

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/336881507>

Навчально-методичний посібник: для здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» зі спеціальності 101 «Екологія» денної форми навчання

Book · December 2018

CITATIONS

0

READS

525

2 authors, including:



Serhii Koniakin

National Academy of Sciences of Ukraine

64 PUBLICATIONS 136 CITATIONS

SEE PROFILE

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧЕРКАСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНА УСТАНОВА
«ІНСТИТУТ ЕВОЛЮЦІЙНОЇ ЕКОЛОГІЇ НАН УКРАЇНИ»

ПОЛЬОВИЙ ПРАКТИКУМ:

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ ПОСІБНИК
для здобувачів освітнього ступеня «бакалавр»
зі спеціальності 101 «Екологія»
денної форми навчання

Київ – Черкаси – 2018

УДК 504.064 (076)
ББК 20.1 я73
К 67

*Затверджено вченою радою ЧДГУ,
протокол № 3 від 12.11.2018 р.,
згідно з рішенням вченої ради БФ.,
протокол № 11 від 21.06.2018 р.,
та рішенням кафедри екології,
протокол № 5 від 31.05.2018 р.*

Автори-упорядники:
Корнелюк Надія Миколаївна, Конякін Сергій Миколайович

Рецензенти: **В. В. Конішук**, доктор біологічних наук
(Інститут агроєкології і природокористування НААН України);
А. А. Куземко, доктор біологічних наук
(Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України);
С. О. Потоцька, кандидат біологічних наук
(Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка).

Науковий редактор: **Н. В. Мірошник**, кандидат біологічних наук
(Державна установа «Інститут еволюційної екології НАН України).

Корнелюк Н. М., Конякін С. М.

К 67 **Польовий практикум.** Навчально-методичний посібник: для здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» зі спеціальності 101 «Екологія» денної форми навчання. – Чернігів : Десна Поліграф, 2018. – 140 с. : 10 іл.

ISBN 978-617-7648-48-1

Навчально-методичний посібник допоможе студентам у рамках польової практики з основ загальної екології та неоекології ознайомитись з основними фізико-географічними особливостями ландшафтів, різноманітням рослинного і тваринного світу; надати характеристику різним типам екосистем; оцінити їхній розмір та межі; визначити трофічні зв'язки та спектри життєвих форм; описати ландшафти та біоту на територіях природно-заповідного фонду і дослідити рівень техногенного забруднення урбоекосистем за допомогою біоіндикаторів тощо.

Для кращого сприйняття та засвоєння матеріалу польовий практикум поданий у трьох розділах: загальні аспекти дослідження екосистем, стан природно-заповідних територій Черкащини як індикатор ефективності охорони природи, екоіндикація як метод оцінки стану навколишнього природного середовища. Подано довідковий матеріал, теми для самостійного вивчення, термінологічний словник та список рекомендованих інформаційних джерел.

Цей практикум допоможе засвоїти теоретичний курс екології і набути практичних навичок при описі природних і штучних екосистем та оцінці довкілля за допомогою біоіндикаторів. Адресовано студентам природничих спеціальностей вищих навчальних закладів.

УДК 504.064 (076)
ББК 20.1 я73

ISBN 978-617-7648-48-1

© Корнелюк Н. М., Конякін С. М., 2018

ЗМІСТ

Вступ	6
-------------	---

РОЗДІЛ І.

ЗАГАЛЬНІ АСПЕКТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОСИСТЕМ

Практичне заняття № 1. Окомірна зйомка місцевості.....	8
Практичне заняття № 2. Мікrokліматичні спостереження.....	10
Практичне заняття № 3. Геоботанічний опис	13
Практичне заняття № 4. Комплексна характеристика екосистем.....	16
Практичне заняття № 5. Визначення домінантного виду та ступеня домінування виду в різних типах угруповань	17
Практичне заняття № 6. Визначення видів-едифікаторів та індексу різноманітності видів у фітоценозі.....	18
Практичне заняття № 7. Порівняльний аналіз флористичного складу в екосистемах.....	19
Практичне заняття № 8. Екологічна сукцесія	20
Практичне заняття № 9. Аутокологічні аспекти дослідження рослин	22
Практичне заняття № 10. Дослідження залежності морфологічних особливостей рослин від умов існування.....	23
Практичне заняття № 11. Аутокологічні аспекти. Дослідження екології тварин.....	24
Практичне заняття № 12. Вивчення функціонування, структури трофічних зв'язків популяцій мурашника	25
Практичне заняття № 13. Екологічні особливості ґрунтів	26
Практичне заняття № 14. Фауна та флора водойм	31
Практичне заняття № 15. Таксономічне різноманіття дендрофлори лісопаркових ділянок й околиць міста Черкаси.....	34

РОЗДІЛ ІІ.

ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНІ ТЕРИТОРІЇ ЧЕРКАЩИНИ ЯК ІНДИКАТОР ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ОХОРОНИ ПРИРОДИ

Загальні відомості про природно-заповідний фонд Черкаської області	36
Практична робота № 16. Категорії територій і об'єктів природно-заповідного фонду України та Черкаської області	42
Практична робота № 17. Кількісні оцінки стану природно-заповідного фонду Черкаської області.....	45

Практична робота № 18. Охорона флористичної та фітоценотичної різноманітності на теренах Черкащини.....	48
Практична робота № 19. Фауністичне різноманіття Черкаської області: сучасний стан охорони	52
Практична робота № 20. Стан охорони та збереження ландшафтного різноманіття Черкаського краю	54
Практична робота № 21. Заповідні перлини Черкащини: еталони природи Середнього Придніпров'я	56
Практична робота № 22. Представленість природних екосистем у заказниках на території Черкаської області.....	58
Практична робота № 23. Заповідні урочища: еталонні ділянки лісостепових екосистем Черкаського регіону.....	60
Практична робота № 24. Пам'ятки природи: стан охорони унікальних природних утворень	61
Практична робота № 25. Критерії відбору, опис складників екомережі України та Черкаської області	62
Практична робота № 26. Міжнародні природоохоронні конвенції та угоди щодо збереження біотичного та ландшафтного різноманіття	69

РОЗДІЛ III.

ЕКОЛОГІЧНА ІНДИКАЦІЯ ЯК МЕТОД ОЦІНКИ СТАНУ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

Загальні принципи використання біоіндикаторів.....	73
Особливості використання рослин як біоіндикаторів.....	75
Особливості використання тварин як біоіндикаторів.....	77
Особливості використання мікроорганізмів як біоіндикаторів.....	78
Симбіологічні методи в біоіндикації.....	79
Біологічні індекси та коефіцієнти, що використовують при індикаційних дослідженнях	80
Практичне заняття № 27. Індикація забруднення атмосферного повітря за якістю пилкових зерен.....	85
Практичне заняття № 28. Індикація стану довкілля за результатами біологічного моніторингу деревних рослин.....	87
Практичне заняття № 29. Ліхеноіндикація стану атмосферного повітря	89
Практичне заняття № 30. Оцінка стану довкілля урбосередовища за типом життєвої стратегії популяції жовтецю їдкою (<i>Ranunculus acris</i> L.).....	91
Практичне заняття № 31. Рослини тест-об'єкти навколишнього природного середовища	95

Практичне заняття № 32. Визначення стану забруднення водойм шляхом використання представників роду Ряскових (<i>Letnaseae</i>)	99
Практичне заняття № 33. Біоіндикація якості води з використанням безхребетних тварин на прикладі дафнії (<i>Daphnia</i>).....	101
Теми для самостійного вивчення.....	104
Термінологічний словник	106
Список використаної літератури	117

Додатки

Додаток А. Паспорт рослини	122
Додаток Б. Перелік видів рослин та грибів, що занесені до Червоної книги України на території Черкаської області (станом на 01.01.2018 р.).....	123
Додаток В. Перелік рідкісних рослинних угруповань Черкаської області	130
Додаток Г. Перелік видів тварин, що підлягають особливій охороні на території Черкаської області (станом на 01.01.2018 р.).....	132

ВСТУП

Впровадження Болонського процесу в освітню діяльність України спричинило актуалізацію завдання професійної підготовки майбутніх компетентних спеціалістів. Тому особливого значення набуває підбір та застосування ефективних засобів навчальної діяльності. Навчально-польова практика для студентів–екологів є важливим етапом засвоєння та закріплення знань з пройдених теоретичних курсів дисциплін. Вона дозволяє не тільки зацікавити студентів, сформуванню свідоме відношення до природи, але й удосконалити процес навчання, вчить практично застосовувати теоретичні знання, а також включає такі важливі етапи як розвиток творчого, аналітичного, критичного мислення, забезпечує реалізацію творчого потенціалу майбутніх фахівців, оскільки належить до дослідницько-практичної діяльності, а тому має важливе значення у професійній підготовці студентів і закладає підвалини успішної їх професійної діяльності.

Польова практика є складовою частиною основної навчальної програми вищої екологічної освіти і забезпечує поєднання теоретичної підготовки студентів-екологів з їх практичною діяльністю для формування вмінь та навичок, необхідних для подальшого розуміння навчальних дисциплін на старших курсах та майбутньої професійної діяльності. Вона дозволяє студенту повніше осмислити закономірності та принципи організації живого на планеті, оволодіти практичними вміннями та навичками планування, постановки завдань і проведення польових досліджень, правилами роботи у природному середовищі, удосконалити здатність обробляти цифрові масиви результатів досліджень, узагальнювати отримані дані, робити висновки, що в кінцевому результаті формує критичне мислення, наукову картину світу та екологічний світогляд.

Цей польовий практикум з загальної екології та неоекології, зокрема виконує такі важливі завдання: розширити, поглибити та закріпити знання, отримані під час вивчення теоретичних курсів з геології, геоморфології, метеорології, кліматології, ґрунтознавства, біології з основами екології; виховати у майбутніх природоохоронців бережне ставлення до природи та історії рідного краю; ознайомити з прийомами та методами природоохоронної діяльності; зрозуміти естетичну цінність природи.

Зазвичай польову практику у студентів–екологів проводять у літній період, поєднуючи з іншими порами року і, як правило, вона є комплексною (поєднує знання з різних дисциплін).

Основні форми роботи на польовій практиці з основ загальної екології та неоекології – це екскурсії з викладачем, самостійні спостереження за наданою темою, обробка зібраного матеріалу, формування вміння робити висновки зі спостережень у природі.

У ході практики студенти отримують попередньо визначений маршрут досліджень, а саме: Канівський природний заповідник (м. Канів); гідрологічний заказник «Ірдинське болото» (с. Ірдинь Черкаського р-ну); ландшафтний

заказник «Мошногірський» (околиці с. Мошни Мошнівське лісництво); лісовий масив «Черкаський Бір» (Дахнівська рекреаційна зона, м. Черкаси); долина нижньої течії річки Рось (с. Хрещатик, Черкаського р-ну).

Всі маршрути охоплюють осередки видового різноманіття біоти, водних, болотних, прибережно-водних, псамофітних, лісових, рудеральних та урбанізованих екосистем на теренах Черкаської області.

Слід відмітити, що під час практики студенти отримують поглиблені знання про життя тварин і рослин, вчать реєструвати та аналізувати окремі природні явища, пов'язувати їх із життям, спираючись на індивідуальні спостереження, здійснюють геоботанічні та ландшафтознавчі описи, узагальнюють отриману інформацію та пропонують конструктивні висновки.

Польові практики сприяють не тільки закріпленню знань із загальної екології та неоекології, але й розвитку навичок самостійної роботи. Наприклад, під час вивчення біоценозу Мошнівського лісу студенти відмічають екологічні умови місцевості – рельєф, ґрунт, кліматичні особливості, характер зволоження, освітлення, ознайомлюються з життєвими формами лісових рослин (дерева, кущі, напівкущі, кущики, трав'янисті рослини, рослини-паразити), їхніми екологічними групами (світлолюбні, тіньовитривалі), видовим різноманіттям, а також досліджують ярусність лісу тощо.

Студенти-екологи працюють групами по 5-6 осіб, що формує вміння та навички роботи у групі, планування досліджень, навчає спільно працювати над виконанням конкретного завдання.

Найголовніше для викладача у польовій практиці – це правильно організувати роботу в групах. Це дає змогу забезпечити активну пізнавальну діяльність студентів, передбачити ефективний розподіл обов'язків між ними та успішне засвоєння максимальної кількості нових знань та вмінь. У кінці маршруту проводять підсумкову бесіду, в якій кожна група студентів доповідає про результати своєї роботи, на основі яких формують загальні висновки до заняття, що повинно бути відображено у польових щоденниках.

Обробка зібраного матеріалу включає записи і картографування, фотографування об'єктів під час групових та власних спостережень. Зібраний під час практики матеріал, залежно від умов роботи, досліджують у лабораторії, визначають та аналізують.

Після закінчення польової практики студенти оформляють польові звіти, друкують фотоальбоми на різні тематики, зокрема: «Рідкісні рослини Мошногірського кряжу», «Природа річки Рось», «Заповідні території Черкащини», «Тварини Черкаського Бору», «Ліхеноіндикація міста Черкаси», «Екологічні проблеми малих річок Черкащини» тощо, презентують відеофайли та розробляють медіа-презентації до підсумкових доповідей на всеукраїнських та регіональних конференціях природоохоронної тематики.

РОЗДІЛ І. ЗАГАЛЬНІ АСПЕКТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОСИСТЕМ

Практичне заняття № 1

ТЕМА: ОКОМІРНА ЗЙОМКА МІСЦЕВОСТІ

Мета роботи: навчитися складати спрощену топографічну карту місцевості.

Матеріали та обладнання: планшет, компас, міліметровий папір, рулетка, мотузка (10-50 м), віхи та нівелір.



Основні поняття: топографія, масштаб, атмосферний тиск, барометр-анероїд.

Хід роботи

Окомірна зйомка є спрощеним топографічним відображенням місцевості. Вона буває площадковою та маршрутною.

Починають зйомку з вихідної точки, яку обирають так, щоб із неї було видно всю ділянку або більшу її частину. Обирають і викреслюють на планшеті масштаб. Після цього у вихідній точці проводять орієнтування планшета (на карту наносять стрілку, яка вказує на напрям на північ), нанесення на план вихідної точки візування.

Таблиця 1 – Умовні топографічні позначення

	Населений пункт		Річка та напрям течії
	Шосе		Вода (море, лиман)
	Стежка		Яма
	Ґрунтова дорога		Яр, кар'єр
	Чагарник		Орні землі
	Луки		Листяний ліс
	Болото		Хвойний ліс
	Пісок		Огорожа

Вихідну точку на планшеті визначають напрямом наміченого шляху. Якщо ділянка розташована на півночі – тоді точку треба поставити в південному нижньому куті планшета, якщо ж ділянка розміщена на сході від вихідної точки, то її краще розмістити у західній лівій частині планшета. Потім на планшет кладуть лінійку і проводять візування (проводять лінії з вихідної точки на орієнтири – дерево, чагарник, шлях, міст тощо). Після візування визначають відстані до орієнтирів і відмічають їх на карті умовними позначеннями (табл. 1).

Маршрутну зйомку проводять на вузькій території, яку називають маршрутом. Для цього на місцевості прокладають шлях і наносять його на план. По обидва боки від нього на план накладають все, що потрапляє в поле зору зйомника.

Для визначення висот зручно користуватись барометричним нівелюванням, принцип роботи якого заснований на залежності величини атмосферного тиску від висоти місцевості. Нормальний атмосферний тиск на рівні моря дорівнює 760 мм при температурі +20 °С. З підвищенням абсолютної висоти тиск зменшується. У середній Європі зміні тиску на 1 мм відповідає різниця висот в 10,5 м.

При барометричному нівелюванні використовують барометр-анероїд. Відлік тиску проводять при горизонтальному положенні анероїда через 5-10 хв. Відлік тиску роблять до 0,1 мм, жорстко за напрямом стрілки. Перевищення сусідніх точок визначають наступним чином. Вимірюють тиск повітря в обох точках барометром-анероїдом. Для підрахунку перевищення однієї точки над іншою різницю тиску повітря в цих точках множать на коефіцієнт 10,5. Результат дає різницю висот, що виражена в метрах.

Приклад: Тиск повітря біля води 745,2 мм.

Тиск повітря на вершині урвища 743,7 мм.

Різниця висот: $(745,2 - 743,7) \times 10,5 = 15,75$ м.

При оформленні дотримуються таких правил: карта-схема заповнюється на міліметровому папері, зверху плану пишуть заголовок (який план та яка місцевість), в нижньому лівому кутку розміщують легенду карти – масштаб, хто і коли проводив зйомку, умовні позначення (вказують тільки ті, які зазначені на плані). Не рекомендують зображувати рослинність без окреслення.

Практичне заняття № 2

ТЕМА: МІКРОКЛІМАТИЧНІ СПОСТЕРЕЖЕННЯ

Мета роботи: навчитися проводити мікрокліматичні спостереження, вивчити зміни метеорологічних елементів залежно від своєрідності ландшафтних умов.

Матеріали та обладнання: зошит, олівець, анемометр, термометр, барометр та гігрометр.

Основні поняття: термометр, гігрометр, анемометр, метеорологічні явища, хмарність, роза вітрів.

Хід роботи

При маршрутних спостереженнях точки моніторингу розташовують у характерних місцях рельєфу. У річковій долині такими місцями можуть бути, зокрема: русло річки, заплава, тераса, водорозділ; у балках і ярах – дно, середня і верхня частина схилу; на пагорбі – верхівка, схил і підосва.

Програма маршрутних спостережень включає моніторинг температури, вологість приземного шару повітря та на поверхні ґрунту, швидкість та напрям вітру, тиск, хмарність та інші метеорологічні явища.

Спостереження за температурою на поверхні ґрунту проводять за допомогою ртутного термометра. Термометр кладуть на поверхню землі на 5-10 хв. резервуаром на південь; над резервуаром встановлюють щиток у вигляді будиночка, що зроблений з цупкого білого паперу. Він захищає від прямих сонячних променів. Показники знімають прямо на поверхні ґрунту, погляд спостерігача має падати перпендикулярно шкалі термометра.

Спостереження атмосферного тиску за барометром-анероїдом проводять на одній визначеній висоті від поверхні ґрунту (50 або 100 см). Прилад має знаходитися в горизонтальному положенні та у затінку.

Спостереження за відносною вологістю повітря проводять за допомогою гігрометра.

Направлення вітру визначають за компасом та за допомогою легкої стрічки, яку піднімають на висоту витягнутої руки. Протягом 4-5 хв. визначають переважаючий напрям вітру. Записують напрям за вісьма румбами: ПН, ПН-ЗАХ, ПН-СХ, ПД, ПД-СХ, ПД-ЗАХ, ЗАХ, СХ. Приклад рози вітрів м. Черкаси наведено на рис. 1.

Швидкість вітру визначають за допомогою анемометру.

Хмарністю називають ступінь покриття неба хмарами. Встановлюють її окомірно. Хмарність визначають за трьома показниками: ясно, перемінна хмарність та похмуро.

При загальному підрахунку до ясних днів можна віднести дні з незначною хмарністю. Діаграму хмарності подано на рис. 2.

Форму хмар визначають за зовнішнім виглядом: хмари верхнього ярусу (вище 6 км) – перисті; хмари середнього ярусу (2-6 км) – високо-шаруваті, високо-

кучеряві, хмари нижнього ярусу (2 км і нижче) – шаруваті, шарувато-кучеряві, кучеряві, кучеряво-дощові, шарувато-дощові.

До метеорологічних явищ відносять хмарність, дощ, грозу, туман, сніг, вітер, завірюху, заморозок та інше.

Результати спостережень записують до таблиці 2 протягом усього періоду практики, використовуючи умовні позначення (табл. 3). Висновки за весь період практики вносять до таблиці 4.

Таблиця 2 – Мікрокліматичні спостереження у період проходження польової практики

Кліматичні показники	Дата	Дата	Дата	Дата	Дата
Температура повітря, °С	22,8				
Тиск, мм рт.ст.	748				
Напрямок вітру	ЗАХ				
Сила вітру, м/с	2-3				
Відносна вологість, %	70				
Хмарність	0				
Опади, мм	–				
Метеорологічні явища	= ⊖				

Таблиця 3 – Умовні позначення

0	Ясно	⊖	Роса
○	Перемінна хмарність	=	Димка
●	Похмуро	⚡	Гроза
▲	Град	÷	Іній
◆	Дощ	↘	Поземка
:	Мряка	≡	Туман
~	Пилова буря	☼	Веселка

Таблиця 4 – Висновки за весь період польової практики:

Середня температура	
Мінімальна температура	
Максимальна температура	
Найвищий тиск	
Найнижчий тиск	
Кількість опадів (мм)	

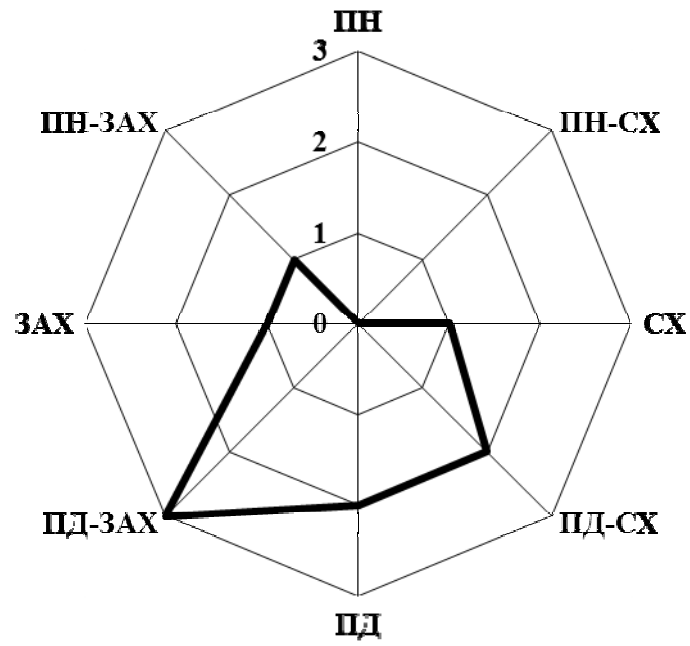


Рисунок 1 – Роза вітрів міста Черкаси

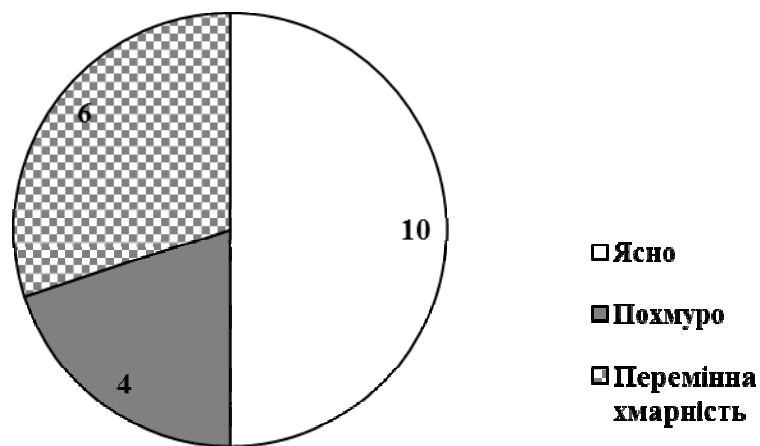


Рисунок 2 – Діаграма хмарності

Практичне заняття № 3

ТЕМА: ГЕОБОТАНІЧНИЙ ОПИС

Мета роботи: навчити студентів методам практичного польового і камерального дослідження різних типів рослинності та сформувати вміння аналізувати одержані матеріали флористичного та ценотичного різноманіття ландшафтів України.

Матеріали та обладнання: визначники рослин, компас, барометр-анероїд, приладдя для виготовлення гербарію (гербарна сітка, газети), олівець, зошит, лінійка, рулетка, фотоапарат.

Основні поняття: фітоценоз, асоціація, підлісок, чагарники, бонітет, зімкненість крон, відновлення, проєктивне покриття.

Хід роботи

Для геоботанічного опису обирають ділянку з більш-менш однорідною рослинністю, для лісової рослинності – 25 x 25 м, трав'яної – 10 x 10 м. Записують дату виконання роботи, прізвище автора (авторів) бланку опису угруповання. Описуємо геопросторове розташування ділянки, місто (село, околиці села), район, область; рельєф, висоту, експозицію та крутизну схилу (якщо він наявний); тип ґрунту, режим зволоження ґрунту, рівень залягання ґрунтових вод; наявність річок, ставків, боліт тощо.

Далі визначаємо кількість ярусів та описуємо кожний окремо. До одного ярусу відносять рослини, вершини яких розміщені на одній висоті. У перший ярус входять найвищі дерева. Другий ярус складають низькі дерева. Третій ярус – чагарники або підлісок. Четвертий ярус – трав'янисто-чагарничковий, п'ятий – мохово-лишайниковий.

Деревний та чагарниковий яруси.

Зімкненість крон (площа проєкції крон) дає уяву про густоту насаджень. Від неї залежить світловий режим під пологом лісу й кількість випадання опадів. Ступінь зімкненості крон визначають окомірним способом в десятих долях одиниці чи у відсотках. За одиницю (або 100 %) приймають зімкненість крон, при якій крони дерев так тісно прилягають одна до одної, що між ними практично не залишається просвітів.

Висоту дерев визначають окомірною, за допомогою звичайної лінійки. Тримаючи лінійку на витягнутій руці вертикально перед оком, відходять від дерева й візують її верхній кінець на вершину дерева. За відстанню до дерева (A), відстанню від очей до лінійки (a), довжиною самої лінійки (b) з урахуванням росту спостерігача до рівня очей (h) вираховують висоту дерева за формулою 1:

$$X = \frac{Ab}{a} + h \quad (1)$$

Діаметр стовбурів визначають за даними довжини обхвату. За допомогою м'якої сантиметрової стрічки вимірюють обхват стовбура на рівні грудей спостерігача (приблизно 1,3 м) й ділять отриману величину на 3,14.

Вік дерев визначають шляхом підрахунку річних кілець деревини. Для листяних порід вік приблизно рівний діаметру стовбура, який виражений у сантиметрах. Вік хвойних визначається за міжвузлями – лутовками гілок.

Склад деревостану. Для визначення показника треба виявити ступінь участі кожної деревної породи у деревостані. Його визначають шляхом окомірної зйомки відносно великого числа дерев кожного виду на пробній ділянці. Частку кожної породи у деревостані встановлюють окомірною у балах від 0 до 1 (наприклад: сосна звичайна – *Pinus sylvestris* L. 0,7), тобто на ділянці 100 % дерев, а сосна звичайна займає 70 % деревостану. Якщо участь будь-якої породи менше 0,1 (тобто менше 10 %), то у формулі складу деревостану присутність цієї породи відмічають знаком «плюс». Наприклад, липа серцелиста – *Tilia cordata* Mill. + Приклад формули деревостану: 7Сз2Дз1ЛпГр+ – 70 % деревостану – Сосна звичайна, 20 % – Дуб звичайний, 10 % – Липа серцелиста, поодинокі – Граб звичайний. У формулі породи дерев позначають усталеною у лісознавстві аббревіатурою (Гр – граб, Вб – верба біла).

Бонітет лісу – показник деревної продуктивності лісу залежно від лісорослинних умов. Бонітет встановлюють виходячи з віку й висоти дерев за довідковими таблицями ходу росту деревостанів України (таблиця 5). За продуктивністю лісостани поділяють на 5 класів бонітету, що позначаються римськими цифрами.

Таблиця 5 – Розподіл лісових насаджень за класами бонітету

Вік, роки	Клас бонітету						
	Ia	I	II	III	IV	V	Va
	Середні висоти						
10	6-5	5-4	4-3	3-2	2-1	-	-
20	12-10	9-8	7-6	6-5	4-3	2	-
30	16-14	13-12	11-10	6-8	7-8	5-4	3-2
40	20-18	17-15	14-13	12-10	9-8	7-5	4-3
50	24-21	20-18	17-15	14-12	11-9	8-6	5-4
60	28-24	23-20	19-17	16-14	13-11	10-8	7-5
70	30-26	25-22	21-19	18-16	15-12	11-9	8-6
80	32-28	27-24	23-21	20-17	16-14	13-11	10-7
90	34-30	29-26	25-23	22-19	18-15	14-12	11-8
100	35-31	30-27	26-24	23-20	19-16	15-13	12-9

Примітка: Ia, I бонітет – високопродуктивні насадження, V, Va – низькопродуктивні.

Поновлення (сходи й проростки, ростки деревних рослин) не можна вважати особливим ярусом. Це молоде покоління дерев, яке з часом може досягнути висоти першого ярусу. Всі дерева висотою до 10 см відносять до

сходів, а вищі – до підросту. Для чагарникового ярусу (підліску) діаметр стовбурів і бонітет не визначають.

Трав'яний або чагарничково-трав'яний ярус.

Для трав'яного ярусу окомірним способом визначають *загальне проективне покриття* всіх рослин, що виражається від 0 до 100 %, середню та найбільшу висоту ярусу. Далі встановлюємо частку кожного виду рослин у відсотках. Наприклад, авран лікарський (*Gratiola officinalis* L.) –7 %. Якщо рослина трапляється рідко, то її проективне покриття відмічаємо знаком «плюс». Сума відсотків всіх рослин може бути більшою за рахунок перекриття проекцій.

Мохово-лишайниковий ярус.

Визначаємо загальне проективне покриття та окремо частку кожного виду у відсотках.

Після повного опису з'ясовують тип рослинності: мішаний ліс, трав'яне низинне болото, справжні луки тощо, надають оцінку екологічного стану рослинності – умови проростання й відновлення лісів, сукцесія, причини деградації та інше (Якубенко та ін., 2008; Григора І.М. та ін., 2006).

Рослини, які не вдалося ідентифікувати у полі збирають в гербарій, мохи та лишайники –в паперові пакети для подальшого визначення в камеральних умовах.

Практичне заняття № 4

ТЕМА: КОМПЛЕКСНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЕКОСИСТЕМ

Мета роботи: скласти всебічний опис природних та урбоекосистем, надати характеристику конкретним екосистемам: лісовим, лучним, болотним, степовим, псамофітним, петрофітним, прибережно-водним, водним та міським.

Матеріали та обладнання: визначники рослин і тварин, зошит, олівець, міліметровий папір, компас, лінійка, рулетка, мотузка, термометр, гігрометр, барометр-анероїд.

Основні поняття: екосистема, біогеоценоз, ландшафт, геоекосистема, геохора, урбоекосистема.

Хід роботи

Складіть опис окремих екосистем: лісу, луки, болота чи степу.

Опис екосистем подайте за такою схемою:

1. Скласти спрощену топографічну карту місцевості *(згідно методики, поданій у практичному занятті № 1)*.

2. Описати природні особливості ландшафтного комплексу й окремої екосистеми, геопросторового розташування, особливості рельєфу, розміри та площу екосистеми.

3. Описати кліматотоп: температура повітря (денна, нічна), умови освітлення, швидкість і напрями повітряних потоків. Для водних екосистем: температура, прозорість води, швидкість течії та солоність.

4. Охарактеризувати едафотоп: тип ґрунтів, структура та потужність його горизонтів, температура ґрунту на поверхні (глибина 10 см), водневий показник рН, вологість.

5. Здійснити геоботанічний опис.

6. Визначити види тварин, які поширені на території досліджень.

7. Відмітити раритетні види рослин і тварин, що потребують охорони й збереження.

8. Дослідити особливості даної екосистеми (наявність сукцесійних процесів і тип сукцесії, інтенсивність антропогенного навантаження тощо).

Зробити загальні висновки.

Практичне заняття № 5

ТЕМА: ВИЗНАЧЕННЯ ДОМІНАНТНОГО ВИДУ ТА СТУПЕНЯ ДОМІНУВАННЯ ВИДУ В РІЗНИХ ТИПАХ УГРУПОВАНЬ

Мета роботи: визначити домінуючі види, ступінь їх домінування у фітоценозах: широколистяний ліс, мішаний ліс, лука, болото, степ, заплава річки тощо.

Матеріали та обладнання: визначники рослин, зошит, олівець, рулетка, віхи, калькулятор.

Основні поняття: геоботаніка, видовий склад, домінантні види, рослинне угруповання, біомаса, популяція.

Хід роботи

Дослідити ділянки екосистем згідно методики геоботанічного опису. Методом підрахунків на невеликій території (10 м²) визначити:

- загальну кількість особин на даній території та їхнє проективне покриття;
- всі види рослин, що трапляються на ділянці;
- кількість особин видів, які найчастіше трапляються та підрахувати їх проективне покриття (окомірним способом).

Встановити ступінь домінування видів, які мають найбільшу кількість особин (2–4 види) за формулою 2 (Лаптев, 2001):

$$Sg = \frac{n}{N} \cdot 100\%, \quad (2)$$

де, Sg – ступінь домінування;

n – кількість особин домінуючого виду;

N – загальна кількість особин в угрупованні.

Порівняйте ступінь домінування визначеним окомірним способом і за формулою (2) обрахуйте похибку.

Зробіть висновки щодо домінуючих видів та специфіку даного біоценозу.

Практичне заняття № 6

ТЕМА: ВИЗНАЧЕННЯ ВИДІВ-ЕДИФІКАТОРІВ ТА ІНДЕКСУ РІЗНОМАНІТНОСТІ ВИДІВ У ФІТОЦЕНОЗІ

Мета роботи: встановити види едифікатори та визначити індекс різноманітності.

Матеріали та обладнання: визначники рослин, калькулятор, зошит, олівець.

Основні поняття: географія рослин, едифікатори, ступінь затінення, умови росту, асектатори.

Хід роботи

Для встановлення видів едифікаторів (видів, що формують середовище існування у певному біогеоценозі) треба уважно ознайомитись із видовим флористичним та фауністичним складом на місці дослідження та вказати значимість кожного з видів для функціонування угруповання. Визначте дані види за типовими визначниками. Вкажіть роль, яку відіграє той чи інший вид в угрупованні.

Індекс різноманітності встановлюють за формулою Шеннона (3) (Березина, 2009):

$$H = - \sum p_i \log_2 p_i, \quad (3)$$

де, \sum – знак суми;

p_i – частка кожного виду в угрупованні (за чисельністю чи масою);

$\log_2 p_i$ – її двійковий логарифм.

Записати значення індексу різноманітності для певного угруповання / фітоценозу.

Зробити висновок про значення видів едифікаторів у досліджуваних біоценозах та роль різноманітності для стійкості біоценозів.

Практичне заняття № 7

ТЕМА: ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ФЛОРИСТИЧНОГО СКЛАДУ В ЕКОСИСТЕМАХ

Мета роботи: виявити флористичний склад та оцінити флористичну подібність екосистем.

Матеріали та обладнання: визначник рослин, олівець, щоденник.

Основні поняття: флора, рослинність, екологічні фактори, домінантність, зміна фітоценозів.

Хід роботи

За матеріалами попередніх спостережень (комплексна характеристика екосистем) зробіть порівняльний аналіз двох екосистем. Виявіть домінанти, співставте видовий склад обох фітоценозів, зробіть висновки щодо особливостей, які характеризують види-домінанти кожного з фітоценозів та якими факторами навколишнього природного середовища зумовлена їх домінантність. Коефіцієнт флористичної подібності фітоценозів вираховуйте за формулою Жаккара (4) (Мусієнко, 2006):

$$K = \frac{C \cdot 100\%}{(A + B) - C}, \quad (4)$$

де, K – коефіцієнт флористичної подібності, %;

A – кількість видів у першому угрупованні;

B – кількість видів у другому угрупованні;

C – кількість спільних видів для обох угруповань.

Коефіцієнт виражається у відсотках спільності.

Практичне заняття № 8

ТЕМА: ЕКОЛОГІЧНА СУКЦЕСІЯ

Мета роботи: навчитись описувати зміни, які відбуваються під час сукцесії та визначити домінуючі види при різних типах сукцесій у біоценозах; вміти відрізнити флуктуацію від сукцесії.

Матеріали та обладнання: визначники рослин, барометр-анероїд, міліметровий папір, олівець.

Основні поняття: сукцесія, аутогенна й алогенна сукцесії, флуктуація, клімакс, первинна та вторинна сукцесії.

Теоретична частина

Теорію сукцесій розробили американські ботаніки Р. Коулес і Ф. Клементс, 1916. Ключовим принципом положення цієї теорії є те, що динаміка угруповання, її зміна в часі – це природна властивість екосистем.

Сукцесія – це послідовна зміна біогеоценозів (екосистем) на одній і тій же території під впливом природних факторів або діяльності людини. Прикладами сукцесій може бути утворення болота на місці озера або річки, поширення соснового лісу на місці березового гаю, заростання озерних заплавл угрупованнями дерев та чагарників тощо.

Сукцесії ведуть до формування або відновлення стійкого, стабільного рослинного угруповання або навпаки, до його дигресії – погіршення стану, нестійкості, розпаду.

Сукцесія може бути *аутогенною*, якщо сукцесійні зміни зумовлені переважно внутрішніми взаємодіями та відбуваються спонтанно. Якщо ж зміни фітоценозів зумовлюють зовнішні чинники, то таку сукцесію називають *алогенною*.

Флуктуація – це випадкове відхилення якоїсь величини від її середнього значення. Флуктуації породжуються або коливаннями клімату, або ритмами розвитку рослинних і тваринних компонентів біоценозу. Джерелом флуктуації може бути людина, котра нерівномірно в різні роки використовує рослинність (сіножаті, пасовища). За амплітудою та тривалістю флуктуації поділяють на приховані (зміни візуально не видимі), короткострокові (виявляються при безпосередньому спостереженні тривалістю 1-2 роки) і дигресійно-демутаційні (амплітуда і тривалість змін перевищує інтервал спостереження, тобто понад 6-10 років).

Приклад флуктуацій: зміни домінантів у ценозах луків залежно від погодних умов. Слід відзначити, що зміни рослинності, які пов'язані з циклом активності сонячних плям, за яких вологолюбні та ксерофільні рослини можуть «по черзі» перебувати то в стані спокою, то в активному, безсумнівно є флуктуаціями.

Сукцесії – це неминучий наслідок співіснування видів з різними життєвими стратегіями (опортуністи – R-стратегі та стійкі види – K-стратегі). R-стратегі (однорічні рослини) мають швидкі темпи розмноження та розселення, короткий

цикл розвитку. К-стратегі (наприклад, дерева) живуть довго, добре пристосовані до життєвого простору, тому завдяки своїй конкурентоспроможності витісняють r-стратегів. Рослини-пацієнти, тип S мешкають при дефіциті ресурсів або за наявності умов, які обмежують їх споживання (посуха, засолення, дефіцит світла або ресурсів мінерального живлення, холодний клімат і т.і.).

Зміна домінуючих видів на основі конкуренції неминуче призводить до поступового формування стійких біоценозів. Така ланка біоценозів, що змінюють один одного називається сукцесійним рядом, кожна тимчасова ланка є певною стадією формування кінцевого, так званого клімаксного (стійкого) угруповання. Тобто, таке угруповання підтримує саме себе, всі його внутрішні компоненти зрівноважені, і воно, в цілому, перебуває у стані рівноваги з довкіллям. Головні етапи у процесі сукцесії проходить екосистема до клімаксного стану. Ф. Клементс визначив такі фази сукцесії: фаза оголення (поява незаселеного простору); фаза міграції (поява перших піонерних форм життя); фаза ецезису (заселення живими організмами порожнього простору і пристосування їх до конкретних умов середовища проживання); фаза змагання (передбачає конкуренцію з витісненням деяких первинних вселенців); фаза стабілізації (формується клімаксний біоценоз).

Антропогенна діяльність людини істотно впливає на хід сукцесій та досягнення клімаксу. Якщо стабільне угруповання підтримується людиною, його називають дисклімакс (порушений клімакс) або антропогенний субклімакс (породжений людиною).

Первинні сукцесії формуються на позбавлених життя територіях (вулканічна лава, скелі, голі піски) і розпочинаються з біологічно неактивного субстрату.

Вторинні сукцесії виникають на місцях, де раніше вже існував біоценоз, структура якого істотно порушилась внаслідок різних факторів (пожежа, меліорація, повінь тощо). Сукцесії, викликані господарською діяльністю людини, її прямим або непрямим впливом на екосистему, називають антропогенними (Лаптев, 2001; Мусієнко, 2006).

Хід роботи

1. Відвідайте кілька ділянок у вашій місцевості (лісова вирубка, покинутий сад або поле, заплава річки або озера, відпрацьований кар'єр тощо).

2. Виділіть ділянки з різними стадіями сукцесійного процесу. Зробіть їх комплексний опис: тип ґрунту, зволоження, загальне проективне покриття рослин, проективне покриття для кожного виду рослин. З'ясуйте, які види проникають до території дослідження, які зникають з неї та які займають стабільне положення.

3. Визначте антропогенні або природні фактори, що призвели до сукцесійного процесу (вирубубвання, зсуви, намівання, осушення, витоштування, випас худоби, природне заростання та інше) та тип сукцесії (первинна, вторинна, деградаційна).

4. Складіть схему сукцесійного ряду (серії).

5. На основі власних спостережень спрогнозуйте стан екосистеми через 20-30 років за умови відсутності антропогенного чинника.

Практичне заняття № 9

ТЕМА: АУТЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ДОСЛІДЖЕННЯ РОСЛИН

Мета роботи: дати екологічну характеристику типового виду для екосистем неморального та бореального лісу, болота, луків, степу, прибережно-водних, описати еконішу та виготовити гербарій.

Матеріали та обладнання: пристосування для виготовлення гербарію, копач або лопата, визначники рослин, компас, термометр, гігрометр, барометр-анероїд.

Основні поняття: аутекологія, адаптація, еконіша, біотоп, біохора, екотоп, анемохор, зоохори.

Теоретична частина

Аутекологія досліджує екологічні особливості окремих видів організмів, їхні адаптивні реакції на дію різноманітних факторів навколишнього природного середовища. Кожен вид мешкає в певному місці – *біотопі*. Сукупність екологічних факторів у цьому місці називають екотопом, а групи організмів, що адаптувались до існування в цих умовах – *екотипами*.

Еконіша – це «професія» виду, його специфіка, а екотоп – «адреса» місцеперебування. Пристосування рослин до умов існування спричинює формування у них морфоструктурних, фізіологічних та інших особливостей (Якубенко Б.Є. та ін., 2011).

Хід роботи

1. Розгляньте певний вид рослини у природі.
2. Зберіть гербарій.
3. Складіть паспорт рослини (див. Додаток А).

Опишіть:

- спосіб запилення (анемофільні, ентомофільні, гідрофільні тощо);
- спосіб поширення плодів чи насіння (анемохорні, зоохорні, барохорні);
- стадію вегетації, на якій рослина знаходиться на момент досліджень;
- едафічні фактори (тип ґрунту та материнської породи; середня товщина ґрунтових горизонтів, ступінь зволоження, рН ґрунту та особливості його текстури);
- кліматичні фактори (денні і нічні температури, освітленість, вологість);
- топографічні фактори (на схилах якої експозиції трапляється вид; на відкритих чи затінених місцях, чи впливає висота над рівнем моря на поширення виду);
- рослини ростуть окремо чи куртинами;
- список видів, що ростуть поруч;
- характер конкуренції з іншими видами, чи є рослина хазяїном, паразитом чи симбіонтом;
- як рослина пов'язана з тваринами у трофічних ланцюгах.

4. Зробіть загальні висновки.

Практичне заняття № 10

ТЕМА: ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАЛЕЖНОСТІ МОРФОЛОГІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ РОСЛИН ВІД УМОВ ІСНУВАННЯ

Мета роботи: проаналізувати морфологічні особливості рослин як адаптації до змін факторів навколишнього природного середовища.

Матеріали та обладнання: обладнання для збору гербарію, лупа, визначники рослин, компас, термометр, гігрометр, барометр-анероїд.

Основні поняття: рослини: адвентивні, геліофобні, гідрофобні, евтрофні, едифікатори, кальцефільні, кальцефобні, копрофільні, літофільні, нейтрофільні, оліготрофні, термофільні.

Хід роботи

1. Зберіть рослини у різних природних умовах (на степових ділянках, лісових галявинах, під кронами дерев; на сухих та зволжених місцях).

2. Дослідіть значення абіотичних факторів на цих ділянках. Зібрані рослини уважно роздивіться, відзначте морфологічні особливості (великі чи малі листкові пластинки, розсічені або цільні, шкірясті чи опушені, колір листя, форма й висота стебел, тип кореневої системи тощо).

3. Відзначте, які морфологічні особливості є адаптаціями до певних абіотичних факторів довкілля.

4. Зробіть порівняння двох видів рослин різних екологічних умов.

5. Для завершення роботи приготуйте гербарні зразки із зазначенням помітних морфологічних адаптацій, наприклад «рослини-ксерофіти», «рослини-гігрофіти», «рослини-сціофіти», «рослини-геліофіти», «рослини-галофіти».

Як варіант даного дослідження може бути виконана робота з рослинами одного виду, зібраними на ділянках з помітними відмінностями умов існування (у затінку та на відкритому місці).

Зробіть висновки про вплив екологічних чинників на морфологічні особливості рослин.

Практичне заняття № 11

ТЕМА: АУТЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ. ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЇ ТВАРИН

Мета роботи: на основі спостережень у природі за певним видом тварин дати екологічну характеристику виду та описати його еконішу.

Матеріали та обладнання: пристосування для спостереження та лову тварин: лупа, фотоапарат, сачок, морилка тощо.

Основні поняття: фауна, етологія тварин, територіалізм тварин, колонія, стадо, поліморфізм, зграя, ієрархія, деспотія.

Хід роботи

Проведіть спостереження за певним видом тварин у природі (водні або наземні членистоногі, дрібні ссавці) та складіть опис виду за пропонованою схемою.

1. Систематичне положення.

Дайте повну назву та охарактеризуйте систематичне положення виду. Назвіть близькі за походженням види, а також ті, що мають морфологічну подібність та поширені у даному регіоні.

2. Біологічні особливості виду:

а) будова дорослої особини: характерні морфологічні ознаки, розмір та маса;

б) спосіб пересування;

в) спосіб живлення, чим живиться, морфологічні пристосування для даного способу живлення;

г) особливості розмноження: кількість нащадків; особливості життєвого циклу (середня тривалість життя однієї особини, наявна / чи відсутня стадія личинки тощо);

д) особливості етологічної структури (як вид реагує на зовнішні подразники, як спілкується з особинами свого виду).

3. Умови місцез перебування виду: середня температура, умови зволоження (на вологих чи сухих місцях трапляється), яке значення має освітлення (дані наводять на момент досліджень).

4. Екологічні особливості виду:

а) спосіб життя (окремо, зграями, сім'ями; денний або нічний);

б) чисельність на досліджуваній місцевості;

в) які види рослин трапляються на цій території та які рослини слугують кормом, місцем схованки і т. ін.

г) які види трапляються поруч, які взаємовідносини з іншими видами, чи є вид хазяїном, паразитом або симбіонтом;

д) ступінь конкуренції з іншими видами, визначити об'єкти конкуренції;

е) положення виду у трофічних ланцюгах біоценозу, при можливості оцініть його біопродуктивність.

5. Зробіть загальні висновки.

Практичне заняття № 12

ТЕМА: ВИВЧЕННЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ, СТРУКТУРИ ТРОФІЧНИХ ЗВ'ЯЗКІВ ПОПУЛЯЦІЙ МУРАШНИКА

Мета роботи: проаналізувати характер будови мурашника, поведінку і характер життя мурашок.

Матеріали та обладнання: лупа, щоденник, олівець, рулетка, лінійка, папір, міліметровий папір.

Основні поняття: мірмекологія, касти мурах, мурашина кислота.

Хід роботи

1. Знайдіть мурашник, опишіть його розміри (висоту, діаметр), матеріал з якого він складений.

2. Встановіть материнський та дочірні мурашники.

3. Визначте кількість і напрями потоків мурашок, їх інтенсивність від материнського до дочірніх мурашників і навпаки. Для цього на різних потоках треба провести лінію довжиною 0,5-1 м і обрахувати кількість мурашок, що її пересікли в один та інший бік в певний період. Дослідження треба повторити через 3-4 години та у різну погоду. На основі цих даних обрахуйте інтенсивність функціонування мурашок в цілому.

4. Встановіть, як інтенсивність і напрям руху залежить від зміни зовнішніх чинників, часу доби. Водночас, оцініть характер решток, які переносять мурашки (шматочки рослин, насіння або плоди, тваринну їжу).

5. Складіть схему мурашників, зазначте на ній розміри мурашників, потоки мурашок та їх інтенсивність, дерева, найбільші чагарники, стежки.

6. Повторіть такі дослідження у мурашниках, які розташовані в різних типах екосистем.

7. Оцініть вплив екосистеми на функціонування та трофічні зв'язки мурашника. Дайте характеристику впливу зовнішніх факторів на процеси функціонування мурашника.

8. Зробіть загальні висновки.

Практичне заняття № 13

ТЕМА: ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ҐРУНТІВ

Мета роботи: дослідити типи ґрунтів та материнських порід.

Матеріали та обладнання: лопата, барометр-анероїд, ніж, саперна лопатка, сантиметрова стрічка зі шпилькою, лупа, шпагат, пакети, 10 %-ний розчин соляної кислоти, етикетки, зошит, олівець, лінійка.

Основні поняття: ґрунти, материнська порода, ґрунтоутворення, гідроморфні ґрунти, дерново-підзолисті ґрунти, опідзолені ґрунти, зональні чорноземи.

Теоретична частина

Ґрунт нерозривно пов'язаний з оточуючими його природними умовами – факторами ґрунтоутворення. До них відносять: живі організми (рослини, тварини, мікроорганізми), клімат, рельєф і материнські ґрунтоутворюючі гірські породи. Досить одному з цих факторів змінитися, як відповідним чином зміниться і ґрунтовий покрив. Відомо, що під різною рослинністю формуються ґрунти різного типу: під хвойними лісами – підзолисті, під мішаними дерново-підзолисті, листяними – сірі лісові, під луками дерново-лучні. У негативних елементах рельєфу (лісової зони) формуються заболочені чи болотні ґрунти.

Враховуючи, що зміни ґрунтового покриву в межах невеликого району залежать у першу чергу від характеру рельєфу і рослинності, на практиці вивчають ґрунти найтипівіших елементів рельєфу, а також ґрунти, що сформувалися під різними типами рослинності.

Ґрунтовий розріз і місце його закладення.

Ґрунтовий розріз – це прямокутна яма шириною 70-80 см, довжиною 1,5-2 м і глибиною не менш 150 см. Її риють із звисними стінками до глибини близько 0,8-1,0 м, потім роблять сходинки – уступ близько 40 см, поглиблюють ще на 50-60 см і роблять наступну сходинку (рис. 3).

На початку роботи дернину акуратно зрізують пластами і складають на відстані 2-3 м від майбутньої ями в одну з її бічних сторін. Сюди ж викидають і верхню частину ґрунтової маси. Глибинні горизонти викидають у протилежну сторону. Стінки глибокої частини ями повинні бути чисті від викинутої землі. Вони використовуються для подальшого опису ґрунту та взяття надшарових зразків.

Копаючи яму, бажано звертати увагу на те, як копається ґрунт: на якій глибині важче, на якій легше, де вона волога і липне до лопати, а де дуже розсипчаста – звалюється з лопати, усе це дає уяву про фізичні властивості ґрунту.

Ґрунтові ями закладають, орієнтуючись на рельєф і рослинність. При плоскому рельєфі яму копають у його центральній частині. На схилі: у верхній, середній і нижній частинах. У річковій долині: на заплаві, терасах і вододілі. При зміні рослинних угруповань розріз варто закласти біля кожного фітоценозу.

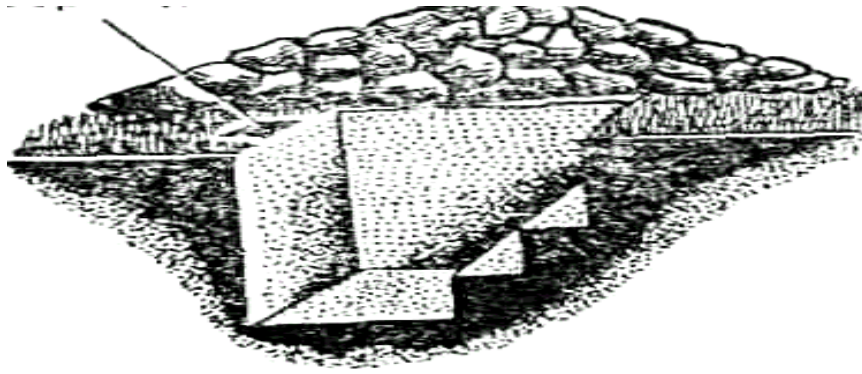


Рисунок 3 – Схема ґрунтового розрізу

Опис ґрунтового розрізу.

Свіжий розріз ретельно розглядають, виділяють генетичні горизонти і ножем намічають їх межі. Далі кожен горизонт описують у такому порядку: індекс горизонту, його потужність, колір, вологість, механічний склад, структура, вміст, новоутворення, включення.

Генетичні горизонти позначають загальноприйнятими у ґрунтознавстві індексами: A_0 – лісова підстилка, трав'яна повсть, дернина; $A_{\text{пах}}$ – орний горизонт ґрунту; A_t – гумусовий, дерновий, перегнійно-аккумулятивний, перегнійно-елювіальний горизонт дерново-підзолистих, сірих лісових і осолоділих ґрунтів; має сірий або чорний колір; A_2 – елювіальний (або горизонт вимивання), підзолистий або осолоділий. Зазвичай забарвлений у світлі, білясті і білі тони; B – ілювіальний, або горизонт вимивання, в підзолистих, сірих лісових, каштанових і деяких інших ґрунтах; G – глейовий горизонт, характерний для ґрунтів з постійним надлишковим зволоженням, зокрема і болотних ґрунтів; C – материнська пухка гірська порода; D – підстилаюча гірська порода. Крім того, застосовують буквенні індекси: g – для оглеєних горизонтів; s – скупчення водорозчинних солей; $г$ – скупчення гіпсу.

Потужність горизонту.

Потужністю горизонту називають середню його товщину (вимірюється в сантиметрах). Для цього до верхньої брівки зачищеної стінки шпилькою прикріплюють сантиметрову стрічку з таким розрахунком, щоб нульовий розподіл точно збігався з поверхнею ґрунту. У записах відзначають верхню і нижню межі, а також загальну потужність горизонтів. Наприклад, $A_1 \frac{5-25}{20} \text{ см.}$

У випадку, якщо межа між горизонтами звивиста, беруть середню глибину.

Колір.

Колір, чи забарвлення горизонту визначають візуально. Найважливішими складовими частинами ґрунту, від яких залежить його колір, є: органічна речовина (гумус), діоксид феруму, кварц, польовий шпат, оксид феруму. Гумус обумовлює появу темних відтінків чорного чи сірого кольору. Оксид заліза (III) обумовлює появу червоного, іржавого і жовтого тонів у забарвленні ґрунту.

Кварц і польові шпати, гідроокис алюмінію, якщо вони не забруднені залізом, є носіями білого кольору. У заболочених ґрунтах поширені сполуки оксиду заліза (II), монооксид заліза. Загальною особливістю їх є зеленувате чи блакитнувате забарвлення, що надає відповідний відтінок і ґрунтовому горизонту.

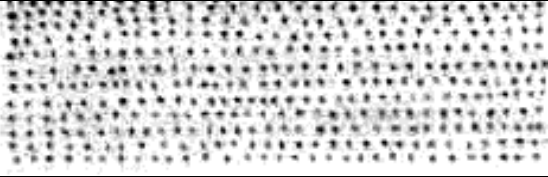
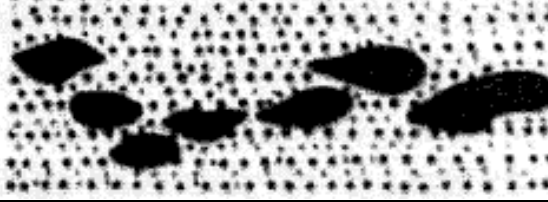


Вологість ґрунту.


Вологість визначають у такий спосіб: з описуваного горизонту беруть невеликий зразок ґрунту, стискають його в руці і за результатами судять про вологість ґрунту. За ступенем вологості ґрунти поділяють на *сирі* – при стисканні виділяється вода; *вологі* – вода з ґрунту не виділяється, на руці залишається мокрий слід; *свіжі* – холодить руку, ґрунт мажеться; *сухі* – не мажеться, на дотик здається теплим.

Механічний склад ґрунту.

За механічним складом (співвідношенням піску і глини) виділяють чотири різновиди ґрунтів: глинисті, суглинні, піщані, супіщані (див. табл. 6).

Таблиця 6 – Показники визначення механічного складу ґрунту методом скатування (за Н.А. Качинським, 1965)

Механічний склад	Вид зразка після скатування
<i>1</i>	<i>2</i>
Пісок – шнур не утворюється	
Супісок – зачатки шнура	
Легкий суглинок – шнур дробиться при скочуванні	
Середній суглинок – шнур суцільний, при скручуванні в кільце розпадається	
Важкий суглинок – шнур суцільний, кільце з тріщинами	

1	2
Глина – шнур суцільний, кільце суцільне	

У польових умовах визначення механічного складу ґрунту проводять у такий спосіб: щіпку ґрунту ретельно розтирають пальцями на долоні. Супіщані ґрунти розтираються легко, при цьому виявляють незначну кількість м'якого пілувато-глинистого матеріалу. Піщані ґрунти цілком позбавлені глинистих часток. Глинисті ґрунти розтираються важко, і після розтирання з'являється значна кількість пілувато-глинистих часток. Визначення механічного складу на дотик доповнюється методом розкочування зволоженого ґрунту. Невелику кількість ґрунтового матеріалу змочують водою до консистенції густої маси. Цю масу скочують у кульку діаметром 1-2 см. Кульку розкатують у шнур, а потім згинають у кільце. Якщо ґрунт глинистий, шнур при згинанні в кільце не ламається і не розтріскується. Шнур із суглинного ґрунту при згинанні в кільце розламується. Із супіщаного ґрунту можна одержати не міцну кульку, що легко розсипається, шнур з якої виготовити неможливо (табл. 6).

Від механічного складу ґрунту залежить його водопроникність, вологоємність, тобто здатність довгостроково утримувати в собі вологу, опір ґрунту обробним знаряддям та проникненню в нього коренів рослин.

Структура.

Під структурою ґрунту розуміють його здатність розпадатися на окремі грудочки різної величини і форми. Структуру ґрунту визначають за характером окремих грудочок, на які він розпадається при легкому розмиванні в руках, а також при викиданні ґрунтової маси з ями. Для різних ґрунтів характерна певна структура: зерниста структура – для гумусового горизонту чорноземів, горіхувата – для горизонту В у підзолистих і сірих лісових ґрунтах. Пластинчаста – для горизонту А₂ цих же ґрунтів, стовбчаста – для горизонту вимивання солонців.

Будова.

Під будовою ґрунту розуміють його щільність і пористість. Прийнято розрізняти ґрунти *дуже щільні*, коли ґрунт не піддається лопаті, *щільні* – ґрунт важко піддається дії лопати, *пухкий* – лопата легко входить у ґрунт, який при викиданні розсипається на окремі грудочки, *розсипчасті* – ґрунти, що розсипаються.

Новоутворення мають добре оформлені скупчення різних речовин, що виникли чи накопичилися у процесі ґрунтоутворення. Вони можуть бути хімічного чи біологічного походження. У ґрунтовій ямі їх можна визначити за кольором, формою та ущільненістю порід. Новоутворення хімічного

походження зустрічаються у формі трубок, у вигляді бурих зерен чи щільно зцементованого піску охристого кольору – сполуки гідроксидів феруму; плями і дрібні дробовидні згущення (конкреції) чорного і бурого кольору – сполуки мангану; білого чи брудно-білого кольору, цвіль, «білоглазки чи журавчики», желваки – карбонатні сполуки; у вигляді дрібної присипки білуватого кольору – сполуки кремнієвої кислоти; у формі плівки чи плям бруднувато-зеленуватого чи блакитнуватого кольору – діоксиди феруму; білі скоринки різної товщини – хлориди, сульфати. Карбонатні новоутворення можна визначити дією 10%-го розчину соляної кислоти на зразок, виділяється вуглекислий газ, який скипає. Новоутворення біологічного походження утворюються за впливу діяльності тварин і коренів рослин (Полевой определитель почв, 1981; Корнеєнко С.В., 2016; Гнатенко та ін., 2005; Назаренко та ін., 2004).

Включеннями називають предмети, чисто механічно включені в основну масу ґрунту і, як правило, не пов'язані з ґрунтоутворенням. До включень відносять: мушлі, кістки тварин, валуни, гальку.

Хід роботи

1. Зробіть опис характеру і морфологічних ознак ґрунтових розрізів (табл. 7). На основі польового і лабораторного вивчення дайте характеристику стану ґрунтів у дослідженій місцевості.

Таблиця 7 – Опис ґрунтового горизонту.

ґрунтовий розріз	Потужність горизонту, см	Колір	Вологість	Механічний склад	Структура	Стан	Новоутворення	Включення	Коренева система	Реакція ґрунту

2. Зробіть загальний висновок.

Практичне заняття № 14

ТЕМА: ФАУНА ТА ФЛОРА ВОДОЙМ

Мета роботи: вивчити флористичний та фауністичний склад, виявити спектри життєвих форм мешканців водних екосистем.

Матеріали та обладнання: визначники рослин, тварин, олівець, польовий щоденник.

Основні поняття: водні екосистеми, гідробіонти, водні макрофіти, завислі речовини, життєві форми тварин і рослин.

Хід роботи

Вивчення прибережних рослин виконайте за таким планом:

1. Складіть перелік видів дерев, чагарників, трав, які зростають уздовж берега водойми.

2. Порівняйте екземпляри рослин, що ростуть у воді і на суші (висота, розміри листя, суцвіття, фенофази).

Спостереження за рослинами з плаваючим листям або пагонами виконайте за таким планом:

1. Встановіть назву видів.

2. Відмітьте серед них види, що потребують охорони.

3. Поділіть рослини на групи (ті, що вкорінюються та не вкорінюються), відмітьте значення для них кореневої системи.

4. Зверніть увагу на листки, що плавають на поверхні (вогкуватість епідермісу, різне забарвлення).

5. Спостерігайте за характером взаємовідносин між цією групою рослин і тваринами – мешканцями водойми.

Спостереження за зануреними у воду рослинами проведіть за таким планом:

1. Встановіть назву видів.

2. Порівняйте співвідношення поверхні тіла і загальної маси рослин.

3. Розгляньте листки і пагони.

4. Порівняйте рослини за будовою, що пов'язана з місцем існування (на поверхні і в товщі води).

5. Зверніть увагу на надлишкове новоутворення, відклади вапна на поверхні водних рослин, зазначте їх значення при очищенні водойми.

6. Спостерігайте за зеленими водоростями, зверніть увагу на пухирці газу; візьміть окремі види для подальшого вивчення.

Спостереження за земноводними тваринами проведіть за таким планом:

1. Визначте назву виду.

2. Поспостерігайте і опишіть характер рухів, спосіб добування їжі, зробіть записи і замальовки.

Спостереження за м'якунами проведіть за таким планом:

1. Встановіть назву виду (за зовнішнім виглядом мушлі).

2. Зверніть увагу на поведінку, встановіть швидкість руху.

Методи оцінки екологічного стану водойм.

Гідрологічні методи

● Прозорість води

У річковій воді знаходяться завислі речовини, які зменшують її прозорість. Існує декілька методів визначення прозорості води.

1. За диском Секкі. Щоб виміряти прозорість води, застосовують диск Секкі діаметром 30 см, який опускають на мотузці у воду, закріпивши до нього вантаж, щоб диск опускався вертикально вниз. Замість диску Секкі можна застосовувати тарілку, кришку, миску, покладені в сітку. Диск опускається до тих пір, поки він не зникне. Глибина, на яку ви опустили диск, й буде показником прозорості води.

2. За хрестом. Знаходять межу висоту стовпа води, через яку проглядається малюнок чорного хреста на білому фоні з товщиною ліній рівною 1 мм та чотирьох чорних кружечків діаметром рівним 1 мм. Висота циліндра, в якому проводиться визначення, повинна бути не менше 350 см. На дні його розташована фарфорова пластинка з хрестом. Нижня частина циліндра повинна бути освітленою лампою 300 Вт.

3. За шрифтом. Під циліндр висотою 60 см та діаметром 3-3,5 см підкладають стандартний шрифт на відстані 4 см від дна. Досліджувану пробу наливають в циліндр, так, щоб можна було прочитати шрифт та визначають межу висоту стовпа води.

● Мутність води

Підвищену мутність вода має за рахунок вмісту в ній крупнодисперсних неорганічних та органічних домішок. Визначають мутність води ваговим методом і фотоелектричним калориметром. Ваговий метод полягає в тому, що 500-1000 мл мутної води профільтровують через щільний фільтр діаметром 9-11 см. Фільтр попередньо висушують та зважують на аналітичних терезах. Після фільтрування фільтр з осадом висушують при температурі 105-110 °С протягом 1,5-2 годин, потім охолоджують та знову зважують. За різницею мас до і після фільтрування розраховують кількість завислих речовин у досліджуваній воді.

● Визначення запаху води

Запахи у воді можуть бути пов'язані із життєдіяльністю водних організмів або проявлятися при їх відмиранні – це природні запахи.

Запах води у водоймі може обумовлюватись також потраплянням у неї зворотних стоків каналізації, промислових стоків – штучні запахи.

Спочатку надають якісну органолептичну оцінку запаху за відповідними ознаками: болотний, землистий, рибний, глинистий, ароматичний, нафтовий і т. д. Силу запаху оцінюють за 5 бальною шкалою, де 1 – слабка, 5 – найсильніша інтенсивність запаху.

Колбу с притертою пробкою заповнюють на 2/3 водою і відразу закривають, інтенсивно струшують, відкривають і відразу відзначають інтенсивність і характер запаху.

- Визначення кольору води

Якісну оцінку кольоровості здійснюють, порівнюючи зразок з дистильованою водою. Для цього в стакани із безкольорового скла наливають окремо досліджувану й дистильовану воду, на фоні білого листа при денному освітленні розглядають зверху і збоку, оцінюють кольоровість як спостережний колір, при відсутності забарвлення вода вважається безколірною.

- Швидкість потоку води

Для визначення швидкості течії річки потрібно обрати відносно рівну ділянку довжиною не менше 30 м та відмітити його вершками (створи). Поплавок кидають у воду вище верхнього створу. При проходженні ним верхнього створу вмикають секундомір та відмічають час за годинником. Потім відмічають час при проходженні поплавком нижнього створу та обраховують швидкість в м/сек. Для точнішого визначення поверхневої течії поплавки кидають на середину й ближче до берегів, підраховуючи середню швидкість течії річки.

При дослідженні водойми треба провести його візуальний опис. За результатами візуального обстеження складають паспорт водойми (Руденко та ін., 2008; Романенко, 2001).

Практичне заняття № 15

ТЕМА: ТАКСОНОМІЧНЕ РІЗНОМАНІТТЯ ДЕНДРОФЛОРИ ЛІСОПАРКОВИХ ДІЛЯНОК Й ОКОЛИЦЬ МІСТА ЧЕРКАСИ

Мета роботи: вивчити флористичний склад насаджень, провести біоіндикаційну оцінку стану лісопаркових ділянок.

Матеріали і обладнання: визначники рослин, геометричне приладдя, зошити й олівці.

Основні поняття: класи віку, фенофаза, фанерофіти, зелені насадження, лісовідновлення, біоіндикація, інтродуценти, рясність.

Хід роботи

1. Проведіть опис штучних деревних насаджень, лісопаркових ділянок в урбоекосистемі м. Черкас

Деревостан

№	Назва деревних порід	Ярус	Середня висота, м	Середній діаметр, м	Переважаючий клас

Загальна зімкненість деревного намету, %

Підріст

№	Назва деревних порід	Різноманіття	Середня висота, м	Середній діаметр, м	Переважаючий клас	Густота, шт./га

Підлісок

№	Назва видів	Різноманіття	Життєвість, бали	Середня висота, м

2. Опис трав'янистого і чагарникового ярусів

Чагарники			Трав'янисті рослини		
№	Назва	Різноманіття	№	Назва	Рясність, бали

Загальне проективне покриття чагарниками, %.....

Загальне проективне покриття травами, %.....

3. Опис мохово-лишайникового яруса

№	Види мохів і лишайників	Проективне покриття, %	Рясність, бали

Загальне проективне покриття мохів, %

Загальне проективне покриття лишайників, %

Тип лісу,

Стан лісу (пошкодження, хвороби листків й деревини, вирубки та ін.).....

Рекомендації по поліпшенню стану й господарського використання.....

4. Опис рослинності луків

Флористичний склад травостою

№	Назва рослин	Проективне покриття, %	Фенофаза	Кормова цінність рослин (цінні, шкідливі, отруйні)

5. Виберіть для дослідження кілька вулиць населеного пункту: у центрі, на околиці, поблизу промислових підприємств, у житлових й рекреаційних зонах.

6. Визначте приблизну довжину вулиці.

7. Підрахуйте кількість дерев й чагарників уздовж вулиці.

8. Виміряйте площу газонів.

9. Підрахуйте загальну площу проекції зелених насаджень:

$$S = S_d + S_k + S_p \quad (5)$$

де, S_d – площа крони дерев, S_k – площа крони чагарників, S_p – площа газону.

10. Розрахуйте орієнтовну площу зелених насаджень на кожній з досліджуваних вулиць, що припадає на одного мешканця:

$$S_1 = S/n, \quad (6)$$

де, n – число мешканців (на одного жителя міста повинно припадати 50 м² зелених насаджень) (Руденко та ін., 2008; лабораторний та польовий практикум, 2000).

11. Проведіть інвентаризацію рослин – пиловловлювачів, тих що ростуть в центрі міста, поруч з промисловими підприємствами, поблизу автомагістралей тощо.

РОЗДІЛ II. ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНІ ТЕРИТОРІЇ ЧЕРКАЩИНИ ЯК ІНДИКАТОР ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ОХОРОНИ ПРИРОДИ

Природно-заповідні території в ландшафтних областях є стабілізаторами екосередовищної рівноваги, центрів гено- і ценофондів, місць відпочинку і оздоровлення населення, ареалів збереження ландшафтного та біотичного різноманіття. На сучасному етапі природно-заповідні території виконують, окрім природоохоронних, середовищепідтримувальні, ресурсовідтворюючі, рекреаційні, естетичні та науково-пізнавальні функції.

Збалансованість функціональної структури територій та об'єктів ПЗФ забезпечує виконання ними передбачуваних функцій. Оптимізація геопросторової структури спрямована на досягнення виважених співвідношень між екостабільними природними і еконестабільними антропогенізованими ландшафтами, на встановлення відповідних режимів природокористування у межах конкретних територій, на поетапну трансформацію природно-заповідної мережі з локальної – в регіональну і вище – в складові національної екомережі.

Системою підтримання оптимального рівня самовідновлення та збереження ландшафтів є природно-заповідний фонд (далі ПЗФ) Черкаської області. Станом на 01.01.2018 р. він охоплює 530 заповідних об'єктів загальною площею 74,314 тис. га, або 3,6 % від площі області. Це низький показник серед адміністративних областей України (Регіональна доповідь ..., 2017).

Відомо, що повноцінне функціонування й відновлення ландшафтів будь-якого регіону можливе за умови наявності у регіоні не менше 10-15 % площ, зайнятих природно-заповідними територіями.

Для порівняння, відсотки площ ПЗФ у сусідніх адміністративних областях складають: у Кіровоградській – 4,0 %, Київській – 4,0 %, Полтавській – 4,6 % і тільки у Вінницькій – 2,04 %. Встановлено, що Черкаський регіон посідає 22-23 місця серед адміністративних областей України за показником площі ПЗФ разом із Дніпропетровською (2,4 %) та Вінницькою областями (2,04 %).

При формуванні природно-заповідної мережі важливим є ранг заповідних територій. За статусом природно-заповідні об'єкти (ПЗО) області розподілено на дві групи: загальнодержавного (22 ПЗО площею 35296,55 га, або 47,4 %) та місцевого значення (508 ПЗО площею 39018,24 га, або 52,5 %).

З 1972 р. кількість ПЗО зростає майже в 13 разів (рис. 4). Стабільне зростання кількості ПЗТ почалося з 1995 р. і найбільш динамічним було протягом 2000-2011 рр. у зв'язку з формуванням регіональної та локальних екомереж Черкаської області (Конякін, 2012).

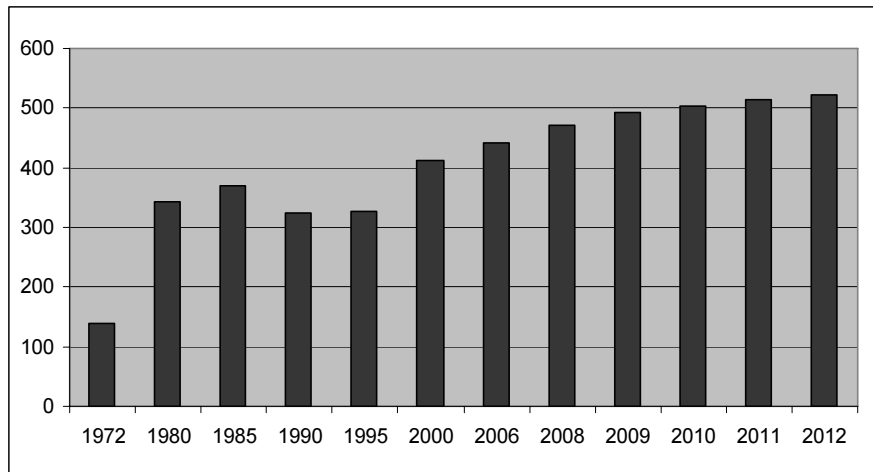


Рисунок 4 – Динаміка кількості природоохоронних територій Черкащини

Сучасна мережа об'єктів ПЗФ Черкащини, зважаючи на різноманітні історичні особливості її формування, має істотні відміни у межах адмінрайонів і є неоднорідною в територіально-функціональному відношенні.

У семи адміністративних районах Черкащини (15,4 % території області) у функціональній структурі ПЗФ переважає поєднання трьох заповідних категорій із одинадцятьма існуючими в Україні. Ще одинадцять районів (55,4 % території області) мають поєднання чотирьох заповідних категорій. У двох адміністративних районах Черкаської області (7,6 % території області) функціональна структура ПЗФ представлена тільки поєднанням двох природно-заповідних категорій (рис. 5).



Рисунок 5 – Розподіл категорій природозаповідання за адміністративними районами Черкаської області

Два адміністративні райони мають від п'яти до семи заповідних категорій у функціональній структурі ПЗФ і складають 13,2 % загальної кількості районів. Подані дані свідчать про низький рівень функціональної структурованості мережі територій та об'єктів ПЗФ Черкащини на рівні адміністративних районів. Другим важливим показником аналізу наявної заповідної мережі є кількісний розподіл ПЗО за адміністративними районами.

Типологія адміністративних районів Черкащини за кількістю заповідних об'єктів засвідчує, що найпоширенішу типологічну групу формують райони з кількістю заповідних об'єктів у межах 10-29 (11 адміністративних районів). Саме на неї припадає середньостатистичний показник кількості заповідних об'єктів, яких дорівнює 24. Цим зумовлена потреба продовження дослідження природи і виявлення цінних для заповідання ПЗТ в адміністративних районах цієї групи (рис. 6).

Наявність чотирьох адміністративних районів із кількістю ПЗО менше десяти однозначно демонструє антропогенну трансформацію ландшафтів, або недостатню вивченість їхньої природи на предмет виявлення перспективних для природо-заповідання територій.

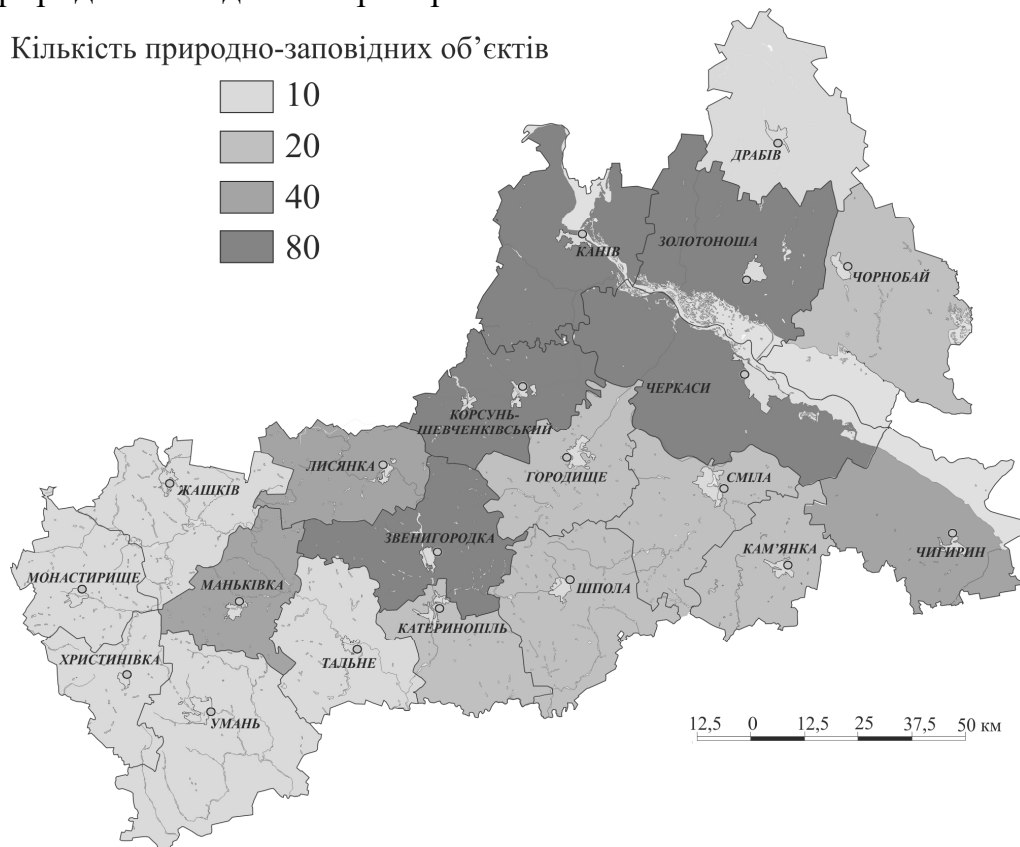


Рисунок 6 – Кількість природно-заповідних об'єктів за адміністративними районами Черкащини

У п'ятих адміністративних районах кількісний показник заповідних об'єктів є удвічі вищим за пересічно-обласний, що відображає належну вивченість їх ландшафтних комплексів і високий рівень заповідності. Особливе місце у цьому ряду займають чотири адміністративні райони, представлені

найбільшою кількістю заповідних об'єктів – Канівський, Звенигородський, Черкаський, Корсунь-Шевченківський, з відповідними показниками – 79, 63, 48 і 48 одиниць.

Третім критерієм аналізу існуючої мережі територій та об'єктів ПЗФ Черкащини є типологія адміністративних районів за часткою заповідних територій від загальної площі. Аналізуючи показник ПЗФ об'єктного регіону дослідження в межах районів, слід відзначити, що лише на один адміністративний район припадає понад 12,4 % заповідних територій (Канівський) за рахунок Канівського природного заповідника, НПП Білоозерський і РЛП Трахтемирів. Один район має 11,4 % (Золотоніський) за рахунок орнітологічного заказника Липівський, ботанічного заказника «Пташині острови». Три райони мають показник від 3 до 7 % (Чорнобаївський, Корсунь-Шевченківський, Черкаський), чотири – від 1 до 3 % (Жашківський, Маньківський, Монастирищенський, Смілянський, Чигиринський), десять – найнижчий – до 1 % (Городищенський, Драбівський, Звенигородський, Кам'янський, Катеринопільський, Лисянський, Тальнівський, Уманський, Христинівський, Шполянський).

Таким чином, десять адміністративних районів Черкащини (44,2 %) мають неприпустимо низький ступінь заповідності території – менше 1 %. Ще сім районів (33,9 %) мають ступінь заповідності у межах 1-5 %. Тільки у двох адміністративних районах (14,5 % території області) ступінь заповідності теренів є вищим за пересічно-український показник, тоді як у Канівському районі (6,1 % території області) цей показник досяг європейського рівня – вище 10 %. Оскільки ступінь заповідності території значною мірою відображає збереженість ландшафтно-біотичного різноманіття, то проведений аналіз вказує на низький рівень збереження ландшафтного і біотичного розмаїття Черкаської області в межах Середнього Придніпров'я.

У ПЗФ регіону простежено низку диспропорцій і проблем. Зокрема, вкрай нерівномірною є заповідність адміністративних районів, відмінності між якими різняться на порядок і сягають десятків разів. Найменшою є площа заповідних територій у межах Кам'янського району – всього 112 га. Значну частину адміністративних, а відтак і ландшафтних районів Черкащини не виявлено в заповідній мережі заповідними об'єктами площею понад 500 га, що негативно позначається на можливостях належної репрезентативності і збереження ландшафтного й біотичного різноманіття. Зокрема, відсутні такі ПЗО у Городищенському, Драбівському, Звенигородському, Кам'янському, Катеринопільському, Лисянському, Монастирищенському, Тальнівському, Уманському, Христинівському, Шполянському адміністративних районах Черкаської області.

Основу сучасного ПЗФ Черкаської адміністративної області (як і в інших регіонах та в Україні в цілому) складають об'єкти охорони біотопів, видів біоти і ландшафтів, а саме: національні природні парки (2), природний заповідник (1), регіональний ландшафтний парк (1), заказники (222): гідрологічні (116), ботанічні (57), ландшафтні (21), ентомологічні (12), загальнозоологічні (10),

орнітологічні (5) та інші заказники, заповідні урочища (52). Структура та склад ПЗФ області наведена у таблиці 8 (Регіональна доповідь ..., 2017)

Таблиця 8 – Структура та склад природно-заповідного фонду на території Черкаської області (станом на 01.01.2018 р.)

Категорія ПЗФ	Природно-заповідні об'єкти					
	Загальнодержавного значення		Місцевого значення		Усього	
	к-сть	площа, га	к-сть	площа, га	к-сть	площа, га
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
Природний заповідник	1	8634,88	–	–	1	8634,88
Національні природні парки	2	11227,22	–	–	2	11227,22
Регіональний ландшафтний парк	–	–	1	5562,50	1	5562,50
Заказники, всього	5	13882,00	217	28504,86	221	34319,16
у т. ч.: ландшафтні	2	8276,0	19	4668,42	21	12944,42
Лісові	–	–	1	12,70	1	12,70
Ботанічні	1	166,00	56	10362,01	57	10528,0
Загальнозоологічні	–	–	10	7973,70	10	7973,70
Орнітологічні	1	4631,00	4	340,90	5	4840,9
Ентомологічні	–	–	12	111,90	12	111,90
Гідрологічні	1	940,00	115	4856,03	116	5796,03
Іхтіологічний	–	–	1	120,00	1	120,00
Пам'ятки природи, всього	6	680,00	187	721,35	193	1401,35
у т. ч.: комплексні	4	590,00	10	239,4746	14	829,47
Ботанічні	1	85,0	111	369,24	112	454,24
Гідрологічні	–	–	36	60,815	36	60,815
Геологічні	–	–	30	51,77	30	51,85
Зоологічні	1	5,00	2	0,02	3	5,02
Заповідні урочища	–	–	52	3743,09	52	3743,09
Дендрологічний парк	1	179,18	–	–	1	179,18
Парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва	6	688,89	52	700,265	58	1389,15
Зоопарк	1	4,37	–	–	1	4,37
<i>Разом</i>	<i>22</i>	<i>35296,55</i>	<i>508</i>	<i>39018,24</i>	<i>530</i>	<i>74314,80</i>

Найбільшу питому вагу за площею у ПЗФ області мають заказники (>46,1 % від площі заповідних територій), національні природні парки (>15,1 %), природний заповідник (>11,6 %) (рис. 7).

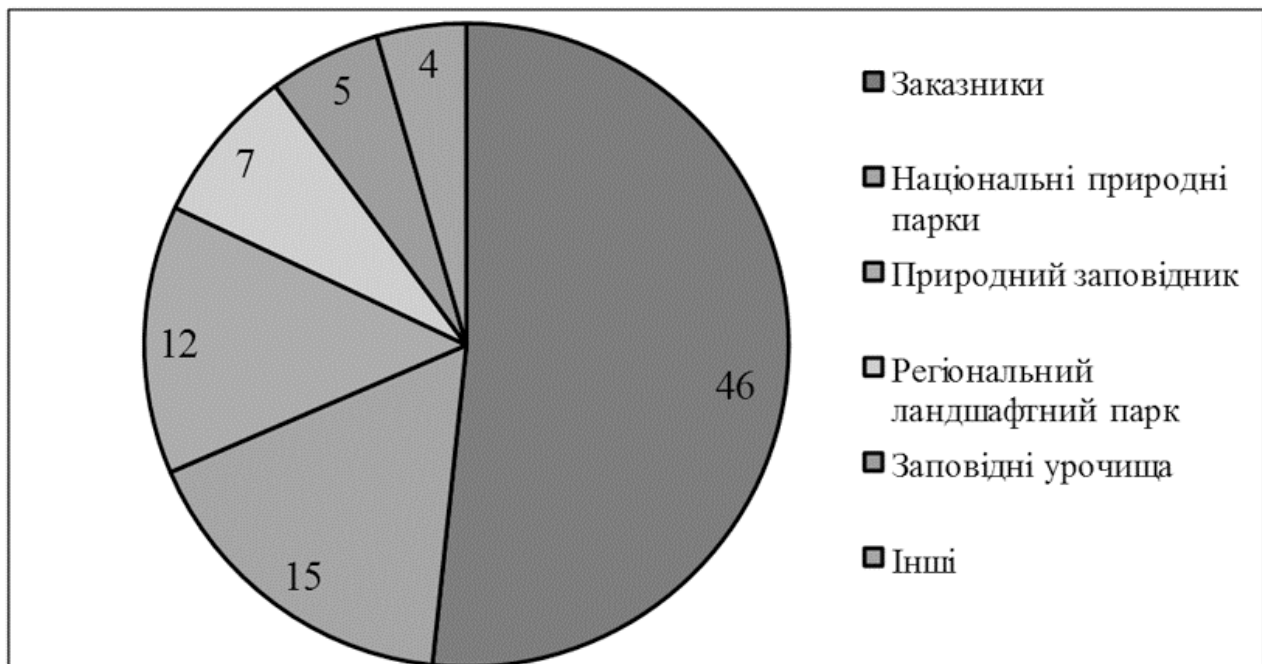


Рисунок 7 – Співвідношення площ територій та об’єктів заповідання різних категорій у структурі ПЗФ Черкаської області (станом на 01.01.2018 р.)

Заповідні території є істотними елементами ландшафтно-середовищного захисту регіону. Вони дають можливість зберігати біотичне та ландшафтне різноманіття у межах ландшафтних екоядер (ключових територій) і забезпечувати міграційні біотичні зв’язки між ними завдяки мережі ландшафтних екокоридорів. Заповідні зони поліфункціональних об’єктів ПЗФ є центрами ландшафтних екоядер природного каркасу регіональної екомережі, а рекреаційно-туристичні зони повною мірою виконують буферну роль.

Практичне заняття № 16

ТЕМА: КАТЕГОРІЇ ТЕРИТОРІЙ І ОБ'ЄКТІВ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ УКРАЇНИ ТА ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Мета роботи: ознайомити студентів з категоріями територій і об'єктів природно-заповідного фонду України та Черкаської області.

Матеріали і обладнання: інформаційні джерела про природно-заповідні території України, національна доповідь України про стан довкілля за 2017 р.

Основні поняття: біосферний заповідник, природний заповідник, регіональний ландшафтний парк, дендропарк, пам'ятка природи, біотоп.

Теоретична частина

За законом України «Про природно-заповідний фонд України» (1992 р.) території та об'єкти природно-заповідного фонду – природні заповідники; біосферні заповідники; національні природні парки; регіональні ландшафтні парки; заказники; пам'ятки природи; заповідні урочища, ботанічні сади; дендрологічні парки; зоологічні парки; парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва.

За цим Законом в Україні введено дві нові категорії природно-заповідних територій: біосферний заповідник і регіональний ландшафтний парк.

За своєю природоохоронною й науковою значущістю для території України або окремих її регіонів чи місцевостей об'єктам природно-заповідного фонду надається статус загальнодержавного чи місцевого значення. Заказники, пам'ятки природи, ботанічні сади, дендрологічні парки, парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва, зоологічні парки можуть мати статус загальнодержавного або місцевого значення, природні та біосферні заповідники, національні природні парки є тільки загальнодержавного значення, а регіональним ландшафтним паркам і заповідним урочищам надається статус тільки місцевого значення.

Сучасна класифікація природно-заповідного фонду України відповідає міжнародним концепціям організації заповідної справи.

За класифікацією МСОП виділено 6 категорій захищених територій:

I – Природний резерват, що суворо охороняється – Strict nature reserve;

II – Національний парк – National park;

III – Пам'ятка природи – Natural monument;

IV – Резерват збереження природи – Nature conservation reserve;

V – Захищений ландшафт або захищена морська акваторія – Protected landscape or seascape;

VI – Захищена територія як територія збалансованого використання природних екосистем (захищені території для менеджменту природних ресурсів для забезпечення сталого розвитку використання природних екосистем) – Protected areas for the management of natural resources.

Із указаних вище міжнародних категорій МСОП за функціональним значенням відповідають територіям та об'єктам природно-заповідного фонду України I – V категорії:

I категорія – природні резервати. До неї належать 16 заповідників, заповідні зони 4-х біосферних заповідників;

II категорія – національні парки. Сюди належать 11 національних природних парків, понад 30 регіональних ландшафтних парків;

III категорія – пам'ятки природи. Сюди належать пам'ятки природи загальнодержавного та місцевого значення;

IV категорія – об'єкти охорони біотопів і видів, їй відповідають дві категорії – заказники і заповідні урочища;

V категорія – об'єкти охорони ландшафтів. Сюди можуть бути віднесені ландшафтні заказники – одна із груп заказників України. В Україні немає такої категорії як область охоронного ландшафту, екологічний коридор та ін. (Попович, 2010; Заповідна справа, 2003).

Хід роботи

1. Використовуючи різноманітні інформаційні джерела про природно-заповідний фонд України та Черкаської області заповніть табл. 9, 10.

Таблиця 9 – Завдання і функції територій і об'єктів природно-заповідного фонду України

Категорія природно-заповідного фонду України	Функція, коротка характеристика
Біосферні заповідники	
Природні заповідники	
Національні природні парки	
Регіональні природні парки	
Заказники	
Пам'ятки природи	
Заповідні урочища	
Ботанічні сади	
Дендрологічні парки	
Зоологічні парки	
Парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва	

Таблиця 10 – Завдання і функції територій і об'єктів природно-заповідного фонду Черкаської області

Категорія ПЗФ Черкащини	Функція, коротка характеристика
<i>1</i>	<i>2</i>
Природний заповідник	
Національні природні парки	
Регіональний природний парк	
Заказники	

1	2
Пам'ятки природи	
Заповідні урочища	
Ботанічні сади	
Дендрологічний парк	
Зоопарк	
Парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва	

2. Використовуючи реєстр територій та об'єктів природно-заповідного фонду України нанесіть на контурну карту України: природні заповідні об'єкти: природні заповідники, біосферні заповідники, транснаціональні біосферні резервати, національні природні парки, регіональні ландшафтні парки, заказники загальнодержавного значення (по 20 об'єктів), пам'ятки природи загальнодержавного значення (по 20 об'єктів), заповідні урочища (20 об'єктів); штучні заповідні об'єкти: ботанічні сади, дендрологічні парки, зоопарки, парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва загальнодержавного значення (по 10 об'єктів).

3. Використовуючи реєстр територій та об'єктів природно-заповідного фонду Черкаської області нанесіть на контурну карту заповідні об'єкти загальнодержавного значення та 10 об'єктів місцевого значення.

4. Зробити загальні висновки.

Практичне заняття № 17

ТЕМА: КІЛЬКІСНІ ОЦІНКИ СТАНУ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Мета роботи: вміти аналізувати кількісні оцінки стану площ природно-заповідного фонду адміністративних районів Черкаської області та навчитися робити висновки щодо шляхів оптимізації (реконструкції) природоохоронних територій.

Матеріали та обладнання: статистичні дані про склад та структуру природно-заповідного фонду адмінрайонів Черкащини, калькулятор.

Основні поняття: заповідна справа, природно-заповідні об'єкти, охорона природи, індекс інсуляризованості, суворота заповідності.

Теоретична частина

Значущість мережі природно-заповідного фонду, як правило, оцінюють за допомогою визначення комплексу загальних статистичних та спеціальних показників. До загальних статистичних показників відносять: загальну кількість природно-заповідних територій та природно-заповідних об'єктів на певній території; загальну площу природно-заповідного фонду; показник заповідності території; відсоток сувороти заповідності; показник щільності об'єктів природно-заповідного фонду; індекс розчленованості (інсуляризованості) території.

Відсоток заповідності території ($S_{нзф\%}$) – відношення площі природно-заповідного фонду ($S_{нзф}$) до загальної площі ($S_{заг}$) певної території (формула 7).

$$S_{нзф\%} = S_{нзф} * 100 / S_{заг} \quad (7)$$

Для території Черкаської області даний показник становить 3,0 % (станом на 01. 01. 2015 р.) від загальної площі (74,292 тис. га). Це відносно низький відсоток заповідності порівняно із середнім показником по Україні – 6,05.

Відсоток сувороти заповідності ($S_{МСОП\%}$) – відношення площі природно-заповідного об'єкту певної території із суворим режимом першої категорії Міжнародного союзу охорони природи і природних ресурсів (МСОП) ($S_{МСОП}$) до загальної площі регіону ($S_{заг}$) та площі природно-заповідних територій регіону ($S_{пзф}$). Відносно загальної площі ПЗФ даний показник розраховують за такою формулою (Грищенко, 2000; Злобін та ін., 1999):

$$S_{МСОП\%} = S_{МСОП} * 100 / S_{пзф} \quad (8)$$

Відносно загальної площі території, що досліджується, відсоток сувороти заповідності визначають за наступною формулою:

$$S_{МСОП\%} = S_{МСОП} * 100 / S_{заг}. \quad (9)$$

На території Черкаської області до природно-заповідних об'єктів (ПЗО) першої категорії віднесено лише Канівський природний заповідник площею 8,634 тис. га, що становить 11,9 % від загальної площі ПЗФ та 0,41 % від площі області.

Показник щільності об'єктів ПЗФ, тобто відношення загальної кількості (N) природно-заповідних об'єктів до загальної площі певної території ($S_{заг}$) (формула 10).

$$H = N / S_{заг}. \quad (10)$$

Даний показник на території Черкаської області становить 0,24 об'єкти / 100 км². Середнє значення показника щільності об'єктів ПЗФ по Україні 1,08 об'єкти / 100 км².

Кількісно ПЗФ області оцінювали за коефіцієнтом розчленованості (інсуляризованості) ПЗТ (I), який складається з двох компонентів (I_m і I_n). Компонент I_m визначають як відношення площі (S_1) відносно нестійких природно-заповідних територій (ПЗТ) (площа яких менша 50 га) до загальної площі ПЗФ певної території (S) (формула 11).

$$I_m = S_1 / S \quad (11)$$

Значення I_m лежать у межах від 0 (інсуляризованість повністю відсутня) до 1 (інсуляризованість максимальна і загальна територія під охороною складається з найдрібніших ділянок).

Компонент I_n визначають як відношення кількості нестійких природно-заповідних територій (N_1) до загальної кількості ПЗО в даному регіоні (N):

$$I_n = N_1 / N \quad (12)$$

У цілому індекс інсуляризованості території (I) буде дорівнювати:

$$I = (S_1 / S + N_1 / N) / 2 \quad (13)$$

Значення індексу не завжди знаходиться у відповідності до процента заповідності території – показника, який найчастіше вживається для аналізу стану природоохоронної роботи у регіонах. Чим вище значення індексу інсуляризованості, тим вагомішу роль у загальній території, яка охороняється, відіграють дрібні ділянки, що не мають екосередовищної стабільності.

Хід роботи

1. Проведіть аналіз ПЗФ 20 адмінрайонів за кількісними оцінками та заповніть таблицю 11 на основі статистичних даних щодо складу та структури ПЗФ Черкаської області.

Таблиця 11 – Кількісне оцінювання природно-заповідних об'єктів у межах адмінрайонів Черкащини

№	Назва адмінрайонів	Площа району, га	Загальна площа ПЗФ, га		Загальна кількість	ПЗО ≤ 50 га		ПЗО ≥ 50 га		Індекс інсуляризованості
			S, га	%		од.	га	од.	га	
1	Городищенський									
2	Драбівський									
3	Жашківський									
4	Звенигородський									
5	Золотоніський									
6	Кам'янський									
7	Канівський									
8	Катеринопільський									
9	К.-Шевченківський									
10	Лисянський									
11	Маньківський									
12	Монастирищенський									
13	Смілянський									
14	Тальнівський									
15	Уманський									
16	Христинівський									
17	Черкаський									
18	Чигиринський									
19	Чорнобаївський									
20	Шполянський									
21	м. Черкаси									
	Область в цілому									

2. На основі отриманих результатів зробіть загальні висновки щодо кількісного оцінювання ПЗО порайонно та запропонуйте шляхи оптимізації ПЗФ.

Практичне заняття № 18

ТЕМА: ОХОРОНА ФЛОРИСТИЧНОЇ ТА ФІТОЦЕНОТИЧНОЇ РІЗНОМАНІТНОСТІ НА ТЕРЕНАХ ЧЕРКАЩИНИ

Мета роботи: вміти аналізувати рідкісні та зникаючі види рослин, що занесені до Червоної книги України, угруповання Зеленої книги України та інших міжнародних природоохоронних списків.

Матеріали та обладнання: Червона та Зелена книги України, визначники рослин.

Основні поняття: зниклі рослини, рідкісні рослини, ендемічні рослини, реліктові рослини, фітоценоз, формація, асоціація, Червона книга України, Зелена книга України.

Теоретична частина

Рідкісними видами вважають такі, популяції яких розкидані у межах широкого ареалу чи окремої його частини, або ж популяції обмежені вузьким ареалом, причому зменшення чисельності популяції не відбулося. Рідкісність видів зумовлена екологічними факторами, і якщо антропогенна діяльність людини на їх ареал не впливає, тоді такі види назавжди залишаються рідкісними і охороні, як правило, не підлягають.

Якщо ареал виду помітно звужується чи різко зменшується його чисельність, вид вважають *зникаючим*.

До охоронних списків часто заносять вузькі ендемічні та реліктові види рослин. *Ендем* – вид, ареал якого обмежений певним природним регіоном в одному ландшафтному пункті земної кулі. *Релікти* – це залишки давніх флор, або рослини, що збереглися з минулих геологічних епох, як правило, на скорочених чи обмежених ареалах.

Види під загрозою вимирання, або *вимираючі види* – біологічні види, які є під загрозою вимирання через свою малу чисельність або певні чинники довкілля.

У 1948 р. була створена Міжнародна спілка охорони природи і природних ресурсів (МСОП), яка займається виявленням зникаючих видів рослин шляхом всесвітнього перепису. Вона опрацювала і виділила п'ять категорій рідкісних рослин, які закодовані цифровими індексами.

0 – рослини, що ніби, зникли: ті, які протягом кількох останніх десятиків років не трапляються, можливо, зовсім зникли, а можливо, ще збереглися в малодоступних для людини місцях чи у культурі дослідних установ або окремих аматорів.

1 – рослини, які знаходяться під загрозою зникнення: тобто перебувають на грані вимирання, і якщо не застосувати до них спеціальних заходів, вони зникнуть.

2 – рідкісні рослини: види, які трапляються в незначній кількості особин або дуже обмежені площею, і при несприятливих умовах можуть зникнути хоча нині цього не помітно.

3 – зникаючі рослини: види, кількість особин яких помітно зменшується або звужується їх ареал, незважаючи на те відбувається це природним шляхом чи під тиском антропогенного фактора.

4 – невизначені рослини: види, про які не має достовірних даних. Практично такі види рослин в охоронних списках не значаться (Собко та ін., 2001).

Червона книга України – анотований та ілюстрований перелік рідкісних видів і підвидів, що знаходяться під загрозою зникнення на території України та підлягають охороні; основний документ, 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 їхню охорону, відтворення і раціональне використання (Заповідна справа, 2003; Ковальчук, 2002).

У виданні Червоної книги України (2009) для видів застосовано такі критерії:

- **зниклі:** види, про які після неодноразових пошуків, проведених у типових місцевостях або в інших відомих та можливих місцях поширення, відсутня будь-яка інформація про наявність їх у природі чи спеціально створених умовах;

- **зниклі в природі:** види, які зникли в природі, але збереглися у спеціально створених умовах;

- **зникаючі:** види, які перебувають під загрозою зникнення у природних умовах і збереження яких є малоімовірним, якщо триватиме дія факторів, що негативно впливають на стан їх популяцій;

- **вразливі:** види, які у найближчому майбутньому можуть бути віднесені до категорії зникаючих, якщо триватиме дія факторів, що негативно впливають на стан їх популяцій;

- **рідкісні:** види, популяції яких невеликі і на даний час не належать до категорії зникаючих чи вразливих, хоча їм і загрожує небезпека;

- **неоцінені:** види, про які відомо, що вони можуть належати до категорії зникаючих, вразливих чи рідкісних, але ще не віднесені до неї;

- **недостатньо відомі:** види, які не можна віднести до жодної із зазначених категорій через відсутність необхідної повної і достовірної інформації (Червона книга України, 2009).

На території Черкаської області зареєстровано 334 види вищих судинних рослин (17 % від загальної кількості видів флори області), що знаходяться під загрозою зникнення (Конспект флори, 1999). Серед них 96 видів рослин (нижчих і вищих) занесені до Червоної книги України (2009): водоростей – сім видів, грибів – 12, мохів – три, плаунів – чотири, папоротей – чотири, квіткових рослин – 66. Також сім видів віднесено до Європейського Червоного списку, три види – до Червоного списку Міжнародного союзу охорони природи, 14 видів включені в додаток I Бернської конвенції та 17 видів – до Конвенції про міжнародну торгівлю видами дикої фауни і флори, що знаходяться під загрозою зникнення (CITES).

Кількість видів судинних рослин, водоростей, грибів яким загрожує зникнення, представлено в таблиці 12, а динаміку охорони, невиснажливого використання та відтворення дикорослих рослин та грибів подано в таблиці 13.

Таблиця 12 – Кількість видів судинних рослин, водоростей, грибів, яким загрожує зникнення

Назва відділу	Кількість видів	Рік						
		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Нижчі рослини								
<i>Червоні водорості</i>	2	–	–	–	–	–	–	2
<i>Зелені водорості</i>	2	–	–	–	–	–	–	2
<i>Стрептофітові водор.</i>	3	–	–	–	–	–	–	3
<i>Справжні гриби</i>	12	9	9	9	9	9	9	12
Вищі рослини								
<i>Мохоподібні</i>	3	3	3	3	3	3	3	3
<i>Плауноподібні</i>	4	3	3	3	3	3	3	4
<i>Папоротеподібні</i>	4	4	4	4	4	4	4	4
<i>Покритонасінні</i>	66	77	77	77	77	77	77	66
Разом	96	96	96	96	96	96	96	96

Таблиця 13 – Динаміка охорони, невиснажливого використання та відтворення дикорослих рослин та грибів

Усього видів рослин та грибів, занесених до Червоної книги України, од.	Усього рослинних природних угруповань, занесених до Зеленої книги України, од.	Кількість видів рослин та грибів, занесених до Червоної книги України, відтворених на територіях та об'єктах ПЗФ, назва (українська, латинська) од.	Кількість популяцій видів рослин та грибів, занесених до Червоної книги України, які зникли, назва (українська, латинська), од.
96	трое лісових угруповань, п'ять степових формацій, 11 водних формацій	–	3 види: верба чорнична (<i>Salix myrtilloides</i> L.); коральковець тричінадрізаний (<i>Corallorhiza trifida</i> Châtel.); шолудивник королівський (<i>Pedicularis sceptrum-carolinum</i> L.)

Упорядковано перелік видів рослин та грибів, що підлягають особливій охороні на території Черкаської області (станом на 01.01.2018 р.) за матеріалами Червоної книги України (2009), власними польовими та результатами досліджень науковців у галузі ботаніки й заповідної справи (Куземко та ін., 2017; Заповідна Черкащина, 2012; Фіторізноманіття, 2012; Крецул, 2012; Куземко, 2011, 2002; Гайова, 2010; Дніпровський, 2008; Шевчик та ін., 2006; Бортняк, 1990; Лазаренко, 1951). Перелік та місцезростання рідкісних видів рослин подано в Додатку Б.

Фітоценоз, або рослинне угруповання – закономірне поєднання рослин на тій чи іншій території з певними взаємостосунками між ними і з властивими їм умовами місцезростання. *Рослинна формація* – група рослинних асоціацій, в яких панівний ярус утворений одним і тим же видом (наприклад, всі асоціації з перевагою лисохвоста лучного або сосни звичайної). *Асоціація рослинна* характеризується однорідним флористичним складом, наявністю провідних (домінантних) видів, певним кількісним співвідношенням між окремими

видами, а також ярусністю, послідовністю фенологічного розвитку рослин протягом вегетаційного періоду та продуктивністю рослинної маси.

Для території Черкаської області характерне поширення хвойно-лісової, широколистяно-лісової, лучно-степової, степової, водної, болотної, псамофітної, петрофітної та синатропної рослинності. Лісова рослинність представлена сосновими, дубово-сосновими, дубово-грабовими та похідними від них грабовими лісами; трав'яниста рослинність – лучними степами та остепненими луками, представленими переважно на схилах долин річок басейну Дніпра та Південного Бугу. У їхніх заплавах поширені справжні, вологі, зрідка торф'янисті та засолені луки, а також болотна рослинність, репрезентована лісостеповими осоковими, гіпново-осоковими, злаково-осоковими, очеретяно-осоковими угрупованнями.

На території Черкаської області поширені рідкісні фітоценози, що включають 3 лісових угруповань із 14 асоціаціями; 5 степових формацій із 22 асоціаціями; 11 водних формацій з 52 асоціаціями (Зелена книга, 2009). Перелік рідкісних рослинних угруповань, що ростуть на території Черкаської області подано в Додатку В.

Хід роботи

1. Опишіть по одному раритетному виду рослин з лісової, лучно-болотної, водної, степової екосистем, згідно Червоної книги України за такими критеріями:

- таксономічна належність;
- природоохоронний статус виду;
- наукове значення;
- ареал виду та його поширення в Черкаській області;
- чисельність та структура популяцій;
- причини зміни чисельності;
- умови місцезростання;
- загальна біоморфологічна характеристика;
- режим збереження популяцій та заходи з охорони;
- господарське та комерційне значення.
- література.

3. Розгляньте рідкісне рослинне угруповання, формацію чи асоціацію в природних біотопах та подайте стислий опис, згідно Зеленої книги України (2009) за такими критеріями:

- асоціації;
- синфітосозологічний індекс, клас, категорія, статус угруповань;
- поширення в Черкаській області;
- фізико-географічні умови; біотоп
- фітоценотична та аутфітосозологічна значущість;
- ботаніко-географічна значущість;
- ценотична структура та флористичне ядро;
- потенціал відновлюваності;
- забезпеченість охороною.

4. Зробіть загальні висновки щодо зростання рідкісних видів рослин, фітоценозів в об'єктному регіоні дослідження.

Практичне заняття № 19

ТЕМА: ФАУНІСТИЧНЕ РІЗНОМАНІТТЯ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ: СУЧАСНИЙ СТАН ОХОРОНИ

Мета роботи: вміти характеризувати типові, раритетні види тварин, що занесені до Червоної книги України та інших міжнародних природоохоронних списків.

Матеріали та обладнання: Червона книга України (тваринний світ), польові визначники тварин.

Основні поняття: зоологія, малакофауна, ентомофауна, іхтіофауна, герпетофауна, орнітофауна, теріофауна, Червона книга України, зооценоз.

Теоретична частина

Просторове положення Черкаської області в лісостеповій зоні зумовлює розмаїття видового складу широколистянолісових, північно-степових, поширення наявних акліматизованих і синантропних видів. Це підтверджується наявністю на території Черкащини 410-420 видів хребетних тварин, з яких 66 видів ссавців, близько 280 видів птахів, 9 видів плазунів, 11 видів земноводних, 51 видів риб, 57 видів молюсків (Евтушевський, 1987).

Залежно від місця проживання утворюються різноманітні фауністичні комплекси, зокрема евритопний, лісолучний, лісостеповий, деревно-чагарниковий, прибережно-водний, синантропний.

Тваринний світ лісових біотопів відзначається великою різноманітністю ссавців і птахів. Так, у лісових хащах водяться ссавці: лось європейський, козуля європейська, кабан дикий, білка звичайна, соня лісова, з хижих – вовк сірий, кіт лісовий, борсук європейський, лисиця руда, куниця лісова та ін. В орнітофауні помітні одуд, зяблик, вивільга, дрізд співочий, сойка, горлиця, дятел строкатий, жайворонок лісовий, з хижих – яструб великий, яструб малий, сова сіра, сова вухата, орел-карлик, орлан-білохвіст та ін. Із плазунів водяться мідянка, гадюки Нікольського, звичайна.

Тваринний світ водно-болотних біотопів (річкові, болотні, водосховища, ставки) репрезентований в основному малакофауністичними, герпетофауністичними, іхтіо-фауністичними та орнітофауністичними комплексами. Типовими представниками малакофауни є перлівниця звичайна, живородка, калюжниця річкова, ставковик звичайний, слимак виноградний. Земноводних репрезентують жаба озерна, жаба ставкова, ропуха сіра, часничниця звичайна та ін. Для плазунів характерні вуж звичайний, черепаха болотяна. В річках, озерах, ставках, водосховищах водяться щука звичайна, краснопірка звичайна, лин звичайний, лящ звичайний, карась сріблястий, сом європейський, судак звичайний та ін. До великої групи птахів, що гніздиться в болотах, на вологих луках або на мілководних узбережжях водойм належать: гомілкові бродні птахи (чапля сіра, чепура велика, лелека білий, журавель сірий); болотні птахи (деркач, погонич, плиска жовтоголова); кулики мілководдя (уліт великий, коловодник звичайний,

ходуличник). Птахів водойм поділяють на кілька груп: нирці (гагара червоновола, норець великий); повітряно-водняні птахи (крячок білощокий, мартин звичайний); наземно-водняні птахи (лебідь-шипун, лебідь-кликун, крижень, шилохвіст). Серед птахів водойм є і хижаки – лунь болотяний, шуліка чорний, скопа та ін.

Тваринний світ степових, сільськогосподарських біотопів представлений із ссавців гризунами (ховрах малий, сліпак подільський, миша польова, хом'як сірий, мишівка степова, полівка сіра) та хижими ссавцями – тхори степові. Полюють на них хижі птахи: лунь польовий, зимняк. До птахів полів відносяться також сорокопуд сірий, коноплянка, горобець польовий, бджолоїдка, боривітер степовий, кібчик. Серед плазунів водиться мідянка, гадюка степова.

Найчисленнішу групу представляють ентомофауністичні комплекси, що населяють всі біотопи Черкаської області. Серед них ряди: прямокрилі, шкірястокрилі, напівтвердокрилі, сітчастокрилі, жуки, метелики, бабки, перетинчастокрилі, двокрилі та інші.

В області акліматизовані ссавці чотирьох видів: олень плямистий, ондатра звичайна, собака єнотовидний, кролик дикий.

На території області поширено 115 раритетних видів тварин, а саме: круглі черви (*Nemathelminthes*) – 1 вид, кільчасті черви (*Annelida*) – 1, ракоподібні (*Crustacea*) – 2, багатоніжки (*Myriapoda*) – 1, комахи (*Insecta*) – 46, моллюски (*Mollusca*) – 2, круглороті (*Cyclostomata*) – 1, риби (*Pisces*) – 3, плазунів (*Reptilia*) – 4, птахів (*Aves*) – 24, ссавців (*Mammalia*) – 30, які занесені до Червоної книги України. З них 11 видів віднесені до Європейського Червоного списку; 40 видів – Червоного списку Міжнародного союзу охорони природи; 60 видів – Конвенції про збереження дикої фауни і флори та природних середовищ у Європі; 10 видів – до Конвенції про міжнародну торгівлю видами дикої фауни і флори, що знаходяться під загрозою зникнення.

Авторами упорядковано перелік раритетних видів тварин та їхні місця поширення (див. Додаток Г) (Білушенко, 2014; Борисенко та ін., 2010; Гаврилук та ін., 2009, 2005; Ружіленко, 2008; Балашов та ін., 2007; Куриленко, 2003).

Хід роботи

2. Охарактеризуйте по одному раритетному виду тварин з лісової, лучно-степової, водно-болотної екосистем, згідно Червоної книги України (2009) за такими критеріями (перелік рідкісних видів представлено в Додатку Г):

- таксономічна належність;
- природоохоронний статус;
- ареал виду та його поширення в Україні та Черкаській області;
- чисельність і причини її зміни;
- особливості біології та наукове значення;
- морфологічні ознаки;
- режим збереження популяцій та заходи з охорони;
- господарське та комерційне значення.

4. Зробіть загальні висновки щодо охорони рідкісних видів тварин в природно-заповідній мережі Черкаської області та окресліть негативні чинники зменшення їхньої популяції.

Практичне заняття № 20

ТЕМА: СТАН ОХОРОНИ ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ ЛАНДШАФТНОГО РІЗНОМАНІТТЯ ЧЕРКАСЬКОГО КРАЮ

Мета роботи: вміти аналізувати компоненти ландшафту та характеризувати ландшафтну представленість у природно-заповідних об'єктах Черкаської області.

Матеріали та обладнання: дані польових досліджень провідних ландшафтознавців України, інформаційні матеріали.

Основні поняття: урочище, місцевість, фація, ландшафт, фізико-географічне районування, тераса, водосховище.

Теоретична частина

Збереження ландшафту як інтегруючого цілого, як просторової ділянки збалансованого розвитку, є одним із головних пріоритетних заходів міжнародного співробітництва в Європі. Протягом останнього десятиліття в різних регіонах України пріоритетним напрямом природоохоронної діяльності є реалізація Всеєвропейської стратегії збереження біотичного та ландшафтного різноманіття, яка розглядає ландшафти як спадщину, фактор збереження біорізноманіття, модель підтримуваного розвитку, ландшафтне середовище.

Згідно з фізико-географічним районуванням України (Маринич та ін., 2003), Черкаська область лежить у південно-західній частині Східноєвропейської рівнини, у лісостеповій зоні помірного поясу, в Подільсько-Придніпровському лісостеповому та в Лівобережно-Дніпровському краях, в 6 ландшафтних областях.

Ландшафти Черкаського регіону належать до класу рівнинних східноєвропейських, які включають два підкласи (за ярусами рельєфу) – низовинних і височинних у поєднанні з наземно-аквальними ландшафтними комплексами. Майже вся територія області характеризується поширенням ландшафтів таких типів: хвойно-широколистянолісові, широколистяно-лісові, лісостепові, лучно-степові, лучні та болотні.

Екосередовищезформуюче і тому екомережне значення мають горбисто-останцеві, яружно-балкові, схиліві, скелясті ландшафти й долинно-річкові, заплавні, болотні та озерні, привододільно-рівнинні, надзаплавні терасові ландшафтні комплекси, ставки, водосховища (Кременчуцьке та Канівське).

Природні ландшафти охороняються у більшості об'єктів природно-заповідного фонду. Наведемо коротку характеристику окремим заповідним ділянкам.

За проведеними дослідженнями Шищенка та ін., 2002 ландшафтно-морфологічну репрезентативність Канівського природного заповідника складають місцевості плато, місцевості пасом з міжпасмовими пониженнями, яружно-балкові місцевості, місцевості давніх ерозійно-зсувних цирків та ерозійно-зсувних схилів.

Значним ступенем унікальності характеризується ландшафтний заказник «Тарасів обрій» площею 405 га. Ця місцевість репрезентує ландшафтні

комплекси лівобережної дніпровської заплави та ділянок притерасного зниження і сегментів борової тераси. Унікальність ландшафтів заказника визначає наявність прируслових валів, закріплених рослинністю, які ускладнені еоловими відкладами, акумулятивні коси, старичні зниження, затоки та протоки, що розділяють цю ділянку заплави на окремі її фрагменти.

Гідрологічний заказник Ірдинське болото – (площа 857,6 га) є унікальним залишком давньоруслового болота Європейсько-Азіатського лісостепу. Ландшафтне різноманіття представлено болотними комплексами (болототрав'яні-осоково-комишові та чорновільхо-хвилясто-низинні з лучно-болотними, болотними, торфово-болотними ґрунтами й торфовищами). Еталоном ландшафтів болотного типу є Ірдинська заплава – низька лучна тераса старого русла Дніпра.

Комплексна пам'ятка природи «Мошенська діброва» (площа 19,0 га) репрезентує унікальну малотрансформовану ділянку, яка розташована на кількох схилах та приверхівкових частинах горбів Мошногірського кряжу (різко підвищена ділянка глибоко еродованої та дислокованої тераси).

Ботанічна пам'ятка природи загальнодержавного значення «Закревський Бір» – (площа 105,5 га) має вигляд вузької смуги, що розміщена на зниженому сегменті піщаної (борової) тераси р. Вільшанка та простягається з північного сходу на південний захід, паралельно долині річки, уздовж підніжжя Мошногір'я. Ландшафтною особливістю пам'ятки природи є рівнинно-хвилястий рельєф із горбистими і витягнутими валоподібними підвищеннями, ускладненими локальними депресіями на схилах у вигляді різких блюдцевидних знижень із загальним нахилом від Мошногірського кряжу до р. Вільшанки.

Комплексна пам'ятка природи Урочище «Бурти» – (площа 10,0 га) представляє денудаційний останець лесової тераси з лучно-степовими ландшафтами. Тут охороняються багаторічні ксерофільні фітоценози на чорноземах (лучних степах); а також рідкісні формації ковили волосистої – угруповання, занесеного до Зеленої книги України (Конякін, 2012; Заповідна справа, 2012).

Хід роботи

1. Охарактеризуйте заповідні території рідного краю за наступними підпунктами:

- просторове положення (мапа території);
- особливості рельєфу;
- представленість ґрунтів;
- багатство флори і фауни;
- ландшафти;
- екопроблеми заповідної території.

2. Розробіть міні-еколого-пізнавальну стежку уздовж обраної заповідної території.

3. Зробіть загальні висновки щодо рекомендацій по зменшенню антропогенного впливу на природні та напівприродні ландшафти рідного краю.

Практичне заняття № 21

ТЕМА: ЗАПОВІДНІ ПЕРЛИНИ ЧЕРКАЩИНИ: ЕТАЛОНИ ПРИРОДИ СЕРЕДНЬОГО ПРИДНІПРОВ'Я

Мета роботи: ознайомитися з особливостями функціонування заповідних перлин на теренах Черкаської області.

Матеріали та обладнання: Червона та Зелена книги України, інформаційні матеріали про ПЗФ України, Національний атлас України.

Основні поняття: природний заповідник, національний природний парк, регіональний ландшафтний парк, природні комплекси, Середнє Придніпров'я.

Хід роботи

Досить актуальним для збереження ландшафтного й біотичного різноманіття є створення об'єктів поліфункціонального призначення. Нині в Черкаській області існує Канівський природний заповідник, національні природні парки: Нижньосульський, Білоозерський та регіональний ландшафтний парк Трахтемирів. Показники ландшафтознавчої, ботанічної та флористичної цінності ключових територій ПЗФ наведено в таблиці 14.

Таблиця 14 – Характеристика репрезентативності та унікальності еталонних об'єктів природно-заповідного фонду Черкаської області

Назва природно-заповідної території поліфункціонального призначення	S (га)	Місце знаходження (р-н, населений пункт)	Показники цінності				
			ландшафтознавча	Флористична		Фауністична	
				к-сть видів А	рідкісн і види ***/**/*	к-сть видів А	рідкісн і види ***/**/*
Канівський природний заповідник	8634	Канівський (м. Канів, Пекарі, Прохорівка), Золотоніський (Бубнівська Слобідка)	Яружно-балкові, заплавні комплекси правого берега р. Дніпро	>980	1/47/7 1	290	10/14/-
Білоозерський національний природний парк	3355	Канівський (Озерище, Ліпляве)	Плавневі комплекси борової тераси лівого берега р. Дніпро	> 750	- /11/20	120	5/10/-
Національний природний парк «Нижньосульський»	7871	Чорнобаївський (Мохнач, Велика Бурімка, Лящівка, Жовніно)	Сулинська затока із типовими заплавними комплексами	>300	-/3-/8	249	6/18/24
Регіональний ландшафтний парк «Трахтемирів»	5562	Канівський (Трахтемирів, Григорівка, Луковиця)	Лісостепові комплекси Канівських дислокацій	>900	-/16/9	240	8/19/-

Примітка: А – кількість видів вищих судинних рослин, Б – хребетних тварин, *** – види, занесені до Світового Червоного списку, ** – до Червоної книги України, * – регіонально рідкісні.

1. Занотуйте анотований список рідкісних та зникаючих видів біоти (рослин, тварин) Канівського природного заповідника, Білоозерського та Нижньосульського національних природних парків.

2. Охарактеризуйте природні комплекси, рослинні угруповання, флору і фауну проєктованих національних природних парків Холодний Яр, Черкаський Бір, Гірський Тікич.

3. Проаналізуйте репрезентативність природних заповідників, національних природних парків, регіональних ландшафтних парків у лісостеповій зоні України та нанесіть їх на контурну карту України.

Практичне заняття № 22

ТЕМА: ПРЕДСТАВЛЕНІСТЬ ПРИРОДНИХ ЕКОСИСТЕМ У ЗАКАЗНИКАХ НА ТЕРИТОРІЇ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Мета роботи: вміти характеризувати природні компоненти різнорангових заказників Черкаської області в природоохоронному аспекті.

Матеріали та обладнання: інформаційні джерела про природно-заповідні об'єкти Черкаської області.

Основні поняття: гідрологічний заказник, ботанічний заказник, загальнозоологічний заказник, орнітологічний заказник, лісовий заказник, ландшафтний заказник, водно-болотні угіддя.

Теоретична частина

Згідно з типовим положенням про створення природно-заповідних територій, державні заказники створюються з метою збереження типових природних комплексів, у першу чергу, в місцях зростання рідкісних рослин, занесених до Червоної книги України та видів, яким загрожує зникнення. Заповідний режим на території заказників передбачає обмеження або заборону таких видів господарської діяльності, як розорення земель, випас, викошування, певні види лісокористування, забудову, меліоративні роботи, використання отрутохімікатів, рибалство та мисливство, видобуток корисних копалин. Створення заказника на ділянці землі чи водного простору не передбачає вилучення його в землекористувача. У заказнику охороні не підлягає весь природний комплекс, а лише окремі компоненти. За напрямками збереження окремих природних комплексів заказники поділяють на ландшафтні, ботанічні, лісові, гідрологічні, орнітологічні, іхтіологічні.

У природно-заповідній мережі Черкаської області наявні всі типи заказників (217 об'єктів), проте у різних співвідношеннях. Переважають за кількістю гідрологічні (115), а за площею – ботанічні заказники (10380,01 га).

Серед ландшафтних заказників області найціннішими є ділянки із типовим лісостеповим ландшафтом (чергуванням лучних степів та широколистяних лісів). Це – Максим (Канівський р-н), Сунківський-1 (Смілянський р-н), Мошногірський (Черкаський р-н).

Ділянки заплав річок із типовою флорою, фауною, а також біотою раритетних видів, входять до складу деяких ландшафтних заказників, які займають значні площі у долинно-річкових, приводороздільно-рівнинних, надзаплавно-терасних, плавнево-острівних природних комплексах, зокрема: Тарасів обрій (Канівський р-н), Чернокам'янський притікчеський каньйон (Маньківський р-н), Синюський (Тальнівський р-н), Рогозинські острови (Черкаський р-н).

Ділянки цінних дібров охороняються на території ботанічного заказника «Кайтанівський» (Катеринопільський р-н).

Залишки степових ландшафтів підвищених і низовинних лесових рівнин (справжніх степів із фрагментами ковилово-різнотравно злакових та чагарникових

угруповань) охороняються на території ботанічних заказників: Тростянка (Кам'янський р-н), Кучерява гора (Корсунь-Шевченківський р-н), Баранів Яр, Гайдарове (Канівський р-н), Степківський (Уманський р-н), Зам'ятницький (Чигиринський р-н), Іркліївський (Чорнобаївський р-н).

Найкраще в області забезпечена охорона гідрофільних комплексів – аквальних, субаквальних, острівних з багатою рослинністю та орнітофауною.

У заплавах річок Дніпра, Росі, Гірського та Гнилого Тікичів, майже в усіх районах області створені гідрологічні заказники (1 – загальнодержавного значення, 114 – місцевого).

Найціннішими у збереженні заплавлених екосистем є гідрологічні заказники: Лебедине озеро (Жашківський р-н), Обарівшинський, Панський, Мельників, Звенигора (Звенигородський р-н), Конопівський, Мартинівський, Синявський (Канівський р-н), Бужанський, Босівський, Мар'янівський (Лисянський р-н), Кислинський, Рогівський, Русалівський (Маньківський р-н), Загородищанський (Чорнобаївський р-н), Котів яр (Шполянський район); орнітологічні заказники: Липівський, озеро «Широке» (Золотоніський р-н); ботанічний заказник Кединогірський (Золотоніський р-н), ландшафтний заказник Старий Тясмин (Черкаський р-н).

В області представлені масиви болотних екосистем, які виконують багатогранну роль у підтриманні біорізноманіття. Найцінніші з болотних екосистем охороняються у гідрологічних заказниках: Ірдинське болото (Смілянський р-н), Шуляцьке болото, (Жашківський р-н), Степанківський (Драбівський р-н), Мизинівський (Звенигородський р-н), Цибулівський (Монастирищенський р-н) та Митницький (Шполянський р-н).

Найціннішими у соціологічному відношенні є лучно-болотні екосистеми ботанічних заказників: «Орхідеї» (Смілянський р-н), «Прироські луки» (Черкаський р-н).

Збереження типового й рідкісного тваринного розмаїття (ентомо-, іхтіо-, орніто-, батрахо, теріо- фаун) у природних умовах сприяють заказники: загальнозоологічні (10 об'єктів площею 7986,1 га) («Осокинські острови», Ішан, Виграївський, Урочище «Школа», Стеблівський); орнітологічний (Липівський, Бубнівські сосни), іхтіологічний (Роський), ентомологічний (Монастирський, Стебнівський, Тікичський, Орадівський).

Хід роботи

1. Охарактеризуйте рослинний та тваринний світ трьох різнорангових заказників із площею понад 100 га.

2. Опишіть рідкісні та зникаючі види тварин, які поширені на території обраних заказників.

3. Зробіть загальні висновки щодо представленості окремих природних компонентів та запропонуйте шляхи зменшення впливу антропогенної діяльності на природні екосистеми заповідних територій заказників.

Практичне заняття № 23

ТЕМА: ЗАПОВІДНІ УРОЧИЩА: ЕТАЛОННІ ДІЛЯНКИ ЛІСОСТЕПОВИХ ЕКОСИСТЕМ ЧЕРКАСЬКОГО РЕГІОНУ

Мета роботи: вміти аналізувати заповідні урочища як центри збереження локальних ландшафтів та рідкісної біоти в Черкаській області.

Матеріали та обладнання: дані польових досліджень провідних ботаніків, зоологів України, інформаційні ресурси про природно-заповідні об'єкти Черкаської області.

Основні поняття: заповідне урочище, біогеографія, заповідна справа.

Теоретична частина

Заповідними урочищами оголошуються лісові, степові, болотні та інші відокремлені цілісні ландшафти, що мають важливе наукове, природоохоронне і естетичне значення, з метою збереження їх у природному стані.

Оголошення заповідних урочищ провадиться без вилучення земельних ділянок, водних та інших природних об'єктів у їх власників або користувачів.

На території заповідних урочищ заборонена будь-яка діяльність, що порушує природні процеси, які відбуваються у природних комплексах, включених до їх складу, відповідно до вимог, встановлених для природних заповідників.

Власники або користувачі земельних ділянок, водних та інших природних об'єктів, оголошених заповідними урочищами, беруть на себе зобов'язання і витрати щодо забезпечення режиму їх охорони та збереження (Попович, 2010).

У 2015 р. в Україні налічували 811 заповідних урочищ на площі 98642 га, а в Черкаській області 52 заповідних урочища (5,0 % від площі ПЗФ).

Еталонні ділянки широколистянолісових ландшафтів охороняються у заповідних урочищах: Цареві яри (Городищенський р-н), Комарів яр (Звенигородський р-н), Бакаївське (Золотоніський р-н), Південно-східне Таганчанське (Канівський р-н), Різаний яр (Корсунь-Шевченківський р-н), Герман (Маньківський р-н), Юрова гора (Смілянський р-н), Стінка (Тальнівський р-н), Плосково-Зуєво (Шполянський р-н).

Залишки степових ландшафтів підвищених і низовинних лесових рівнин (справжніх степів із фрагментами ковилово-різнотравно злакових та чагарникових угруповань) охороняються на території заповідних урочищ: Лупинин яр, Майчина гора, (Канівський р-н), Бурти (Лисянський р-н), Шаєва гора, Шарпіно (Смілянський р-н).

Хід роботи

1. Охарактеризуйте відокремлені цілісні ландшафти в заповідних урочищах Черкаської області (на прикладі Юрової гори, Атаманський парк, Бакаївське).

2. Надайте коротку характеристику типовим і рідкісним видам біоти обраних заповідних урочищ Черкаської області.

3. Зробіть загальні висновки щодо природоохоронного значення заповідних урочищ у структурі природно-заповідного фонду та регіональної екомережі Черкаської області.

Практичне заняття № 24

ТЕМА: ПАМ'ЯТКИ ПРИРОДИ: СТАН ОХОРОНИ УНІКАЛЬНИХ ПРИРОДНИХ УТВОРЕНЬ

Мета роботи: вміти аналізувати окремі природні утворення, що мають особливе природоохоронне, наукове та пізнавальне значення.

Матеріали та обладнання: інформаційні ресурси про природно-заповідні об'єкти Черкаської області.

Основні поняття: ботанічна пам'ятка природи, гідрологічна пам'ятка природи, геологічна пам'ятка природи, комплексна пам'ятка природи.

Теоретична частина

Окремі унікальні природні утворення, що мають особливе природоохоронне, наукове, естетичне і пізнавальне значення, мають зберігатися в природному стані як пам'ятки природи. На території пам'яток природи заборонена будь-яка діяльність, що загрожує їх збереженню або призводить до деградації чи змін первісного стану (Попович, 2010).

Пам'яток природи на Черкащині 192 (з них 6 – загальнодержавного, 186 – місцевого значення). Разом вони складають 1,9 % від загальної площі природно-заповідного фонду області. Серед них – 111 ботанічних пам'яток природи. Тут охороняються природні ділянки із цінними представниками рослинного світу, зокрема, окремі багатовікові дерева, а також старовинні алеї, парки.

Рідкісні водні утворення (самовиливні джерела води) охороняються у гідрологічних пам'ятках природи, на території Черкащини їх 36.

З метою збереження форм рельєфу, гірських порід в області було створено ряд геологічних та комплексних пам'яток природи (їх 40). Серед них заслуговують збереження як такі, що мають наукову цінність: Тясминський каньйон (Кам'янський р-н) – перегляціональна форма – релікт із часів Дніпровського зледеніння у скелястому каньйоні р. Тясмин; «Заводищанські куполи», Канівські діапіри (Канівський р-н) – типові розрізи ін'єкційних структур (діапіри і дайки юрських глин, плейстоценових пісків, прісноводних суглинків, морени), характерна горбиста форма яружного розчленування; Буцький каньйон (Маньківський район), що простягається уздовж р. Гірський Тікич (2,5 км) та утворює глибоку долину з прямовисними скелями різної форми, водоспадами, перекатами та плесами.

Хід роботи

1. Охарактеризуйте біометричні параметри (висота, діаметр, вік, санітарний стан) вікових дерев *Quercus robur* L., *Pinus sylvestris* L., що знаходяться на території ботанічних пам'яток природи.

2. Надайте коротку характеристику гідрологічним пам'яткам природи, які розташовані вздовж долинно-річкових коридорів Черкаської області.

3. Зробіть загальні висновки щодо наповнення різнорангових природних пам'яток природи в адміністративних районах Черкаської області.

Практичне заняття № 25

ТЕМА: КРИТЕРІЇ ВІДБОРУ, ОПИС СКЛАДНИКІВ ЕКОМЕРЕЖІ УКРАЇНИ ТА ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Мета роботи: ознайомити студентів із основними засадами створення національної екомережі в Україні та Черкаської області.

Матеріали і обладнання: схеми, таблиці, карти, словники, довідники, енциклопедії, підручники, посібники, вихід до мережі Інтернет. Схема екомережі України та Черкаської області.

Основні поняття: екомережа, екоядро, екокоридор, буферна зона, відновна територія.

Теоретична частина

В основу проектування екомережі закладаються як флористичні, фауністичні, геоботанічні, біоценотичні, так і ландшафтні критерії, оскільки різні ієрархічні рівні організації живого покриву характеризуються різними механізмами підтримки біорізноманіття. Різні групи критеріїв відбору доповнюють одна одну і жодна з цих груп не є самодостатньою.

Під час визначення територій, що мають бути включені до структурних елементів екомережі можна користуватися основними критеріями Міжнародної спілки охорони природи щодо відбору територій для створення природоохоронних резерватів різних типів:

- збереження природного стану екосистем та їх спонтанної динаміки;
- збереження місць існування та місцезростань (включаючи водні ресурси);
- підтримання генетичного різноманіття;
- збереження традиційних ландшафтів як естетичної та культурної спадщини;
- збереження ресурсів які відновлюються в природних системах;
- можливість проведення наукових досліджень;
- можливість розроблення заходів охорони для кожного типу резерватів.

Флористичні (фауністичні) критерії – це особливості складу (набору) таксонів (у першу чергу видів) рослин і тварин певної території. Крім якісних (флора як список видів) та кількісних (флора як чисельність видів) характеристик видового різноманіття, флора може характеризуватися складом своїх географічних, біоморфологічних, екологічних елементів, тобто груп видів (типологічні елементи флори) які мають певні спільні ознаки. Це ж стосується й фауни. Флористичні та фауністичні критерії є одними з найважливіших для здійснення аналізу території і плануванні елементів екомережі.

Структурні елементи екомережі, для своєї репрезентативності повинні відображати характерні, типові та унікальні риси флористичного виділу.

Рідкісні, особливо ендемічні та реліктові компоненти флори і рослинного покриву, тобто рідкісні види (підвиди, раси, різновиди) та, особливо, популяції рідкісних видів у складі реліктових рослинних угруповань, повинні бути

об'єктом особливої уваги як на стадії відбору територій для включення до переліків екомережі, так і після надання цим територіям статусу певних структурних елементів екомережі.

Геоботанічні (синдинамічні) критерії

З флористичними критеріями відбору територій тісно пов'язані геоботанічні. Флора та рослинність нерозривно інтегровані в одному рослинному покриві і кожній елементарній (конкретній) флорі відповідає своя сукцесійна система рослинності, закономірно організована система рядів природних змін рослинного покриву (сукцесійних рядів).

При відпрацюванні геоботанічних критеріїв виділення структурних елементів екомережі доцільно враховувати геоботанічне районування території, для якої розробляється екомережа. Важливо намагатися відбирати території таким чином, щоб охопити весь масив типових рослинних асоціацій геоботанічного виділу певного рангу, а також модельні ділянки з рідкісними та унікальними асоціаціями. Таким чином, на територіях екомережі повинні бути представлені всі типи рослинності, характерні для даного геоботанічного виділу (ліси, луки, болота, степи тощо).

Ландшафтні критерії

Практично кожен адміністративний виділ з точки зору природної структури – одиниця, тою чи іншою мірою, штучна. Адміністративні виділи, як правило, не мають природних меж, тому ні флористичні, ні синдинамічні критерії, незважаючи на їх природність та безумовну необхідність, не є достатніми. Їх необхідно доповнити ще однією групою критеріїв – ландшафтними критеріями. Ландшафтні критерії є визначальними для комплексного аналізу природних умов штучних адміністративних одиниць, вони враховують як сукупність фізико-географічної інформації, так і дані щодо антропогенної трансформації місцевості.

Ландшафтні критерії за своєю сутністю є географічними критеріями, проте вони тісно корелюють з біологічними – флористичними та геоботанічними критеріями вибору територій для включення до екомережі. Особливо важливим є тісний зв'язок між показниками біорізноманіття та характеристиками просторової структури ландшафту, під якою розуміємо кількісне співвідношення та просторове розподілення різних елементів ландшафту. Кожен достатньо великий територіальний виділ характеризується неоднорідністю підстилаючих порід та гідрологічного режиму, а це, у свою чергу, спричинює неоднорідність флори, рослинності та біоти загалом.

Використання ландшафтного принципу при плануванні екомережі дозволить найповніше представити в її межах флористичне та ценотичне різноманіття регіону. До складу кожної ключової території високого рангу мають входити різні ландшафти та природно-популяційні комплекси, що є необхідною умовою саморегуляції біоти даної ключової території, а отже й створення умов для відновлення потенційної флори, рослинності та біоти в цілому, які існували на цій території в доагрокультурний період. Сукупність рослинних угруповань системи ландшафтів формують єдину сукцесійну

систему. Для різних ландшафтів та (або) їх елементів може бути характерним переважання різних сукцесійних рядів та стадій, які лише у своїй сукупності можуть забезпечити природний перебіг змін та саморегуляції рослинності.

Критерії вибору структурних елементів екомережі

Наступним етапом вибору територій є їх структурування, відбір за критеріями, розглянутими вище. Тобто надання їм статусу певного структурного елемента екомережі.

Структурні елементи екомережі визначають за об'єктивно обумовленими природними чинниками, просторовими параметрами екосистем та інших типів утворень, відповідно до принципів територіального структурування Всеєвропейської екомережі та Закону України «Про екологічну мережу України» (табл. 15).

Таблиця 15 – Структурні елементи екомережі

Назва структурного елемента екомережі	Територіальний рівень (територіальний масштаб впливу)	Ознаки
Ключова територія	Біосферний континентальний національний регіональний місцевий	Вузловий елемент екомережі. Територія збереження генетичного, видового, екосистемного та ландшафтного різноманіття, середовищ існування організмів (тобто територія важливого біологічного та екологічного значення) добре інтегрована в ландшафті.
Сполучна територія (екокоридор)	Біосферний континентальний національний регіональний місцевий	Сполучний елемент. Просторова, витягнутої конфігурації структура, що пов'язує між собою ключові території (ядра) і забезпечує підтримку процесів розмноження, обміну генофондом, міграції, підтримання екологічної рівноваги тощо. Може бути як цілісною, так і переривчастою.
Буферна територія	Біосферний континентальний національний регіональний місцевий (відповідно до статусу ключової або сполучної території)	Захисний елемент. Територія, яка оточує (частково або повністю) ключову територію (ядро) або екокоридор і забезпечує їх захист від зовнішніх впливів.
Відновна територія	Визначається залежно від того, які функції територія буде виконувати після ренатуралізації	Перспективний елемент. Територія призначена для відновлення цілісності функційних зв'язків у ключовій або сполучній території. Це може бути територія з повністю або частково деградованими природними елементами, на якій мають бути виконані першочергові заходи щодо відтворення первинного природного стану. У перспективі має увійти до складу інших елементів екомережі.

Критерії вибору ключових територій екомережі

Ключовими територіями є території найбільшої концентрації генетичного, видового, екосистемного і ландшафтного різноманіття, а також середовищ існування організмів, тобто території важливого біологічного і екологічного значення, добре інтегровані в ландшафті. Вони характеризуються великою різноманітністю видів біоти, форм ландшафтів й середовищ існування і відіграють винятково важливе значення для збереження ендемічних, реліктових і рідкісних видів та угруповань. Площа їх може бути різною залежно від території, на якій збереглося природне різноманіття, поширення рідкісних видів або функціональних зв'язків з іншими природними територіями, а також від територіального рівня, але не менше 500 га (у випадку коли ця площа менша від установленого критерію, вона визначається відповідно до наукових рекомендацій).

За своїм значенням ключові території можна розділити на три групи:

- території, які відзначаються різноманітністю або унікальністю біоти;
- території, на яких добре збереглися природні ландшафти, що мають континентальну, національну або регіональну цінність;
- території, які представляють собою перетворені людиною ландшафти, що мають значну природничу та історико-культурну цінність (табл. 16).

Таблиця 16 – Критерії для відбору ключових територій

Індекс	Критерій	Ознаки відповідності критерію
1	2	3
BE – Біоекологічні критерії		
BE-n	Природності	Екосистеми та біота території знаходяться у природному або майже природному (мало порушеному) стані
BE-ds	Видової різноманітності	Територія відзначається високим рівнем багатства та різноманітності флори та фауни (вище середнього рівня для регіону в цілому)
BE-dc	Ценотичної різноманітності	Територія відзначається високим рівнем (вище середнього для регіону) багатства та різноманітності рослинних угруповань
BE-s	Унікальності та рідкісності біоти	Територія відзначається високою концентрацією ендемічних, реліктових та рідкісних видів і рослинних угруповань
BE-r	Репрезентативності	Біота території репрезентативна для відповідного біогеографічного регіону.
L – Ландшафтні критерії		
L-n	Природності	Ландшафти території зберегли свій вигляд у природному або близькому до цього стані
L-u	Унікальності	На території наявні унікальні природні ландшафти
L-d	Ландшафтної різноманітності	На території трапляється значна кількість різних і контрастних видів ландшафтів або природних територіальних комплексів.
L-r	Репрезентативності	Ландшафтна структура території є типовою для даного регіону
L-c	Культурного значення	Ландшафти території перетворені людиною і мають значну історико-культурну цінність.

1	2	3
Т – Територіальні критерії		
Т-а	Достатність площі	Площа території достатня для виявлення її біоекологічного, функціонального, ландшафтнього, історико-культурного значення в масштабі регіону
Т-с	Територіальної цілісності	У межах ключової території, цінні у біоекологічному або ландшафтному відношеннях ділянки представлені суцільним масивом, або у такому масиві є незначні за площею вікна антропогенно-змінених ділянок, або цінні ділянки розміщені неподалік одна від одної і просторово пов'язані у локальну екомережу.

Критерії вибору сполучних територій (екокоридорів) екомережі

Екокоридори – просторові, витягнутої конфігурації, структури, що пов'язують між собою ключові території (ядра) і включають існуюче біорізноманіття різного ступеню природності та середовища його існування. Головною їх функцією є забезпечення підтримання процесів розмноження, обміну генофондом, міграції видів, поширення видів на суміжні території, переживання ними несприятливих умов, переховування, підтримання екологічної рівноваги. Функціональне призначення екокоридорів, як шляхів міграції, колонізації та обміну генами через несприятливі умови здійснюється на різні відстані – від локальних до глобальних, а для невеликих і малорухливих видів – від локальних до регіональних, що визначає територіальний статус екокоридорів.

Форма коридорів може бути різною – як прямою, так і звивистою. За територіальною цілісністю розрізняють суцільні та острівні екокоридори. Перші являють собою суцільну смугу з природною або напівприродною рослинністю, другі – подовжений контур, у межах якого розміщені природні ділянки, між якими існує або є потенційно можливим обмін генетичною інформацією. Необхідно, щоб вони включали максимальну кількість природних об'єктів, характерних для ключових територій, які вони поєднують і були достатньо широкими для створення відповідних умов для біорізноманіття. У загальних рисах, чим вужчий коридор, тим гірше він виконує своє призначення, а чим ширший, тим краще. Система критеріїв для вибору сполучних територій подана у таблиці 17.

Таблиця 17 – Критерії для відбору сполучних територій

Індекс	Критерій	Ознаки відповідності критерію
1	2	3
Ес-п	Природності	Екокоридор повинен мати природні межі.
Ес-І	Ефективної довжини	Довжина екокоридору не повинна перевищувати або бути коротшою за відстань, на яку мігрують або розселяються особини популяцій, для збереження яких створена екомережа, на території екокоридору повинні бути «острівці», на яких можуть тимчасово перебувати види для продовження міграції або розселення.

1	2	3
Ес-w	Ефективної ширини	Ширина екокоридору повинна дозволяти популяціям розселятися або мігрувати уздовж нього з необхідною ефективністю.
Ес-e	Екотопічний	Територія екокоридору за своїми едафічними умовами повинна бути подібною до ключових територій, які він поєднує, або забезпечувати умови для тимчасового перебування (ночівлі, годування тощо) для видів, які мігрують на великі відстані (наприклад, для птахів).
Ес-t	Територіального зв'язку	Територія екокоридору повинна бути суцільною, або мати перериви, проте довжина переривів не повинна заважати міграції видів.
Ес-d	Біорізноманітності	Територія екокоридору повинна мати досить добре збережений рослинний покрив і високий рівень біорізноманіття.
Ес-s	Созологічний	Екокоридор може включати ділянки, на яких зростають або існують рідкісні, ендемічні або реліктові види рослин та тварин, або рідкісні рослинні угруповання, що, за певних причин, відсутні на ключових територіях екомережі.

Критерії вибору відновних територій екомережі

Відновні території створюються у складі екомережі з метою подальшого її розвитку та удосконалення функціонування. Це території, на яких необхідно й можливо відновити природний рослинний покрив і здійснити репатріацію видів рослин та тварин. Це потенційний резерв, за рахунок якого можливо збільшити у майбутньому площу ключових та сполучних територій. Основними критеріями вибору відновних територій є збереження на них середовищ існування, навіть якщо природне біорізноманіття повністю знищено (осушені торфовища, деградовані лучні та степові природні пасовища, зріджені ліси, агроценози інтенсивного використання) та реальна можливість проведення ренатуралізаційних заходів (Розбудова екомережі, 1999; Гродзинський, 2014; Конякін, 2014).

Хід роботи

1. Скласти перелік законодавчих актів, що лежать в основі створення екомережі і заповнити таблицю 18.

Таблиця 18 – Нормативно-правові документи створення екомережі

Законодавчі акти	Назва	Трактування

2. Використовуючи інформаційні джерела заповнити таблицю «Основні структурні елементи екомережі України національного значення» (табл. 19).

Таблиця 19 – Основні структурні елементи екомережі України

Елемент екомережі	Розташування за фізико-географічними умовами	Основні території та об'єкти – складові екомережі
Природні регіони		
Природні коридори		

3. Нанести на карту Черкаської області об'єкти ПЗФ, території яких увійшли до складу національних, регіональних та місцевих екокоридорів.

Національні екокоридори:

I. Дніпровський; II. Галицько-Слобожанський

Регіональні екокоридори:

1. Тясминський; 2. Роський; 3. Гірськотікичський

Місцеві екокоридори:

5. Великовиський; 6. Гнилотікичський; 7. Шполянський; 8. Супійський; 9. Ятранський; 10. Золотоніський; 11. Синицький; 12. Чумгацький; 13. Росавський; 14. Кібличський.

4. Зробити загальні висновки.

Практична робота № 26

ТЕМА: МІЖНАРОДНІ ПРИРОДООХОРОННІ КОНВЕНЦІЇ ТА УГОДИ ЩОДО ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОТИЧНОГО ТА ЛАНДШАФТНОГО РІЗНОМАНІТТЯ

Мета роботи: розглянути базові міжнародні конвенції, угоди та інші нормативно-правові акти щодо збереження біотичного та ландшафтного різноманіття, сформулювати цілісне уявлення про правові механізми врегулювання міждержавних питань щодо збереження біоландшафтного розмаїття.

Матеріали та обладнання: довідники, підручники, навчальні посібники з природоохоронного законодавства, користування Інтернетом.

Основні поняття: конвенція, ратифікація, імплементація, угода, директива, природоохоронне законодавство.

Теоретична частина.

Нині прийнято ряд природоохоронних конвенцій та угод світового, європейського, регіонального і міждержавного рівнів, які ратифіковані Урядом України на її території. Всі вони мають свої особливості, спільні риси та офіційний формат юридичних документів.

Формат конвенцій та угод

Кожна з конвенцій та угод починається з преамбули. У ній викладають підстави для розробки цього документу, а також висловлюють передбачення щодо покращення ситуації у даній сфері діяльності, якщо до неї будуть докладені спільні зусилля Договірних сторін. Після преамбули йдуть статті з визначенням базових термінів та основні засади щодо національних зусиль і координації діяльності Сторін із визначення та взяття під охорону особливо цінних природних територій, досліджень, освітніх заходів, обміну інформацією тощо.

Центральними статтями природоохоронних конвенцій та угод є визначення заходів щодо збереження тої чи іншої групи рослин і/або тварин чи окремих типів природних середовищ, а також планування діяльності, спрямованої на їх збереження. Тут можуть міститись посилання на переліки видів флори і фауни, що додаються до конвенцій або угод і є їх невід'ємними частинами, принципові пояснення щодо підходів до їх збереження.

У заключних статтях мова йде про форми співпраці, робочі органи та фінансові зобов'язання Сторін, щодо внесення поправок, врегулювання суперечок, підписання, ратифікації, прийняття, схвалення та приєднання до конвенції чи угоди, набуття нею чинності тощо.

Згадані в конвенції або угоді додатки є її невід'ємною частиною (Заповідна справа, 2003).

Хід роботи

1. Використовуючи інформацію довідників, підручників щодо ратифікації міжнародних, всеєвропейських, регіональних конвенцій, угод, заповніть таблицю 20.

Таблиця 20 – Перелік всесвітніх, всеєвропейських, регіональних міжнародних конвенцій, угод, директив щодо збереження біотичного і ландшафтного різноманіття

Назва, місце і рік зачаткування конвенції, угоди	Правовий документ щодо участі України	Мета конвенції, угоди
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Всесвітні міжнародні конвенції щодо збереження біоландшафтного різноманіття		
Конвенція про біологічне різноманіття (м. Ріо-де-Жанейро, Бразилія, 1992 р.)		
Конвенція про міжнародну торгівлю видами дикої фауни і флори, що знаходяться під загрозою зникнення (CITES, Вашингтон, США, 1973 р.)		
Конвенція про водно-болотні угіддя, що мають міжнародне значення головним чином як середовище існування водоплавних птахів (Рамсарська конвенція, м. Рамсар, Іран, 1971 р.)		
Конвенція про збереження мігруючих диких тварин (Боннська конвенція, м. Бонн, ФРН, 1979 р.)		
Конвенція про охорону та використання транс-кордонних водотоків та міжнародних озер (Гельсінкі, 1992 р.)		
Конвенція ООН про боротьбу з опустелюванням у тих країнах, що потерпають від серйозної посухи та/або опустелювання (м. Париж, Франція, 1994 р.)		
Всеєвропейські базові міжнародні конвенції та угоди щодо збереження біоландшафтного різноманіття		

1	2	3
Конвенція про охорону дикої флори і фауни та природних середовищ існування в Європі (Бернська конвенція, Швейцарія, 1979 р.)		
Європейська ландшафтна конвенція (м. Флоренція, Італія, 2000 р.)		
Угода про збереження афро-євразійських мігруючих водно-болотних птахів (АЕWA, діє у рамках Боннської конвенції, м. Гаага, Нідерланди, 1995 р.)		
Угода про збереження кажанів в Європі (EUROBATS, діє у рамках Боннської конвенції, м. Лондон, Великобританія, 1991 р.)		
Всеєвропейська стратегія збереження біотичного та ландшафтного різноманіття (м. Софія, Болгарія, 1995 р.)		
Регіональні базові конвенції, угоди, директиви щодо збереження біоландшафтного різноманіття		
Конвенція про захист Чорного моря від забруднення (м. Софія, Болгарія, 1994 р.)		
Рамкова конвенція про охорону та сталий розвиток Карпат (м. Київ, Україна, 2003 р.)		
Угода про збереження китоподібних Чорного моря, Середземного моря та прилеглої акваторії Атлантичного океану (діє у рамках Боннської конвенції м. Монако, 1996 р.)		

1	2	3
Директива Європейського союзу 79/409/ЕЕС про охорону диких птахів (Директива ЄС щодо диких птахів)		
Директива Європейського союзу 92/43/ЕЕС про охорону середовищ існування та дикої фауни і флори (Директива ЄС щодо середовищ існування)		
Директива ЄС № 338/97 від 9 грудня 1996 щодо охорони видів дикої фауни і флори шляхом регулювання торгівлі		
Положення Європейського союзу 2078/92/ЕЕС про агроекологічні правила		
Директива Європейського союзу 2000/60/ЄС, якою встановлюються рамки дій союзу щодо політики у сфері водного господарства		

2. Зробіть висновки щодо переваг і недоліків ратифікованих Україною міжнародних конвенцій та угод у сфері природоохоронної діяльності.

РОЗДІЛ III.

ЕКОЛОГІЧНА ІНДИКАЦІЯ ЯК МЕТОД ОЦІНКИ СТАНУ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

Загальні принципи використання біоіндикаторів

Стан біологічної системи (організм, популяція, біоценоз) тією чи іншою мірою характеризує вплив на неї природних чи антропогенних факторів та умов середовища і може застосовуватись для їхньої оцінки.

Біоіндикатори (від лат. *bio-* і *indico* – вказую, визначаю) – організми, присутність, кількість чи особливості розвитку яких служать показником природних процесів, умов чи антропогенних змін середовища існування. Їхнє індикаторне значення формується екологічною біологічною системою. У межах зони толерантності організм здатний підтримувати свій гомеостаз. Будь-який фактор, якщо він виходить за межі «зони комфорту» для даного організму, є стресовим. У цьому випадку організм реагує відповідною реакцією різної інтенсивності та тривалості, прояв якої залежить від виду, і є показником його індикаторної цінності. Саме відповідну реакцію визначають методи біоіндикації. Біологічна система реагує на вплив середовища в цілому, а не тільки на окремі фактори, причому амплітуда коливань фізіологічної толерантності модифікується внутрішнім станом системи – умовами живлення, віком, генетично контрольованою стійкістю.

Багатовіковий досвід вчених різних країн за контролем стану навколишнього середовища показав переваги, якими володіють живі індикатори:

- в умовах хронічних антропогенних навантажень можуть реагувати навіть на відносно слабкий вплив, внаслідок кумулятивного ефекту деяких критичних значень сумарних дозових навантажень;
- підсумовують вплив всіх без виключень біологічно важливих впливів і відображають стан довкілля в цілому, включаючи забрудненість та інші антропогенні зміни;
- виключають необхідність реєстрації хімічних і фізичних параметрів, які характеризують стан навколишнього природного середовища;
- фіксують швидкість змін, що відбуваються;
- розкривають тенденції розвитку природного середовища;
- вказують шляхи і місця скупчень в екологічних системах різного роду забруднень й отрут, можливі шляхи їх потрапляння до ланцюгів живлення;
- дозволяють оцінити ступінь шкідливості будь-яких синтезованих людиною речовин для живої природи, при чому дають можливість контролювати їх дію.

Виділяють дві форми реакції живих організмів, що використовують для біоіндикації – *специфічну* і *неспецифічну*. У першому випадку зміни у структурі або функціонуванні біоіндикатора пов'язані з дією одного якогось фактору.

При неспецифічній біоіндикації різні антропогенні фактори викликають однакові реакції.

Залежно від типу відповідної реакції біоіндикатори поділяють на чутливі та кумулятивні. Чутливі біоіндикатори реагують на стрес значним відхиленням від життєвих норм, а кумулятивні накопичують антропогенний вплив, що значно перевищує нормальний рівень у природі, без видимих змін.

У якості біоіндикаторів можуть бути використані представники всіх «царств» живої природи. Для біоіндикації є непридатні організми, які пошкоджені хворобами, шкідниками та паразитами. Ідеальний біотичний індикатор повинен задовольняти ряду критеріїв:

- бути типовим для даних умов;
- мати високу чутливість у досліджуваному екотопі;
- мешкати в даному місці упродовж ряду років, що дає можливість простежити динаміку забруднення;
- знаходитись в умовах, зручних для відбору проб;
- давати можливість проводити прямі аналізи без попереднього концентрування проб;
- характеризуватись позитивною кореляцією між концентрацією забруднюючих речовин в організмі-індикаторі й об'єкті дослідження;
- використовуватись у природних умовах його існування;
- мати короткий період онтогенезу, щоб була можливість відстежувати вплив фактора на майбутні покоління.

Відповідна реакція біоіндикатора на певний фізичний чи хімічний вплив повинна бути чітко виражена, тобто специфічна, легко реєструватись візуально чи за допомогою приладів.

При виборі індикатора треба брати до уваги показник економії та враховувати характер використання тих чи інших організмів. Наприклад, широко поширені на території дослідження і не занесені до «Червоної книги України».

На рівні популяції біоіндикацію проводять у тому випадку, якщо процес поширення негативних змін охоплює таку кількість особин, при якій помітно скорочується чисельність популяції, змінюється її статеві-вікова структура, скорочується тривалість життя, відбувається зсув фенологічних фаз тощо.

Екосистемний підхід до оцінювання середовища надає можливість для ранньої діагностики його змін. Сигналом тривоги служить розбалансування продукційно-деструкційних процесів. Діагностичними ознаками таких зсувів є, наприклад, накопичення органічної речовини, замулення, заростання водойм, посилений розвиток мікроорганізмів.

У якості об'єктів для біоіндикації застосовують різноманітні організми – бактерії, водорості, вищі рослини, безхребетні тварини, ссавці.

Для гарантованого виявлення присутності у природному середовищі токсичного агента невідомого хімічного складу, як правило, використовують набір об'єктів, що представляють собою різні групи угруповань. Із введенням кожного додаткового об'єкта ефективність схеми експериментів підвищується,

проте немає сенсу нескінченно розширювати асортимент обов'язкових об'єктів для використання в такому оцінюванні.

Для біоіндикації треба вибрати найчутливіші спільноти, що характеризуються максимальною швидкістю відгуку на вплив та виразу параметрів. Наприклад, у водних екосистемах найвразливішими є планктонні угруповання, які швидко реагують на зміни середовища завдяки короткому життєвому циклу, більш консервативні: перебудови відбуваються в них при тривалому хронічному забрудненні, що приводить до незворотності процесів.

До методів біоіндикації, які можна застосувати при дослідженні екосистем, відносять виявлення в досліджуваній зоні рідкісних і зникаючих видів. Список таких організмів є набором індикаторних видів, найчутливіших до антропогенних впливів (Основи біоіндикації, 2012; Биологический контроль, 2010).

Особливості використання рослин як біоіндикаторів

За допомогою рослин можна проводити фітоіндикацію усіх природних середовищ. Індикаторні рослини використовують при оцінюванні механічного і кислотного складу ґрунтів, їх родючості, зволоження та засолення, ступеня мінералізації ґрунтових вод і забруднення атмосферного повітря газоподібними сполуками, а також при виявленні трофічних властивостей водойм і рівня забруднення їх полютантами.

Наприклад, на вміст у ґрунті свинцю вказують такі види: костриця овеча (*Festuca ovina* L.), мітлиця тонка (*Agrostis tenuis* L.); цинку – фіалка трьохколірна (*Viola tricolor* L.), талабан сизий (*Traspi alpestre* L.); міді і кобальту – смілка звичайна (*Silene vulgaris* (Moench Garcke)). Більшість злаків і мохів є накопичувачами цих елементів.

Чутливі фітоіндикатори вказують на присутність забруднюючих речовин у повітрі та ґрунті ранніми морфологічними реакціями – зміна забарвлення листя (поява хлорозів, жовте, буре чи бронзове забарвлення), різних за формою некрозів, передчасним в'яненням і обпаданням листя. У багаторічних рослин полютанти викликають зміну розмірів, форми, кількості органів, напряму росту пагонів чи зміну плодючості. Подібні реакції зазвичай неспецифічні.

Деякі природні фактори можуть викликати симптоми, схожі з антропогенними порушеннями. Так, наприклад, хлороз листя може бути викликаний недостатнім вмістом заліза у ґрунті чи ранніми заморозками. Тому при визначенні морфологічних змін у рослин треба враховувати можливість дії інших шкідливих факторів.

Індикатори іншого типу представляють собою рослини-кумулянти. Вони накопичують у своїх тканинах забруднюючу речовину або шкідливі продукти метаболізму, що утворюються під дією шкідливих впливів без видимих порушень. При перевищенні порогу токсичності цих речовин для даного виду проявляються відповідні реакції – гальмування швидкості росту та тривалості

фенологічних фаз, зміни біометричних показників і, в кінцевому результаті, зниження продуктивності.

Отримати точні кількісні дані про динаміку і величину стресових впливів на основі морфологічних змін неможливо, але можна доволі чітко визначити величину втрат продукції і, маючи графік залежності «доза–ефект», розрахувати величину стресового навантаження.

Б. В. Виноградов класифікував індикаторні ознаки рослин як флористичні, фізіологічні, морфологічні та фітоценотичні. Флористичними ознаками є відмінності складу рослинності досліджуваних ділянок, що сформувалися внаслідок визначених екологічних умов. Індикаторне значення має як присутність, так і відсутність виду. До фізіологічних ознак відносять особливості обміну речовин рослин, до анатомо-морфологічних – зміни внутрішньої і зовнішньої будови, різного роду аномалії розвитку і новоутворення, до фітоценотичних – перетворення структури рослинного покриву: велика кількість і поширення видів рослин, зміни у ярусності, мозаїчності, ступенню зімкненості.

Дуже часто для фітоіндикації використовують різні аномалії росту і розвитку рослини – відхилення від загальних закономірностей. Вчені систематизували їх у три основні групи, пов'язані з : (1) гальмуванням чи стимулюванням нормального росту (карликовість і гігантизм); (2) деформаціями стебел, листків, коренів, плодів, квітів і суцвіть; (3) виникненням новоутворень (аномалії росту, пухлини).

Гігантизм і карликовість багато дослідників вважають каліцтвами. Наприклад, надлишок у ґрунті міді удвічі зменшує розміри вегетативних органів каліфорнійського маку, а надлишок свинцю призводить до карликовості смілки.

У якості фітоіндикаторних ознак важливими є наступні деформації рослин:

- *фасціація* – стрічкоподібне потоншення і зрощення стебел, коренів, квітконосів;
- *махровість* квіток, у яких тичинки перетворюються у пелюстки;
- *проліфікація* – проростання квіток і суцвіть;
- *асцидія* – воронкоподібне, чашовидне і трубчасте листя у рослин з пластинчастим листям;
- *редукція* – зворотній розвиток органів рослин, виродження (ниткоподібність – нитчата форма листової пластинки; філодій тичинок – перетворення їх в плоске листовидне утворення).

Фітомоніторинг може виконуватись шляхом спостережень за окремими рослинами-індикаторами, популяцією, окремим видом та станом фітоценозу в цілому. На рівні виду здійснюють специфічну індикацію певного забруднювача, а на рівні популяції чи фітоценозу – загального стану навколишнього природного середовища (Біоіндикація, 2016; Основи біоіндикації, 2012; Слободян, 2004).

Особливості використання тварин як біоіндикаторів

Хребетні тварини також є хорошими індикаторами довкілля завдяки наступним особливостям:

- будучи консументами, вони знаходяться на різних трофічних рівнях екосистем і акумулюють через харчові ланцюги забруднюючі речовини;
- мають активний обмін речовин, що сприяє швидкому прояву дії негативних факторів середовища на організм;
- містять добре диференційовані тканини і органи, що мають різну здатність до накопичення токсичних речовин і неоднозначність фізіологічного відгуку, що дозволяє досліднику застосувати широкий набір тестів на рівні тканин, органів і функцій;
- складне пристосування тварин до умов середовища і чіткі поведінкові реакції найчутливіші до антропогенних змін, що дає змогу безпосередньо спостерігати й аналізувати швидкі реакції на діючий вплив;
- тварин з коротким циклом розвитку і численними нащадками можна використовувати для проведення ряду довготривалих спостережень щодо виявлення дії фактора на наступні покоління; вибрати індикаційно чутливі тести відповідно з особливо уразливими етапами онтогенезу дають можливість довгоживучі тварини.

Основною перевагою використання хребетних тварин як біоіндикаторів є їхня фізіологічна близькість до організму людини. Основні недоліки пов'язані зі складністю їх виявлення у природі, визначення виду, а також з тривалістю морфо-анатомічних спостережень. Окрім цього, експерименти над тваринами зазвичай дорогі, потребують багаторазового повторення для отримання статистично достовірних результатів.

Оцінювання і прогнозування змін стану природного середовища із залученням хребетних тварин проводять на всіх рівнях їх організації. На організмовому рівні з допомогою порівняльного аналізу оцінюють фізіолого-біохімічні, морфо-анатомічні і поведінкові показники.

Морфо-анатомічні показники описують особливості зовнішньої і внутрішньої будови тварин та їх зміни під дією визначених факторів (депігментація, зміна покриву, структури тканин і розташування органів, виникнення каліцтв, пухлин та інших патологічних явищ).

Поведінкові і фізіолого-біохімічні параметри особливо чутливі до змін зовнішнього середовища. Токсиканти, що проникають в кістки чи кров хребетних тварин, відразу ж впливають на функції, що забезпечують життєдіяльність. Навіть при вузько специфічному впливі токсиканта на певну функцію її зміни відображаються на стані всього організму, внаслідок взаємодії процесів життєдіяльності. Достатньо чітко присутність токсикантів проявляється в порушенні ритму дихання, серцевих скорочень, швидкості травлення, ритміці виділень, тривалості циклів розмноження.

Для того, щоб мати можливість порівнювати матеріал, зібраний різними дослідниками в різних районах, набір видів-індикаторів повинен бути одним і

невеликим. Ось деякі критерії придатності різних видів ссавців для біоіндикаторних досліджень:

- належність до різних ланок трофічного ланцюга – рослиноїдних, комахоїдних, хижих ссавців;
- осілість чи відсутність великих міграцій;
- широкий ареал (порівняно висока евритопність), тобто критерій виключає використання видів – ендеміків як тест-індикаторів;
- належність до природних угруповань: критерій виключає синантропні види, що харчуються поблизу житла людини і неадекватно характеризують мікроелементний склад забруднення даного регіону;
- чисельність виду повинна забезпечувати достатній матеріал для аналізу;
- простота і доступність методів добування видів.

Аналізуючи за даними критеріями представників всіх класів ссавців, що зустрічаються на території країн Європи можна зупинитись на семи видах: бурозубка звичайна (*Sorex araneus* L.), кріт європейський (*Talpa europaea* L.), кріт сліпий (*T. caeca* (Savi, 1822)), ведмідь бурий (*Ursus arctos* L.), лось європейський (*Alces alces* L.), нориця лісова (*Clethrionomys glareolus* Schreber), нориця червона (*C. rubilus* Schreber) (Биологический контроль, 2010).

Особливості використання мікроорганізмів як біоіндикаторів

Мікроорганізми найшвидше реагують на зміни навколишнього природного середовища. Їхній розвиток та активність знаходяться у безпосередньому зв'язку з вмістом органічних і неорганічних речовин у середовищі існування, так як мікроорганізми здатні руйнувати зв'язки природного й антропогенного походження. На цьому ґрунтуються принципи біоіндикації з використанням мікроорганізмів. Треба мати інформацію про склад, кількість та функціональну активність останніх.

При прямому мікроскопуванні, наприклад, води, кількість виявлених мікроорганізмів виявиться невеликою, тому для вивчення морфологічного різноманіття й оцінювання їхнього загального числа в одиниці об'єму проводять концентрування проби. Для фільтрації води використовують фільтри Зейтца чи іншої конструкції з розміром пор 0,23; 0,3; 0,35; 0,4; 0,5мкм. Об'єм профільтрованої води може коливатися від 10 до 20 мл залежно від типу водойм. Для підрахунку чисельності мікроорганізмів фільтр фарбують, переносять на скло у краплю імерсійної олії з переміщенням сітчастого мікрометра. Прораховують 20 полів зору; в кожному полі зору повинно бути не менше 50 мікробів.

Число колонієутворюючих клітин бактерій в 1 мл води (N) розраховують за формулою 14:

$$N = \frac{Kn}{V}, \quad (14)$$

де, $K=S/S_1$ (S – площа фільтра, мкм^2 ; S_1 – площа, на якій прораховано клітини, мкм^2); n – середнє число бактерій в одному полі зору; V – об'єм профільтрованої води, мл. Для визначення біомаси бактерій треба визначити розмір клітин за допомогою мікромєтра.

Виявлення та підрахунок мікроорганізмів можна провести шляхом посіву проб в рідкі й агаризовані поживні середовища. Для культивації сапрофітів використовують м'ясопептонний агар, оліготрофних бактерій вирощують на агаризованій воді з досліджуваної водойми.

Найчастіше для оцінювання якості водойм використовують показники мікробного числа – це число клітин аеробних сапрофітних організмів в 1 мл води. У водопровідній воді мікробне число не повинно перевищувати 100. У чистих водоймах число сапрофітів може нараховувати десятки і сотні, а в забруднених і дуже брудних водоймах цей показник досягає сотень тисяч і мільйонів.

Окрім мікробного числа використовують дані щодо видового складу мікроорганізмів. У полісапробній зоні спостерігають масовий розвиток нитчастих бактерій. У забрудненій фекаліями воді великий колі-індекс, що характеризує наявність у середовищі ентеробактерій *Escherichia coli* L. – умовних патогенів і постійних мешканців кишечника людини і тварин. Інколи роблять перерахунок, визначаючи колі-титр – найменший об'єм води (в мл), що містить одну кишечну паличку. Колі-титр = $1000/\text{колі-індекс}$.

Симбіологічні методи в біоіндикації

Симбіоз широко поширений у природі, а симбіотичні асоціації часто відіграють ключову роль у підтримці нормального функціонування наземних, прісноводних і морських екосистем. Симбіоз грибів і азотфіксуючих бактерій з вищими рослинами, водоростей з грибами забезпечив процвітання цих асоціацій у наземному середовищі. Лишайники – симбіотична асоціація водоростей і грибів, дуже чутливі до якості середовища і вже давно використовуються як традиційні біомаркери стану атмосферного повітря. Мадрепорові корали – симбіоз одноклітинних водоростей зооксантел з кишковопорожнинними тваринами, визначає важливу ландшафтностворюючу роль цієї асоціації у тропічних морях. Все значнішою визнається роль симбіотичних мікроорганізмів у харчуванні майже всіх видів організмів. Прямо чи опосередковано регулюючи тривалість життя своїх господарів, симбіонти здійснюють суттєвий вплив на їх динаміку чисельності і структуру популяції. Біорізноманіття симбіонтів (паразитів, коменсалів, мутуалістів), як правило, значно перевищує різноманітність їхніх господарів. Так, на Великому Бар'єрному рифі (коралова споруда) водиться близько 2 000 видів риб, а їх паразитофауна представлена більш ніж 20 000 видами; три види австралійських промислових креветок в якості симбіонтів мають 39 видів організмів з різних систематичних груп.

Окрім уточнення оцінки біорізноманіття за числом видів облік симбіонтів дозволяє отримувати достовірну інформацію як про якість середовища, так і про ступінь інтенсивності інвазії (відносна кількість господарів, що мають симбіонтів) і екстенсивність інвазії (середня кількість симбіонтів), що безпосередньо залежать від умов, у яких знаходиться популяція хазяїна. Багато симбіонтів чутливі до змін зовнішнього середовища, зокрема симбіонти водних організмів – до забруднення і опріснення, а симбіонти наземних організмів – до радіонуклідів. При оцінюванні біорізноманіття симбіонтів широко застосовують статистичні методи. Облік симбіотичних, у тому числі і паразитичних, організмів, а також дослідження стану симбіотичних асоціацій дозволяє точніше оцінити біорізноманіття і характер динамічних процесів в екосистемах і можуть бути рекомендовані як важливі елементи екодіагностичних досліджень (Шапиро, 2003; Екологічна біоіндикація, 2011).

Біологічні індекси та коефіцієнти, що використовують при індикаційних дослідженнях

Для практичних цілей потрібно знати, наскільки надійний та ефективний той чи інший індикатор, тому було запропоновано характеризувати індикатори за двома показниками – достовірності та значущості.

Достовірність – це ступінь пов'язаності індикатора з об'єктами індикації. Абсолютно достовірним вважається індикатор, якому об'єкт індикації відповідає на 100 %. Для розрахунку показника достовірності використовують певне число еталонних ділянок (чи майданчиків), де обов'язково знаходиться індикатор. Серед них є такі, де індикатор зустрічається разом з об'єктом індикації. Відсоткове співвідношення цих ділянок і ділянок з індикаторами, але без об'єкта індикації є кількісним показником достовірності індикатора. Наприклад, якщо із 100 обстежених ділянок зі зростанням рослини-індикатора неглибокого залягання ґрунтових вод (1,5 – 5м) вода була виявлена лише на 95 ділянках, а на п'яти ні, то достовірність індикатора становить $\frac{95}{100} = 0,95$. Це доволі великий показник. Якщо пов'язаність перевищує 90 %, а показник достовірності більше 9, то індикатор вважають надійним. Задовільним індикатор може бути в тому випадку, якщо пов'язаність дорівнює 75-90 %, а показник достовірності знаходиться в межах 3-9. Сумнівним індикатор вважають тоді, коли пов'язаність становить 60-75 %, а показник достовірності дорівнює 1,5 – 3. Коли пов'язаність менше 60 %, а показник достовірності менше 1,5 – індикація неможлива.

Показник достовірності ще не дає повного уявлення про практичну значимість того чи іншого індикатора. Якщо рослина є абсолютним індикатором, але рідко зустрічається у природі (наприклад, вид занесений до Червоної книги України), то його практичне значення обмежене. Ось чому для індикаторів введений показник значущості, який дає уявлення про те, наскільки часто індикатор зустрічається разом з об'єктом індикації. За 100 % приймають кількість еталонних ділянок з об'єктом індикації. Значущість виражається

відношенням (у %) кількості еталонних ділянок, де об'єкт індикації присутній разом з індикатором, до загальної кількості еталонних ділянок з об'єктом індикації. Наприклад, об'єкт індикації виявлено на 60 еталонних ділянках, при чому на 42 ділянках він присутній разом з індикатором; отже, значущість даного індикатора становить $42/60 * 100 \% = 70 \%$.

Коефіцієнти достовірності і значущості є важливими характеристиками індикаторних властивостей рослини. Якщо вони досить високі, то можна застосувати фітоіндикацію.

При оцінюванні рівня забруднення екосистем зазвичай використовують різні критерії, найпоширенішими серед яких є характеристики видового складу, трапляння видів та життєвий стан особин, що входять в угруповання. Перші два критерії тісно пов'язані між собою, оскільки порівняння угруповань тільки за складом наявних видів без вказівки на їх кількість представляє приблизну оцінку. Для об'єктивного порівняння використовують різні індекси.

При біоіндикації забруднення атмосферного повітря чи ґрунтового покриву застосовують коефіцієнт Жаккара, що визначають як кількість видів, спільних для двох ділянок, виражений у відсотках, від загальної кількості видів (15):

$$K_j = \frac{c}{a+b-c} * 100\%, \quad (15)$$

де, a – кількість видів на першій ділянці; b – кількість видів на другій ділянці; c – кількість спільних видів на цих двох ділянках.

Узагальненням коефіцієнта Жаккара є індекс біотичної дисперсії Коха, який використовують для оцінки загального ступеня подібності деякого числа видових списків. Якщо n списків включають відповідно S_1, S_2, \dots, S_n видів і загальне число відмінних видів рівно S , тоді індекс Коха (16):

$$I_k = \frac{(n-1)S}{(r-S)} * 100\%, \quad (16)$$

де, $r = S_1 + S_2 + \dots + S_n$. При $n=2$ індекс Коха співпадає з коефіцієнтом Жаккара. Інший широко використовуваний коефіцієнт спільності – коефіцієнт Серенсена (K_s), дорівнює числу видів, спільних для обох ділянок c , вираженого у відсотках від середнього числа видів на ділянках a і b (17):

$$K_s = \frac{2c}{a+b} * 100\%, \quad (17)$$

Цей індекс можна застосовувати для реєстрації змін в екосистемі за певний проміжок часу. При цьому потрібно знати число видів у момент початку спостереження (доба, рік) і в момент (доба, рік), взятий для порівняння.

Якщо оцінка змін ступеня проективного покриття важливіше, ніж оцінка змін числа видів, застосовують дещо інший коефіцієнт спільності. При цьому зміни ступеня проективного покриття враховують за допомогою відсоткової подібності (ВП) (18):

$$ВП = \frac{2 \sum \min(X_i * Y_i)}{\sum (X_i * Y_i)} * 100\%, \quad (18)$$

де, $\min(x_i * y_i)$ – найменша ступінь покриття виду, спільного для описів x_i та y_i .

При ліхеноіндикації атмосферного повітря використовують індекси, в яких враховано ступінь проективного покриття чи загальне покриття лишайниками на ділянці, або середнє число видів що знаходяться на порівнюваних ділянках. Індекс палеотолерантності виду (ІП) відповідає певній концентрації газоподібних сполук, що забруднюють атмосферу. За його допомогою можна скласти карту середньорічних концентрацій забруднюючих речовин на певній території (19):

$$ІП = \sum_{i=1}^n \frac{A_i C_i}{C_n}, \quad (19)$$

де, C_n – спільне проективне покриття; A_i – клас палеотолерантності i -го виду, визначений за довідковою таблицею відповідно до виду лишайника; C_i – проективне покриття i -го виду.

Простішим для використання є індекс чистоти атмосфери (ІЧА), який не потребує спеціальних таблиць та важких розрахунків (20):

$$ІЧА = \sum_{i=1}^n Q_i F_i, \quad (20)$$

де, Q_i – коефіцієнт токсикотолерантності виду, рівний середньому числу видів, що супроводжують даний вид i по всіх пунктах відбору; F_i – ступінь проективного покриття індикаторного виду.

Недолік цих індексів у тому, що при їх використанні враховують площу дослідження, тому індекс (хоч і відносно) залежить від її величини.

Для оцінки рівнів забруднення екосистем можуть бути використані різні індекси видового різноманіття. Максимальний індекс буде у випадку, коли кожна особа належить до певного виду, а мінімальним – коли всі особи відносять до одного виду. Перевагу мають ті індекси різноманіття, що не мають залежності від розміру проби (ділянки моніторингу), показують відносне значення видів в угрупованні і є безрозмірними. Найширше в біомоніторингу використовують індекс різноманіття Шеннона (H). Різноманіття H за Шенноном математично характеризує два параметра ценоза – число наявних

видів і рівномірність розподілу їх популяцій (чисельність особин і їх кількісну частку) (21):

$$H = -\sum_{i=1}^k p_i \log_2 p_i \quad (21)$$

Істинне значення p_i невідомо, тому для оцінювання беремо $p_i = n_i/N$, отже $N = \sum_{i=1}^S n_i$, де S – число видів; n_i – кількість (чисельність або маса особин) i -го виду; N – загальна кількість видів; p_i – відносна частота трапляння i -го виду (Magurran, 2004)

Величина індексу біорізноманіття Шеннона звичайно коливається від 1,5 до 3,5 і дуже рідно перевищує 4,5. Застосування цього індексу для екологічного аналізу водойми показало, що його величина різко падає в місці скидання стічних вод незалежно від того, оцінюють його на рівні видів, родів, класів гідробіонтів на різних трофічних рівнях. Це значно розширює можливості застосування даного індексу, причому не тільки для оцінки різноманіття гідробіонтів, але й для виявлення ступеня забруднення, наприклад, урбоекосистем.

Індекс видового різноманіття Маргалефа (22):

$$d = (S - 1) \ln^* N, \quad (22)$$

де, S – кількість видів; $\ln N$ – натуральний логарифм кількості видів.

Коефіцієнт має максимальне значення, коли всі особи належать до різних видів ($S-N$), і дорівнює нулю, якщо всі особи належать до одного виду.

Проточні водойми можуть бути оцінені за допомогою біотичного індексу, розробленого в Англії (Вудівіс, 1977) та вперше застосованого на річці Трент. Визначення біотичного індексу ведеться за робочою шкалою, в якій використана послідовність зникнення бентосних безхребетних при збільшенні забруднення. Метод Вудівіса має багато прихильників, які проте, визнають ряд його недоліків: досить загальний та найчастіше спрощений з поганою репрезентативністю відбір проб; не враховані труднощі індикації організмів; недоліки стандартної таблиці розрахунку індексу, а саме – різна чутливість до забруднення в деяких групах окремих видів, недостатнє таксономічне різноманіття.

Загальний індекс біологічної якості має ряд переваг: диференційний відбір проб з індикацією різних зон, стандартна таблиця завдяки корекціям та уточненням, внесеним до списків таксонів і в класифікації, зручніша для використання. Разом з тим робоче навантаження, обумовлене більшим різноманіттям проб та нестачею класів таксономічного різноманіття у стандартній таблиці не дають змоги широко використовувати цей індекс. Паралельно з узагальненим індексом біологічної якості був запропонований індекс потенційної біологічної якості, зручний для оцінювання якості води на

глибинах. Досконалішим є біологічний індекс загальної якості, який відрізняється тим, що вдосконалений відбір проб дає мозаїчну картину заселення зони; у списку з 135 таксонів 38 є індикаторами.

Загальний рівень забруднення водою найчастіше оцінюють за індексом сапробності Пантле та Бука (23):

$$S = \frac{\sum_{i=1}^n (S_i H_i)}{\sum_{i=1}^n H_i}, \quad (23)$$

де, S – індекс значущості виду; H – трапляння організмів.

Забруднення призводить не тільки до зниження видового різноманіття, але й до збільшення домінування деяких видів. При цьому збільшена чисельність властива невеликій кількості видів, яких можна оцінити індексом неоднорідності Сімпсона (24):

$$D = \sum \frac{n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}, \quad (24)$$

де, n_i – число осіб i -го виду; N – загальне число осіб.

У міру збільшення D різноманіття зменшується, тому використовують його обернену величину $1/D$. Величина індексу залежить від присутності у пробі видів значної чисельності, менше – від видового різноманіття.

При оцінюванні водою, забруднених органічними речовинами, можна використовувати олігохетний індекс, або індекс Гуднайта і Уїтлея. В зібраній пробі підраховують загальну кількість організмів і окремо число олігохет (25):

$$(N_{\text{олігохет}} / N_{\text{загальна}}) * 100, \quad (25)$$

де, N – чисельність (екз./м²)

Значення коефіцієнта збільшується у міру погіршення якості води. Так, високу концентрацію забрудників характеризує олігохетний індекс ≥ 80 %; середню – значення індексу 60–80 %; задовільний стан водного середовища – коли індекс ≤ 60 % (Основи біоіндикації, 2012; Биологический контроль, 2010; Руденко та ін., 2008).

Практичне заняття № 27

ТЕМА: ІНДИКАЦІЯ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ЗА ЯКІСТЮ ПИЛКОВИХ ЗЕРЕН

Мета роботи: оцінити стан забруднення навколишнього природного середовища за якістю пилоквих зерен квіткових рослин.

Матеріали та обладнання: мікроскоп МБР-1, лупи, препарувальні голки, чашки Петрі, пінцети, піпетки, смужки фільтрувального паперу, дистильована вода, предметні та покривні скельця, розчин Люголя, гербарій та свіжий або фіксований у спирті рослинний матеріал (квітки) різних представників урбоєкосистеми: гіркокаштан звичайний (*Aesculus hippocastanum* L.), тополя пірамідальна (*Populus italica* (Du Roi) Moench).

Основні поняття: гаметофіт, тератогенність, стерильність, фертильність, аеропалінологія.

Теоретична частина

Пилкове зерно – мікроспора насінних рослин, що оточена своєрідно побудованою оболонкою (одна клітина). З пророслої мікроспори формується мікрогаметофіт – незрілий (дві клітини) та зрілий (три клітини). Пилок формується у гніздах пиляків – пилоквих мішках.

Характерним хімічним компонентом оболонки є спорополенін. Завдяки тому, що спорополенін стійкий до різних хімічних речовин, високої температури та агентів, що викликають природний розклад органічних речовин, пилок викопних рослин добре зберігається. Оболонка пилоквого зерна містить також білки, більшість з яких є ферментами та білками алергенного типу.

Забруднення атмосферного повітря та різноманітні несприятливі чинники негативно впливають на пиляки, що призводить до формування аномальних пилоквих зерен. Палінологи досліджують нетиповий (тератоморфний) пилок з метою індикації стану довкілля.

Підвищена концентрація важких металів, пестицидів та інших шкідливих речовин, що потрапляють в навколишнє природне середовище внаслідок діяльності людини, призводять до виникнення аномальних відхилень у формі та розмірах пилоквих зерен, мікроскульптурі оболонки.

Забруднення повітря також призводить до утворення підвищеної кількості стерильних пилоквих зерен. Саме тому, для проведення біомоніторингу забруднення атмосферного повітря міст все частіше використовують дослідження пилку на стерильність та враховують тератологічні зміни у генеративних органах рослин.

Хід роботи

1. Підрахувати середню кількість (%) аномальних пилоквих зерен для гіркокаштана звичайного та тополі пірамідальної у 5-ти полях зору мікроскопу. Дані занести у таблицю (приклад форми таблиці 21).

2. Дослідити пилок гіркокаштана звичайного та тополі пірамідальної на стерильність та підрахувати середню кількість (%) стерильних пилкових зерен цих видів у 5-ти полях зору. Дані занести у таблицю (див. приклад форми таблиці 1).

3. Дати оцінку екологічного стану території за показниками стерильності пилкових зерен та їх морфологічними змінами.

4. Узагальнити результати виконаної роботи у вигляді відповідних висновків.

Вивчення пилкових зерен проводять як на свіжому, гербарному, так і на фіксованому в етиловому спирті матеріалі. Пилок з пиляків квіток досліджуваних видів розміщують на предметному скельці, наносять краплю розчину Люголю, так, щоб пилові зерна знаходилися у розчині, а не на його поверхні. Препарат витримують 3-5 хвилин, після чого накривають покривним скельцем та розглядають під мікроскопом. Фертильні пилові зерна забарвлюються в темно-фіолетовий колір. Стерильний пилок не містить крохмалю та залишається безбарвним. Підраховують відсоток стерильних та тератоморфних зерен у 5-ти полях зору для кожного виду рослин. Крім того звертають увагу на форму та розміри пилкових зерен. Як правило, абортівні пилові зерна значно відрізняються від фертильних за розмірами та мають неправильну форму. Відомо, що кількість аномальних, стерильних пилкових зерен більша у рослин із забрудненої території, де рослини знаходяться під дією різноманітних стресорів. За сприятливих умов відсоток «нормальних» пилкових зерен становить близько 100 %, у забруднених – до 50 % та менше. Проте, потрібно врахувати, що в природі відомі виключення з цієї закономірності – деякі види рослин з «чистої зони» мають за своїми біологічними особливостями високий відсоток стерильних аномальних пилкових зерен.

Приклад форми таблиці 21 для отриманих даних:

Таблиця 21 – Якість пилкових зерен *Aesculus hippocastanum* L.

Місце зростання	№ поля зору	Кількість пилкових зерен (од./%)		
		стерильних	фертильних	Тератогенних
	1			
	2			
	3			
	4			
	5			

Практичне заняття № 28

ТЕМА: ІНДИКАЦІЯ СТАНУ ДОВКІЛЛЯ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ БІОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН

Мета роботи: засвоїти знання та закріпити навички щодо використання результатів біологічного моніторингу деревних рослин для оцінки шкідливих впливів на них різних чинників.

Матеріали та обладнання: рулетка на 10 м, визначник рослин.

Основні поняття: біоіндикація, стрес рослин, дефоліація, дехромація, некроз.

Теоретична частина

За період моніторингу для кожної ділянки лісу визначають тип лісу, таксаційні показники насадження – його породний склад, форма, вік, повнота, зімкнутість крони дерев, бонітет та запас, форма ведення господарства; характеристики підросту, підліску та трав'яного покриву. Для облікових дерев на ділянці моніторингу визначають: місцезнаходження дерева; діаметр стовбура; клас Крафта; інтенсивність плодоношення; вік хвої; відносна висота крони, її щільність; ступінь дефоліації та дехромації, а також пошкодження дерев (механічні – морозобоїни, тріщини, пошкодження шкідниками і хворобами).

При проведенні моніторингу лісової рослинності особливу увагу приділяють стану крони дерев. Особливості крони дерев є індикаторними ознаками та характеризують загальний стан окремого дерева або деревостану. Погіршення стану крони може свідчити про вплив на дерево різноманітних чинників – як природних, так і антропогенних (шкідників або хвороб, посухи чи зміни режиму ґрунтових вод, забруднення атмосфери тощо). Серед показників стану крони, які визначаються при моніторингу лісів, найважливішим є ступінь дефоліації. Дефоліація (передчасна втрата листя чи хвої) є узагальнюючим показником стану дерев, що характеризує ступінь їхнього пошкодження внаслідок сукупного впливу різноманітних чинників. Цей параметр вказує на життєвість насадження, він прийнятий у якості загальноєвропейського індикатору сталого розвитку лісів. Передчасна значна дефоліація крони свідчить про погіршення загального фізіологічного стану дерев і сигналізує про наявність проблем зі станом дерев навіть на початкових стадіях дії шкідливих факторів. Згідно з міжнародними критеріями оцінки стану крон, дефоліація до 25 % не є показником погіршення стану насаджень, оскільки допускається, що вона є в межах природних коливань фітомаси (Біоіндикація, 2016; Зверев, 2004; Лабораторний та польовий практикум, 2000; Санітарні правила, 1995; Вороб'єв, 1967).

Хід роботи

1. Встановити стан дерев вулиць міста, парків за «шкалою візуальної оцінки деревостану (див. табл. 22).

2. Оцінити ступінь впливу несприятливих чинників на деревну рослинність міста.

3. У висновках потрібно відмітити, яка частка дерев здорові, ослаблені, всихають. Який загальний стан насаджень і навести причини незадовільного стану дерев (на думку студентів).

Вибирають ключову ділянку парку та закладають пробну площадку розміром 10 x 10 м (за відсутністю можливостей проводити тривалі спостереження за станом деревних порід, в умовах міста роботу виконують у досить спрощеному вигляді у найближчому парку, сквері або на вулиці). Визначають усі види дерев, що там зростають.

За зовнішніми ознаками (з використанням шкали візуальної оцінки санітарного стану дерев – табл. 22) визначають бали стану окремих дерев кожного виду b_1, b_2 тощо).

Визначають середній бал стану кожного виду за формулою (26):

$$K_i = \sum b_i / N_i, \quad (26)$$

де, K_i – коефіцієнт стану i -го виду дерев; b_i – бали стану окремих дерев; N_i – загальна кількість врахованих дерев i -го виду; \sum – сума.

Коефіцієнт стану деревостану загалом (K) визначається як середнє арифметичне середніх балів стану різних видів дерев пробної ділянки (27):

$$K = \sum K_i / R, \quad (27)$$

де, K_i – коефіцієнт стану i -го виду дерев, R – число видів дерев.

Стан деревних насаджень оцінюють за наступними критеріями:

$K < 1,5$ – здоровий деревостан (I); $K = 1,6-2,5$ – ослаблений деревостан (II); $K = 2,6-3,5$ – сильно ослаблений (III); $K = 3,6-4,5$ – всихаючий (IV); $K > 4,6$ – такий, що загинув (V).

Таблиця 22 – Шкала візуальної оцінки стану дерев за зовнішніми ознаками

Бал	Характеристика стану дерев
1	Дерева здорові. Відсутні зовнішні ознаки ушкодження, величина приросту відповідає нормі
2	Ослаблені дерева. Крона слабо ажурна, окремі гілки засохли. Листки та хвоя з жовтим відтінком. У хвойних дерев на стовбурі сильне виділення смоли та відмирання кори на окремих ділянках
3	Сильно ослаблені дерева. Крона зріджена зі значним усиханням гілок. Верхівка суха. Листки світло-зелені, звично дрібні або інколи збільшені, хвоя з бурим відтінком. Вона утримується 1–2 роки. Приріст незначний або відсутній взагалі. Сильне виділення смоли. Значні відмерлі ділянки кори.
4	Дерева, що всихають. Спостерігають засихання гілок по усій їх кроні. Листки дрібні, недорозвинені, блідо-зелені з жовтуватим відтінком, ранній листопад. Хвоя ушкоджена на 60% від загальної кількості. Приріст відсутній. На стовбурах дерев сліди заселення короїдами та іншими шкідниками.
5	Сухі дерева. Крона суха. Листки відсутні. Хвоя жовта чи бура, майже осипалась. Стовбури заселені різноманітними шкідниками деревини.

Практичне заняття № 29

ТЕМА: ЛІХЕНОІНДИКАЦІЯ СТАНУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ

Мета роботи: засвоїти знання та закріпити навички щодо використання результатів ліхеноіндикації для оцінки стану навколишнього природного середовища.

Матеріали та обладнання: прозорі плівки 10 x 10 см, розділені на квадратики 1 x 1 см, лінійка довжиною 1 м, колекція найпоширеніших видів лишайників міста, рулетка на 10 м, визначник лишайників.

Основні поняття: ліхеноіндикація, ліхенофлора міста, епіфітні лишайники, проективне покриття, показник ВЧА.

Теоретична частина

За сучасною класифікаційною системою лишайники є «ліхенозованою» групою грибів, які надто чутливі до деяких екологічних чинників, зокрема антропогенних.

Лишайники як індикатори стану атмосферного повітря використовують понад століття. Існує окремий напрямок біоіндикації – ліхеноіндикація. Це слово походить від двох латинських слів – «*Lichenes*» – лишайники та «*inducatio*» – показувати. Нині ліхеноіндикація є одним з перспективних та найрозробленіших методів екологічного моніторингу, який дозволяє достовірно та без зайвих витрат визначати ступінь забруднення повітря та оцінювати антропогенний вплив на довкілля.

Для індикації стану атмосферного повітря використовують епіфітні лишайники. Окремі групи лишайників реагують на забруднення повітря по-різному. Так, кущисті лишайники гинуть навіть при найменшому забрудненні. Деякі вищий ступінь забруднення витримують листоваті лишайники. Проте, накипні представники не лише витримують значне забруднення, а й деякі з них помітно збільшують своє поширення за умов загазованого повітря. Наприклад, у межах України упродовж 50 років значно збільшили своє поширення такі накипні лишайники, як леканора конусовидна (*Lecanora conizaeoides* Nyl. ex. Cromb.) та сколіціоспорум зеленкуватий (*Scoliciosporum chlorococcum* (Graewe ex Stenh.) Vezda).

У різних за ступенем забруднення районах міста зростають різні за витривалістю види. Саме на цьому базується виділення в межах одного населеного пункту різних ізотоксичних ліхеноіндикаційних зон: сильно, помірно, слабо забруднена, незабруднена. Проте ліхеноіндикаційні дослідження базуються не лише на значенні флористичного складу лишайників. Важливими показниками для індикації є кількісні показники – трапляння та проективне покриття.

Ліхенологічні дані наносять на карти чи картосхеми. Ліхенологічні карти дають змогу спостерігати за змінами, що відбуваються зі станом забруднення повітря протягом 20-50 років. Нині в Україні, на основі картування змін видового різноманіття епіфітних лишайників, поширення груп видів із

подібною чутливістю до забруднення атмосферного повітря, даних розрахунку індексу чистоти повітря, проведена порівняльна ліхеноіндикаційна оцінка стану забруднення атмосферного повітря в різних містах України (Донецьк, Львів, Івано-Франківськ, Тернопіль, Луцьк, Рівне, Херсон, Полтава, Кіровоград, Черкаси, Умань) (Основи біоіндикації, 2012; Корнелюк, 2011; Кондратюк та ін., 2006).

Хід роботи

1. Оцінити стан забруднення повітря вулиць міста за результатами ліхенологічних досліджень.

2. Визначити ступінь впливу несприятливих чинників на видове різноманіття ліхенофлори міста.

3. Узагальнити отримані результати у вигляді відповідних висновків.

У районі дослідження закладають пробні площадки, на яких вибирають 10 дерев одного виду, одного віку, діаметру та однотипної структури кори. На кожному дереві закладають 4 пробні площадки у двох експозиціях (у напрямі джерела забруднення та з протилежного боку) на двох висотах (біля основи стовбура та на висоті 1,4-1,6 м). На кожній площадці описують видовий склад лишайників та визначають їхнє проективне покриття у відсотках. Для оцінки останнього використовують прозору плівку зі сторонами 10 см, розкреслену на 100 квадратів. Частоту трапляння також визначають у відсотках: відношення числа дерев, де зростає певний вид до загального числа дерев пробної площадки.

На деревах проводять оцінку проективного покриття і розраховують середній бал трапляння та покриття (табл. 23) лишайників наступних груп: накипних (Н), листуватих (Л) і кущистих (К). Дізнавшись за даними таблиці бал середнього трапляння та покриття лишайників кожної групи розраховують показник відносної чистоти атмосфери (ВЧА) за формулою 28:

$$ВЧА = (Н + 2Л + 3К) / 30, \quad (28)$$

Чим вищий показник ВЧА (ближче до одиниці), тим чистіше повітря досліджуваної місцевості, оскільки відомий прямий зв'язок між ВЧА та середньою концентрацією сульфур IV оксиду у атмосфері.

Таблиця 23 – Оцінка частоти трапляння лишайників та їх проективного покриття за п'ятибальною шкалою

Частота трапляння (%)		Ступінь покриття (%)		Бал оцінки
Надто зрідка	Менше 5	Надто низька	Менше 5	
Зрідка	5–20	Низька	5–20	2
Зрідка	20–40	Середня	20–40	3
Часто	40–60	Висока	40–60	4
Надто часто	60–100	Надто висока	60–100	5

Практичне заняття № 30

ТЕМА: ОЦІНКА СТАНУ ДОВКІЛЛЯ УРБОСЕРЕДОВИЩА ЗА ТИПОМ ЖИТТЄВОЇ СТРАТЕГІЇ ПОПУЛЯЦІЙ ЖОВТЕЦЮ ЇДКОГО (*RANUNCULUS ACRIS* L.)

Мета роботи: визначити рейтинги та тип життєвої стратегії рослин *Ranunculus acris* L. в різних місцезростаннях.

Матеріали та обладнання: визначник рослин, копач або лопата, лінійка (циркуль-вимірювач).

Теоретична частина

Тип життєвої стратегії рослин, як показали Мак-Артур, Уїлсон, Шиффер, Піанка є видоспецифічним і визначається генотипом. Саме генотип контролює розподіл енергії між двома ланками – на розмноження (тобто розвиток потомства) чи на підтримання (тобто на власний розвиток організму). Залежно від того, як розподілено енергетичний потенціал між цими ланками, усі види поділяють на три групи:

k-стратегіи (або види з конкурентною стратегією) – види, які зустрічаються у місцезростаннях із стабільними умовами та достатньою кількістю ресурсів. Вони більше енергії направляють на продукування вегетативної сфери (стебло, листя);

r-стратегіи (або види з рудеральною стратегією) – види, що першими займають порушені місцезростання й активно продукують генеративну сферу (квіти, насіння); проте ці види поступаються *k* – стратегам при стабілізації умов існування;

s-стратегіи (або види зі стрес-толерантною стратегією) – види сурових місцезростань із стабільно несприятливими умовами існування.

Незважаючи на те, що переважна більшість видів мають визначений, чітко детермінований тип життєвої стратегії, деякі види можуть мати проміжний тип стратегії. Вперше існування таких видів описав Грайм у праці «Vegetation classification by reference to strategies» у журналі Nature (1974).

Грайм виявив види з багатовекторною стратегією; багатовекторних стратегів описали й інші автори. Солбріг вперше звернув увагу на те, що здатністю виявляти різні типи життєвої стратегії володіють широко поширені види рослин. Ця здатність і зумовлює їх широке поширення в різних ареалах. Автор проілюстрував їх на прикладі екологічної пластичності кульбаби (*Taraxacum officinale* L.). Саме на цій здатності ґрунтується модифікована нами методика кількісного визначення життєвої стратегії рослин, яка з успіхом може бути використана для біоіндикаційних досліджень.

При розробці запропонованої методики керувались наступними принципами.

Лише поширені рослини мають здатність виявляти усі три типи життєвої стратегії, що дозволяє їм з успіхом пристосовуватись до k-, r- та s-селективних середовищ.

Серед поширених рослин перевагу при біоіндикаційних дослідженнях слід надати видам із розтягнутим річним життєвим циклом. До їх числа відноситься жовтець їдкий (*Ranunculus acris* L.), у якого бутонізація, цвітіння та плодоношення поєднуються у часі на одній рослині.

Для кількісного визначення життєвої стратегії рослин треба підібрати таку методику, яка дозволила б подолати розмірність біометричних показників. Таку можливість надає рейтингова система оцінок.

Для кожної природної зони характерні різні, детерміновані природними екологічними факторами, максимумами прояву життєвих потенцій біоіндикатора. Тому виявлення негативних джерел антропогенного впливу слід проводити, відштовхуючись від еталонних зон відповідної урбоєкосистеми.

S-стратегія поширених рослин розглядається нами як показник небезпечного рівня антропогенної трансформації довкілля. При цьому ми виходили з того, що у межах звичайної природної сукцесії поширені рослини мають можливість пристосовуватися обранням r-стратегії. Обрання ними s-стратегії свідчить про необхідність значних витрат енергії на адаптаційні механізми.

Хід роботи

Рослини жовтецю їдкого відберіть в різних зонах міста, або за координатною сіткою біля досліджуваних підприємств. При цьому в кожному з постів спостережень відберіть по 25 екземплярів рослин жовтецю їдкого для гербарію. Рослини викопуйте з кореневищем, плодами та квітами.

Зусилля, затрачені рослинами на підтримання життєздатності, визначте за такими морфометричними параметрами як загальна довжина рослини та кількість листків на одній рослині. Довжину рослин визначте в розправленому стані за допомогою циркуля-вимірювача від найвищої точки надземної частини до кінчика кореневища.

Зусилля, затрачені рослинами на розмноження визначте за кількістю квітів та насіння на одній рослині.

На основі абсолютних показників визначте середні значення вище зазначених параметрів жовтецю їдкого для кожного з пунктів спостережень. Усереднені значення округліть до цілих цифр.

Визначте часткові рейтинги рослин різних місцезростань за їх середньою довжиною ($ЧР_{др.}$), за середньою кількістю листків ($ЧР_{кл.}$), за середньою кількістю насіння ($ЧР_{кн.}$) та за середньою кількістю квітів на одній рослині ($ЧР_{кк.}$). Розрахунки часткових рейтингів проведіть за формулою 29:

$$ЧР_{др.}, ЧР_{кл.}, ЧР_{кн.}, ЧР_{кк.} = (P_i - P_{min}) / (P_{max} - P_{min}), \quad (29)$$

де, P_i – середнє значення показника для конкретного місцезростання; P_{min}

– найменше середнє значення, зафіксоване у межах урбоекосистеми; P_{max} – максимальнє середнє значення показника, зафіксоване у межах урбоекосистеми.

Часткові рейтинги оцініть у долях одиниці. При цьому, якщо $P_i = P_{min}$, то $ЧР=0$, якщо $P_i = P_{max}$, то $ЧР=1$. Дані щодо часткових рейтингів занесіть у таблиці 23, 24.

Таблиця 23 – Часткові рейтинги рослин *Ranunculus acris* L. з різних місцезростань за показниками зусиль на підтримання життєдіяльності (n=25)

№ п/п	Місцезростання біоіндикатора	Середня довжина рослини, см	ЧР _{др}	Середня кількість листків на одній рослині	ЧР _{кл}

Таблиця 24 – Часткові рейтинги рослин *Ranunculus acris* L. з різних місцезростань за показниками зусиль на розмноження (n=25)

№ п/п	Місцезростання біоіндикатора	Середня кількість насіння на одній рослині	ЧР _{дн}	Середня кількість квітів на одній рослині	ЧР _{кк}

Далі визначте інтегральні рейтинги зусиль жовтецю їдкою на підтримання ($IP_{зп}$) та на розмноження ($IP_{зр}$) за формулами 30, 31:

$$IP_{зп} = \sum (ЧР_{др.} + ЧР_{кл}) / 2, \quad (30)$$

$$IP_{зр} = \sum (ЧР_{кн.} + ЧР_{кк}) / 2, \quad (31)$$

При визначенні типу життєвої стратегії рослини нами запропоновано такий принцип:

якщо $IP_{зп} \geq 0,5$ і при цьому $IP_{зп} > IP_{зр}$, то це *k*-стратегія;

якщо $IP_{зп} \geq 0,5$ і при цьому $IP_{зр} > IP_{зп}$, то це *r*-стратегія;

якщо $IP_{зп} < 0,5$ і $IP_{зр} < 0,5$, то це *s*-стратегія.

Крім життєвої стратегії визначте інтегральний рейтинг життєвих зусиль ($IP_{жз}$), який оцініть як суму зусиль на підтримання життєдіяльності та розмноження (32):

$$IP_{жз} = IP_{зп} + IP_{зр}, \quad (32)$$

Дані щодо інтегрального рейтингу та типу життєвої стратегії рослин у різних пунктах спостережень занесіть до таблиці 25.

Таблиця 25 – Інтегральні рейтинги та тип життєвої стратегії рослин *Ranunculus acris* L. у різних місцезростаннях

№ п/п	Місцезростання біоіндикатора	ІР _{зп}	ІР _{зр}	Тип життєвої стратегії	ІР _{жз}

Окремо визначте місцезростання з високим ($1 < \text{ІР}_{\text{жз}} \leq 1,5$) та дуже високим ($\text{ІР}_{\text{жз}} > 1,5$) рейтингом життєвих зусиль біоіндикатора. Якщо на тлі високого рівня життєвих зусиль рослини виявляють k -стратегію, то дана точка повинна оцінюватись як еталонна щодо екосередовищної стабільності.

Практичне заняття № 31

ТЕМА: РОСЛИНИ ТЕСТ-ОБЄКТИ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

Мета роботи: дослідити екологічний стан місцевості за фенотипом конюшини повзучої (*Trifolium repens* L.). Провести тестування стану довкілля за наявністю некрозів та всихання шпильок сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.). Опанувати методику тестування антропогенного впливу на екосистеми за допомогою шкали крайових некрозів липи серцелистої (*Tilia cordata* Mill.).

Матеріали та обладнання: мікроскоп, зразки рослин тест-об'єктів, шкали бонітетів.

Основні поняття: фенотип, бонітет, дехромація, тест-об'єкт, фітоіндикація.

Теоретична частина

Фенотип (від грец. *phaino* – являю, знаходжу і *typus* – форма, слід, зразок) – сукупність усіх внутрішніх, зовнішніх ознак і властивостей індивіда, які сформувалися на базі генотипу у процесі індивідуального розвитку і є одним із варіантів реакції організму на вплив зовнішніх умов.

При одному й тому ж генотипі, в певних межах, можливі незчисленні варіанти фенотипів. Набір фенів, тобто набір варіантів якоїсь ознаки або властивості виду, які відрізняються один від одного, може бути самим різноманітним (колір насінин гороху, форма і розміщення плям на крилі метелика або на спині у ящірки, форма окремих лусочок у покритві риб або рептилій).

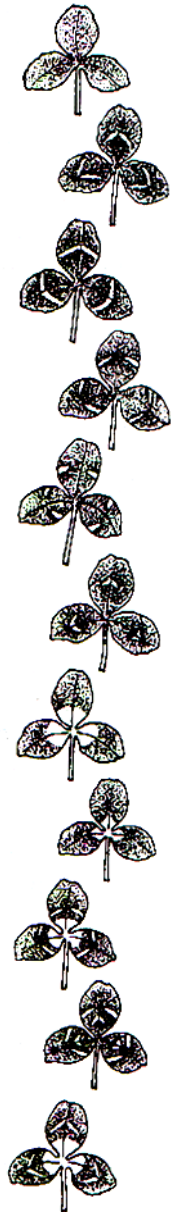
Хід роботи

1. Зібрати 150 зразків листків на трьох модельних ділянках, вивчити фенотипи конюшини повзучої (*Trifolium repens* L.), що чутлива до забруднення довкілля, листя якої відрізняються за ознакою «сивого рисунку 8». Результати діагностики заповнити в таблицю 26.

2. Зробіть висновок про екологічний стан дослідженої ділянки (місцевості).

Таблиця 26 – Результати діагностики на дослідній ділянці №

Наявність виявлених фенотипів										Частота трапляння фенотипу											
Фен без малюнка	Фен										Фен										ІСФ
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	2	3	4	5	6	7	8	9	10			



1. Немає малюнка на пластинках листка.
2. Гострий кут, який трошки не доходить до краю пластинки.
3. Тупий кут, який доходить до краю пластинки.
4. Смужки від краю пластинки, які трошки не доходять до центральної прожилки.
5. Смужки від краю пластинки, які значно не доходять до центральної прожилки.
6. Невелика пляма (кутик) на середині довжини центральної жилки.
7. Пляма в основі пластинок листка, яка дугоподібно заходить на пластинку.
8. Пляма в основі пластинок, яка кутом заходить на пластинку.
9. Об'єднання малюнків 4 і 7.
10. Об'єднання малюнків 6 і 4.
11. Об'єднання малюнків 7 і 3.

Рисунок 8 – Фенотипи *Trifolium repens* L., що відрізняються за малюнком на пластинках листка (за Т. Я. Ашихмановою, 2006)

3. Нанесіть на картосхему місцевості джерела забруднення і пробні ділянки; покажіть для кожної з них величину індексу співвідношення фенотипів (ІСФ) і здійсніть його екологічний аналіз.

4. Виконайте також екологічний аналіз розповсюдження рослин-мутантів і фенів конюшини з унікальними ознаками (малюнок червоного кольору, плями і т. д.).

Хвойні дерева найчутливіші до антропогенного забруднення середовища, що проявляється у зменшенні тривалості життя хвої, відмиранні пагонів і появі некрозів (омертвіння тканин). Некрози з'являються навесні одразу після утворення хвої, а потім незначно збільшуються (рис. 9). На місцях, які продуваються (галявини лісу), вони сильніші. Скорочення життя хвої пов'язано

із втратою продуктивності, зменшенням галуження, а отже, із загальним зрідженням крони і зменшенням ширини річних кілець.

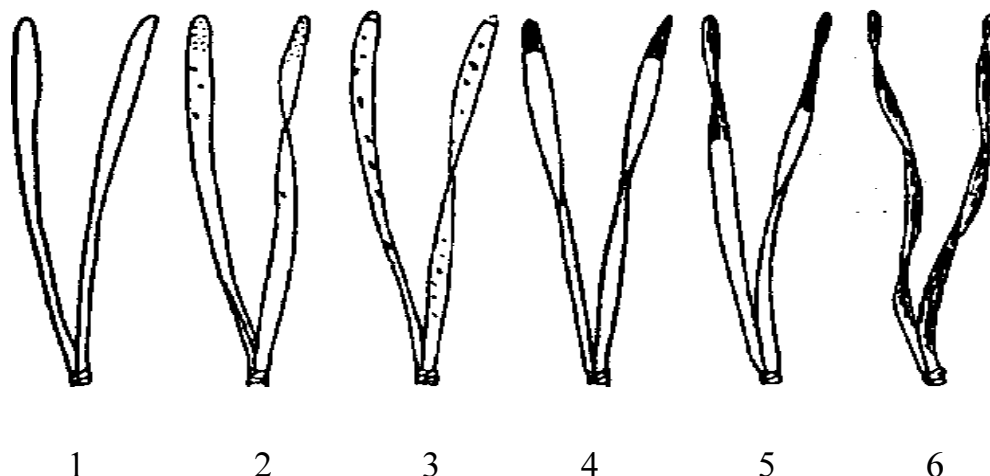


Рисунок 9 – Шкала бонітету некрозів і всихання соснової хвої

Для визначення некрозів хвої на пробних ділянках обстежують по 25 дорослих дерев, у яких із середньої частини крони вирізають по одній гілці. Некрози оцінюють за шкалою, наведеною для сосни. В парках обстеження виконують візуально, без зрізання гілок.

З гілок сосни відбирають пагони однакової величини. З пагонів збирають всю хвою і візуально аналізують її стан, виявляючи жовті плями, некротичні крапки і некрози. Пошкодження і всихання хвої оцінюють в балах. Вираховують відсоток ураження хвої. Ці дані заносять до таблиці або наносять на картосхему, де вказані пробні ділянки.

Вивчення крайових некрозів (омертвіння) хвої (листіків) дозволяє встановити ступінь антропогенного впливу на деревні насадження, виявити місцезнаходження джерел, а іноді і склад забруднень. Обстеження лісових масивів виконують за квадратною сіткою, кожний квадрат якої має пробну ділянку розміром 400 м², на якій обстежують всі дорослі дерева. При розмірі дослідної ділянки 1 га обстежують вибірково 25 дорослих дерев кожної з 400 метрових ділянок.

5. Використовуючи шкалу крайових некрозів листків (рис. 10), обстежте за сіткою пробних ділянок (рис. 11) ліс або парк, який знаходиться поруч. Складіть картосхему за результатами обстежень. Виявіть джерела забруднення.

6. Визначте площу листової пластинки та відсоток її ушкодження.

7 Зробіть загальний висновок.

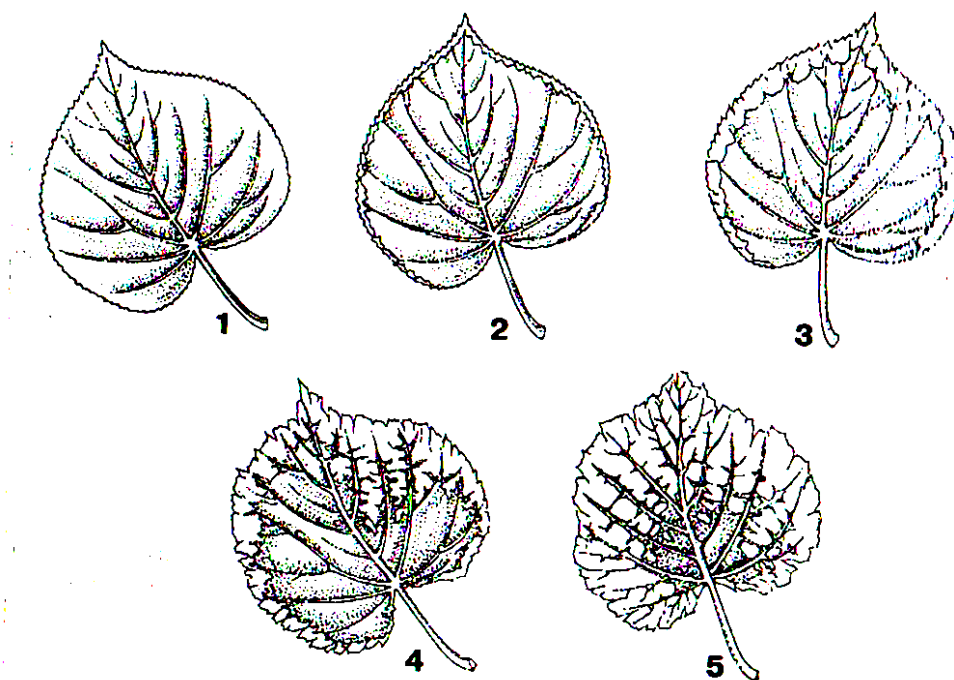


Рисунок 10 – Шкала крайових некрозів листків липи серцелистої:
 1 – пошкодження відсутні; 2 – крайовий хлороз; 3 – сильний хлороз листкової пластинки, жовте забарвлення краю листка; 4 –поширений крайовий некроз з жовтою пограничною зоною; 5 – більша частина листової пластинки відмерла

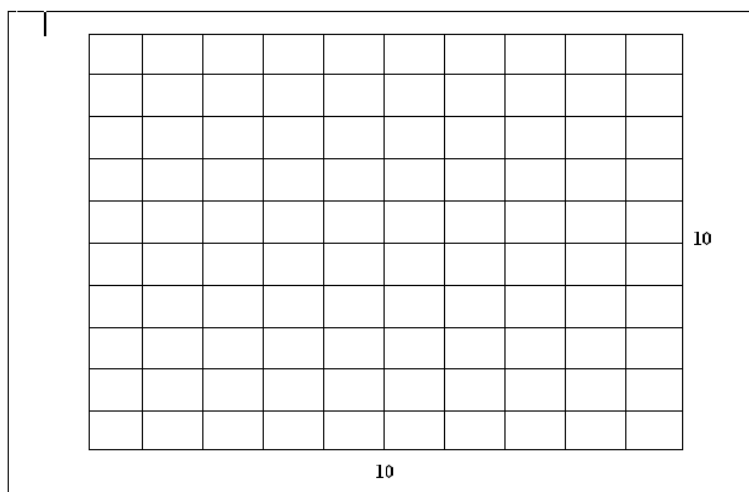


Рисунок 11 – Схема рамки для визначення площі листової поверхні та ступеня її ушкодження

Практичне заняття № 32

ТЕМА: ВИЗНАЧЕННЯ СТАНУ ЗАБРУДНЕННЯ ВОДОЙМ ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДИНИ РЯСКОВИХ (*LEMNACEAE*)

Мета роботи: засвоїти знання та закріпити навички щодо використання ряски як фітотест-об'єкта на наявність забруднення водойми.

Матеріали та обладнання: ряска мала (*Lemna minor* L.), мідний купорос ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$), залізний купорос ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$), чашки Петрі, склянки об'ємом на 1000 мл, торсійні терези.

Основні поняття: тест-об'єкт, фітоіндикація, біотест, евтрофікація водойм, антропогенне забруднення водойм.

Теоретична частина

Успішними фітоіндикаторами є представники роду ряска (*Lemna* L.). Ряскові – найдрібніші квіткові рослини, які вільно «плавають» на поверхні води або частково занурені в неї.

Ряски мають лише один корінь, кореневий чохлик відсутній.

Провідна система кореня практично не розвинена, а механічна тканина редукована.

Для існування ряски потрібні умови: стояча вода та достатня кількість органічних речовин у ній.

Ряска часто слугує індикатором забрудненості водойми – чим водойма брудніша та містить більше органічних сполук, тим інтенсивніше «заростає» ряскою. Своїми зануреними у воду коренями ряска засвоює органічні речовини, що містяться у воді і тим самим сприяє її очищенню.

В Україні індикаторами вважають три види рясок – ряска мала (*Lemna minor* L.), ряска триборозенчаста (*L. trisulca* L.) та ряска горбата (*L. gibba* L.). Усі ці види чутливі до забруднення води солями різних металів. На кожен забруднювач у видів рясок проявляється специфічна реакція. На мідь (0,1 – 0,25 мг/мл) – листеці реагують повним роз'єднанням з груп і зміною забарвлення із зеленого на блакитне; реакція проявляється через 4 години після впливу. На іони цинку (0,025 мг/мл) реакція полягає у зміні забарвлення листеця: з насиченого зеленого до безбарвного, де зеленими залишаються тільки точки росту; барій (0,1 – 0,25 мг/мл) викликає повне роз'єднання листеців, відпадання коренів і зміну забарвлення із зеленого на молочно-біле; кобальт (0,25 – 0,0025 мг/мл) – повне припинення росту, втрату забарвлення.

Крім того, чутливим показником ступеня забруднення водойми є інтенсивність фототаксису хлоропластів у листеця ряски, що оцінюють за зміною кількості хлоропластів в епістрोфному положенні. Явище негативного фототаксису використовують у методиці фітотестування за допомогою ряски, розробленою А. Г. Ломагіним та Л. В. Ульяновою (Ломагін та ін., 1993).

Хід роботи

1. Оцінити ступінь забруднення водойми за станом популяції ряски малої.

2. Використовуючи ряску малу як тест-об'єкт, дослідити вплив на неї розчину мідного купоросу (0,1 %) та залізного купоросу (0,1 %).

3. Узагальнити отримані результати у вигляді відповідних висновків за завданнями 1 і 2.

Завдання I.

1. З відібраної проби ряски малої досліджуваної водою беруть 50 особин рослин (листець з «дітками» – одна особина).

2. Підраховують загальну кількість листеців (материнський та «дітки»).

3. Підраховують співвідношення загальної кількості листеців до кількості особин (тобто до 50 у даному випадку).

4. Підраховують кількість листеців з ушкодженнями та визначають їх відсоток до загальної кількості листеців.

5. Порівнюють отримані результати з даними таблиці 27 та визначають рівень забруднення води у водоймі.

Таблиця 27 – Визначення якості води за допомогою ряски малої

Листеці з ушкодженнями, %	Співвідношення кількості листеців до загальної кількості особин / Бал оцінки				
	0,1	1,3	1,7	2	2
0	1-2	2	3	3	3
10	3	3	3	3	3
20	3	4	3	3	3
30	4	4	3	3	3
40	4	4	4	3	3
50	4	4	4	3	-
50	4	4	4	-	-
50	5	5	-	-	-

Умовні позначки:

1. – Дуже чиста вода;

2. – Чиста;

3. – Помірно забруднена;

4. – Забруднена;

5. – Брудна;

«-» – комбінація, яка не трапляється.

Завдання II.

1. Занурюють по 10 особин ряски малої у 0,1 % розчин мідного купоросу та 0,1 % розчин залізного купоросу, налитих у чашки Петрі. Через певний час (бажано через декілька годин) оцінюють зміну забарвлення рослин.

Практична робота № 33

ТЕМА: БІОІНДИКАЦІЯ ЯКОСТІ ВОДИ З ВИКОРИСТАННЯМ БЕЗХРЕБЕТНИХ ТВАРИН НА ПРИКЛАДІ ДАФНІЇ (*DAPHNIA*)

Мета роботи: вивчити метод біоіндикації якості вод з використанням безхребетних тварин на прикладі дафнії.

Матеріали та обладнання: фотографії дафній; культура дафній; біноклярна лупа; стакани хімічні (200 мл); скляна банка (3 л); скляна трубка з грушею; комп'ютер.

Теоретична частина

Суша займає 10 %, а вода 90 % поверхні планети. Це сукупність океанів, морів, озер, ставків і підземних вод. Роль води у всіх життєвих процесах неоціненна. Вода у величезних кількостях використовується у господарській діяльності людини – меліорації, тваринництві, практично у всіх галузях промисловості. Наприклад, електростанція потужністю 300 тис. кВт витрачає 300 млн тон води на рік. При цьому у всіх наведених прикладах використовують тільки прісну воду. Запаси прісної води на планеті складають всього 2,5 % від всієї води планети. Розподіл запасів прісної води нерівномірний: 72,2 % – лід, 22,4 % – ґрунтові води, 0,35 % вода атмосфери, 5,05 % – сталий стік рік і вода озер.

Господарська діяльність людини призвела до помітного погіршення якості природних вод. Деградація їх пов'язана в першу чергу із збільшенням вмісту солей. Крім цього, для правильного протікання біохімічних процесів у водоймі, необхідна наявність у ній розчиненого кисню. Якщо кисню недостатньо, то вищі організми в ньому гинуть, а органічні сполуки піддаються анаеробному розкладанню з виділенням сірководню, вуглекислого газу, метану, водню, що створює вторинне забруднення водойми. При цьому, безумовно, саме води рік та озер (5,05 %) перебувають під найсильнішим антропогенним пресом.

Головним критерієм якості води в нашій країні є ГДК (гранично-допустимі концентрації забруднювачів у воді). Але вони встановлені далеко не для всіх речовин. Крім того, часто використовують значення ГДК для побутових або промислових стічних вод, а не для водойми. Таким чином, з'являється можливість досягти встановлених ГДК простим розбавленням стічних вод. Сучасні методи контролю якості природних вод включають лише показники біологічного споживання кисню (БСК) і кислотності, а також показники ГДК деяких речовин (нітроген, фосфор та ін.). Жоден з цих показників не може безпосередньо характеризувати токсичність води для водних організмів. Це можливо лише за допомогою організмів – біоіндикаторів. Такими організмами є гідробіонти. Гідробіонти реагують на дію цілого комплексу речовин, що містяться в природних водах. Нерідко токсичність води обумовлена присутністю забруднюючих речовин у таких низьких концентраціях, що їх неможливо визначити через недостатню чутливість або відсутність аналітичного методу.

Разом з тим встановлено, що навіть після повного біохімічного очищення стічних вод різних підприємств промисловості, очищена вода може залишатися токсичною для гідробіонтів (риб, їхньої ікри, молосків, безхребетних, водоростей та ін. організмів). Таким чином, інформацію про якість стічних вод та їх вплив на організми можна одержати лише при використанні одночасно гідрохімічних аналізів і результатів біотестування. Для біотестування як індикатори використовують найрізноманітніші організми та розрізняють різні види індикації:

1. Альгоіндикація – визначення якості води з використанням водоростей.
2. Біоіндикація – визначення якості води з використанням безхребетних тварин.
3. Оцінка якості води за біотичним індексом (за видовим різноманіттям і чисельністю тваринного населення).

Дафнії (*Daphnia*) – рід невеликих планктонних ракоподібних розмірами від 0,2 до 5 мм. Вони населяють ставки й озера та іноді з'являються там в такій кількості, що їхнє скупчення можна бачити з берега у формі невеликої хмарки червонуватого кольору, що рухається у воді. Ці маленькі рачки пересуваються в товщі води різкими поштовхами, за це їх називають «водяними блохами». Тіло дафній напівпрозоре. Під мікроскопом при малому збільшенні можна бачити не лише їх зовнішню форму, але і внутрішні органи, що просвічують. При розгляді, перш за все, помітні розташовані на голові великі гребеневидні кінцівки та темне непарне око. Все тіло одягнено з боків двостулковим хітиновим панцирем. Під ним знаходяться декілька пар грудних ніжок. За способом живлення дафнії активні фільтратори, харчуються планктоном і детритом. Самки досягають в довжину близько 3 мм, самці в 1,5-2 рази менші. За сприятливих умов дафнії розмножуються без запліднення. При цьому з'являються лише самки. При зміні умов в популяції з'являються самці і дафнії переходять до статевого розмноження. Восени дафнії відкладають зимові яйця. Період дозрівання рачків (при температурі 20°C і доброму живленні) близько 5-8 днів. Покоління слідує одне за одним кожні 3-4 дні. У природі дафнії живуть від 20 до 25 днів. У лабораторії за оптимальних умов – 3-4 місяці і більше. При високих температурах (більше 25 °C) тривалість життя скорочується до 25 днів. Дафнія світлолюбна.

Дафнія стійка до зміни кисневого режиму, це пов'язано з її здатністю синтезувати гемоглобін. При пониженні концентрації розчиненого кисню спостерігається підвищення вмісту гемоглобіну у дафній, і вони стають яскраво червоними. При оптимальному вмісті у воді кисню – рачки рожево-жовті.

З природного водоймища відбирають близько 30-40 самок і поміщають у банку. Кількість води поступово доводять до 1 літра, що необхідно для адаптації дафній до нових умов. Годують дафній 1 раз на добу одноклітинними водоростями. Для корму можна використовувати розведені дріжджі, але годувати ними часто не можна, не більше 1-2 разів на тиждень (можна розтерти варений жовток від курячого яйця і підгодовувати дафній 1 раз на тиждень). Температура при вирощуванні дафній повинна бути в межах від +18 °C до +22 °C. Протягом 8-10 годин на добу дафній потрібно освітлювати

лампами потужністю 40 ватт. Один раз на тиждень осад, що нагромадився на дні банки, видаляють скляною трубкою і наполовину замінюють воду. Вода для вирощування дафній вимагає спеціальної підготовки (Биологический контроль, 2010).

Хід роботи

Узяти воду з чистого прісного водоймища. Витримати 3 дні при кімнатній температурі, регулярно аерувати за допомогою акваріумного компресора. Можна узяти водопровідну воду, але її необхідно відстоювати для видалення хлору і пропускати через гранульоване активоване вугілля (покласти в трубку заввишки 1 метр).

Для контролю треба брати очищену і підготовлену для культивування дафній воду. В кожний стакан поміщають по 10 рачків у віці 2-4 діб (відловити піпеткою і помістити на предметне скло, потім змити в дослідний і контрольний стакани). Під час досліду дафній не годують. Знімають результати через 1, 2, 4, 8, 24, 48 годин. Тварини, які після легкого струшування стакана не починають рухатися, вважаються загиблими.

Занесіть дані до таблиці 28. Розрахуйте середню кількість дафній, що вижили у воді до очищення, після очищення і в контрольній воді. Обчислити частку загиблих дафній за формулою 33:

$$K = \frac{100 \cdot (X1 - X2)}{X1}, \quad (33)$$

де, $X1$, $X2$ – середнє арифметичне (кількість екземплярів, що вижили в контролі і досліді).

Таблиця 28 – Середня кількість дафній, що вижили у воді

Стан води	Кількість дафній через проміжки часу (година)							Середнє арифметичне
	початкова чисельність	1	2	4	8	24	48	
Вода до очищення								
Вода після очищення								
Вода – контроль								

Побудувати графіки зміни чисельності дафній у часі. Зробити висновки.

ТЕМИ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ВИВЧЕННЯ

1. Орієнтування напрямів та навігаційні системи.
2. Зміна пір року: особливості освітлення й обігрівання земної поверхні протягом року.
3. Кліматичні умови та ресурси України.
4. Екосистеми, їхні властивості та закони функціонування.
5. Рослинність лісостепової зони України.
6. Методи ботанічних та геоботанічних досліджень.
7. Екологічні функції ґрунтового покриву.
8. Абіотична та біотична складові екосистеми ґрунту.
9. Характеристика екологічних груп рослин.
10. Характеристика екологічних груп тварин.
11. Історична ретроспектива формування і розвитку природно-заповідної справи в Україні (Черкаська область чи свій район).
12. Сучасний природно-заповідний фонд України (Черкаська область чи свій район).
13. Перспективний природно-заповідний фонд України (Черкаська область чи свій район).
14. Ценотична репрезентативність природно-заповідних територій України (Черкаська область чи свій район).
15. Флористична представленість національних природних парків України (Черкаська область чи свій район).
16. Ландшафтна унікальність біосферних заповідників України.
17. Ценотична рідкісність і унікальність природно-заповідних територій України (Черкаська область чи свій район).
18. Флористична рідкісність і унікальність природно-заповідних територій України (Черкаська область чи свій район).
19. Мережа транскордонних територій природно-заповідного фонду України, їхня ландшафтна, флористична та фауністична репрезентативність.
20. Канівський природний заповідник та його роль у збереженні ландшафтного та біотичного різноманіття.
21. «Білоозерський національний природний парк» – еталон природних екосистем Лівобережного Придніпров'я.
22. Національний природний парк «Нижньосульський» та його роль у збереженні аквальних ландшафтів, цінних іхтіо- та орнітофауністичних комплексів.
23. Проектований національний природний парк «Холодний Яр» та його роль у збереженні широколистяно-лісових, степових, заплавних ландшафтів середньої течії р. Тясмин.
24. Проектований національний природний парк «Черкаський Бір»: еталон природної екосистеми борових ландшафтів Черкаського Придніпров'я.
25. Регіональний ландшафтний парк «Трахтемирів» та його роль у збереженні лісостепових ландшафтів Канівського Придніпров'я.

26. Проектований ландшафтний парк «Долина Гірського Тікича» та його роль у збереженні степових, петрофітних, аквальних ландшафтів р. Гірський Тікич.
27. Забезпечення ведення кадастру природно-заповідного фонду України.
28. Характеристика основних міжнародних і вітчизняних правових документів у галузі природно-заповідної справи.
29. Характеристика Червоної книги України.
30. Характеристика Зеленої книги України.
31. Характеристика правопорушень у галузі збереження природно-заповідного фонду України.
32. Методика проектування екостежок на природно-заповідних територіях.
33. Практика і суб'єкти міжнародного співробітництва у галузі заповідної справи.
34. Концептуальні основи розбудови екомереж.
35. Національна екомережа України: сучасний стан та перспективи формування.
36. Наукові засади створення регіональних та локальних екомереж.
37. Історія розвитку біоіндикації.
38. Екологічні основи біоіндикації.
39. Вищі рослини та їх угруповання як індикатори екологічних умов.
40. Ландшафтна індикація екологічних умов.
41. Біоіндикація стану техногенного забруднення урбоєкосистем.
42. Безхребетні тварини як індикатори основних складових ґрунту.
43. Біоіндикація забруднення наземних екосистем (штучних).
44. Лишайники та вищі рослини як індикатори забруднення атмосфери.
45. Гриби і водорості як індикатори забруднення довкілля.
46. Продукти бджільництва як індикатор якості агроєкосистем.
47. Біоіндикація якості прісних водойм за допомогою безхребетних тварин.
48. Індикація забруднення навколишнього природного середовища методами біологічного тестування.
49. Розвиток методів біотестування у світовій практиці.
50. Оцінка якості вод методом біотестування в системі господарсько-питного водопостачання.
51. Біотестування стічних (зворотних) вод.
52. Універсальні біотести, стратегія вибору тест-організмів і тест-операцій.
53. Біотестування як основа розробки нормативів вмісту токсичних речовин у водних об'єктах рибогосподарського призначення.
54. Біоіндикація ступеня порушення міських екосистем.

ТЕРМІНОЛОГІЧНИЙ СЛОВНИК

Автотрофні організми – організми, що синтезують із неорганічних речовин (головним чином води, діоксиду карбону, неорганічних сполук нітрогену) всі необхідні для життя органічні речовини, використовуючи енергію Сонця (фототрофи – всі зелені рослини) чи хімічних реакцій неорганічних речовин (хемосинтезу; хемотрофи – деякі бактерії).

Адаптація – сукупність пристосувальних ознак, реакцій живих систем, що спрямовані на підтримку функціональної стабільності за умов зміни зовнішнього середовища, а також сумісного співіснування в екосистемах певного типу.

Адвентивність – занесення, міграція виду з одного біоценозу або зони поширення в інший з наступним пристосуванням до нових умов існування зі збереженням основних життєвих функцій.

Акліматизація – процес пристосування організмів (рослин, тварин, людей) до нових умов існування.

Акарологія – розділ зоології, що вивчає кліщів.

Арахнологія – розділ зоології, що вивчає павукоподібних.

Анемометр – прилад для вимірювання швидкості, а часто і напряму руху потоків (газів і рідин), наприклад, повітря (вітромір); швидкість потоку вимірюється за швидкістю обертання ротора з лопатками або півкулястими чашками.

Анемохор – вид, діаспори, насіння чи плоди якого поширюються вітром.

Ареал – 1) в екології – ділянка земної поверхні, на якій поширені певні біотичні угруповання та екосистеми будь-якого ієрархічного рівня; 2) в систематиці – ділянка земної поверхні, на якій поширена певна систематична група організмів: вид, рід, родина тощо.

Асектатори – види, які виявляють малий вплив на створення середовища всередині рослинного угруповання.

Асоціація – це рослинне угруповання з певним флористичним складом, однорідними умовами та однаковою фізіономією.

Атмосферний тиск – тиск, з яким атмосфера Землі діє на земну поверхню і всі тіла, що на ній розташовані.

Аутекологія – розділ екології, що вивчає взаємозв'язки окремих видів, популяцій та організмів із довкіллям і між собою.

Байрак – ліс у балці.

Балка – суха з тимчасовим водотоком долина із плоским пологим увігнутим дном, часто без морфологічно вираженого русла, що утворилася в результаті ґрунтової ерозії.

Барометр-анероїд – прилад для вимірювання атмосферного тиску. Також може застосовуватися як альтиметр, для вимірювання висоти над рівнем моря.

Батрахологія – розділ зоології, що вивчає сучасних та викопних земноводних.

Біоіндикатори – організми, особливості функціонування, наявність або кількість яких служать показниками природних процесів або умов зовнішнього природного середовища.

Біоіндикація – оцінка якості довкілля та його окремих характеристик за станом біоти у природних умовах; здатність організмів реагувати на зміни фізичних та хімічних чинників.

Біомаса – це кількість живої речовини (в одиницях маси), що припадає на одиницю площі або об'єму (t/m^2 , g/m^2). Біомаса може бути також виражена в енергетичних одиницях, які містяться у відповідній одиниці маси живої речовини (в джоулях). Залежно від походження розрізняють фіто-, зоо- та бактеріомасу.

Біонт – організм, який у ході еволюції пристосувався до життя у певному середовищі.

Біосозологічний паспорт – науковий документ, до якого заносяться зняті показники досліджень популяцій рідкісних видів на постійних пробних площах у заповідниках та інших відповідних природно-заповідних територіях.

Біосферний заповідник – природоохоронна науково-дослідна установа міжнародного значення, що створена з метою збереження у природному стані найтипівіших природних комплексів біосфери, здійснення фонових моніторингу, вивчення навколишнього природного середовища, його змін під дією антропогенних факторів.

Біосферний резерват – територія чи акваторія, їхнє поєднання, яка реалізує три функції: збереження біорізноманіття, забезпечення сталого розвитку території та матеріально-технічної підтримки демонстраційних проектів, екологічної освіти та тренінгів, досліджень і моніторингу і є визнаними на міжнародному рівні в рамках Програми ЮНЕСКО «Людина і біосфера».

Біота – історично сформоване угруповання рослин і тварин, об'єднаних загальною областю поширення.

Біотоп – відносно однорідна в екологічному відношенні ділянка суші чи водойми, зайнята певним біоценозом.

Біотрофи – організми, що живляться іншими організмами – гетеротрофні організми. Розрізняють три форми біотрофізму: хижацтво, паразитизм і мутуалізм.

Біохора – сукупність схожих біотопів певної географічної території, які зайняті популяціями та іншими біоценосистемами.

Біогеоценоз – являє собою стійку саморегулюючу екологічну систему, в якій органічні компоненти (тварини, рослини) нерозривно пов'язані з неорганічними (вода, ґрунт), наприклад, біогеоценоз соснового лісу.

Біоценоз – історично складена сукупність рослин, тварин, грибів і мікроорганізмів, що населяють певну ділянку суші або водойми з більш-менш однаковими умовами існування.

Бір – хвойний, в основному сосновий ліс на дуже бідних (оліготрофних) ґрунтах.

Болото – надмірно зволожена ділянка земної поверхні, на якій зростає специфічна вологолюбна рослинність, розвивається болотний тип ґрунтоутворення і нагромаджується торф.

Бонітет – показник біопродуктивності ділянки, що залежить від родючості ґрунту. Бонітет лісу – господарський показник продуктивності лісу.

Ботаніка – комплексна наука про рослини, їх будову, життєдіяльність, класифікацію, а також структуру, розвиток та розміщення на земній поверхні рослинних угруповань.

Ботанічний сад – це інституція, яка підтримує задокументовані колекції живих рослин з метою їх наукового дослідження, збереження, розповсюдження та використання для освіти (визначення Міжнародної ради ботанічних садів зі збереження рослин).

Браконьєрство – добування або знищення диких тварин і рослин в результаті порушення правил полювання, рибальства та інших вимог законодавства про охорону природи.

Бріологія – розділ ботаніки, що вивчає морфологію, систематику, філогенію та поширення мохів.

Бур'яни – рослини місцевої дикої флори або завезені, які перейшли на орні землі і засмічують посіви культивованих рослин.

Буферна зона екомережі – смуга з природним або частково зміненим ландшафтом, що оточує найцінніші ділянки екомережі та захищає їх від дії зовнішніх негативних факторів природного або антропогенного походження; це перехідна смуга між природними територіями і територіями господарського використання.

Буферна зона біосферного заповідника – територія, виділена з метою запобігання негативного впливу на заповідну зону біосферного заповідника господарської діяльності на прилеглих територіях.

Відновна територія екомережі – територія, природний стан якої порушено внаслідок антропогенного впливу і для якої мають бути виконані першочергові заходи щодо відтворення первинного природного стану, а саме через відновлення рослинного покриву і здійснення репатріації видів біоти.

Вільшняк – заболочений вільховий ліс, рідше, низинне вільхове болото з мінералізованою водою.

Міра виживання – середня для виду (популяції) вірогідність збереження особин даного віку. Виражається відношенням числа особин, що народилися, або до числа відкладених яєць, ікринок тощо, до числа загиблих особин.

Водорості – група нижчих автрофних рослин, яка об'єднує переважно водні одноклітинні, колоніальні та багатоклітинні організми.

Водно-болотні угіддя – райони маршів, боліт, драговин, торфовищ або водойм – природних або штучних, постійних або тимчасових, стоячих або проточних, прісних, солонкуватих або солоних, включаючи морські акваторії, глибина яких під час відпливу не перевищує 6 м.

Галофіти – рослини, що ростуть на засолених ґрунтах – солонцях і солончаках.

Галофоби – рослини, які уникають засолених ґрунтів.

Гаметофіт – це статеве покоління живих організмів. У рослин йде цикл життя, що змінюється від спорофіту до гаметофіту. Гаметофіт переважає над спорофітом тільки у мохоподібних та водоростей.

Геліофіти – світлолюбні рослини, які не переносять затінення і розвиваються інтенсивніше, якщо вони отримують більшу кількість світла.

Генетичне різноманіття – різноманіття генів в межах виду; генетична мінливість між індивідами та популяціями одного й того ж виду.

Геоботаніка – наука про рослинний покрив, його формування, структуру, зміни, класифікацію, районування, просторове розміщення і поєднання фітоценозів та зв'язок з довкіллям.

Географія рослинного покриву – наукова галузь, яка вивчає географічні закономірності поширення рослинності на Землі.

Геоекосистема – це окрема природна геосистема з накладеним на неї певним видом господарського використання території (до яких належить також і заповідний режим).

Герпетологія – розділ зоології, що вивчає плазунів.

Гігрометр – прилад для вимірювання величин, які характеризують вологість речовини в газоподібному стані.

Гніздування – період розмноження у птахів, який супроводжується рядом послідовних життєвих явищ: токуванням, зайняттям гніздових ділянок та утворенням пар, будівництвом гнізд, відкладанням і насиджуванням яєць, вигодовуванням і виховуванням пташенят.

Гідробіологія – наука про закономірності біологічних процесів у водоймах, про водні організми та взаємозв'язок їх між собою і з довкіллям.

Господарська зона – частина національних природних, регіональних ландшафтних і зоологічних парків, яка виділяється для активізації та розвитку збалансованого менеджменту природними ресурсами, проведення господарської діяльності, спрямованої на виконання завдань, які покладені на відповідну установу природно-заповідного фонду.

Густота деревостану – кількість дерев на одиниці лісової площі.

Дефоліація – явище опадання листя з рослин при несприятливих факторах навколишнього середовища, а також процес штучного видалення листя за допомогою спеціальних препаратів – дефоліантів.

Дендрологічний парк – територія, що створюється з метою збереження і вивчення у спеціально створених умовах різноманітних дерев і чагарників та їх композицій для найефективнішого наукового, культурного, рекреаційного та іншого використання.

Диптерологія – розділ ентомології, що вивчає двокрилих комах.

Домінанти – переважаючі у фітоценозі види рослин.

Домінування в етології – ієрархічні відносини між особинами невеликих угруповань (птахи або ссавці), що виражаються в різних проявах агресивності.

Евтрофікація – збагачення водойм біогенними елементами, що супроводжується підвищенням продуктивності водойми. Евтрофікація може бути наслідком природного старіння водойми, внесення добрив або забруднення стічними водами.

Екокоридор екомережі – поєднує між собою природні ядра (ключові території ПЗФ) та забезпечує для природного середовища умови безперервності і системної єдності, а також міграцію тварин та обмін генетичного матеріалу.

Екологія рослин – наука, яка вивчає взаємозалежність та зв'язки між життєдіяльністю і будовою рослин та умовами їхнього природного місцезростання.

Екологічні фактори – сукупність умов середовища, від яких залежить зростання окремих організмів, формування та життєдіяльність екосистем.

Еконіша – місце виду в часовому та просторовому розвитку угруповання, визначається сукупністю зайнятого ним простору, потребами у ресурсах, тимчасовим ритмом в оптимальному режимі.

Екосистема – сукупність організмів та умов їх існування, які перебувають у закономірному зв'язку одне з одним й утворюють систему взаємозумовлених біотичних, абіотичних явищ та процесів.

Екостежка – спеціальний маршрут для проведення екскурсій у природі з метою ознайомлення відвідувачів з її живими і неживими об'єктами, запровадження теоретичних і практичних занять у відповідних пунктах, конкретної природоохоронної роботи, пропаганди природоохоронних знань, інформування про стан біотичного і ландшафтного різноманіття, пам'яток природи, історії та культури.

Екотоп – сукупність абіотичних умов місцезростання конкретного біотичного угруповання чи певної однорідної ділянки земної поверхні.

Екомережа – це єдина територіальна система, призначення якої – забезпечити екосистемну цілісність, ценотичну повноцінність, біомну репрезентативність через поєднання територій та об'єктів природно-заповідного фонду, а також інших територій, котрі мають особливу цінність для довкілля.

Еміграція – виселення тварин з районів свого поширення, тобто за межі ареалу. Еміграції найчастіше пов'язані з масовим розмноженням і нестачею їжі.

Ентомологія – наука, що вивчає комах.

Епіліти – рослини, які закріплюються таломом до скельного субстрату.

Епіфіти – рослини, що поселяються на інших видах рослин, які використовуються як оселище для життя, але не є джерелом їх живлення.

Етологія тварин – це наука, що вивчає особливості поведінки тварин у природних умовах їхнього існування.

Ефемери – однорічні рослини, які вегетують ранньою весною, використовуючи тепло і вологу, незатіненість іншими рослинами.

Ефемероїди – багаторічні трав'янисті рослини з коротким періодом вегетації.

Загальноєвропейська екомережа – природний каркас Європи, що поєднує екосистеми і популяції видів, яким загрожує фрагментація середовищ існування видів; концептуальна структура, яка не передбачає юридичної відповідальності і яка створюється з метою зміцнення ландшафтною зв'язаності усієї Європи шляхом покращення взаємодії природних стратегій, планування землекористування та розвитку міської і сільської місцевості на усіх рівнях.

Заказник – природна територія (акваторія), виділена для охорони з метою збереження і відтворення природних комплексів чи їх окремих компонентів.

Заплава – частина долини рік, що періодично затоплюється водою.

Заповідна справа – комплекс організаційних, правових, наукових, економічних і виховних заходів, спрямованих на збереження унікальних та

типових ландшафтів чи окремих природних об'єктів з науковою, природоохоронною та іншою метою.

Заповідне урочище – лісові, степові, болотні та інші відокремлені цілісні ландшафти, що мають важливе наукове, природоохоронне естетичне значення і виділені для заповідання (охорони) з метою збереження їх у природному стані.

Заповідний режим – повне невтручання людей у природні процеси або обмежене, регламентоване використання певних природних ресурсів природно-заповідної території.

Зграя – тимчасові об'єднання тварин з метою полегшення добування їжі, захисту від ворогів, здійснення міграції. Зграї утворюють птахи в післягніздовий період (шпаки, горобці), звірі (собачі), риби під час міграції. У зграї легше помітити ворога, захиститися від нього.

Зелена Книга України – офіційний державний документ, в якому зведено відомості про сучасний стан рідкісних рослинних угруповань, угруповань, які перебувають під загрозою зникнення, і типових рослинних угруповань, що підлягають охороні.

Зімкненість крон – відношення суми площ горизонтальних проекцій крон дерев (без врахування площі їхніх перекриттів) до загальної площі ділянки цих деревостанів.

Зміна фітоценозів – оцінюють за допомогою спеціальних математичних індексів: кількість видів в описах незалежно від їх кількісного представництва враховують індекси Жаккара і Серенсена.

Зоологічний парк – територія, що створюється з метою організації екологічної освітньо-виховної роботи, створення експозицій рідкісних, екзотичних та місцевих видів тварин, збереження їх генофонду, вивчення дикої фауни і розробки наукових основ її розведення у неволі.

Зоофаги – організми, які живляться тваринною їжею.

Зоофілія – запилення рослин тваринами.

Зоохори – рослини і гриби, насіння, спори й зачатки яких поширюються тваринами (малина, бузина, вишня, черешня, дуб, кедр тощо).

Зооценоз – сукупність тварин, які входять до складу біоценозу.

Ієрархія – розподіл тварин в окремому угрупованні за ступенем домінування або підпорядкування.

Інсуляризація – розпад єдиних природних масивів на невеличкі острівці природних оселищ видів серед трансформованих територій; розпад раніше суцільного ареалу виду на окремі острівці.

Іхтіологія – розділ зоології, що вивчає риб і круглоротих.

Кадастр територій та об'єктів ПЗФ – система необхідних і достовірних відомостей про природні, наукові, правові та інші характеристики територій та об'єктів, що входять до складу природно-заповідного фонду.

Календар природи – періодизація річного циклу природи з описом характерних біокліматичних рис поточного року та його сезонів.

Копрофаги – тварини, які живляться екскрементами.

Карцинологія – розділ зоології, що вивчає ракоподібних.

Каста – група особин у гуртосімейних комах, які виконують певну роль.

Клімаксові угруповання – зрілі завершальні стадії сукцесії у рослинному покриві, які найстійкіші у конкретних умовах середовища.

Колонія – група з кількох або великого числа окремих організмів, що живуть або проводять велику частину часу близько один до одного, найчастіше для взаємної вигоди, наприклад, для захисту від хижаків або полювання за жертвою. Існує велике число типів колоній, що розрізняються видом організмів та типом взаємодій.

Ксерофіти – рослини, які пристосовані до існування в умовах повітряної та ґрунтової сухості.

Ландшафт – відносно однорідна ділянка географічної оболонки Землі, що виділяється у процесі еволюції та відрізняється від інших ділянок за своєю структурою, характером взаємозв'язку і взаємодії між компонентами ландшафтної оболонки, особливостями поєднання більш дрібних територіальних одиниць.

Ландшафтне різноманіття – формальне вираження численних зв'язків, що мають місце в даний час між індивідумом або суспільством та топографічно окресленою територією і зовнішній прояв яких є результатом впливу природних та антропогенного чинників і їх комбінацій протягом часу.

Літопис природи – основна форма узагальнення наукових досліджень та спостережень за станом і змінами природних комплексів, виконаних у природних заповідниках, біосферних заповідниках, національних природних парках. Літопис природи ведеться постійно за єдиною програмою та методикою, а результати досліджень щорічно оформлюються у вигляді окремих томів.

Ліхенологія – розділ ботаніки, що вивчає морфологію, систематику, закономірності філогенетичного розвитку, географічне поширення лишайників та взаємодію гриба і водорості в тілі лишайника.

Малакологія – розділ зоології, що вивчає молюсків.

Масштаб – відношення розмірів об'єкта, виконаних без спотворень, до інших номінальних значень. Масштаб – це число, що може бути більше 1, (якщо розміри об'єкту ненадійні, креслення дрібних деталей) – це називають масштабом збільшення, або менше 1 (плани будинків, топографічні та географічні карти, карти зоряного неба) – масштаб зменшення. Масштаб з відношенням 1:1 називають масштабом натуральної величини.

Мезофіти – рослини середньозволожених місць, перехідна група між ксеро- і гігрофітами.

Моніторинг стану екомережі – системи спостережень за змінами компонентів довкілля в межах екомережі з метою своєчасного виявлення негативних тенденцій у їх стані, оцінки можливих наслідків таких змін, прогнозування, запобігання негативним процесам, ліквідації їх наслідків.

Мірмекологія – наука, що вивчає мурашок, розділ ентомології.

Мірмекохорія – один із типів зоохорії, коли насіння та інші зачатки рослин поширюються за допомогою мурашок.

Мурашина кислота – безбарвна рідина з різким запахом, кипить при 101 °С. Розчиняється у воді в будь-яких пропорціях. Викликає опіки на шкірі. Міститься у виділеннях залоз мурашок, а також у деяких рослинах (у листі кропиви).

Мутуалізм – один із видів співжиття організмів, при якому кожний з них приносить один одному певну користь (рак-самітник і актинія).

«НАТУРА 2000» – мережа охоронних ділянок, центральний елемент у охороні біорізноманіття на території країн членів Європейського Союзу. Елементами цієї мережі є типи природних середовищ (Special Areas of Conservation), рідкісні і такі, що перебувають під загрозою зникнення або руйнування.

Національний природний парк – природоохоронна, рекреаційна, культурно-освітня, науково-дослідна установа загальнодержавного значення, що створюється з метою збереження, відтворення і ефективного використання природних комплексів та об'єктів, які мають особливу природоохоронну, оздоровчу, історико-культурну, наукову, освітню та естетичну цінність.

Некроз – змертвіння в живому організмі якого-небудь органа, його частин, тканин або групи клітин, що спричиняється різними чинниками.

Некрофаги – тварини, що живляться трупами інших тварин.

Об'єкт екомережі – окрема складова частина екомережі, що має ознаки просторового об'єкта – певну площу, межі, характеристики тощо; сюди відносять території та об'єкти природно-заповідного фонду, водного фонду, лісового фонду, сільськогосподарські угіддя екстенсивного використання (пасовища, сіножаті) тощо.

Оксилофіти – рослини, що зростають на надзвичайно кислих ґрунтах, здебільшого сфагнових болотах.

Оліготрофи – організми, пристосовані до життя на бідних поживними речовинами ґрунтах.

Орнітологія – галузь зоології, що вивчає птахів.

Охоронна зона – територія, прилегла до природних комплексів та об'єктів природних заповідників, установа для забезпечення необхідного режиму їх охорони і запобігання негативному впливу господарської діяльності. За необхідності охоронні зони можуть устанавлювати на територіях, прилеглих до окремих ділянок національних природних парків, регіональних ландшафтних парків, а також навколо заказників, пам'яток природи, заповідних урочищ, ботанічних садів, дендрологічних парків, зоологічних парків та парків-пам'яток садово-паркового мистецтва.

Охорона природи – комплекс заходів із збереження, раціонального використання і відновлення природних ресурсів Землі. Етика, наука і дії, спрямовані на захист довкілля від забруднення, посиленої експлуатації й іншого шкідливого впливу життєдіяльності людини. Включає правові, технологічні, природничо-наукові, економічні, громадсько-політичні заходи міжнародного, державного, регіонального і локально-адміністративного рівнів.

Палінологія – галузь ботаніки, яка вивчає спори та пилок рослин, зокрема викопних.

Пам'ятка природи – окреме унікальне природне утворення, що має особливе природоохоронне, наукове, естетичне і пізнавальне значення, оголошене з метою збереження їх у природному стані.

Парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва – найбільш визначний та цінний зразок паркового будівництва, оголошений з метою його охорони і використання в естетичних, виховних, наукових, природоохоронних та оздоровчих цілях.

Підлісок – ярус чагарників у вертикальній структурі лісу (ліщина, бруслина, крушина тощо).

Підріст – сукупність молодих сіянців дерев головної та другорядних лісоутворюючих порід, які виникли внаслідок самосіву під пологом лісу.

Пірофіти – рослини, які стійкі до пожеж і розвиваються на місцях згарищ.

Покриття – геоботанічний термін, що означає одну з морфологічних ознак рослинної асоціації – ступінь покриття поверхні ґрунту окремими рослинами чи фітоценозом.

Поліморфізм – наявність у межах одного виду двох або більше груп особин з різко відмінними ознаками. Розрізняють сезонний, статевий, віковий поліморфізм.

Поновлення лісу – процес утворення нового покоління деревостану і всіх компонентів лісу під пологом, на зрубках, згарищах та інших ділянках, де колись ріс ліс.

Популяція – сукупність організмів одного виду, що займають обмежений ареал (територія поширення якогось об'єкта або явища), мають спільне походження та фенотип і географічно ізольовані від інших популяцій даного виду, можуть вільно схрещуватися і дають плодюче потомство.

Природний заповідник – природоохоронна, науково-дослідна установа загальнодержавного значення, що створюється з метою збереження у природному стані типових або унікальних для даної ландшафтної зони природних комплексів з усією сукупністю їх компонентів, вивчення природних процесів і явищ, що відбуваються в них, розробки наукових засад охорони довкілля, ефективного використання природних ресурсів та екобезпеки.

Природне ядро екомережі – забезпечує збереження найцінніших і типових для даного регіону компонентів ландшафтного та біотичного різноманіття.

Природно-заповідний фонд України – ділянки суходолу і водного простору, природні комплекси та об'єкти, які мають особливу природоохоронну, наукову, естетичну, рекреаційну та іншу цінність і виділені з метою збереження природної різноманітності ландшафтів, генофонду тваринного і рослинного світу, підтримання екобалансу та забезпечення фонового моніторингу довкілля.

Природоохоронна територія – ділянка суші та моря, що спеціально призначена для збереження біорізноманіття, природних та пов'язаних з ними культурних ресурсів, природоохоронний режим в межах якої забезпечується законодавчими та іншими ефективними засобами.

Продуценти – автотрофні організми, які в процесі фотосинтезу або хемосинтезу виробляють органічні речовини з неорганічних.

Псамофіти – рослини піщаних місцезростань.

Регіональний ландшафтний парк – природоохоронна, рекреаційна установа місцевого значення, що створюється з метою збереження у природному стані типових або унікальних природних комплексів та об'єктів, а також забезпечення умов для організованого відпочинку населення.

Релікти – види та інші таксони рослин і тварин, що збереглися від зниклих, у минулому широко поширених флор і фаун.

Роза вітрів – діаграма, яка показує повторюваність вітрів різних напрямів у даній місцевості (за місяць, сезон чи рік).

Рослини – автотрофні організми, які характеризуються здатністю до фотосинтезу, наявністю міцних клітинних оболонок, що складаються здебільшого з целюлози, специфічним обміном речовин та особливим способом життя.

Рослини едифікатори – види, що визначають структуру і специфічні умови життя у рослинному угрупованні.

Рослинність – сукупність рослинних угруповань якої-небудь адміністративної чи регіональної частини земної кулі. Характеризується різноманітністю і поєднанням видів й різних життєвих форм рослин, їх просторовою структурою та динамікою розвитку.

Сапрофаги – тварини, що живляться речовинами, що розкладаються.

Симбіоз – форма співжиття організмів різних систематичних груп, при якій обидва партнери мають від нього певну користь.

Синантропи – тварини, які живуть поряд з людиною (таргани, міль, ластівки, хатній горобець, пацюки, муха кімнатна тощо).

Смарагдова мережа Європи – мережа територій особливого природоохоронного значення, важливих для збереження біорізноманіття, в країнах Європи і деяких – Африки. Створена 1998 року для виконання Бернської конвенції 1979 р. і підтримується державами – членами Ради Європи.

Стадо – більш-менш постійне скупчення тварин. Стадо може об'єднувати представників одного або кількох видів. У стаді тварини орієнтуються на поведінку сусідів або вожака.

Стихійні метеорологічні явища – це атмосферні явища, які за інтенсивністю, періодами виникнення, тривалістю та площею поширення можуть завдавати або завдавали збитків господарству та населенню.

Сукцесія – послідовні багаторічні зміни біоценозів внаслідок впливу внутрішніх і зовнішніх чинників.

Територіалізм тварин – властивість проживати на певній території протягом життя і охороняти її від особин того самого виду. Територія особини, сім'ї – це індивідуальна ділянка, що активно захищається. Територіалізм пов'язаний із ресурсами живлення. Він не властивий видам, які задовольняють свої потреби в їжі на порівняно великій території.

Термометр – прилад для вимірювання температури через перетворення тепла в покази або в сигнали. Існують різні види термометрів: рідинні, механічні, електричні, оптичні, газові, інфрачервоні.

Топографія – науково-технічна дисципліна, що займається географічним та геометричним вивченням місцевості з наступним створенням та уточненням топографічних карт на основі аеро- та космічних фотознімків.

Фауна – усі види тварин, що історично проживають на певних видах ландшафтів або їх сукупності.

Фенологія – система знань про сезонні явища в живій природі, терміни та причини їх настання.

Фенотип – сукупність ознак і властивостей рослинного організму, що формується у процесі взаємодії його генотипу із зовнішнім середовищем.

Фітоіндикація – метод оцінювання різних факторів, умов і явищ, режимів середовища на основі певних видів рослин чи фітоценозів.

Фітофаги – тварини, які живляться рослинами – рослиноїдні тварини.

Фітоценоз – сукупність взаємодіючих популяцій видів рослин, що становлять однорідний, цілісний, відмінний від сусідніх за параметрами рослинності контур, всередині якого неможливо провести геоботанічної границі.

Флора – історично складена сукупність видів рослин, що зростають або зростали в минулі геологічні епохи на певній території.

Флуктуація – зміна фітоценозу, що викликана неоднаковими метеорологічними умовами, особливостями життєвого циклу деяких видів рослин, а також пов'язана з відмінностями дії тварин і людини у різні роки на певній ділянці території; протяжність циклу флуктуації не перевищує 10 років.

Форма життя – сукупність видів рослин (тварин) як систематично близьких так і далеких зі схожим габітусом, що відображають їх історичну пристосованість до різноманітних умов середовища.

Фотоперіодизм – реакція організмів на добовий ритм освітлення – на співвідношення між довжиною дня і ночі.

Хижацтво – форма взаємовідносин між організмами різних видів, з яких один поїдає іншого, на якого він спочатку нападає і якого вбиває.

Хмарність – ступінь вкриття неба хмарами в балах від 0 (ясно) до 10 (похмуро).

Чагарники – багаторічна рослина з дерев'янистим стеблом, але без явно вираженої головної осі стовбуру, що галузяться біля поверхні ґрунту.

Червона книга України – офіційний державний документ, який містить перелік рідкісних і таких, що перебувають під загрозою зникнення, видів тваринного і рослинного світу у межах території України, її континентального шельфу та виключної (морської) економічної зони, а також узагальнені відомості про сучасний стан цих видів тваринного і рослинного світу та заходи щодо їх збереження і відтворення.

Ярусність – структурне вертикальне розшарування фітоценозу на морфологічно виявлені його яруси, котрі утворюються в результаті адаптації домінуючих видів до факторів довкілля.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- Балашов І. О., Лукашов Д. В., Свердлова Н. В. Наземні молюски Середнього Придніпров'я: методичний посібник і визначник. – Київ, 2007. – 132 с.
- Березина Н. А. Экология растений. – М. : Академия, 2009. – 400 с.
- Білушенко А. А. Рукокрилі (*Chiroptera*) Центрального Лісостепу України (фауна, екологія, охорона): автореф. дис. канд. біол. наук: 03.00.16 «Зоологія» / А. А. Білушенко. – Київ, 2014. – 23 с.
- Біоіндикація техногенного забруднення м. Києва: методичні підходи / Під заг. ред. чл.-кореспондента НАН України О.П. Дмитрієва. – К.: Наш формат, 2016. – 122 с.
- Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: учеб. пособ. для студ. высш. учеб. заведений / [О. П. Мелехова, Е. И. Сарапульцева, Т. И. Евсеева и др.]; под ред. О. П. Мелеховой и Е. И. Сарапульцевой. – 3-е изд. стер. – М. : Издател. центр «Академия», 2010. – 288 с.
- Борисенко М. М., Гаврилюк М. Н., Ілюха О. В. Весняні міграційні скупчення водно-болотних птахів у Липівському орнітологічному заказнику в 2007–2010 рр. // Заповідна справа в Україні, 2010. – Т. 16, вип. 2. – С. 72 – 75.
- Бортняк М. М., Любченко В. М., Войтюк Ю. О. Рідкісні види флори Середнього Придніпров'я у флорі Михайлівського соснового лісу на Черкащині // Укр. ботан. журн., 1990. – № 4. – С. 70–73.
- Воробьев Д. В. Методика лесотипологических исследований. – К.: Урожай, 1967.
- Вудивисс Ф. Биотический индекс реки Трент. Макробеспозвоночные и биологическое обследование // Научные основы контроля качества поверхностных вод по гидробиологическим показателям: тр. совет.-англ. семинара. – Л. : Гидрометеиздат, 1977. – С. 132–161.
- Гаврилюк М. Н., Грищенко В. М., Яблоновська-Грищенко Є. Д. Орнітофауна проектного національного природного парку «Холодний Яр» та його околиць // Заповідна справа в Україні, 2005. – Т. 11, Вип. 1. – С. 49 – 52.
- Гаврилюк М. Н., Грищенко В. Н., Костюшин В. А., Домашевский С. В., Гладкевич С. А., Яблоновская-Грищенко Е. Д. Орнітофауна Ирдынских болот и сопредельных лесных массивов // Заповідна справа в Україні, 2009. – Т. 15, вип. 2. – С. 70 – 81.
- Гайова Ю. Ю. Національний природний парк «Черкаський бір» – осередок збереження біорізноманіття Середнього Придніпров'я // «Збалансований (сталий) розвиток України – пріоритет національної політики»: м-ли Всеукр. наук. еколог. конф. (Київ, 26.10. 2010 р.). – К., 2010. – С. 164–171.
- Гнатенко О. Ф., Капшик М. В., Петренко Л. Р., Вітвицький С. В. Ґрунтознавство з основами геології. Навч. посіб. – К.: Оранта, 2005. – 648 с.
- Григора І. М., Якубенко Б. Є., Мельничук М. Д. Геоботаніка. Навчальний посібник. – К: Арістей, 2006. – 448 с.
- Грищенко Ю. М. Основи заповідної справи / Ю. М. Грищенко. – Рівне : РДТУ, 2000. – 239 с.

- Гродзинський М. Д. Ландшафтна екологія: підр. – К. : Знання, 2014. – 550 с.
- Дідух Я.П. Основи біоіндикації. – К.: Наукова думка, 2012. – 400 с.
- Дніпровський екологічний коридор. – Київ : Wetlands International Black Sea Programme, 2008. – 340 с.
- Евтушевський Н. Н. Фауна Черкащини // Методические рекомендации по охране, изучению, хозяйственному использованию. – Черкассы, 1987. – 86 с.
- Екологічна біоіндикація: практикум для студентів за спеціальністю «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» / [О. М. Царенко, Ю. А. Скиба, О. П. Білоус, О. О. Ковтун]. – К., 2011. – 70 с.
- Экологический мониторинг: Учебно-методическое пособие. Изд. 3-е, испр. и доп. / Под ред. Т.Я. Ашихминой. М.: Академический Проект, 2006. – 416 с.
- Заповідна справа в Україні: [навчальний посібник] / За ред. М. Д. Гродзинського, М.П. Стеценка. – К., 2003. – 306 с.
- Заповідна Черкащина: історія, сьогодення, майбутнє / [під заг. ред. М. Г. Чорного]. – Черкаси : Вертикаль, 2012. – 178 с.
- Зверев А.Т. Экология. Практикум. – М.: ООО «Издательский дом ОНИКС 21 век», 2004. – 176 с.
- Зелена книга України / [за заг. ред. чл.-кор. НАН України Я. П. Дідуха]. – К. : Альтерпрес, 2009. – 448 с.
- Злобін Ю. А., Панченко С. М., Скляр В. Г. Оцінка природно-заповідного фонду Сумської області // Заповідна справа на межі тисячоліть (сучасний стан, проблеми і стратегія розвитку): матер. всеукр. загальнотеоретичної та наук.-практ. конф., присвяченої виконанню державної Програми перспективного розвитку заповідної справи в Україні «Заповідники». – Канів, 1999. – С. 51–54.
- Ковальчук А. А. Заповідна справа: науково-довідкове видання. – Ужгород: підприємство «Ліра», 2002. – 312 с.
- Кондратюк С.Я., Мартиненко В.Г., Дмитрова Л.В., Корнелюк Н.М. Ліхеноіндикація (посібник). – Київ-Кіровоград: ТОВ «КОД». – 2006. – 260 с.
- Конспект флори Середнього Придніпров'я. Судинні рослини / [В. І. Чопик, М. М. Бортняк, Ю. О. Войтюк, В. П. Погребенник, Л. Ф. Кучерява, В. А. Нечитайло, В. М. Любченко, В. Л. Шевчик]. – Київ : Фітосоціоцентр, 1998. – 140 с.
- Конякін С. М. Оцінка репрезентативності природно-заповідного фонду Черкаської області як основи функціонування регіональної екомережі // Наук. вісник Чернівецького нац. ун.-ту, 2012. – Вип. 614 – 615. – С. 58–65.
- Конякін С. М. Сучасний стан і перспективи збереження ландшафтів у Черкаській області //Людина і довкілля. Проблеми неоекології. – Харків, 2012. – № 3 – 4. – С. 86 – 95.
- Конякін С. М. Регіональна екомережа Черкаської області: географічні засади формування і розвитку // Фізична географія і геоморфологія. – 2014. – Вип. 3 (75). – С. 89 – 100.
- Корнелюк Н.М. Біогеохімічна ліхеноіндикація важких металів у приземному шарі повітря (на прикладі промислової зони м. Черкаси) // Вісник Черкаського національного університету. Серія: біологія. – 2011. – Вип. 204. – С. 69–74.

Корнеєнко С.В. Дослідження складу, фізичних і фізико-хімічних властивостей ґрунтів: навчальний посібник [Електронний ресурс]. Режим доступу: geol.univ@kiev.ua – К., 2016. – 217 с.

Крецул О.А. Рідкісні види флори національного природного парку «Білоозерський» // Укр. ботан. журнал, 2011. – № 2. – С. 212 – 216.

Куземко А.А. Охорона флори і рослинності долини річки Рось // Укр. ботан. журнал, 2002. – № 5. – С. 569 – 577.

Куземко А.А. Степова та лучна рослинність річки Гірський Тікич // Вісник Донецького національного університету, Сер. А: Природничі науки, 2011, № 1. – С. 141–150.

Куземко А.А., Ширяєва Д. В., Спрягайло О.В., Костюшин В. А., Василюк О.В., Гаврилюк М.Н., Некрасова О.Д., Годлевська Л.В., Ребров С.В. Проектований Національний природний парк «Гірський Тікич». – К., 2017. – 16 с.

Куриленко В.Е. О достоверности обитания гадюки Никольского в Каневском природном заповеднике // Заповідна справа в Україні, 2003. – Т. 9. – Вип. 1. – С. 55 – 56.

Лабораторний та польовий практикум з екології / Під ред. В. П. Замостяна, Я. П. Дідуха. – К. : 2000 – 214 с.

Лазаренко А. С. Мохова рослинність вогких гранітних скель р. Тясмина (Еколого-географічний етюд) // Наук. зап. Львів. науково-практич. музею АН УРСР, 1951. – Вип. 1 – С. 40–49.

Лаптев О. О. Екологія рослин з основами біогеоценології: посібник. – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 144 с.

Ломагин А.Г., Ульянова Л.В. Новый тест на загрязненность воды с использованием ряски *Lemna minor* (L.) // Физиология растений, 1993. – №2. – С. 327–328.

Маринич О. М., Пархоменко Г. О., Пащенко В. М., Петренко О. М., Шищенко П. Г. Фізико-географічне районування України. Масштаб 1:4000 000 // Укр. геогр. журнал, 2003. – № 1. – С. 16 – 22.

Мусієнко М. М. Екологія рослин: підручник. – К. : Либідь, 2006. – 432 с.

Назаренко І.І., Польчина С.М., Нікорич В.А. Ґрунтознавство: Підручник. – Чернівці: Книги ХХІ, 2004. – 400 с.

Полевой определитель почв / Полупан Н.И. и др. – К.: Урожай, 1981. – 320 с.

Попович С. Ю. Природно-заповідна справа: навчальний посібник. – К. : Арістей, 2007. – 480 с.

Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Черкаській області за 2016 рік // Управління екології та природних ресурсів в Черкаській області. – Черкаси, 2017. – 257 с.

Розбудова екомережі України / [за ред. Ю. Р. Шеляг-Сосонка]. – К. : Програма розвитку ООН. Проект Екомережі, 1999. – 127 с.

Романенко В. Д. Основи гідроекології: підручник. – К. : 2001. – 728 с.

Руденко С. С., Костишин С. С., Морозова Т. В. Загальна екологія. Практичний курс. Навчальний посібник: у 2-х ч. Частина 2. Природні наземні екосистеми. – Чернівці : Книги ХХІ, 2008. – 308 с.

Руденко С. С., Костишин С. С., Морозова Т. В. Загальна екологія. Практичний курс. Навчальний посібник: у 2-х ч. Частина 1. Урбоєкосистеми. – Чернівці : Книги ХХІ, 2008. – 342 с.

Ружіленко Н. С. Багаторічні зміни видового різноманіття та населення ссавців Канівського заповідника // Заповідна справа в Україні, 2008. – Т. 14. – Вип. 2. – С. 14 – 19.

Санітарні правила в лісах України // Постанова Кабінету Міністрів України від 27.07.1995 р. № 555. – К.: Урожай, 1995.

Слободян В. О. Біоіндикація: навчальний посібник / В. О. Слободян. – Івано-Франківськ : Полулія, 2004. – 196 с.

Собко В. Г., Косенко І.С. Рідкісні та зникаючі види рослин Черкаської області (Сторінками Червоної книги України). – Київ : Фітосоціоцентр, 2001. – 214 с.

Фіторізноманіття заповідників і національних природних парків України. Ч.1. Біосферні заповідники. Природні заповідники / [під. ред. В. А. Онищенко, Т. Л. Андрієнко]. – К. : Фітосоціоцентр, 2012. – 406 с.

Фіторізноманіття заповідників і національних природних парків України. Ч.2. Національні природні парки / [під. ред. В. А. Онищенко, Т. Л. Андрієнко]. – К. : Фітосоціоцентр, 2012. – 580 с.

Формування регіональних схем екомережі (методичні рекомендації) / [за ред. Ю. Р. Шеляг-Сосонко]. – Київ : Фітосоціоцентр, 2004. – 71 с.

Червона книга України. Рослинний світ / [під ред. Я. П. Дідуха]. – Київ : Глобалконсалтинг, 2009. – 912 с.

Червона книга України. Тваринний світ / [під ред. І. А. Акімова]. – Київ : Глобалконсалтинг, 2009. – 624 с.

Шапиро И. А. Лишайники: удивительные организмы и индикаторы состояния окружающей среды: пособие для учителей и старшеклассников. – СПб., 2003. – 108 с.

Шевчик В. Л., Куземко А. А., Чорна Г. А. Список рідкісних видів судинних рослин, що підлягають охороні в межах Черкаської області // Заповідна справа в Україні, 2006. – Т.12. – Вип. 1. – С. 11–17.

Шеляг-Сосонко Ю. Р. Концепции, методы и критерии создания экосети Украины / Ю. Р. Шеляг-Сосонко, М. Д. Гродзинський, В. Д. Романенко. – К. : Фітосоціоцентр, 2004. – 144 с.

Шищенко П. Г., Щур Ю. В., Романчук С. П. Сучасна ландшафтно-морфологічна структура та фізико-географічні процеси на території Канівського заповідника // Заповідна справа в Україні, 2002. – Том 8, Вип. 1. – С. 88–91.

Якубенко Б.Є., Попович С.Ю., Григорюк І.П., Мельничук М.Д. Геоботаніка: тлумачний словник. Навчальний посібник. – К: Фітосоціоцентр, 2011. – 420 с.

Якубенко Б.Є., Григора І.М. Польовий практикум з ботаніки: Навчальний посібник. – 2-ге вид., переробл. та доповн. – К.: Арістей, 2008. – 260 с.

Magurran, A. E. (2004). Measuring biological diversity. Blackwell Publishing, Oxford. – 215 p.

ДОДАТКИ

ПАСПОРТ РОСЛИНИ

Волошка синя, польова – *Centaurea jacea* L.

Відділ: Покритонасінні – *Magnoliophyta*

Клас: Дводольні – *Magnoliopsida*

Порядок: Айстроцвіті – *Asterales*

Родина: Айстрові або Складноцвіті – *Astereacea (Compositae)*

Рід: Волошка – *Centaurea*

Ареал виду та його поширення в Україні. Європейський (субатлантичний) вид: Середземномор'я, Європа, Мала Азія (західна частина), Іран, Індія (північний захід), Північна Америка, Австралія, Африка (північ). У природних умовах зростає по всій території України на полях, луках, узбіччя доріг, засмічує посіви озимих та ярих культур.

Загальна біоморфологічна характеристика. *Життєва форма:* за І. Г. Серебряковим – багаторічна трав'яниста рослина, за Раункієром – гемікріптофіт. **Підземні органи.** Недовге здерев'яніле кореневище. **Надземні органи.** *Вегетативні органи.* Стебло прямостояче, ребристе, шорстке, 30-70 см. довжиною. Листки цілокраї, інколи з окремими зубцями, 4-14 см. довжиною та 1-4 шириною, еліптичні, з короткими черешками, голі або вкриті волосками, сидячі. *Генеративні органи.* Квітки пурпурові, зовнішні – воронкоподібні, довжиною близько 20 мм, серединні – коротші, трубчато-дзвонові. Суцвіття – округлий кошик діаметром до 35 мм. Обгортка кошика із ложкоподібними світло-бурими додатками. Плід – циліндрична сім'янка сірувато-бурого кольору, довжиною близько 3 мм, гола, гладка й блискуча, без чубика. Розмножується насінням, схожість якого зберігається до 10 років.

Місцезнаходження й екологія. Луки, піски, поля, узбіччя доріг, насипи уздовж залізничного полотна, кам'янисті обвали тощо. Екологічна характеристика: а) мезофіт (за відношенням до режиму зволоження), б) мезотроф (за відношенням до трюфності ґрунтів). Один із характерних видів суходільних луків. Адвентивний вид середземноморського походження.

Господарське та комерційне значення. Декоративне, медоносне, лікувальне. *Діючі лікарські речовини:* блакитний пігмент, дубильна речовина, гіркоти, слиз, віск.

Волошка є легким сечогінним засобом, з неї готують шлункові та кишкові чаї, які потрібно вживати хворим із захворюваннями шлунково-кишкового тракту, важливою є протизапальна та антимікробна дія. У народній медицині настої та відвари з квіток волошки вживають при захворюванні нирок, сечовивідних шляхів, набряках (проблеми з серцево-судинною системою), хронічних захворюваннях жовчних шляхів та печінки.

**ПЕРЕЛІК ВИДІВ РОСЛИН ТА ГРИБІВ, ЩО ЗАНЕСЕНІ
ДО ЧЕРВОНОЇ КНИГИ УКРАЇНИ НА ТЕРИТОРІЇ
ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ (станом на 01.01.2018 року)**

Назва виду (українська, латинська)	ЧКУ	БЕРН	CITES	ЄЧС	ЧС МСОП	Місце зростання
1	2	3	4	5	6	7
Відділ Червоні водорості – <i>Rhodophyta</i>						
Клас – <i>Florideophyceae</i>						
Батрахоспермум драглистий – <i>Batrachospermum gelatinosum</i> (L.)	•	–	–	–	–	р. Тясмин, околиця м. Сміли
Торея найрозгалуженіша – <i>Thorea ramosissima</i> Vory	•	–	–	–	–	КнПЗ
Відділ Зелені водорості – <i>Chlorophyta</i>						
Клас – <i>Chlorophyceae</i>						
Стигеоклоніум пучкуватий – <i>Stigeodinium fasciculare</i> Kutz.	•	–	–	–	–	р. Дніпро, Чернобаївський р-н
Педіаструм каврайського – <i>Pediastrum kawraiskyi</i> Schmidle	•	–	–	–	–	р. Дніпро, Канівський р-н
Відділ Стрептофітові водорості – <i>Streptophyta</i>						
Нітелопсис притуплений – <i>Nitellopsis obtuse</i> (Desv.in. Loisel) J. Groves	•	–	–	–	–	р. Дніпро, КнПЗ
Толіпела проліферуюча – <i>Tolypella prolifera</i> (Ziz.ex A. Braun) Leonhar.	•	–	–	–	–	р. Дніпро, околиці с. Келеберда Канівський р-н
Нітела найтонша – <i>Nitella tenuissima</i> (Desv.) Kutz.	•	–	–	–	–	гирло р. Тясмин, с. Стецівка Чигиринський р-н
Відділ Справжні гриби – <i>Eumycetes</i>						
Клас Базидоміцети, Базидіальні гриби – <i>Basidimycetes</i>						
Мухомор щетинистий – <i>Amanita solitaria</i> (Bull.) Fr.	•	–	–	–	–	КнПЗ
Галеропсис пустельний – <i>Galeropsis desertorum</i> Velen. et Dvor.	•	–	–	–	–	КнПЗ
Геріцій коралоподібний – <i>Hericium coralloides</i> (Fr.) Gray.	•	–	–	–	–	КнПЗ
Грифола листувата – <i>Grifola frondosa</i> (Dicks.: Fr) Gray	•	–	–	–	–	Черкаський, Смілянський р-ни
Клаваріадельф товчачиків – <i>Clavariadelphus pistillaris</i> (L).Donk	•	–	–	–	–	КнПЗ
Трутовик зонтичний – <i>Polyporus umbellatus</i> (Pers.) Fr.	•	–	–	–	–	Канівські дислокації, КнПЗ; с. Сатанівка Монастирищенський р-н
Мутин собачий – <i>Mutinus caninus</i> (Huds) Fr.	•	–	–	–	–	КнПЗ
Клас Сумчасті гриби – <i>Ascomycetes</i>						
Зморшок степовий – <i>Morchella steppicola</i> Zer.	•	–	–	–	–	КнПЗ
Зморшок товстоногий – <i>M. crassipes</i> (Vent.) Pers	•	–	–	–	–	КнПЗ
Строчок Словенського – <i>Gyromitra Slonevskii</i> Heluta	•	–	–	–	–	КнПЗ, РЛП Трахтемирів

Продовження Додатку Б

1	2	3	4	5	6	7
Пармелія грубозморшкувата – <i>Parmelia rysssolea</i> (Ach.) Nyl.	•	–	–	–	–	Звенигородський р-н
Трюфель літній – <i>Tuber aestivum</i> Vitt.	•	–	–	–	–	Уманський р-н
Відділ Мохоподібні – <i>Bryophyta</i>						
Канардія компактна – <i>Canardia compacta</i> (Drumm. ex. Mull. Hal) H. Rob.	•	–	–	–	–	Кпп Тясминський каньйон Кам'янський р-н
Генедієла гайма – <i>Hennediella heimii</i> (Hedw.) R.H. Zander.	•	–	–	–	–	Кпп Тясминський каньйон Кам'янський р-н
Тортула Ранда – <i>Tortula randii</i> (Kenn.) R. H. Zander.	•	–	–	–	–	Кпп Тясминський каньйон Кам'янський р-н
Відділ Плауноподібні – <i>Lycopodiophyta</i>						
Клас Плауновидні – <i>Lycopodiopsida</i>						
Баранець звичайний – <i>Huperzia selago</i> (L.) Bernh. ex. Schrank et Mart.	•	–	–	–	–	КнПЗ, Золотоніський р-н
Плаунець заплавної – <i>Lycopodiella inundata</i> (L.) Holub.	•	–	–	–	–	уроч. Зміїні острови КнПЗ, л. з. «Максим» Канівський р-н; с. Чапаївка Золотоніський р-н
Плаун річний – <i>Lycopodium annotinum</i> L.	•	–	–	–	–	Канівський р-н
Зелениця сплюснута – <i>Diphasiastrum complanatum</i> (L.) Holub.	•	–	–	–	–	Михайлівський ліс
Відділ Папоротеподібні – <i>Polypodiophyta</i>						
Клас Папоротеvidні – <i>Polypodiopsida</i>						
Гронянка півмісяцева – <i>Botrychium lunaria</i> (L.) Sw.	•	–	–	–	–	уроч. Зміїні острови КнПЗ, уроч. «Два містки»; гирло р. Рось
Гронянка багатороздільна – <i>B. multifidum</i> (S. G. Gmel.) Rupr.	•	–	–	–	–	Чигиринський р-н
Гронянка ромашколиста – <i>B. matricariifolium</i> (A. Braun ex Doll)	•	–	–	–	–	КнПЗ
Сальвінія плаваюча – <i>Salvinia natans</i> (L.) All.	•	–	–	–	–	КнПЗ, РЛП Трахтемирів, л.з. «Максим» Канівський р-н; НПП Білоозерський; НПП Нижньосульський: с. Мохнач, уроч. «Чубарове»; уроч. Склярове с. Бубнова Слобідка, с. Деньги Золотоніський р-н; с. Хрешатик, л.з. «Старий Тясмин» Черкаський р-н; гирло р. Рось
Відділ Покритонасінні – <i>Magnoliophyta</i> ; Клас Дводольні – <i>Magnoliopsida</i>						
Чина ряба – <i>Lathyrus venetus</i> (Mill.) Wohlf.	•	–	–	–	–	КнПЗ, Черкаський Бір Черкаський р-н
Сокироносиця струнка, в'язіль стрункий – <i>Securigera elegans</i> (Panuiae)	•	–	–	–	–	Кпп Холодний Яр, с. Медведівка, с. Іванівка, с. Головківка, Грушківське, Яничанське та Креселецьке лісництва Чигиринський та Кам'янський р-ни
Астрагал шерстистоквітковий – <i>Astragalus dasyanthus</i> Pall.	•	–	–	•	•	НПП Нижньосульський: с. Лящівка, с. Велика Бурімка, б.з. Придніпровський Чорнобаївський р-н; с. Боровиця, б.з. Курилівський, б.з. Котлаван Канівський р-н; с. Бубнова Слобідка, б.з. Сушківський Золотоніський р-н; с. Дрaбівці Корсунь-Шевченківський р-н; м. Чигирин Чигиринський р-н; л.з. Синюський Тальнівський р-н

Продовження Додатку Б

1	2	3	4	5	6	7
Астрагал піщаний – <i>A. arenarius</i> L.	•	–	–	–	–	Смілянський, Чигиринський р-ни
Бруслина карликова – <i>Euonymus nana</i> M. Bieb.	•	–	–	–	–	Кпп Холодний Яр, Матвіївське, Креселецьке Макіївське лісництва; с. Пастирське Смілянський р-н; дендропарк Софіївка м. Умань
Верба Старке – <i>Salix starkeana</i> Willd.	•	–	–	–	–	Канівський, Золотоніський р-ни. Вид зник, або можливо зник.
Водяний горіх плаваючий – <i>Trapa natans</i> L.	•	•	–	–	–	НПП Нижньосульський; с. Прохорівка, с. Келеберда, РЛП Трахтемирів Канівський р-н; уроч. Біловод, уроч. Склярове Золотоніський р-н; гирло р. Рось
Змієголовник Рюйша – <i>Dracocephalum ruyschiana</i> L.	•	•	–	–	–	Черкаський Бір Черкаський р-н; Михайлівський ліс Канівський р-н
Горицвіт весняний – <i>Adonis vernalis</i> L.	•	–	•	–	–	КнПЗ, б.з. Котлован, з.уроч. «Лупинин Яр», уроч. «Руди», б.з. «Баранів Яр» Канівський р-н; с. Львівка Золотоніський р-н; з.уроч. «Різаний Яр» Корсунь-Шевченківський р-н; б.з. Придніпровський Чорнобаївський р-н; с. Косарі Кам'янський р-н
Сон лучний – <i>Pulsatilla pratensis</i> (L.) Mill.s.l.	•	–	–	–	–	КнПЗ, РЛП Трахтемирів, б.з Михайлівський, л.з. «Максим», б.з. «Баранів Яр» Канівський р-н; Черкаський Бір (б.з. Руськополянський) Черкаський р-н; Холодний Яр Чигиринський р-н; с. Крутьки Чорнобаївський р-н уроч. «Ракова левада», б.з. Велико-севастьянівські Яри Христинівський р-н; пНПП«Долина Гірського Тікича»: с. Криві Коліна, Корсунка, Глибочок, Кути, м. Тальне; околиці міст Черкаси, Сміла; гирло р. Рось; с. Крутьки Чорнобаївський р-н
Сон розкритий – <i>P. patens</i> L.	•	•	–	–	–	с. Ірдинь, с. Дубіївка Черкаський р-н, б.з. Гущівський Чигиринський р-н; с. Залевки Смілянський р-н
Сон великий – <i>Pulsatilla grandis</i> Wender.	•	•	–	–	–	КнПЗ
Скополія карніолійська – <i>Scopolia carniolica</i> Jacq.	•	–	–	–	–	КнПЗ, дендропарк Софіївка, Мошногірські ліси: Закревське л-во
Клокичка периста – <i>Staphylea pinnata</i> L.	•	–	–	–	–	Ірдино-Тясминське пониження Смілянський р-н. Ймовірно вид зник, або можливо зник.
Ранник весняний – <i>Scrophularia vernalis</i> L.	•	–	–	–	–	КнПЗ; Смілянський, Корсунь-Шевченківський р-ни
Росичка англійська – <i>Drosera anglica</i> Huds.	•	–	–	–	–	Золотоніський р-н. Ймовірно вид зник, або можливо зник.
Росичка середня – <i>D. intermedia</i> Hayne	•	–	–	–	–	с. Мала Севастьянівка Христинівський р-н
Альдрованда пухирчата – <i>Aldrovanda vesiculosa</i> L.	•	•	–	–	–	НПП Нижньосульський: уроч. Березове, Чубарове; р. Золотоношка Золотоніський р-н
Пухирник середній – <i>Utricularia intermedia</i> Hayne.	•	–	–	–	–	Золотоніський р-н. Ймовірно вид зник, або можливо зник.
Пухирник малий – <i>U. minor</i> L.	•	–	–	–	–	НПП Нижньосульський, Ірдинські болота; гирло р. Рось, с. Пекарі Канівський р-н

Продовження Додатку Б

1	2	3	4	5	6	7
Вовче лико пахуче, боровик – <i>Daphne sneorum</i> L.	•	–	–	–	–	уроч. Зміїні острови КнПЗ, Михайлівське л-во, с. Ліпляве Канівський р-н; Черкаський Бір: б.з. Русько-Полянський, с. Дубіївка, с. Ірдинь, уроч. Перуни та Тясминське л- во Черкаський р-н; гирло р. Рось
Клас Однодольні – <i>Liliopsida</i>						
Підсніжник білосніжний – <i>Galanthus nivalis</i> L.	•	–	–	–	–	Канівські дислокації: РЛП Трахтемирів, КнПЗ Канівський р-н; Черкаський Бір, Мошногір'я, Холодний Яр Черкаський і Чигиринський р-ни; с. Малі Канівці Чорнобаївський р-н; в околицях сіл Ятранівка, Бабанка, Рижавка, Колодисте, урочище «Паньків ліс» Синицьке л-во, дендропарк Софіївка Уманський р-н; с. Паланочка, с. Поташ: урочище «Вільхове» Маньківський р-н; б.з. Підсніжник, з.уроч. Різаний Яр Корсунь- Шевченківський р-н; уроч. «Ракова левада» Христинівський р-н
Підсніжник складчастий – <i>G. plicatus</i> M. Bieb.	•	–	–	–	–	Холодний Яр: с. Мельники, с. Грушківка, с. Тимошівка Кам'янський р-н
Тюльпан дібровий – <i>Tulipa quercetorum</i> Klok. et Zoz	•	–	–	–	–	Холодний Яр, уроч. Берестове Чигиринський р-н; дендропарк Софіївка м. Умань
Булатка довголиста – <i>Cephalanthera longifolia</i> (L.) Fritsch.	•	–	–	–	–	КнПЗ, Холодний Яр, уроч. «Великий ліс» с. Паланочка Маньківський р-н
Булатка великоквіткова – <i>Cephalanthera damasonium</i> (Mill.)	•	–	–	–	–	уроч. Великий ліс Маньківський р-н
Булатка червона – <i>C. rubra</i> (L.) Rich.	•	–	–	–	–	КнПЗ, Черкаський Бір
Гніздівка звичайна – <i>Neottia nidus-avis</i> (L.) Rich	•	–	•	–	–	уроч. Зміїні острови КнПЗ Канівський р- н; Холодний Яр, Черкаський Бір; с. Чапаївка, с. Деньги, с. Вільхи Золотоніський р-н; с. Пастирське, уроч. Юрова гора Смілянський р-н; уроч. Центральне Монастирищенський р-н; уроч. Губське Звенигородський р-н; гирло нижньої течії р. Рось)
Жировик Льозеля – <i>Liparis loeselii</i> (L.) Rich.	•	•	•	–	–	НПП Білоозерський; Ірдинські болота, між с. Деньги та м. Золотоноша Золотоніський р-н; Ліплявське л-во Канівський р-н
Плодоріжка блощична – <i>Anacamptis coriophora</i> (L.) R.M. Bateman, Pridgeon et M.W. Chase s.l.	•	–	•	–	–	КнПЗ, о. Просеред, л.з. «Тарасові обріі» Канівський р-н; уроч. Склярове с. Бубнівська Слобідка Золотоніський р-н; гирло нижньої частини р. Рось
Плодоріжка болотна – <i>A. palustris</i> (Jacq.)	•	–	•	–	–	НПП Нижньосульський (с. Мохнач), КнПЗ, с. Сушки, о. Просеред, л.з. «Тарасові обріі» Канівський р-н; уроч. Склярове, с. Бубнівська Слобідка Золотоніський р-н; л.з. Сунківський-1; гирло р. Рось

Продовження Додатку Б

1	2	3	4	5	6	7
Плодоріжка салепова – <i>A. morio</i> L.	•	–	–	–	–	Звенигородський, Смілянський, Лисянський р-ни; б.з. Прироські луки Черкаський р-н; гирло р. Рось
Зозулинець шоломоносний – <i>O. militaris</i> L.	•	–	–	–	–	Г.з. Шуляцьке болото, с. Адамівка Жашківський р-н; гирло р. Рось
Плодоріжка рідковіткова – <i>A. laxiflora</i> (Lam.) R.M. Bateman	•	–	•	–	–	РЛП Трахтемирів, с. Хрещатик Черкаського р-ну
Неотінея обпалена – <i>Orchidaceae ustulata</i> L.	•	–	•	–	–	Уманський р-н. Ймовірно вид зник, або можливо зник.
Зозулині сльози яйцеподібні – <i>Listera ovata</i> (L.) R. Br.	•	–	•	–	–	КнПЗ, РЛП Трахтемирів, Ліплявське л- во, уроч. Склярове Канівський р-н; Сунківське л-во Смілянський р-н; уроч. «Різаний яр» Корсунь- Шевченківський р-н; Мошногір'я, Білозірське л-во Черкаський р-н
Коручка болотна – <i>Epipactis</i> <i>palustris</i> (L.) Crantz	•	–	•	–	–	КнПЗ, РЛП Трахтемирів, Ірдинські болота; НПП Нижньосульський: с. Велика Бурімка, уроч. Березове, уроч. Джулайка, с. Придніпровське Чернобаївський р-н
Коручка чемерникоподібна, к. широколиста – <i>E. helleborine</i> (L.) Crantz.	•	–	•	–	–	уроч. Зміїні острови КнПЗ, РЛП Трахтемирів Канівський р-н; Черкаський Бір, Мошногір'я, Тясминське л-во Черкаський р-н; Холодний Яр Чигиринський р-н; уроч. Великий ліс, с. Паланочка, с. Юрпіль Маньківський р-н; м. Шпола: р. Гнилий Толмач; НПП Білоозерський
Коручка темно-червона – <i>E.</i> <i>atrorubens</i> (Hoffm. ex Bernb.) Besser.	•	–	•	–	–	Холодний Яр: х. Буда Чигиринський р- н; Чернобаївський р-н
Любка дволиста – <i>Plantanthera bifolia</i> (L.) Rich.	•	–	•	–	–	уроч. Зміїні острови, КнПЗ, Михайлівське л-во Канівський р-н; Черкаський Бір, болото Ірдинь Черкаський р-н; Холодний Яр Чигиринський р-н; уроч. «Ракова левада», б.з. Великосевастьянівські Яри Христинівський р-н; с. Антоніно Монастирищенський р-н; урочище «Вільхове» Маньківський р-н; гирло р. Рось
Любка зеленоквіткова – <i>P. chlorantha</i> (Cust.) Reichend.	•	–	•	–	–	КнПЗ, Черкаський Бір, Михайлівське л-во; гирло р. Рось
Зозульки травневі – <i>Dactylorhiza majalis</i> (Rchb.) P.F.Hunt & Summerh.	•	–	•	–	–	КнПЗ, о. Круглик, НПП Нижньо- сульський (с. Мохнач), б.з. Прироські луки Черкаський р-н; с. Піщане, с. Сушки, с. Бубнова Слобідка Золотоніський р-н; гирло р. Рось
Зозульки м'ясочервоні – <i>D. incarnata</i> (L.) Soo	•	–	•	–	–	Монастирищенський р-н; РЛП Трахтемирів, л.з. «Тарасові обрії» Канівський р-н; НПП Нижньосульський (Мохнач, урочище Березове) Чернобаївський р-н, уроч. Склярове, с. Бубнова Слобідка, с. Хвильово-Сорочин Золотоніський р- н; г.з. Шуляцьке болото
Неотіанта каптурувата – <i>Neottianthe cucullata</i> (L.) Schlechter.	•	–	•	–	–	Смілянський р-н. Ймовірно вид зник, або можливо зник.

Продовження Додатку Б

1	2	3	4	5	6	7
М'якух болотний – <i>Hammarbya paludosa</i> (L.) O. Kuntze.	•	–	•	–	–	Ірдинські болота Смілянський та Черкаський р-ни
Лілія лісова – <i>Lilium martagon</i> L.	•	–	–	–	–	РЛП Трахтемирів; уроч. «Різаний яр» Корсунь-Шевченківський р-н; Сунківський ліс; ур «Імшан» Лисянський р-н; уроч. Пеховська дача с. Ризине Звенигородський р-н; с. Велика Севастьянівка Христинівський р-н
Рябчик руський – <i>Fritillaria</i> <i>ruthenica</i> Wikstr.	•	–	–	–	–	КнПЗ, РЛП Трахтемирів
Рябчик малий – <i>F. meleagroides</i> Patrin ex Schult. & Schult.f.	•	–	–	–	–	Кам'янський р-н, Катеринопіль
Рястка відігнута – <i>Ornithogalum refractum</i> Kit. Ex Schltdl.	•	–	–	–	–	л.з. Чернокам'янський притікичський каньйон
Брандушка різнобарвна – <i>Bulbocodium versicolor</i> (Ker- Gawl.) Spreng.	•	–	–	–	–	Черкаський, Смілянський р-ни
Осока дводомна – <i>Carex dioica</i> (L.)	•	–	–	–	–	Ірдинські болота Черкаський р-н. Ймовірно вид зник, або можливо зник.
Осока кореневищна – <i>C. chordorrhiza</i> Ehrh.	•	–	–	–	–	КнПЗ, Ірдинські болота Черкаський р-н
Косарики тонкі – <i>Gladiolus tenuis</i> M. Bieb.	•	–	–	–	–	між селами Хрещатик і Михайлівка Канівський і Черкаський р-ни
Косарики черипчасті – <i>G. imbricatus</i> L.	•	–	–	–	–	Канівське Придніпров'я, між селами Нова Гребля і Кути
Півники борові – <i>Iris pineticola</i> Klokov	•	–	–	–	–	На всій території Черкаської області, уроч. «Вільхове» Маньківський р-н; б.з. Великосевастьянівські Яри Христинівський р-н
Півники сибірські – <i>I. sibirica</i> L.	•	–	–	–	–	КнПЗ, НПП Білозерський, л.з. «Тарасів обрій» Канівський р-н; уроч. Склярове Золотоніський р-н
Шафран сітчастий – <i>Crocus</i> <i>reticulatus</i> Steven ex Adams	•	–	–	–	–	с. Мельники Чигиринський р-н; околиця м. Городища, з.уроч. Хвилинка Городищенський р-н; о. Просеред, о. Плавучий КнПЗ; НПП Нижньосульський; околиці сіл Лящівка («Маців яр»), Мохнач, Велика Бурімка, с. Червонохиженці, с. Іркліїв, с. Крутьки, Чорнобаївський р-н; пНПП «Долина Гірського Тікича»: с. Чорна Кам'янка, Криві Коліна, Корсунка, Глибочок, Кути, м. Тальне, с. Мельники Чигиринський р-н
Ковила волосиста – <i>Stipa capillata</i> L.	•	–	–	–	–	КнПЗ, РЛП Трахтемирів, с. Хмільна, з.уроч. «Великі Валки» Канівський р-н; уроч. Бурти Лисянський р-н; НПП Білозерський, Нижньосульський (с. Лящівка («Городище», «Бурти»), «Бородавчий степ», «Високий горб»), Велика Бурімка, с. Жовніно, уроч. Джулайка, б.з. Придніпровський Чорнобаївський р-н; с. Деньги, б.п.п. «Гирса» Золотоніський р-н; пНПП «Долина Гірського Тікича»: с. Чорна Кам'янка, Криві Коліна, Корсунка, Глибочок, Кути, м. Тальне; с. Косарі Кам'янський р-н, с. Мельники Чигиринський р-н

Продовження Додатку Б

1	2	3	4	5	6	7
Ковила дніпровська – <i>S. borysthenica</i> Klok. ex Prokud.	•	–	–	–	–	КнПЗ, о. Шелестів, РЛП Трахтемирів, л.з. «Максим», Черкаський Бір, Михайлівське л-во; гирло р. Рось
Ковила пірчаста – <i>S. pennata</i> L.	•	–	–	–	–	уроч. Зміїні острови КнПЗ, с. Бучак Канівський р-н; Яснозірське л-во Черкаський р-н, Чигиринське л-во; б.з. Крисякове, пНПП «Долина Гірського Тікича»: с. Чорна Кам'янка, Криві Коліна, Корсунка, Глибочок, Кути, м. Тальне; з.уроч. Шаєва гора
Ковила Лессінга – <i>Stipa lessingiana</i> Trin. et Rupr.	•	–	–	–	–	НПП Нижньосульський: с. Лящівка («Городище»), с. Велика Бурімка; пНПП «Долина Гірського Тікича»: с. Криві Коліна, Корсунка, Глибочок, Кути, м. Тальне
Ковила пухнастолиста – <i>S. dasyphylla</i> (Czern. ex Lindem.) Trautv.	•	–	–	–	•	КнПЗ, Смілянський р-н
Ковила вузьколиста – <i>S. tirsia</i> Stev.	•	–	–	–	–	Чигиринський р-н. Ймовірно вид зник, або можливо зник.
Кальдезія білозоролиста – <i>Caldesia parnassifolia</i> (L.) Parl.	•	•	–	–	–	м. Золотоноша. Ймовірно вид зник, або можливо зник.
Цибуля круглонога – <i>Allium sphaeropodum</i> Klokov.	•	–	–	–	–	Катеринопільський р-н
Цибуля ведмежа, черемша – <i>A. ursinum</i> L.	•	–	–	–	–	КнПЗ, РЛП Трахтемирів, ліси Мошногір'я, Холодний Яр, Сунківський ліс, Юрова гора Смілянський р-н; урочище «Вільхове», б.з. «Крисякове» Маньківський р-н; дендропарк Софіївка; б.з. Закревський Городищенський р-н; з.уроч. Різаний Яр Корсунь-Шевченківський р-н; уроч. «Ракова левада», б.з. «Великосеvastянівські Яри» Христинівський р-н; л.з. Чернокам'янський притікичський каньйон
Усього:	96	7	17	1	2	

Умовні скорочення: БЕРН – Конвенція про збереження дикої фауни і флори та природних середовищ у Європі; ЄЧС – Європейський Червоний список тварин і рослин, що знаходяться під загрозою зникнення у світовому масштабі; МСОП – Червона книга Міжнародного союзу охорони природи та природних ресурсів; ЧКУ – Червона книга України; CITES – Конвенція про міжнародну торгівлю видами дикої фауни і флори, що знаходяться під загрозою зникнення; КнПЗ – Канівський природний заповідник; НПП – національний природний парк; РЛП – регіональний ландшафтний парк; к.п.п. – комплексна пам'ятка природи; б.п.п. – ботанічна пам'ятка природи, б.з. – ботанічний заказник; л.з. – ландшафтний заказник; г.з. – гідрологічний заказник; з.уроч. – заповідне урочище, уроч. – урочище.

**ПЕРЕЛІК РІДКІСНИХ РОСЛИННИХ УГРУПОВАНЬ
ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Назва синтаксонів	Категорія рідкисності (мотиви охорони)	Поширення в регіоні	Місце зростання
1	2	3	4
Угруповання звичайнодубових лісів деренових (<i>Querceta (roboris) cornosa (maris)</i>) та польово кленово - звичайнодубових лісів деренових (<i>Acereto (campestris) - Querceta (roboris) cornosa (maris)</i>)	Перебувають під загрозою зникнення	Спорадично по лісовим біогеоценозам, що поширені вздовж Придніпровської височини	Мошногір'я; л.з. Сунківський-1, лісові біоценози Корсунь-Шевченківського, Чигиринського районів
Угруповання звичайнодубових лісів (<i>Querceta roboris</i>) з домінуванням у травостої цибулі ведмежої (<i>Allium ursinum</i>)	Рідкісні лісові фітоценози, що скорочують ареал	На Придніпровській височині у північній частині Черкаської області	КнПЗ; Черкаський Бір; б.з. «Джулайка»; к.п.п. Холодний Яр; л.з. Сунківський-1
Угруповання звичайнодубових лісів (<i>Querceta roboris</i>) з домінуванням у травостої скополії карніолійської (<i>Scopolia carniolica</i>)	Рідкісні лісові фітоценози, що скорочують ареал	Локально по лісовим біоценозам Канівського Придніпров'я	КнПЗ
Угруповання звичайнодубових лісів скумпіїєвих (<i>Querceta (roboris) cotinosa (cogygriae)</i>) та звичайно ясенево-звичайнодубових лісів скумпіїєвих (<i>Fraxineto (excelsioris)-Querceta (roboris) cotinosa (cogygriae)</i>)	Рідкісні лісові фітоценози, що скорочують ареал	Спорадично по лісовим біогеоценозам вздовж річок Дніпра, Вільшанки	л.з. Мошногірський; л.з. Сунківський-1
Формація ковили волосистої – <i>Stipeta capillatae</i>	Рідкісні степові фітоценози, що скорочують ареал	Спорадично на верхівках схилів, на всій території Черкаської області	НПП Білоозерський, Нижньосульський, РЛП Трахтемирів, б.з. «Джулайка», б.з. Сунківський-1, к.п.п. Урочище «Бурти»; к.п.п. Тясминський каньйон; л.з. Чернокам'янський притікський каньйон
Формація мигдалю низького – <i>Amygdaleta nanae</i>	Рідкісні степові фітоценози, що скорочують ареал	На степових схилах лівого берега Дніпра, зустрічається дуже рідко	б.з. «Джулайка»; долина р. Гірський Тікич
Формація ковили пірчастої – <i>Stipeta pennatae</i>	Рідкісні степові фітоценози, що скорочують ареал	Спорадично на верхівках схилів, на всій території Черкаської області	б.з. «Джулайка»; з.уроч. Шаєва гора; долина р. Гірський Тікич, с. Бучак
Формація ковили Лесінга – <i>Stipeta lessingianae</i>	Рідкісні степові фітоценози, що скорочують ареал	Спорадично на верхівках схилів, на всій території	НПП Нижньосульський
Формація ковили дніпровської – <i>Stipa borysthenaicae</i>	Знаходяться під загрозою зникнення	На пісках борової тераси Дніпра	КнПЗ, РЛП Трахтемирів, Черкаський Бір
Формація сальвінії плаваючої – <i>Salvinieta natantis</i>	Типові для України	Спорадично, в озерах, затоках, рукавах, старицях рік, штучних водосховищах	РЛП Трахтемирів, КнПЗ, НПП Нижньосульський, Черкаський Бір, б.з. «Пташині острови»

Продовження Додатку В

1	2	3	4
Формація альдрованди пухирчастої – <i>Aldrovandeta vesiculosae</i>	Перебувають під загрозою зникнення	Дуже рідко на заболочених мілководдях р. Дніпра, Ірдинка	о.з. Липівський
Формація латаття білого – <i>Nymphaeeta albae</i>	Рідкісні водні ценози для водойм України, що скорочують ареал	Зрідка, переважно у затоках та старицях річок Дніпра, Рось, Тясмина, Гірський Тікич у різних частинах Черкаської області	НПП Білоозерський, Нижньосульський, КнПЗ, о.з. Липівський, Черкаський Бір, б.з. «Пташині острови»; IV г.з. Шуляцьке болото, ППСМ Тальнівський парк
Формація латаття сніжно-білого – <i>Nymphaeeta candidae</i>	Рідкісні угруповання на південній межі ареалу, що скорочують ареал	Зрідка, переважно у затоках і старицях річок Рось, Дніпро, Гірський Тікич	НПП Нижньосульський, Черкаський Бір, л.з. Чорнокам'янський притікичський каньйон
Формація глечиків жовтих – <i>Nupharetta luteae</i>	Типові для водойм України угруповання, що скорочують ареал	Поширені у затоках та на мілководдях річок Дніпра, Тясмина, Гірського та Гнилого Тікичів, Вільшанки, Рось, Золотоношки, Гнилого Ташлика Черкаської області	НПП Білоозерський; РЛП Трахтемирів; о.з. Липівський; НПП Нижньосульський; Черкаський Бір; г.з. Шуляцьке болото; ппспм Тальнівський парк; кпп Буцький каньйон
Формація їжачої голівки маленької – <i>Sparganieta minimi</i>	Типові водні ценози	Поширені у водоймах середньої течії Дніпра	НПП Нижньосульський, о.з. Липівський
Формація куширу донського – <i>Ceratophylleta tanaitici</i>	Рідкісні мало поширені угруповання	Поширені у водоймах р. Сули, плавневих озерах Дніпра	НПП Нижньосульський
Формація куширу напівзануреного – <i>Ceratophylleta submersi</i>	Типові угруповання, що скорочують свій ареал	Поширені у прісних і слобозасолених водоймах зі стоячою водою	КнПЗ
Формація водяного горіха плаваючого – <i>Trapa natantis</i>	Типові водні угруповання, що скорочують свій ареал	На старицях, плавнях і затоках Дніпра	РЛП Трахтемирів, о.з. Липівський, Черкаський Бір, КнПЗ, б.з. «Пташині острови»; долина р. Рось
Формація ряски горбатой – <i>Lemna gibbae</i>	Рідкісні мало поширені угруповання	Поширені у евмезотрофних прісних замкнутих і проточних водоймах Дніпра	б.з. Прироські луки
Формація стрілолисту стрілолистого – <i>Sagittarieta sagittifoliae</i>	Рідкісні мало поширені угруповання	Поширені по берегах водойм зі стоячою та повільнотекучою водою	КнПЗ

Умовні позначення та скорочення: КнПЗ – Канівський природний заповідник; НПП – національний природний парк; РЛП – регіональний ландшафтний парк; л.з. – ландшафтний заказник; б.з. – ботанічний заказник; г.з. – гідрологічний заказник; о.з. – орнітологічний заказник; з.уроч. – заповідне урочище; кпп – комплексна пам'ятка природи; б.п.п. – ботанічна пам'ятка природи.

**ПЕРЕЛІК ВИДІВ ТВАРИН, ЩО ПІДЛЯГАЮТЬ
ОСОБЛИВІЙ ОХОРОНІ НА ТЕРИТОРІЇ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ
(станом на 01.01.2018 року)**

Назва виду (українська, латинська)	ЧКУ	БЕРН	CITES	ЄЧС	ЧС МСОП	Біотопи, місця поширення
1	2	3	4	5	6	7
Тип Круглі черви – <i>Nemathelminthes</i> Клас Нематоди – <i>Nematoda</i>						
Хроматоріна двоока – <i>Chromadorina bioculata</i> (Schultze, in Carus, 1857)	•	–	–	–	–	р. Дніпро (Кременчуцьке і Канівське водосховища)
Тип Кільчасті черви – <i>Annelida</i> Клас П'явки – <i>Hirudinea</i>						
П'явка медична – <i>Hirudo medicinalis</i> Linnaeus, 1758	•	•	•	–	–	р. Дніпро (Кременчуцьке і Канівське водосховища)
Тип Членистоногі – <i>Arthropoda</i> Клас Ракоподібні – <i>Crustacea</i>						
Кольпоциклоп прісноводний – <i>Colpocyclops dulcis</i> Monchenko, 1977	•	–	–	–	–	р. Дніпро (Кременчуцьке і Канівське водосховища)
Клас Багатоніжки – <i>Myriapoda</i>						
Багатозв'яз гірський український – <i>Polydesmus montanus</i> Daday, 1889	•	–	–	–	–	Листяні ліси, підстилка та верхні шари ґрунту. Канівське Придніпров'я, уроч. Холодний Яр
Клас Комахи – <i>Insecta</i>						
Красуня-діва – <i>Calopteryx virgo</i> (Linnaeus, 1758)	•	–	–	–	–	Перезволожені біотопи, вздовж заплав річок Дніпро, Рось, Тясмин, Золотоношка, Гірський Тікич
Дзорець імператор – <i>Anax imperator</i> Leach, 1815	•	–	–	–	–	Узлісся та лісові галявини, вздовж берегів річок, озер і ставків. КНПЗ, РЛП Трахтемирів, уроч. Холодний Яр
Пилкохвіст лісовий – <i>Poecilimon schmidtii</i> (Fieber, 1853)	•	–	–	–	–	Трав'яниста рослинність, чагарники, поросль дерев, галявини, вируби. КНПЗ
Пилкохвіст український – <i>P. ukrainicus</i> Bey-Bienko, 1951	•	–	–	–	–	Трав'янисточагарникові зарості та остепнена густа рослинність, узлісся та галявини дібров і соснових лісів. КНПЗ
Дибка степова – <i>Saga pedo</i> (Pallas, 1771)	•	•	–	–	–	Степові та остепнені ділянки. м. Канів, КНПЗ, РЛП Трахтемирів
Коник-товстун степовий – <i>Callimenus multituberculatus</i> (Fischer-Waldheim, 1833)	•	–	–	–	–	Цілинні степи або старі перелоги, переважно в місцях з розчленованим рельєфом. КНПЗ
Красотіл пахучий – <i>Calosoma (s.str.) sycophanta</i> (Linnaeus, 1758)	•	–	–	•	–	Широколистяні та мішані ліси, чагарники, парки. КНПЗ, Сунківський ліс
Жук-самітник – <i>Osmoderma barnabita</i> (Motschulsky, 1845)	•	–	–	–	–	Дупла дерев, переважно в нижніх ярусах лісів. Канівське Придніпров'я, уроч. Холодний Яр, Сунківський ліс
Жук-олень – <i>Lucanus cervus cervus</i> (Linnaeus, 1758)	•	•	–	–	–	Широколистяні ліси. По всій території Черкаської області
Вусач великий дубовий – <i>Cerambyx cergo</i> (Linnaeus, 1758)	•	•	–	•	–	Природні діброви. По всій території Черкаської області
Вусач альпійський – <i>Rosalia alpina</i> (Linnaeus, 1758)	•	•	–	•	–	Широколистяні ліси. Околиці м. Черкас, Канівський, Чигиринський р-ни
Вусач-червонокрил Келлера – <i>Purpuricenus kaehleri</i> (Linnaeus, 1758)	•	–	–	–	–	Листяні та мішані ліси, узлісся, сади. КНПЗ

Продовження Додатку Г

1	2	3	4	5	6	7
Вусач мускусний – <i>Aromia moschata</i> (Linnaeus, 1758)	•	–	–	–	–	Долини річок, пониззя біля боліт, прибережні гаї. Канівське Придніпров'я, Золотоніський р-н
Мантіспа штирійська – <i>Mantispa styriaca</i> (Poda, 1761)	•	–	–	–	–	Узлісся лісу та чагарників. Канівський р-н
Комарівка італійська – <i>Bittacus italicus</i> (Müller, 1786)	•	–	–	–	–	Галявини та узлісся вологих листяних лісів, чагарники на заплавах луках. Канівський р-н
Махаон – <i>Papilio machaon</i> (Linnaeus, 1758)	•	–	–	–	–	В Черкаській області зустрічається повсюдно
Подалірій – <i>Iphiclides podalirius</i> (Linnaeus, 1758)	•	–	–	–	–	В Черкаській області зустрічається повсюдно
Поліксена – <i>Zerynthia polyxena</i> ([Denis et Schifermüller], 1775)	•	•	–	–	–	Узлісся, галявини байрачних та заплавних лісів. КнПЗ, РЛП Трахтемирів, повсюдно.
Мнемозина – <i>Parnassius mnemosyne</i> (Linnaeus, 1758)	•	•	–	•	–	Узлісся та галявини листяних та мішаних лісів, в долинах річок. Повсюдно.
Люцина – <i>Hamearis lucina</i> (Linnaeus, 1758)	•	–	–	–	–	Лісові галявини та узлісся, узбіччя шляхів, чагарники у вологих місцях. Канівський, Золотоніський р-ни.
Стрічкарка тополева – <i>Limnitis populi</i> (Linnaeus, 1758)	•	–	–	•	–	Зустрічається на добре прогрітих сонцем лісових ділянках. Канівське Придніпров'я.
Стрічкарка блакитна – <i>Catocala fraxini</i> (Linnaeus, 1758)	•	–	–	–	–	Широколистяні ліси. Уроч. Холодний Яр
Райдужниця велика – <i>Apatura iris</i> (Linnaeus, 1758)	•	–	–	–	–	Листяні та мішані ліси, узлісся та галявини вздовж берегів водойм. Канівський, Чигиринський р-ни
Синявець Буадюваля (Синявець ероїдес) – <i>Polyommatus boisduvalii</i> (Herrich-Schaffer, [1843])	•	–	–	–	–	Лісові галявини, вирубки, узлісся, рідколісся та різнотравні степи. Канівський р-н
Бражник мертва голова – <i>Acherontia atropos</i> (Linnaeus, 1758)	•	–	–	–	–	Поля, городи, рідколісся, схили ярів, що поросли повієм звичайним. Чернобаївський, Черкаський р-ни
Бражник дубовий – <i>Marumba quercus</i> ([Denis & Schifermüller], 1775)	•	–	–	–	–	Мішані ліси, діброви, рідколісся, іноді – у лісосмузі та парки. Канівське Придніпров'я, Сунківський ліс
Бражник скабіозовий – <i>Hemaris tityus</i> (Linnaeus, 1758)	•	–	–	–	–	Узлісся та лісові галявини, яри з чагарниками, рідколісся, різнотравні луки. Канівське Придніпров'я.
Бражник Прозерпіна – <i>Proserpinus proserpina</i> (Pallas, 1772)	•	•	–	–	–	Узлісся та лісові галявини, яри з чагарниками, рідколісся, різнотравні луки. Черкаський р-н
Сатурнія велика – <i>Saturnia pyri</i> ([Denis & Schifermüller], 1775)	•	–	–	–	–	Широколистяні (переважно долинні та заплавні) ліси, рідколісся, чагарникові пустирі, парки та сади. Черкаський, Канівський, Чернобаївський р-ни
Сатурнія мала – <i>Eudia pavonia</i> (Linnaeus, 1758)	•	–	–	–	–	Лісові галявини та узлісся, рідколісся, чагарникові пустирі, степові ділянки із заростями терену, шипшини. Канівський р-н.
Сатурнія середня – <i>E. spini</i> ([Denis & Schifermüller], 1775)	•	–	–	–	–	Лісові галявини та узлісся, рідколісся, чагарникові пустирі, степові ділянки із заростями терену. Городищенський р-н.
Сатурнія руда – <i>Aglaia tau</i> (Linnaeus, 1758)	•	–	–	–	–	Мішані (переважно грабові) ліси. Ур. Холодний Яр, Сунківський ліс, Канівське Придніпров'я

Продовження Додатку Г

1	2	3	4	5	6	7
Стрічка блакитна – <i>Catocala fraxini</i> (Linnaeus, 1758)	•	–	–	–	–	Широколистяні ліси. Канівський р-н
Каптурниця срібна – <i>Cucullia argentea</i> (Hufnagel, 1766)	•	–	–	–	–	Степові та лучні ділянки. Канівський р-н
Совка розкішна – <i>Stauropora celsia</i> (Linnaeus, 1758)	•	–	–	–	–	Природні вологі ліси. КнПЗ
Красик-веселий – <i>Zygaena laeta</i> (Hubner, 1790)	•	–	–	–	–	Степові ділянки. КнПЗ
Ведмедиця господиня – <i>Callimorpha dominula</i> (Linnaeus, 1758)	•	–	–	–	–	Листяні та мішані ліси, узлісся, галявини, береги струмків та річок. КнПЗ
Абія блискача – <i>Abia nitens</i> (Linnaeus, 1758)	•	–	–	–	–	Узлісся, лісові галявини. Канівський р-н
Горіхотворка велетенська – <i>Ibalia rufipes</i> Cresson, 1879	•	–	–	–	–	Листяні та мішані ліси, міські парки. Канівський р-н
Сапіга-полохрум – <i>Polochrum repandum</i> Spinola, 1805	•	–	–	–	–	Природні біотопи з деревною та чагарниковою рослинністю, захисні лісосмуги, сади. Канівський р-н
Сколія-гігант – <i>Scolis maculate</i> (Drury, 1773)	•	–	–	–	–	Лучно-степове різотрав'я. Канівське Придніпров'я, Смілянський р-н
Ляра анафемська – <i>Larra anathema</i> (Rossi, 1790)	•	–	–	–	–	Лучно-степове різотрав'я. Канівський р-н
Андрена золотонога – <i>Andrena chrysopus</i> Pérez, 1903	•	–	–	–	–	Лучно-степове різотрав'я. Канівське Придніпров'я.
Ксилокопа (бджола-тесляр) звичайна – <i>Xylocopa valga</i> Gerstaecker, 1872	•	–	–	–	–	Лучно-степове різотрав'я. Канівське Придніпров'я.
Ксилокопа (бджола-тесляр) фіолетова – <i>Xylocopa violacea</i> (Linnaeus, 1758)	•	–	–	–	–	Ксерофітні рідколісся. Канівський, Смілянський, Звенигородський р-ни
Джміль моховий – <i>Bombus muscorum</i> (Linnaeus, 1758)	•	–	–	–	–	Лучно-степове різотрав'я. Канівське Придніпров'я, Корсунь-Шевченківський р-н
Джміль вірменський – <i>Bombus armeniacus</i> Radoszkowski, 1877	•	–	–	–	–	Лучно-степове різотрав'я. Канівське Придніпров'я, Черкаський, Кам'янський р-н
Тип Моллюски – <i>Mollusca</i>						
Клас Двустолкові молюски – <i>Bivalvia</i>						
Гіпаніс левіускула – <i>Hypansis laeviuscula</i> (Milachevitch, 1916)	•	–	–	–	–	р. Дніпро (Кременчуцьке водосховище)
Гранарія зернова – <i>Granaria frumentum</i> (Draparnaud, 1801)	•	–	–	–	–	Лучно-степові ділянки. Загально-зоологічний заказник Виграївський Корсунь-Шевченківський р-н та міський парк Корсунь-Шевченківська
Тип Хордові – <i>Chordata</i>						
Клас Міноги – <i>Petromyzontida</i>						
Мінога українська – <i>Eudontomyzon marie</i> Berg., 1931	•	–	–	•	•	Річково-озерні. р. Дніпро (Кременчуцьке водосховище), р. Вільшанка
Клас Променеві риби – <i>Actinopterygii</i>						
Минь річковий – <i>Lota lota</i> (Linnaeus, 1758)	•	–	–	–	–	Річково-озерні. р. Дніпро (Кременчуцьке водосховище), Сульська затока
Клас Променепері риби – <i>Actinopterygii</i>						
Йорж Балона – <i>Gymnocephalus baloni</i> Holcik et Hensel, 1974	•	•	–	•	•	Річково-озерні біотопи. р. Дніпро (Кременчуцьке водосховище)

Продовження Додатку Г

1	2	3	4	5	6	7
Йорж носар – <i>G. acerinus</i> (Güldenstädt, 1774)	•	–	–	–	•	Річково-озерні. р. Дніпро (Кременчуцьке водосховище)
Клас Плазуни – Reptilia						
Ящірка зелена – <i>Lacerta viridis</i> (Laurenti, 1768)	•	•	–	–	–	Сухі та вологі біотопи. Канівське Придніпров'я, КнПЗ, уроч. Холодний Яр, Сунківський ліс, околиці м. Черкаси, Виграївський заказник, Кам'янський р-н.
Мідянка звичайна – <i>Goronella austriaca</i> Laurenti, 1768	•	•	–	–	–	Широколистяні ліси. Канівське Придніпров'я, КнПЗ, уроч. Холодний Яр, Сунківський ліс, Виграївський заказник, Кам'янський р-н.
Гадюка лісостепова – <i>Vipera nikolskii</i> Vedmederja Grubant et Rudaeva, 1986	•	–	–	–	–	Широколистяні ліси, узлісся. Канівське Придніпров'я, уроч. Холодний Яр, КнПЗ, Сунківський ліс
Гадюка степова – <i>V. renardi</i> (Christoph, 1861)	•	•	–	–	•	Лучно-степові екосистеми, сади і огороди, с/г угіддя. Канівське Придніпров'я, долина р. Гірський Тікич, уроч. Холодний Яр
Клас Птахи – Aves						
Чапля жовта – <i>Ardeola ralloides</i> (Scopoli, 1769)	•	–	–	–	–	Береги прісних і солонуватих водойм, плавні річок, р. Дніпро (НПП Нижньо-сульський, Сульська затока), р.Вільшанка
Лелека чорний – <i>Ciconia nigra</i> (Linnaeus, 1758)	•	•	•	–	–	Старі ліси поблизу водойм і боліт, луки, пасовища, поля поряд з водоймами. р. Дніпро (НПП Нижньосульський), р. Золотоношка, уроч. Холодний Яр
Гоголь – <i>Bucephala clangula</i> (Linnaeus, 1758)	•	•	–	–	–	р. Дніпро (НПП Нижньосульський), р. Золотоношка
Нерозень – <i>Anas strepera</i> Linnaeus, 1758	•	•	–	–	–	Заплави річок, вологі луки та пасовища. Ур. Холодний Яр
Шуліка чорний – <i>Milvus migrans</i> (Boddaert, 1783)	•	•	•	–	–	Широколистяні ліси, річки, озера, водосховища, ставки. Канівське Придніпров'я, Ірдинські болота
Лунь лучний – <i>Circus pygargus</i> (Linnaeus, 1758)	•	•	•	–	–	Вологі луки, заболочені низини, болотні системи. КнПЗ, РЛП Трахтемирів, уроч. Холодний Яр
Лунь степовий – <i>Circus macrourus</i> (S. G. Gmelin, 1771)	•	•	•	–	•	Зарості бур'янів, чагарників, лучне високотрав'я та на полях озимих. Уроч. Холодний Яр
Канюк степовий – <i>Buteo rufinus</i> (Cretzschmar, 1827)	•	•	•	–	–	Узлісся байрачних та штучних лісів, старі лісомуги, поодинокі дерева і опори ЛІЕП. Уроч. Холодний Яр,
Зміїд – <i>Circaetus gallicus</i> (Gmelin, 1788)	•	–	–	–	–	Вологі ліси та сухі угіддя. КнПЗ, уроч. Холодний Яр
Орел-карлик – <i>Hieraetus pennatus</i> (Gmelin, 1788)	•	•	•	–	–	Старі широколистяні та мішані ліси із відкритими просторами. КнПЗ, уроч. Холодний Яр
Могильник – <i>Aquila heliaca</i> Savigny, 1809	•	•	•	–	•	Старі високостовбурні соснові та листяні ліси, галявини, схили. Уроч. Холодний Яр
Підорлик великий – <i>Aquila clanga</i> Pallas, 1811	•	•	•	–	•	Заболочені ділянки лісів біля водойм. КнПЗ
Підорлик малий – <i>A. pomarina</i> C. L. Brehm, 1831	•	•	•	–	–	Вологі старі листяні та мішані ліси, що межують з луками, полями, болотами. Канівське Придніпров'я, уроч. Холодний Яр

Продовження Додатку Г

1	2	3	4	5	6	7
Орлан-білохвіст – <i>Haliaeetus albicilla</i> (Linnaeus, 1758)	•	•	–	•	•	Заплавні або вологі широколистяні ліси, бори. КНПЗ, Черкаський Бір
Балабан – <i>Falco cherrug</i> Gray, 1834	•	–	–	•	•	Гніздиться переважно на опорах магістральних ліній ЛЕП. КНПЗ
Сапсан – <i>F. peregrinus</i> Tunstall, 1771	•			•	•	Старі ліси у заплавах річок. КНПЗ
Журавель сирій. – <i>Grus grus</i> (Linnaeus, 1758)	•	•	–	–	–	Заболочені ліси, вологі високотравні луки. НПП Нижньосульський, уроч. Холодний Яр
Кулик-довгоніг, ходуличник <i>Himantopus himantopus</i> (Linnaeus, 1758)	•	•	–	–	–	Прибережні о-ви, напівзатоплені острівці, долини річок, мілководні прісні озера, риборозплідні ставки. р. Дніпро (НПП Нижньосульський)
Кулик-сорока – <i>Haematopus ostralegus</i> (Linnaeus, 1758)	•	•	–	–	–	Низинні узбережжя річок, озер, водосховищ, солончаках. р. Дніпро (КНПЗ)
Крячок малий – <i>Sterna albifrons</i> Pallas, 1764	•	•	–	–	–	Острови річок, озер, риборозплідні стави. р. Дніпро (КНПЗ, р. Золотоношка, Ірдинські болота)
Голуб-синяк – <i>Columba oenas</i> Linnaeus	•	•	–	–	–	По всій території Черкаської області
Пугач – <i>Bubo bubo</i> (Linnaeus, 1758)	•	•	–	–	–	Глухі яри, берегові урвища, скельні виходи, рідше в лісах і на болотах. Канівське Придніпров'я, Черкаський Бір
Сиворакша – <i>Coracias garrulous</i> Linnaeus, 1758	•	•	–	–	–	Канівське Придніпров'я, уроч. Холодний Яр
Сорокопуд сирій – <i>Lanius excubitor</i> Linnaeus, 1758	•	•	–	–	–	Болота, луки, де є масиви чагарників чи окремі кущі. Уроч. Холодний Яр.
Клас Ссавці – <i>Mammalia</i>						
Хохуля руська – <i>Desmana moschata</i> (Linnaeus, 1758)	•	•	–	•	•	Заплати, стариці, озера, ставки, меліоративні канали із густою рослинністю. Черкаський Бір
Кутора мала – <i>Neomys anomalus</i> (Cabrera, 1907)	•	•	–	–	•	Населяє берегові ділянки водойм, які густо заросли трав'янистою рослинністю, деревами та кущами. Черкаський Бір, Катеринопільський р-н
Білозубка велика – <i>Crocidura leucodon</i> (Hermann, 1780)	•	•	–	–	•	Відкриті простори, цілині степові ділянки. Нагірна частина КНПЗ.
Нічниця Наттерера, війчаста – <i>Myotis nattereri</i> (Kuhl, 1817)	•	•	–	–	•	Рідколісся листяних і мішаних лісів, поблизу водойм, урболандшафти. КНПЗ, уроч. Холодний Яр, між с. Цвіткове та Ксаверове Городищенський р-н
Нічниця ставкова – <i>M. dasycneme</i> (Boie, 1825)	•	•	–	–	•	Оселяється у будівлях, дуплястих деревах, у підземеллях. КНПЗ, уроч. Холодний Яр, дендропарк «Софіївка»
Нічниця водяна – <i>M. daubentonii</i> (Kuhl, 1817)	•	•	–	–	•	Дупла дерев, різні частини будівель, підземелля. КНПЗ та заплавні острови, уроч. Холодний Яр, дендропарк «Софіївка», між с. Цвіткове та Ксаверове Городищенський р-н, м. Сміла
Нічниця вусата – <i>Myotis mystacinus</i> (Kuhl, 1817)	•	•	–	–	•	Широколистяні ліси. КНПЗ.
Вухань звичайний, бурий – <i>Plecotus auritus</i> (Linnaeus, 1758)	•	•	–	–	•	Мішані та шпилькові ліси, заплавні і байрачні ліси, лісопарки. Заплавні острови КНПЗ, уроч. Холодний Яр, дендропарк «Софіївка», с. Цвіткове та між с. Цвіткове та Ксаверове Городищенський р-н

Продовження Додатку Г

1	2	3	4	5	6	7
Вухань австрійський – <i>P. austriacus</i> (Fischer, 1829)	•	•	–	–	•	Широколистяні ліси, глиняні печери. м. Сміла
Широковух європейський – <i>Barbastella barbastella</i> (Schreber, 1774)	•	•	–	–	•	Підземелля, дуплясті дерева та різні частини будівель. КНПЗ, Таганчанське л-во Канівський р-н, с. Сунки Смілянський р-н, уроч. Холодний Яр Чигиринський р-н
Вечірниця руда – <i>Nyctalus noctula</i> (Schreber, 1774)	•	•	–	–	•	Селиться в лісах, листяних, з високим відсотком старих дерев, парках і садах. Заплавні острови КНПЗ (Зміїні), уроч. Холодний Яр, дендропарк «Софіївка», с. Цвіткове та між с. Цвіткове та Ксаверове Городищенський р-н, м. Сміла
Вечірниця велетенська – <i>Nyctalus lasiopterus</i> (Schreber, 1780)	•	•	–	–	•	Дубові та дубово-грабові ліси. КНПЗ.
Вечірниця мала – <i>N. leisleri</i> (Kuhl, 1817)	•	•	–	–	•	Широколистяні лісові і лісопаркові масиви. КНПЗ.
Нетопир звичайний – <i>Pipstrellus pipistrellus</i> (Schreber, 1774)	•	•	–	–	•	Населені пункти і прилеглі ділянки, парки та ліси. Заплавні острови КНПЗ, с. Цвіткове Городищенський р-н
Нетопир середземноморський – <i>Pipstrellus kuhlii</i> (Kuhl, 1819)	•	•	–	–	•	Вздовж великих річок. Літні місця поселення в будівлях, тріщинах у стінах. Зміїні острови КНПЗ, заказник Виграївський, уроч. Холодний Яр, дендропарк «Софіївка», с. Цвіткове Городищенський р-н, с. Ковалиха Смілянський р-н
Нетопир Натузіаса, лісовий – <i>P. nathusii</i> (Keyserling et Blasius, 1839)	•	•	–	–	•	Ліси різного породного складу водойми або заболочені ділянки. Зміїні острови КНПЗ, уроч. Холодний Яр, дендропарк «Софіївка», м. Сміла
Лилик двоколірний – <i>Vespertilio murinus</i> Linnaeus, 1758	•	•	–	–	•	Будівлі, дупла, скельні тріщини. КНПЗ, уроч. Холодний Яр, дендропарк «Софіївка», околиці м. Сміли
Кажан пізній – <i>Eptesicus serotinus</i> (Schreber, 1774)	•	•	–	–	•	Поширений на рівнині та горбогір'ї. с. Цвіткове та між с. Цвіткове та Ксаверове Городищенський р-н
Сліпак подільський – <i>Spalax zemni</i> (Erxleben, 1777)	•	–	–	–	•	Відкриті простори, с/г угіддя. Західна і центральна частина Черкаської області
Соня садова – <i>Eliomys quercinus</i> (Linnaeus, 1766)	•	•	–	–	•	Широколистяні ліси. Жашківський р-н. Ймовірно вид зник.
Тушканчик великий – <i>Allactaga jaculus</i> (Pallas, 1788)	•	–	–	–	•	Широколистяні ліси, відкриті простори. Ймовірно вид зник. Чорнобаївський р-н
Мишівка лісова – <i>Sicista betulina</i> (Pallas, 1779)	•	•	–	–	•	Густий травостій, галявини, чагарникові зарості. Монастирищенський р-н. Ймовірно вид зник.
Мишівка степова – <i>Sicista subtilis</i> (Pallas, 1773)	•	•	–	–	•	Цілинні ділянки різнотравно-типчачово-ковилових, злаково-полинових і псамофітних степів. Нагірна частина КНПЗ.
Хом'як звичайний – <i>Cricetus cricetus</i> (Linnaeus, 1758)	•	•	–	–	•	Відкриті простори, с/г угіддя, степові ділянки. Дробрівський, Канівський р-ни
Хом'ячок сірий – <i>Cricetulus migratorius</i>	•	•	–	–	•	Лівий берег Черкаської області. Вид ймовірно зник.

Продовження Додатку Г

1	2	3	4	5	6	7
Горностаї – <i>Mustela erminea</i> (Linnaeus, 1758)	•	•	–	–	•	Зволожені ділянки з високим травостоем. Мешкає у дуплах, під хмизом та в різних порожнинах. КнПЗ, Ірдинське болото, Черкаський Бір, уроч. Холодний Яр
Норка європейська – <i>M. lutreola</i> Linnaeus, 1758	•	•	–	–	•	Водно-болотні угіддя. Нагірна частина КнПЗ.
Тхір степовий – <i>M. eversmanni</i> Lesson Lesson, 1827	•	•	–	–	•	Різноманітні біотопи. Чорнобаївський, Звенигородський
Тхір лісовий – <i>M. putorius</i> Linnaeus, 1758	•	•	–	–	•	Заплавні території Середнього Дніпра. КнПЗ, уроч. Холодний Яр,
Видра річкова – <i>Lutra lutra</i> Linnaeus, 1758	•	•	–	–	•	Прибережно-водні ділянки. КнПЗ, НПП Білоозерський, Нижньосульський, Ірдинські болота, р. Тясмин, Рось тощо.

Умовні скорочення: БЕРН – Конвенція про збереження дикої фауни і флори та природних середовищ у Європі; ЄЧС – Європейський Червоний список тварин і рослин, що знаходяться під загрозою зникнення у світовому масштабі; МСОП – Червона книга Міжнародного союзу охорони природи та природних ресурсів; ЧКУ – Червона книга України; СІТЕS – Конвенція про міжнародну торгівлю видами дикої фауни і флори, що знаходяться під загрозою зникнення; КнПЗ – Канівський природний заповідник; НПП – національний природний парк; РЛП – регіональний ландшафтний парк; уроч. – урочище.

Kornelyuk N.M., Koniakin S.M. Field practice: teaching and methodological manual for full-time students of specialty 101 «Ecology». – Desna Poligraf, 2018. – 140 p.

SUMMARY

The educational and methodological manual will help students, in the framework of field practice on the basics of general ecology and neoecology, familiarize themselves with the basic physical and geographical features of landscapes, the diversity of flora and fauna; provide characteristics for different types of ecosystems; to estimate their size and boundaries; identify trophic connections and spectra of life forms; describe the landscapes and biota in the territories of the nature reserve fund and investigate the level of technogenic pollution of urboecosystems with the help of bioindicators and the like.

To better understand and assimilate the material, the field workshop is presented in three sections: general aspects of the ecosystem research, the state of the Cherkasy nature-protected areas as an indicator of the effectiveness of nature protection, ecological indication as a method for assessing the state of the environment. Reference material, topics for self-study, a terminological dictionary and a list of recommended information sources were submitted.

This workshop will help to master the theoretical course of ecology and acquire practical skills in describing natural and artificial ecosystems and assessing the environment with the help of bioindicators. Addressed to students of natural specialties of higher educational institutions.

Навчальне видання

КОРНЕЛЮК Надія Миколаївна,

КОНЯКІН Сергій Миколайович

ПОЛЬОВИЙ ПРАКТИКУМ:

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ ПОСІБНИК
для здобувачів освітнього ступеня «бакалавр»
зі спеціальності 101 «Екологія»
денної форми навчання

Фото (за номерами)

Раритетні види флори Черкащини.

М.М. Борисенко – 6, 7, 9, 13, 15-16, 20, 22-23, 25-27, 31;

С.М. Конякін – 1-5, 8, 10-12, 14, 17-19, 21, 24, 28-30, 32.

Раритетні види фауни Черкащини

А.А. Білушенко – 10, 12, 15, 20, 22, 24-25;

М.М. Борисенко – 3, 5, 9, 11, 14, 17-18;

Д.М. Гладун – 2, 4, 6-7, 8, 13;

С.М. Конякін – 1, 16, 19, 21, 23, 26.

Природно-заповідний фонд Черкащини

М.М. Борисенко – 1-2, 7, 12-13, 16, 21;

С.М. Конякін – 3-6, 8-11, 14-15, 17-18, 19-20.

Обкладинка Максим Льоскін

Технічний редактор Олег Єрмоленко

Підписано до друку 12.12.2018 р. Формат 60 x 84 1/16.

Папір офсетний. Друк на різнографі. Гарнітура Times New Roman Суг.

Ум. друк. арк. 8,75 + 0,63 іл. Обл.-вид. арк. 8,14 + 0,58 іл.

Наклад 50 прим. Зам. № 0152.

ТОВ "Видавництво "Десна Поліграф"

Свідоцтво про внесення суб'єкта

видавничої справи до Державного реєстру видавців,
виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції.

Серія ДК № 4079 від 1 червня 2011 року

14035 м. Чернігів, вул. Станіславського, 40

Тел. (0462) 972-664