



**ЦЕНТРАЛЬНА СПІЛКА СПОЖИВЧИХ ТОВАРИСТВ УКРАЇНИ
(УКРКООПСПЛКА)
Чернівецький кооперативний економіко-правовий коледж**

Розглянуто та затверджено на засіданні
циклової комісії загальноосвітніх дисциплін
Протокол № 1 від 29.08.2016р.
Голова циклової комісії
_____ С.М. Лугова

Спеціальність: 071 Облік і оподаткування
072 Фінанси, банківська справа та страхування
076 Підприємництво, торгівля та біржова діяльність
081 Право
123 Комп'ютерна інженерія
181 Харчові технології
241 Готельно-ресторанна справа
242 Туризм

Дисципліна: "Біологія"

Курс I

Лекція 32

Лекція-презентація

Тема: Популяції та екосистеми.

Тема лекції: Екосистеми, їх характеристики.

Навчальна мета: : вивчити, що таке екосистема, особливості її розвитку та послідовних змін, кругообіг речовин та потік енергії екосистемах та вплив людської діяльності на ці процеси, порівняти продуктивність різних екосистем.

Виховна мета: виховувати працьовитість, зацікавленість, формувати науковий світогляд.

Розвивальна мета: спонукати до пізнавальної, наукової, творчої діяльності; розвивати самостійність, творче та логічне мислення; сприяти пробудження зацікавленості до вивчаючої дисципліни; розвивати цікавість, допитливість, вміння порівнювати й аналізувати відому інформацію.

Методична мета: використання презентації на занятті як засобу активізації процесу навчання.

Технічні засоби навчання:

- Мультимедійний проектор

Наочність:

- Тематична презентація в Power Point.

Міждисциплінарні зв'язки:

Забезпечувані: Біологія «Основи генетики»

Забезпечуючі: Мікробіологія «Тканина»

Література

Основна

1. Біологія: 10 кл.: Підруч. для загальноосвіт. навч. закл.: рівень стандарту, академічний рівень / П.Г. Балан, Ю.Г. Вервес, В.П. Поліщук. – К.: Генеза, 2010. – 288с.
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. – 160с.

Додаткова

1. Біологія: Навч. посібник / А.О. Слюсарев, О.В. Самсонов, В.М. Мухін та ін., За ред. та пер. з рос. В.О. Мотузного. – 2-ге вид., випр. – К.: Вища шк., 1997. – 607с.
2. Загальна біологія: Підр. для 10-11 кл. / Ю.І. Полянський, О.Д. Браун, М.М. Верзілін та ін.: За ред. Ю.І. Полянського. – 21-ше вид. перероб. – К.: Освіта, 1993. – 272с.

ПЛАН

1. Екосистеми, взаємодія організмів в них.
2. Кругообіг речовин і потік енергії в екосистемах.
3. Продуктивність екосистем.
4. Розвиток і зміни екосистем, їх різноманіття.

1. Екосистеми, взаємодія організмів в них.

Термін «екосистема» ввів в обіг англійський еколог Артур Тенслі в 1935 році, а сучасне визначення йому надав Реймонд Ліндман в 1942 році в своїй класичній роботі по вивченню біології озера Міннесота.

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.

Екосистема як така є складним та динамічним цілісним утворенням, що функціонує як екологічна одиниця. Частина екологів вважає, що екосистема є елементарною одиницею в екології: це структурно — функціональна рівноважна одиниця, що характеризується специфічними для неї потоками речовини та енергії між складовими частинами.

Розмір екосистеми може бути різним. Це може бути тропічний ліс Амазонської низовини, або окремих ставок, чи навіть домашній акваріум. Різні екосистеми зазвичай відокремлені географічними бар'єрами — пустелями, горами, океанами і т. ін., або є ізольованими іншим чином — так як річки або озера. З огляду на те, що ці межі ніколи не є абсолютно непроникними, екосистеми накладаються одна на одну. Таким чином, вся Земля може розглядатись як одна екосистема.

Необхідність введення поняття біогеоценоз викликана тим, що екологічна система не має просторової прив'язки (екосистемою може бути коропа із мікроорганізмами, що паразитують на її тілі). Біогеоценоз - це завжди визначена окрема ділянка біосфери. З цієї точки зору біогеоценоз можна розглядати як окремих випадок, або один з видів екосистеми, який має чітку територіальну прив'язку. Поняття "біоценоз" - умовне, оскільки поза середовищем існування організми жити не можуть, але ним зручно користуватися у процесі вивчення екологічних зв'язків між організмами.

Часто екосистему ототожнюють з біогеоценозом. І.Дедю вважає, що категорії екосистема та біогеоценоз збігаються на рівні рослинної сукупності й принципово різняться лише вище і нижче цього рівня.

У біогеоценозі спостерігаються різні види симбіозу (форми співіснування двох різних видів). До них належать мутуалізм, паразитизм, коменсалізм. Також формами взаємодії живих організмів є хижацтво й конкуренція.

Мутуалізм — взаємовигідне співіснування двох видів (найпростіші, що здатні перетравлювати клітковину, і рослиноїдні тварини, у кишечнику яких вони живуть). Прикладом мутуалізму є відносини термітів і мікроорганізмів у кишечнику, які забезпечують розщеплення целюлози в травному тракті термітів.

Паразитизм — співіснування двох видів (людина й стьожкові черви), за якого один вид використовує інший як середовище існування і джерело харчування. Прикладів паразитизму можна навести багато. Найзручніше згадати паразитів людини, як зовнішніх (воші, клопи), так і внутрішніх (аскарида, гострик, ціп'як, ехінокок).

Коменсалізм — співіснування двох видів, за якого один вид використовує інший вид або житло іншого виду як середовище існування, але не завдає йому шкоди, а харчується відходами його життєдіяльності. Прикладом таких співвідносин є кліщі, які харчуються шерстю, що випала, у норах гризунів.

Конкуренція — співіснування особин одного (внутрішньовидова конкуренція) або різних (міжвидова конкуренція) видів, за якого вони змагаються за ресурси середовища існування. Слід відзначити, що внутрішньовидова конкуренція є більш жорсткою, ніж міжвидова. Це викликано тим, що ресурси, за які конкурують особини одного виду, повністю ідентичні.

Хижацтво — тип відносин між популяціями двох видів організмів (хижака й жертви), за якого організми-хижаки харчуються організмами-жертвами, нападаючи на живу жертву.

Форма співжиття двох різних видів, коли жоден з них не відчуває впливу іншого, називається нейтралізмом. Також екологи виділяють такий тип взаємодії різних видів, як аменсалізм. У цьому випадку один з видів пригнічує інший без користі для себе і зворотної негативної дії. Прикладом аменсалізму може бути взаємодія ціанобактерій, які насичують водне середовище киснем, і анаеробних сапрофітних бактерій, чий розвиток розчинений кисень пригнічує.

Зі взаєминами різних видів пов'язано багато міфів і помилкових уявлень, утілення яких у життя інколи призводило до негативних наслідків. Наприклад, багато хто думає, що кількість дрібних тварин визначається винятково активністю хижаків. Саме ці надмірно спрощені «екологічні уявлення» не раз були причиною шкідливих наслідків для довкілля в тих країнах, де вирішували його «поліпшити» й досягти підвищення зиску з природних екосистем.

Так, свого часу в Китаї було проведено кампанію зі знищення горобців, які нібито з'їдали надто багато зерна й не давали керівникам країни змоги «розв'язати продовольчу проблему». Комахи-шкідники миттєво розплодилися і швидко довели китайцям, що вони не з того боку взяли за збереження зернових ресурсів.

Але й в освіченій Європі припускалися екологічних помилок такого ж рівня. Так, скандинави півстоліття тому вирішили раз і назавжди знищити хижих птахів і створити полярним куріпкам ідеальні умови для розмноження і проживання. Цим вони сподівалися максимально розширити базу для мисливства. «Війна» з яструбами й совами вже підходила до «успішного» завершення, коли почалося масове вимирання куріпок від епідемії, яка ніколи раніше не загрожувала їхній популяції. Лише це змусило «раціоналізаторів» прислухатися до екологів, які вже тоді попереджали, що чисельність видів, які є здобиччю хижаків, визначається не тільки хижаками, а й іншими чинниками — кількістю кормів, погодними умовами, хворобами тощо.

2. Кругообіг речовин і потік енергії в екосистемах.

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. Біогенна міграція викликається трьома процесами:

обміном речовин в організмах;

ростом;
розмноженням.

Визначення біогенної міграції хімічних елементів, яка викликана силами життя, дав В. І. Вернадський (Закон біогенної міграції атомів). Біогенна міграція є частиною загальної міграції хімічних елементів біосфери. Головною геохімічною особливістю живої речовини є те, що вона, пропускаючи через себе атоми хімічних елементів земної кори, гідросфери й атмосфери, здійснює у процесі життєдіяльності їх закономірну диференціацію.

З екологічної точки зору, найважливішими є кругообіги речовин, які є основними компонентами живої речовини:

кругообіг Оксигену;
кругообіг Карбону; ^
кругообіг Нітрогену;
кругообіг Сульфуру;
кругообіг Фосфору;
кругообіг води.

Кругообіг Оксигену

Оксиген поширений у живих організмах у складі хімічних сполук, а в атмосфері він представлений двома простими речовинами — киснем O_2 і озоном O_3 . Кисень потрапляє в атмосферу внаслідок фотосинтезу, коли виділяється як побічний продукт фотохімічної реакції. Озон утворюється у верхніх шарах атмосфери внаслідок поглинання киснем ультрафіолетового випромінювання Сонця. Живі організми використовують кисень у процесі дихання для окиснення органічних сполук до карбон (IV) оксиду й води, які потім знову можуть використовуватися у процесі фотосинтезу.

Кругообіг Карбону

Природні сполуки, до складу яких входить Карбон, постійно зазнають змін, унаслідок яких здійснюється кругообіг Карбону. Важлива роль у кругообігу Карбону належить карбон (IV) оксиду, який входить до складу атмосфери. Цей газ надходить в атмосферу внаслідок багатьох процесів виверження вулканів, горіння палива, розкладання вапняку, дихання живих організмів, процесів бродіння і гниття.

З повітря CO_2 у значних кількостях поглинається наземними рослинами та фітопланктоном Світового океану. Процес поглинання CO_2 відбувається тільки на світлі — фотосинтез, унаслідок якого утворюються органічні сполуки, що містять Карбон.

Із рослин, які поїдаються тваринами, Карбон переходить у тваринні організми. Тварини виділяють Карбон у вигляді вуглекислого газу під час дихання. Рослини і тварини з часом відмирають, починають гнити, окиснюватись і частково перетворюватись на CO_2 , що повертається у повітря й знову поглинається рослинами. А частково рослинні та тваринні рештки у ґрунті перетворюються на горючі копалини — кам'яне вугілля, нафту, природний газ. Горючі копалини використовують як паливо, внаслідок згоряння якого CO_2 знову повертається в атмосферу.

Кругообіг Нітрогену

У природі Нітроген трапляється як у вільному стані, так і у зв'язаному. У вільному стані Нітроген у вигляді азоту входить до складу повітря (об'ємна частка N_2 становить 78 %, масова — 75,6 %). Оскільки азоту з повітря витрачається мало, його запаси в атмосфері залишаються сталими. У складі неорганічних сполук Нітроген у невеликих кількостях є в ґрунті. Проте у складних органічних сполуках — білках — він входить до складу всіх живих організмів, беручи участь у їх життєдіяльності.

Безпосередньо з повітря Нітроген у вигляді азоту засвоюють лише деякі бактерії, а всі інші організми здатні засвоювати Нітроген тільки у складі сполук. Рослини засвоюють Нітроген неорганічних сполук, як і у ґрунті, у вигляді йонів NH_4 і NO_3 . У рослинах здійснюється синтез білків. Рослини частково поїдаються травоядними тваринами, і білкові речовини потрапляють до організму тварин. Під час гниття залишків рослин і тварин під впливом спеціальних бактерій відбуваються складні біохімічні процеси, внаслідок яких органічні сполуки, що містять Нітроген, перетворюються на неорганічні сполуки Нітрогену, які повертаються в ґрунт.

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.

Кожен ланцюг живлення складається з певної кількості видів, тобто окремих ланок. При цьому кожен з цих видів займатиме в ланцюзі живлення певне положення, або трофічний рівень. На початку ланцюгів живлення, як правило, перебувають продуценти, тобто автотрофні організми. А трофічний рівень консументів (гетеротрофних організмів) визначають тією кількістю ланок, через яку вони дістають енергію від продуцентів.

Так, рослиноїдні тварини займають трофічний рівень, наступний за продуцентами. Тому їх називають консументами I порядку.

Далі йде рівень хижаків, які живляться рослиноїдними видами (консументи II порядку) тощо. Якщо консументи споживають різні види їжі, то в різних ланцюгах живлення вони можуть займати різні трофічні рівні.

Частина біомаси відмерлих продуцентів (наприклад, листяний опад), яка до цього не була спожита консументами, а також рештки чи продукти життєдіяльності самих консументів (наприклад, трупи, екскременти тварин), є кормовою базою редуцентів. Редуценти дістають необхідну їм енергію, розкладаючи органічні сполуки до неорганічних.

Наприкінці ланцюга живлення енергія, яка зберігається в мертвій органіці, остаточно розсіюється у вигляді тепла під час руйнування її редуцентами.

Енергія в біогеоценозах ніби поділяється на два потоки: один починається з живих організмів — продуцентів, другий — від мертвої органіки. Унаслідок цього в біогеоценозах формуються два типи ланцюгів живлення: пасовищного (ланцюги виїдання) і детритного (*детрит* (від лат. *детритус* — подрібнений) — подрібнені рештки організмів) (ланцюги розкладання).

Ланцюги живлення пасовищного типу починаються з продуцентів і включають послідовно ланки консументів I, II та інших порядків і завершуються редуцентами. Ланцюги живлення детритного типу починаються зі споживачів мертвої органіки, далі ведуть до видів, які ними живляться, і завершуються також редуцентами.

У будь-якому біогеоценозі різні ланцюги живлення не існують окремо один від одного, а переплітаються між собою. Це відбувається тому, що організми певного виду можуть бути ланками різних ланцюгів живлення. Наприклад, особини одного виду птахів можуть споживати як рослиноїдні (консументи II порядку), так і хижі види комах (консументи III порядку) тощо. Переплітаючись, різні ланцюги живлення формують трофічну сітку біогеоценозу.

Ланцюги живлення

Ланцюг живлення (трофічний ланцюг) - взаємовідносини між організмами під час переносу енергії їжі від її джерела (зеленої рослини) через ряд організмів (шляхом поїдання) на більш високі трофічні рівні;

або:

- ряди взаємопов'язаних видів, в яких кожний попередній є об'єктом живлення наступного, називають ланцюгами живлення.

Розрізняють ланцюги живлення різних типів. Тип ланцюга залежить від початкової ланки. Початковою ланкою в ланцюгах живлення можуть бути рослини, мертві рослини, рештки чи послід тварин. Наприклад:

Ø рослини - попелиці - дрібні комахоїдні птахи - хижі птахи;

Ø рослини – зайці – лисиці - вовки.

В даних випадках ряди починаються з рослин. До іншого типу рядів живлення належать ряди, що розпочинаються з посліду тварин з невикористаними запасами речовин:

Ø коров'ячий послід - личинки мух - комахоїдні птахи - хижаки.

Прикладом ланцюгів живлення, які починаються з рослинних решток, може бути:

Ø рослинний перегній - дощові черв'яки - кроти.

Кожна з ланок ланцюга живлення може використати лише 5-15 % енергії харчів для побудови речовини свого тіла. Внаслідок неминучої втрати енергії кількість утвореної органічної речовини в кожній наступній ланці зменшується. Таким чином, кожен ланцюг споживання містить, як правило, не більше 4-5 ланок, тому що внаслідок втрати енергії загальна біомаса кожної наступної ланки приблизно в 10 разів менша за попередню. Ця закономірність називається правилом екологічної піраміди.

3. Продуктивність екосистем.

Різні біогеоценози відрізняються за своєю продуктивністю. Ви вже знаєте, що є різні ланцюги живлення. Але всім їм властиві певні співвідношення продукції (тобто біомаси з енергією, що витрачаються й запасуються на кожному з трофічних рівнів). Ці закономірності дістали назву правила екологічної піраміди: на кожному попередньому трофічному рівні кількість біомаси й енергії, які запасуються організмами за одиницю часу, значно більші, ніж на наступному (у середньому в 5-10 разів).

Графічно це правило можна зобразити у вигляді піраміди, складеної з окремих блоків. Кожен блок такої піраміди відповідає продуктивності організмів на кожному з трофічних рівнів певного ланцюга живлення. Отже, екологічна піраміда є графічним зображенням трофічної структури ланцюга живлення.

4. Розвиток і зміни екосистем, їх різноманіття.

За масштабами екосистеми поділяються на мікроекосистеми, мезоекосистеми і глобальні екосистеми.

У мікроекосистемах невеличкі, тимчасові біоценози, що називаються синюзіями, перебувають у обмеженому просторі. До таких екосистем належать трухляві пні, мертві стовбури дерев, мурашники тощо.

У мезоекосистемах або біогеоценозах біоценози займають однотипні ділянки земної поверхні з однаковими фізико-географічними умовами. Їх межі, як правило, збігаються з межами відповідних фітоценозів.

Макроекосистеми охоплюють величезні території чи акваторії, що визначаються характерними для них макрокліматами й відповідають цілим природним зонам. Біоценози таких екосистем називаються біомами. До макроекосистем належать екосистеми тундри, тайги, степу, пустелі, саван, листяних і мішаних лісів помірної поясу, субтропічного і тропічного лісів, а також морські екосистеми. Прикладом глобальної екосистеми є біосфера нашої планети.

Основні екосистеми світу

Загальна площа поверхні Землі 510 млн кв. км, з них 70 %, тобто 361 млн кв. км, припадає на Світовий океан, суходіл — 150 млн кв. км, у тому числі: гори — 30 %, пустелі — 20 %, савани й рідколісся — 30 %, льодовики — 10 %, і тільки 10 % території суходолу займають сільськогосподарські угіддя. Крім того, сонячна енергія на планеті розподіляється нерівномірно. Її розподіл залежить від географічного положення окремої екосистеми та її висоти над рівнем моря.

Лісові екосистеми. У лісових екосистемах зосереджено 80 % фітомаси Землі, або 1960 млрд т. Вони займають 4 млрд га, або 30 % площі суходолу із середнім запасом деревини — 350 млрд куб. м. Щорічно в процесі фотосинтезу ліс утворює 100 млрд т органічної речовини. Ліс — це елемент географічного ландшафту, що складається із сукупності деревних, кущових, трав'яних рослин, тварин і мікроорганізмів, що біологічно

взаємопов'язані та впливають один на одного, як і на зовнішнє середовище. Існує шість зональних типів лісу: хвойні, змішані, вологі, екваторіальні, тропічні, ліс сухих областей

Екосистеми трав'яних ландшафтів. До цих екосистем належать степ і луг, пасовища, сінокоси, агробіогеоценози.

Степ займає 6 % суходолу і вкритий переважно злаками й багаторічниками. Степ буває субтропічним, саванно-подібним різнотрав'ям, чагарниковим, луговим тощо. Агробіоценози (агроекосистема) — поле, штучні пасовища, городи, сади, виноградники, плантації горіха, ягідники, квітники, лісопаркові смуги. Основа агробіогеоценозу — це штучний фітоценоз, якість якого залежить від умов середовища, ґрунту, вологи, мікроорганізмів. Агробіогеоценоз — це 10 % суходолу (1,2 млрд га), які дають людині 90 % харчів.

Водні екосистеми. Океан — екосистема, взаємопов'язана і взаємообумовлена геофізичними й геохімічними процесами, явище глобального масштабу. Його вода покриває 3/4 поверхні Землі товщиною переважно понад 4000 м. Солоний (35 г солі на літр води), регулює глобальний обмін тепла, газів, мінеральних і органічних продуктів.

Сукцесія (від лат. *succesio* — наступність, спадкування) - послідовна необоротна й закономірна зміна одного біоценозу іншим на певній ділянці середовища. За походженням сукцесії поділяють на первинні та вторинні.

Первинні сукцесії розвиваються паралельно з ґрунтоутворенням під впливом постійного потрапляння ззовні насіння, відмирання нестійких до екстремальних умов сіяців і лише з певного часу — під впливом міжвидової конкуренції.

Вторинна сукцесія розвивається в тому випадку, коли на зайнятій ним території зберігся ґрунт і насіння попереднього біоценозу. Через це із самого початку вторинної сукцесії міжвидова конкуренція відіграє значну роль.

Викладач _____ І.В. Фенюк