

Министерство образования и науки Самарской области  
государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Самарской  
области «Усольский сельскохозяйственный техникум»

Дата 13.06.2020

Дисциплина Биология

Специальность 36.02.01 Ветеринария

Курс 1 группа 11В

Урок № 199-202; 203-204

Тема Составление схем передачи веществ и энергии по цепям питания в природной экосистеме и агроценозе – практическое занятие на 4 часа

**Цель:** закрепить навыки в составлении схем передачи веществ и энергии по цепям питания в природной экосистеме и в агроценозе.

**Оборудование:** иллюстрации с изображением цепей питания.

**Ход работы.**

**Вопросы:**

Задание 1.

1. Рассмотрите рисунок упрощённой пастбищной пищевой сети. Среди изображённых на нём организмов найдите производителей органического вещества, их потребителей и разрушителей. Заполните таблицу:  
Что произойдёт, если в природном сообществе будут уничтожены, например, все редуценты? Консументы? Продуценты?
2. Составьте водную пищевую цепь. Укажите количество энергии, которое переходит с одного уровня на другой.
3. Рассмотрите схему детритной пищевой цепи. Напишите, какие организмы в детритной пищевой сети являются истинными редуцентами? Какие организмы



о  
с  
я к  
детритофагам? Ответ поясните.



Детрит Первичные Вторичные  
детритофаги детритофаги  
(земляные черви, ( многоножки,  
Грибы, бактерии) простейшие,  
личинки насекомых)

4. Сравните пастбищную цепь с дендритной. В чём их отличия? Связаны ли между собой эти два типа пищевых цепей? Если да, то каким образом? Составьте в тетради таблицу:

*Сравнение пастбищной и дендритной пищевых цепей.*

5. Используя свои знания и наблюдения, составьте цепь питания агроценоза. Сравните цепи питания в природной экосистеме и в агроценозе.
6. Зная правило перехода энергии с одного трофического уровня на другой (около 10%), постройте пирамиду биомассы третьей пищевой цепи: трава — кузнечик — уж — ястреб. Биомасса растений составляет 40 тонн.

### **Вывод:**

Что такое цепь питания и что лежит в её основе? Чем определяется устойчивость биоценоза? Что отражает правило перехода энергии?

Задание 2. Составление схем передачи веществ и энергии по цепям питания в природной экосистеме и в агроценозе.

Теоретические сведения:

Жизнь на Земле существует за счет солнечной энергии, которая через растения как бы передается всем организмам. Энергия передается от организма к организму, создающих пищевую или трофическую цепь: от автотрофов, продуцентов (создателей) к гетеротрофам, консументам (потребителям) и так 4-6 раз с одного трофического уровня на другой. Трофическая цепь (цепь питания) — это цепь последовательной передачи вещества и эквивалентной ему энергии от одних организмов к другим. Трофический уровень — это место каждого звена в пищевой цепи. Первый трофический уровень — это продуценты, все остальные — консументы. Второй трофический уровень — это растительноядные консументы, третий уровень — плотоядные консументы, питающиеся растительноядными формами, четвертый уровень — консументы, потребляющие других плотоядных и т.д. => консументов можно разделить по уровням: консументы первого, второго, третьего и т.д. порядков. По функции в пищевой цепи: продуценты — создают органическое вещество, потребляемое остальными, автотрофы; консументы — потребители органического вещества — травоядные, плотоядные, всеядные; редуценты — разлагают мертвое органическое вещество до неорганических веществ и возвращают его в неживую природу. Примеры цепей питания: Трава - лиса Опавшие листья - насекомые - птицы сельскохозяйственная цепь : трава – корова- человек В водоеме : фитопланктон - зоопланктон – плотва- щука. Пищевая цепь - это основной канал переноса энергии в пищевых системах. Энергетические превращения осуществляются по законам термодинамики — энергия переходит из одной формы в другую, но не исчезает и не появляется. Живые системы открыты для обмена энергией. Поток энергии в экосистеме: трофическая цепь является энергетической цепью. Любое количество органического вещества эквивалентно количеству энергии. Эту энергию извлекают, разрывая энергетические связи вещества. Поток вещества — это перемещение вещества в форме химических элементов или их соединений от продуцентов к редуцентам или без них. Поток энергии — это переход энергии в виде химической связи по цепям питания от одного трофического уровня к другому. Энергия может быть использована 1 раз. Скорость потока энергии — это количество энергии, перемещающаяся с одного трофического уровня на другой в единицу времени. Пищевая цепь - это основной канал переноса энергии в пищевых системах. Энергия тратится: большая часть — на метаболизм; образование тканей и органов, запас питательного вещества (рост); выделение экскрементов; рассеивание в виде тепла при

химических реакциях и активной мышечной работе. В конечном итоге вся энергия выделяется в виде тепла. При переходе с одного трофического уровня на другой теряется большая часть энергии (около 90%), на каждый следующий уровень передается около 10%. Значительная часть гетеротрофов питается мертвой органикой. Содержание работы и текущий инструктаж: 1. Напишите организмы, которые должны быть на пропущенном месте следующих пищевых цепей: 2. Из предложенного списка живых организмов составить трофическую цепь: трава, ягодный кустарник, муха, синица, лягушка, уж, заяц, волк, бактерии гниения, комар, кузнечик. Укажите количество энергии, которое переходит с одного уровня на другой. 3. Зная правило перехода энергии с одного трофического уровня на другой (около 10%), постройте пирамиду биомассы третьей пищевой цепи (из задания 1). Биомасса растений составляет 50 тонн. При выполнении задания используйте приложение 1 (см. ниже) и материал учебника по биологии. 4. Сделайте вывод (письменно): что отражают правила экологических пирамид?

Контрольные вопросы.

1. Что такое цепи питания?
2. Где пищевая цепь длиннее: на суше или в воде?
3. Какие типы экологических пирамид вым известны?
4. Сформулируйте правило экологической пирамиды.

Приложение 1

Для изучения взаимоотношений между организмами в экосистеме и для их графического изображения обычно используют не схемы пищевых сетей, а — экологические пирамиды. Такие модели в 1927 г. разработал английский зоолог Чарльз Элтон. Экологические пирамиды — это графические модели (как правило, в виде треугольников), которые отражают число особей (пирамида чисел), количество их биомассы (пирамида биомасс) или заключённой в них энергии (пирамида энергии) на каждом трофическом уровне и указывают на понижение всех показателей с повышением трофического уровня. Каждый последующий уровень пирамиды меньше предыдущего в 10 раз. Экологические пирамиды выражают трофическую структуру экосистемы в геометрической форме. Они строятся в виде прямоугольников одинаковой ширины, но длина прямоугольников должна быть пропорциональна значению измеряемого объекта. Длина прямоугольников экологической пирамиды пропорциональна числу организмов на единице площади местообитания или в единице объёма (если экосистема водная). Различают три типа экологических пирамид. Пирамида численности, или чисел, пирамида биомассы и пирамида энергии. Пирамида численности отражает плотность организмов на каждом трофическом уровне. Для построения такой пирамиды необходимо сначала подсчитать особей разных видов в определённой местности, а затем распределить эти виды по трофическим уровням. Обычно в результате получается постепенное убывание численности организмов каждого трофического уровня при переходе от низшего уровня к высшему. Чтобы уяснить, что такое пирамида чисел, приведём пример. Предположим, что в основании пирамиды 1000 т травы, массу которой составляют сотни миллионов отдельных травинок. Этой растительностью смогут прокормиться 27 млн кузнечиков, которых, в свою очередь, могут употребить в пищу около 90 тыс. лягушек. Сами лягушки могут служить едой 300 форелям в пруду. А это количество рыбы может съесть за год один человек! Таким образом, в основании пирамиды несколько сотен миллионов травинок, а на её вершине — один человек. Такова наглядная потеря вещества и энергии при переходе с одного трофического уровня на другой. Чем выше уровень, тем ниже численность составляющих её организмов. На первом уровне растения, их численность во много раз больше чем, травоядных

животных, а травоядных животных больше, чем хищных. Следующий вид пирамид — пирамида биомасс. Пирамида биомасс — это соотношение между продуцентами и консументами, выраженное в их массе (общем сухом весе или другой мере общего живого вещества). Если собрать все организмы, обитающие на каком-нибудь лугу, то вес растений окажется гораздо больше веса всех прямокрылых и копытных, питающихся этими растениями. Вес растительноядных животных, в свою очередь будет больше веса первичных плотоядных, а эти последние также будут превышать по весу питающихся ими хищников, если таковые имеются. Пирамида биомасс также изображается графически таким образом, что длина или площадь прямоугольника, соответствующего определённому трофическому уровню, пропорциональна его биомассе. Биомассы на каждом следующем трофическом уровне уменьшаются. Пирамиды биомассы так же, как и численности, могут быть не только прямыми, но и перевёрнутыми. Перевёрнутые пирамиды биомассы свойственны водным экосистемам. Например, в океане при довольно высокой продуктивности фитопланктона общая масса его в данный момент может быть меньше, чем у зоопланктона и конечного потребителя-консумента. Наиболее фундаментальным способом отображения связей между организмами на разных трофических уровнях служат пирамиды энергии. Пирамида энергии представляет эффективность

Задание: написать конспект, ответить на контрольные вопросы. Выполненное задание отправить по адресу gusarova. [natalja1959@yandex.ru](mailto:natalja1959@yandex.ru)