

Перелік тем та питань для самостійної роботи з дисципліни
Основи екології

№ з/п	Перелік тем та питань	Кількість годин
1.	Екологічні чинники	2
2.	Екологічні закони	2
3.	Поняття про оптимальний діапазон дії екологічного чинника	2
4.	Стено- та еврибіонти	2
5.	Механізми регуляції густоти та щільності популяції	2
6.	Популяційні хвилі	2
7.	Біоценоз	2
8.	Типи зв'язків між популяціями	2
9.	Біотоп	2
10.	Первинні і вторинні сукцесії	2
11.	Агроценози	2
12.	Біотична частина екосистеми	2
13.	Абіотична частина екосистеми	2
14.	Правило екологічних пірамід	2
15.	Види екологічних пірамід	2
16.	Типи ланцюгів живлення	2
17.	Види речовин біосфери	2
18.	Функції живої речовини біосфери	2
19.	Закони Вернадського про біосферу	2
20.	Біогеохімічні цикли з резервним фондом у атмосфері	2
21.	Біогеохімічні цикли з резервним фондом у літосфері	2
22.	Види та критерії забруднювачів	2
23.	Забруднення атмосфери та гідросфери	2
24.	Забруднення ґрунтів та біорізноманіття	2
25.	Чорний список організмів. Червона та Зелена книги України	2
26.	Центри походження культурних рослин	2
27.	Особливості селекції рослин, тварин і мікроорганізмів	2
28.	Досягнення сучасної біотехнології	2
	Усього годин	56

1. Екологічні чинники

ЕКОЛОГІЧНІ ЧИННИКИ - це усі природні компоненти й явища навколишнього середовища, що впливають на живі організми. Ці чинники є причиною, рушійною силою процесів у взаємовідносинах організмів і середовища.

Екологічні чинники можуть мати **фізичну** (світлові промені, магнітні поля), **хімічну** (сольовий склад води, вміст кисню) або **біологічну** (віруси, бактерії, рослини) **природу**. Між ними існують тісні взаємозв'язки; їхній вплив має комплексний характер.

Ще однією особливістю більшості екологічних чинників є їхня мінливість. Так, на дні Світового океану температура води є сталою +4 °С, а температура повітря в пустелі Сахара вдень сягає +50 °С, а вночі різко спадає, іноді до 0 °С. Організми сприймають не статичні незмінні чинники, а їх режими - послідовності змін за певний проміжок. Через те для характеристики середовищ життя застосовують поняття світлового, температурного, водного режимів впливу чинників.

Серед екологічних чинників є такі, що змінюються під дією живих організмів, а є й такі, що не змінюються. **Ресурси навколишнього середовища** - це ті чинники, що їх організми використовують, споживають, тим самим зменшуючи їхню кількість. Це вода, їжа, кисень або вуглекислий газ повітря, схованки, місця для розмноження. **Умови існування** - це чинники, до яких організми змушені пристосовуватися, але вплинути на них зазвичай не можуть.

Класифікація екологічних чинників:

1. за походженням - космічні, геологічні, техногенні;
2. за середовищем виникнення - атмосферні, гідрологічні, едафічні;
3. за характером впливу - фізичні, хімічні, біологічні;
4. за об'єктом впливу - індивідуальні, групові, видові, соціальні;
5. за ступенем впливу - летальні, екстремальні, обмежувальні та ін.

Залежно від мінливості екологічні чинники поділяють на:

- періодичні (наприклад, добові зміни температури);
- неперіодичні (наприклад, виверження вулканів);
- стабільні (наприклад, земне тяжіння).

Найпоширенішою й найзагальнішою є класифікація екологічних чинників за природою впливу, згідно з якою виокремлюють: **абіотичні** (вплив чинників неживої природи), **біотичні** (вплив чинників живої природи) та **антропічні** (прямий та опосередкований вплив діяльності людини).

ЕКОЛОГІЧНІ ЧИННИКИ		
Абіотичні	Біотичні	Антропічні
Кліматичні (вплив світла, температури, вологості)	• Симбіотичні, нейтральні та антагоністичні	Техногенні (вплив галузей промисловості)
Атмосферні (вплив повітря)	• Вірусогенні,	Антропогенні
Едафічні (вплив ґрунту)	мікробіогенні, фітогенні,	(опосередкований
Гідрологічні (впливи води)	мікогенні й зоогенні	вплив людини)

Топографічні, або орографічні (вплив рельєфу)	• Внутрішньовидові міжвидові	й
---	------------------------------	---

2. Екологічні закони

Чинники середовища впливають на організм не окремо, а в комплексі.

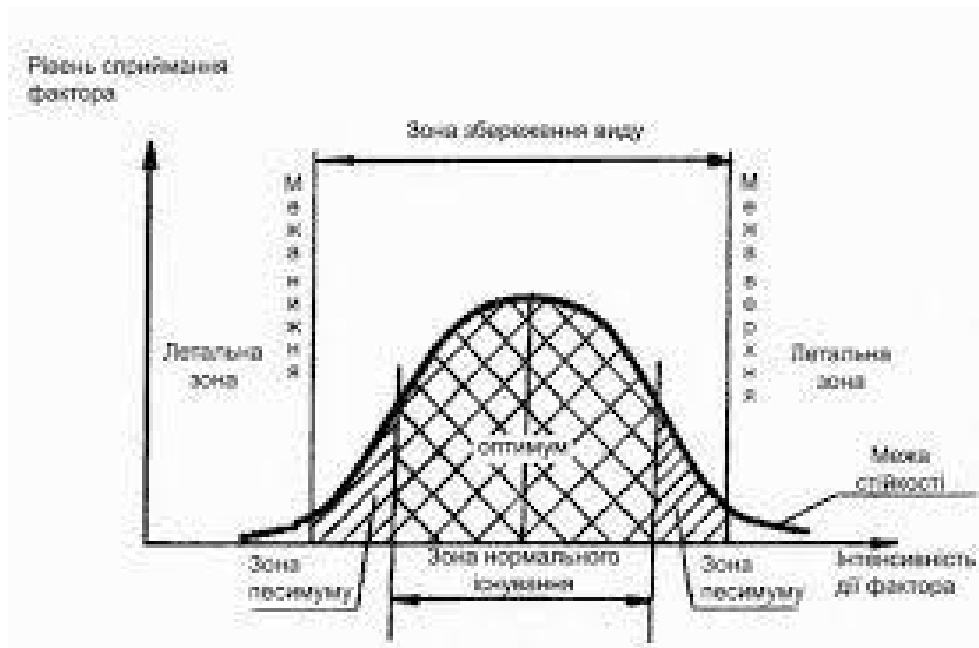
Взаємодію чинників відображено в **законах сукупної дії та взаємокомпенсації екологічних чинників.**

- **Закон сукупної дії екологічних чинників (закон ефективності чинників, закон О. Мітчерліха, 1909):** у природі один екологічний чинник може впливати на інший, тому успіх виду в довкіллі залежить від взаємодії чинників.
- **Закон взаємокомпенсації екологічних чинників (закон Е. Рюбеля, 1930):** відсутність або нестача деяких екологічних чинників можуть бути компенсовані іншими близькими чинниками.
- **Закон обмежувального чинника (закон мінімуму, закон Ю. Лібіха, 1840):** найбільшу лімітуючу дію на організм, популяцію або угруповання справляють ті життєво важливі чинники зовнішнього середовища, кількість (концентрація) яких близька до мінімального критичного рівня.
- **Закон оптимуму:** кожен чинник позитивно впливає на життєдіяльність організмів лише в певних межах.
- **Закон толерантності (закон Шелфорда, 1913):** лімітуючим чинником процвітання будь-якого організму (виду) в даному місцеіснуванні може бути як мінімум, так і максимум екологічного чинника, діапазон між якими визначає витривалість (толерантність) організму до даного чинника.

3. Поняття про оптимальний діапазон дії екологічного чинника

***ЕКОЛОГІЧНА ВАЛЕНТНІСТЬ** (екологічна толерантність) - здатність організмів витримувати певну амплітуду коливань екологічних чинників.*

- 1) зона нормальної життєдіяльності (оптимум) - значення чинника, що є найсприятливішими для життєдіяльності організмів і за яких спостерігаються ріст й розмноження. Кількісно вона охоплює діапазон від нижнього песимуму (екологічного мінімуму) до верхнього песимуму (екологічного максимуму);
- 2) зона пригнічення (зони песимуму, стресові зони) - значення чинника, за яких організми зберігають життєдіяльність, але не ростуть і не розмножуються; що більше значення чинника відхиляється від оптимальних, то сильніше пригнічується життєдіяльність особин;
- 3) зона екологічної валентності (діапазон витривалості, межі витривалості) - діапазон мінливості чинника, в межах якого можлива нормальна життєдіяльність. Розрізняють верхню й нижню межі витривалості.



4. Стено- та еврибіонти

Екологічні групи організмів за екологічною валентністю

Стенобіонти	Еврибіонти
організми, які можуть жити лише за дуже незначної зміни чинників середовища. Як правило, стенобіонтами є високоспеціалізовані види, симбіонти, мешканці морських глибин, печер, лісів високогір'я	організми, які можуть жити за значних змін екологічних чинників
1. <u>стенофаги</u> - організми, які живляться небагатьма видами корму (колібрі, осоїди, коала) 2. <u>стенобати</u> - організми, існування яких можливе тільки на певній глибині за певного тиску води (клопи-водомірки, глибоководні кальмари, риби-вудильники) 3. <u>стенотерми</u> - організми, пристосовані до відносно сталих температурних умов довкілля і які не витримують їх коливань (форель річкова)	1. <u>еврифаги</u> - організми, які живляться найрізноманітнішою рослинною і тваринною їжею (пацюк сірий, тарган рудий, свиня дика, бурий ведмідь, крук) 2. <u>еврибати</u> - організми із широким діапазоном вертикального поширення, які витримують значні коливання тиску води (губки, голкошкірі, кити) 3. <u>евритерми</u> - організми, що пристосовані до значних

трапляється в холодних гірських річках) 4. <u>стеногали</u> - організми, що витримують лише незначні зміни ступеня солоності середовища (головоногі молюски, карась, видра річкова)	коливань температури середовища (сокіл-сапсан, вовк сірий, сосна звичайна) 4. <u>евригали</u> - організми, здатні існувати в середовищі зі значними змінами ступеня солоності (очерет звичайний, прохідні риби)
---	---

5. Механізми регуляції густоти та щільності популяції

Характеристики популяції:

Популяційний ареал - простір, заселений особинами конкретної популяції.

Чисельність - загальна кількість особин, що входять до складу даної популяції.

Щільність - середня кількість особин, що припадає на одиницю площі або об'єму простору, зайнятого популяцією.

Смертність, народжуваність і приріст (різниця між народжуваністю і смертністю)

Динаміка - це сукупність біологічних й екологічних процесів, що змінюють розміри ареалу, чисельність особин, склад популяцій за статтю, віком, поведінкою, розташуванням у просторі.

Структура популяції

1. Статевая структура (співвідношення особин різних статей, тобто відношення кількості самців до кількості самок. Досліджуючи дану структуру довели, що в природних популяціях є механізми саморегуляції.).

2. Вікова структура (розподіл особин популяції за віковими групами. Правило стабільності вікової структури).

3. Просторова структура (розподіл особин популяції по території, яку вона займає. Усі організми популяції мають індивідуальний або груповий простір, що виникає внаслідок механізмів активного розмежування особин (принцип територіальності).

4. Етологічна структура (система взаємозв'язків між особинами, що проявляється в їхній поведінці. Основними формами організації популяцій тварин є поодинокий (більшість павуків, качка-крижень) та груповий спосіб життя у вигляді родин, колоній, зграй, табунів. Етологічна структура є видоспецифічною, і її порушення може призводити до загибелі усієї популяції).

6. Популяційні хвилі

Коливання чисельності популяції називають *популяційними хвилями*, або *хвилями життя*.

Популяційні хвилі можуть бути:

Сезонними - зумовлені особливостями життєвих циклів організмів або сезонною зміною кліматичних факторів.

Несезонними - спричиняють різні екологічні фактори: кліматичні, інтенсивний вплив хижаків або паразитів, господарська діяльність людини тощо.

7. Біоценоз

Біоценоз- це угруповання взаємопов'язаних між собою популяцій організмів різних видів, які населяють ділянку місцевості з однорідними умовами існування.

Характеристики біоценозу: видове різноманіття, біомаса, продуктивність, густина видів популяцій, площа або об'єм.

У біоценозі виділяють такі компоненти: зооценоз(сукупність тварин), фітоценоз(сукупність рослин), мікоценоз(сукупність грибів), мікробіоценоз(сукупність мікроорганізмів).

Видова, просторова й екологічна структура біоценозу. Структура біоценозу багатопланової, і при її вивченні виділяють різні аспекти. Під видовою структурою біоценозу розуміють різноманітність у нових видах та взаємозв'язку їхньої чіткості або маси. Розрізняють бідні й багаті на види біоценози. У полярних арктичних пустелях і північних тундрах угруповання дуже збіднені, тому ще деякі не бачили, що можуть приєднатися до таких крайніх умов. Невеликий видовий спектр і в тих біоценозах, що часто вказують які-небудь катастрофічні впливи, наприклад, щорічне закріплення під час розрізання річок або регулярне зменшення рослинного покриву при оранці, застосування гербіцидів та інших антропогенних втручань. І навпаки, скрізь, де умови абіотичного середовища розміщуються до оптимального в середньому для життя,здійснюють надзвичайно багаті на видимість завантаження. Прикладами таких угруповань можна слухати тропічні ліси, коралові рифи з їх різноманітним населенням.

Видовий склад біоценозів також може бути пов'язаний із тривалістю їхнього існування, історією кожного біоценозу. Молоді угруповання, які щойно формуються, можуть містити менший набір видів, ніж давно сформовані, зрілі. Біоценози, створені людьми (поля, сади, городи), так само бідніші на види, ніж подібні до них природні системи (лісові, степові, лугові). Одноманітність і відомість бідності агроценозів людей підтримує спеціальною складовою системою агротехнічних заходів.

8. Типи зв'язків між популяціями

Які типи зв'язків між популяціями різних видів у екосистемах?

Склад і структура екосистем, їх стійкість і властивість змінюватися залежать від складних і різноманітних взаємозв'язків між популяціями різних видів.

Виокремлюють такі основні типи зв'язків між популяціями різних видів у

екосистемах:

- **прямі зв'язки** – безпосередньо пов'язують дві популяції (наприклад, хижак і здобич, паразит і хазяїн);

- **непрямі зв'язки** – популяція одного виду впливає на популяцію іншого опосередковано, через популяції третього (наприклад, хижаки, поїдаючи здобич, впливають на популяції рослин);

§ **трофічні зв'язки** – це зв'язки живлення (наприклад, хижак – здобич);

§ **топічні зв'язки** – це просторові зв'язки (наприклад, орхідеї на стовбурах дерев);

§ **фабричні зв'язки** – це зв'язки, пов'язані з наданням середовища чи притулку (наприклад, дятел робить дупла в стовбурі дерев, зелені водорості живуть у шерсті лінивців);

§ **форичні зв'язки** – це зв'язки, пов'язані з перенесенням особинами одних видів особин іншого виду (наприклад, перенесення насіння й плодів рослин, яким властива зоохорія);

f **антибіотичні взаємозв'язки** (хижацтво, конкуренція, виїдання) – кожна із взаємодіючих популяцій різних видів відчуває негативний вплив іншої;

f **нейтральні взаємозв'язки** – існування на спільній території популяцій різних видів не спричиняє для кожної із них жодних наслідків (наприклад, хижаки різних видів);

f **симбіотичні взаємозв'язки** (мутуалізм, коменсалізм, паразитизм) – усі форми співіснування організмів різних видів (наприклад, бульбочкові бактерії і бобові рослини).

Отже, складні й різноманітні взаємовідносини між популяціями різних видів є основою формування, існування й розвитку екосистем.

9. Біотоп

Ділянка абіотичного середовища, тобто ділянка земної поверхні (суходолу або дна водойми), яку займає біоценоз, називається **біотопом**.

Основними компонентами біотопу є: кліматоп (кліматичні чинники), едафотоп (грунти), гідротоп (вміст води). Приклади біотопу: ялиник, діброва, скеля, печера, болото.

10. Первинні і вторинні сукцесії

Екологічні сукцесії як процеси саморозвитку екосистем

Жоден біогеоценоз (екосистема) не існує вічно, рано чи пізно він змінюється іншим. Здатність до змін — одна з найважливіших властивостей біоценозів, котрі зазнають впливу умов середовища і в результаті життєдіяльності авто- і гетеротрофних організмів здатні змінювати умови їх існування — біотоп.

Тривале існування популяцій на одному місці змінює біотоп так, що він стає малопридатним для одних видів, проте придатним для інших. У результаті на

цьому місці розвивається інший, краще пристосований до нових умов біоценоз. Таку послідовну, необоротну, спрямовану зміну одного біогеоценозу іншим називають сукцесією.

Залежно від стану і властивостей довкілля розрізняють сукцесії первинні і вторинні. Первинні сукцесії починаються на позбавлених життя місцях — скелях, піщаних дюнах, наносах річок, застиглих лавових потоках тощо. При заселенні таких ділянок невибагливі до умов середовища живі організми — бактерії, ціанобактерії, багато з автотрофних протестів, накипні лишайники тощо необоротно змінюють екотоп і поступово заміщують один одного.

Основну роль у цьому процесі відіграють накопичення відмерлих рослинних решток або продуктів їх розкладання. Багато нитчастих ціанобактерій фіксують азот повітря і збагачують середовище, малопридатне для життя. Лишайники є дуже важливими у ґрунтоутворенні, оскільки виділення органічних кислот розчиняють і руйнують гірські породи, і є для них субстратом, а за рахунок розкладання їх таломів формується ґрунтовий гумус. Бактерії, розщеплюючи органічні речовини гумусу, сприяють накопиченню елементів мінерального живлення. Поступово формується ґрунтовий профіль, змінюється гідрологічний режим ділянки, її мікроклімат. Таким шляхом лишайники разом з іншими прокаріотами й еукаріотами створюють умови для інших, досконаліших організмів, зокрема вищих рослин і тварин. Такі зміни екосистем тривають тисячі років.

Вторинні сукцесії розвиваються на місці сформованих екосистем, після їх трансформації в результаті ерозії, вулканічних вивержень, посухи і т. п. У таких екотопах звичайно зберігаються багаті життєві ресурси, які сприяють доволі швидкому перебігу сукцесії відновного типу. Іноді такі процеси відбуваються на очах одного покоління людей: це заростання водоймищ, відновлення лук після пожежі, відновлення лісів після вирубування та ін.

11. Агроценоз

У світі масово вирощують лише 90 видів рослин, а основну масу рослинних харчових продуктів дають не більш ніж 20 видів, 14 з них належать до двох родин - злакових і бобових. До хлібних злакових людства належать лише 7 культур. Це пшениця, рис, кукурудза, жито, а також ячмінь, овес і просо, що й утворюють переважну більшість агроекосистем. А чим агроекосистеми відрізняються від природних екосистем?

Агробіоценоз, або агроценоз, — це угруповання рослин, тварин, грибів і мікроорганізмів, штучно створене людиною для отримання сільськогосподарської продукції. Має регулярно підтримуватись. Прикладами є поля, городи, сади, парки, лісові насадження, пасовища. Угруповання рослин і тварин, які штучно створюють у морі і прісних водоймищах, також можна віднести до категорії агробіоценозів.

Агроценози, як і природні екосистеми, мають певний видовий склад (культурні рослини, бур'яни, комахи, дощові черв'яки тощо) і певні взаємозв'язки між живими організмами і довкіллям. Ці взаємовідносини найчіткіше виявляються на рівні трофічних зв'язків, особливо в разі впливу на ценоз людини (обробка ґрунту, підсіви культурних рослин на луках тощо). В агробіоценозі (наприклад, пшеничного поля) складаються харчові ланцюги, подібні до природної екосистеми: продуценти (пшениця і бур'яни), консументи (комахи, птахи, полівки, лисиці) і редуценти (гриби і бактерії). Обов'язковою ланкою цього харчового ланцюга є людина, яка власною працею і талантом створює кожний агроценоз, забезпечує його високу продуктивність, а потім збирає і використовує врожай.

12. Біотична частина екосистеми

Екосистема має біотичну частину (продуценти, консументи й редуценти).

Продуценти - популяції автотрофних організмів, які можуть синтезувати органічні речовини з неорганічних. Це зелені рослини, ціанобактерії, фото- і хемосинтезуючі бактерії. У водних екосистемах основними продуцентами є водорості, а на суходолі - насінні рослини.

Консументи - популяції гетеротрофних організмів, які живляться безпосередньо або через інші організми готовою органічною речовиною, синтезованою автотрофами. Розрізняють **консументи I порядку** (гетеротрофні рослиноїдні організми, паразити рослин) та **консументи II і наступних порядків** (хижаки, паразити тварин, а також сапрофаги).

Редуценти - популяції гетеротрофних організмів, які в процесі життєдіяльності розкладають відмерлі органічні речовини до мінеральних, що їх потім використовують продуценти. Це гетеротрофні сапрофітні організми - бактерії і гриби, які виділяють ферменти на органічні рештки і поглинають продукти їх розщеплення. У процесах розкладу органічних сполук беруть участь: **детритофаги** (споживають подрібнену органіку, наприклад, дощові черв'яки, личинки мух), **копрофаги** (поїдають послід тварин і людини, наприклад, жуки-гноювики), **некрофаги** (поїдають трупи тварин, наприклад, жуки-гробарики).

13. Абіотична частина екосистеми

Будь-яка екосистема має **абіотичну частину** (мікроклімат - світло, температура, вологість; вода, повітря, ґрунт)

14. Правило екологічних пірамід

Основні закономірності функціонування екосистем.

Функціонування екосистем – сукупність процесів, що забезпечують діяльність, існування та розвиток екосистеми в часі. Основними закономірностями функціонування екосистем є такі.

Правило екологічної піраміди (закон піраміди енергії Р. Ліндемана (1942), правило «десяти відсотків»): екологічна ефективність кожної наступної ланки

приблизно в 10 разів менша попередньої внаслідок втрат енергії на кожному трофічному рівні.

15. Види екологічних пірамід

Екологічна піраміда – це графічне відображення трофічної структури ланцюга живлення. Залежно від показника, покладеного в основу, є різні види екологічних пірамід:

піраміда чисел – відображає кількість особин у кожному рівні ланцюга живлення; може бути оберненою;

піраміда біомаси – кількість органічної речовини; лише прямого типу;

піраміда енергії – кількість енергії в їжі; лише прямого типу.

16. Типи ланцюгів живлення

Ланцюг живлення — це ряд організмів, об'єднаних харчовими зв'язками, де кожен наступний живиться попереднім. Термін «ланцюг живлення» запропонував Ч. Елтон у 1934 р.

У природі майже не буває випадків, коли організм входить до складу лише одного харчового ланцюга: кожна жива істота пов'язана харчовими зв'язками з безліччю інших видів. Зайців їдять не тільки вовки, а й лиси та яструби; синиці харчуються не тільки комахами, а й насінням і плодами рослин. У результаті сукупності харчових ланцюгів формує складну структуру взаємин, трофічну (харчову) мережу.

Розрізняють різні типи ланцюгів живлення в залежності від складу та розташування його ланок (типу живлення організмів, що складають цей ланцюг). Найбільш поширені та різноманітні за видовим складом — **ланцюги виїдання (ланцюги пасовищного типу)**. Першою ланкою ланцюгів виїдання є продуценти (автотрофи, здебільшого рослини). Загальна схема такого ланцюга: продуценти → консументи → редуценти. Однак, є ще ланцюги живлення, що розпочинаються з мертвої органіки (опалого листя, посліду чи решток тварин). Такі ланцюги називаються **ланцюгами розкладання (ланцюги детритного типу)**. Загальна схема: мертва органіка → редуценти; мертва органіка → редуценти → консументи → редуценти; мертва органіка → консументи → редуценти (наприклад, падаль → гієна → бактерії гниття).

17. Види речовин біосфери

Структурними елементами біосфери є 7 типів речовини: 1) жива (сукупність усіх організмів на Землі); 2) біогенна (речовина, що утворена й перероблювана організмами (вугілля, нафта, кисень атмосфери тощо)); 3) косна (абіотична речовина, що утворена без участі живого, тобто лава, попіл вулканів); 4)

біокосна (біогенно-абіотична речовина, продукти розкладу і переробки косної речовини організмами, тобто ґрунт); 5) радіоактивна; 6) космічна; 7) розсіяні атоми.

18. Функції живої речовини біосфери

- Газова - вплив живих організмів на газовий склад атмосфери (наприклад, утворення кисню під час фотосинтезу, виділення вуглекислого газу під час дихання, зв'язування Нітрогену завдяки азотофіксації тощо).
- Концентраційна - поглинання живими організмами певних хімічних елементів і їх накопичення (наприклад, накопичення водоростями, молюсками Кальцію, діатомовими водоростями, хвощами, злаками - Силіцію, морськими водоростями - Йоду).
- Окисно-відновна - живі організми окиснюють та відновлюють певні сполуки (наприклад, залізо-, сіркобактерії перетворюють сполуки Феруму та Сульфуру);
- Біохімічна - синтез і розщеплення органічних сполук (білків, ліпідів, вуглеводів, нуклеїнових кислот), яких у природі до появи живого не існувало.
- Деструкційна - розклад редуцентами органічних решток і косної речовини, руйнування гірських порід унаслідок життєдіяльності організмів (наприклад, біологічне вивітрювання за участі лишайників).
- Середовищеутворювальна - зміна умов існування організмів завдяки діяльності живого (наприклад, ґрунтоутворення, самоочищення водойм).

19. Закони Вернадського про біосферу

Живі організми концентрують, перерозподіляють хімічні елементи, синтезують з них і розщеплюють хімічні сполуки. У науці ця закономірність називається **першим законом Вернадського, або законом біогенної міграції хімічних елементів**: міграція хімічних елементів на земній поверхні та в біосфері в цілому здійснюється або за безпосередньої участі живої речовини, або ж у середовищі, особливості якого зумовлені живою речовиною.

Другий закон В. І. Вернадського, або закон константності: кількість живої речовини за певний час є сталою величиною. Відповідно до цього закону збільшення кількості живої речовини в одній частині біосфери супроводжується її зменшенням в іншій.

Третій закон В. І. Вернадського, закон єдності живої речовини: усе живе має спільну фізичну, хімічну основу, тобто основою живих систем є однакові хімічні, біохімічні, фізичні процеси, що зумовлені загальними законами хімії, фізики, і діють вони незалежно від стану системи - живої або неживої.

20. Біогеохімічні цикли з резервним фондом у атмосфері

Біогеохімічними циклами елементів з резервним фондом в атмосфері або гідросфері є цикли Карбону, Нітрогену, Оксигену. Ці біогеоцикли є досконалішими тому, що здатні до швидкої саморегуляції. Основним депо для цих циклів є газуваті речовини атмосфери.

Біогеохімічний цикл Карбону

Карбон - це основа органічних речовин усіх живих організмів. Особливостями циклу Карбону є: 1) основне депо - газуватий CO₂, а основна доступна форма для організмів - органічні речовини й карбонати; 2) наявність резервного фонду у вигляді CO₂, CH₄, CO в атмосфері та осадових (вапняки, крейда) і горючих (торф, вугілля, нафта) корисних копалин у літосфері; 3) основні біотичні перетворення пов'язані з фотосинтезом, диханням, біоаккумуляцією та мінералізацією; 4) абіотичні перетворення відбуваються завдяки процесам розчинення, окиснення, горіння.

21. Біогеохімічні цикли з резервним фондом у літосфері

Ключовими біогеохімічними циклами цього типу є цикли Фосфору та Сульфуру. Ці осадові цикли є менш досконалими тому, що мають нижчий рівень саморегуляції. Причина полягає в тому, що основна маса речовин із вмістом цих елементів зосереджена в резервному фонді в малодоступній для живих організмів формі. Відповідно обмінний фонд містить меншу частину цих речовин, а за потреби надходження з резервного фонду відбувається повільно, через те такі цикли більш вразливі до порушень.

Біогеохімічний цикл Фосфору

Фосфор належить до макроелементів, що входять до складу нуклеїнових кислот, АТФ, багатьох білків, ліпідів. Основним депо Фосфору є гірські породи і мінерали, а доступною формою - фосфати. Після вивітрювання гірських порід Фосфор у доступній формі надходить до рослин внаслідок мінерального живлення й використовується для асиміляції органічних речовин, що передаються ланцюгами живлення. Після відмирання організмів редуценти здійснюють мінералізацію й перетворюють Фосфор залишків на фосфати, що знову використовуються рослинами. Втрати Фосфору в циклі пов'язані з його винесенням в моря та океани й формуванням порід.

22. Види та критерії забруднювачів

За характером походження виділяють **природне та антропогенне забруднення** довкілля. Природне забруднення виникає внаслідок потужних природних процесів (виверження вулканів, лісові пожежі, вивітрювання, масове розмноження комах тощо) без будь-якого впливу людини. Антропогенне забруднення є результатом діяльності людини й інколи за масштабами впливу переважає природне. Природне або антропогенне забруднення спричинене впливом забруднювачів - фізичних, хімічних або біологічних чинників, які потрапляють у навколишнє середовище або виникають у ньому в кількості,

більшій за звичайну, а також таких, які не знешкоджуються в екосистемах унаслідок перебігу природних фізико-хімічних чи біологічних процесів.

Основні види та чинники забруднення довкілля

Механічне	Фізичне	Хімічне	Біологічне
Сміття побутове, відходи побутові, органічний і неорганічний пил, сажа, смолянисті речовини	Теплове, шумове, електромагнітне, світлове, радіаційне випромінювання	Хімічні речовини: оксиди, кислоти, солі важких металів, пестициди, нітрати, пластмаси, синтетичні поверхнево-активні речовини (СПАР)	Біотичне, мікробіологічне, продукти генетичної інженерії

23. Забруднення атмосфери та гідросфери

Руйнування озонового шару вуглеводнями

- ☐ Хлорофторовуглеводнями CFCI_3 , CF_2Cl_2 , що використовуються в холодильній промисловості й у виробництві аерозолів) призводить до утворення озонових дір.
- ☐ Озонові діри – локальні ділянки озоносфери, де концентрація стратосферного озону істотно (на 40 – 50 %) менша за звичайну.
- ☐ Поява озонових дір становить реальну екологічну небезпеку для відповідного регіону через послаблення захисту всього живого від згубної дії «жорсткого» ультрафіолетового випромінювання.

Парниковий ефект, тепличний ефект – нагрівання нижніх шарів атмосфери і поверхні Землі внаслідок поглинання водяною парою, вуглекислим газом відбитого від поверхні планети теплового випромінювання.

- ☐ За останні 200 років вміст CO_2 в атмосфері зріс майже на 25 %, а температура підвищилася на 0,5 °C.
- ☐ Підвищення концентрації CO_2 і CH_4 внаслідок спалювання органічного палива зумовлює парниковий ефект.

Викиди вихлопних газів – основна причина перевищення ГДК токсичних і канцерогенних речовин в атмосфері великих міст й утворення смогів.

- ☐ Смог – видиме сильне забруднення повітря, що характеризується поєднанням часточок пилу, краплин туману, газуватих забруднювачів і диму.
- ☐ Джерелами смогу є й продукти згоряння вугілля, мазуту, дизельного палива (тетраетилсвинець, оксиди Сульфуру).

Кислотні опади – атмосферні опади, кислотність яких перевищує нормальне значення ($\text{pH} \leq 5,5$).

- ☐ Утворення кислотних опадів внаслідок забруднення атмосфери сульфур(IV) оксидом, оксидами Нітрогену, хлороводнем.
- ☐ Оксиди, що викидаються в атмосферу внаслідок роботи ТЕС і автомобільних двигунів, сполучаються з атмосферною вологою й утворюють дрібні краплинки сульфатної та нітратної кислот, що випадають на поверхню Землі.
- ☐ Фільтруючись у ґрунті, вода кислотних дощів забирає багато необхідних біоелементів (Кальцію, Магнію, Калію, Натрію).

Основні забруднювачі гідросфери:

- ☐ нафтопродукти,
- ☐ стічні води,
- ☐ пестициди,
- ☐ нітрати,
- ☐ фосфати,
- ☐ синтетичні мийні засоби,
- ☐ пластикові вироби,
- ☐ поліетиленові пакети.

Нині надходження цих речовин зазвичай перевищує здатність водойм до самоочищення, тому забруднювачі гідросфери (**пестициди, сполуки важких металів, радіонукліди**) мають здатність накопичуватися в ланцюгах живлення (біоаккумуляція).

Підтвердженням цьому є приклад з інсектицидом ДДТ, вміст якого в тканинах птахів може бути перевищеним у 1 млн разів, порівняно з вихідним вмістом у воді.

24. Забруднення ґрунтів та біорізноманіття

ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТІВ – надходження фізичних агентів, хімічних речовин й організмів, що змінюють властивості ґрунтів і порушують їхні функції.

Особливості їхнього забруднення визначаються тим, що ґрунти – це біокосне тіло природи:

- 1) має структурні живу й неживу фази;
- 2) складається з органічних речовин, мінералів, води й повітря;
- 3) чинниками його формування є гірські породи й мінерали, вода, рельєф, повітря, тепло;
- 4) вирізняється такою властивістю, як родючість.

Основні забруднювачі ґрунтів.

Найпоширенішими полютантами є хімічні речовини:

пестициди – отрутохімікати для боротьби з бур'янами (*гербіциди*), комахами (*інсектициди*), кліщами (*акароциди*), грибами (*фунгіциди*), для скидання листя перед збиранням врожаю (*дефоліанти*);

мінеральні добрива, що їх вносять для компенсації біогенних елементів (здебільшого N, K, P);

сполуки важких металів (переважно Pb, Cd, Sn, Hg);

компоненти газодимових викидів (діоксини, феноли);

нафта і нафтопродукти (бензин, мастильні матеріали);

радіонукліди.

БІОРІЗНОМАНІТТЯ – це розмаїття організмів, видів та їхніх угруповань.

Нині внаслідок діяльності людини скорочується генетичне, видове й екосистемне біорізноманіття.

За даними науковців, до 50 % таксономічних груп перебувають під загрозою зникнення, на 60 % зменшилась кількість видів хребетних тварин у світі.

Скорочується біорізноманіття не лише в природних екосистемах. Це стосується й різноманіття порід або сортів у агроекосистемах.

Наука, що вивчає формування й еволюцію біорізноманіття, називається **диверсикологією**.

Причини деградації біорізноманіття:

1. Руйнування природного середовища життя – основна причина вимирання видів:

Лісорозробки,
гірничі роботи,
вирубівання дерев під пасовиська,
будівництво дамб, автострад.

Загальний стан екосистем, або показники індексу живої планети, за останні десятиліття знизились на 37 %.

2. Збільшення частки чужорідних видів (біологічне забруднення).

Інвазійні види – види, які розповсюджуються природним шляхом або за допомогою людини й становлять значну загрозу для флори й фауни певних екосистем, конкуруючи з місцевими видами за екологічні ніші.

Процес розселення диких видів на нових територіях називають **біологічною інвазією**.

3. Надмірна експлуатація природних ресурсів

За останнє тисячоліття *площа лісів Землі зменшилася* майже на третину, скоротилися рибні ресурси, зникають родючі ґрунти.

4. Швидке зростання кількості населення

За прогнозами вчених, через високі темпи росту кількості населення на планеті в найближчі 30 років воно становитиме близько 10 млрд людей.

5. Зміна клімату й глобальне потепління

Кліматичні моделі показують, що в XXI ст. середня температура поверхні Землі може підвищитися на 1,1 – 6,4 °С, що призведе до змін у кількості та розподілі атмосферних опадів, танення льодовиків Гренландії та Антарктики.

Внаслідок цього можуть почастишати повені, посухи, урагани, знизяться різноманітність та врожайність сільськогосподарських культур.

25. Чорний список організмів. Червона та Зелена книги України

Червона книга України — це анотований та ілюстрований перелік рідкісних видів і підвидів, що знаходяться під загрозою зникнення на території України та підлягають охороні. Є основним документом, в якому узагальнено матеріали про сучасний стан рідкісних і таких, що знаходяться під загрозою зникнення, видів тварин і рослин, на підставі якого розробляються наукові та практичні заходи, спрямовані на їх охорону, відтворення і раціональне використання. До Червоної книги України заносяться види тварин і рослин, які постійно або тимчасово перебувають чи зростають у природних умовах на території України, в межах її територіальних вод, континентального шельфу та виняткової (морської) економічної зони.

До останнього видання «Червона книга України» занесено 826 видів рослин і грибів: судинні рослини (611), мохоподібні (46), водорості (60), лишайники (52), гриби (57). Кількість видів рослин у третьому порівняно з другим виданням збільшилась на 285 видів, а у другому порівняно з першим — на 390 видів.

Про кожний із видів, занесених до Червоної книги, вказуються такі відомості: категорія, поширення, основні місця знаходження, чисельність у природі, в тому числі за межами України, її зміни, відомості про розмноження або розведення в неволі (культурі), заходи, що вжиті та які необхідно здійснити для їх охорони, джерела інформації. У Книзі також містяться картосхеми розповсюдження та фотографії (малюнки) занесених до неї видів тварин, рослин і грибів.

Занесені до Червоної книги України види тварин і рослин підлягають ретельній охороні по всій території України.

Зелена книга України

Зелена книга України є офіційним державним документом, в який заносять рідкісні та типові для певної місцевості рослинні угруповання, що потребують особливого режиму їх використання. На відміну від Червоної книги, Зелена звертає увагу на охорону не окремих видів а цілісних рослинних угруповань. Останнє видання Зеленої книги (2009) охоплює 160 типових і рідкісних угруповань. У книзі також містяться ілюстрації рідкісних угруповань та нормативні документи про Зелену книгу України.

26. Центри походження культурних рослин

Завдяки експедиціям М.І. Вавилова створено унікальну колекцію насіння близько 1600 видів культурних рослин, яку з успіхом використовують у селекційній роботі й нині. М.І. Вавилов виділив 7 основних центрів різноманітності та походження культурних рослин :

- 1. Південноазіатський тропічний** (тропічна Індія, Індокитай, Південний Китай, острови Південно-Східної Азії): батьківщина рису, цукрової тростини, огірків, кількох видів цитрусових, бананів, багатьох інших плодових і овочевих культур.
- 2. Східноазіатський** (Центральний і Східний Китай, Японія, Корея, Тайвань): батьківщина сої, гречки, редьки, яблуні, груші, сливи, шовковиці, кількох видів проса, деяких цитрусових.
- 3. Південно-Західноазіатський** (Мала і Середня Азія, Кавказ, Іран, Афганістан, Північно-Західна Індія): батьківщина гороху посівного, сочевиці, кількох видів м'якої пшениці, жита, ячменю, вівса, деяких інших зернових і бобових, моркви, цибулі ріпчастої, бавовнику, льону, винограду, абрикосу, груші, мигдалю, волоського горіха та деяких інших плодових культур.
- 4. Середземноморський** (країни, розташовані по узбережжю Середземного моря): батьківщина цукрового буряка, капусти, маслини, деяких кормових культур (конюшини, люпину тощо).
- 5. Абіссінський** (Абіссінське нагір'я, частина Аравійського півострова): батьківщина твердої пшениці, особливої форми ячменю, зернового сорго, одного виду бананів та інших рослин.
- 6. Центральноамериканський** (Південна Мексика і острови Карибського моря): батьківщина кукурудзи, червоного перцю, квасолі, гарбуза, тютюну, какао, довговолокнутого бавовнику тощо.
- 7. Південноамериканський** (Андійський) (частина Анд уздовж узбережжя Південної Америки): батьківщина картоплі, помідорів, арахісу, ананасу, хінного дерева та інших рослин.

27. Особливості селекції рослин, тварин і мікроорганізмів

1. Особливості селекції рослин

В селекції рослин застосовують наступні методи:

- а) висока плідність, тому в селекції рослин можуть використовуватися обидві форми штучного добору : як індивідуальний, так і масовий;
- б) наявність видів, що самозапилюються і самозпліднюються, дає можливість виводити чисті лінії шляхом застосування індивідуального добору;
- в) завдяки вегетативному розмноженню можна тривалий час зберігати цінні гетерозиготні комбінації, або ж соматичні мутації, які як нам відомо, не успадковуються при статевому розмноженні;

г)впливаючи на проросле насіння сходи певними хімічними речовинами чи радіацією селекціонерами вдається одержати матеріал для добору;

д)у селекції рослин можна застосовувати поліплоїдію – один із шляхів поліпшення сортів культурних рослин.

Широко застосовують у селекції рослин такий метод як щеплення. Щеплення – це особливий спосіб штучного об'єднання частин різних рослин.

2. Особливості селекції тварин

Особливості селекції тварин (на відміну від рослин):

а)не застосовується масовий добір ,з огляду на співвідносну мінливість ,коли зміна структури або функції однієї спадкової одиниці нерідко обумовлює також зміну інших;

б)використовується метод визначення якості плідників за якостями нащадків;

в)здійснюється вивчення родоводу та проводиться відбір за якістю нащадків ,це найбільш надійний ,але найповільніший шлях;

г)використовується штучне запліднення , завдяки чому можливе одержання цінних порід великої рогатої худоби у штучних умовах;

3. Особливості селекції мікроорганізмів

Методи селекції мікроорганізмів:

а)штучний добір;

б)індукований мутагенез;

в)штучне схрещування різних штамів за допомогою вірусів бактеріофагів;

г)застосування методів генної та клітинної інженерії;

д)не використовується метод гібридизації.

Мікроорганізми як об'єкти селекції характеризуються наступними ознаками:

- не мають типового статевого процесу;

- мають гаплоїдний набір хромосом , а прокаріоти – кільцеву молекулу ДНК ,що дає можливість мутаціям виявлятися вже в першому поколінні нащадків;

- швидкі темпи розмноження дають можливість одержувати велику кількість клітин – нащадків.

28. Досягнення сучасної біотехнології

Досягнення біотехнології в медицині

Медичні біотехнології діляться на діагностичні та лікувальні.

Перші дослідження були проведені в 70-х роках 20 століття, коли вчені перенесли генетичний матеріал з одного організму в інший за допомогою використання рекомбінантної ДНК.

Також за допомогою генномодифікованих бактерій був створений людський інсулін і гормон, що стимулює появу еритроцитів у кістковому мозку — еритропоетин.

У перспективі вчені розглядають застосування технологій біотехнології як спосіб боротьби з невиліковними захворюваннями та з хворобами, що передаються спадково. Крім того, генна інженерія може допомогти зі створенням гормональних препаратів для підвищення імунітету й пересадкою генів з метою розв'язання проблеми народження неповноцінних дітей.

Сучасні досягнення біотехнології в науці

Біотехнологія сприяла появі тварин абсолютно нових порід і рослин нових сортів, що принесло користь сільському господарству. Також сьогодні селекційні процеси прискорилися втричі — з 11 до 3-4 років.

Біотехнологія використовується в мікроелектроніці (на основі польового ефекту створені іон-селективні транзистори) та у видобутку нафти (для збільшення нафтовіддачі нафтових пластів). В екології біотехнологічні методи застосовуються для очищення побутових та промислових стічних вод.

Учені вірять, що в майбутньому біотехнологія також допоможе розв'язати сучасні проблеми, зокрема:

забруднення навколишнього середовища хімічними продуктами;

брак очищеної та прісної води;

дефіцит енергетики.

Крім того, біотехнологія здатна підвищити рівень медичного обслуговування й допомогти у створенні нових екологічно чистих продуктів і матеріалів.