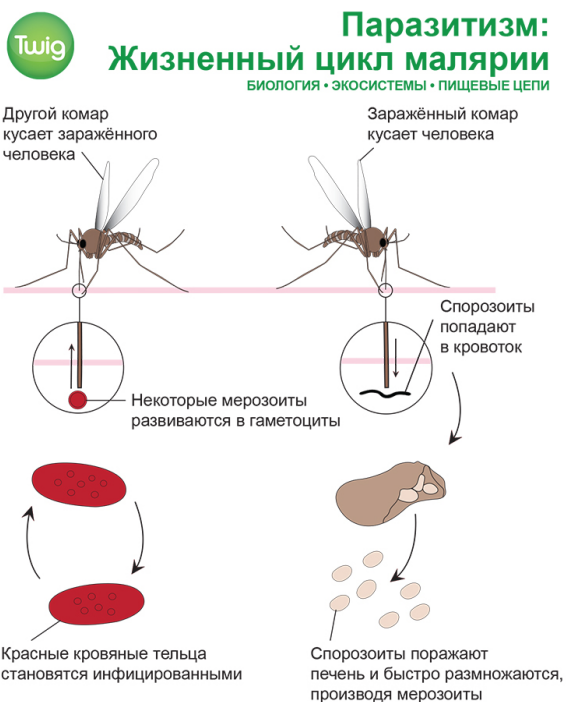
Дополнительный вопрос

В5. Что означает биоаккумуляция?

Если животные поглощают соединения, которые они не могут расщепить и выделит, эти соединения хранятся в их телах. Чем больше они едят, тем больше возрастает концентрация соединения, пока она не становится токсичной. Конечно, животные, находящиеся вверху пищевой цепи, потребляют в пищу животных, которые уже содержат высокий уровень токсина, и поэтому они биоаккумулируют токсины в своих телах в наибольшей мере и сильнее страдают от последствий.

• Какие ещё пищевые взаимоотношения существуют в экосистемах?

ДИАГРАММА 03:



Наряду с классическими отношениями “хищник-жертва”, многие организмы получают энергию разными путями. Паразиты, например, живут на своих хозяевах или внутри них и получают пищу от хозяина, в результате причиняя ему вред. Примеры включают кровососущих насекомых и червей внутри кишечника животного. Паразиты могут играть важную роль в характере пищевой цепи и, как следствие, в том, как экосистема функционирует. Аналогично, редуценты имеют очень важное значение в функционировании экосистем. Редуценты, включающие в себя множество бактерий и грибов, питаются выделяемыми ферментами и мёртвой органической материей, переваривая и впитывая её. В процессе редуценты играют важную роль в переработке питательных веществ, таких как углерод и азот.



Комары переносят малярийных паразитов человека

Дополнительный вопрос**В6. Что такое мутуализм?**

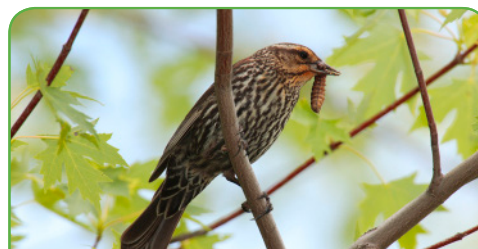
В отличие от паразитизма, мутуализм – это отношение между двумя видами, идущее на пользу обоим. Мутуализм часто основывается на пищевых отношениях, где один или оба вида получают пищу. Например, лишайники состоят из гриба и водоросли, обеспечивающих друг друга необходимыми питательными веществами. Аналогичным образом многие мутуалистические бактерии живут в кишечнике млекопитающих, получая пищу от хозяина, а взамен улучшая пищеварение.

• Рекомендуемые фильмы

- Симбиоз: Паразитизм
- Грибы
- Симбиоз: Мутуализм

Глава 3: Круговорот азота**• Как происходит круговорот питательных веществ в экосистеме?**

В то время как энергия поступает в экосистему от Солнца и, в конечном счёте, теряется, питательные вещества, такие, как углерод и азот, постоянно перерабатываются и используются повторно снова и снова. Например, углерод углекислого газа используется растениями в процессе фотосинтеза для производства органических соединений, таких, как сахар, крахмал и жиры. Некоторая часть углерода в этих соединениях возвращается в воздух, когда растение дышит, а некоторая передаётся по пищевой цепи травоядным и плотоядным животным, которые также возвращают углерод в атмосферу при дыхании. Когда живые организмы умирают, их тела могут разложить грибы и бактерии, которые также дышат и возвращают углерод в атмосферу, чтобы завершить цикл.



Красноплечий чёрный трупиял (консумент второго порядка) поедает гусеницу (консумента первого порядка)

Дополнительный вопрос**В7. Каким образом формируются горючие ископаемые?**

Ископаемые виды топлива образуются, когда мёртвые животные и растения разлагаются не полностью и оказываются погребёнными и сжатыми миллионы лет. Ископаемые виды топлива, такие как уголь и нефть, в конечном счёте могут быть извлечены из земли и сожжены для высвобождения энергии. Содержание углерода в них возвращается в атмосферу в виде углекислого газа, который может быть использован растениями для фотосинтеза.

• Каким образом происходит круговорот азота в экосистеме?

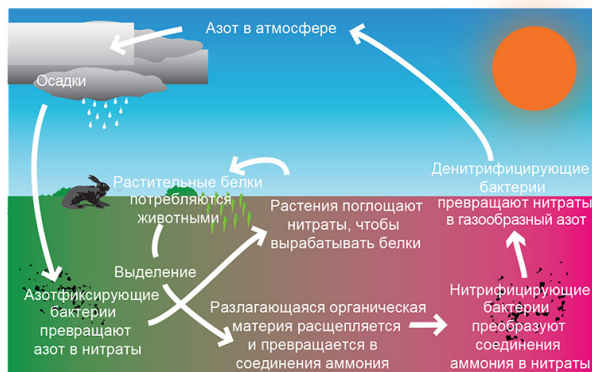
Азот является важным элементом в биологических системах, так как он необходим для построения белков и ДНК. Будучи продуцентами, растения поглощают его из почвы в виде нитратов и используют его для выработки белков и ДНК. Эти азотсодержащие соединения затем передаются по пищевой цепи и возвращаются в почву, когда организмы экскретируют или погибают. Редуценты разлагают эту материю, а бактерии почвы регенерируют нитраты, тем самым обогащая почву. Кроме того, некоторые бактерии почвы способны фиксировать газообразный азот непосредственно из атмосферы в почву. Они называются азотфиксирующими бактериями и обитают либо просто в почве, либо в мутуалистических связях с растениями, называемыми бобовыми.

ДИАГРАММА 04:



Круговорот азота

БИОЛОГИЯ • ЭКОСИСТЕМЫ • ПИЩЕВЫЕ ЦЕПИ



• Рекомендуемый фильм

– Круговорот азота

Дополнительный вопрос

В8. Как фермеры обогащают свои поля нитратами?

Когда урожай собирают с полей, почва может стать бесплодной, пока не пополнится питательными веществами. Фермеры обычно применяют искусственные удобрения, богатые нитратами, но также возможно добавлять в почву натуральные органические удобрения, например, навоз и компост. Севооборот также может помочь наряду с выращиванием клевера, корни которого содержат мутуалистические азотфиксирующие бактерии.