

# Курс Екологія екосистем

## **ЛЕКЦІЇ 3-4. ОСНОВНІ СТУПЕНІ ОРГАНІЗАЦІЇ ЕКОСИСТЕМ**

# ЧОМУ ВИНИК ІНТЕРЕС ДО РІВНІВ ОРГАНІЗАЦІЇ ЕКОСИСТЕМ?

Істотною причиною для розгортання екологічних досліджень на рівнях усіх ступенів організації екосистем стали **наслідки глибоких антропогенних змін на планеті**, зокрема, забруднення атмосфери, ґрунтів, прісних вод і вод світового океану та харчової продукції, деградація озонового екрана, загальне обезлісення та опустелювання планети, голодування сотень мільйонів людей, поширення нових видів захворювань тощо.

Наукової і практичної актуальності набувають дослідження як консорційних взаємовідносин між окремими видами й групами організмів, так і структурно-функціональних властивостей екосистем різних за походженням (природні, штучні), виробничим значенням (високопродуктивні, господарськоцінні, захисні, раритетні та інші), просторовими розмірностями (біогеоценозні, провінційні, біомні та ін.) чи перспективами використання.

# ЕКОСИСТЕМНЕ РІЗНОМАНІТТЯ



На думку **М.Голубця** (2000), встановлення екосистемного різноманіття й необхідна для цього класифікація екосистем є одним з найскладніших завдань **екосистемології** - науки про екосистеми усіх розмірів і ступенів складності – від консортивної до біосферної, тобто про живі системи, в котрих сукупність живих істот й абіотичне середовище їх існування творять функціональну єдність.

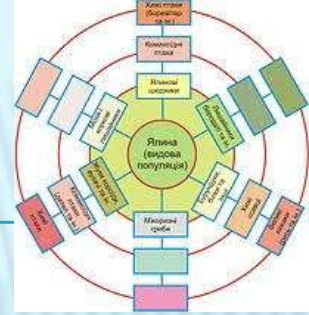
Загалом, різноманіття екосистем охоплює **консорційні, парцелярні, біогеоценозні, ландшафтні, провінційні, біомні, субстратні екосистеми та біосферу як глобальну екосистему.**

# ПОНЯТТЯ “КОНСОРЦІЯ”



- ✘ Питання про суть консорції та її місце в таксономічних системах було предметом обговорення багатьох відомих учених (Лавренко, 1959; Мазинг, 1966; Работнов, 1974; Селиванов, 1974; Корчагин, 1976). Їх аналіз свідчить про **значні розбіжності в трактуванні структури та обсягу консорції**. Одні притримувалися думки, що ядром консорції може служити лише **автотрофний організм**, інші вважали, що цим ядром має бути **автотрофний неепіфітний організм**; ще інші вважали ядром не особини, а **популяції рослин**, екологічно близькі групи організмів, а навіть трупи, окремі органи, прижиттєві виділення, екскременти тощо. Одні розглядають консорцію як структурну одиницю фітоценозу, інші – біогеоценозу.

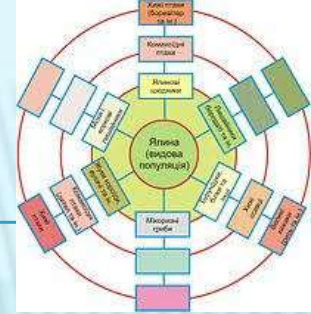
# ПОНЯТТЯ “КОНСОРЦІЯ”



- × Перший вагомий крок до впорядкування вчення про консорцію зробив російський вчений **А.А.Корчагін** (1900-1977). Він зазначив, що **елементарною функціональною одиницею біогеоценозу слід розглядати не видову, популяційну чи синузійну, а індивідуальну консорцію, тобто таку, ядром якої є особина того чи іншого виду.** Але залишається невирішеною низка інших важливих питань: чи можна розглядати ядром консорції мертві організми, мертві органічні рештки, екскременти або прижиттєві виділення і чи може існувати консорція лише як сукупність живих істот без повітряного і ґрунтового середовища, без топічно і трофічно пов'язаних з ядром ґрунтових мікроорганізмів і мезофауни, без постійного речовинно-енергетичного обміну між автотрофним організмом і середовищем його існування?



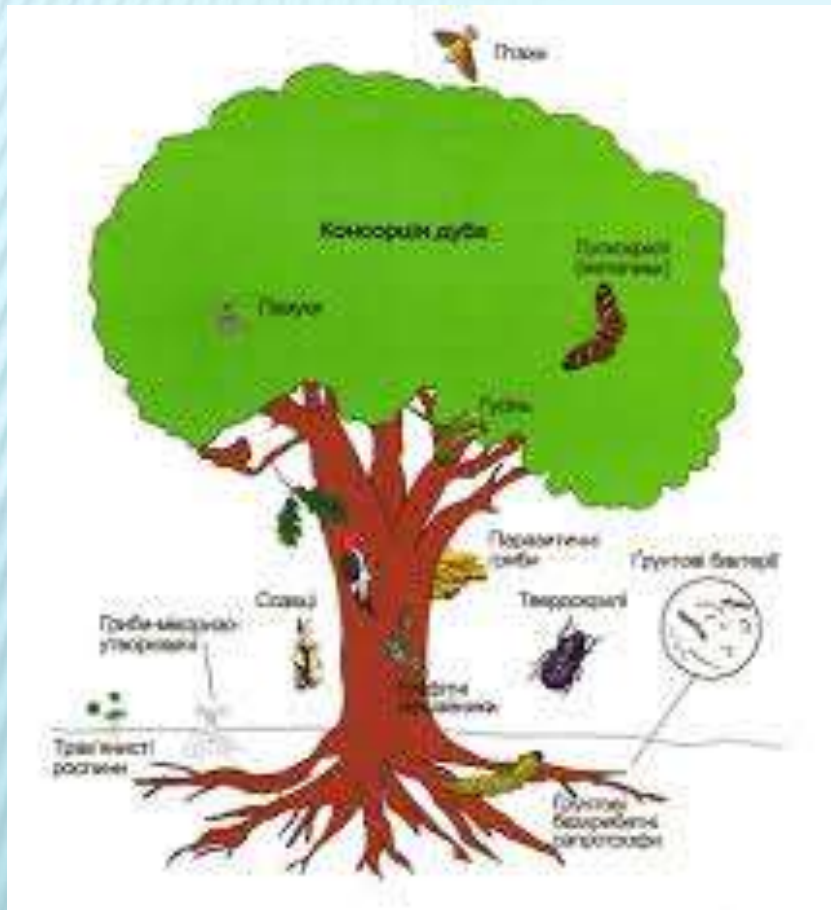
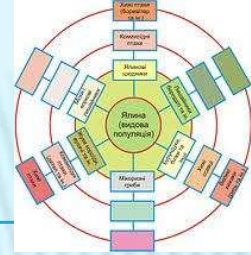
# ПОНЯТТЯ “КОНСОРЦІЯ”



У природі немає жодного організму, який існував би ізольовано (стерильно), незалежно від інших живих істот. Він завжди більш або менш функціонально пов'язаний з іншими організмами, між ним і середовищем відбувається безперервний обмін речовин, через нього постійно протікає потік енергії. Тобто сам він являє собою прототип елементарної екологічної лабораторії. **У зв'язку з цим й функціонування консорції не можна уявити собі поза середовищем її існування.**

У консорції об'єднуються всі трофічні групи організмів – **автотрофи, фітофаги, зоофаги, сапрофаги, некрофаги, копрофаги, редуценти**, тобто в ній відбуваються всі біотичні процеси, властиві для екологічних систем, починаючи від продукування фітомаси, її споживання і переміщення через усі відомі трофічні ланцюги і закінчуючи мінералізацією і споживанням автотрофами простих хімічних сполук.

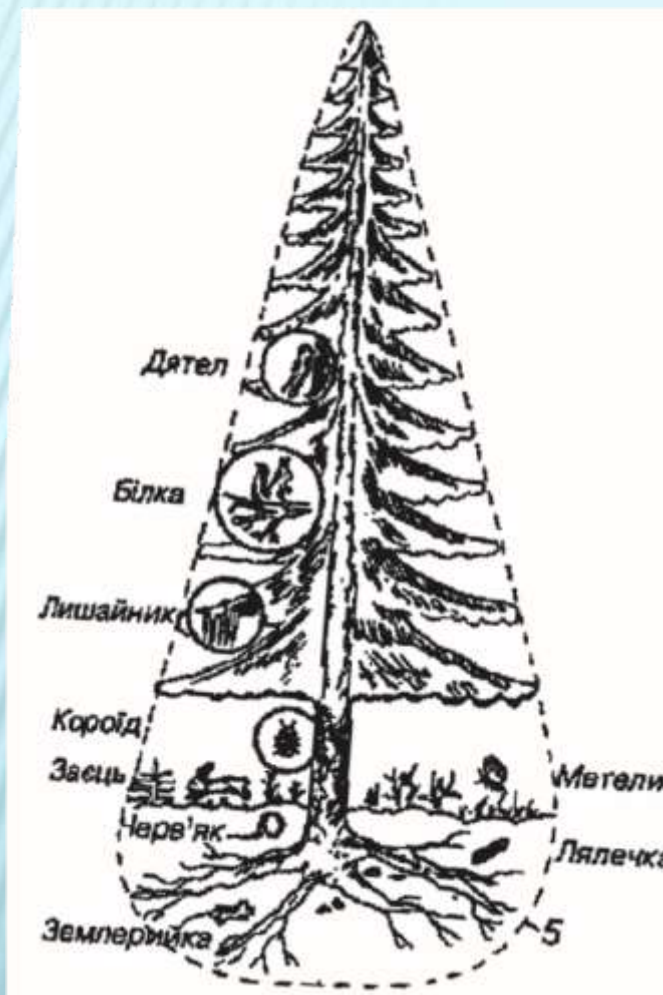
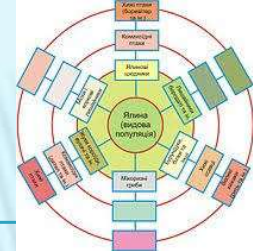
# КОНСОРЦІЙНІ ЕКОСИСТЕМИ



- × Найменшою одиницею різноманіття екосистем вважають **консорційну екосистему** - сукупність особин різноманітних видів, у центрі якої знаходиться особина будь-якого автотрофного чи гетеротрофного виду, компоненти якої пов'язані з центром і між собою трофічними, топічними, фабричними або форичними зв'язками, яка охоплена постійним речовинно-енергетичним обміном і має специфічне внутрішнє середовище (Голубець, 2006).



# КОНСОРЦІЙНІ ЕКОСИСТЕМИ: ЯЛИНА



З **ялиною європейською** пов'язана низка видів лишайників та мохів, до **50 видів** ектомікоризних грибів, її насіння і бруньки поїдають смерековий шишкар і дятли, молоді рослини пошкоджують зайці і кролики, різні органи поїдають білка звичайна, мишовидні гризуни і полівки, олені, сарни і зубри. З цим видом трофічними зв'язками пов'язано близько **100 видів** комах, серед яких багато шкідників насіння, шишок, коренів, бруньок, хвої, пагонів, кори, стовбурів (**Голубець, 2000**).

# КОНСОРЦІЙНІ ЕКОСИСТЕМИ: СОСНА ПІРСЬКА



- ✦ За даними **Й.Царика** (1999), який вивчав структуру консорції сосни муго (*Pinus mugo* Turra) в Чорногорі (Українські Карпати), в різних типах угруповань цієї рослини виявлено від **38 до 54 видів хребетних тварин**, які переважно трофічними і топічними каналами пов'язані із сосною муго. До першого концентру (**фітофаги**) належить 13 видів, до першого-другого – 8, до другого (хижаки першого порядку) – 28, а до третього (**хижаки другого порядку**) – 9 видів. У розкладі мертвої органіки бере участь понад **15** систематичних груп гетеротрофних організмів, головна роль серед котрих належить дощовим червам і членистоногим.



# КОНСОРЦІЙНІ ЕКОСИСТЕМИ: ОНДАТРА

Дослідження **ондатри**, акліматизованої в Західному Сибірі, показали, що чисельність її популяції тісно залежить від чисельності **водяної полівки**, яка є носієм спільного збудника **туляремії**. Чисельність ондатри різко зростає в період депресивного стану чисельності водяної полівки, але так само різко знижується під час туляремії епізоотій останньої.



Ондатри завдають шкоду близько **70-ти видів хребетних тварин**, зокрема, 38 видів птахів, 28 видів ссавців, 2 види плазунів і 2 види риб. Її поїдає 24 види хижих звірів, найагресивніші з котрих світлий тхір, колонок, лисиця, шакал, домашня собака, горностаї, видра, вовк, кішка. Дрібні хижаки, крім цього, сприяють обмінові між ними та ондатрою ектопаразитами, в тому числі 33 видами гамазових кліщів. Через останніх вона пов'язана також з численними видами інших дрібних ссавців.



# КОНСОРЦІЙНІ ЕКОСИСТЕМИ: БОРСУК



**Борсук** споживає **96 видів тварин** і **36 видів рослин**.

Серед **тварин** – ссавці (їжак, кріт, мала кутора, заєць-русак, сірий вовчок, мишовидні гризуни), птахи (горобині, синиці, дрозди), плазуни (ящірки, вужі, черепахи), амфібії (жаби, ропухи), риби (коропові, в'юн, щука), комахи (десятки видів, у т.ч. оси, бджоли, мурашки), моллюски (11 видів).

Серед **рослин** переважають кукурудза, букові горішки, жолуді дуба, суниці, шипшина, яблука, груші, терен, кавун, виноград, кизил. За корм борсук конкурує з лисицею, єнотовидною собакою, вовком, куницею, а щодо рослинної їжі – з диким кабаном і козулею.

Його **ектопаразитами** є 3 види бліх і 6 видів іксодових кліщів, а **ендопаразитами** – представники класів Nematoda, Cestoda і Trematoda.



# КОНСОРЦІЙНІ ЕКОСИСТЕМИ

В екосистемології **під консорційною екосистемою** слід розуміти таку сукупність особин різноманітних видів, у центрі котрої розташована особина будь-якого автотрофного чи гетеротрофного виду, компоненти якої пов'язані з центром і між собою трофічними, топічними, фабричними або форичними зв'язками; вона охоплена постійним речовинно-енергетичним та інформаційним обміном і формує своє специфічне внутрішнє середовище.

**Консорційна екосистема** (консорція) – це загальнобіотичне явище, суть якого можна пізнати лише засобами послідовного системного аналізу і комплексних екологічних досліджень.

З екосистемологічного погляду кожна велика (передусім автотрофна) консорція являє собою систему дрібніших консорцій, ядрами котрих є її консорти першого, другого і наступних центрів. Саме такий підхід дає змогу збагнути безмежно складну структуру екосистеми, незалежно від того, чи маємо на увазі консорцію чи біосферу, надзвичайно переплетену в ній сітку життєвих взаємозв'язків і взаємозалежностей.

# ПРОСТОРОВІ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНІ МЕЖІ КОНСОРЦІЇ

**Просторові межі консорції** можна визначити межами *об'єму, зайнятого її центральною особою (ядром) та її облігатними нерухомими або малорухомими (що не виходять за межі ядра) консортами*. Факультативні, випадкові, дуже рухомі консорти виходять не лише за межі консорції, але й біогеоценозу та ще більших екологічних систем (наприклад, птахи, комахи, звірі), тому їх нема підстав прив'язувати до просторового об'єму консорції. Для автотрофних консорцій просторові межі дуже близькі до меж фітогенного поля.

**Функціональні межі консорції**, зокрема, такі як газові, біотрофні встановити неможливо. Вони дуже динамічні й свідчать не про структурну дискретність екосистем, а, навпаки, про просторову неперервність життя і функціональну цілісність біосфери.



# ПАРЦЕЛЯРНІ ЕКОСИСТЕМИ

**Сукупність автономних консорцій** (ядро – автотрофний неепіфітний організм) утворює найменшу горизонтально спроектовану одиницю – однорідну плямку біогеоценотичного покриву - **парцелу**.

Територіальне поєднання таких **парцел** відображає *найдрібнішу горизонтальну мозаїку біогеоценозних екосистем*.

Дослідники структури **біогеоценозу** зазначали, що хоча він займає однорідну ділянку земної поверхні й характеризується значною одноманітністю будови за показниками інших компонентів, **йому властива певна мозаїка структури, а в зв'язку з цим й функціональних рис**.

# ПАРЦЕЛЯРНІ ЕКОСИСТЕМИ



Мозаїчність у будові рослинного покриву спричиняє відмінності в структурі тваринного населення , режимі зволоження та освітлення, темпах деструкції мертвої органіки, роботі мікробних комплексів, темпах біотичного колообігу тощо .

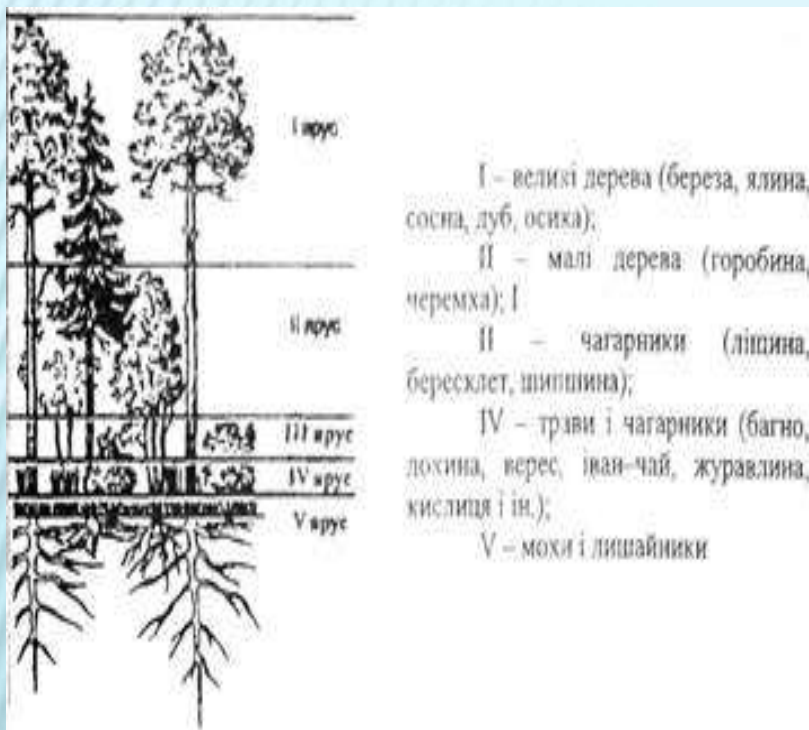
Для відображення такої взаємозумовленої строкатості компонентів у внутрішній будові біогеоценозу, тобто в межах одного екотопу М.В.Диліс запропонував **поняття "біогеоценотична парцела» - структурна частина горизонтального поділу біогеоценозу, котра відрізняється за складом, структурою й властивостями компонентів, специфікою їхніх зв'язків і матеріально-енергетичного обміну та виділяється на цілу глибину біогеоценотичної товщини, включаючи її надземну і ґрунтову частини (Дылис, 1978).**

# ПАРЦЕЛЯРНІ ЕКОСИСТЕМИ

Парцелярний аналіз біогеоценозів є необхідним для організації наукових досліджень, зокрема вибору місць для фенологічних і метеорологічних спостережень, ґрунтових розрізів, визначення запасів фітомаси і мертвої органіки, видового складу і трофічних груп ґрунтової фауни, грибного міцелію, темпів розкладу опаду і відпаду тощо.

У парцелярних екосистемах згадані показники будуть відрізнятися. Тому **вичерпна екосистемологічна характеристика біогеоценозу може базуватися лише на усереднених показниках її парцелярних екосистем.**

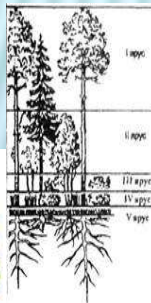
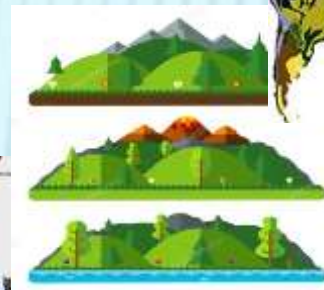
# ПАРЦЕЛЯРНІ ЕКОСИСТЕМИ



**Парцелярна екосистема** – структурна частина горизонтального поділу біогеоценозу, котра відрізняється за складом, структурою й властивостями компонентів, специфікою їхніх зв'язків і матеріально-енергетичного обміну та виділяється на цілу глибину біогеоценотичної товщі, включаючи її надземну і підземну частини. Величина парцели може коливатися від кількох десятків до сотень і тисяч кв.м.

Парцелярні екосистеми є найменшими територіально вирізненими екосистемологічними таксонами в межах біогеоценозної екосистеми.

# РІВНІ ОРГАНІЗАЦІЇ ЕКОСИСТЕМ



I – великі дерева (береза, сосна, дуб, осика);  
II – малі дерева (горічниця, черемха);  
III – чагарники (ліщина, бересклет, шипшина);  
IV – трави і чагарники (багно, лосина, верес, ван-чай, журавлина, хвощів і ін.);  
V – мохи і лишайники

