

(майскими хрущами, навозными жуками и др.). Канюк, или сарыч, в «мышинные годы» кормится в основном грызунами, а в «немышинные» в его рационе повышается процент крупных насекомых. Сова за лето истребляет тысячи мышей полевков, каждая из которых съедает за это время по килограмму зерна. Полезна сова сплюшка. Эта небольшая птица истребляет много хрущей, дровосеков, шелкоунов, ночных бабочек.

1. Какую роль играют птицы в лесных экосистемах?
2. Как можно привлечь на гнездование и сохранить полезных птиц в лесу?
3. Какую работу по охране птиц проводят учащиеся вашей школы?

Задание 3. В 1741 г. известный полярный исследователь В. Берринг, тяжело больной, высадился на маленький остров, затерянный в Северном Ледовитом океане. С ним был врач Г. Стеллер и несколько матросов. Берринг умирал. Его судьба могла стать судьбой всех его спутников, если бы природа, словно специально, не сделала им удивительный подарок. Оказалось, что именно у этого островка жили странные морские млекопитающие. Длина их достигала 9 м, масса — более 7 т. Доверчивость их соответствовала величине: они спокойно позволяли себя убивать. Стеллер описал это животное, известное сегодня под названием стеллеровой коровы. Но, увы, ни один натуралист больше не видел это морское млекопитающее. Целых 5 лет возвращался домой Стеллер. Еще через 5 лет был издан его дневник. А еще через 1,5 десятилетия рыбаки и охотники на тюленей полностью истребили стеллерову корову — может быть, самое перспективное для человека морское животное.

1. Какое значение имеет каждый вид в природе?

1. Возможно ли восстановить исчезнувшие виды животных?

2. Знаете ли Вы, что черный аист также находится на грани исчезновения в нашей республике?

Задание 4. За последнее столетие на территории Белоруссии зарегистрировано 286 видов птиц. К редким видам относятся: рыжая цапля, лебедь-шипун, орел-карлик, филин, черный аист. Почему исчезают эти и другие виды птиц вы узнаете, прочитав книгу М. С. Долбика и А. М. Дорофеева «Редкие и исчезающие птицы Белоруссии» (Мн., 1978).

Урок 2. Взаимодействие популяций разных видов.

Сообщество. Экосистема

Цели: 1. Сформировать у учащихся представление о различных формах межвидовых отношений (конкуренция, хищничество, паразитизм, симбиоз). 2. Раскрыть сущность понятий «сообщество», «экосистема».

План

1. Межвидовые отношения в сообществе.
2. Конкуренция, хищничество.
3. Паразитизм, симбиоз.
4. Основные компоненты экосистемы.
5. Сообщество.

1. В природных условиях каждый живой организм живет не изолированно. Его окружает множество других представителей живой природы. Все они взаимодействуют. В сообществах организмы одной популяции могут питаться особями другой; могут использовать их как среду обитания; один из видов может испытывать на себе влияние продуктов жизнедеятельности другого.

Две популяции любых организмов, живущих на одной территории и контактирующих, вступают в отношения между собой. Рассмотрим наиболее важные отношения.

Конкуренция — взаимоотношения, соревнования между популяциями разных видов за жизненные ресурсы — воду, пищу, свет, убежище и т. д. Между видами она широко распространена в природе. Практически нет в природе ни одного вида, который бы не испытывал давления со стороны других.

Конкуренция проявляется тем резче, чем более сходны потребности конкурентов. В результате конкуренции менее приспособленные погибают. Так, под пологом елового леса погибают от затенения березы и сосны; сорняки угнетают культурные растения в результате перехвата почвенной влаги; в Австралии обыкновенная пчела, завезенная из Европы, вытесняет маленькую туземную, не имеющую жала. В Европе в поселениях человека серая крыса вытеснила другой вид — черную крысу. Серая крыса крупнее, лучше плавает, агрессивнее, поэтому сумела победить.

Хищничество — тип взаимоотношений между популяциями, при котором представители одного вида поедают представителей другого вида.

Отношения «хищник — жертва» широко распространены в природе. Хищник есть среди животных почти всех классов хордовых — акулы, крокодилы, орлы, волки и др. Растительоядные насекомые поедаются хищными: осами, жуками, муравьями. Божьи коровки уничтожают тлей — их специально разводят и используют для борьбы с ними. Как фактор отбора хищники устраняют из популяции жертв более слабых и больных особей, что в итоге ведет к повышению жизнеспособности вида. К полному истреблению жертвы хищничество практически не приводит. Хищники снижают напряженность конкуренции среди разных видов жертв, поэтому хищники способствуют сохранению видового разнообразия своих жертв.

Паразитизм — форма межвидовых взаимоотношений, при которой один организм (паразит) использует другой (хозяина) в качестве источника питания.

Паразитизм распространен широко. Достаточно указать на огромное число грибковых, бактериальных и вирусных заболеваний растений и животных. Паразиты могут жить на теле хозяина (вши, клещи, грибы), в тканях или полости тела (бактерии, глисты), внутри клеток (вирусы, малярийный плазмодий).

Одни насекомые могут паразитировать на других, вызывая их гибель. Насекомые паразиты используются в сельском хозяйстве для биологической борьбы с насекомыми вредителями: например, многочисленные наездники — против пилильщиков. Растения-паразиты используют в качестве хозяев растения другого вида. Например, повилика — паразит льна, клевера, картофеля. Она не имеет корней и листьев, ее бесцветный, лишенный хлорофилла стебель обвивает стебель хозяина и получает

из него необходимые питательные вещества через присоски. Паразитизм в отличие от хищничества характеризуется тремя основными особенностями:

а) паразит в течение своей жизни нападает всего на одну особь (редко — на многих) и поедает только часть вещества своей жертвы (хозяина); паразит причиняет хозяину вред, но редко приводит его к быстрой гибели;

б) паразит обязательно живет (постоянно или временно) в теле или на поверхности тела своего хозяина, поэтому паразиты обычно намного мельче хозяина;

в) паразит гораздо теснее связан со своим хозяином, чем хищник с жертвой. Это результат естественного отбора.

Симбиоз — совместное существование, при котором каждый вид извлекает пользу из связи с другим видом. Примерами симбиоза у растений служат лишайники.

Примеров симбиоза у животных много. В тесной дружбе живут медовед — маленькая бурая птичка и медоед — барсук. Медовед найдет гнездо диких пчел и летит к норе барсука и трещит, вызывая его наружу. Тот услышит сигнал и вылезает. Затем птица летит к гнезду пчел, а барсук следует за ней. Барсук поедает мед и детку, а медоведу достаются пустые соты. Эта удивительная птичка питается воском сот. Ученые установили следующий факт: в желудке этой птички находится целый мирок симбиотических бактерий и дрожжей. Они и разлагают воск, превращая его в жирные кислоты, которые усваивает затем организм птицы. Второй пример: слоны, носороги, бизоны, олени, суслики, коровы, лошади пользуются услугами аистов, цапель, уток, мухоловок, трясогузок, скворцов, чаек и других птиц, которые извлекают из их шерсти всевозможных паразитов.

Изложенное подтверждает, что один и тот же вид может находиться в разных отношениях с окружающими его видами. Межпопуляционные связи в природе бесконечно многообразны. Отметим, что они недостаточно изучены.

2. Дадим определения понятиям «сообщество» и «экосистема».

Сообщество — группа организмов различных видов, сосуществующих в одном и том же местообитании или на одной площади.

Экосистема — сообщество организмов с окружающей их физической средой, взаимодействующих между собой и образующих экологическую единицу.

Для экосистемы характерен круговорот веществ. Экосистемы могут быть различных размеров. Озеро, лесной массив — все это экосистемы. Аквариум с рыбками, зелеными растениями, улитками — пример маленькой экосистемы.

Рассмотрим озеро как пример экосистемы. К неживой части озера относятся вода, растворенный кислород, углекислота, неорганические соли, например фосфаты и хлориды натрия, калия и кальция, а также множество органических соединений. Живые элементы озера могут быть разделены на несколько групп в зависимости от функций организмов, т. е. от характера их участия в поддержании экосистемы как стабильного, взаимосвязанного целого. Следует выделить, во-первых, организмы-производители — зеленые растения, создающие органические соединения из простых неорганических веществ. Их называют *продуцентами*.

Озеро характеризуется продуцентами двух типов — это крупные растения, растущие вдоль берега, и микроскопические плавающие растения, преимущественно водоросли, находящиеся по всей толще воды до той глубины, на которую проникает свет. Эти мельчайшие растения составляют *фитопланктон*.

Во-вторых, организмы-потребители — насекомые, личинки насекомых, ракообразные, рыбы. Одни потребители питаются растениями, другие потребители (плотоядные) питаются первичными потребителями. Их называют *консументами*.

В озере имеются также организмы-разрушители — бактерии и грибы, разлагающие органические соединения. Их называют *редуцентами*.

Учителю важно обратить внимание на формирование таких понятий, как продуценты, консументы и редуценты. Учащиеся их часто путают. Поэтому здесь уместно предложить ученикам закончить мысль.

1. Продуценты леса — это ...
2. Продуценты озера — это ...
3. Консументы леса — это ...
4. Консументы озера — это ...
5. К редуцентам относим ...

Таким образом, любая экосистема, независимо от ее размеров и сложности, состоит из одних и тех же основных элементов: организмов-производителей (продуцентов), организмов-потребителей (консументов), организмов-разрушителей (редуцентов) и неживых компонентов. Только совместная работа всех трех групп обеспечивает функционирование экосистемы. Самая крупная экологическая система — биосфера.

Вопросы и задания для закрепления

1. Перечислите различные типы взаимоотношений между видами и приведите примеры каждого из них.
2. В каких отношениях находится человек с другими биологическими видами экосистем, в которые он включен?
3. Примеров симбиоза в природе встречается много. О них можно прочесть в книге И. Акимовича «И. у крокодила есть друзья» (М., 1974) и подготовить сообщение на следующий урок.
4. Что произойдет, если в одной экосистеме окажутся популяции двух видов с одинаковыми экологическими потребностями?
5. В чем сходство и различие хищничества и паразитизма?
6. Объясните смысл данной схемы:



Дополнительный материал для формирования у учащихся экологического сознания

Задание 1. Лесной собачий клещ впивается в кожу теплокровного животного и, высасывая его кровь, разбухает там до размеров горошины. Клещ воспринимет окружающий мир через три весьма узкие «дверцы» ощущений: кожным покровом он чувствует свет, он ощущает тепло, воспринимает запах масляной кислоты. Таким образом, окружающая среда клеща складывается из трех компонентов: 1) свет — темнота, 2) тепло — холод, 3) наличие или отсутствие запаха масляной кислоты. Однако этих трех величин достаточно для того, чтобы самка смогла выполнять жизненную функцию: насытиться теплой кровью и затем, найдя на поверхности почвы подходящее место, отложить яйца.

Какой вид взаимоотношений описан в этом случае?

Задание 2. Примерно 500—600 млн лет назад в археозое сформировался обмен веществ между неорганической и органической природой, который сохраняется до настоящего времени. В этом обмене первичную органическую продукцию дают растительные (автотрофные) организмы, которые синтезируют из минеральных элементов органическое вещество своего тела, составляя основу пищевой цепи. Питающиеся ими гетеротрофные организмы потребляют готовое органическое вещество, и потому их продукция является вторичной. Бактерии питаются остатками отмерших организмов и в свою очередь служат пищей для многих животных. Они играют большую роль в обмене веществ, восстанавливая в процессе жизнедеятельности из органических продуктов минеральные элементы.

1. *Объясните, как происходит обмен веществ между неорганической и органической природой.*

2. *Назовите основные химические элементы, которые постоянно находятся в круговороте веществ в природе.*

3. *Какова роль бактерий в природе?*

Задание 3. В основе биосферы лежит биотический круговорот веществ. В процессе эволюции за несколько миллиардов лет в биосфере «отработана» совершенная замкнутая система, которая в упрощенной схеме выглядит следующим образом: растения потребляют углекислый газ и выделяют кислород, создавая органическое вещество; животные потребляют кислород, поедают растения и выделяют CO_2 ; бактерии, грибы и другие редуценты перерабатывают отмершие остатки животных и растений, разрушают их, превращая в минеральные или простые органические соединения, потребляемые растениями. Непрерывность этого процесса обеспечивается идущим одновременно распадом и накоплением конечных продуктов. Без этого жизнь остановилась бы, поскольку все, что ее обеспечивает, оказалось бы в «отходах производства». В биологический круговорот вовлекаются миллиарды тонн фосфора и азота, огромное количество кальция, калия, железа и все другие элементы Земли, а также гигантское количество воды. Воды в живых организмах в 5 раз больше, чем во всех пресных водоемах нашей планеты.

1. Сделайте вывод о роли животных и растений в биотическом круговороте веществ.

2. Составьте схему круговорота углерода в природе.

Задание 4. Живое вещество биосферы осуществляет огромную работу по перераспределению в ней атомов. Некоторые организмы способны накапливать определенные элементы, содержащиеся в ничтожных количествах в окружающей среде. Так, водоросли ламинарии и губки накапливают йод, раковины брахиопод содержат около 20 % фосфора, асцидии собирают ванадий, осьминоги — медь, одноклеточные океанические водоросли коколиты содержат соединения урана.

1. Как вы понимаете выражение «живое вещество биосферы»? Какое участие в круговороте веществ в природе оно принимает?

Задание 5. Заполните таблицу:

	Тип взаимоотношений	Примеры
1	Хищничество	
2	Симбиоз	
3	Конкуренция	
4	Паразитизм	

Задание 6. Докажите, что растения конкурируют между собой за влагу, свет и питательные вещества.

Задание 7. Как человек практически использует явления хищничества и паразитизма в мире животных для борьбы с сельскохозяйственными вредителями? Приведите примеры.

Задание 8. Какие типы взаимоотношений существуют между следующими организмами: рак-отшельник и актиния; цветки клевера и шмели-опылители; грибы и водоросли; деревья и грибы; бобовые растения и бактерии-азотофиксаторы?

Урок 3. Поток энергии и цепи питания

Цели: 1. Сформировать у учащихся представления о роли энергии во всех жизненных процессах. 2. Раскрыть смысл понятий «цепи питания» и «пирамида чисел».

План

1. Энергия — основной источник жизни.
2. Законы термодинамики.
3. Пирамида чисел.

1. Всем организмам для поддержания их жизнедеятельности и само- воспроизведения необходима энергия. Значит, существование всех экосистем зависит от регулярного притока энергии.

Поддержание жизни требует постоянного притока энергии.

Солнце — практически единственный источник всей энергии на Земле. Однако не вся энергия солнечного излучения может усваиваться организмами. Установлено, что лишь небольшая часть световой энергии (примерно 3 %), падающей на растение,