

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ВСП «Любешівський ТФК ЛНТУ»



ОСНОВИ ЕКОЛОГІЇ

Методичні вказівки

до виконання самостійної роботи

для здобувачів освіти II курсу

спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія

денної форми навчання

Любешів 2024

УДК

До друку

Голова методичної ради ВСП «Любешівський ТФК ЛНТУ»

_____ Т.П.Герасимик-Чернова

Електронна копія видання передана для внесення в репозитарій коледжк

Бібліотекар _____Корець Н.М.

Затверджено методичною радою ВСП «Любешівський ТФК ЛНТУ»

протокол № _____ від « _____ » _____ 2024 р.

Рекомендовано до видання на засіданні циклової методичної комісії викладачів математичних та природничо-наукових дисциплін

протокол № _____ від « _____ » _____ 2024 р.

Голова циклової методичної комісії _____ В.Я.Бущук

Укладач: _____ А.В. Остимчук, викладач вищої категорії

Рецензент: _____

Відповідальний за випуск: _____ Т. П. Кузьмич, методист

Основи екології: методичні вказівки до виконання самостійної роботи. Для здобувачів освіти освітньо-професійного ступеня «фаховий молодший бакалавр» із спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія денної форми навчання /уклад. А.В.Остимчук. – Любешів: ВСП «Любешівський ТФК ЛНТУ», 2024. – с.

Методичне видання складене відповідно до діючої програми курсу «Основи екології» з метою вивчення та засвоєння основних розділів дисципліни, містить питання до кожної з тем та перелік рекомендованої літератури.

© Остимчук А.В. 2024

Зміст

| | |
|--|----|
| 1.Тема 1. Закономірності впливу екологічних чинників на організми та їх угруповання. Стено- та еврибіонтні види..... | 4 |
| 2.Тема 2. Функціональна роль популяцій в екосистемах. Властивості та характеристика екосистем..... | 7 |
| 3.Тема 3. Типи зв'язків між популяціями різних видів в екосистемах..... | 12 |
| 4.Тема 4. Шляхи підвищення продуктивності агроценозі..... | 13 |
| 5. Тема 5. Біогеохімічні цикли як необхідна умова існування біосфери..... | 17 |
| 6.Тема 6. Поняття про якість довкілля. Критерії забруднення довкілля..... | 19 |
| 7.Тема 7. Наслідки забруднення атмосферного повітря та його охорона..... | 23 |
| 8.Тема 8. Охорона водойм. Основні джерела антропоічного забруднення ґрунтів, їхні наслідки..... | 26 |
| 9.Тема 9. Необхідність охорони ґрунтів. Антропоічний вплив на біорізноманіття..... | 32 |
| 10. Список використаної літератури..... | 35 |

Тема1: Закономірності впливу екологічних чинників на організми та їх угруповання. Стено- та еврибіонтні види.

Мета: розширити знання про екологічні чинники та їх вплив на організми.

Базові поняття і терміни: екологічна валентність, еврибіонти, стенобіонти.

План:

1. Екологічна валентність виду.
2. Екологічні групи організмів за екологічною валентністю
3. Дії екологічних чинників на організм.

Література:

1. Навчальні програми для загальноосвітніх навчальних закладів: Біологія; Біологія.10–11 класи. <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas>

2. Біологія і екологія (рівень стандарту) : підруч. для 11-го кл. закл. загал. серед. освіти / Л. І. Остапченко, П. Г. Балан, Т. А. Компанець, С. Р. Рушковський. – Київ : Генеза, 2018. – 192 с. : іл.

3. Біологія і екологія (рівень стандарту) підруч. для 11-го кл. закл. загал. серед. освіти / Соболь В.І. – Кам'янець- Подільський: Абетка, 2019. – 256 с. : іл.

4. Біологія і екологія (рівень стандарту) : підруч. для 11-го кл. закл. загал. серед. освіти / О.А. Андерсон, М.А. Вихренко, А.О. Чернінський, С.М. Мінос. – К : Школяр, 2019. – 216 с. : іл.

5. Біологія : довідник для абітурієнтів та школярів загальноосвітніх навчальних закладів : навчально-методичний посібник / О. А. Біда, С. І. Дерій, Л. М. Ілюха, Л. І. Прокопенко [та ін.]. – 3-тє вид., переробл. та доповн. – К. : Літера ЛТД, 2013. – 672 с.

Методичні поради:

1. Екологічна валентність виду

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.

2. 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 |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>стенофаги</u> - організми, які живляться небагатьма видами корму (колібри, 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 трапляється в холодних гірських річках) 4. <u>стеногали</u> - організми, що витримують лише незначні зміни ступеня солоності середовища (головоногі молюски, карась, видра річкова) | <ol style="list-style-type: none"> 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 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) |

3. Дії екологічних чинників на організм

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 місцевіснуванні може бути як мінімум, так і максимум екологічного чинника, діапазон між якими визначає витривалість (толерантність) організму до даного чинника.

Питання для самоконтролю:

1. Що таке екологічна валентність?
2. Назвіть основні зони в діапазоні впливу екологічного чинника.
3. Хто такі стено- та еврибіонти?
4. Назвіть закономірності комплексного впливу екологічних чинників.

Тема 2: Функціональна роль популяцій в екосистемах. Властивості та характеристика екосистем.

Мета: розширити знання про популяції їх класифікацію, структуру та характеристики; *f*

Базові поняття і терміни: демекологія, популяція, структура, життєдіяльність та щільність популяції, екосистемологія

План:

1. Що таке демекологія?
2. Структура популяції.
3. Функціональна роль популяцій в екосистемах.
4. Характеристики популяцій.
5. . Об'єкти досліджень екосистемології.
6. Особливості структурної організації екосистем

Література:

Література:

1. Навчальні програми для загальноосвітніх навчальних закладів: Біологія; Біологія.10–11 класи. <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas>

2. Біологія і екологія (рівень стандарту) : підруч. для 11-го кл. закл. загал. серед. освіти / Л. І. Остапченко, П. Г. Балан, Т. А. Компанець, С. Р. Рушковський. – Київ : Генеза, 2018. – 192 с. : іл.

3. Біологія і екологія (рівень стандарту) підруч. для 11-го кл. закл. загал. серед. освіти / Соболь В.І. – Кам'янець- Подільський: Абетка, 2019. – 256 с. : іл.

4. Біологія і екологія (рівень стандарту) : підруч. для 11-го кл. закл. загал. серед. освіти / О.А. Андерсон, М.А. Вихренко, А.О. Чернінський, С.М. Мінос. – К : Школяр, 2019. – 216 с. : іл.

5. Біологія : довідник для абітурієнтів та школярів загальноосвітніх навчальних закладів : навчально-методичний посібник / О. А. Біда, С. І. Дерій, Л. М. Ілюха, Л. І. Прокопенко [та ін.]. – 3-тє вид., переробл. та доповн. – К. : Літера ЛТД, 2013. – 672 с.

Методичні поради:

1. Демекологія.

ДЕМЕКОЛОГІЯ (від грец. демос - народ) - розділ екології, що вивчає умови формування, структуру, функціонування і динаміку розвитку популяцій окремих видів; інша назва - популяційна екологія.

Її засновником вважають англійського еколога Чарльза Елтона.

Об'єктом дослідження демекології є популяція як група особин одного виду на конкретній території, що утворює самостійну генетичну систему й формує власну екологічну нішу.

Предметом демекології є онтогенез особин, структура популяцій, їх динаміка, стійкість, стабільність, самовідновлення й саморегуляція.

Методи демекології: екологічне моделювання (для створення моделей взаємовідносин), екологічний моніторинг за найінформативнішими параметрами популяцій (чисельністю, репродукцією, живленням, статеву структурою); методи прямого підрахунку, пробних ділянок, метод мічення й повторного відлову.

2. Структура популяції

(робота в групах з матеріалом підручника)

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

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

3 гр. 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 гр. 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).

3. Функціональна роль популяцій в екосистемах

- Продукційна роль - популяції автотрофних організмів-продуцентів засвоюють сонячну енергію й утворюють первинну продукцію, що її споживають гетеротрофні консументи;
- редуційна роль - популяції редуцентів розщеплюють органічні рештки до мінеральних речовин, що знову вступають у кругообіг;
- трансформаційна роль - популяції консументів перетворюють речовини й енергію і

забезпечують упорядковане проходження через екосистеми потоку речовин й енергії;

- регуляційна роль - завдяки механізмам саморегуляції популяції відіграють важливу роль у підтриманні стабільності екосистем (яскравим прикладом є взаємовідносини «хижак - жертва»);
- інформаційна роль - важливою є участь популяцій, як відзначає Ю. Одум (1986), у створенні «каналів фізичних і хімічних сигналів, що пов'язують усі частини екосистеми і регулюють її діяльність як єдиного цілого»

Популяція - це основна функціональна одиниця екосистем.

4. Характеристики популяцій

1. Життєздатність популяції - сукупність властивостей, ознак і процесів, що забезпечують притаманну їй здатність підтримувати рівень організації, необхідний для здійснення функцій в екосистемах та відновлення, розселення й еволюції у часі.
2. Популяційний ареал - простір, заселений особинами конкретної популяції.
3. Чисельність - загальна кількість особин, що входить до складу даної популяції.
4. Щільність - середня кількість особин, що припадає на одиницю площі або об'єму простору, зайнятого популяцією.
5. Динаміка - це сукупність біологічних й екологічних процесів, що змінюють розміри ареалу, чисельність особин, склад популяцій за статтю, віком, поведінкою, розташуванням у просторі.

5. Об'єкти досліджень екосистемології

ЕКОСИСТЕМОЛОГІЯ - наука про закономірності формування, структурно-функціональні особливості, поширення, еволюцію, динаміку, способи використання та охорону екосистем.

Об'єктом дослідження - є різні екосистеми, а **предметом** - вивчення структури, екологічних взаємозв'язків між біотичними та абіотичними компонентами, самоорганізація, саморегуляція, продуктивність, стабільність розвитку, стійкість екосистем. Нині екосистемологія має важливе значення для реалізації Концепції сталого розвитку.

Екосистемне різноманіття - це розмаїття екосистем, що визначається різноманітністю природних умов.

Типи локальних природних екосистем: консорційна екосистема, парцелярна екосистема, біогеоценозна екосистема, ландшафтна екосистема, провінційна екосистема, біомна екосистема.

Єдиною глобальною екосистемою планети, екосистемою найвищого порядку називають **біосферу**. **Найменшими екосистемами є індивідуальні, популяційні або видові консорції** (окреме зелене дерево, трухляві пні, мертві стовбури дерев, мурашники).

Сукупність екосистем з відносно подібними характеристиками, які займають значну територію й розвиваються в подібних кліматичних умовах певної природної зони, називають біомами. Це вологі тропічні ліси, тундра, тайга, степ, пустелі, напівпустелі, савани, широколисті ліси, хвойні ліси, морські екосистеми. Найбільш продуктивними біомами на суходолі є дощовий тропічний ліс, у Світовому океані - зарості водоростей та рифи.

А. За походженням екосистеми поділяють на природні (наприклад, ліси, річки, озера) й **штучні** (наприклад, сади, парки, городи, поля, штучні водойми).

Б. За специфікою структури й кругообігу речовин та енергії розрізняють наземні (тундра, тайга, широколисті ліси, степи, савани, пустелі, тропічний ліс) та **водні** (прісноводні: озера, ставки, водосховища, річки, струмки, джерела, болота, болотисті ліси; морські: прибережні води, прибережні бухти, протоки, гирла річок).

Отже, об'єктами досліджень екосистемології є різні екосистеми, що класифікують за різними критеріями і різноманітність яких визначається природними умовами й діяльністю людини.

6. Особливості структурної організації екосистем

Структура екосистеми - поділ компонентів цілісної системи на групи за певними параметрами. Будь-яка екосистема має **абіотичну** (мікроклімат - світло, температура, вологість; вода, повітря, ґрунт) й **біотичну** (продуценти, консументи й редуценти) **частини**. За розподілом компонентів у екосистемі розрізняють її видову, просторову та екологічну структури.

а). Видова структура екосистеми визначається видовою різноманітністю, тобто кількістю популяцій і видів, співвідношенням особин цих видів, їх чисельності або біомаси. Види, що переважають у біогеоценозі за чисельністю особин або займають велику площу, називають домінантами. Наприклад, у хвойних лісах Карпат серед дерев домінує смерека, серед мишоподібних гризунів - полівки.

б). Просторова структура визначається розташуванням елементів абіотичної та біотичної частин у просторі екосистеми. Основний чинник, що визначає просторовий розподіл рослин, - к-сть світла, а для тварин - кількість їжі.

в). Екологічна структура - це співвідношення популяцій різних видів, які виконують певні функції в екосистемі. Цими групами є **продуценти, консументи та редуценти**; їхня наявність є обов'язковою умовою існування будь-якої системи.

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).

Питання для самоконтролю:

1. Що таке демекологія?
2. Що є об'єктами досліджень демекології?
3. Що таке популяції?
4. Що таке екологічна структура популяції?
5. Назвіть види популяцій за розмірами.
6. Яка основна функція популяцій в екосистемі?
7. Що таке екосистемологія?
8. Що таке структура екосистем?
9. Що є об'єктом дослідження екосистемології?

Тема 3: Типи зв'язків між популяціями різних видів в екосистемах.

Мета: розглянути особливості взаємодії організмів в екосистемах, показати взаємозалежність існування різних видів у екосистемі.

Базові поняття і терміни: форичні зв'язки, трофічні зв'язки, симбіотичні зв'язки.

План:

1. Які типи зв'язків між популяціями різних видів в екосистемах?

Література:

1. Навчальні програми для загальноосвітніх навчальних закладів: Біологія; Біологія.10–11 класи. <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas>

2. Біологія і екологія (рівень стандарту) : підруч. для 11-го кл. закл. загал. серед. освіти / Л. І. Остапченко, П. Г. Балан, Т. А. Компанець, С. Р. Рушковський. – Київ : Генеза, 2018. – 192 с. : іл.

3. Біологія і екологія (рівень стандарту) підруч. для 11-го кл. закл. загал. серед. освіти / Соболь В.І. – Кам'янець- Подільський: Абетка, 2019. – 256 с. : іл.

4. Біологія і екологія (рівень стандарту) : підруч. для 11-го кл. закл. загал. серед. освіти / О.А. Андерсон, М.А. Вихренко, А.О. Чернінський, С.М. Міюс. – К : Школяр, 2019. – 216 с. : іл.

5. Біологія : довідник для абітурієнтів та школярів загальноосвітніх навчальних закладів : навчально-методичний посібник / О. А. Біда, С. І. Дерій, Л. М. Ілюха, Л. І. Прокопенко [та ін.]. – 3-тє вид., переробл. та доповн. – К. : Літера ЛТД, 2013. – 672 с.

Методичні поради:

1. Типи зв'язків між популяціями різних видів у екосистемах

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);
- **антибіотичні взаємозв'язки** (хижацтво, конкуренція, виїдання) - кожна із взаємодіючих популяцій різних видів відчуває негативний вплив іншої;
- **нейтральні взаємозв'язки** - існування на спільній території популяцій різних видів не спричиняє для кожної із них жодних наслідків (наприклад, хижаки різних видів);
- **симбіотичні взаємозв'язки** (мутуалізм, коменсалізм, паразитизм) - усі форми співіснування організмів різних видів (наприклад, бульбочкові бактерії і бобові рослини).

Питання для самоконтролю:

1. На конкретному прикладі опишіть властивості й характеристики екосистем.
2. Типи зв'язків між популяціями різних видів у екосистемах.

Тема 4: Шляхи підвищення продуктивності агроценозів.

Мета : сформулювати знання про агроценози та особливості їхнього функціонування; ознайомитися із шляхами, що можуть підвищувати продуктивність агроценозів.

Терміни і поняття: екосистема, агроценоз, агроекологія, ерозія ґрунтів.

План:

1. Що таке агроценози?
2. Шляхи підвищення продуктивності агроценозів.
3. Осушення та зрошення земель.
4. Внесення добрив відповідно до норм.
5. Раціональне використання пестицидів
6. Використання нових високоврожайних сортів.
7. Дотримання сівозмін
8. Застосування нових технологій вирощування сільськогосподарських рослин.

9. Використання парників, теплиць, та вирощування рослин без ґрунту

Література:

1. Навчальні програми для загальноосвітніх навчальних закладів: Біологія; Біологія.10–11 класи. <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas>

2. Біологія і екологія (рівень стандарту) : підруч. для 11-го кл. закл. загал. серед. освіти / Л. І. Остапченко, П. Г. Балан, Т. А. Компанець, С. Р. Рушковський. – Київ : Генеза, 2018. – 192 с. : іл.

3. Біологія і екологія (рівень стандарту) підруч. для 11-го кл. закл. загал. серед. освіти / Соболь В.І. – Кам'янець- Подільський: Абетка, 2019. – 256 с. : іл.

4. Біологія і екологія (рівень стандарту) : підруч. для 11-го кл. закл. загал. серед. освіти / О.А. Андерсон, М.А. Вихренко, А.О. Чернінський, С.М. Міюс. – К : Школяр, 2019. – 216 с. : іл.

5. Біологія : довідник для абітурієнтів та школярів загальноосвітніх навчальних закладів : навчально-методичний посібник / О. А. Біда, С. І. Дерій, Л. М. Ілюха, Л. І. Прокопенко [та ін.]. – 3-тє вид., переробл. та доповн. – К. : Літера ЛТД, 2013. – 672 с.

Методичні поради:

1.Агроценози – це штучні екосистеми які створює людина, та підтримує і контролює їх структуру і функції.

Штучні екосистеми мають певну структуру:



Пригадайте: Які організми можуть відноситися до продуцентів, консументів та редуцентів? (Наприклад, продуцентами переважно є рослини (культурні рослини, бур'яни), консументами (комахи, гризуни, птахи), редуцентами (гриби бактерії)).

Розділ екології, що вивчає взаємини організмів з чинниками навколишнього середовища у процесі сільськогосподарського виробництва називається – **агроекологія**.

На сьогоднішній день, існують певні проблеми, що стосуються агроценозів, тому потрібні шляхи, які б підвищували продуктивність штучних екосистем.

2. Шляхи підвищення продуктивності агроценозів

1. Боротьба з ерозією ґрунтів.

Ерозія – це процес руйнування ґрунтів та гірських порід через вплив водних потоків, вітрів, а також техногенного навантаження. Такий процес, супроводжується руйнуванням родючого шару ґрунту.

Насправді, саме ерозія є одним із чинників, що формує рельєф земної поверхні. Так наприклад, в результаті водної ерозії можуть формуватися яри, річкові долини тощо. Однак, таке явище спостерігається не тільки на нашій планеті, а зокрема й на Марсі.

Щодо ерозії, як чинника, що може підвищити продуктивність агроценозів, то можливий наприклад, варіант висаджування лісосмуг. Їхня головна функція захист від водної та вітрової ерозії. Там, де лісосмуги вирубуються, здебільшого панує вітрова ерозія: вітри зносять висохлий родючий шар ґрунту, створюючи пилові бурі.

3. Осушення та зрошення земель.

Осушення – полягає у відведенні зайвої води, що в свою чергу буде створювати сприятливі умови для рослин.

Зрошення – це зворотній процес у порівнянні з осушенням. Саме такий процес, сприяє розчиненню поживних речовин, що містяться у ґрунті, підвищує їх доступність для рослин.

4. Внесення добрив відповідно до норм.

Добрива – це органічні й неорганічні речовини, які застосовують для поліпшення умов живлення культурних рослин, з метою підвищення врожаю й поліпшення його якості.

Річна норма добрив під окремі культури може вноситись в різні терміни і різними способами. Якщо добрива буде забагато, то, як результат, рослин будуть переростати та вимерзати. Деякі частини рослин будуть міцними і стійкими, однак інші слабші або зовсім відсутні.

5. Раціональне використання пестицидів.

Пестициди – це хімічні речовини, які використовуються у сільському господарстві та садівництві для боротьби із шкідниками.

Пестициди викликають багато проблем, пов'язаних із забрудненням, оскільки при розпиленні можуть потрапляти на навколишню територію, на людей і накопичуватися в ґрунті і корисних рослинах. Застосування пестицидів перешкоджає природному відновленню родючості, викликає втрату харчової

цінності та смакових якостей сільськогосподарської продукції, збільшує втрати і скорочує термін збереження продукції, знижує урожайність багатьох культур, внаслідок загибелі комах-запилювачів.

Нині в різних штатах США близько третини артезіанських свердловин закрито через забруднення пестицидами.

6. Використання нових високоврожайних сортів.

Саме нові сорти будуть підвищувати рівень врожайності необхідних культур.

7. Дотримання сівозмін

Сівозміна – чергування сільськогосподарських культур у часі і на території. Сівозміна необхідна для отримання більш високих урожаїв, оскільки при обробці культури на одній і тій ж ділянці виснажується ґрунт, зростає ризик розвитку хвороб і шкідників. Культури розміщують на полях таким чином, щоб кожна з них поверталася на колишнє місце не раніше, ніж через 3–4 роки.

8. Застосування нових технологій вирощування сільськогосподарських рослин.

Це дозволяє отримувати нові сорти рослин, а також зменшувати шкідливий вплив на навколишнє середовище.

9. Використання парників, теплиць, та вирощування рослин без ґрунту

Існує певний вид вирощування рослин без ґрунту на поживних середовищах. Коренева система рослин при вирощуванні таким способом розвивається на твердих субстратах, які не мають поживного значення, у воді або у вологому повітрі.

Також є й інші методи, наприклад, процес вирощування рослин в повітряному середовищі без використання ґрунту, при якому поживні речовини до коренів рослин доставляються у вигляді аерозолю.

Такі вирощування рослин, вважаються безпечними і екологічно чистими способами отримання природних, здорових рослин і сільськогосподарських культур.

Відомі деякі відмінності між природними та штучними екосистемами.

| Порівняльна характеристика природної екосистеми та агроекосистеми | |
|--|--|
| <i>Штучні екосистеми (агроценози)</i> | <i>Природні екосистеми</i> |
| 1. Обмежене видове різноманіття | 1. Значна кількість видів організмів |
| 2. Короткі трофічні ланцюги | 2. Повноцінні трофічні ланцюги |
| 3. Неповний кругообіг речовин | 3. Замкнені біохімічні цикли, повний кругообіг речовин |
| 4. Штучний добір | 4. Природний добір |
| 5. Екологічно не стійкі | 5. Екологічно стійкі |
| 6. Нездатні до самооновлення та саморегуляції | 6. Здатні до самооновлення, та саморегуляції |
| 7. Для існування потрібна підтримка людини | 7. Можуть існувати самостійно |

Питання для самоконтролю:

- ✓ Що називають агроценозами?
 - ✓ Що входить до складу агроценозів?
 - ✓ Назвіть приклади підвищення продуктивності екосистем створених людиною.
 - ✓ Чи є відмінності між природними та штучними екосистемами?
- Дати відповідь на запитання: «Якою має бути господарська діяльність людини, що не порушує рівноваги в екосистемах?».

Тема5: Біогеохімічні цикли як необхідна умова існування біосфери

Мета: розглянути особливості біологічного кругообігу речовин у біосфері;

Базові поняття і терміни: біогеохімічні цикли.

План:

1.Що таке біогеохімічний цикл?

Література:

1. Навчальні програми для загальноосвітніх навчальних закладів: Біологія; Біологія.10–11 класи. <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas>

2. Біологія і екологія (рівень стандарту) : підруч. для 11-го кл. закл. загал. серед. освіти / Л. І. Остапченко, П. Г. Балан, Т. А. Компанець, С. Р. Рушковський. – Київ : Генеза, 2018. – 192 с. : іл.

3. Біологія і екологія (рівень стандарту) підруч. для 11-го кл. закл. загал. серед. освіти / Соболь В.І. – Кам'янець- Подільський: Абетка, 2019. – 256 с. : іл.

4. Біологія і екологія (рівень стандарту) : підруч. для 11-го кл. закл. загал. серед. освіти / О.А. Андерсон, М.А. Вихренко, А.О. Чернінський, С.М. Міюс. – К : Школяр, 2019. – 216 с. : іл.

5. Біологія : довідник для абітурієнтів та школярів загальноосвітніх навчальних закладів : навчально-методичний посібник / О. А. Біда, С. І. Дерій, Л. М. Ілюха, Л. І. Прокопенко [та ін.]. – 3-тє вид., переробл. та доповн. – К. : Літера ЛТД, 2013. – 672 с.

Методичні поради:

Як відомо, продуценти засвоюють енергію Сонця й залучають її в біогеохімічні цикли через процес фотосинтезу, який здійснюється переважно організмами, що мають хлорофіл. Процеси фотосинтезу тривають уже понад 1,5 млрд років і, здавалось, хімічні елементи, що беруть участь у цих процесах, повинні були б уже давно вичерпатись. Однак цього, як ви знаєте, не відбувається. Насправді всі потрібні для підтримання життя речовини не вичерпуються завдяки здійсненню постійного колообігу.

У природі існує два типи колообігу елементів: *великий (геологічний)* і *малий (біологічний)*. Великий колообіг полягає в тому, що гірські породи руйнуються й вивітрюються в результаті ерозії, а утворені продукти за допомогою води й вітру зносяться у Світовий океан. Унаслідок цього утворюються морські нашарування, що згодом повертаються на суходіл, і процес починається знову. Малий колообіг, який є частиною великого, відбувається на рівні екосистем.

1. БІОГЕОХІМІЧНИЙ ЦИКЛ (біогеоцикли) - це перетворення і переміщення хімічного елемента, що відбуваються за сумісної дії біотичних та абіотичних компонентів біосфери. Поняття «біогеохімічних циклів» увів у науку В. І. Вернадський у 1910 р. Рушійними силами цих циклів є потік енергії Сонця і частково енергія геологічних процесів, що відбуваються на планеті.

Колообіг речовин - це обмін речовинами між абіотичною та біотичною частинами екосистеми. У біосфері постійно триває колообіг води, Карбону, Оксигену, Нітрогену й інших хімічних елементів, що входять до складу організмів.

Біогеохімічний цикл води



Питання для самоконтролю:

1. Що таке біогеохімічні цикли?
2. Назвіть два типи біогеохімічних циклів.
3. Наведіть приклади ключових біогеоциклів.
4. Назвіть причини порушень біогеоциклів.
5. Яка основна особливість біогеоциклів Карбону й Нітрогену?
6. Яка особливість біогеоциклів Фосфору й Сульфуру?

ТЕМА 6: ПОНЯТТЯ ПРО ЯКІСТЬ ДОВКІЛЛЯ. КРИТЕРІЇ ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ

МЕТА: дати поняття про якість довкілля та критерії його забруднення;

Базові поняття й терміни: якість довкілля, екологічні нормативи, біотестування, екологічне прогнозування.

План:

1. Що таке якість довкілля?
2. Нормативи якості довкілля.
3. Методи дослідження якості довкілля.

Література:

1. Навчальні програми для загальноосвітніх навчальних закладів: Біологія; Біологія. 10–11 класи. <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas>

2. Біологія і екологія (рівень стандарту) : підруч. для 11-го кл. закл. загал. серед. освіти / Л. І. Остапченко, П. Г. Балан, Т. А. Компанець, С. Р. Рушковський. – Київ : Генеза, 2018. – 192 с. : іл.

3. Біологія і екологія (рівень стандарту) підруч. для 11-го кл. закл. загал. серед. освіти / Соболь В.І. – Кам'янець- Подільський: Абетка, 2019. – 256 с. : іл.

4. Біологія і екологія (рівень стандарту) : підруч. для 11-го кл. закл. загал. серед. освіти / О.А. Андерсон, М.А. Вихренко, А.О. Чернінський, С.М. Міюс. – К : Школяр, 2019. – 216 с. : іл.

5. Біологія : довідник для абітурієнтів та школярів загальноосвітніх навчальних закладів : навчально-методичний посібник / О. А. Біда, С. І. Дерій, Л. М. Ілюха, Л. І. Прокопенко [та ін.]. – 3-тє вид., переробл. та доповн. – К. : Літера ЛТД, 2013. – 672 с.

Методичні поради:

1. Якість довкілля — це ступінь відповідності умов середовища мешкання (природних і штучних екосистем і тих, що зазнали антропогенного впливу) потребам людини та інших живих істот. Встановлення параметрів окремих компонентів навколишнього середовища, які визначають межі прийнятних і допустимих змін їхнього складу та властивостей, називають нормуванням якості навколишнього середовища.

2. Нормативи якості довкілля. Залежно від природи антропогенного впливу встановлюють такі нормативи допустимого впливу на навколишнє середовище.

Нормативи гранично допустимих викидів (ГДВ) та скидів (ГДС) забруднювачів відображають допустиму кількість викидів і скидів у розрахунку на одиницю продукції, що випускається. Ці розрахунки здійснюють, орієнтуючись на дотримання санітарно-гігієнічних нормативів якості довкілля.

Нормативи допустимих фізичних впливів (кількості тепла, рівня шумового забруднення, вібрації, іонізуючого випромінювання, напруженості електромагнітних полів тощо) встановлюють для кожного джерела такого впливу з урахуванням впливу інших джерел. Єдиним чинним в Україні нормативом допустимого фізичного впливу на довкілля є обмеження температури вод, які скидають до природних водойм (наприклад, вод водойм-охолоджувачів ТЕС або АЕС).

Нормативи утворення твердих побутових відходів або відходів виробництва - це кількість відходів, які утворюються на одну розрахункову одиницю (одного мешканця для житлового фонду, 1 м² торговельної та складської площі або на 1 т виробленої продукції) за одиницю часу. Відходи утилізують спеціалізовані підприємства (мал. 42.1, 1). В Україні, на жаль, досі основним методом їхньої утилізації є зберігання на спеціалізованих звалищах. Лише незначна частка (не більше 10 %) відходів, переважно метали, піддається справжній вторинній переробці. Поміркуйте: яку роль у розв'язанні цих проблем могла б відігравати біотехнологія.

Нормативи допустимого вилучення компонентів природного середовища встановлюють для збереження природних ресурсів, забезпечення сталого функціонування природних екосистем та запобігання їхній деградації. До природних ресурсів належать: надра, водні, лісові, ґрунтові, гірничі, об'єкти тваринного та рослинного світу тощо. Загальне використання природних ресурсів законодавчо гарантується всім громадянам України для задоволення їхніх потреб: оздоровчих, рекреаційних, матеріальних, естетичних тощо.

Спеціальне використання природних ресурсів здійснюють на оплатній основі з дотриманням природоохоронного законодавства за дозволами уповноважених органів управління фізичними та юридичними особами (підприємствами, установами, організаціями, фізичними особами - підприємцями) для реалізації цілей виробничої та іншої діяльності.

Нормативи допустимого антропогенного навантаження встановлюють за величиною граничного сукупного впливу всіх антропогенних джерел на довкілля в межах конкретних територій (акваторій). Умовою при цьому є забезпечення стабільного функціонування природних екосистем і збереження біологічного різноманіття.

Санітарно-гігієнічні нормативи - гранично допустимі концентрації (ГДК) хімічних речовин і мікроорганізмів або гранично допустимі рівні (ГДР) дії фізичних факторів у довкіллі, які ще не спричиняють шкідливого впливу на організм людини, а згодом - на здоров'я наступних поколінь.

Екологічні нормативи визначають граничну межу зміни параметрів довкілля, перевищення якої може створити загрозу для стабільного існування природних екосистем. Екосистема складається з багатьох організмів, чутливість яких до дії певного фактору може значно варіювати. Тому екологічні нормативи розраховують для видів, від яких насамперед залежить існування екосистеми (зокрема, видів-ефікаторів (наведіть приклади таких видів), домінуючих видів) і найбільш уразливих видів.

Запам'ятаємо

Раціональне використання природних ресурсів передбачає відновлюваність колообігу речовин і потоків енергії як в окремих екосистемах, так і в біосфері в цілому. Головними завданнями концепції якості життя є забезпечення фізичного та психічного здоров'я людини, збільшення споживання екологічно чистих харчових продуктів, поліпшення умов праці та відпочинку.

3.Методи дослідження якості довкілля. Оцінка стану довкілля - це порівняння отриманих величин окремих параметрів і показників з нормативними, середніми, фоновими значеннями для визначення якості довкілля або його окремих компонентів. При цьому встановлюють поріг шкідливої дії - мінімальну кількість впливу (мінімальну концентрацію певної речовини, мінімальну інтенсивність дії певного фізичного фактору тощо), унаслідок якого виникають зміни, що виходять за межі толерантності живих організмів та/або порушують стійкість екосистем.

Часто поріг шкідливої дії встановлюють за допомогою біотестування. Як тест-об'єкти використовують лабораторні культури різних організмів: певні види мікроорганізмів, рослин, тварин. Появу перших ознак порушення процесів життєдіяльності або віддалених ефектів у тест-об'єктів за певної інтенсивності того чи іншого впливу вважають порогом шкідливої дії.

Метод екологічного моніторингу - науково обґрунтована система спостережень і контролю за станом і функціонуванням об'єктів навколишнього середовища різного рівня організації та прогнозування стану довкілля в майбутньому . Отримані результати порівнюють з нормативними величинами й здійснюють експертну оцінку.

В Україні екологічний моніторинг здійснюють, спираючись на Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» (1991).

Біологічна індикація (біоіндикація) ґрунтується на тому, що наявність або відсутність певних видів організмів або їхніх угруповань, зміни їхньої чисельності слугують своєрідними індикаторами умов довкілля. Як біологічні індикатори (біоіндикатори) використовують популяції організмів певних видів, у яких вузький діапазон толерантності щодо дії певного екологічного фактору (види-стенобіонти).

Екологічне прогнозування - передбачення у майбутньому основних параметрів компонентів довкілля протягом певних проміжків часу. Його здійснюють, спираючись на аналіз екологічних параметрів довкілля за попередній період спостережень, їхнє статистичне оброблення та узагальнення.

Питання для самоконтролю:

1. Розкрийте поняття «якість довкілля». 2. На чому ґрунтується метод біотестування? Як його застосовують для оцінювання якості довкілля? 3. Які ви знаєте санітарно-гігієнічні та екологічні нормативи якості довкілля? 4. У чому полягає екологічний моніторинг якості довкілля? 5. На чому базуються методи біоіндикації? Які види організмів можуть бути використані для біоіндикації стану довкілля? 6. Яка мета екологічного прогнозування?

Тема 7: Наслідки забруднення атмосферного повітря та його охорона.

Мета: з'ясувати наслідки забруднення повітря .

Базові поняття й терміни: парниковий ефект; озонова дірка; кислотні дощі; смог.

План:

1. **Наслідки забруднення атмосфери.**
2. **Головні екологічні глобальні наслідками забруднення атмосфери.**

Література:

1. Навчальні програми для загальноосвітніх навчальних закладів: Біологія; Біологія.10–11 класи. <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas>

2. Біологія і екологія (рівень стандарту) : підруч. для 11-го кл. закл. загал. серед. освіти / Л. І. Остапченко, П. Г. Балан, Т. А. Компанець, С. Р. Рушковський. – Київ : Генеза, 2018. – 192 с. : іл.

3. Біологія і екологія (рівень стандарту) підруч. для 11-го кл. закл. загал. серед. освіти / Соболь В.І. – Кам'янець- Подільський: Абетка, 2019. – 256 с. : іл.

4. Біологія і екологія (рівень стандарту) : підруч. для 11-го кл. закл. загал. серед. освіти / О.А. Андерсон, М.А. Вихренко, А.О. Чернінський, С.М. Мігос. – К : Школяр, 2019. – 216 с. : іл.

5. Біологія : довідник для абітурієнтів та школярів загальноосвітніх навчальних закладів : навчально-методичний посібник / О. А. Біда, С. І. Дерій, Л. М. Ілюха, Л. І. Прокопенко [та ін.]. – 3-тє вид., переробл. та доповн. – К. : Літера ЛТД, 2013. – 672 с.

Методичні поради:

1. Наслідки забруднення атмосфери

Атмосфера має здатність до самоочищення. Концентрація забруднювальних речовин через розпорошення їх у повітрі, осідання твердих часточок під впливом сили гравітації, випадання різних домішок з опадами (дощ інтенсивністю 1 мм/год. за 45 хв. вимиває з повітря 28% часточок пилу діаметром 10 мкм).

Проте від величезної кількості забруднювальних речовин, що надходять в атмосферу сьогодні, вона не встигає самоочищуватись. Так, при спалюванні за рік 2,1 млрд. т кам'яного вугілля і 0,8 млрд. т бурого в насколишне середовище потрапляє 225 тис. т арсену, 225 тис. т германію, 153 тис. т кобальту і, крім того, мільйони тони пилу з металургійних заводів, майже 1/5 частина світового виробництва цементу.

За приблизними підрахунками, маса забруднювальних речовин в атмосфері становить 9-10 мли т. Порівняно з масою земної атмосфери це мізерна величина, однак на висоті 50- 100 м від Землі, де саме концентруються забруднювальні речовини, частка їх є істотною відносно кількості чистого повітря.

2. Головними екологічними глобальними наслідками забруднення атмосфери є:

- парниковий ефект;
- озонова дірка;
- кислотні дощі;
- смог.

Вплив транспорту на атмосферне повітря. В промислово розвинутих країнах основним джерелом забруднення атмосфери є автотранспорт, парк якого безупинно росте. Якщо в 1900 р. на планеті нараховувалося біля 6 тис.

автомобілів, то до 2000 р. чисельність світового парку автомашин досягла 500 млн. одиниць.

Частка автотранспорту в забрудненні атмосфери продуктами згоряння показана в табл. 1.

Таблиця Обсяги викидів продуктів згоряння, млн. т. рік.

| Продукти згоряння | Джерела продуктів згоряння продуктів згоряння | |
|--------------------------------------|---|--|
| | автомобілі | електростанції, промисловість і т. д. |
| Оксид вуглецю | 59,7 | 5,2 |
| Вуглеводні й інші органічні речовини | 10,9 | 6,4 |
| Оксиди азоту | 5,5 | 6,5 |
| Сполуки, що містять сірку | 1,0 | 22,4 |
| Макрочастки | 1,0 | 9,8 |

Викиди автомобільного транспорту істотно залежать від режиму роботи двигуна і якості використовуваного палива. Зразковий склад вихлопних газів автомобілів поданий у табл. 2.

Таблиця Наближений склад (% по обсягу) вихлопних газів автомобілів.

| Компоненти | Вміст компонентів у вихлопах | |
|------------------|--|---|
| | карбюраторний двигун | дизельний двигун |
| N ₂ | 74-77 | 76-78 |
| O ₂ | 0,3-8 | 2-18 |
| H ₂ O | 3,0 - 5,5 | 0,5 - 4,0 |
| CO ₂ | 5,0-12,0 | 1,0-10,0 |
| CO | 5,0 - 10,0 | 0,01 - 0,5 |
| Оксиди сірки | 0-0,8 | 2 * 10 ⁻⁴ - 0,5 |
| Вуглеводні | 0,2 - 3,0 | 1 * 10 ⁻³ - 0,5 |
| Альдегіди | 0-0,2 | (1 - 9) * 10 ⁻³ |
| Сажа | 0-0,4 г / м ⁻³ | 0,01 - 1,1 г / м ⁻³ |
| Бензапірен | (10-20) * 10 ⁻⁶ г/м ⁻³ | до 1 * 10 ⁻⁵ г / м ⁻³ |

До токсичних відносять такі компоненти вихлопних газів: оксид вуглецю, оксиди азоту, вуглеводні. Крім того, деякі види палива містять сірку; що обумовлює вміст у вихлопних газах діоксиду сірки.

З початку 1930- х років тетраметил- і тетраетил свинець додають у якості антидетонатора до переважної більшості бензинів у кількості 80 мг • л⁻¹. При прямуванні автомобіля від 25 до 75% цього свинцю викидається в атмосферу, осаджується на землю, потрапляє в поверхневі води. Свинець акумулюється в ґрунті і рослинності уздовж автострад (у містах - уздовж вулиць із поживленим рухом), помітна кількість сполук свинцю утримується в повітрі великих міст.

За даними США і Великобританії, до 90% усього свинцю, що утримується в атмосфері, варто віднести за рахунок вихлопних газів. В даний час у ряді країн (Японії й ін.) використання етилованого бензину заборонено.

Виходячи із середніх втрат нафтопродуктів на одну автомашину 10 - 11 л в рік, загальний викид нафтопродуктів світовим автомобільним парком обчислюється 2,1-2,2 млн. т у рік, причому велика частина його потрапляє в ґрунти і гідросферу.

Питання для самоконтролю:

- 1.Що таке парниковий ефект?
2. Що таке охорона атмосфери?
3. Які екологічні проблеми є наслідками забруднення атмосферного повітря?

Тема 8: Охорона водойм. Основні джерела антропогенного забруднення ґрунтів, їхні наслідки. Необхідність охорони ґрунтів

Мета: ознайомити з основними джерелами антропогенного забруднення ґрунтів; розкрити їх наслідки; сформулювати уявлення про необхідність охорони ґрунтів.

Основні поняття й ключові терміни: охорона водойм, забруднення ґрунтів, охорона ґрунтів.

План:

- 1.Охорона водойм.
2. Забруднення ґрунтів.
- 3.Види забруднення ґрунтів.
- 4.Основні джерела забруднення ґрунтів.

5. Охорона ґрунтів.

Література:

1. Навчальні програми для загальноосвітніх навчальних закладів: Біологія; Біологія.10–11 класи. <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas>

2. Біологія і екологія (рівень стандарту) : підруч. для 11-го кл. закл. загал. серед. освіти / Л. І. Остапченко, П. Г. Балан, Т. А. Компанець, С. Р. Рушковський. – Київ : Генеза, 2018. – 192 с. : іл.

3. Біологія і екологія (рівень стандарту) підруч. для 11-го кл. закл. загал. серед. освіти / Соболь В.І. – Кам'янець- Подільський: Абетка, 2019. – 256 с. : іл.

4. Біологія і екологія (рівень стандарту) : підруч. для 11-го кл. закл. загал. серед. освіти / О.А. Андерсон, М.А. Вихренко, А.О. Чернінський, С.М. Міюс. – К : Школяр, 2019. – 216 с. : іл.

5. Біологія : довідник для абітурієнтів та школярів загальноосвітніх навчальних закладів : навчально-методичний посібник / О. А. Біда, С. І. Дерій, Л. М. Ілюха, Л. І. Прокопенко [та ін.]. – 3-тє вид., переробл. та доповн. – К. : Літера ЛТД, 2013. – 672 с.

Методичні поради:

1. Охорона водойм – сукупність заходів, спрямованих на запобігання забрудненню та виснаженню вод. Основними заходами охорони водойм є:

- **правові** (дотримання природоохоронних законів, нормування якості води, державний моніторинг вод);
- **організаційні** (створення санітарних зон, прибережних захисних смуг);
- **економічні** (технології очищення стічних вод, оборотного водопостачання);
- **соціальні** (виховання бережливого ставлення до води, екологічна освіта).

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

1) Особливості їхнього забруднення визначаються тим, що ґрунти – це біоосне 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.

2) 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**.

3. Види забруднень ґрунтів

- Найнебезпечніший вид забруднення ґрунтів – **хімічне**.
- Спостерігаються порушення біогеохімічного кругообігу азоту й нітрогенне забруднення ґрунтів.
- **Біологічне** забруднення, пов'язане із накопиченням (бактеріальні добрива), масовим розмноженням (хвороботворні бактерії, збудники мікозів, личинки комах-шкідників), розвитком (стадії гельмінтів), появою нових мікроорганізмів, порушенням складу біоти редуцентів. Так, у надто забруднених ґрунтах збудники тифу і паратифу можуть зберігатися впродовж півтора року, тоді як у незабруднених – лише

протягом двох-трьох діб. Ще одним видом біозабруднення є поширення алергенних видів рослин-бур'янів.

- Суттєвим є й *механічне* забруднення ґрунтів залишками будівельних матеріалів, азбесту, битого скла, кераміки.

4. Основні джерела забруднення ґрунтів.

- Сільське господарство, що широко використовує *добрива і пестициди*.
- *Радіоактивні елементи* можуть потрапляти в ґрунт і накопичуватися в ньому внаслідок викидів промислових підприємств, аварій на АЕС.
- Поблизу великих центрів чорної і кольорової металургії ґрунти забруднено сполуками *важких металів*.
- Автотранспорт є серйозним джерелом *свинцевого забруднення*.
- Теплоенергетика спричиняє появу *сажі та незгорілих речовин*, що викидаються в атмосферу.

5. НАСЛІДКИ АНТРОПІЧНОГО ВПЛИВУ НА ҐРУНТИ

1) Зменшення площ земель, придатних для землеробства відбувається внаслідок:

- урбанізації,
- відведення земель під будівництво,
- транспортні мережі,
- водосховища,
- сміттєзвалища,
- добування корисних копалин у відходах гірничодобувної промисловості.

2) Деградація ґрунтів – це поступове погіршення її властивостей, що супроводжується зменшенням вмісту гумусу і зниженням родючості.

Чинниками деградації ґрунтів є:

- неправильне землекористування;
- знищення екосистем;

- забруднення відходами;
- зміни кліматичних чинників.
- втрата гумусу (органічна складова ґрунтів),
- ерозія, забруднення,
- вторинне засолення,
- заболочування,
- спустелювання.

Так, у світі майже 33 % ґрунтів втратили родючість, а в Україні кількість забруднених і малопродуктивних ґрунтів сягає 15 млн гектарів, при цьому за останні 130 років склад гумусу в чорноземах зменшився на 30 %.

3) Основними екологічними проблемами у відносинах «людина – ґрунт»

є:

- **ерозія ґрунтів** – руйнування і знесення верхніх, найбільш родючих горизонтів ґрунту під дією вітру (*вітрова ерозія*), потоків води (*водна*), перевипасання (*пасовищна*), зрошення (*іригаційна*), оранки (*агротехнічна*);
- **забруднення важкими металами** – це потрапляння й накопичення в ґрунті металів у концентраціях, що є вищими від фонових. Це спричиняє зниження рН, зменшення кількості корисних бактерій (наприклад, бульбочкових бактерій або актиноміцетів), збільшення кількості хвороботворних грибів, зменшення кількості корисних ґрунтових комах, червів та ін.
- **радіоактивне забруднення** – це потрапляння й накопичення в ґрунті радіонуклідів (Цезій-137, Стронцій-90, Калій-40) у концентраціях, що є вищими від фонових;
- **засолення** – процес накопичення в ґрунтах легкорозчинних солей (хлоридів, сульфатів і карбонатів). Це явище може бути наслідком підвищеного вмісту їх у корінній породі й подальшим винесенням у ґрунт або тривалого накопичення в умовах високого випаровування вологи з розташованих близько від поверхні ґрунтових вод.

6. ОХОРОНА ГРУНТІВ

- Найважливішим заходом збереження ґрунтів є правильне формування культурного агроландшафту.
- У кожній екосистемі має бути своє, науково обґрунтоване співвідношення між полем, лісом, луками, болотами, водоймами.
- Організація й дотримання сівозмін.
- Перехід на прогресивні форми обробітку землі, ефективні та легкі машини й механізми, скорочення повторного обробітку ґрунту, перехід на безплужний обробіток.
- Впровадження органічного (біологічного) землеробства без застосування отрутохімікатів і неякісних мінеральних добрив.
- Застосування методу фіторемедіація. Цей метод полягає в тому, що рослинне коріння всмоктує пестициди й розкладає шкідливі речовини. Застосування фітотехнологій може не лише зменшити рівень забруднення довкілля стійкими органічними ксенобіотиками, а й повернути рекультивовані землі в систему землекористування та аграрного виробництва.
- Для захисту ґрунтів від ерозій здійснюють *лісомеліоративні* (полезахисні смуги, насадження навколо ставків), *гідротехнічні* (водозатримувальні вали), *агротехнічні* (залуження багаторічними травами, скріплення коренями рослин) та інші заходи.

Правове регулювання у сфері охорони земель здійснюється відповідно до Конституції України, Земельного кодексу України, Закону України «Про охорону земель».

Питання для самоконтролю:

1. Які причини порушення якості природної води та заходи охорони водойм?
2. Що таке забруднення ґрунтів?
3. Що таке охорона ґрунтів?

Тема 9: Антропічний вплив на біорізноманіття.

Мета: розкрити антропічний вплив на біорізноманіття.

Основні поняття й ключові терміни: біорізноманіття, збереження біорізноманіття.

План:

1. Що таке біорізноманіття?
2. Причини деградації біорізноманіття.

Література:

1. Навчальні програми для загальноосвітніх навчальних закладів: Біологія; Біологія.10–11 класи. <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas>
2. Біологія і екологія (рівень стандарту) : підруч. для 11-го кл. закл. загал. серед. освіти / Л. І. Остапченко, П. Г. Балан, Т. А. Компанець, С. Р. Рушковський. – Київ : Генеза, 2018. – 192 с. : іл.
3. Біологія і екологія (рівень стандарту) підруч. для 11-го кл. закл. загал. серед. освіти / Соболь В.І. – Кам'янець- Подільський: Абетка, 2019. – 256 с. : іл.
4. Біологія і екологія (рівень стандарту) : підруч. для 11-го кл. закл. загал. серед. освіти / О.А. Андерсон, М.А. Вихренко, А.О. Чернінський, С.М. Міюс. – К : Школяр, 2019. – 216 с. : іл.
5. Біологія : довідник для абітурієнтів та школярів загальноосвітніх навчальних закладів : навчально-методичний посібник / О. А. Біда, С. І. Дерій, Л. М. Ілюха, Л.

Методичні поради:

1. БІОРИЗНОМАНІТТЯ – 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*.

2. Причини деградації біорізноманіття:

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

- Лісорозробки,
- гірничі роботи,
- вирубування 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*.

Відомими прикладами таких видів є:

- колорадський жук,
- фітофтора,
- філоксера виноградна,
- кріль європейський,
- водяний гіацинт,
- елодея канадська,
- опунція,
- китайський волохатий краб,
- коза,
- жаба ага.

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 ХХІ 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.

Питання для самоконтролю:

1. Що таке біорізноманіття?

Література:

1. Навчальні програми для загальноосвітніх навчальних закладів: Біологія; Біологія.10–11 класи. <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas>
2. Біологія і екологія (рівень стандарту) : підруч. для 11-го кл. закл. загал. серед. освіти / Л. І. Остапченко, П. Г. Балан, Т. А. Компанець, С. Р. Рушковський. – Київ : Генеза, 2018. – 192 с. : іл.
3. Біологія і екологія (рівень стандарту) підруч. для 11-го кл. закл. загал. серед. освіти / Соболь В.І. – Кам'янець- Подільський: Абетка, 2019. – 256 с. : іл.
4. Біологія і екологія (рівень стандарту) : підруч. для 11-го кл. закл. загал. серед. освіти / О.А. Андерсон, М.А. Вихренко, А.О. Чернінський, С.М. Мінос. – К : Школяр, 2019. – 216 с. : іл.
5. Біологія : довідник для абітурієнтів та школярів загальноосвітніх навчальних закладів : навчально-методичний посібник / О. А. Біда, С. І. Дерій, Л. М. Ілюха, Л. І. Прокопенко [та ін.]. – 3-тє вид., переробл. та доповн. – К. : Літера ЛТД, 2013. – 672 с.

Основи екології: методичні вказівки до виконання самостійної роботи.
Для здобувачів освіти освітньо-професійного ступеня «фаховий молодший бакалавр» із спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія денної форми навчання /уклад. А.В.Остимчук. – Любешів: ВСП «Любешівський ТФК ЛНТУ», 2024. – 36 с.

Комп'ютерний набір та верстка:

А.В. Остимчук,

Редактор:

А.В. Остимчук.

Підп.до друку _____2024 р. Формат А4

Папір офіс. Гарн. Таймс. Умов. друк. арк. ____

Обл. вид. арк. ____ Тираж 15 прим.