

## Розділ 4. Надорганізові рівні організації життя

### Тема 10. Популяції та екосистеми

#### Практичне заняття 7

##### Тема заняття 7. Розв'язання задач з екології

**Мета:** навчити складати спрощену математичну модель взаємин хижака і жертви в угрупуванні; узагальнити і систематизувати знання про екосистеми, навчити складати схеми ланцюгів живлення, будувати екологічні піраміди, розв'язувати елементарні задачі з екології.

#### Студенти повинні:

**знати:** надорганізові системи; основні характеристики популяції (чисельність, щільність, статева та вікова структура);

**вміти:** застосовувати знання для розв'язання задач з екології, складання ланцюгів живлення, схем колообігу речовин у екосистемах; аналізувати та оцінювати наслідки власної діяльності в оточуючому середовищі; **робити висновок:** про цілісність та саморегуляцію екосистем.

#### Забезпечення заняття:

**Наочність:** мультимедійна презентація.

**Роздавальний матеріал:** картки із завданнями.

#### Технічні засоби навчання:

- персональний комп'ютер;
- мультимедійний проектор;
- калькулятори.

#### Література

##### Базова

1. Біологія: підруч. для 11 кл. загальноосвіт. навч. закл.: рівень стандарту, академічний рівень / П.Г. Балан, Ю.Г. Вервес. – К.: Генеза, 2011. – 304 с.
2. Загальна біологія: Пробн. підруч. для 10 кл. серед. загальноосвіт. навч. закл. / М.Є. Кучеренко, Ю.Г. Вервес, П.Г. Балан, В.М. Войціцький. – К.: Генеза, 2001. – 160 с.

##### Допоміжна

1. Завдання для державної підсумкової атестації з біології за курс старшої школи / Авт.-упоряд. О.В. Данилова, С.А. Данилов. – К.: Генеза, 2002. – 176 с.

##### Інформаційні ресурси

1. <http://kpdbio.ru/course/view.php?id=67>
2. <http://www.biology.org.ua/>
3. [www.biona.org.ua](http://www.biona.org.ua)
4. <http://razom.znaimo.com.ua/docs/5839/index-22736.html>
5. <http://ru.scribd.com/doc/111376716>

#### Питання для актуалізації опорних знань

1. Назвіть типи екосистеми
2. Дайте визначення поняттю «екосистема»
3. Поясніть, що таке біоценоз?
4. Назвіть структури біоценозу.

## План

1. Розв'язання задач з використанням правила екологічної піраміди.
2. Складання схем колообігу речовин в екосистемі.
3. Розв'язання задач по закону Харді-Вайнберга.

## Теоретичні відомості

Термін «екосистема» ввів в обіг англійський еколог Артур Тенслі в 1935 році, а сучасне визначення йому надав Реймонд Ліндман в 1942 році. Екосистема - головна функціональна одиниця в екології, єдиний природний комплекс, утворений живими організмами та середовищем існування, у якому живі та неживі компоненти пов'язані між собою обміном речовин, енергією та інформацією.

*Біологічний кругообіг* — це багаторазова участь хімічних елементів у процесах, які відбуваються в біосфері. Причина кругообігу — обмеженість елементів, з яких будується тіло організмів.

У біосфері відбувається постійний кругообіг елементів, які переходять від організму до організму, у неживу природу і знову до організму. Елементи, які вивільняються мікроорганізмами під час гниття, надходять у ґрунт і атмосферу, знову включаються в кругообіг речовин біосфери, поглинаючись живими організмами. Весь цей процес і буде біогенною міграцією атомів. Для біогенної міграції характерним є накопичення хімічних елементів у живих організмах, а також їх вивільнення в результаті розкладу мертвих організмів.

*Потік енергії в екосистемах, продуктивність екосистем*

У біогеоценозі енергія накопичується у вигляді хімічних зв'язків органічних сполук, синтезованих продуцентами з неорганічних речовин. Далі вона проходить через організми консументів і редуцентів, але при цьому на кожному з трофічних рівнів частково розсіюється у вигляді тепла.

*Харчовий (трофічний) ланцюг* — взаємини між організмами під час перенесення енергії їжі від її джерела (зеленої рослини) через низку організмів, що відбувається шляхом поїдання одних організмів іншими з більш високих трофічних рівнів, у ланцюзі харчування кожен вид займає певну ланку. Зв'язки між видами в харчовому ланцюзі називаються трофічними.

Під час перенесення енергії від ланки до ланки харчового ланцюга переважна її частина (80-90 %) губиться під час виділення теплоти.

## ПОСЛІДОВНІСТЬ ВИКОНАННЯ РОБОТИ

### 1. Вирішіть задачі:

- 1.1. Установіть послідовність розміщення організмів в екологічній піраміді: хижі птахи, змії, жаби, трави, коники.
- 1.2. Який приріст маси тіла консументів II порядку може забезпечити 1 т рослинної їжі.
- 1.3. Яка біомаса продуцентів потрібна для утворення 40 кг вторинних консументів.
- 1.4. З 1 м<sup>2</sup> певного культурного біоценозу можна отримати 800 г сухої біомаси протягом року. Побудуйте ланцюг живлення і визначте, яка площа цього біоценозу потрібна, щоб з нього протягом року могла прогодуватись людина масою 70 кг (з них 63% становить вода).
- 1.5. Складіть схему екологічної піраміди прісного водоймища та хвойного лісу.

### 2. Вивчивши біогенні міграції хімічних елементів, складіть схеми колообігу:

- 2.1. Нітрогену в сільській місцевості.
- 2.2. Карбону в місті.
- 2.3. Оксигену в змішаному лісі.

### **3. Вирішіть задачі, використовуючи формулу Харді-Вайнберга:**

- 3.1. У місті серед 5000 немовлят зареєстровано 4 хворих фенілкетонурією (аутосомно-рецесивна ознака). Знайдіть частоту алеля фенілкетонурії в популяції.
- 3.2. Визначте частоту генотипів, якщо гомозиготні рецесивні особини складають 1%.
- 3.3. Полідактилія – домінантна аутосомна ознака. Гомозиготи по гену полідактилії не життєздатні. У деяких африканських популяціях полідактилія зустрічається з частотою 1 : 170. Визначте частоту алеля полідактилії.
- 3.4. Альбінізм у людини обумовлений рецесивним аутосомним геном. У популяціях Європи один альбінос виявляється серед приблизно 20000 осіб. Визначте частоту алеля альбінізму в популяціях.
- 3.5. В одній популяції є три генотипи у співвідношенні 9AA : 6Aa : 1aa. Знайдіть частоти алелей A та a. Визначте, чи відповідає таке співвідношення формулі Харді-Вайнберга.

### **Запитання для самоконтролю:**

1. Назвіть основні екологічні фактори.
2. Вкажіть показники, що характеризують екосистему.
3. Якими властивостями володіє екосистема.
4. Які зв'язки між живими організмами встановлюються в екосистемах.
5. Що є джерелом енергії в екосистемах?
6. Яким чином енергія Сонця акумулюється в хімічних зв'язках?

### **Домашнє завдання:**

**Задача 2.** Скільки кіз масою 150 кг може прогодувати пасовище площею 1 га, якщо продуктивність рослин, якими вони живляться, становить 800 г/м<sup>2</sup> сухої речовини, а вміст води у тілі корови становить близько 60 %?

**Задача 3.** Скільки корів масою 300 кг може прогодувати пасовище площею 2 га, якщо продуктивність рослин, якими вони живляться, становить 800 г/м<sup>2</sup> сухої речовини, а вміст води у тілі корови становить близько 60 %?