

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Л.В. ВАГАЛЮК, М.М. ЛІСОВИЙ

БІОРІЗНОМАНІТТЯ І ЙОГО ЗБЕРЕЖЕННЯ

Навчальний посібник
для підготовки студентів зі спеціальності
101 "Екологія"

Київ – 2023

УДК: 502/504

ББК 28.04

Л 63

Рецензенти:

В.М. Чайка, доктор сільськогосподарських наук, професор, НУБі України;

Ю.В. Лихолат, доктор біологічних наук, професор, Дніпровський національний університет ім. О.Гончара;

О.С. Дем'янюк, доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кореспондент НААН, Інститут агроекології і природокористування НААН;

*Рекомендовано до друку рішенням вченої ради
Національного університету біоресурсів і природокористування України
(протокол № 4 від 25.10. 2023 року)*

Л-63 Біорізноманіття і його збереження: навчальний посібник / Л.В. Вагалюк, М.М. Лісовий, 2023. – 300 с.

ISBN

У навчальному посібнику викладено основні теоретичні відомості про базові концепції вивчення біорізноманіття, його класифікації, методи оцінки та збереження. Вказані основні загрози та проблеми сьогодення пов'язані зі збідненням біорізноманіття. Книга спрямована на ознайомлення майбутніх фахівців з базовими принципами моніторингу, інвентаризації видового різноманіття і багатства, аналізу первинної інформації та ін.

Для студентів, аспірантів, викладачів та наукових співробітників біологічних, екологічних та аграрних вузів, які спеціалізуються в галузі екології та охорони навколишнього середовища.

The tutorial contains basic theoretical information about the basic concepts of studying biodiversity, its classification, methods of assessment, and preservation. The indicated main threats and problems of today are related to the impoverishment of biodiversity. The tutorial is aimed at familiarizing future specialists with the basic principles of monitoring, inventory of species diversity and wealth, analysis of primary information, etc.

For students, postgraduates, teachers, and research staff of biological, ecological, and agricultural universities specializing in the field of ecology and environmental protection.

УДК 502/504

© Л.В. Вагалюк, М.М. Лісовий, 2023

© Національний університет біоресурсів
і природокористування України, 2023

ISBN

Тварини й рослини – своєрідний барометр. Якщо раптово виявляється, що тварини і рослини зникають, то це попередження: з екосистемою щось негаразд. Тому охорона тварин і рослин, за своєю суттю – охорона нас самих... Необхідно захищати їх, бо якщо підуть вони, підемо й ми



*Джеральд Даррел,
британський вчений зоолог*

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ	5
Передмова	6
Вступ	8
РОЗДІЛ 1. БІОРІЗНОМАНІТТЯ, ЙОГО СУТЬ ТА ЗНАЧЕННЯ	9
1.1 Біологічна функція біорізноманіття в природі	9
1.2 Видове біорізноманіття	13
1.3 Екологічне (екосистемне) біорізноманіття	15
1.4 Біорізноманіття України	18
1.4.1 Структура біорізноманіття України	20
1.4.2 Екологічні угруповання та життєві форми біорізноманіття	29
1.5 Живлення і екологічні ніші ентомологічного біорізноманіття	32
1.5.1 Адаптації комах до вологості й опадів	40
1.5.2 Адаптації комах до абіотичних чинників середовища	42
1.6 Головні чинники загрози та змін біорізноманіття (прямі та не прямі)	43 50
1.6.1 Скорочення чисельності видів	
1.7 Адаптивні механізми біорізноманіття	55
РОЗДІЛ 2. ЗАГРОЗИ ДЛЯ БІОЛОГІЧНОГО РІЗНОМАНІТТЯ	61
2.1 Темпи зникнення видів	60
2.2 Основні загрози біорізноманіттю, спричинені антропогенною діяльністю	66
РОЗДІЛ 3. МЕТОДОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ЩОДО ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ	79
3.1 Заходи збереження біорізноманіття	79
3.2 Збереження видового різноманіття комах в агробіоценозах	84
3.3 Визначення алгоритму збіднення агроєкосистеми України	88

РОЗДІЛ 4. ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ЗНАЧЕННЯ

БІОРІЗНОМАНІТТЯ

93

4.1 Екологічна роль біорізноманіття в природі

93

4.2 Екологічні та економічні послуги екосистемних сервісів на
прикладі комах-запилювачів

102

РОЗДІЛ 5. ГАРМОНІЗАЦІЯ ДЕРЖАВНОГО І ЄВРОПЕЙСЬКОГО ЗАКОНОДАВСТВА У СФЕРІ ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ	108
5.1 Конвенція про біорізноманіття	108
5.2 Імплементация Угоди про асоціацію України з Європейським Союзом у сфері збереження біорізноманіття	117
5.3 Інтеграція планів збереження біорізноманіття до стратегічних і галузевих програм розвитку	119 120
5.4 Створення та стан впровадження екомережі в Україні	123
5.4.1 Наукові критерії відбору територій для включення до структурних елементів екомережі та переліків територій і об'єктів екомережі	
5.5 Червона книга України – шлях до збереження рідкісного і зникаючого біорізноманіття	126
5.6 Основні нормативні документи щодо збереження біорізноманіття в Україні	128
РОЗДІЛ 6. МЕТОДИКА, МЕТОДИ ОБЛІКУ ТА ВИЗНАЧЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ	131
6.1 Методика дослідження сучасного стану ентомологічного біорізноманіття	131
6.2 Методи обліку комах-герпетобіонтів	132
6.3 Методи обліку комах-хортобіонтів	132
6.4 Методи обліку комах-філофагів	133
6.5 Облік ґрунтових комах (геобіонтів)	134
ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ “БІОРІЗНОМАНІТТЯ І ЙОГО ЗБЕРЕЖЕННЯ”	137

МОДУЛЬ I. БІОРІЗНОМАНІТТЯ ТА ЙОГО ЗНАЧЕННЯ	138
Практична робота № 1. Біологічне різноманіття, як об'єктивний фактор оцінки стану навколишнього середовища та стабільності екосистем	
Практична робота №2.	144
Біологічне різноманіття України та принципи його охорони	
Практична робота № 3.	151
Основні причини втрати біорізноманіття	
Практична робота 4.	154
Футпринт та його оцінка	
Практична робота 5.	164
Рідкісні і зникаючі види флори та фауни України	
Практична робота 6.	170
Розрахунок індексів біорізноманіття. Визначення індексів видового багатства та видового різноманіття рослин	
Практична робота № 7.	175
Визначення кількісного співвідношення та рівня домінування окремих видів у біоценозі	
Практична робота 8.	180
Популяційно-видові рівні організації біорізноманіття	
Список використаних літературних джерел	227
Додатки	240

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ

АПК України – агропромисловий комплекс України

ООН – Організація об'єднаних націй

ЕМА – система екологічного менеджменту та аудиту

IUCN – міжнародний список біорізноманіття

МСОП – Червона книга Міжнародного союзу охорони природи

VU, EN, CR – категорії «під загрозою зникнення» в міжнародному списку біорізноманіття

НСБР – Національна стратегія з біорізноманіття

ПЗФ – природнозаповідний фонд України

UkrBIN (Ukrainian Biodiversity Information Network) – єдина відкрита мережа накопичення та обміну даних щодо біорізноманіття України

EASIN (European Alien Species Information Network) – Європейська мережа з інформації про чужорідні види

GBIF – Глобальна інформаційна платформа з біорізноманіття України

ЄС – Європейський союз

FSC – Forest Stewardship Council

ДЗЗ – дистанційне зондування землі

ДНК – дизоксирибонуклеїнова кислота

ПЕРЕДМОВА

Біологічне різноманіття нашої планети – це продукт тривалої еволюції, яка розвивалася шляхом ускладнення системної організації живих організмів і збільшенням їх числа та різноманіття життєвих форм. Саме біорізноманіття стало тим потенціалом, на базі якого біосфера Землі відроджувалася кожен раз, коли опинялася на межі загибелі. При цьому біологічна маса живих організмів та їх різноманіття прагнуло до зростання і збільшення. Однак ця тенденція мала непостійний часовий характер: періоди швидкого зростання змінювалися різкими спадами, які були викликані не завжди встановленими причинами глобального характеру. В початкові періоди формування біосфери видове різноманіття біосфери наростало, але потім стабілізувалося і до цього часу залишається відносно постійним.

В наш час відбувається значне скорочення біологічного різноманіття за рахунок елімінації видів. Під впливом антропогенних факторів швидкість вимирання видів у багато разів перевищила природну швидкість. Відбувається незворотній і некомпенсований процес руйнування унікального генофонду планети. Дестабілізація біоти може призвести до втрати здатності біосфери підтримувати необхідну якість середовища і, в кінцевому підсумку, сталий розвиток цивілізації.

Усвідомлення біологічного різноманіття, як унікальної властивості живої природи та його ролі в збереженні життя на Землі стало невід'ємною частиною сучасних поглядів на взаємини природи і суспільства.

Проблема збереження і раціонального використання природного біорізноманіття стала однією з пріоритетних для розвинутих країн світу. До її вирішення залучені авторитетні міжнародні організації, наукові установи, прогресивна світова спільнота. Від успіхів у цій складній справі залежить майбутнє країн, їх сталий розвиток, збереження моральної і етичної платформи цивілізації.

Навчальний посібник «Біорізноманіття і його збереження» розрахований для студентів за напрямом підготовки «Екологія», спрямований на ознайомлення майбутніх фахівців з базовими принципами моніторингу, інвентаризації видового різноманіття, його екологічних ніш та середовища існування. Молоді науковці і фахівці біологічного, екологічного і сільськогосподарського спрямування мають володіти базовими поняттями біогеографії, еволюційної екології, враховувати різноманіття на різних рівнях організації життя: молекулярному, генетичному, клітинному, таксономічному, екологічному та інших, розумітись на закономірностях антропогенної трансформації флори і фауни, враховувати особливості розповсюдження інвазійних видів і прогнозувати їх вплив на видове багатство і стабільність природних екосистем, оцінювати можливі ризики.

У навчальному посібнику «Біорізноманіття і його збереження» викладено науковий матеріал щодо класифікації, значення, сучасних загроз та заходи збереження біологічного різноманіття.

Теоретичний курс підкріплюється практичними роботами авторів навчального посібника, які надають можливість майбутнім фахівцям оволодіти навичками збору і аналізу первинної інформації, оцінки видового різноманіття, розроблення екологічних заходів збереження та відтворення біорізноманіття.

Навчальний посібник «Біорізноманіття і його збереження» буде корисним студентам і аспірантам біологічного та екологічного профілю.

ВСТУП

Біологічне різноманіття – один із фундаментальних феноменів, що характеризує прояви життя на планеті. Різноманіття біологічних структур і процесів є базою організації біосфери в усіх її глобальних проявах. На основі біорізноманіття створюється структурна і функціональна організація живої речовини біосфери та складників її екосистем, що визначає стабільність і стійкість останніх до зовнішніх впливів.

Біорізноманіття є національним багатством України, збереження та невиснажливе використання якого визнано одним з пріоритетів державної політики в галузі природокористування, екологічної безпеки та охорони довкілля, невід'ємною умовою поліпшення його стану та екологічно збалансованого соціально-економічного розвитку.

Біорізноманіттю належить домінуюча роль у кругообігу речовини, енергії та інформації, що забезпечує екологічну стабільність. Воно займає основні сфери планети і приймає участь у різноманітних екологічних процесах, а також відіграє значну роль у функціонуванні екосистем. До останнього часу роль біорізноманіття в біогеоценозах і особливо в його майбутньому, фактично не досліджували. Точно не відомо скільки видів біорізноманіття мешкає на планеті. На сьогоднішній день описано близько 1,5 млн. видів, тоді як, за оцінками фахівців, на планеті сьогодні мешкає від 5 до 100 млн. видів. З урахуванням антропогенних та кліматичних чинників, які складають загрозу біорізноманіттю, надзвичайно актуальним є дослідження стану фауни і флори, вивчення і із збереження видового біорізноманіття України.

Збереження та невиснажливе використання природних ресурсів – головне завдання нинішнього та наступних поколінь людства.

РОЗДІЛ 1. БІОРІЗНОМАНІТТЯ, ЙОГО СУТЬ ТА ЗНАЧЕННЯ

1.1 Біологічна функція біорізноманіття в природі

Виникнення різноманіття живих систем в процесі еволюції біосфери було обумовлено відмінностями в життєвих умовах організмів і їх різною функціональною роллю в біоценозах. Існування на Землі біологічного різноманіття має принципове значення.

1. Біологічне різноманіття забезпечує основні функції біосфери:

- виробництво органічної речовини;
- деструкція органічної речовини;
- хід біогеохімічних кругообігів речовин і потоків енергії.

Угруповання організмів – продуценти, консументи і редуценти утворюють ланцюжки, в яких кожен вид і кожна група виконує певні функції. Жоден вид і жодна функціональна група не може виконати всі етапи біогеохімічних кругообігів, для цього потрібна взаємодія всіх груп:

- продуценти – синтез органічної речовини;
- консументи – потік енергії по етапах харчової мети;
- редуценти – деструкція і мінералізація органічної речовини.

2. Біологічне різноманіття дозволяє найефективніше використовувати ресурси середовища. Кожен з наявних в даний час видів пристосований для найбільш ефективного функціонування в певних екологічних умовах – власної екологічної ніші. При цьому багатовидові спільноти здатні використовувати ресурси середовища максимально повно і з найменшою напруженістю конкурентних відносин.

3. Наявність біологічного різноманіття забезпечує безперервність живого покриву Землі, за висловом В.І. Вернадського: «У різних кліматичних зонах функціонують різні типи екосистем, в різних середовищах біосфери (водній, наземній, ґрунті) мешкають певні, пристосовані до них види організмів. Навіть в межах одного виду є різноманіття алелів, генотипів, географічних рас, популяцій, які пристосовані до конкретних умов».

4. Біологічне різноманіття забезпечує непереривність життя в часі. У різні історичні епохи на Землі відбувалися і відбуваються зміни умов місць існування, але серед організмів завжди знаходилися форми, здатні до існування в нових умовах – преадаптовані до них, в той час як інші організми, які не мали таких пристосувань, вимирали.

5. Біологічне різноманіття забезпечує біосферний гомеостаз: кожен вид в екосистемі знаходиться під регулюючим впливом інших видів, які перешкоджають його надлишкового розмноженню, що завдало б шкоди екосистемі. В бідних за видовим складом спільнотах часто відбуваються спалахи чисельності окремих популяцій, що діє на екосистемі руйнівню.

При спробах знизити біологічне різноманіття екосистем, обмеживши його одним або декількома видами, як це робить людина в штучних екосистемах – агроценозах, ефективність використання ними ресурсів середовища знижується настільки, що вони не можуть існувати самостійно, без внесення людиною додаткової енергії.

6. Біологічне різноманіття забезпечує функцію розвитку екосистем в ході екологічної сукцесії, відновлення спільнот після ушкоджень. В ході сукцесії йде поступове заміщення одних видів іншими, більш ефективними в змінених умовах. Завершують сукцесію, як правило, особливі (клімаксні) види, що краще адаптовані до стабільних умов і насиченості середовища. Але види, що властиві раннім стадіям, не витісняються повністю, а утворюють з видами зрілого співтовариства динамічні рівноважні системи. При зміні умов середовища або дії на екосистемі зовнішніх стресових факторів наявність видів, характерних для різних стадій сукцесії, дозволяє екосистемам швидше «заліковувати» пошкодження.

Принцип взаємодії людства з біорізноманіттям планети можна проілюструвати з урахуванням масштабу впливу людини на природні системи і тієї ролі, яку біорізноманіття відіграє в підтримці життя на Землі. Основна умова підтримки життя на Землі – здатність біосфери створювати і підтримувати рівновагу між екосистемами, які входять до її складу. Всередині біосфери повинні бути територіально збалансовані екосистемі більш низького

рангу. Іншими словами, на Землі повинна бути необхідна кількість тундр, лісів, пустель і т.д. – як і біомів, а всередині біому тундр повинен зберігатися оптимум тундр, всередині біому хвойних лісів – оптимум лісистості. І так до самих дрібних екосистем, таких як, луки, ліси, озера та інші.

Функціонування планети в цілому та її кліматична рівновага обумовлена взаємодією кругообігів води, вуглецю, азоту, фосфору та інших речовин, що приводяться в рух енергією екосистем. Рослинний покрив – найважливіший фактор попередження ерозії, збереження орного шару землі, забезпечення інфільтрації та поповнення запасів ґрунтових вод. Без достатнього рівня біорізноманіття болотних екосистем неможливе запобігання евтрофікації водойм, а високий рівень видового різноманіття тварин – запорука стійкості будь-якої екосистеми і біосфери в цілому.

Якщо уявити, що людина залишилася на самоті на планеті Земля, то неважко передбачити подальший хід подій: немає продуктів харчування, зростає жорстке ультрафіолетове випромінювання, що не буде затримуватися більше озоновим шаром, через відсутність кисню стає неможливим дихання, а клімат виявляється несумісним з життям.

Мільйони видів тварин і рослин підтримують умови, що необхідні для продовження життя на Землі. Можливо, ці умови могло б забезпечити і менше число видів, але це достовірно невідомо. Як і невідома та межа, за якою при скороченні біорізноманіття почнеться необоротний процес руйнування екосистем і життя буде поставлене на межу існування. При руйнуванні біорізноманіття надійних способів компенсувати його втрати не існує.

Прагматичний погляд на біорізноманіття дозволяє нам побачити в ньому невичерпне джерело біологічних ресурсів. Біологічні ресурси дають нам всі види продуктів: продукти харчування, волокно для виготовлення одягу, будівельні матеріали, барвники, синтетичні речовини, ліки і т.д. Вони – основа більшості видів діяльності людини, від них значною мірою залежить стан світової економіки. Мікроорганізми, які відіграють життєво важливу роль в багатьох екосистемах, сприяли прогресу в галузі виробництва продуктів харчування.

Сучасна медицина виявляє підвищену цікавість до біологічних ресурсів в надії отримати нові засоби лікування небезпечних хвороб. Чим більше різноманіття живих істот, тим більше можливостей для відкриття нових ліків; й історія медицини дає прекрасні приклади такої можливості. Потенційно будь-який вид може мати комерційну цінність або бути використаним в медицині а також в інших галузях промисловості.

У сільському господарстві генетичне різноманіття культурних рослин має величезне значення для розробки методів боротьби з шкідниками. Центри походження культурних рослин – це місця, в яких свого часу людина вперше ввела в культуру багато традиційних для сьогодення видів. На цих територіях чітко простежується зв'язок між сільськогосподарськими рослинами та їх дикоростучими родичами. Фермери проявляють все більшу цікавість до генетичного різноманіття сільськогосподарських культур, оскільки одним з пріоритетних сучасних досліджень є розробка методів збільшення продуктивності сільськогосподарських культур та підвищення їх пристосованості до мінливих умов середовища.

Біорізноманіття має велике значення також для організації відпочинку. Красиві ландшафти, багатовидові різноманітні екосистеми – найважливіша умова для розвитку туризму та відпочинку. Швидке розширення цього виду діяльності найчастіше є основним джерелом доходу для місцевого населення. Часто об'єктом підвищеного інтересу стають окремі види тварин і рослин.

Крім прагматичних аспектів значення біорізноманіття необхідно розглядати також естетичні аспекти. Краса, притаманна біорізноманіттю, служить джерелом натхнення. Без естетичного задоволення втратили б сенс величезна кількість наших захоплень, будь то спортивне рибальство, мисливство, пішохідні прогулянки або спостереження за птахами. У людей існує потреба в спогляданні красивих пейзажів. І все ж естетична цінність біорізноманіття – щось більше, ніж просте милування красивим пейзажем. Що було б з людиною, її емоційним станом, її світовідчуттям, якби замість красивого озера або ділянки соснового лісу він бачив би навколо себе тільки купи сміття або понівечений грубим втручанням ландшафт? Мабуть,

естетична сторона сприйняття біорізноманіття – не просто насолода красою окремих пейзажів; це, швидше, органічна потреба, притаманна кожній людині, так як сприйняття різноманітних форм життя об’єктивно покращує якість життя.

1.2 Видове біорізноманіття

Термін «біорізноманіття» часто розглядають як синонім «видового різноманіття», зокрема «багатство видів», яке є числом видів в певному місці або біотопі. Загалом біорізноманіття зазвичай оцінюють як загальне число видів в різних таксономічних групах.

Видове різноманіття включає весь набір видів, що мешкають на Землі. Існує два основних визначення поняття виду. Перше, *морфологічне визначення виду*: вид являє собою сукупність особин, яка по тим чи іншим морфологічним, фізіологічним або біохімічним характеристиками відрізняється від інших груп. Зараз для розрізнення видів, які зовні практично ідентичні (наприклад, бактерії), все частіше використовують відмінності в послідовності ДНК і інші молекулярні маркери. Друге визначення, *біологічне визначення виду* – це сукупність особин, між якими відбувається вільне схрещування, але при цьому відсутнє схрещування з особинами інших груп.

Морфологічне визначення виду зазвичай використовується в таксономії, тобто біологами-систематиками, які спеціалізуються на ідентифікації нових видів та класифікації видів. Біологічне визначення виду зазвичай застосовується в еволюційній біології, оскільки воно ґрунтується більше на вимірюваних генетичних взаємовідносинах, ніж на певних суб’єктивно виділених фізичних рисах. Однак на практиці використовувати біологічне визначення виду досить важко, оскільки це вимагає знань про здатність особин схрещуватися між собою, а це, як правило, важкодоступна інформація.

Рівень біорізноманіття планети досі не відомий. Так, за узагальненими оцінками воно включає приблизно 1,5 млн. визначених видів. Але спеціалісти вважають, що число видів тільки комах і мікроорганізмів становить величину, яка знаходиться між 5 млн. й 100 млн. видів. Інакше кажучи, людство досі не

знає, скільки видів населяє нашу планету. За підрахунками тільки в ґрунті може мешкати більш, ніж 5000 видів артропод, нематод, і бактерій. За іншими оцінками, загальна відома кількість видів на Землі становить близько 1,7 мільйона, але прогностична кількість може сягати до майже 100 млн. видів. В якості розумної робочої оцінки комісією ООН було запропоновано вважати, що цей показник становить 12,5 млн. (табл. 1).

Таблиця 1

Визначена й прогнозна кількість видів біорізноманіття на планеті

Класи	Відоме число видів	Прогнозне число видів
Комахи	950 000	8000 000
Гриби	70 000	1000 000
Павукоподібні	75 000	750 000
Нематоди	15 000	500 000
Віруси	5000	500 000
Бактерії	4000	400 000
Рослини	250 000	300 000
Найпростіші	40 000	200 000
Водорості	40 000	200 000
Молюски	70 000	200 000
Ракоподібні	40 000	150 000
Хребетні	45 000	50 000

Світ у цілому (всіх видів) 1700 000 – 12500 000

Вчені постійно описують і називають нові види тварин, рослин і мікроорганізмів. Точне число видів, що живуть на планеті, не може привести ніхто, але відомо, що число видів тварин значно перевершує число видів рослин, грибів і бактерій. Відомо також, що серед тварин по числу зареєстрованих видів переважають комахи. Їх різноманіття таке, що по загальному числу видів вони перевершують не тільки всіх інших тварин, але

також рослини і мікроорганізми разом узяті. У царстві рослин найбільшу кількість займають покритонасінні.

Різноманіття біологічних видів – необхідна умова стійкості циклів синтезу, трансформації і деструкції органічної речовини біосфери. В природних екосистемах з високою точністю біота підтримує баланс між продукцією і деструкцією органіки. Найважливішу роль біота відіграє в руйнуванні гірських порід і ґрунтоутворенні. Крім того, біота здійснює ефективне управління гідрологічним режимом, складом ґрунту, атмосфери, води. Встановлено, що біота зберігає повною мірою цю здатність, так як людство використовує не більше 1% чистої первинної продукції біоти. Інша частина продукції повинна йти на підтримку життєдіяльності видів, які стабілізують природне середовище.

В ХХ столітті людство направило в антропогенний канал потік біосферної енергії. На початку ХХ століття людство споживало приблизно 1% чистої біосферної продукції, в кінці того ж століття ця цифра збільшилася в 10 разів. В результаті діяльності людини порушуються біогеохімічні цикли: порушуються фітоценози і зменшується їх продуктивність; збільшується частка гетеротрофної ланки в екосистемах, частина біомаси рослин вилучається з кругообігу на користь людини. Крім того, накопичується величезна кількість відходів, деструкція яких природними редуцентами неможлива. Катастрофічно наростають процеси деградації природного середовища. У 1900 році природні екосистеми були зруйновані на 20% суші, зараз – на 63%. Руйнуються також морські екосистеми, починаючи, насамперед, з внутрішніх морів. Багато видів живих організмів зникають з лиця Землі. Переліки рідкісних і зникаючих біологічних видів («червоні книги») містять тисячі найменувань.

1.3 Екологічне (екосистемне) біорізноманіття

На планеті спостерігається величезний розмах біорізноманіття наземних і водних екосистем: від крижаних полярних пустель до лісів і від коралових

рифів до відкритого океану. Все різноманіття екосистем можна класифікувати або за функціональними, або за структурними ознаками.

Різноманіття екосистем стосується різних середовищ існування, біотичних співтовариств і екологічних процесів в біосфері, а також величезного різноманіття середовищ існування і процесів в рамках екосистеми.

Кількісні показники біорізноманіття в екосистемах сильно варіюють залежно від впливу різних факторів. Слід звернути увагу на те, що в біоценоз входять не тільки види, постійно мешкають в екосистемі, а й види, які проводять в ній тільки частину свого життєвого циклу (наприклад, личинки комарів, бабок).

Видовий склад і в цілому різноманіття біоценозу може бути описане тільки в певний момент часу, так як видове багатство змінюється в результаті процесів імміграції та елімінації видів, що безперервно відбуваються в біоценозі. В кожен момент часу біоценоз має певне видове багатство.

Однією із складових частин природного середовища є рельєф земної поверхні, існуючий в своїй безперервній мінливості на кордоні трьох природних оболонок, або сфер нашої планети – земної кори, або літосфери, атмосфери і гідросфери. Земна поверхня з її рельєфом – мальовничими або суворими горами, обширними рівнинами, за якими плавно звиваються річки, барханами і піщаними грядами пустель, високогірними льодовиками – являє собою арену життя, одну з найголовніших складових біосфери.

Чим різноманітніші умови навколишнього середовища в даному регіоні, чим більше часу в розпорядженні організмів для еволюційних перетворень, тим різноманітніше тут їх видовий склад. Рельєф і геологічна будова можуть створити різноманіття умов у межах областей з однорідним кліматом. В горбистій місцевості її нахил і експонування визначають температуру і вміст вологи в ґрунті. На крутих схилах ґрунт добре дронується, що нерідко призводить до нестачі вологи для рослин, хоча в довколишніх низинних місцях ґрунт насичений вологою. В аридних областях, в заплавах та по руслах річок часто можна спостерігати добре розвинені лісові співтовариства, що

різко контрастують з навколишньою пустельною рослинністю. На теплих і сухих схилах пагорба, повернених на південь, ростуть інші деревні породи, ніж на холодних і вологих північних пагорбах. Горбистий рельєф часто асоціюється з красою ландшафту, а це означає, що тут знаходяться по сусідству багаті і різноманітні співтовариства.

Будь-який ландшафт на земній кулі зазнає змін під дією кліматичних умов. Величезний вплив на них також від рослинного світу. Ландшафти у всьому їх різноманітті формувалися протягом багатьох тисячоліть, а також в результаті діяльності людини. Вони безперервно змінюються завдяки постійним пошукам ефективних форм землевикористання і видобутку корисних копалин. Людина будує міста і прокладає дороги. Таким чином, ландшафти складаються з ряду природних і культурних елементів. Вони втілюють в собі колективну пам'ять природи і тих, хто її населяє, утворюючи складний елемент навколишнього середовища.

Культурні ландшафти характеризуються своєрідними антропогенними біоценозами.

Проблема вивчення структури і функціонування антропогенних біоценозів становить велику цікавість в науковому відношенні. Справа в тому, що антропогенні біоценози, що формуються і розвиваються під комплексним впливом природних і соціально-економічних факторів, мають свої характерні особливості; специфічні закони їх розвитку ще досить слабо вивчені. Можна згадати такі риси, що властиві антропогенним біоценозам, як олігодомінантність (різке переважання одного або декількох видів в рослинному і тваринному різноманітті), нестійкість системи, що виражається в різких змінах чисельності біомаси і продукції не тільки по сезонах, але і по роках, підвищена вразливість структури, зважаючи на відносну простоту і однозначність зв'язків між компонентами біоценозу. Останнє пояснюється історично малим віком антропогенних біоценозів, будова яких зазвичай не досягає такого ступеня складності і збалансування, яка спостерігається в природних біоценозах. Тому різкі зміни умов і впливу на антропогенний біоценоз в той час ведуть до радикальних порушень його структури або до

повного його руйнування. Знання закономірностей будови і життя антропогенних біоценозів дозволить регулювати і направляти розвиток географічного середовища, все більше залучаючи до сфери діяльності людини.

1.4 Біорізноманіття України

Біорізноманіття України налічує щонайменше 74 000 видів рослин, тварин та грибів (зокрема рослин – більш як 27 тисяч видів, тварин – більш як 35 тисяч видів, грибів – більш як 12 тисяч видів); щорічно надходять повідомлення про знахідки нових для країни видів. Природні екосистеми України – це хвойні, змішані, широколистяні ліси, субсередземноморські рідколісся, лісостеги, стеги, субальпійські та альпійські луки (полонини, яйла), напівпустелі, піщані пляжі, коси та дюни, екосистеми кам'янистих схилів, підземні порожнини (печери), болота, солонці та солончаки, прісноводні річки та озера, солонуватоводні озера та естуарії (лимани), солоні озера та затоки, скелясті береги морів, морські екосистеми Чорного та Азовського морів і Керченської протоки.

Загальна площа лісів за різними джерелами становить 14,5–16 % території України, серед них – праліси та старовікові ліси Карпат (за науковими даними, більше 900 км²). Інші природні екосистеми становлять 6–9 % території країни. Розораність території України – одна з найбільших у світі: станом на 1 січня 2016 року 71 % території України – це землі сільськогосподарського призначення; рілля охоплює 54 % території України. На території України розташована гірська система з висотною поясністю (Карпати).

Річкові басейни включають райони Дунаю, Дністра, Південного Буга, Дніпра, Дона, Вісли, басейн річок Причорномор'я та Приазов'я. Загалом біорізноманіття України є недостатньо дослідженим, але в ньому виявлені ендемічні, рідкісні, вразливі та зникаючі види; серед них є мігруючі види. Серед ендеміків України – піщаний та подільський сліпаки, ящірка Ліндгольма, кримська щипавка, донецька ізофія, береза Клокова, бузька

гвоздика, голий деревій, хрінниця Турчанинова тощо. На сьогодні 1409 видів мають оцінку у міжнародному списку IUCN, з них 187 (13,3 %) у цьому списку мають категорії «під загрозою зникнення (VU, EN, CR).

До Національної червоної книги України (видання 2009 р.) внесено 826 видів флори та 543 види фауни. Деякі поширені європейські види мають негативну динаміку чисельності та потребують спеціальних заходів охорони в Україні. Серед них 45 видів безхребетних тварин та 61 вид хребетних тварин є зникаючими (0,2 % від загальної кількості видів), 6 видів тварин – зниклими з території України (0,01 %). Серед охоронюваних видів 24 види безхребетних та 17 видів хребетних є ендеміками України та таких регіонів, як Карпати (0,1 %). Серед видів з негативною динамікою чисельності – великі дикі тварини (осетрові риби, камбала калкан, морська свиня, зубр, лось) (рис. 1). Серед рослин та грибів – 179 зникаючих видів (0,7 %) та 10 зниклих в природі (0,04 %). Зміни в біорізноманітті також пов’язані з динамікою ареалів внаслідок змін клімату, а також біоінвазій.



Рис.1 Зубр (Bison bonasus Linnaeus, 1758)

У флорі України понад 900 адвентивних видів судинних рослин (15 % флори країни). Загрозу становлять близько 90 інвазійних видів, серед них понад 40 трансформерів. Серед масових інвазійних видів останніх років – іспанський рудий слимак. В прісних водах поширюються амурський чебачок

та ротань-головешка. Для охорони біорізноманіття створені природоохоронні території різного статусу. На сьогодні юридично захищені охоронювані території, створені в рамках національного законодавства, займають 6,6 % площі суходолу України. Крім того, у виключній економічній зоні України в Чорному морі діє морський заказник «Філофорне поле Зернова» (4025 км²) з найбільшим в світі скупченням неприкріпленої червоної водорості філофори. Генетичні ресурси українських сільськогосподарських рослин та тварин є частиною світового надбання. Зокрема, локальними та зникаючими породами є породи великої рогатої худоби (білоголова українська, сіра українська, лебединська, бура карпатська, червона степова), свиней (миргородська, українська степова біла, українська степова ряба), овець (сокільська, українська гірськокарпатська), коней (гуцульська).

В Україні розвинуті рибальство та мисливство. Серед об'єктів рибного промислу переважають масові види: на прісних водоймах – тюлька та сріблястий карась (інтродуцент), на морі – шпрот, хамса та рапана (небезпечний вселенець). Більшість популяцій цінних промислових видів риб знаходиться в неблагополучному стані. Найбільший вплив на біорізноманіття чиниться в агроекосистемах внаслідок здійснення господарської діяльності, та екосистемні послуги переважно пов'язані з агроландшафтами, а також лісами.

1.4.1 Структура біорізноманіття України

Займаючи менше 6% площі Європи, Україна володіє приблизно 35% її біорізноманіття. Це обумовлено тим, що територія України розташована в різних природних зонах, таких, як: степова, лісостепова, широколистяно-лісова, присередземноморська. Багатство ландшафтів в Україні збільшується в такій послідовності: луки, болота, плавні, степи і ліси. В Україні живуть представники більш ніж 70 тис. таксонів.

Фауна України налічує понад 45 тис. видів, які належать до двох систематичних таксонів високого рангу – хребетних та безхребетних, причому кількість останніх є набагато більшою, ніж перших. За приблизними оцінками, одна третина видів, зокрема грибів та комах, ще не описані.

До другого видання Червоної книги України занесено 511 видів рослин і 382 види тварин. Ефективним показником рівня збереження флористичного та фауністичного різноманіття є показник збереженості рідкісних видів. За кількістю збережених глобально вразливих видів Європи Україна займає п'яте місце. Таким чином, ми маємо значний потенціал щодо збереження та відновлення біорізноманіття, тобто наша країна може розглядатися як один із потужних резерватів для відновлення біорізноманіття всієї Європи.

Лісостепова зона займає близько третини території України і, незважаючи на значний антропогенний тиск, в її межах збереглася різноманітна рослинність: представлені ліси, утворені дубом звичайним (дубові, грабово-дубові, липово-дубові), дубом скельним (у південно-західній частині Лісостепу), а також грабом звичайним. Соснові та дубово-соснові ліси трапляються на піщаних ґрунтах другої тераси Дніпра та його лівобережних приток. У заплавах річок формується лучна рослинність. Болота також приурочені до заплав річок і представлені здебільшого високотравними евтрофними видозмінами. Степова рослинність (переважно лучні ковилово-різнотравні степи) збереглася лише у вигляді незначних за площею фрагментів на незручних для оранки та інтенсивного використання ділянках та на територіях природно-заповідного фонду.

Загалом рослинний покрив України представлений лісами, луками, болотами, степами, томілярами, чагарниковими заростями (гало-, псамо-, кальце-крето, петрофільними та водними угрупованнями). За даними Ю.Р. Шеляга-Сосонка ценофонд лісів Українських Карпат складається з 801 асоціації 16 формацій, Українського Полісся – з 409 асоціацій 10 формацій, подільської частини лісової зони – з 246 асоціацій 12 формацій, лісостепової зони з 405 асоціацій 13 формацій та степової зони – з 380 асоціацій 18 формацій.

Виділення раритетного ценофонду рослинності України сприятиме вирішенню низки питань у галузі збереження лісів, зокрема розробки режимів їх охорони, підтриманню фітогенетичного потенціалу, формування стійких

угруповань, стабілізації екологічного стану регіонів тощо; ценофонд України є її національним багатством.

Внаслідок господарювання, особливо в останнє століття, відбулися значні зміни в ландшафтах та природних середовищах існування. Різко зменшилася площа, зайнята природними угрупованнями – до 29 %, в т.ч. лісами – до 14,3% території країни, було практично знищено степ як природний біом, значних змін зазнали гідрологічні умови території у зв'язку з будівництвом рівнинних гідроелектростанцій та створенням водосховищ, осушенням боліт Полісся та обводненням степу. Спостерігається антропогенне забруднення значних територій, в т.ч. важкими металами, радіонуклідами, стійкими органічними сполуками, відмічено прояви деградації та синантропізації екосистем, що загрожує втратою гено-, цено- та екофонду та формує соціально-екологічний дискомфорт населення.

Біорізноманіття агроландшафтів (агробіорізноманіття) є досить складним біологічним об'єктом, який до певної міри функціонує як природний об'єкт, але в цілому він є досить залежним від усього процесу сільськогосподарського виробництва. Агробіорізноманіття є також досить різноманітним об'єктом, який можна класифікувати на підставі біологічних властивостей, різноманітності та наявності різних складових елементів.

Біорізноманіття в агроекосистемі, як і в будь-яких екосистемах, містить генезисні фракції біоти – аборигенна (автохтонна), адвентивна (алохтонна), та новітня, що є результатом їх взаємного проникнення. Крім цих трьох, біота агроекосистем містить культивгенну фракцію, яка привнесена людиною і без антропогенної підтримки існувати не може.

Біорізноманіття ландшафтів містить три компоненти: дике біорізноманіття, генетичне біорізноманіття та асоційоване біорізноманіття.

Дике біорізноманіття включає диких родичів домашніх рослин та тварин, які мешкають, наприклад, у степу чи в лісі – поза межами сільської місцевості, та можуть використовуватись для виведення нових видів домашніх рослин чи тварин у майбутньому. А також мікроорганізми ґрунтів,

запилювачів, комах-шкідників та хижаків, інших рослин і тварин, які асоціюються із функціями щодо значення місцевої агроecosистеми.

Наприклад: розкладання органічних речовин і повернення в кругообіг поживних речовин із метою підтримання родючості ґрунтів для невиснажливого розвитку рослин і тварин;

розкладання забруднювачів – з метою збереження чистого повітря і води;

- пом'якшення впливу кліматичних ефектів;
- збереження ґрунтових і водних ресурсів;
- запилення сільськогосподарських культур;
- утримання під контролем життєдіяльності шкідників

сільськогосподарських культур.

Генетичне біорізноманіття включає:

Вищі рослини – сільськогосподарські культури та їх дикі родичі; рослини, які ростуть на пасовищах та напів-природних пасовищах; дерева, які вирощуються в агроландшафтах; бур'яни;

Ссавці – домашні та дикі ссавці, які використовують агроландшафти як середовище існування;

Птахи – домашні та дикі, які використовують агроландшафти як середовище існування;

Плазуни, земноводні та гідробіонти також використовують агроландшафти як середовище існування;

Членистоногі – запилювачі, фітофаги, ентомофаги, інші членистоногі (наприклад, терміти, мурахи);

Інші макроорганізми такі як земляні черви; моллюски;

Мікроорганізми – ґрунтові бактерії, гриби, водорості, нематоди, актиноміцети, патогенні мікроорганізми та ін.

Асоційоване біорізноманіття включає рослини та тварини, які не завжди підтримують ключові функції агроecosистеми, але які використовують сільськогосподарські території для пошуку їжі та притулку.

На п'ятій Конференції Сторін Конвенції з біорізноманіття (Найробі, травень 2000 р.) у спеціальній програмі робіт з біорізноманіття, тісно

пов'язаній зі сферою сільського господарства, агробіорізноманіття ("agricultural biodiversity") визначається як "різноманітність і мінливість тварин, рослин та мікроорганізмів на генетичному, видовому і екосистемному рівнях, які необхідні для підтримання найважливіших функцій агроекосистеми, її структури і процесів, що забезпечують виробництво продовольства і продовольчу безпеку".

Особливості, які відрізняють агробіорізноманіття від іншого біорізноманіття:

- агробіорізноманіттям активно управляють і багато його компонентів перестало б існувати, якби не втручання людини;
- знання та культура корінних народів є невід'ємною частиною управління агробіорізноманіттям;
- значна кількість економічно успішних господарств базують свою діяльність на вирощуванні різновидів сільськогосподарських культур немісцевого походження, привезених із інших частин світу (наприклад, кукурудза та картопля були завезені в Європу з Америки);
- різноманіття сортів рослин і порід тварин, які задіяні у сільськогосподарському виробництві, є настільки ж важливими, як і різноманіття диких видів рослин і тварин;
- агробіорізноманіття тісно пов'язане з невиснажливим землекористуванням та практикою збереження природи; охорона його лише шляхом створення заповідників не є достатнім кроком.

Розгляд основних елементів агробіорізноманіття дозволяє побудувати узагальнену схему (табл. 2).

Таблиця 2

Екологічна структура біорізноманіття

Рівень	Культивований компонент	Спонтанний (природний) компонент
Генетичний	1. Різноманітність всередині використовуваних сортів рослин, штамів мікроорганізмів та порід	7. Генетична гетерогенність популяцій диких організмів у агроекосистемах

	тварин	
Популяційний	2. Різноманітність масово використовуваних сортів рослин, штамів мікроорганізмів та порід тварин	8. Різноманітність генетично обумовлених екотипів, ценопопуляцій, географічних рас, підвидів і т. п. серед диких організмів
Видовий	3. Різноманітність використовуваних видів культивованих організмів	9. Видова різноманітність диких організмів
Ценотичний	4. Різноманітність агроценозів (агроекосистем)	10. Різноманітність спонтанних ценозів на сільськогосподарських землях
Ландшафтний	5. Різноманітність типів господарств з точки зору екології (за характером обміну речовини і енергії)	11. Різноманітність збережених фрагментів природних ландшафтів
Зональний	6. Різноманітність зональних типів сільського господарства	12. Різноманітність типів екосистем, притаманних природним зонам (біомам)

Різноманіття сільськогосподарських культур, в більшій мірі, забезпечується генними банками, тобто завдяки закритим умовам, аніж відкритим умовам фермерських господарств.

Збереження біологічного різноманіття нерозривно пов'язане зі збереженням природного середовища – ландшафтного різноманіття (різноманіття біотопів, еконіш, трофічних ланцюгів). Тобто, ландшафти слід розглядати теж як екосистеми, що є підсистемами більш масштабних екосистем в межах яких можна зберегти біорізноманіття.

Щодо розподілу агробіорізноманіття України в зональному контексті, воно суттєво відрізняється в межах природних зон – Полісся, Лісостепу та Степу, а також гірської системи – Українських Карпат. Виходячи із залежності ценотичної та видової різноманітності спонтанної фіто- та зообіоти агробіорізноманіття від ґрунтово-гідрологічних умов, можливий подальший аналіз його розподілу за природними зонально-екологічними ознаками у межах наведених зон, але з урахуванням ступеня їх трансформації в порушені природні або в агроекосистеми.

На рівні природних ландшафтів (включаючи їх освоєні під сільське господарство частини) можна виділити наступні основні типи: 1 – розчленовані ландшафти з широколистяними лісами, 2 – вирівняні ландшафти з широколистяними лісами, 3 – розчленовані ландшафти зі степами, 4 – вирівняні ландшафти зі степами та солонцями, 5 – піщані й торфові ландшафти Полісся та борових терас, 6 – піщані та лучно-чорноземні ландшафти заплав, 7 – ландшафти низинних боліт та дельт, 8 – гірськолісові ландшафти Українських Карпат, 9 – високогірні ландшафти Українських Карпат. Відносно цих типів природних ландшафтів застосовуються різні системи ведення сільгоспвиробництва.

Базовою основою збереження біорізноманіття агроландшафтів є раціональне використання ґрунтового покриву, його охорона й відтворення родючості, а також збереження різноманіття ґрунтів. Кількість екосистем, які знаходяться на певній території, визначається з врахуванням стану ґрунтового покриву. Різноманіття ґрунтового покриву контролюється кількісними і якісними показниками, які характеризують напрямок змін природного середовища в просторі й часі.

У складі агроекосистем різного типу можуть брати участь природні, спонтанні та агроценози. Так, на рівні природних ценозів поширені ценози з природною структурою та видовим складом; природні ценози, змінені деякою мірою; природні ценози, трансформовані корінним чином; спонтанні ценози, утворені на докорінно змінених ектопах, часто зі зниженою продуктивністю, та острівні спонтанні ценози, площа яких недостатня для підтримання біорізноманіття, а також стрічкові ценози (вздовж доріг, річок, по краях полів та ін.).

Серед спонтанних ценозів та ектопів виділяються наступні групи: останці степової рослинності (в т.ч. яри, балки, береги, старі перелоги), спонтанні луки, пустища та псамофітні угруповання, природні ділянки лісів (різною мірою змінені, а також натуралізовані посадки), молодняки деревні на неугіддях (спонтанні), чагарникові вторинні угруповання, болота (неосушені й осушені), солончаки, солонці, скелі та ін., покинуті кар'єри та

торфорозробки, стоячі не використовувані водойми, водотоки, спонтанна рослинність сільських населених пунктів.

Деяку частку серед агроландшафтів становлять антропогенно малозмінені землі та водойми, що належать сільгоспвиробникам, а також землі та водойми, що вийшли з сільськогосподарського виробництва або заплановані державними програмами для виведення з виристання та ренатуралізації. Ці землі характеризуються найвищим рівнем біорізноманіття серед сільгоспугідь. Хоч біорізноманіття цих угідь не завжди входить до поняття агробіорізноманіття (а іноді з часом втрачає ознаки агробіорізноманіття), але воно в більшості випадків є джерелом поповнення агробіорізноманіття і активно з ним взаємодіє.

Ландшафти України підтримувалися у гармонійному стані лише до першої половини XIX ст., після якого розпочалося систематичне вирубування лісів у лісостеповій, осушення земель у польській та розорювання у степовій зонах.

В процесі антропогенної трансформації сучасної спонтанної біоти роль агроландшафтів широка і різноманітна, вона пов'язана зі збідненням, космополітизацією і уніфікацією біоти, серйозними еволюційними наслідками і перетрубаціями в ній, викликаними хімічним, фізичним та біологічним забрудненням довкілля. Занесення і експансія адвентивних видів – це процеси синантропізації рослинного покриву і тваринного населення, найважливішим чинником яких виступає діяльність людини в агросфері.

За структурою сільськогосподарських угідь для України вважається ідеальною ситуація з таким співвідношенням угідь: 1 – рілля: 1,6 – природні кормові угіддя: 3,6 – ліси. Але справжнє співвідношення таке: 1 – рілля: 0,23 – сіножаті і пасовища: 0,3 – ліси. Таке співвідношення є свідченням того, що стан агроландшафтів вкрай розбалансований. Згідно цих даних можна скласти оцінку екологічного стану агроландшафтів: Полісся середньо погіршений, Лісостеп – сильно погіршений з наближенням до катастрофічного, а Степу – катастрофічний; в цілому для України – сильно погіршений.

Деякі науковці вбачають вихід із складної екологічної ситуації, що склалася в Україні, у поступовому переході від існуючих агроландшафтів з низькою лісистістю до формування нових лісоаграрних ландшафтів як високопродуктивних, біологічно стійких і саморегульованих систем. Вони здатні протистояти руйнуванню ґрунтів, зниженню їх родючості, оптимізувати структуру угідь, раціоналізувати використання земель. Додати до цього слід і те, що лісоаграрні ландшафти здатні стати міграційними шляхами, притулками для компонентів біорізноманіття. За розрахунками фахівців для цього полезахисну лісистість необхідно довести до 30–40% у найближчі 10–15 років; станом на 1996 р. вона не перевищувала 2,6%.

В процесі екологічної конверсії сільського господарства в Україні запропоновано певну частину нині розораних, але мало продуктивних земель (засолені, еродовані та ін.) перевести під використання в кормові угіддя (сіножаті і пасовища) та під заліснення. За розрахунками ступінь розораності, таким чином, знизиться у степовій зоні з 81,3 до 60%, Лісостепу – 82,0 до 60,8%, Полісся – 66 до 49%; у середньому по Україні – з 78,5 до 57,9%.

Україна має 32 млн. га орних земель, більше 71% із яких – родючі чорноземи. Однак, у процесі сільськогосподарського використання ґрунти піддаються різним видам деградації. Процеси деградації ґрунтового покриву України набули такого масштабу, що загрожують його цілісності й різноманіттю. Наприклад, в межах деяких ландшафтів вже зникають окремі типи і підтипи ґрунтів, що в цілому загрожує не тільки ефективності сільськогосподарського виробництва, продовольчої безпеки держави, але й безумовно, негативно впливає як на природне середовище, так і на біорізноманіття.

Отже, агроландшафти України, не дивлячись на значну антропогенну трансформацію, залишаються важливою умовою збереження різноманітності біоти.

1.4.2 Екологічні угруповання та життєві форми біорізноманіття

Важлива особливість всіх наземних угруповань тварин – велика кількість і різноманітність членистоногих, перш за все комах. Для кожного типу екосистем характерний свій набір видів, серед яких виділяються домінанти – найбільш численні види в біоценозі. Життєва форма – це історично сформований комплекс біологічних, фізіологічних і морфологічних властивостей виду, що обумовлюють певну реакцію на вплив середовища [40].

Термін «життєва форма» був уведений у науку А. Гумбольдтом у 1806 році. Протягом XIX століття термін застосовувався в ботаніці, а потім одержав і більш широке поширення. Ботаніки Вармінг і Гаморі висловили припущення, що подібні рослинним життєвим формам екологічні угруповання можна виділити й у тварин.

Важливий крок уперед у розробці проблеми життєвих форм були зроблені А. Н. Формозовим, який обґрунтував їх характеристики за певними кількісними показниками – морфологічними, фізіологічними й ін. У своїх працях А. Н. Формозов виходив з того, що вид у величезній мірі несе на собі відбиток середовища, у якій він жив і живе й до якої, як правило, добре адаптований. Звідси виникнення в певних ландшафтах специфічних для них життєвих або біологічних форм, причому в подібних ландшафтах різних материків можуть існувати свої набори форм, до того ж зовні й у своїх звичках досить подібних з першими, хоча й дуже далеких у систематичному відношенні. У становленні біологічних форм більшу роль грає конвергентна еволюція – процес зближення морфологічних, фізіологічних і інших ознак. Цей процес може стосуватися не тільки окремих видів, але й у деякому відношенні цілих фаун або навіть біот. У межах однієї ландшафтної зони, наприклад пустель, зустрічається ряд специфічних життєвих форм тварин, що по-своєму вирішують завдання адаптації до пустельних ландшафтів. Конвергентний і паралельний розвиток звичайно спостерігається в родинних форм. Пояснення цьому дав, зокрема, І.І. Шмальгаузен, що писав: «для несхожих організмів середовище ніколи не може бути однаковим, тому що різні організми займають у ній різне положення, тобто самі ставляться до

нього по-іншому», отже, не можна очікувати й глибокої подібності в пристосувальних реакціях у таких організмів.

У тварин життєві форми – групи таксонів, звичайно в межах одного ряду або близьких рядів, які мають подібними морфоекологічними пристосування для перебування в одному середовищі. Типовим прикладом життєвих форм можуть служити адаптивні екологічні групи ссавців: плаваючі, що риють, що бігають, стрибучі, літаючі й т.п. Подібною ж групи неодноразово описували у птахів, комах, риб, рептилій, кліщів і інших тварин, так що можна говорити про універсальність явища адаптивного паралелізму тварин, про своєрідне «четверте правило» адаптивної еволюції в екології тварин.

Можливі й інші стратегії перетворення, наприклад відносини тварин з «мікробною ланкою» трофічного ланцюга, розвиток «внутрішніх трофічних ланцюгів» у жуйних, молюсків, коралових поліпів і багатьох інших тварин, що на початковому етапі трофічної дивергенції пов'язане з утворенням життєвих форм.

Ці й інші зміни, які спостерігаються при виділенні життєвих форм, не тільки дозволяють організмам освоїти нові харчові ресурси, уникнути несприятливих абіотичних впливів, зайняти вільне від ворогів і конкурентів екологічний простір, але й призводять до ускладнення структурованості біогеоценозів і біосфери в цілому.

Екологічне значення комах віддзеркалюється через структуру їх життєвих форм. Отже, життєва форма – це комплекс біологічних, фізіологічних і морфологічних властивостей виду, що обумовлюють певну реакцію на дію середовища. Зовнішньо життєва форма характеризується загальними рисами адаптації до специфіки місця проживання, схожістю основних морфологічних ознак і ознак поведінки.

Наземні мешканці мають наступні категорії життєвих форм.

Геобіонти – мешканці ґрунту, які підрозділяються на:

- рїзобіонти – тварини, пов'язані з корінням;
- сапробіонти – мешканці органічних речовин, що розкладаються;
- копробіонти – безхребетні, мешканці гною;

- ботробіонти – мешканці нір;
- планофіли – тварини, яким властиве часте переміщення.

Епігеобіонти – безхребетні тварини, які тримаються на більш менш відкритих ділянках поверхні ґрунту. У свою чергу, залежно від ґрунту, на якому мешкають тварини, їх підрозділяють на:

- псаммобіонти – тварини, пристосовані до життя на піщаному субстраті;
- петробіонти – мешканці кам'янистих ділянок;
- галобіонти – жителі засоленних ділянок ґрунту.

Герпетобіонти – безхребетні тваринні мешканці рослинних і інших органічних залишків на поверхні ґрунту.

Мешканці лісової підстилки зазвичай називаються **стратобіонтами**.

Хортобіонти – мешканці трав'яного покриву. Залежно від місця їх проживання вони підрозділяються на:

- ектобіонти – тварини, що мешкають на поверхні рослин;
- ендобіонти – мешканці товщі листя, стебел, бутонів, галлів.

Тамнобіонти – мешканці чагарників.

Дендробіонти – мешканці дерев. Тамно- і дендробіонтів часто об'єднують в одну життєву форму дендробіонти.

Ксилобіонти – мешканці мертвої деревини.

Живі організми існують у відносно невеликому шарі поверхневої оболонки Землі, яка називається **біосферою**. Біосфера охоплює частину атмосфери, гідросфери та верхню частину літосфери. В кожній частині біосфера завдяки особливостям екологічних умов існують різні види тварин. Царство тварин поділяють на кілька типів, які в свою чергу, розподілені на класи, класи – на ряди, ряди – на родини, родини – на роди, роди – на види.

Назва виду тварин складається із двох слів – так звана бінарна номенклатура. Перше слово є водночас назвою роду. Друге – видовий епітет – вказує на конкретного представника даного роду.

Кожен вид має, окрім того, міжнародну латинську назву, яка складається з двох слів. Основи сучасної систематики запропонував Карл Лінней.

Сучасна видова різноманітність представлена приблизно трьома мільйонами видів, із них два мільйони – тварини, яких об'єднують у 35 найбільших класифікаційних груп, або типів. Найчисельніші з них за кількістю видів найпростіші, або одноклітинні (нині серед них виділяють від 5 до 7 типів) – понад 30 тис., губки – 5, кишкопорожнинні – 9, плоскі, первиннопорожнинні та кільчасті черви – понад 40, молюски – 130 тис., членистоногі – понад 1,6 млн. (зокрема, комах близько 1 млн. або 70 % загального числа відомих тварин), хордові – понад 40 тис.

1.5 Живлення і екологічні ніші ентомологічного біорізноманіття

З абіотичних чинників велике значення для комах мають температура, вологість і опади, світло, вітер – основні елементи клімату тої чи іншої місцевості або мікроклімату тих або інших місць перебування. Крім фізичних елементів середовища, до важливих чинників, що впливають на комах, особливо безпосередньо пов'язаних із ґрунтом, є ґрунтові умови. З біотичних чинників дуже важливий у житті комах – їжа. Крім того, до найважливіших чинників біотичного середовища комах відноситься симбіоз, коменсалізм, паразитизм, хижацтво, конкуренція, взаємини з рослинами.

Антропогенні чинники – є надзвичайно потужними, тим більше, що ця діяльність може бути свідомо спрямована на знищення шкідливих для людини видів, або на створення умов, сприятливих для розвитку й розмноження корисних видів.

Трофічні зв'язки комах. Трофічні зв'язки тварин із середовищем були оцінені як найважливіший екологічний чинник ще Форбсом. Він писав, що «...без сумніву із всіх властивостей середовища, що оточує індивід, жодне не впливає на нього настільки сильно, різноманітно й так глибоко, як елементи його їжі. Навіть клімат, сезон, ґрунт і неорганічне середовище впливають звичайно на тварину через їжу безпосередньо». Їжа необхідна комахам для збільшення розмірів тіла при онтогенезі, для розвитку і дозрівання статевих продуктів і для поповнення енергетичних витрат при життєдіяльності.

Комах, що живляться тільки рослинами, називають *фітофагами*, що живляться тільки тваринами – *зоофагами*, що живляться рослинними речовинами, які розкладаються – *сапрофагами*, що живляться на трупах тварин – *некрофагами* й тих, які живляться гноєм – *капрофагами*.

Між зоофагією, фітофагією, сапрофагією і некрофагією у деяких комах немає чіткого розмежування. Так, деякі коники (*Decticus albifrons* F. і *Tettigonia caudata* Charp.) як правило рослиноїдні, але іноді охоче живляться і різними комахами. *Oreasobia fedtschenkoi* Sauss. живляться й на живих рослинах, і на рослинних залишках, що розкладаються, а також поїдають мертвих комах і хробаків. Багато із рослиноїдних гусениць метеликів мають здатність до канібалізму. Отже, поділ комах за характером живлення на вище названі групи більш-менш відносний, і ступінь специфічності живлення в різних видів комах різна. Значну роль у живленні комах відіграють білкові речовини їжі, оскільки склад різних білків і харчова цінність складових амінокислот досить різноманітні, тому в першу чергу від білкового живлення залежать особливості росту й розмноження. Ступінь повноцінності їжі перебуває також у великій залежності від енергетичних ресурсів харчових речовин.

За характером живлення комах розділяють на *монофагів*, що харчуються однорідною їжею, *олігофагів* – джерело харчування більш широке та *поліфагів*, здатних харчуватися різноманітною їжею.

Цвейгельт одним з перших обґрунтував хід еволюції харчування комах, що йде від поліфагії, через олігофагію до монофагії.

Теоретично обґрунтовано декілька шляхів еволюції спектра живлення комах:

1. Оліго- або поліфаги набувають більш вузьку спеціалізацію за рахунок звуження рослин-живлення.

2. Комахи переходять на нові об'єкти живлення з втратою зв'язків з традиційними рослинами-живителями.

3. Розширення рослин-живлення за рахунок включення нових об'єктів та збереження старих. Це один із шляхів виживання виду в екологічних

умовах, які змінюються. Звичайний буряковий довгоносик до поширення культури цукрових буряків в Україні живився бур'янами з родини лободових та гречкових. Клоп шкідлива черепашка був аборигеном цілинного Степу України, з розвитком сільськогосподарського виробництва, який супроводжувався зростанням ступеню розораності степу, фітофаг перейшов на харчування зерновими колосовими.

Багатоїдність комах у більшості випадків обмежена. Однак зустрічаються комахи, здатні поглинати всілякі органічні речовини, аж до власних екскрементів (деякі терміти, зокрема *Acanthotermes turkestanicus* Jakob.), таких комах називають *всеїдними*. Багатоїдністю відрізняються багато саранових (Acridodea), гусениці озимої совки, які поїдають різні рослини, паразит-яйцеїд *Trichogramma evanescens* Westw., який заражає яйця різних метеликів, багато хижих жувелиць (Carabidae), які поїдають різних комах, хробаків і молюсків.

Їжа, не властива тому або іншому виду комах, може іноді поїдатися вимушено, при відсутності або нестачі оптимальної їжі. Так, наприклад, личинки азіатської сарани (*Locusta migratoria* L.) лише при відсутності іншої їжі поїдають горох. Паразитична муха (*Ernestia consobrina* Mgn.), яка уражає гусениць різних совок (Noctuidae), при їх відсутності може уражати й метеликів деяких інших родин. Прикладом впливу якості їжі на плодючість можна вказати на совку карадрину (*Laphygma exigua* Hb.).

У багатьох двокрилих, у комарів (Culicidae), москітів (роду *Phlebotomus* Rd.), мошок (Simuliidae) виявлене особливе явище, що одержало назву гонотрофічного циклу, сутність якого полягає в тому, що розвиток яєць знаходиться в строгій відповідності з харчуванням самиць.

Залежність тривалості розвитку комах від кількості і якості їжі встановлена для багатьох видів. В той же час відомо, що не всяка зміна хімічного складу їжі обов'язково повинна відбитися на швидкості онтогенезу будь-якого виду комах.

Пошуки необхідної або найбільш підходящих рослин-живлення змушують комах розподілятися на території відповідно до розподілу кормових

ресурсів і займати в біотопах різні екологічні ніші. Плямисте розселення видів комах по території в дуже значній мірі пов'язане з характером ланцюгів і циклів живлення. Певні рослини приваблюють певні види комах, що харчуються ними, а останні у свою чергу – своїх паразитів і хижаків. Гній, в якому розкладаються рослинні речовини, трупи тварин і т.д. мають свою специфічну фауну комах. У деяких випадках переселення комах, пов'язані з харчовими потребами, носять правильний сезонний характер, особливо чітко це виражено в багатьох попелиць.

Харчування личинок комах в окремих випадках може впливати й на стать майбутньої дорослої фази.

У багатьох комах відоме явище географічної мінливості в характері їжі. Географічна мінливість у характері харчування дозволяє комасі ширше розселитися, що є пристосуванням до умов різного середовища. Звичайно, географічна мінливість може зустрічатися лише в еврибіонтних видів.

У деяких видів комах форми забезпечення потомства їжею приймають складний характер. Створення запасів їжі страхує личинок від голодування й відмирання та від витрат енергії на пошук їжі.

Залежність комах від температури. Комахи належать до пойкилотермних тварин – температура їх тіла залежить від температури середовища мешкання, а здатність до терморегуляції обмежена. Тому серед абіотичних чинників екологічної ніші комах температура є одним із головних чинників. Регуляція температури тіла у комах здійснюється в основному шляхом змін інтенсивності поглинання кисню й випаровування води. Інтенсивність дихання з підвищенням температури зростає. Згідно А. Крога, лялечки великого борошняного хрущака (*Tenebrio molitor* L.) на 1 г маси споживають за 1 год при 10⁰С 45 мм³ кисню, при 20⁰С – 199, при 30⁰С – 495, а при 32,5⁰С – 592 мм³. За даними Г.А. Пантюхова, яйця кільчастого шовкопряда (*Malacosoma neustria* L.) за температури 3⁰С на 1 г ваги споживають 2,7 мм³ кисню, при 5⁰С – 1,4 і при 11⁰С – 0,53 мм³; лялечки ільмового ногохвоста (*Exaereta ulmi* Schiff.) при тих же температурах споживають відповідно 3,8, 2,2 і 0,73 мм³ кисню на 1 г їх маси. Відповідно до

роботи М. Нехелеса зміни поглинання кисню й випаровування води в чорного таргана (*Blatta orientalis* L.) гальмують зниження температури тіла при температурі навколишнього середовища нижче 13°C і її підвищення при навколишній температурі вище 25°C.

Жуки чорниші (Tenebrionidae) роду *Adesmia* Fisch.-Wald. на сонці мають у живому стані температуру тіла на 2–9°C нижче, ніж мертві. Завдяки випаровуванню з поверхні тіла й через стигми при диханні у гусені бавовняної совки (*Chloridea obsoleta* F.) температура тіла під впливом сонячної радіації в 1–1,2 калорії на 1 дм² поверхні піднімається не більше ніж на 5–8°C.

За спостереженням Бахметьєва, швидкий рух крил соснового бражника (*Sphinx pinastri* L.) підвищувало температуру його тіла на 10,7°C. Згідно В.В. Никольскої, Н.П. Наумова, температура тіла азіатської сарани (*Locusta migratoria* L.) при температурі повітря 17–20°C у стані спокою приблизно дорівнює температурі повітря, у польоті ж піднімається до рівня 30–37°C.

Інтенсивність теплообміну комах із середовищем перебуває також у зв'язку з їхньою величиною, формою, структурою й фарбуванням їхнього тіла. Ці ознаки, безсумнівно, якоюсь мірою склалися в них залежно від температурних умов середовища, у яких вони живуть.

Загальновідомо, що темні кольори мають більшу здатність до поглинання сонячного тепла, чим світлі. У зв'язку із цим у комах, що живуть у високогірних і арктичних регіонах, переважає чорний колір тіла. Як доведено експериментально середньоазіатська світла форма озимої совки (*Agrotis segetum* var. *pallida* Stgr.) може бути отримана при розвитку цієї комахи в умовах високої температури й малої вологості; навпаки велика темна сибірська форма цього метелика (*A. segetum* var. *glaucina* Kozh.) відроджується при утриманні комахи при зниженій температурі. У північних границях ареалу поширена світлокрила форма метелика (*Acronicta lutea* var. *leucoptera* Vtl.).

В ентомологічній літературі є дуже багато відомостей про вплив температури на забарвлення комах, особливо на пігментацію метеликів, які вийшли з лялечок і втримувалися при різному температурному режимі. Ч. Елтон досконало досліджував умови розвитку темних пігментів у клопа

(*Pyrrhocoris apterus* L.) і показав, що вплив температури на колір комахи обумовлено змінами метаболізму.

Особливості середовища, до якої пристосоване життя диморфних комах у різні сезони, аж ніяк не обмежується тільки температурою. Як встановлено, навіть при одній і тій же температурі 26°C гусениць, що виховували цілодобово при світлі дають тільки літню форму, а за освітлення 9 год. на добу – тільки весняну форму. При вихованні гусениць у темряві 77,6% лялечок впадають в діапаузу й дають рудих метеликів, а 22,4% розвиваються без діапаузи й дають метеликів чорних. Таким чином абіотичні чинники впливають на розвиток комах сукупно.

Є дані, що різна температура може викликати зміни у величині окремих частин тіла, наприклад, відносної довжини крил у бджіл, мухи *Drosophila virilis* Sturt., жука великого борошняного хрущака (*Tenebrio molitor* L.). Розвиток за температурних умов, що різко відрізняються, може вплинути на біологію розвитку у деяких комах, наприклад, *Melanoplus mexicanus* Sauss. линяють при температурі 22–27°C 6 разів, а при температурі 33–37°C – 5 разів.

Пристосування комах до температури середовища часто обумовлено їх адаптивною поведінкою, що суттєво збільшує адаптивний потенціал організму. Надлишковий метаморфоз із наявністю стадії несправжньої лялечки тут легко може бути пояснений, як адаптивне до зимових низьких температур явище.

При температурах середовища, що перевищують оптимальну, багато комах переміщуються в більше прохолодні місця, наприклад, при високій температурі жуки (*Hylobius abietis* L.) ідуть із освітленої частини лісових вирубок на більш прохолодну, неосвітлену, ховаються в мох й переходять до активного життя після зниження денної жари.

За пропозицією Вільямса, температура, що адаптивна для більшості особин у популяціях, одержала назву термічного преферендума. Вивчення цього питання показало, що термічний преферендум перебуває у великій залежності від умов середовища. Він неоднаковий у різні сезони, у різні

години доби й залежить також від температури, при якій розвивався цей вид раніше, отже, і від клімату в різних частинах ареалу.

Згідно Уеллінгтона, гусениці ялинової листокрутки (*Choristoneura fumiferana* Clem.) у Канаді активні при температурі їхнього тіла не вище 38⁰С, причому температура ця звичайно на 11–12⁰С вище навколишньої.

Температура спричиняє дуже великий, (прямий і непрямий) вплив на всі сторони життя комах. Вона у великій мірі визначає швидкість онтогенезу комах, тривалість життя, плідність, ненажерливість, рухливість і темпи їхньої смертності. Таким чином, від температури навколишнього середовища дуже залежить чисельність популяцій комах і їх поведінка.

Ембріональний й постембріональний розвиток комах і швидкість розвитку їхніх статевих продуктів (яєць і сперми) при більш високих температурах, як правило, прискорюються.

Розвиток комах відбувається у відомих температурних межах; є температури, нижче яких і вище яких розвиток зупиняється. Ці температурні межі звичайно називають нижнім і верхнім порогами розвитку.

Невеликі температурні коливання, у більшості випадків, в незначній кількості прискорюють протікання онтогенезу у комах; це було встановлено, наприклад, для яєць сарани (*Melanoplus atlanis* Rly.), для різних стадій розвитку яблуневої плодожерки (*Laspeyresia pomonella* L.). У дослідях Шелфорда прискорення, у порівнянні зі строками розвитку при постійних температурах для яєць плодожерки досягало 7%, для гусениць – 8% і для лялечок – 7%. У дослідях Кука з гусеницями совки (*Chorizagrotis auxiliaris* Grt.) виявилось, що прискорення розвитку залежить і від тривалості впливу окремих температур.

Досліди Людвіга й Кабла виявили, що дія температурних коливань не рівнозначна при різному фізіологічному стані комахи, а також залежить від того, чи відбувається під час розвитку зниження або підвищення температури. Розвиток комах звичайно сповільнюється при коливаннях температури до меж вище оптимальної для розвитку. За Кожанчиковим, у гусениць непарного (*Porthetria dispar* L.) і дубового (*Aniherea pernyi* Guer.) шовкопрядів зміни

температурного режиму стають депресивним фактором розвитку тільки в тому випадку, коли вони призводять до скорочення їжі, що поїдається ними.

Різні популяції багатьох видів комах на ті самі фактори зовнішнього середовища реагують неоднаково, тому діапауза може переривати розвиток деяких із них, тоді як інші популяції за тих самих умов у діапаузу не впадають. Така діапауза одержала назву факультативної. У комплексі умов середовища, які перешкоджають прояву факультативної діапаузи, провідну роль відіграє температура.

Темпи яйцекладки й плідність комах, як правило, зростають при підвищенні температури до певної межі. Іноді ця температурна межа може бути близькою до межі активності комахи, за якою вже настає тепловий стрес. Так, наприклад, у досліджах Шуберта 20 самиць клопа (*Piesma quadratutn* Fieb.) за 10 днів відклали при температурі 10–12°C 136 яєць, при 18–20°C – 352 яйця, при 37–40°C – 764 яйця. Подібні дані отримані і в інших досліджах.

Температурний оптимум життєвості для різних стадій розвитку комах і тим більше для різних видів комах дуже різний. Так, температурний оптимум життєвості для яєць озимої совки (*Agrotis segetum* Schiff.) дорівнює 25,3°C, для гусениць – 22,0°C, для лялечок – 19,0°C. Деякі прямокрилі (Orthoptera) у пустелях Палестини найбільш активні опівдні, коли температура піднімається до 60°C, у той час як деякі попелиці (Aphidodea) рухливі й розмножуються вже при температурі 7,2°C.

Комахи, що живуть у більше північних місцях, більше витривалі до низьких температур, чим комахи південні, а комахи, які зимують відкрито, переносять більш низькі температури в порівнянні з тими, які зимують у більш захищених від морозів місцях.

Різні фази розвитку комах відрізняються холодостійкістю. Значно більша холодостійкість властива тим фазам, які йдуть на зимівлю. Підготовка до зимівлі супроводжується, насамперед, у зменшенні загальної кількості води в тканинах тіла, що призводить до концентрації розчинів речовин, що перебувають у них, і особливо до зменшення вмісту вільної, не зв'язаної

колоїдами вологи. У комах, що йдуть на зимівлю, знижується дихальний коефіцієнт.

Дуже велике значення для холодостійкості комах мають також темпи їхнього охолодження. Чим менша швидкість охолодження, тим вище холодостійкість.

Температурна зона, що лежить між критичною температурою активності і температурою загибелі комахи, називається зоною анабіозу. Стан анабіозу характеризується вповільненням обміну речовин, однак не повним його припиненням. Дослідження холодостійкості комах показали, що більшість комах гине вже на самому початку випадання кристалів льоду в тілі комахи. З іншого боку, серед комах були виявлені й випадки оживання після практично повного замерзання соків їхнього тіла, а отже, і майже повного припинення обміну речовин. Правда, таких видів комах відомо поки що дуже мало.

1.5.1 Адаптації комах до вологості й опадів

У тілі комах, як і всіх живих організмів, утримується велика кількість води, що служить як розчинник для травлення, циркуляції живильних речовин і виносу екскрементів, для регуляції осмотичного тиску. Вода необхідна також для регуляції теплообміну. Процентний вміст води в тілі комах коливається від 46–48% (у імаго комірного довгоносика (*Calandra granaria* L.) до 90–92% (у гусениць *Telea polyphemus* Cram.), до загальної маси тіла.

В умовах дефіциту вологи, що надходить в організм комах ззовні, для забезпечення водного обміну із середовищем у деяких комах важливе значення має використання метаболічної води, що утворюється в результаті окислювання жирів і деяких інших речовин. Вода, яка потрапляє з їжею, утримується в організмі комах тим більше, чим більше її дефіцит в тілі комахи. У комах, де відсоток води дорівнює 80–92% маси тіла і які харчуються вологою їжею, зв'язано колоїдами тільки 3–9% води.

Поводження й рухливість комах у великій мірі визначаються умовами вологості середовища й опадами. Гігротаксис змушує комах, що живуть на поверхні ґрунту, переміщатися в місця з більш сприятливою вологістю.

Вологість повітря в норах завжди більша, ніж на поверхні ґрунту. Згідно досліджень Шелфорда, личинки жуків-скакунів (*Cicindelidae*) у сухих місцевостях риють нірки глибше, ніж у місцях з більшою вологістю. У пустельних і напівпустельних місцевостях у норах гризунів відзначається досить багата фауна комах. Руда лісова мураха (*Formica rufa* L.) пристосовується до кількості опадів, влаштовуючи мурашники різної висоти.

Опади й вологість впливають на темпи смертності, плідність, строки онтогенезу комах, на їхню рухливість, розподіл по біотопах, утворення спільноти, географічне поширення. При зливових дощах часто гине дуже велика кількість комах. Зимові опади у вигляді дощу, як правило, у холодному і помірному кліматі збільшують смертність багатьох комах. Навпаки, опади у вигляді снігу підвищують виживаність багатьох видів комах.

Вологість повітря й опади значно впливають на розвиток грибних і бактеріальних захворювань комах, що обумовлює опосередковану дію на чисельність останніх. Для багатьох комах відомий вплив вологості середовища на плідність. У *Psophus stridulus* L. і деяких інших видів сибірських саранових вологість середовища підвищує плідність. Квасолевий зерноїд (*Acanthoscelides obtectus* Say.) за відносної вологості нижче 26% взагалі не розмножується.

Для кожної фази кожного виду комах є більш-менш певний оптимум вологості середовища перебування, що, значною мірою залежить від процентного вмісту води в їхньому тілі, при якому забезпечуються найкращі умови метаболізму. Якщо вміст води у тілі комахи за тих або інших умов вище оптимуму, сухе повітря, підвищуючи випаровування, сприяє життєздатності комах, вологе ж, навпаки, – пригнічує.

Дія вологості на комах тісно пов'язана з іншими чинниками, особливо з температурою. Так, при відхиленні температури від оптимальної для даного виду і даної фази розвитку комахи, вологість звичайно впливає негативно.

Багато дрібних комах із плоским тілом, наприклад, блоха *Xenopsylla cheopsis* Rothsch. або дорослі особини клопа *Oxycarenus hyalinipennis* Costa., при високих температурах майже не реагують на зміну вологості, великі ж комахи реагують більш різко.

1.5.2 Адаптації комах до абіотичних чинників середовища

Відомо, що всі чинники зовнішнього середовища діють на комах сукупно. Так, вечірній літ мармурового хруща розпочинається при певній температурі. Тополева склівка (*Sesia apiformis* Cler.) розподіляється в тополевих насадженнях в різний час дня на різних відстанях від околиці, відповідно до інтенсивності освітлення дерев.

Крім того, виявлено, що температура, якій надає перевагу комах, на світлі й у темряві може відрізнятись на кілька градусів. Так у гусениць китайського дубового шовкопряда активність каталази вище при короткому світловому дні, а активність цитохромоксидази, як і сукциноксидази, навпаки, підвищується при довгому світловому дні.

Крім різної добової активності, для багатьох комах з повним перетворенням установлений строго певний час відродження з лялечок, що також значною мірою пояснюється умовами освітлення.

Світло може впливати на плідність, розвиток статевих продуктів, запліднення яєць і яйцекладку комах.

Фотоперіодична реакція комах проявляється навіть при дуже слабкому освітленні в 1–3 лк. Діапазон температур, при яких проявляється дія довжини світлового дня на діапаузу комах, у різних видів комах неоднаковий. Світлові умови відіграють тим більшу роль, чим цей діапазон ширше.

Крім впливу на діапаузу, довжина світлового дня може впливати на швидкість личинкового розвитку, на колірні ознаки й розміри тіла деяких видів комах і на міграції багатьох видів попелиць.

Вітер у житті комах відіграє значну роль. Про вплив вітру на розселення комах у літературі є численні дані. Відмічено масовий приліт попелиці *Brachycauda helichrysi* Kltnb. та попелиць декількох інших видів протягом

одного дня з відстані в 20 км від материка на острів Меммерт у Північному морі, де ці попелиці ще напередодні зовсім були відсутні. Сильні вітри можуть переносити на великі відстані не тільки дрібних і легких комах, але великих й важких.

Вітер у багатьох випадках визначає напрямок перельотів комах. Одним кохам притаманний позитивний анемотаксис (тобто вони частіше летять проти вітру), іншим – негативний анемотаксис (вони летять за напрямком вітру). Сливовий довгоносик (*Contrachelus nenupar* Hbst.) летить проти вітру, а лучний метелик (*Loxostege sticticalis* L.) – навпаки; за вітром пустельна сарана (*Schistocerca gregaria* Forsk.) робить далекі міграції в напрямку мусонних вітрів.

1.6 Головні чинники загрози та змін біорізноманіття (прямі та не прямі)

Загрози біорізноманіттю пов'язані з деградацією оселищ. Природні екосистеми збереглись щонайбільш на 25 % території України, але їх трансформація продовжується. Незбалансованість структури землекористування, надмірна розораність, а також низький рівень лісистості є також факторами вразливості щодо кліматичних змін. Степи, які в історичному минулому займали близько 40 % площі України, тепер залишились на 3 % площі свого первинного поширення та розбиті на 10000 ділянок. Вони зазнають впливу кліматичних змін: на півночі – олучнення, на півдні – опустелювання. Попри збереження загальної площі лісів України, триває деградація природних лісових оселищ. Зростає площа суцільних вирубок лісів, яка досягла максимуму в 2016 році. Лісовідновлення на вирубках не може компенсувати деградацію та руйнування оселищ, оскільки суцільні рубки відбуваються, окрім іншого, на особливо цінних для біорізноманіття ділянках (праліси та інші старовікові ліси).

Каньйонам річок Дністер та Південний Буг, які є центрами ендемізму, загрожує затоплення через нові гідроелектростанції. Загрозу для біорізноманіття становить і розвиток малої гідроенергетики в Карпатах, де є

річки з найкращими показниками якості води, найменшим антропогенним тиском, і, відповідно, високим рівнем біорізноманіття. Вразливими є прибережні екосистеми Чорного та Азовського морів внаслідок будівництва у прибережній смузі та надвисокого рекреаційного навантаження. Зміни клімату є фактором ризику для біорізноманіття, оскільки вони ведуть до зсуву природних зон, частих природних катастроф та розповсюдження інвазійних видів, а також нових для регіону інфекцій. В Чорному і Азовському морях відмічено значний вплив видів-вселенців, котрі потрапили в цей регіон з баластовими танкерними водами: інвазія реброплава (*Mnemiopsis leidy*) і призвела до скорочення чисельності пелагічних риб, а інвазія рапани погіршила стан донних екосистем. Браконьєрство, значною мірою обумовлене соціально-економічними обставинами, є причиною скорочення чисельності як промислових видів, так і деяких рідкісних видів, зокрема внаслідок випадкової загибелі у знаряддях промислу. Заходи, націлені на зміцнення імплементації Конвенції. Імплементация НСБР Україна в якості офіційно затвердженої Національної стратегії з біорізноманіття представила Закон України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року», прийнятий в 2010 році. Закон містить «Розділ 3. Стратегічні цілі та завдання» та визначає сім національних цілей, які прямо чи опосередковано охоплюють всі цільові завдання щодо біорізноманіття: кожна з українських цілей пов'язана одночасно з декількома цілями (і навпаки). На виконання Стратегії в 2011 р. було затверджено «Національний план з охорони навколишнього природного середовища», який включав заходи, зокрема фінансові. Цей план закінчив дію в 2015 році. В тому ж році закінчила дію Загальнодержавна програма формування національної екологічної мережі України.

Зараз з імплементацією Стратегії безпосередньо пов'язані – Річні національні програми під егідою Комісії Україна – НАТО, а також низка підзаконних актів. Проте виконання НСБР опосередковано підкріплено наявним законодавством України та розробкою та прийняттям цілого ряду

національних нормативно-правових документів, важливих для збереження біорізноманіття та досягнення 120 цільових завдань.

Серед них: Закони України «Про оцінку впливу на довкілля» (2017), «Про стратегічну екологічну оцінку» (2018), «Національний план дій щодо боротьби з деградацією земель та опустелюванням» (2016), «Національна стратегія управління відходами в Україні до 2030» (2017), «Концепції реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року» (2016), «Санітарні правила в лісах України» (2016), Державна стратегія регіонального розвитку України на період до 2020 року (2014) тощо. Важливою є імплементація директив ЄС. Дії, спрямовані на досягнення цілей з біорізноманіття – 2020. Станом на 1 січня 2018 року площа природно-заповідного фонду України становить 43,9 тис. км², з них 15,2 тис. км² належать до категорій IUCN 1 та 2. На сьогодні юридично захищені території природно-заповідного фонду займають 6,6 % площі суходолу України та 4025 км² у виключній економічній зоні в акваторії Чорного моря. Загалом в Україні діє 663 території та об'єкти природнозаповідного фонду (ПЗФ) загальнодержавного значення та 7633 території та об'єкта місцевого значення. З них найважливішими є природні заповідники (5,2 % загальної площі ПЗФ), біосферні заповідники (12 %) та національні природні парки (32,9 %). У 2017 р. Постійним комітетом Бернської конвенції було затверджено 271 територію Смарагдової мережі (всі відповідають класифікації природоохоронних територій / protected areas IUCN) загальною площею 10 % території України, серед них – всі водно-болотні угіддя міжнародного значення (39 територій). Експерти неурядових організацій України продовжують роботу над доповненням списку Смарагдової мережі (наразі близько 150 додаткових територій). Розроблено проект закону «Про території Смарагдової мережі», підготовку якого здійснили фахівці неурядових організацій та Мінприроди України. Важливо, що до складу цих територій включені більшість природних екосистем північного Причорномор'я, що є важливою зоною для міграцій та зимівлі навколоводних, водоплавних та хижих птахів з центральних та північних районів Європи. Сумарно площа ПЗФ та території Смарагдової

мережі в межах України охоплюють близько 12 % площі держави. В 2013–2017 рр. в Україні створено 268 територій ПЗФ загальною площею 3342 км² (8,4 % від всього обсягу площ ПЗФ на 1 січня 2018 р.). В межах зони, що зазнала радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи, оголошено Чорнобильський радіаційно-екологічний біосферний заповідник площею 2270 км² (водночас встановлена арка нового безпечного конфайнменту над 4-м енергоблоком Чорнобильської АЕС). Також створено національний природний парк «Нижньодніпровський» (площею понад 800 км²). Нові українські ділянки в національних природних парках «Синевир», «Зачарований край» і «Подільські Товтри», природних заповідників «Горгани» і «Розточчя» увійшли до складу об'єктів Всесвітньої спадщини ЮНЕСКО «Букові праліси і давні ліси Карпат та інших регіонів Європи». Мережа ІВА територій (Important Bird Areas) України наразі складається з 166 окремих територій загальною площею 25000 км² (включно з визначеними у 2018 р.). У звітний період визначено 12 нових місцезнаходжень ключових підземних місцезнаходжень рукокрилих, база з яких (List of internationally important underground sites) наповнюється на виконання Угоди EUROBATS (наразі список включає 47 сайтів). Крім того, в рамках Конвенції про біорізноманіття в українських водах визначено 5 екологічно або біологічно важливих акваторій (EBSA) в Чорному морі, одна з яких – в першу чергу для китоподібних. Тривають заходи з ідентифікації та охорони пралісів та старовікових лісів. Україна значно збільшила площі лісів, що отримали сертифікат Forest Stewardship Council (FSC). За стандартами FSC сертифіковано 39 % лісів (більшість з них – в останні роки), а частка охоронюваних територій в лісах становить 16,3 %. Діє програма моніторингу чорного лелеки. Проводяться зимові та серпневі обліки водоплавних птахів в Азово-Чорноморському регіоні України, оцінка стану популяцій кажанів, китоподібних та осетрових. Проведена оцінка стану біоти відкритої частини Чорного моря. У 2018 р. Міністерство екології та природних ресурсів України підтримало наукові роботи щодо узагальнення наявних даних по видах Червоної книги України, а також по рослинах, тваринах та оселищах,

визначених як пріоритетні Бернською конвенцією. Виконується стратегічне завдання щодо недопущення дестабілізуючого впливу рибальства в басейні Дніпра – одному з найбільших річкових басейнів Європи. Проводяться заходи зі збереження та відтворення стерляді в басейні Дністра. Активність експертного співтовариства дозволила узагальнити наукові дані про стан популяцій промислових 121 видів риб і деяких безхребетних в Чорному морі. Задля охорони прибережної акваторії Чорного моря діють два ботанічних заказники загальнодержавного значення. У низці дендропарків та ботанічних садів створені та підтримуються колекції рідкісних видів диких рослин та грибів. Діє національний генетичний банк рослин України, який охоплює сховища та польові колекції та включає 149 тисяч зразків, що належать до 440 культур, 1770 видів рослин. У Банку генетичних ресурсів тварин зберігаються зразки сперми (160 тисяч зразків), ембріони, яйцеклітини та зразки соматичних клітин. Україна внесла до Європейської інформаційної системи біорізноманіття сільськогосподарських тварин відомості про 239 порід. Створено міжгалузевий координаційний центр, робочу групу та партнерську мережу з розвитку освіти для сталого розвитку. Впроваджено екологічні паспорти регіонів. Створення екопросвітницьких центрів пов'язане переважно з об'єктами природно-заповідного фонду. Механізми підтримки національної імплементації (напр. законодавство, фінансування, нарощування потенціалу, координація, зосередження уваги) В Україні існує розгалужена система національного природоохоронного законодавства, в т.ч. в сфері біорізноманіття. Крім того, Україна є стороною міжнародних договорів – CITES, Бернської та Боннської конвенцій, АЕВА, EUROBATS, ACCOBAMS, Рамсарської конвенції, Конвенції Еспо, Конвенції ООН про боротьбу з опустелюванням, Рамкової конвенції ООН про зміну клімату тощо. Україна бере участь у розробці та прийнятті резолюцій та рішень конференцій сторін на виконання міжнародних договорів. Значну кількість видів, які охороняються цими угодами, також було включено до Червоної книги України, що посилює їх охорону в країні. В 2013–2017 рр. головним правовим актом, що має пряму відсилку на Конвенцію про охорону біологічного

різноманіття, стала Угода про Асоціацію України з Європейським Союзом, яка набула чинності 1 вересня 2017 року та відкрила шлях до імплементації європейського законодавства з охорони біорізноманіття в Україні, розширення європейського правового простору в східній Європі. На ній ґрунтується все нове законодавство, що є комплементарним європейському та враховує сучасні природоохоронні принципи, зокрема збереження біорізноманіття. Створено Державний водний кадастр: облік поверхневих водних об'єктів. Затверджено перелік об'єктів Смарагдової мережі – основа для територій охорони біорізноманіття. Істотний прогрес досягнуто у впровадженні процедур оцінки впливу на довкілля. Прийнято відповідний закон «Про оцінку впливу на довкілля», він введений в дію та підкріплений низкою регуляторних актів. За цим законом постійно проводяться обов'язкові громадські обговорення проектів господарської діяльності, яка може мати значний вплив на довкілля, число яких сягнуло 2000. У період 2013–2018 рр. внесені доповнення до законів України «Про тваринний світ», «Про рослинний світ», «Про Червону книгу України», «Про мисливське господарство та полювання», та ін.: зокрема, заборонені безконтрольне випалювання сухої рослинності, використання низки знарядь лову у мисливстві та рибальстві, розорювання місць мешкання диких тварин; запроваджений «сезон тиші» у господарстві. Заборонено використання пестициду фосфіду цинку. Охоронний статус надано лосю. За звітний період відбулося поступове збільшення видатків за бюджетною програмою щодо екології та природних ресурсів. Кількість бюджетних програм на видатки у сфері охорони навколишнього середовища за звітний період показує тенденцію до зростання, та збільшилася кількість окремих бюджетних програм, пов'язаних безпосередньо з охороною та вивченням біорізноманіття.

Діє Державний фонд охорони навколишнього природного середовища України. Втім, виділених ресурсів не вистачає на реалізацію окремих цілей та завдань. Україна є країною-реципієнтом для одержання грантової допомоги та кредитної підтримки від країн-донорів для мобілізації фінансових ресурсів. Обсяги фінансової допомоги від міжнародних донорів у вигляді грантових

надходжень у 2013–2016 рр., за наявними даними, коливаються на рівні 5–23 млн доларів США у різні роки. За рахунок грантової та кредитної підтримки різних джерел, зокрема, Європейської комісії, ПРООН ГЕФ, окремих країн-партнерів тривають програми з розробки природоохоронних законопроектів та підвищення інституційної спроможності зацікавлених сторін. Зусиллями зацікавлених сторін та громадського сектора створений 122 величезний масив природоохоронних ініціатив, проте прийняття та затвердження відповідних нормативних актів та їх імплементація уповільнені та ускладнені. Програми оцінки стану та моніторингу видів значною частиною здійснюються за рахунок міжнародних грантів та на волонтерських засадах. Україна має потужну експертну та інституційну наукову базу для дослідження біорізноманіття. Науковці активно включені у процеси збору, нагромадження та розповсюдження знань щодо біорізноманіття, залучені до експертних та громадських рад при органах державної влади, беруть участь в оцінках статусу видів IUCN Red List, міжнародних наукових та природоохоронних проектах щодо біорізноманіття. Результати наукових досліджень оприлюднюються у вигляді наукових публікацій. Діє Національна комісія з питань Червоної книги України. З 2017 р. функціонує громадський інтернет-портал Центр даних «Біорізноманіття України» (Data Centre «Biodiversity of Ukraine»); створена єдина відкрита мережа накопичення та обміну даних щодо біорізноманіття UkrBIN (Ukrainian Biodiversity Information Network). UkrBIN активно взаємодіє з громадськістю, поширює знання з біорізноманіття, залучає суспільство до спостережень за чужорідними та інвазійними видами. Таксономічні дані UkrBIN є частиною Catalogue of Life, а спостереження за чужорідними та інвазійними видами передаються до Європейської мережі з інформації про чужорідні види (European Alien Species Information Network – EASIN). Команда UkrBIN планує інтегрувати дані щодо біорізноманіття України в Глобальну інформаційну платформу з біорізноманіття (GBIF). Механізми моніторингу та перегляду імплементації Моніторинг більшості завдань з імплементації є частковим. Моніторинг реформи законодавства, зокрема, його наближення до норм ЄС, проводиться Кабінетом Міністрів

України та низкою неурядових організацій. Державний нагляд (контроль) за виконанням вимог екологічного законодавства здійснює Державна екологічна інспекція України. Моніторинг лісового господарства частково проводиться представництвом FSC в Україні. В 2018 р. затверджено Порядок здійснення державного моніторингу вод. Система рибогосподарського моніторингу охоплює дніпровські водосховища. Моніторинг забруднення довкілля ведеться Національною гідрометеорологічною службою України. Моніторинг стану видів та оселищ обмежений окремими ініціативами. Слабкість механізмів моніторингу є однією з головних перешкод для об'єктивної оцінки прогресу дій в усіх сферах, пов'язаних зі збереженням біорізноманіття.

1.6.1 Скорочення чисельності видів

Зміни в навколишньому середовищі, зростання антропогенного навантаження призвели до зникнення багатьох видів фауни. До таких видів належать мамонт, шерстистий носоріг, велетенський олень, гігантський птах моа.

У 1627 році поблизу Варшави був вбитий останній тур, у 1681 році на о. Маврикій – фронт, у 1768 році – морська корова, у 1899 р. в США – останній мандрівний голуб. На території України найдовше жив дикий кінь – тарпан, який дожив до 1918 р. на кінному заводі в с. Дубравка біля Миргорода у Полтавській області (рис. 2).

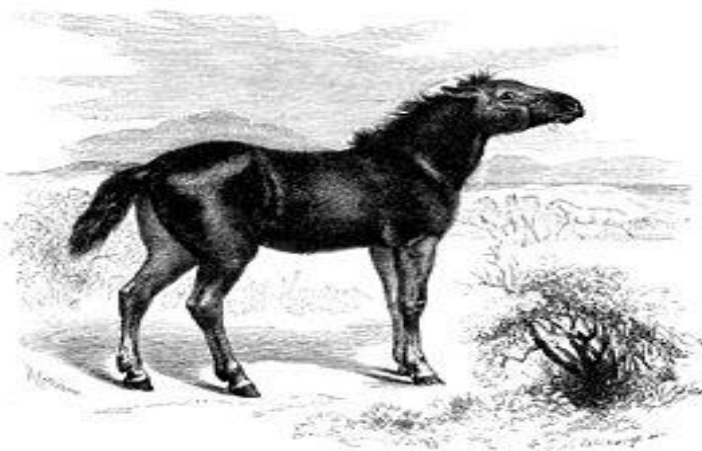


Рис. 2 Кінь дикий, або тарпан (Equus ferus ferus Boddaert, 1785)

Великої шкоди чисельності багатьох видів наносить інтенсивний промисел. Майже зник сірий кит, білочеревий тюлень, капська зебра і інші. Величезної шкоди завдає браконьєрство. Через нього, головним чином, різко скоротилась чисельність слонів, носорогів, тигрів, левів, антилоп, мавп, сайгаків тощо.

В Україні має місце незаконне полювання на лосів, козуль, оленів, диких свиней, ондатр, глухарів, хижих птахів і т. д.

Проте найбільшою загрозою для тварин є погіршення екологічних умов внаслідок вирубування лісів, осушення боліт, будівництва гребель і створення водосховищ, будівництва заводів, розвитку хімічної промисловості, прокладання ліній електропередач, доріг, випалювання стерні, забруднення повітря і води тощо. Проведені групою вчених дослідження сучасного стану ентомологічного біорізноманіття в агроландшафтах Лісостепу України показали доволі негативні результати (Додатки 1 – 4). Аналіз структури ентомологічного біорізноманіття показав, що чисельність ентомофауни зменшилася із 1604 видів до 780 видів. Збіднення становить 824 видів (51,3%) (див. Додатки 1 – 4).

Отримані дані свідчать, що 50% видів комах агроландшафтів, які в минулому мали статус константних і домінантних, внаслідок дії несприятливих екологічних чинників стали малочисельними, що є першим кроком до їх фактичного зникнення. Під впливом змін клімату та антропогенного навантаження на довкілля в ентомофауні агроландшафтів Лісостепу відбуваються істотні зміни. На тлі перебудови таксономічної структури ентомокомплексу помітно зменшилося його видове біорізноманіття.

Багато птахів гине внаслідок зіткнення з лініями електропередач (в Україні гине – майже 50 % білих лелек). На земній кулі вимирання загрожує 600 видам птахів, 120 видам ссавців та іншим тваринам.

Тваринний світ України відрізняється великим розмаїттям, що орієнтовано складає 44800 видів. Під загрозою зникнення в Україні

знаходиться 382 види тварин (занесені до Червоної книги України), основні з них:

- ✓ Гідроїдні поліпи (медузи) – (2 види). Це Оліндас несподіваний та Теризія азовська, що зрідка трапляються на узбережжі Чорного і Азовського морів; Черви круглі (2 види) – Аксонолайт замковий, хротадорина двоока у Дніпро-Бузькому лимані;
- ✓ Черви кільчасті (7 видів) – П'явка медична (по всій Україні), злотківка Гоголева (р. Альма Крим) і інші;
- ✓ Ракоподібні (26 видів) – бранхінекта (3 види), гемідіаптом Рилова, 3 види тізили, широкопалий рак, кам'яний краб, мармуро-вий краб та ін.;
- ✓ Павукоподібні (2 види) – скорпіон кримський, сольпута звичайна (південний берег Криму);
- ✓ Багатоніжки (3 види) – багатозв'яз гірський український, лептоюлюс Семенкевича, мухоловка звичайна;
- ✓ Комахи (173 види) – дозорець-імператор (рис. 3), красотіл пахучий, скарабей священний, жук-самітник, жук-олень, махаон (рис. 4), Поліксена, Аполлон, джміль червонуватий і ін.;
- ✓ Молюски (12 видів) – устриця їстівна, ставковик булавоподібний, гранарія зернова та інші;
- ✓ Круглороті (2 види) – мінога угорська (басейн р. Тиси, Ужа, Латориці), мінога українська (басейни Дніпра, Сіверського Дінця, Дністра);



Рис. 3 Дозорець-імператор (*Anax imperator* (Leach, 1815))

Рис. 4 Косатець Махаон (*Papilio machaon* Linnaeus, 1758)

- ✓ Риби (32 види) – шип (узбережжя Чорного моря), стерлядь (Дунай, Дністер і ін.), лосось чорноморський (узбережжя Кримського півострова), піскарки бура і сіра, морський чорт та ін.;
- ✓ Земноводні (5 видів) – жаба прудка (Закарпаття), ропуха очеретяна (Волинське і Мале Полісся), саламандра плямиста (Карпати), тритон карпатський і гірський (Карпати);
- ✓ Плазуни (8 видів) – мідянка (рис. 5) (по всій території України), гадюка степова східна (степ), полози жовточеревий, леопардовий (рис. 6), лісовий, чотирисмугий, гекон кримський, жовтопуз;



Рис. 5 Мідянка звичайна (*Coronella austriaca* Laurenti, 1768)

Рис. 6 Полоз леопардовий (*Zamenis situla* Linnaeus, 1758)

- ✓ Птахи (67 видів) – пелікани рожевий (рис. 7) та кучерявий, баклан малий, жовта чапля, лелека чорний, гоголь, шуліка рудий, беркут, орел-білохвіст, глухар (рис. 8), журавель сірий, пугач;



Рис. 7 Пелікан рожевий (*Pelecanus onocrotalus* Linnaeus, 1758)

Рис. 8 Глушець (глухар) (*Tetrao urogallus* Linnaeus, 1758)

✓ Ссавці (41 вид) – їжак вухастий, кутора мала (рис. 9), заець білий, азовка, горностай, тхір степовий, борсук, видра річкова, кіт лісовий, рись звичайна, зубр.

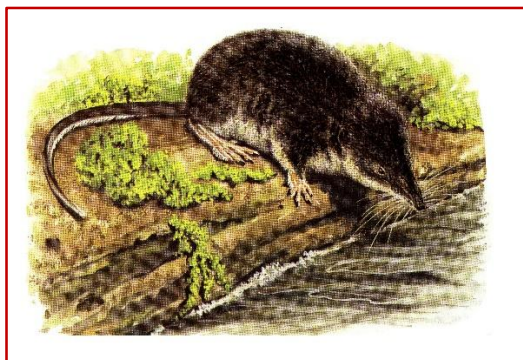


Рис. 9 Кутора мала (*Neomys anomalus* Cabrera, 1907)

Рис. 10 Зубр (*Bison bonasus* Linnaeus, 1758)

В Україні є види тварин, занесені до Європейського Червоного списку тварин і рослин, що знаходяться під загрозою зникнення у світовому масштабі (1991): вовк, ведмідь бурий, зубр (рис. 10), рись звичайна і інші.

Види хребетних, які зникли на території України в історичний час (Чорний список):

➤ Степовий орел (*Aquila rapax* Temminck, 1828). У минулому столітті зустрічався по всій степовій зоні. В 60–80-х рр. ХХ ст. (до 1982 р.) гніздився лише у Біосферному заповіднику Асканія-Нова. Тепер його і там немає.

➤ Стерв'ятник (*Neophron percnopterus* Linnaeus, 1758). Гніздився в долині Дністра і в Криму. На Дністрі зник в 30–50 рр. ХХ ст., а в Криму востаннє спостерігався на гніздуванні в 1958 р. (поодинокі пари траплялися до 1965 р.). Тепер можливі зальоти стерв'ятника із суміжних територій.

➤ Біла куріпка (*Lagopus lagopus* Linnaeus, 1758). У ХVІІІ–ХІХ ст. зустрічалася в Поліссі і Лісостепу до їх західних меж. До 1950 р. спостерігалася в Глухівському районі Сумської області. У наш час найближчі місця гніздування білої куріпки знаходяться на території Білорусі.

- Тонкодзьобий кроншнеп (*Numenius tenuirostris* Vieillot, 1817). З території України зник після 1900 р. Тепер він є рідкісним пролітним і залітним птахом.
- Тюлень-монах (*Monachus monachus* Hermann, 1779). Зустрічався у Чорному морі на мисі Тарханкут, о. Зміїному (1940 р.) і в дельті Дунаю (до 1950 р.). На Землі вид майже винищений.
- Кулан (*Asinus hemionus hemionus* Pallas, 1775). Кісткові залишки цього виду XII–XIII ст. знайдені біля м. Києва. Тепер кулан зберігся на півдні Туркменії.
- Сайга (*Saiga tatarica* Linnaeus, 1766). Зустрічалася в Степу і Лісостепу у міжріччі Південного Бугу, Дніпра, Дону. Зникла на початку XIX ст. На території колишнього СРСР збереглася в Казахстані і Каляшкії.
- Соболь (*Martes zibellina* Linnaeus, 1758). У часи Київської Русі був промисловою твариною. У XVIII ст. зустрічався у Могилівській губернії. Тепер поширений, головним чином, у тайзі Сибіру. В середині XVIII ст. його здобували на Поліссі біля м. Смоліч, а в 1880 р. – у Канівському повіті.
- Пискуха мала (*Ochotona pusilla* Pallas, 1769). В кінці XVIII ст. жила в Степу між Дністром і Бугом. Тепер зустрічається в заволзьких степах і Казахстані.

1.7 Адаптивні механізми біорізноманіття

Тварини в процесі еволюції прагнули адаптуватись до екологічних умов середовища існування. Якщо зовнішні умови впродовж тривалого часу залишаються відносно сталими, життєдіяльність тваринного організму стабілізується на рівні, адаптованому цьому типовому стану середовища. Якщо екологічні умови відхиляються від середніх умов, тоді в тварин вступають в дію функціональні адаптації, які лабільно відповідають за відхилення і спрямовані на забезпечення максимальної ефективності функціонування організму в межах даного стабільного стану.

Адаптивні механізми біорізноманіття, які допомагають йому пристосуватися до змінених екологічних умов, поділяють на дві групи:

1) механізми, які забезпечують адаптивний характер загального рівня стабілізації окремих функціональних систем та організму в цілому щодо найбільш загальних і стійких параметрів довкілля;

2) лабільні реакції, які підтримують відносну сталість загального рівня стабільності шляхом включення адаптивних функціональних реакцій при відхиленні конкретних умов середовища від середніх характеристик.

Ці два рівні адаптації діють спільно, їх взаємодія призводить до стійкого існування виду в умовах складного та динамічного середовища. Ця концепція в науці відома як правило двох рівнів адаптації і має загальнобіологічне значення, оскільки конкретно описує закономірності адаптивного процесу на різних рівнях організації живого, починаючи від функціонування суборганізменних систем і до біоценозів включно.

Найзагальніша форма розглянутої схеми ароморфозів шляхів адаптації до процесів еволюційного перетворення великих таксонів – концепція ароморфозів та ідіоадаптацій.

Ароморфоз – істотні морфофізіологічні прогресивні зміни організмів, які призводять у ході еволюційного процесу до ускладнення їх будови, підвищення загального рівня організації і пристосованості до нових умов існування. Ароморфоз забезпечує розширення ареалу і отримання якісно нових можливостей для освоєння середовища існування, концепція ароморфозу. Приклади ароморфозу – виникнення хлоропластів, судинної системи, розвиток теплокровності у птахів і ссавців, якісний стрибок при переході від рептилієподібних предків до ссавців.

Ідіоадаптація – окремі пристосовані зміни, корисні в певних умовах середовища; виникають без підвищення загального рівня організації. У тварин прикладом ідіоадаптації є захисне забарвлення – пристосування, не пов'язане з підвищенням організації.

Адаптації до факторів довкілля, які базуються на структурних особливостях організму називають морфологічними. Адаптації, що базуються на специфічних формах функціональної відповіді на зовнішні впливи, складають групу фізіологічних. У вищих тварин істотну роль в адаптації відіграє вища нервова система, на базі якої формуються пристосувальні форми поведінки – етологічні адаптації.

При вивченні адаптації на рівні тваринного організму в екології широко застосовують фізіологічні методи. Фізіологічні показники тут є критерієм реакції організму на зовнішні умови, а фізіологічні процеси розглядають, насамперед, як механізм, що забезпечує стале здійснення фундаментальних функцій організму в складному та динамічному середовищі.

Вода як середовище життя гідробіонтів. У житті тварин вода відіграє величезну роль. Тварини, що живуть у воді, називаються *гідробіонтами*. Їх поділяють на дві основні групи: морські та прісноводні:

За місцем проживання гідробіонти поділяють на:

- 1) планктонні – живуть у товщі води і пасивно переміщуються;
- 2) нектонні – живуть у товщі води і активно пересуваються;
- 3) бентосні – живуть на ґрунті або в ньому;
- 4) плейстонні – пов'язанні з поверхневою плівкою води.

За походженням і типом дихання розрізняють тварини:

1. первинноводні – виникли від водяних предків і дихають жабрами. До цієї групи належать багато безхребетних риб;

2. вторинноводні – виникли від водяних тварин, пристосувались до наземного способу життя, але в процесі еволюції знову перейшли до водного способу життя, спосіб дихання – легеневий.

До цієї групи відносять із ссавців – ластоногі (крилатка, морж, вухаті тюлені, тощо). Кити, сирени дюгоні, ламантини); з плазунів – черепахи та змії, з комах – деякі жуки, з тьякунів – деякі легеневі молюски та інші.

Глибоководні тварини – мешканці морських глибин від 500 до 10000 м і більше. Розрізняють фауну:

- батіальну – до 2 тис. м;
- абісальну – на глибині 2–3 тис. м;
- ультраабісальну, або ходальну – нижче 3 тис. м;

Серед глибоководних тварин переважають голкошкірі, ракоподібні та риби. Але десятиногі раки зникають на глибині 5 тис. м; губки, офіури та морські зірки – на глибині 7 тис. м; корали, бокоплави і рівноногі ракоподібні – на глибині 8–9 тис. м, на глибині 10 тис. м зустрічаються кілька видів

багатощетинкових червів, ехіурит, голотурій та погонофор. Характерною особливістю глибоководних тварин є їхня пристосованість до життя в умовах низьких температур.

Глибоководні тварини мають особливий зовнішній вигляд. Більшість з них має майже чорне або фіолетове, червоне чи синє забарвлення, деякі тварини позбавлені пігменту. Очей або зовсім немає, або вони дуже розвинені – телескопічної будови. У багатьох глибоководних тварин є світлі органи. Більшість з них не мають вапнякового скелету або він дуже тонкий. Зануренню глибоководних тварин у м'який ґрунт перешкоджають особливі пристосування (система наповнених водою лакун, довгі кінцівки, сплющене тіло, подовжені промені та стебельця тощо). Серед глибоководних тварин багато хижаків.

Лімнофільні тварини – тварини, що пристосувались до життя у стоячих водах, з нестачею кисню, зміною температур тощо.

Серед лімнофільних тварин розрізняють:

1. лімнобентос – живуть на дні (молюски, комахи, малощетинкові);
2. лімнопланктон – живуть у товщі води – види гіллястовусих та веслоногих ракоподібних, коловерток та найпростіших;
3. нектон – активно пересуваються у всіх зонах водойми – окремі види риб.

Реофільні тварини (феофіли, реобіонти) – тварини, що живуть в текучих водах. Більшість з них пристосувались до пасивного перебування в сильній течії (мають спеціальні органи прикріплення, зариваються в ґрунт), або добре плавають і можуть пересуватися проти течії. До реофільних тварин належать губки, моховатки, личинки деяких комах, багато видів молюсків, ракоподібні та інші тварини.

Фактори водного середовища формують умови життя гідробіонтів, їх умови фіксації й пересування в просторі. Від них залежать умови плавання пегагічних організмів (організми, що живуть у товщі води: до них належать більшість риб, медузи), їх можливості утримуватися у завислому стані у товщі води.

Бентосні організми можуть закопуватися у мул, фіксуватися в ньому і пересуватися. Рух води сприяє переміщенню організмів, видаленню метаболітів, перенесення статевих продуктів, а також вирівнюванню різноманітних градієнтів – температури, солоності, вмісту газів і т.д. Щільність і в'язкість води визначають умови руху гідробіонтів. Чим вища щільність води, тим легше організмам утримуватися в ній. З глибиною зростає тиск на організми, який виражається сотнями атмосфер. При меншій в'язкості організми можуть швидше плавати. З підвищенням температури в'язкість води зменшується, із збільшенням солоності – дещо підвищується.

Планктон утримується у товщі води за допомогою спеціальних пристосувань – плавальних дзвонів сифонофор, поплавці піросом, повітряні вакуолі у цитоплазмі радіолярій і багато інших. Зменшення питомої ваги тіла досягається зменшенням розмірів цих організмів або зникненням вапняних утворів (черепашок у молюсків кіленогих та голозябрових панцира у планктонних ракоподібних); збільшенням жирових бульбашок у протоплазмі навіть у такої великої тварини, як риба-місяць; високим вмістом води в тканинах (більше як 95 % у медуз). Збільшення несучої поверхні також сприяє плавучості. Це досягається наявністю бічних виростів ноги в крилоногих молюсків, зонтиків у медуз, листоподібних пароподіїв у деяких поліхет.

Риби набули відносної невагомості у воді шляхом вирівнювання щільності тіла та довкілля. Показник плавучості (відношення щільності тіла риби до щільності води) дорівнює нулю в багатьох акул, осетрів та багатьох інших нектонних риб. У одних мешканців він стає від'ємним, що дозволяє їм утримуватися на дні, не витрачаючи м'язових зусиль. Цей коефіцієнт досягає у камбали 0,06, у скатів – 0,07, а в деяких глибоководних риб навіть 0,12.

Організми, здатні існувати в широкому діапазоні температур називають евритермними, у вузькому – стенотермними. Так, корали живуть в інтервалі 20–300 °С.

Отже, вивчення життєвої форми має велике значення для вирішення низки теоретичних і практичних питань щодо збереження видового біорізноманіття, зокрема про особливості впливу середовища та напрями пристосувальних змін організмів під час інтродукції і акліматизації.

РОЗДІЛ 2. ЗАГРОЗИ ДЛЯ БІОЛОГІЧНОГО РІЗНОМАНІТТЯ

Здорове навколишнє середовище становить величезну економічну, естетичну та етичну цінність. Підтримання здоров'я навколишнього середовища означає збереження в хорошому стані всіх його складових: екосистем, спільнот, видів і генетичного різноманіття. Початкові невеликі порушення в кожному з цих компонентів можуть в кінцевому підсумку призвести до його повного руйнування. При цьому спільноти деградують і скорочуються просторово, втрачають своє значення в екосистемі і в кінцевому підсумку остаточно руйнуються, але поки всі вихідні для спільноти види зберігаються, вона ще може відновитися. При зменшенні чисельності виду скорочується внутрішньовидова мінливість, що може спричинити за собою такі генетичні зміни, від яких вид вже не зможе оговтатися. Потенційно після своєчасних успішних рятувальних заходів вид може відновити свою генетичну мінливість шляхом мутацій, природного відбору і рекомбінації. Але у вимираючого виду унікальність міститься в його ДНК, генетичній інформації і комбінацій ознак, якими він володіє, втрачаються назавжди.

2.1 Темпи зникнення видів

Термін «зникаючий» або «вимираючий» має багато нюансів і його значення може варіювати в залежності від контексту. Вид вважається повністю зниклим (вимерлим), коли ніде в світі не залишилося жодної живої особини цього виду. Якщо залишаються живими тільки окремі особини в неволі або вони так чи інакше збереглися тільки під прямим контролем людини, то кажуть, що вид зник в природних екосистемах, наприклад Дерево Франкліна зникло в природі, але добре росте в розсадниках. В обох випадках вид вважається повсюдно зниклим. Вид вважається локально зниклим, якщо його більше не виявляють на всій площі вихідного ареалу, але ще виявляють в деяких точках. Крім того визначають екологічно зниклі види, в тому випадку,

якщо вид залишився при такій малій чисельності, що його вплив на інші види в співтоваристві зовсім малий.

Найістотніше питання для біології збереження природи – це як довго зможе даний вид протриматися до повного зникнення, слідом за крайнім скороченням чисельності, деградацією або фрагментацією його місцеперебування? Коли чисельність популяції знижується до певного критичного рівня, ймовірність його зникнення стає дуже високою. В деяких популяціях окремі особини, що залишилися можуть прожити роки або десятиліття і навіть розмножуватися, але все одно їх подальша доля – зникнення, якщо тільки не будуть вжиті рішучі заходи по їх збереженню. Зокрема, серед деревної рослинності останні ізольовані нерепродуктивні екземпляри виду можуть проіснувати сотні років. Такі види називають потенційно зниклими: навіть якщо формально вид ще не вимер, але популяція більш не здатна розмножуватися, і майбутнє виду обмежене часом життя.

В геологічній історії Землі в біосфері постійно відбувалося виникнення і зникнення видів – всі види мають кінцевий час існування. Вимирання компенсувалося появою нових видів, і в результаті, загальне число видів в біосфері зростало. Вимирання видів – природний процес еволюції, який відбувається без втручання людини.

Число видів, складових нинішнього органічного світу, представляють лише мізерну частку загального числа видів, які існували на нашій планеті від найдавніших часів до нашої епохи. Остаточо вимерло незрівнянно більше 99% всіх видів, які виникали на землі.

Вимирання видів це поступово-закономірний або раптово виникаючий еволюційний процес, що характеризується уповільненим розмноженням і підвищеною смертністю. Він призводить до скорочення чисельності, а потім і до повного зникнення особин будь-якої систематичної групи тварин, в тому числі людини, а також зникнення будь-якого таксона від виду і вище, в результаті опосередкованого впливу людини та її господарської діяльності, в тому числі знищення місць проживання. В еволюційному сенсі вимерлою

вважається група, що зникла і не залишила після себе будь-яких (навіть змінених) нащадків.

Досліджено, що не всі види мають однакову ймовірність вимирання; певні категорії видів особливо йому піддані і потребують ретельної охорони та контролю:

Види з вузькими ареалами. Деякі види зустрічаються тільки в одній або декількох географічно обмежених областях, і якщо весь ареал піддається людській діяльності, ці види можуть зникнути. Численними прикладами тому є вимерлі види птахів, що мешкали на океанічних островах. Зникли також і багато видів риб, що мешкали в єдиному озері або в басейні однієї річки;

Види, утворені однією або декількома популяціями. Будь-яка популяція видів може стати локально зниклою в результаті землетрусів, пожеж, спалахів захворювань і людської діяльності. Тому види з великими популяціями менш схильні до глобального вимирання, ніж види, які представлені тільки однією або декількома популяціями;

Види з невеликим розміром популяції, або «парадигма малої популяції». В малих популяціях більша ймовірність зникнути, ніж у великих, з причини їх більшої схильності до демографічних і природних змін, а також втрати генетичного різноманіття. Види, для яких характерні невеликі розміри популяцій і вкрай спеціалізовані види вимруть з більшою ймовірністю, ніж ті види, для яких характерні великі популяції;

Види, у яких розмір популяції поступово зменшується, так звана «парадигма зменшення популяції». В нормальних випадках популяції володіють тенденцією до самовідновлення, тому популяція, демонструючи стійкі ознаки зменшення, найімовірніше, зникне, якщо причина скорочення не буде виявлена та усунена;

Види з низькою щільністю популяцій. Види із загальною низькою щільністю популяцій в разі, якщо цілісність їх ареалу була порушена діяльністю людини, в кожному фрагменті будуть представлені низькою численністю. Розмір популяції всередині кожного фрагмента може виявитися

занадто маленьким для того, щоб вид міг вижити. Він починає зникати в межах всього свого ареалу;

Види, яким необхідні великі ареали. Види, у яких окремі особини або соціальні групи добувають корм на великих територіях, схильні до вимирання, якщо частина їх ареалу зруйнована або фрагментована людською діяльністю;

Види великих розмірів. Порівняно з дрібними тваринами, тварини великих розмірів зазвичай мають більш обширні індивідуальні території. Їм потрібно більше корму, вони частіше стають предметом полювання людини. Великих хижаків часто винищують, бо вони конкурують з людиною за дичину, іноді нападають на домашніх тварин і людей, до того ж вони є об'єктом спортивного полювання. У кожній гільдії видів найбільші види – найбільше схильні до вимирання;

Види, нездатні до розселення. При натуральному ході природних процесів, зміни навколишнього середовища змушують види фізіологічно адаптуватися до нових умов, або адаптуватися, змінюючи свою поведінку. Види, що нездатні адаптуватися до змін середовища, повинні або мігрувати в більш прийнятні місцеперебування, або опиняються перед загрозою вимирання. Швидкі темпи викликаних людиною змін часто випереджають адаптацію, залишаючи міграцію як єдину альтернативу. Види, які нездатні перетнути дороги, поля та інші змінені людиною місця проживання, приречені на вимирання, оскільки їх «рідні» місця перебування перетворені в результаті забруднення, інвазії нових видів або через глобальної зміни клімату. Низька здатність до розселення пояснює, чому серед водних безхребетних Північної Америки зникло або знаходиться під загрозою вимирання 68% видів молюсків, на відміну від видів бабок, які можуть відкладати яйця, перелітаючи з однієї водойми на іншу, тому для них цей показник становить 20%;

Види – сезонні мігранти. Сезонномігруючі види пов'язані з двома або більше, віддаленими одне від одного, місцями проживання. Якщо одне з місць існування порушено, види не можуть існувати. Виживання і розмноження мільярдів співочих птахів 120 видів, щороку мігруючих між Канадою та Південною Америкою, залежить від наявності підходящих місць існування на

обох територіях. Дороги, огорожі або дамби створюють бар'єри між необхідними місцями проживання, які деяким видам потрібні для проходження всього життєвого циклу;

Види з низьким генетичним різноманіттям. Внутрішньопопуляційне генетичне різноманіття іноді дозволяє видам успішно адаптуватися в мінливому середовищі. При появі нової хвороби, нового хижака або інших змін, види з низьким генетичним різноманіттям можуть зникнути з більшою ймовірністю;

Види з вузькоспеціалізованими вимогами до екологічної ніші. Деякі види пристосовані лише до незвичайних типів рідкісних, розсіяних місць існування. Якщо місце існування порушене людиною, вірогідність виживання такого виду катастрофічно низька. Види з вузькоспеціалізованими вимогами до їжі теж схильні до особливому ризику. Яскравий тому приклад – види кліщів, які харчуються тільки на пір'ї певного виду птахів. Якщо вид птахів зникає, відповідно зникає і вид пір'яного кліща;

Види, що мешкають в сталих середовищах. Багато видів адаптовані до середовищ, параметри яких змінюються дуже слабо. Часто такі види повільно ростуть, малорепродуктивні, дають потомство лише кілька разів у житті. Коли відбувається швидка зміна місць існування цих видів людиною, то виявляються нездатними вижити в нових умовах, що виникають: змінах мікроклімату (збільшення освітленості, зменшення вологості, коливання температур), при появі конкуренції з сукцесійними та інвазійними видами.

Види, що утворюють постійні або тимчасові агрегації. Дуже схильні до місцевого вимирання види, які утворюють скупчення в певних місцях. Наприклад, кажани ночами харчуються на великій території, але вдень зазвичай проводять в певній печері. Стада бізонів, зграї мандрівних голубів і косяки риб – це агрегації, які активно використовувалися людиною, аж до повного виснаження виду або навіть вимирання, як це сталося зі мандрівним голубом. Деякі види соціальних тварин не можуть існувати, коли чисельність їхньої популяції знижується нижче певного рівня, оскільки вони більше не можуть добувати корм, спаровуватися і захищатися.

Види, на які полює або збирає людина. Передумовою до вимирання видів завжди була їх утилітарність. Надмірна експлуатація може швидко скоротити розмір популяції видів, що представляють економічну цінність для людини. Якщо полювання або збір не регулюються законодавчо, або місцевими традиціями, види можуть зникнути.

Абіотичні і біотичні чинники, що призводять до вимирання видів взаємопов'язані. Щільність популяцій, форми боротьби за існування, ступінь гостроти конкуренції між популяціями, і безпосередній хід вимирання популяції тим чи іншим чином залежать від загальної географічної обстановки.

2.2 Основні загрози біорізноманіттю, спричинені антропогенною діяльністю

Основні загрози біологічного різноманіття, що випливають з діяльності людини, полягають у: руйнуванні місцезростань, фрагментації місцезростань, деградації місцезростань (включаючи забруднення), глобальних змінах клімату, надмірній експлуатації видів людиною, вторгненні екзотичних видів, інвазійності видів, зростаючому поширенні хвороб.

Руйнування місцезростань. Головна загроза біологічному різноманіттю полягає в порушенні місцезростань, і тому для збереження біологічного різноманіття найважливіше – це їх захист. Втрата місць існування пов'язана як з прямим їх руйнуванням, так і з ушкодженнями у вигляді забруднення і фрагментації. Для більшості рослин і тварин, що стоять на порозі вимирання саме втрата середовища існування є першорядною загрозою. До інших важливих факторів належать негативний вплив інтродукованих видів і надмірна експлуатація.

Багато дуже цінних диких видів втратили більшу частину свого первинного ареалу, і лише деякі з решти місць проживання знаходяться під охороною.

Тяжке становище вологих тропічних лісів, напевно, найбільш широко відомий випадок руйнування місць існування, проте інші місцеперебування теж знаходяться у смертельній небезпеці. До них належать:

Болотисті території та водні місцеперебування. Обводнені території є місцями проживання для риб, водних безхребетних і птахів. Вони регулюють рівень паводку, служать джерелами питної води та енергії. Болотисті землі часто засипають, дренають або трансформують обмеженням мандрування потоку штучними каналами, греблями або за допомогою хімічного забруднення;

Прерії помірного поясу. Інший тип екосистем, майже повністю знищених діяльністю людини. Досить просто перетворити великі території степів в орні або пасовищні угіддя;

Коралові рифи. Тропічні коралові рифи займають тільки 0,2 % океанічної площі, але тут мешкає одна третина всіх відомих видів океанічних риб. Вже зараз 10 % всіх коралових рифів зруйновано, і ще до 50 % може бути зруйноване в найближчі десятиліття;

Опустелювання. Багато біологічних угруповань, характерних для областей з сезонно посушливим кліматом, в результаті діяльності людини деградували до стану штучних пустель – процес, відомий як опустелювання. До таких угруповань відносяться тропічні і чагарникові савани, листопадні ліси, а в умовах помірного клімату – чагарникові і трав'янисті угруповання в Середземномор'ї, Південній Африці, Чилі. Ці області спочатку були придатні для ведення сільського господарства, але їх інтенсивна культивування призвела до ерозії ґрунту та втрати останньої водоутримуючої здатності. Чагарникова і деревна рослинність тут вирубувалася, а земля витопувалася великою рогатою худобою, вівцями і козами. У результаті відбувається прогресуюча і в значній мірі необоротна деградація ґрунтового покриву, яка доводить його до такого стану, що регіон приймає вигляд пустелі;

Фрагментація місцезростань. Крім повного руйнування, місцеперебування, які раніше займали великі площі, часто подрібнюються на маленькі шматочки дорогами, полями, містами та іншими спорудами.

Фрагментація місць проживання – це процес, при якому суцільна площа місцеперебування одночасно скорочується і розпадається на два або більше фрагментів. Ці фрагменти часто відокремлені один від іншого зміненими або деградованими формами ландшафту. Фрагментація відбувається практично при всякому великому скороченні площі місць існування, але це може статися і при відносно незначному скороченні, наприклад, коли вихідне місцепроживання прорізається автомобільними і залізничними дорогами, каналами, лініями електропередач, огорожами, нафтопроводами, слідами пожеж та іншими бар'єрами, що перешкоджають вільному пересуванню видів.

Фрагментація місць проживання, крім того, може прискорювати зникнення популяцій, оскільки в результаті широко поширена популяція розпадається на дві або більше ізольованих субпопуляцій. Ці маленькі популяції потрапляють під дію характерних для них процесів інбридингу і дрейфу генів. Якщо на великій площі місцеперебування може нормально жити одна цілісна велика популяція, то часто жоден з її фрагментів не може підтримувати субпопуляцію досить велику для тривалого стійкого існування;

Фрагментація місць проживання робить, крім усього іншого, неминучим контакт диких тварин і рослин з домашніми. У результаті хвороби домашніх тварин швидко поширюються серед диких видів, позбавлених відповідного імунітету. Слід мати на увазі, що такий контакт забезпечує і передачу захворювань від диких видів рослин і тварин до домашніх, і навіть до людини.

Незважаючи на те, що місцепроживання не зазнало явного руйнування або фрагментації, угруповання що населяють його можуть бути глибоко зачеплені діяльністю людини. Зовнішні фактори, які не змінюють домінуючу рослинну структуру угруповання, можуть проте привести до порушень в біологічних угрупованнях і в кінцевому підсумку до зникнення видів, хоча ці порушення помітні не відразу;

Забруднення місць існування. Забруднення навколишнього середовища є найбільш універсальною і підступною формою його руйнування. Найчастіше його викликають пестициди, добрива та хімікати, промислові та міські стічні води, газові викиди заводів і автомобілів, і відкладення, наміті з височин.

Візуально ці типи забруднення часто бувають не дуже помітні, хоча вони і відбуваються навколо нас кожен день майже в будь-якій частині світу. Глобальний вплив забруднення на якість води, якість повітря і навіть клімат на планеті перебуває в центрі уваги не тільки через загрозу біологічному різноманіттю, але і через вплив на здоров'я людини. Хоча іноді забруднення навколишнього середовища є дуже помітним і лякає, наприклад у випадку з масовими розливами нафти. Найбільш загрозливими є приховані форми забруднення, головним чином тому, що їх дія проявляється не відразу.

Забруднення води має негативні наслідки для популяцій людини: зникають харчові продукти – риба, молюски, отруєється питна вода. У більш широкому сенсі забруднення води серйозно порушує водні угруповання.

На відміну від забруднення наземного середовища, в якій відходи зберігаються відносно локально, у водних середовищах токсичні речовини розносяться течіями по великих територій. Так, навіть дуже малі концентрації токсичних речовин можуть накопичуватися в водних організмах до летальної концентрації, так як, харчуючись, вони профільтровують великі об'єми води. Птахи і ссавці, що поїдають цих тварин, піддаються таким чином концентрованому впливу токсикантів.

Навіть мінеральні елементи, необхідні для рослин і тварин, у високих концентраціях можуть стати шкідливими поллютантами. Стічні води, добрива для полів і газонів, детергенти та промислові викиди поставляють у водні системи таку велику кількість сполук азоту та фосфору, що викликають процес, який називають евтрофікацією. Невеликі кількості цих речовин стимулюють ріст рослин і тварин, а їх високі концентрації часто призводять до рясного «цвітіння» водоростей. Ці скупчення водоростей можуть бути настільки щільними, що витісняють інші види планктону і перешкоджають доступу світла до прикріплених до дна видів рослин. У міру того як килим з водоростей стає товщим, його нижні частини опускаються на дно і відмирають. Бактерії і гриби, які розкладають відмерлі водорості, у відповідь на їх додатковий приплив активно розмножуються і, відповідно, поглинають весь кисень у воді. Через нестачу кисню більшість тварин починає гинути,

іноді це видно по масі мертвої риби, плаваючої на поверхні. В результаті чого формуються бідні прості угруповання, утворені тільки видами, стійкими до забруднення води і до низького вмісту кисню. Процесу евтрофікації піддаються і великі морські системи, особливо їх прибережні території і відносно замкнуті акваторії, такі як Мексиканська затока, Північне та Балтійське моря в Європі, і моря, що оточують Японію.

Кислотні дощі знижують рН ґрунтових вод та водойм – ставків і озер. Кислоти самі по собі завдають шкоди багатьом видам рослин і тварин. У міру збільшення кислотності водойм багато риб перестають нереститися або повністю гинуть. У промислових областях через кислотні дощі багато ставків і озер втратили значну частину своїх угруповань тварин.

Автомобілі, електростанції та різні промислові об'єкти у вигляді відходів викидають вуглеводні і оксиди азоту. Під впливом сонячного світла ці сполуки реагують в атмосфері з утворенням озону та інших вторинних з'єднань під загальною назвою фотохімічний смог. Хоча озон у верхніх шарах атмосфери необхідний для затримки шкідливого ультрафіолетового випромінювання, його високі концентрації в нижніх шарах ушкоджують рослинні тканини, завдають шкоди біологічним угрупованням і зменшують продуктивність сільськогосподарських рослин.

Високооктанове паливо, розробка рудників, металургія та інші види промислового виробництва супроводжуються викидом в атмосферу великих кількостей свинцю, цинку та інших токсичних металів. Їх сполуки отруйні для рослинних і тваринних організмів. Вплив цих токсичних металів особливо помітно навколо великих металургійних підприємств, де природа зруйнована на багато кілометрів навколо;

Зміна клімату. Діоксид вуглецю (вуглекислий газ), метан та інші гази в атмосфері прозорі для сонячного світла, вони пропускають світлову енергію через атмосферу нагріваючи поверхню Землі. Однак ці гази разом з парами води (видимі в формі хмар) поглинають енергію, що випромінюється з поверхні Землі у вигляді тепла, уповільнюючи швидкість, з якою тепло залишає Землю і повертається назад у космос. Ці гази називаються

парниковими, тому що вони діють подібно склу в теплиці, яке пропускає сонячне світло, але затримує енергію всередині парника, після того як вона перетворилася в тепло. Чим більше концентрація цих газів, тим більше тепла затримується навколо Землі, і тим вище температура на планеті. Це явище називається парниковим ефектом.

Сучасна проблема полягає в тому, що в результаті діяльності людини концентрація парникових газів зростає до такої міри, що, на думку вчених, почала впливати на клімат Землі. Для визначення парникового ефекту, що виник в результаті діяльності людини, використовується термін «глобальне потепління».

Ймовірно, багато видів не зуміють досить швидко пристосуватися до цих глобальних антропогенних змін, які відбуваються набагато швидше, ніж всі попередні природні зміни клімату.

Для того щоб вижити, людина завжди займалася полюванням, збиранням плодів, використовувала природні ресурси. До тих пір, поки чисельність населення була невелика і його технології примітивні, людина могла стійко використовувати навколишнє середовище, полювати і збирати врожай, не доводячи потрібні види до зникнення. Однак у міру збільшення чисельності населення навантаження на навколишнє середовище посилювалося. Методи вирощування урожаю стали незрівнянно більш масштабними і ефективними, і призвели до майже повного витіснення великих ссавців з багатьох біологічних угруповань, в результаті з'явилися дивно «порожні» місцеперебування. У тропічних лісах і саванах мисливські рушніці витіснили луки, дротики і стріли. У всіх океанах світу для лову риби використовуються потужні рибальські моторні судна і рибопереробні «плавбази»;

Втрата біорізноманіття належить до тих глобальних проблем сучасності, розв'язання яких не можна відкласти на потім. Біорізноманіття становить не лише підґрунтя значної частини природних ресурсів, що забезпечують людину продуктами харчування, різноманітною сировиною, медичними препаратами тощо, воно також є самоцінним незалежно від матеріальної вартості, яка визначається суспільно-економічними відносинами. Така самоцінність

закладена вже самою еволюційною історією живого і тими унікальними екологічними функціями, що їх виконує кожен із видів у глобальній екосистемі.

Найвища загроза біорізноманіттю перш за все пов'язується з ризиком вимирання рідкісних видів. Зменшення біорізноманіття обумовлюється рядом причин. Найвагоміші з них:

Втрата середовища існування (Рис.11) обумовлена результатами втручання людини в середовище існування у всесвітньому масштабі. Аналіз статистичних матеріалів свідчить щодо істотного впливу людської діяльності на світові екосистеми.

Недоторкані площі: характеризуються найбільшою кількістю первинної рослинності, дуже низькою густиною населення.

Частково порушені площі: характеризуються зміною структури під впливом екстенсивного сільського господарства; наявністю вторинної рослинності, що природно регенерується (вторинна сукцесія); підвищеною щільністю свійських тварин; інші ознаки людського втручання.

Площі і щільним заселенням людини характеризуються наявністю постійного сільського господарства або високим рівнем урбанізації; первинна рослинність вилучена; поточна рослинність відрізняється від потенційної рослинності; високий рівень спустелення або іншої постійної деградації.

Розповсюдження екзотичного різновиду. Іноді це відбувається випадково, як, наприклад, сталося зі шкідливими бур'янами та шкідниками. Але в більшості випадків все навпаки. Наприклад, лиси, кролики і коти, що прибули в Австралію з Європи і замінили місцеві види. Використання екзотичної риби для спортивних або продовольчих цілей стало причиною зникнення 18 різновидів риби в Північноамериканських ріках.

Проблеми інвазійних видів комах в Україні. В зелених насадженнях населених пунктів та агроценозах України виявлено понад 20 видів молей–строкаток. В останні роки (2004–2022) кількість видів цієї групи фітофагів збільшилась. Це переважно, адвентивні види: *Lhyllonorycter platini* Staudinger, 1870, *Phyllonorycter issikii* Kumata, 1963, *Cameraria ohridella* Deschka & Dimic,

1986, *Acrocercops phaespora* Meyer., *Phthorimea operculella* Zell., *Tuta absoluta* Meyrick. та ін.

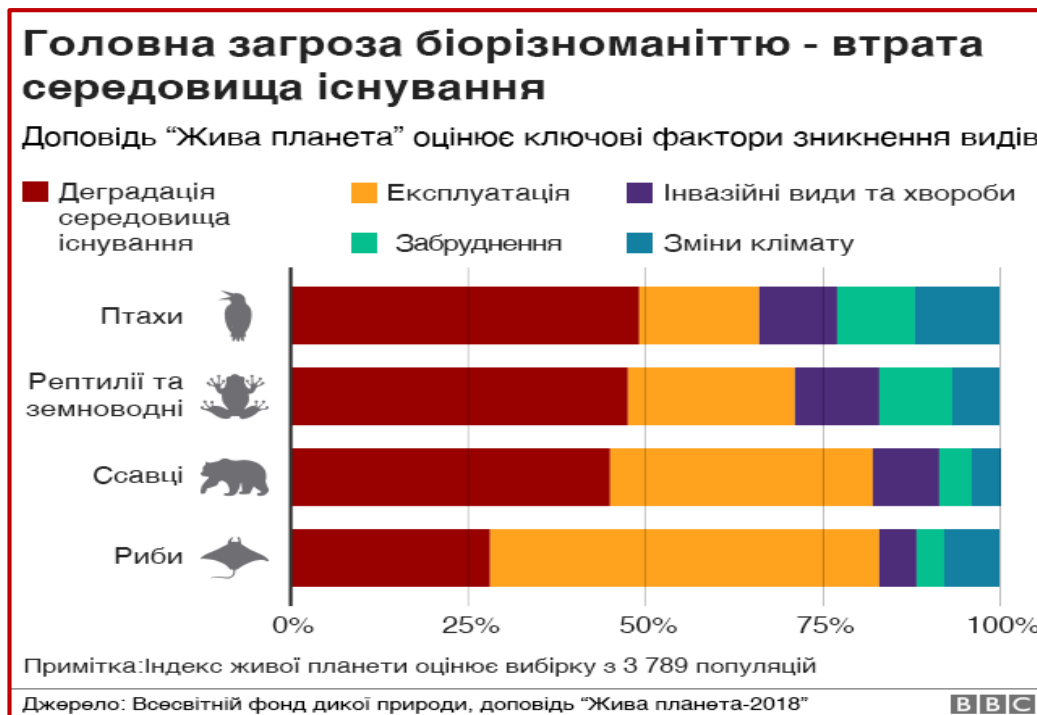


Рис. 11 Основні загрози біорізноманіттю

Дослідження за трофічною спеціалізацією показали, що поліфагами є 6 видів комах-фітофагів, зокрема: *Gracillaria syringella*, *Phyllocnistis labyrinthella*, *Phyllonorycter emberizaepennella*, *Phyllonorycter salicicolella*, *Phyllonorycter sorbi*, *Phyllocnistis labyrinthella*, олігофагами (14 видів) – *Caloptilia semifascia*, *Caloptilia rufipennella*, *Parectopa robiniella*, *Phyllonorycter acerifoliella*, *Phyllonorycter apparella*, *Phyllonorycter blancardella*, *Phyllonorycter cerasicolella*, *Phyllonorycter coryli*, *Phyllonorycter guercifoliella*, *Phyllonorycter issikii*, *Phyllonorycter populifoliella*, *Phyllonorycter strigulatella*, *Phyllonorycter tenerella*, *Phyllonorycter ulmifoliella* і монофагами (3 види) – *Cameraria ohridella*, *Phyllonorycter faginella* та *Phyllonorycter platani*.

Вперше в м. Києві виявлено три види молей–строкаток: *Phyllonorycter issikii*, *Phyllonorycter platani* та *Phyllonorycter emberizaepennella*. Стає очевидним, що ентомофауна України постійно поповнюється новими видами–переселенцями, що може мати непередбачувані наслідки, наприклад, міль каштанова мінуюча, картопляна, тощо. Установлено, що адвентивні види, які

потрапили на нову територію в сприятливі для їхнього розвитку і розмноження умови, за наявності достатньої кількості кормового ресурсу, відсутності природних ворогів надзвичайно швидко розширюють свій ареал. Отже, для запобігання масового поширення таких видів необхідно проводити регулярно моніторинг із метою своєчасного виявлення осередків комах.

Зміна клімату у глобальному вимірі як загроза біоресурсам планети – одна з найгостріших екологічних проблем сьогодення. Наукові дані, які у 2007 р. представлені групою експертів ООН зі зміни клімату, остаточно підтверджують реальність глобального потепління, зумовленого діяльністю людини. Впродовж ХХ століття середня температура на планеті підвищилася на $0,6^{\circ}\text{C}$. Потепління клімату простежується у змінах приземної температури і температури атмосферного повітря, а також в океані до глибини декілька сотень метрів, яке більш суттєвіше в північних широтах.

Основною причиною потепління клімату, на думку міжнародної наукової спільноти, є антропогенний вплив. Глобальні викиди парникових газів в наслідок діяльності людства за період 1970–2004 рр. збільшились на 70 %. Промисловість і сільське господарство спричиняє викиди чотирьох довго живучих парникових газів: вуглекислого газу (CO_2), метану (CH_4), закису азоту (N_2O) й вуглеводів, які містять в собі фтор, хлор та бром. У 2005 р. концентрації CO_2 і CH_4 суттєво перевищували природний діапазон за останні 650000 років. Головним джерелом збільшення глобальної концентрації CO_2 вважають використання викопних видів палива. Зростання концентрацій CH_4 та N_2O обумовлено, головним чином, сільським господарством. Динаміка фактичних значень потепління тісно узгоджеться з математичними моделями, які враховують природний і антропогенний вплив на атмосферу.

На планеті реєструють численні порушення абіо- і біотичних систем, частота яких вище в північній півкулі, що співпадає з широтним розподілом явища потепління. Вплив змін клімату на екосистеми суші виявляється через:

- зміни ареалів; поширення видів рослин та тварин спрямовано до полюсів;

- більш ранній початок весняних явищ, таких як розпускання листків, міграції птахів та строки відкладання яєць;
- збільшення вегетаційного періоду рослин;
- в сільському господарстві у високих широтах північної півкулі прослідковуються більш ранні строки весняної сівби;
- у лісовому господарстві північної півкулі збільшується частота пожеж та масових розмножень шкідливих комах;
- зміни в поширенні переносників збудників інфекційних хвороб, більш раннє з'явлення алергенного пилку рослин.

За прогнозами експертів ООН підвищення середньої температури до 1–3°C призведе до вимирання 30 % біоти, при потеплінні на 2–4°C буде уражено від 15 до 40% екосистем планети. В галузі сільського господарства з підвищенням температури будуть відбуватися суттєві перебудови формування в продуктивності сільськогосподарських культур, збільшенні чисельності популяцій шкідливих організмів.

В умовах загроз біоресурсам, спричинених глобальним потеплінням, надзвичайно актуальними є системні дослідження екологічних порушень в біоценозах України для екологічного обґрунтування та розробки комплексу заходів із їхнього упередження.

Незаконне полювання і систематичне рубання лісу для одержання енергії або виробництва деревного вугілля також є причинами втрати біорізноманіття. Використання лікарських рослин певною мірою може проілюструвати це твердження.

Менш вивченими є випадки «взаємозалежних» ефектів. Різновид, що розвивається сумісно з іншим (наприклад, рослини, що поширюються за допомогою спеціальних комах-запилювачів), будуть вимирати, якщо другий вид пари перебуватиме під загрозою зникнення. Коли останній мандрівний голуб помер на початку 1990, зникли два його паразити – різновиди вошей.

Так, за підрахунками Червоної книги Міжнародного союзу охорони природи (МСОП) – кожен четвертий вид перебуває під загрозою зникнення, що є критичним показником нашого впливу на природу (Рис. 12).

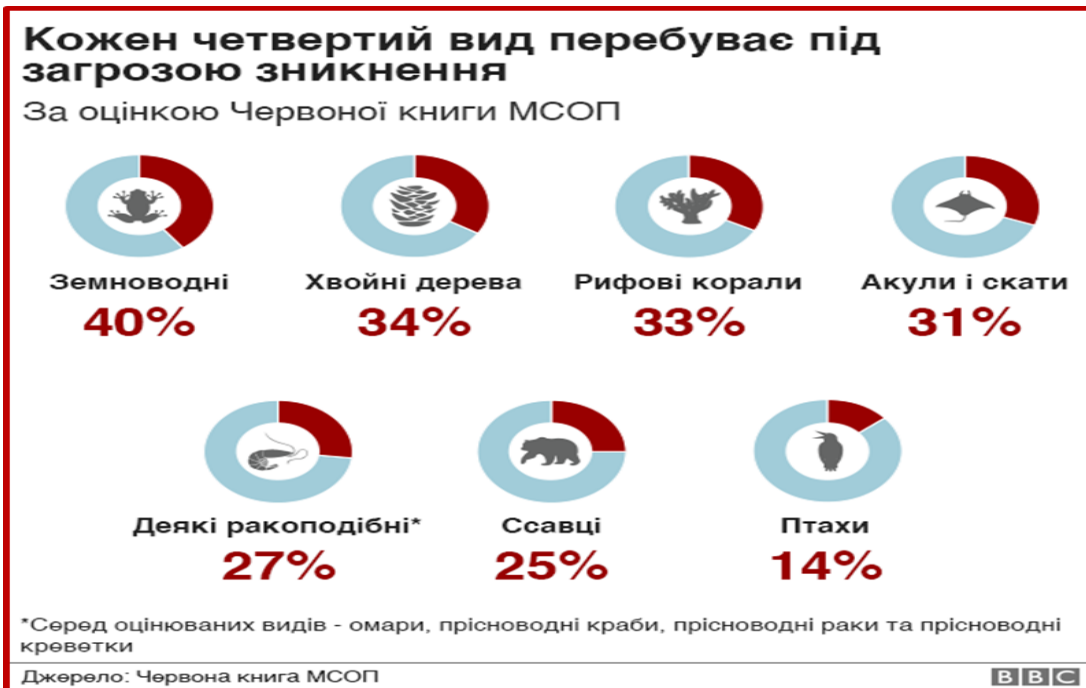


Рис.12 Статистичні дані зникнення видів біорізноманіття

Забруднення і глобальна зміна навколишнього середовища також загрожують *всесвітньому біорізноманіттю*.

Усі ці причини мають одну спільну рису – вони викликані діяльністю людини. Це робить діяльність людини однією з найсерйозніших причин сучасного погіршення біорізноманіття. Тому багато аспектів впливу людини на біорізноманіття разом з безпосередніми причинами його погіршення мають важливе значення для визначення пріоритетів і протидій існуючим негативним тенденціям.

Зростання кількості населення. Взаємозв'язок між втратою біорізноманіття і кількістю населення, його темпами зростання і щільністю досить складний. Приріст населення впливає на зростання споживання ресурсів і їх деградацію, розширення та інтенсифікацію використання землі, спричиняє зростання бідності і порушення традиційних систем управління природою. На локальному рівні зростання кількості населення часто є результатом урбанізації, розселення і міграції. Локальне збільшення кількості населення також безпосередньо впливає на використання ресурсів і їх

деградацію, що часто призводить до перетворення середовища існування на територіях, важливих для збереження біорізноманіття.

Структура виробництва і надмірне споживання. Збільшення обсягів виробництва і споживання енергії веде до перетворення середовища існування і надмірного використання екосистем. Зниження споживання ресурсів і енергії на різних рівнях зменшить забруднення і видобуток ресурсів, які погіршують біорізноманіття. Спостерігається залежність між зменшенням біорізноманіття та рівнем екологічної культури, освіченості та добробуту населення.

Експлуатація природних ресурсів. У традиційних суспільствах часто вводяться обмеження на надмірну експлуатацію природних ресурсів: строго контролюються права на використання сільськогосподарських земель; заборонено полювання на певних територіях; існують заборони на знищення самок, молодняку і тварин з низькою чисельністю, не дозволяється збір плодів у певні сезони року й час доби або забороняються варварські методи збору. Ці види обмежень дозволяють традиційним суспільствам використовувати природні ресурси на довготривалій стійкій основі, як, наприклад, при введенні жорстких обмежень на вилов риби, розроблених і запропонованих рибному господарству багатьох промислово розвинених країн.

У багатьох випадках механізм надмірної експлуатації сумно відомий. Виявляється ресурс, визначається для нього ринок збуту, а потім місцеве населення мобілізується для його видобутку та продажу. Ресурс споживається настільки широко, що стає рідкісним або навіть зникає, а ринок виводить на його місце інший вид, ресурс або відкриває новий регіон для експлуатації. За такою схемою здійснюється промисловий вилов риби, коли до виснаження послідовно виробляється один вид за іншим.

Для багатьох експлуатованих видів єдина надія отримати шанс на відновлення чисельності з'являється лише тоді, коли вони стають настільки рідкісними, що більше не являють собою комерційної цінності. На жаль, чисельність популяцій багатьох видів, таких як носороги або деякі дикі кішки, вже настільки сильно скорочена, що ці тварини навряд чи зможуть

відновитися. Одна з найбільш гарячих суперечок, що стосуються експлуатації диких видів, виникла навколо полювання на китів;

Інфекції та хвороби. Інфекції, викликані хвороботворними організмами, звичайні як і для диких видів, так і для видів що утримуються в неволі. Хвороби можуть бути викликані мікропаразитами: вірусами, бактеріями, грибами і найпростішими, або макропаразитами – гельмінтами або паразитичними членистоногими. Для деяких рідкісних видів такі хвороби можуть бути найсильнішою загрозою. Три основні принципи епідеміології мають очевидне практичне застосування при розведенні видів у неволі та управлінні рідкісними видами.

По-перше, і дикі, і тварини що утримуються у неволі в щільних популяціях піддаються більшому ризику зараження. На фрагментованих територіях, що охороняються популяції тварин можуть тимчасово досягати неприродно високої щільності, яка забезпечує високу швидкість передачі збудників. У нормальних природних умовах небезпека зараження зазвичай нижче, оскільки тварини менше контактують з екскрементами, слиною, скинутою шкірою та іншими джерелами зараження. У штучностворених ситуаціях тварини перебувають у більш тісному контакті з цими потенційними джерелами інфекції і ризик передачі захворювання зростає.

По-друге, схильність організму до захворювання може бути непрямим результатом руйнування місцеперебування. Коли через руйнування місця проживання популяція господаря скупчується на невеликій площі, це часто призводить до погіршення якості середовища та зменшення кількості корму, що призводить до неповноцінного харчування, ослаблення тварин і, відповідно, до їх більшої схильності до захворювань.

По-третє, на багатьох природоохоронних територіях, в зоопарках, національних парках і в нових сільськогосподарських областях дикі тварини входять в контакт з новими видами, в тому числі з людиною і домашніми тваринами, з якими в природі вони стикаються рідко або взагалі ніколи і, відповідно, обмінюються з ними збудниками.

РОЗДІЛ 3. МЕТОДОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ЩОДО ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ

3.1 Заходи збереження біорізноманіття

Видове багатство як тварин, так і рослин стрімко зменшується внаслідок негативних процесів які відбуваються у довкіллі та самої діяльності людини. Щоб жити й виживати у природі, людина навчилася використовувати корисні властивості компонентів біорізноманіття для отримання продуктів харчування, сировини для виготовлення одягу, знарядь праці, будівництва житла, енергоносіїв. Антропогенна діяльність, передусім пов'язана з сільським господарством, гірничо-видобувною промисловістю, розширенням населених пунктів і транспортно-комунікаційної сфери, призводить до трансформації і деградації екосистем та їхніх компонентів, фрагментації та скорочення площ, зайнятих природними комплексами, появи явищ опустелення, дегуміфікації, посилення ерозійних процесів. Скорочення площ, зайнятих природними екосистемами, втратою первинних рослинних угруповань та фауністичних комплексів, змінами в структурно-функціональних характеристиках екосистем, ландшафтів та біомів і пов'язане, зрештою, з втратою біотичного та ландшафтного розмаїття, "природного капіталу", "екофонду".

Втрата біорізноманіття належить до тих глобальних проблем сучасності, розв'язання яких не можна відкласти на потім. Біорізноманіття становить не лише підґрунтя значної частини природних ресурсів, що забезпечують людину продуктами харчування, різноманітною сировиною, медичними препаратами тощо, воно також є самоцінним незалежно від матеріальної вартості, яка визначається суспільно-економічними відносинами. Така самоцінність закладена вже самою еволюційною історією живого і тими унікальними екологічними функціями, що їх виконує кожен із видів у глобальній екосистемі.

Природа це взаємозалежна ієрархія екосистем. Збереження біологічної різноманітності нерозривно пов'язане зі збереженням ландшафтної різноманітності (різноманітності біотопів, еконіш, трофічних ланцюгів). Серед найдієвіших заходів збереження біорізноманіття є створення охоронних територій, природних та біосферних заповідників, національних природних парків та лісових насаджень (лісомеліорації). Саме ці заходи забезпечують умови, необхідні для зменшення шкідливого антропогенного впливу на біологічні об'єкти, сприяють збереженню цілісності екологічних систем, у яких можуть підтримуватися природні механізми відносин між біологічними видами, що необхідні для існування системи.

Сьогодні є загальновизнаним, що у підтриманні стабільності біосфери визначальну роль відіграють ліси завдяки збереженню біорізноманіття та глобальному впливу на клімат планети. Ліси виконують важливу роль на регіональному та місцевому рівнях – як ключові елементи ландшафтів, що забезпечують їх стабільність, та як джерела біорізноманіття. Крім того лісовий ландшафт є визначальним елементом у концепції збереження та розвитку біорізноманіття.

Природно-заповідна мережа України налічує 6939 таких територій та об'єктів, що становлять більш ніж 4% від площі держави. До вищих категорій заповідання належать чотири біосферні і 16 природних заповідників, 12 національних природних парків. Статусу природного національного надбаня відповідають 2507 заказників, 3016 пам'яток природи, 35 дендрологічних парків, 527 парків-пам'яток садово-паркового мистецтва, 22 ботанічні сади, 12 зоологічних парків, 35 регіональних ландшафтних парків, 754 заповідні урочища. Слід зазначити, що на відміну від національної в міжнародній класифікації функції національних і природних парків розмежовуються. Природні парки передусім створюються для рекреації, тобто відпочинку. Головне ж завдання національних парків – збереження природного різноманіття, а рекреації і туризму відводиться підпорядкована та обмежена роль.

Лісові насадження є одними із основних типів рослинності, які складаються із сукупності деревних рослин, кущів, трав'янистих рослин, мохів і лишайників, включають тварини і мікроорганізми, які біологічно пов'язані за своїм розвитком і впливають один на одного і на навколишнє середовище. Ліси є одним з провідних компонентів живої оболонки. Вони позитивно впливають на багато інших компонентів природних комплексів, забезпечують їх збереження в цілому. Від стану лісових насаджень в більшості залежить стійкість природних територіальних комплексів, характер та інтенсивність процесів, які в них протікають. Все це і визначає величезну природоохоронну роль лісових насаджень.

Лісосмуги – це смугові лісові насадження штучного походження (лісові культури), які розташовані в рівнинних умовах і на схилах, на сільськогосподарських землях по межі полів з метою підвищення врожайності сільськогосподарських культур для покращення на прилягаючих полях мікроклімату, снігозатримання, боротьби з дефляцією та збереження і покращення родючості ґрунтів. Вони також відіграють і велику загальноекологічну роль.

Польові лісосмуги є своєрідними «оазисами» для багатьох груп і видів біоти в агроландшафтах. Тут мешкає велика кількість організмів завдяки більшим різноманіттям харчових об'єктів, більш м'яким та стабільним кліматом та ін. В лісосмугах та їх різнотравних шлейфах знаходять притулок види, що погано переносять розорюваність ґрунту. В них зустрічається велика кількість дендробіонтних, а також еврибіонтних видів.

Формування та функціонування різновидностей фітосмуг. На сучасному етапі в умовах України внаслідок розпаювання земель іде реформування агропромислового комплексу, в ряді випадків всупереч науковому обґрунтуванню, особливо в напрямі організаційно-технологічної методології. Це призводить до, погіршення економічної ситуації, стану навколишнього природного середовища, зокрема зменшення родючості ґрунтів, забруднення їх синтетичними технологічними матеріалами, зменшення врожайності та якості сировини і продукції рослин тощо.

Одним із важливих шляхів вирішення цієї проблеми на державному, регіональному та місцевому рівнях є створення передумов гармонізації розвитку фітоценозів на основі ефективного формування та функціонування польових та інших різновидностей фітосмуг, особливо при виробництві якісної та безпечної продукції в умовах натурального (органічного) господарювання, як одного із найперспективніших напрямів розвитку агропромислового комплексу.

Призначення фітосмуг – гармонізація формування і функціонування екосистем, їх фітоценозів та супутньої біоти, виробництво в асортименті та оптимумі якісної та безпечної фітопродукції для різних галузей господарського комплексу за рахунок ефективно створених фітосмуг з урахуванням принципів їх фітодизайну, відповідно естетичного задоволення, відпочинку, охорони навколишнього середовища, отримання продукції бджільництва, лікарської та іншої сировини, очищення довкілля від несприятливих чинників за рахунок фітонцидності рослин, гармонізації природних регулюючих механізмів, киснево-вуглецевого балансу.

Вітроломна діяльність. Гармонізація снігозатримання в природних, антропо-природних та культурних екосистемах. Зменшення випаровування ґрунту. Протистояння повітряним та ґрунтовим засухам, суховіям із запобіганням порушення водного балансу, виникнення дефіциту вологи в рослинах, ослаблення росту і розвитку рослин, зниження урожайності та якості сировини і продукції або ж відмирання рослин. Недопущення пилових бурь, які здувають верхній гумусовий шар, висіяне насіння, проростки рослин тощо. Запобігання зниженню ерозії та родючості ґрунтів. Територіальне розмежування та недопустимість переносу ряду специфічних препаратів і засобів з полів, вирощування сировини з використанням синтетичних технологічних матеріалів на основі екстенсивного та інтенсивного землеробства, в агрофітоценози виробництва фітопродукції без використання синтетичних технологічних матеріалів, що базується на біодинамічному та натуральному (органічному) землеробстві. Створення сприятливих умов щодо розвитку прибуткового біорізноманіття (ентомофагів, комах-запилювачів,

птахів та іншої зоофауни). Зменшення ризиків від збиткового (шкідливого) біорізноманіття за рахунок ролі природних регулюючих механізмів та негативного впливу абіотичних чинників – температури, вологості повітря та ґрунту і зміни мікроклімату в цілому. Зменшення глобальної зміни клімату, покращення мікроклімату та снігових відкладень з протидією їх здування, гармонізація киснево-вуглецевого балансу та добового температурного режиму і відносної вологості повітря.

Різновидності фітосмуґ: польові; дорожні; залізничні; вуличні; садибні; протиерозійні, снігозатримуючі, фітопаркани; навколо населених пунктів, господарських будівель, промислових об'єктів, водойм, на схилах тощо.

Протиерозійні фітосмуґи. Ерозія ґрунтів буває внаслідок дії вітрів та води, як правило на різного ступеня схилах, що потрібно враховувати при підборі сортименту деревних, кущових та трав'янистих рослин. Шкода від ерозії ґрунтів – зменшення продуктивності ґрунтів, збільшення малопродуктивних площ для вирощування культур, погіршення стану водойм, заболочення земель, погіршення стану доріг та ґрунтів тощо.

Такий підхід в сучасних умовах гармонійного формування та функціонування різновидностей фітосмуґ повинен структуруватися на основі наукового обґрунтування, спеціальних досліджень і супроводу при впровадженні у виробництво на державному, зональному та господарському рівнях.

Також поряд з цим, останнім часом з'явилося безліч концепцій, що стосуються принципів управління біорізноманіттям, включаючи цілісність, здоров'я, стійкість і пружність (здатність протистояти напруженню і ударам) екосистеми.

Однією з найпродуктивніших ідей сучасної екології є ідея екомережі. Вона є інтегральною в організації збереження біо- та ландшафтного різноманіття, з одного боку, і перспективою невиснажливого природокористування – з другого. Загальною тенденцією в підході до екомережі є намагання створити універсальну соціоприродну структуру, яка б розв'язувала не тільки проблеми збереження тварин, рослин, грибів та

середовищ їхнього існування, а й постійно надавала населенню соціальну та економічну користь і, поліпшуючи умови його існування, тим самим заклала підвалини еколого-збалансованого розвитку території, як одного з його базових елементів. В науковій літературі розглядаються аспекти і проблемні моменти практичного впровадження ідеї екомережі.

Заходи щодо збереження біорізноманіття стали важливим компонентом державної екологічної політики, конкретизуючи та розвиваючи ідеологію традиційної охорони природи. Формування екомережі сприятиме поліпшенню екологічного стану довкілля через регулювання гідрологічного режиму, зменшення ерозії ґрунтів, пом'якшення мікроклімату, стабілізацію малого кругообігу речовин, збереження відновних ресурсів, підтримку природного балансу. Екомережа є першою активною формою охорони природи, головною метою якої є відновлення природної територіальної і функціональної цілісності екосистем у поєднанні із збалансованим їх використанням.

3.2 Збереження видового різноманіття комах в агробіоценозах

При існуючій системі внутрішньогосподарського землевпорядження, що поєднує досить різні по ґрунтово-мікрокліматичних умовах ділянки, між полями сівозміни й навіть у межах одного поля неминучі істотні розходження в забезпеченні рослин теплом, вологою й елементами мінерального харчування, строках проходження рослинами фенологічних фаз, ступеня поразки посівів шкідниками, хворобами й бур'янами і як наслідок – висока варіабельність урожайності культури. Інакше кажучи, система зрівняльного великомасштабного землевпорядження, що не враховує належною мірою нерівномірність розподілу ґрунтово-мікрокліматичних факторів, не дозволяє реалізувати найважливіші агробіологічні завдання сівозміни – забезпечити найбільш раціональне використання місцевих природних ресурсів, адаптивного потенціалу сортів рослин і техногенних чинників інтенсифікації землеробства.

Очевидно, що сформована повсюдно в країні практика «зрівняльного» землекористування вимагає в першу чергу корінного перегляду системи

внутрішньогосподарського землевпорядження. У його основу повинне бути покладене економічно виправдане, але більше диференційоване використання природних і техногенних ресурсів за рахунок виділення екологічно однотипних територій (ЕОТ), що поєднують порівняно однорідні базисні поверхні (морфоелементи), характеристики ґрунтів, мікроклімат, природні процеси.

Людина дійшла до розуміння необхідності збереження різноманіття оточуючого середовища за допомогою заповідання чи інших видів охорони природних територій. Але при проведенні природоохоронних заходів необхідно пам'ятати, особливо на господарчому рівні, про гайки, ярки, межі, балочки, полянки, чагарники й таке інше, бо це саме ті джерельця, з яких іде постійне видове "підживлення" як природних так і штучних біоценозів. Такі напівприродні стації агроландшафтів в екологічній літературі отримали назву «ентомологічний рефугіум». Під «рефугіумом» розуміють екологічне сховище – ділянку земної поверхні, де один або багато видів фауни переживають несприятливі періоди, впродовж яких на великих просторах ці форми життя зникли.

Якщо буде збережено різноманіття біотопів в агроландшафтах, то проблем щодо збереження в них біорізноманіття буде значно менше. Невтручання людини в ці малі осередки функціонування біотичних комплексів буде сприяти їх близьким до природних сукцесійним процесам, тобто там буде переважати саморегуляція внутрішніх взаємовідносин. Так, наприклад, не потрібно обробляти пестицидами лісосмуги (і всі інші "острівці"), у тому числі і їхні узбіччя (проти бур'янів), не випалювати їх. Практичної користі від застосування хімічного захисту рослин у таких умовах не буде, а от сукцесійним процесам буде завдано дуже великої шкоди. З бур'янами та фітофагами доцільно боротися безпосередньо в культурних фітоценозах, але за умови науково обґрунтованих захисних систем, які передбачають мінімізований вплив на корисну ентомофауну (токсикація насіння культурних рослин, особливо просапних, нічні хімічні обробки і т. ін.).

При цьому, як і при проведенні господарської діяльності в агроландшафтах взагалі, необхідно приділяти посильну увагу збереженню корисної ентомофауни. Щодо диких запилювачів рослин, то збереження їх видового різноманіття (в Україні нараховується до 700 видів) також залежить від збереження середовищ їх існування (узлісся, галявини, обочини доріг, схили балок, ярів, перелоги і т.ін.). Більше того, усім цим біотопам необхідно надавати статус мікрозаповідників. Це не потребує великих витрат, а користі приносить багато. Тому збереженню видового різноманіття диких запилювачів повинна приділятися така сама увага, як і червонокнижним видам комах.

У наш час мало надається уваги тому факту, що саме біорізноманіття фауністичних комплексів комах може бути гарантією від деградації ентомофауни в природних, частково змінених екосистемах. Багаторічні дослідження показують, що видова різноманітність і чисельна різноманітність жуків різних родин, що живуть у ґрунті цілинних ділянок, буває в 1,5 – 5,0 разів більше чим в агроценозах, залежно від типу ґрунту й агрокультури. Біорізноманіття лускокрилих (метеликів), гусениці яких ведуть переважно відкритий спосіб життя на рослинах, а виходить, більше уразливі для фізичних і хімічних впливів, розрізняється ще значніше. Тому можна сказати, що саме ентомологічні притулки або рефугіуми нині стали останнім оплотом біорізноманіття комах в агроландшафтах. Наприклад, в результаті досліджень особливостей формування ентомокомплексів в агробіоценозах Центрального Лісостепу України встановлено, що видова різноманітність змінювалась від поля цукрових буряків ($H=2,45\pm 0,10$ біт/особину), гороху посівного ($H=2,52\pm 0,17$ біт/особину), пшениці озимої ($H=2,97\pm 0,13$ біт/особину) до кукурудзи ($H=3,01\pm 0,13$ біт/особину) і лісосмуг ($H=3,65\pm 0,17$ біт/особину). Напівприродні біотопи, поля зернових і бобових характеризувались більшою різноманітністю і чисельністю жужелиць і стрибунів, порівняно з просапними культурами, оскільки умови в даних біотопах є сприятливими для більшості видів місцевої фауни. Домінуючими видами у посівах сільськогосподарських рослин були *Pterostichus cupreus* L., *P. melanarius* L., *Bembidion properans*

Steph., *Ophonus rufipes* Deg. У полях озимої пшениці, які межують з полезахисними деревонасадженнями, узбіччями транспортних шляхів, посівними площами інших культур, число видів жужелиць (особливо зоофагів), їх різноманітність і щільність популяцій зростали у місцях контакту з лісосмугами. Більші площі лучних біотопів, полезахисних насаджень і екотонів в системі полів сприяли нагромадженню епігеонтних ентомофагів, а отже – природному регулюванню чисельності фітофагів. Вплив полезахисних лісосмуг на ентомокомплекс в окремому агроценозі проявлявся у зменшенні загальної різноманітності комах-хортобіонтів і чисельності ентомофагів в міру віддаленості від деревних насаджень. найбільшою видовою різноманітністю комах характеризувались напівприродні екосистеми (сінокісні, рекреаційні, пасовищні і гідромеліоративні). На перелогах формувались різноманітні комплекси членистоногих, але з чисельним переважанням шкідливих фітофагів – прямокрилих, клопів і цикадок. Агроценози характеризувались меншою різноманітністю комах, але більшою щільністю популяцій окремих представників.

Ентомологічні рефугіуми на неугіддях – це природна складова частина агроландшафтів. Тому до них необхідно ставитися по-хазяйськи, як і до орних земель. Надмірний випас худоби, степові пожежі, смітник побутового сміття, варварський збір лікувальних трав, необґрунтована оранка ділянок з бідними ґрунтами, які в наслідку перетворюються в засмічені поклади – все це збіднює біорізноманіття комах у межах кожного конкретного господарства. Але найнебезпечніші пестициди, які в результаті змиву або зносу з полів отруюють природні екосистеми, поступово збіднюючи видовий склад комах.

Сільськогосподарські угіддя, що безпосередньо межують із ентомологічними рефугіумами, доцільно займати під люцерну й інші кормові бобові трави, регулярно розміщаючи на них вивідні поля зернопросапних сівозмін. Крім того, на цих полях бажано використовувати інсектициди з найбільш короткими періодами напіврозпаду в ґрунті, практикуючи застосування лише наземної апаратури, що обприскує. Поблизу ентомологічних рефугіумів зовсім не можна застосовувати аерозольні

генератори інсектицидних дустів, а також розбивати інтенсивні плодові сади, оскільки всі існуючі системи хімічного захисту садів припускають застосування більших обсягів інсектицидів, у кілька разів перевищуюча їхня витрата на польових культурах.

3.3 Визначення алгоритму збіднення агроєкосистеми України

Найбагатший у Європі земельний фонд України в поєднанні із сприятливими кліматичними умовами повинен забезпечувати високий рівень виробництва сільськогосподарської продукції. В той же час продуктивність агроєкосистем України в 2–3 рази поступається показникам ЄС, причому ця тенденція спостерігається багато років не дивлячись на перебіг соціально-економічних формацій, структури землекористування, розвитку наукового забезпечення аграрної галузі тощо. В чому ж причина недостатньої продуктивності вітчизняних агроєкозисів?

Світова наукова спільнота в кінці ХХ ст. дійшла до висновку, що розвиток глобальної екологічної кризи біосфери та її складових, зокрема агроєкосистем, обумовлено катастрофічним зменшенням біорізноманіття планети внаслідок і надмірного антропогенного навантаження. На сьогодні, розуміння важливості біологічного різноманіття і необхідності його збереження для сталого розвитку зараз стоять на передньому краї глобального екологічного порядку денного.

Еколого-економічне значення біорізноманіття формалізується наступним чином. Основною характеристикою біосфери є рівень різноманітності життя в усіх його проявах, різноманіття біоти, яке віддзеркалює різноманіття екологічних умов на планеті. Внаслідок взаємодії біоти з абіотичним та біотичними чинниками довкіллям простір екологічних чинників біосфери утворює мережу екологічних ніш, в яких елементарні екосистеми здійснюють безперервний кругообіг речовини, енергії та інформації. В результаті життєдіяльності біоти, кожний цикл життя біосфери поповнюється питною водою і чистим повітрям, відновлюється родючість

грунту. Таким чином біорізноманіття підтримує екологічну стійкість екосистем, відтворює на планеті умови подальшого існування життя.

Що відбувається внаслідок антропогенної трансформації ландшафтів в процесі сільськогосподарської діяльності? Збіднення різноманіття екологічних ніш, як наслідок – збіднення біорізноманіття. В мережі екологічних ніш утворюються «дірки», де природні ресурси випадають з кругообігу речовини, енергії та інформації, що призводить до розвитку таких екологічних явищ як деградація ґрунтів, погіршення якості води тощо. Швидкість розвитку глобальної екологічної кризи невпинно збільшується.

На нашу думку, одним із аспектів проблеми підвищення продуктивності вітчизняних агроекосистем за умов збереження екологічної стабільності довкілля є збереження та відтворення агробіорізноманіття.

Дослідження алгоритму збіднення агроекосистеми України (рис. 13) дозволить обґрунтувати зв'язок між збідненим агробіорізноманіттям та екологічними і соціально-економічними чинниками сільськогосподарського виробництва.



Рис. 13 Алгоритм збіднення агроекосистеми України

Так, предкризовий стан агросфери в першу чергу залежить від земельного фонду України. Відомо, що для формування високопродуктивних

екологічно стійких агроландшафтів показник рівня розораності земель не повинен перевищувати 40–50%. Розораність земельного фонду України перевищує екологічно обґрунтовану норму. Наприклад, у Франції розорано 36%, ФРН – 32, Англії – 18,5, США – 20%. В Україні сільськогосподарські угіддя займають 41 млн. га, або приблизно 70% земель, серед них – 79,3% орні землі.

На сьогодні, великою проблемою для земельного фонду є деградація сільськогосподарських ґрунтів, що обумовлена відсутністю інновацій. Так, за даними Національних наукових центрів «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського» та «Інститут землеробства НААН» в Україні щорічно від ерозії втрачається до 600 млн. т ґрунту, до 15 млн. т гумусу, 0,3–0,9 млн. т азоту, 700–900 тис. т фосфору, 6–12 млн. т калію, що значно більше ніж вноситься з добривами. Урожайність сільськогосподарських культур на еродованих ґрунтах на 20–60 % нижча, ніж на не еродованих. Втрати продукції землеробства внаслідок ерозії перевищують 9–12 млн. т зернових одиниць, еколого-економічні збитки \$10 млрд. щороку. Площа сільськогосподарських угідь, які зазнають водної ерозії, становить 13,3 млн. га (32% загальної площі), у т.ч. 10,6 млн. га орних земель.

У складі еродованих земель – 4,5 млн. га сильно – та середньозмиті, 68 тис. га – втратили гумусовий горизонт. Вітровій ерозії систематично піддаються понад 6 млн. га, а в роки з пиловими бурями – до 20 млн. га. Пиловою бурею 2007 р. охоплено 125 тис. км², до 20 % площі України, 50 % площі степової зони.

Рівень еродованості земель через зворотні зв'язки пригнічує як екологічну стійкість агроєкосистем, так й їх продуктивність.

Екологічно не обґрунтований рівень розораності земельного фонду обумовлює катастрофічне збіднення агробіорізноманіття. Так, за даними Національної академії наук України спостерігаються кризові явища у стані дикого та асоційованого агробіорізноманіття. Визначено, що найбільший вплив на агробіорізноманіття мають: зміни у землекористуванні (37%), незадовільний екологічний менеджмент (16%), фрагментація середовища

існування (7%), експлуатація природних ресурсів (9%), токсикація (7%), турбування (6%) та інше. Розрахунок індикативних показників свідчить, що індекс природного капіталу для сільського господарства у 2001 році в порівнянні із 1994 роком становив 52%.

Наступним етапом є недостатня екологічна стійкість агроєкосистем. Відомо, що висока стійкість більш різноманітних екологічних систем обумовлена тісною упаковкою екологічних ніш, механізми підтримки яких, в першу чергу – різні види конкуренції, зумовлюють взаєморегуляцію чисельності популяцій, їх доступу до ресурсів екосистеми. Недатна екологічна стійкість агроландшафтів в наслідок збіднення агробіорізноманіття наглядно виявляється у постійному погіршенні фітосанітарного стану агроценозів, яке відбувається вже багато років навіть за умов стабілізації заходів із захисту рослин [65]. Так, в окремі роки від шкідливих популяцій країна недобирає майже 50% урожаю основної зернової культури – пшениці озимої.

В результаті, ми спостерігаємо низьку продуктивність агроценозів. Недатна екологічна стійкість агроландшафтів, напружений фітосанітарний стан обумовлює існуючий рівень продуктивності агроєкосистем, який не відповідає якості земельного фонду України. Так, наприклад, за даними Європейської економічної комісії середні багаторічні показники урожайності пшениці озимої та ярої в Україні становлять 2,3 проти 5,8 т/га в ЄС, картоплі, відповідно, 11,9 проти 33,9, буряка цукрового 18,3 проти 51,2 т/га.

Недатна рентабельність сільськогосподарського виробництва підсилює соціальні проблеми села, які, в свою чергу, через зворотні зв'язки негативно впливають на рівень продуктивності агроєкосистем. В той же час соціальні проблеми села обумовлюють існуючий рівень розораності земельного фонду як чинника екстенсивного росту виробництва.

Варто пам'ятати, що передкризовий стан навколишнього природного середовища обумовлює рівень здоров'я населення. Так, постійне спостереження за показниками здоров'я населення свідчить про його погіршення внаслідок поширення деяких класів хвороб. Передусім, про це

свідчить підвищення показників загальної захворюваності. У регіонах відбулись значні проти минулих років зміни у поширенні хвороб ендокринної системи, розладу травлення, порушення обміну речовин, в 1,8 рази кількість захворювань ендокринної системи, рівень поширеності хвороб системи кровообігу (на 10,6%), хвороб крові та кровотворних органів (на 7,4%), а також новоутворень (на 3%).

Згідно розробленим алгоритмом предкризового стану агроєкосистем України, можна зробити висновки, що основним чинником екологічного стану системи є надмірна розораність земельного фонду України, яка обумовлює збіднення агробіорізноманіття.

РОЗДІЛ 4. ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ЗНАЧЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ

4.1 Екологічна роль біорізноманіття в природі

У науці існує проблема в розумінні екологічної ролі біорізноманіття – відсутня повна згода в питанні значення біорізноманіття для стійкості екосистеми та її функціонування. Крім того, більшість екологічних досліджень екологічної ролі біорізноманіття носять теоретичний характер, або вони є результатами польових досліджень, завданням яких було вивчення інших екологічних проблем.

Існує три класи гіпотез щодо екологічної ролі біорізноманіття:

1. «Гіпотеза надмірності». Біорізноманіття надмірне, всі види для екосистеми мають приблизно рівну важливість, видалення будь-якого виду з екосистеми компенсується іншими видами.

2. «Гіпотеза базового біорізноманіття». Функціонування екосистеми регулюється домінуючим або базовим біорізноманіттям.

3. «Гіпотеза контекстної залежності». Рівень біорізноманіття екосистеми контекстно-залежний, тобто екологічні наслідки видових втрат або доповнень залежать від певних умов: складу біотичного угруповання, рясності стацій тощо.

Спеціалісти із біорізноманіття вважають, що комахи та їх родичі домінують у земних й прісноводних екосистемах. Таким чином, комахи забезпечують значну частину біотичного кругообігу речовини, енергії і інформації в біосфері, що обумовлює підтримання екологічної рівноваги. Лише 1% видів комах людство відносить до шкідливих комах і з початку ХХ століття веде з ними нищівну хімічну боротьбу.

Комахи є найбільш різноманітною групою тварин. В наш час визначено близько 750 тис. видів комах, але передбачається, що в природі існує близько 1,5 млн. видів. За іншими оцінками, світова фауна нараховує більше 1,5 млн. видів, це в 5 разів більше чим рослин. Комахи становлять 75% від загальної чисельності тварин.

Комахи засвоїли основні сфери планети і приймають участь в різноманітних природних процесах. Природні екосистеми не можуть нормально функціонувати без комах та інших членистоногих, тому рівень їх різноманіття слугує надійним показником екологічного стану екосистем. Висока розмаїтість комах забезпечує потенційну можливість і надійність на ранніх стадіях виявляти порівняно малі, але проте важливі зміни екологічного стану природних систем. Незважаючи на солідну історію ентомології, за умов такого рівня біорізноманіття комахи досліджені недостатньо. Наприклад, тільки близько 34–67 тис. видів комах та їхніх родичів відомо в Канаді, близько 100–181 тис. видів – у Північній Америці в цілому. У деяких частинах Європи, стан знання ентомологічної спільноти значно кращий: наприклад, більш ніж 93% видів із прогнозованих 24 тис. видів комах визначено у Великій Британії. Проте у більшості тропічних областей, і отже глобально, знання щодо чисельності видів комах зовсім не повні – вважають, що визначено не більше 10% існуючих видів.

Комахи найбільш різноманітні в тропіках, де комбінація високої розмаїтості рослин і теплого клімату забезпечує можливість існування багатьох видів. У США та Канаді відомо 91 тис. видів і ймовірно близько 67 тис. видів ще не визначено.

Останнім часом була проведена оцінка значущості біорізноманіття комах. Еколого-економічний аналіз чотирьох основних функцій, які виконують комахи в природі (1 – переробка органічних решток; 2 – контроль чисельності шкідливих комах культурних рослин; 3 – запилення; 4 – джерело харчування для інших тварин), свідчить, що річний економічний ефект життєдіяльності комах у США становить \$57 мільярдів. При цьому \$50 мільярдів цієї суми комахи забезпечують як джерело харчування для інших тварин, а також виконуючи функцію редуцентів, \$4,5 мільярдів прибутку комахи приносять у процесі контролю чисельності шкідливих комах культурних рослин і \$3 мільярди – як запилювачі. Автори на прикладі гнойових жуків аналізують екологічну роль комах: «зменшення чисельності паразитів худоби, та комах, що їй докучають; переробка гною, що робить азот

більше доступним для посівів культурних рослин». Автори дослідження роблять висновок, що зменшення біорізноманіття комах приносить відчутний економічний ефект, тому багатомільярдні інвестиції в програми збереження біорізноманіття економічно виправдані. За іншими оцінками, економічний внесок, який обумовлений життєдіяльністю комах-запилювачів в США, становить близько \$9 мільярдів. Більш 1000 видів комах людство використовує як їжу. При цьому комахи містять у собі багато мікроелементів і вітамінів, та стільки протеїну, що забезпечують 5–10% потреби в ньому для груп населення, які використовують їх у їжу. Оцінки глобального економічного значення запилення комахами сільськогосподарських рослин становлять від US\$ 112–200 мільярдів щорічно.

Можна навести наступні приклади екологічної ролі комах для довкілля:

- багато видів мурах несе відповідальність за циклічний кругообіг живильних речовин та вентилявання у ґрунті;
- терміти у лісі розкладають органічну речовину, яка накопичена у відповідному біогеоценозі;
- оси контролюють чисельність багатьох видів шкідливих комах, на яких вони паразитують;
- комахи мають важливе значення як продовольче джерело не тільки для інших комах, але також для птахів, рептилій і ссавців, в тому числі – людини;
- комахи проводять запилення багатьох видів вищих рослин;
- комахи-фітофаги формують екологічне структурування рослинних угруповань;
- комахи запилювачі та ентомофаги виконують важливі послуги для сільського господарства через збільшення продуктивності посівів та регулювання чисельності шкідливих комах.

Збереження біосфери і її подальше існування багато в чому залежить від пізнання ролі й механізмів функціонування біорізноманіття. Зараз уже відомо, що комахи – одна з деяких ключових груп організмів, які визначають складну природу біологічного різноманіття і є надійним індикатором стійкості

екосистем. Каталогізація видів, які населяють екосистему – фундамент розуміння біорізноманіття.

Вживання людства залежить від життєдіяльності екосистем, в тому числі – агроекосистем. На його найпростішому рівні, екологічний стан визначається чисельністю і різноманіттям видів. На більше глибокому рівні – генетичним різноманіттям, що сприяє динаміці населення різновидів і забезпечує виживання популяцій, їхньої чисельності й взаємозалежності. Біорізноманіття впливає на такі фундаментальні екологічні процеси як кругообіг вуглецю, атмосферний і енергетичний обміни.

Проблеми збереження біорізноманіття – глобальне потепління, виснаження озону, спустелювання, забруднення поверхневих і підземних вод, продовольча безпека – швидко наближаються до кризового статусу. Незважаючи на те, що багато екологічних процесів у біосфері перебувають поза людським контролем, розуміння функціонування біорізноманіття може сприяти підтримці здоров'я планети, прийняттю обґрунтованих управлінських рішень.

Більше половини всіх багатоклітинних видів тварин становлять комахи. Тому, вони відіграють домінуючу роль у функціонуванні екосистем. Комахи – один з небагатьох класів організмів, які визначають складну природу біологічного різноманіття і можуть служити надійним індикатором її життєздатності.

Застосування пестицидів – поки що основний засіб контролю санітарного стану агро- і лісобіогеоценозів. Хімічне придушення чисельності шкідливих комах поряд з позитивним економічним ефектом призводить до зменшення ентомологічного різноманіття екосистем, що, у свою чергу, викликає деградацію агросфери.

Біорізноманіття має важливе значення для людства як з точки зору утилітарного використання, так і з точки зору духовних цінностей. Наше власне здоров'я, а також здоров'я економіки та суспільства в цілому залежить від безперервного отримання різноманітних екосистемних послуг, замінити які буде або дуже дорого, або просто неможливо.

Для людей біорізноманіття має економічну, рекреаційну, культурну, екологічну та інші цінності.

1. *Економічна цінність.* Біорізноманіття представляє собою неймовірне багатство з «утилітарної» точки зору. Біологічні ресурси – це той фундамент, на якому збудована цивілізація. Вони є основою більшості видів діяльності людини, таких як сільське господарство, фармацевтика, целюлозно-паперова промисловість, садівництво і городництво, будівництво і переробка відходів, виробництво косметичних засобів. Біологічні ресурси дають людям усі види продуктів: продукти харчування, волокна для виготовлення одягу, будівельні матеріали, барвники, синтетичні речовини, ліки тощо.

У сільському господарстві величезне значення має генетичне різноманіття певної культури. Це могутня зброя для боротьби зі шкідниками і хворобами рослин і тварин. В минулому при веденні сільського господарства генетично різні типи культур завжди висаджували разом для того, щоб уникнути можливих втрат урожаю: одній культурі важче протистояти впливові комах і хвороб, ніж декільком культурам разом. Фермери виявляють усе більший інтерес до генетичного різноманіття сільськогосподарських культур і тварин для збільшення їхньої продуктивності і пристосованості до умов довкілля, що змінюються.

2. *Цінність для здоров'я.* Упродовж століть рослинні і тваринні екстракти використовувались для лікування людей. Такий тип лікування залишається основним і донині. Наприклад, близько 80% населення Землі довіряють тільки традиційній медицині, яка використовує рослини і тварин. Сучасна медицина виявляє зацікавленість у біологічних ресурсах, сподіваючись знайти нові методи лікування. Побутує думка, що чим більшим буде різноманіття живих істот, тим більше існуватиме можливостей для відкриття нових ліків і прискорення економічного розвитку. Потенційно будь-який вид може мати комерційну цінність або бути використаним в медицині. Відповідно до цієї точки зору необхідно зберігати усі види живих організмів.

3. *Рекреаційна цінність.* Біорізноманіття має велике значення для організації відпочинку. Це також найважливіша умова для розвитку туризму.

Все популярнішим стає такий вид рекреаційної діяльності, як отримання задоволення без руйнування природи. Мова йде про пішохідний туризм, фотографування, спостереження за птахами тощо. Зараз відбувається швидке розширення цього виду діяльності, яке часто є основним джерелом доходу для місцевого населення. Наприклад, 84% канадців відпочивають на природі, що дає 800 млн доларів США щорічно. Світова індустрія екологічного туризму зростає швидкими темпами і включає в свою орбіту до 200 млн осіб щорічно.

4. *Екологічна цінність.* Біорізноманіття є передумовою для виживання і стабільного функціонування багатьох екосистем. Екосистеми, які містять мільйони існуючих нині видів, сприяють збереженню екологічних умов, необхідних для виживання людей. Існування багатьох видів, які мають безпосередню споживчу цінність для людини, залежить від диких видів, які не мають прямої цінності для людини. Тому зникнення останніх може призвести до зникнення видів, які культивуються і які є важливими для економіки.

Екосистеми забезпечують цілу низку екосистемних послуг. Вони сприяють процесам ґрунтоутворення. Завдяки накопиченню і перенесенню основних поживних речовин забезпечується родючість ґрунту. Екосистеми асимілюють відходи, поглинають і руйнують забруднюючі речовини. Вони очищають воду і стабілізують гідрологічний режим, затримуючи ґрунтові води. Водно-болотні угіддя, наприклад, регулюють стік повеневих вод, зменшують прояви засолення внаслідок поповнення водоносних горизонтів прісними водами, збільшують величину мінімального стоку річок у посушливі періоди. Екосистеми сприяють збереженню якості атмосфери, підтримуючи необхідний рівень кисню за допомогою фотосинтезу. Рослини – «зелені легені» нашої планети – виробляють кисень, яким дихають усі живі істоти.

Функціонування планети в цілому та її кліматична рівновага значною мірою залежать від нормального кругообігу води, вуглецю, азоту, фосфору та інших речовин, що забезпечується різноманіттям екосистем. Екологічна цінність рослин на глобальному рівні пов'язана із здатністю рослин зв'язувати сполуки вуглецю, що сприяє уникненню парникового ефекту, який призводить до зростання температури на Землі.

5. *Освітня та наукова цінність.* У багатьох книжках, журналах, телевізійних програмах і фільмах використовуються сюжети, пов'язані з природою. Усе більше й більше матеріалів про природу включається у навчальні програми. Велика кількість професійних вчених та педагогів разом із зацікавленими любителями природи беруть участь у проведенні екологічних спостережень та підготовці учбових матеріалів. Така діяльність є корисною для тих районів, де вона здійснюється. Але особлива її цінність полягає у розширенні знань та збагаченні досвіду людини. Біорізноманіття має величезне значення для науки, оскільки допомагає відкрити таємницю походження життя. Якщо зникнуть найближчі родичі людини – шимпанзе, бабуїни, горили та орангутанги, ми втратимо важливі ключі до розуміння еволюції людини.

6. *Індикаційна цінність.* Види, особливо чутливі до токсичних речовин, можуть слугувати «системами раннього оповіщення», забезпечуючи моніторинг стану довкілля. Найвідомішими живими індикаторами є лишайники, які ростуть на скелях і поглинають хімікати, які є у дощовій воді та повітрі. Кожен лишайник має певний рівень стійкості до забруднення повітря. Високий рівень токсичних речовин вбиває лишайники. Склад угруповання лишайників у будь-якому місці може бути використаний як біологічний показник рівня забруднення повітря. Для моніторингу забруднення довкілля також використовуються молюски, які пропускають через себе великі обсяги води і концентрують у своїх тканинах токсичні речовини, наприклад, отруйні метали та пестициди.

7. *Опційна цінність* (потенційна цінність, цінність права вибору дій). Ця цінність полягає в тому, що види можуть принести людині економічну користь колись у майбутньому. Часто вирішення нових проблем пов'язано з тваринами або рослинами, які раніше ніяк не використовувались. Ентомологи, наприклад, шукають комах, яких можна використовувати як біологічний засіб боротьби зі шкідниками. Деякі рослини можуть накопичувати досить значну кількість золота, що може призвести до вирощування цих рослин на старих розробках

цінних металів. Фармацевти досліджують рослинні та інші види для створення нових препаратів, здатних лікувати людей.

8. *Естетична цінність.* Краса, втілена у біорізноманітті, є величезним джерелом насолоди. Хоча цю естетичну цінність не можливо виміряти кількісно, вона є не менш фундаментальною, ніж інші цінності. У людей існує потреба в різноманітних природних умовах. Естетичний аспект сприйняття біорізноманіття – це не просто задоволення від краси окремих місць, а радше органічна потреба, властива кожній людині, оскільки різноманіття форм життя поліпшує якість життя людини.

9. *Внутрішня цінність.* Уся краса біорізноманіття надає йому великої цінності. Біорізноманіття є цінним і саме по собі, незалежно від цінності його використання людьми.

10. *Культурна цінність.* Ландшафти відображають різноманіття культур. Ми цінуємо це різноманіття, тому що воно зміцнює наше почуття приналежності до нього. Це джерело різноманітного сприйняття нами реальності. Ландшафти пов'язані з нашою історією. Упродовж всієї історії релігійні мислителі, поети, письменники, художники і музиканти отримували натхнення для своєї творчості від спостереження природи. Упродовж тисячоліть ландшафти надихали уяву цілих народів.

Економічні вигоди. Агенція з міжнародного розвитку США оцінює загальний світовий прибуток від біорізноманіття не менше, ніж у 16 трильйонів гривень. Це майже 11 % світового валового національного продукту. Втрата біорізноманіття та залежних від нього відповідних функцій екосистеми може потягнути за собою значні економічні витрати. Наприклад, забруднене повітря та вода збільшують захворюваність та зменшують продуктивність. Якщо екосистема втрачає своїх запилювачів, то їх повернення або неповернення може коштувати суспільству надзвичайно дорого. Порушені екосистеми втрачають свою можливість очищати й зберігати воду та забезпечувати кругообіг поживних речовин. Це примушує міста будувати коштовні водоочисні споруди, а фермерів завозити коштовні добрива чи погоджуватись на отримання менших врожаїв сільськогосподарських культур.

Дуже важливою вигодою від біорізноманіття є його *"потенційна майбутня цінність"*. Окремі вигоди від агробіорізноманіття наступні: генетичне різноманіття, різноманіття диких рослин, різноманіття поголів'я худоби. аквальне різноманіття, різноманіття ґрунтів, різноманіття членистоногих, асоційоване біорізноманіття.

Літературні дані свідчать про тісний зв'язок між безхребетними й рослинами агроценозів. Різні види бур'янів служать джерелом корму для різних видів комах-фітофагів, з ними тісно зв'язана життєдіяльність як зникаючих і рідкісних видів, так і шкідливих комах. Регулярне застосування гербіцидів для контролю бур'янів впливає на фауну й флору агроценозів. Суттєвий вплив пестицидів на стан біорізноманіття агроценозів вимагає пошуку більш раціональних методів виробництва сільськогосподарської продукції.

У Німеччині оцінюють, що, в порівнянні з першою половиною двадцятого сторіччя, 75% агробіорізноманіття зникло; у деяких галузях агропромислового виробництва "генетична ерозія" становить понад 90%. Так, за деякими оцінками, з 1600 по 1875 р. повністю зникли 63 виду ссавців, 74 виду птахів. У наш час щорічно зникають від 1 до 10 видів тварин, приблизно 1 вид рослини. Останні роки під погрозою зникнення перебувають 600 видів хребетних тварин, багато видів квіткових рослин. Безліч інших видів на планеті існують в умовах постійного скорочення чисельності, і багато хто з них перебуває під загрозою зникнення на національному рівні.

Геологічний літопис свідчить, що середня тривалість життя виду комах не перевищує 10 млн. років. Аналіз стану видового різноманіття комах дозволяє зробити висновок, що сучасна швидкість зменшення біорізноманіття становить 1 вид у годину або навіть хвилину, що істотно перевищує швидкості вимирання в період геологічних катастроф.

Чим визначається низька або відносно низька чисельність видів, що перебувають під загрозою, на відміну від всіх інших у даному місці або регіоні? Тим, що їхні екологічні ніші мають особливі осі виміру в гіперпросторі ніш, або мають потребу в їхніх особливих сполученнях. Інакше

кажучи, "вузьке місце" рідкісних видів пов'язане не з характерними умовами регіону, які формують безліч осей гіперпростору екологічної ніші. Воно пов'язане з особливими рисами цих видів (вузька харчова спеціалізація, потреба в більших просторах, і так далі).

4.2 Екологічні та економічні послуги екосистемних сервісів на прикладі комах-запилювачів

Біорізноманіття має життєво важливе значення для підтримки екологічних процесів і в даний час розглядається як основний параметр, що характеризує стан екологічних систем. Руйнування екосистем несе загрозу не тільки для тварин і рослин, що входять до їхнього складу, а і для людини.

Комахи становлять близько двох третин усіх видів біоти та мають важливе значення для підтримання стабільності екосистем і надання екосистемних послуг.

Екосистемні послуги – це всі корисні ресурси та вигоди, які людина може отримати від природи. Класифікація екосистемних послуг базується за поділом їх на групи за наступними функціями:

- *постачання* – відносять продовольство, сировину, прісну воду, ґрунти та інші ресурси, ціну на які можна визначити в грошовому еквіваленті;
- *регулювання* – усе різноманіття процесів у екосистемах, які формують середовище існування біоти, зокрема людини. Це регуляція клімату, погодних умов, якість повітря, якість і кількість прісної води, формування ґрунтів, запилення рослин та інші процеси, які підтримують стійкість екологічних систем;
- *підтримання екосистем* – глобальні процеси формування атмосфери, кліматичних зон, кругообіг речовин у природі. Підтримання біорізноманіття, глобальних процесів біохімічних циклів, накопичення органічної речовини;
- *культурні та соціальні послуги* – належать нематеріальні вигоди і блага, які людина одержує від природи: можливість відпочинку, духовного збагачення, натхнення для творчості, отримання наукових

знань, формування ідентичності соціальних і етнічних груп.

На відміну від багатьох інших екосистемних послуг, запилення можна відносно точно монетизувати, адже відома вартість продуктів, що отримані від комахозапильних рослин. Наприклад, економічне значення запилення ентомофільних рослин за допомогою медоносних бджіл для глобального виробництва сільськогосподарських культур оцінюється в 518 мільярдів доларів за рік. Робота запилювачів у Європі оцінюється приблизно у 22 млрд євро за рік.

У багатьох країнах відчувається нестача запилювачів. З 1960 до 2008 рік середня забезпеченість одного гектару комахозапильних культур бджолиними сім'ями знизилась у світі з 0,23 до 0,16, а в США – з 0,25 до 0,05 (за мінімально необхідної кількості для цих культур з урахуванням їхнього різноманіття 1,2 – 6,2 бджолосім'ї). У Європі попит на послуги запилення подекуди перевищує можливості наявної кількості медоносних бджіл майже в п'ять разів. Приміром, Великобританія має лише 34 % бджолосімей, необхідних для сільськогосподарських потреб країни.

Втрати екосистем зупиняють постачання регулюючих та постачальних послуг. Усі форми життя на Землі поєднані складними зв'язками і зникнення будь-якого компоненту робить всю систему менш стабільною. Приміром, зникнення комах-запилювачів, зумовить зникнення маси видів рослин із їхніми плодами, насінням і функціями, які вони виконували. Зникнення кожного виду рослин призведе до зникнення кількох видів комах, що так само зменшить кількість комахоїдних птахів; зникають також гриби, які перебувають у симбіозі з рослинами. Отже, зникнення одного виду з природної екосистеми, спричинить руйнування великої складної конструкції, стабільність якої залежить від кожної складової.

Усіх комах-запилювачів умовно поділяють на спеціалізованих та другорядних. Ті види комах, личинки яких споживають нектар та пилок, є головними спеціалізованими запилювачами. До спеціалізованих запилювачів насамперед належать комахи ряду перетинчастокрилі, а саме бджоли та деякі оси.

В Україні дослідження з еколого-економічної оцінки екосистемних послуг проводяться недостатньо, в основному вони зосереджені на обґрунтуванні методологічних підходів до оцінювання. Такий стан речей зумовлює актуальність нашої роботи. Знання вартості екосистемних послуг необхідні для прийняття рішень щодо збереження біорізноманіття й підтримання природних процесів у довкіллі.

Важливе значення бджільництва як галузі сільськогосподарського виробництва визначається насамперед великим значенням бджіл для запилення сільськогосподарських культур, а також різними видами цінної продукції, яку дають бджоли (мед, віск, прополіс та ін.). Приріст врожаю від комах-запилювачів наведено у табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Еколого-економічна ефективність запилення ентомофільних сільськогосподарських культур

Ентомофільна рослина, назва	Середня урожайність в господарстві, кг/га	Приріст врожаю від запилення*, %	Ціна продукції, грн/кг**
Гречка	2000	60	16,8
Ріпак озимий	1500	50	17,3
Соняшник	1800	50	21
Огірки у відкритому ґрунті	25000	30	22

* за даними (Мегедь А., Поліщук В., 1986)

** ціна продукції на 05.2016-19 (<https://agropolit.com/news/16770-za-rik-tsini-na-grechku-zrosli-na-150>; <https://landlord.ua/news/zakupivelni-tsiny-na-soniashnyk-v-ukraini-perevyshchyly-21-tys-hrn-t/>; <https://tripoli.landrapas>; <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3048772-gorodni-perspektivi-comu-ne-vsi-ovoci-pospisaut-desevsati.html>)

Результати спостережень за відвідуванням дослідних ділянок бджолою медоносною та іншими комахами-запилювачами наведені в таблиці 4.2.

На прикладі запилювачів люцерни встановлено, що добова активність комах-запилювачів (бджолиних) характеризується двома піками льоту: перший – 10 екз./100 п.с. припадає на дванадцяту годину, другий – 18 екз./100 п.с. – на шосту годину вечора. Отже, приведений нами термін обліків чисельності комах перебиває період активності запилювачів у природі.

Як видно з наведених даних, у структурі угруповання комах-запилювачів досліджених ентомофільних культур домінували медоносні бджоли, найвищий ступінь домінування відмічено на посівах гречки – 83,1 %.

Таблиця 4.2

Інтенсивність відвідування та склад угруповання запилювачів різних ентомофільних культур

Культура	Комахи-запилювачі, екз	Динаміка відвідування культури (1 м ² за 15 хв)					Склад угруповання комах-запилювачів
		9 год	10 год	16 год	17 год	18 год	
Ріпак озимий	Домашня бджола,	7 ± 0,8	7 ± 0,5	10 ± 1,2	12 ± 1,4	10 ± 1,0	80,7 %
	Дикі запилювачі	3 ± 0,5	2 ± 1,2	1 ± 0,9	3 ± 0,5	2 ± 0,8	19,3 %
Гречка	Домашня бджола,	9 ± 0,1	12 ± 1,4	15 ± 1,8	15 ± 2,0	13 ± 1,6	83,1 %
	Дикі запилювачі	1 ± 1,2	3 ± 1,6	3 ± 1,9	2 ± 1,8	4 ± 1,8	16,9 %
Соняшник	Домашня бджола,	2 ± 0,9	5 ± 0,7	4 ± 0,6	2 ± 0,5	2 ± 0,7	78,9 %
	Дикі запилювачі	0	1 ± 0,9	2 ± 0,5	0	1 ± 0,9	21,1 %
Огірок	Домашня бджола,	4 ± 0,8	5 ± 0,7	5 ± 0,9	4 ± 0,5	3 ± 0,6	72,4 %
	Дикі запилювачі	2 ± 0,7	1 ± 0,9	2 ± 0,6	2 ± 0,9	1 ± 0,9	27,6 %

Використавши показники середньої урожайності досліджених ентомофільних культур у господарстві, показники загального приросту урожаю від запилення (див. табл. 4.1), та склад угруповання комах-запилювачів (див. табл. 4.2), обрахували фактичний приріст урожаю від запилення різних культур та диференціювали його за вкладом домашніх бджіл та угруповання диких запилювачів. Результати дослідження наведено в табл. 4.3.

З урахуванням поточної ціни продукції досліджених ентомофільних культур (табл. 4.1) та фактичного приросту врожаю від запилювачів у господарстві обрахували дохід від приросту врожаю кожної культури. Отримані дані наведено в таблиці 4.4.

Таблиця 4.3

Приріст урожаю від запилення ентомофільних культур бджолою медоносною та іншими комахами-запилювачами, кг/га

Назва культури	Приріст урожаю від запилення, кг/га	Приріст урожаю від запилення бджолою медоносною, кг/га	Приріст урожаю від запилення дикими комахами-запилювачами, кг/га
Гречка їстівна	1200	997	203
Ріпак озимий	750	606	144
Соняшник	900	710	190
Огірки у відкритому ґрунті	7500	5430	2070

Таблиця 4.4

Дохід від додаткового врожаю від запилення ентомофільних культур, грн./га

Назва культури	Дохід від запилення ентомофільних культур комахами, грн/га	Дохід від запилення ентомофільних культур бджолою медоносною, грн/га	Дохід від запилення ентомофільних культур іншими комахами запилювачами, грн/га
Гречка звичайна	20160,00	16269,12	3890,88
Ріпак озимий	12975,00	10470,83	2504,17
Соняшник	18900,00	14912,10	3987,90
Огірки у відкритому ґрунті	165000,00	119460,00	45540,00
Всього	217035	161112,05	55922,95

Як видно з наведених результатів, вартість екологічної послуги запилення досліджених ентомофільних культур у господарстві становить 217035 грн/га, з яких 161112,05 грн/га припадає на запилення медоносною бджолою.

Загальна площа досліджених ентомофільних культур в Україні становить: соняшник – 6,37 млн га; ріпак 1,1 млн га; гречка – 60 тис. га; огірок відкритого ґрунту – 80 тис. га.

За перерахунку на загальну площу досліджених культур в Україні, вартість екосистемної послуги оцінюється як:

запилення соняшнику – $18900,00 \text{ грн/га} \times 6370000 \text{ га} = 120393000000 \text{ грн}$
= 120,4 млрд грн;

запилення ріпака озимого – $12975,00 \text{ грн/га} \times 1100000 \text{ га} =$
 $14272500000 \text{ грн} = 14,3 \text{ млрд грн};$

запилення гречки – $20160 \text{ грн/га} \times 60000 \text{ га} = 1209600000 \text{ грн} = 1,21 \text{ млрд}$
грн;

запилення огірка відкритого ґрунту – $165000,00 \text{ грн/га} \times 80000 \text{ га} =$
 $13200000000 \text{ грн} = 13,2 \text{ млрд грн}.$

Усього – 149,11 млрд грн.

Таким чином, сумарна вартість екосистемної послуги запилення тільки чотирьох досліджених ентомофільних культур в Україні переконливо свідчить щодо економічної актуальності збереження біорізноманіття комах-запилювачів.

РОЗДІЛ 5. ГАРМОНІЗАЦІЯ ДЕРЖАВНОГО І ЄВРОПЕЙСЬКОГО ЗАКОНОДАВСТВА У СФЕРІ ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ

5.1 Конвенція про біорізноманіття

Наукова література констатує незворотні процеси глобального збіднення біологічного різноманіття. Сьогодні біологічне різноманіття втрачається під час забудов, розорювання землі, меліорації, спорудження водосховищ, створення мереж транспортної інфраструктури та здійснення інших видів господарської діяльності. Скорочуються території, зайняті природною рослинністю, що призводить до виникнення загрози втрати гено- та ценофонду. Біологічне різноманіття є результатом багатовікової еволюції, тому воно повинно бути передано прийдешнім поколінням у максимально збереженому стані.

Різноманіття біологічних структур і процесів є базою організації біосфери в усіх її глобальних проявах. Одне із визначень біорізноманіття, що найбільш часто використовується екологами, звучить як "Сукупність генів, видів та екосистем в регіоні". Це визначення дозволяє використовувати уніфікований підхід до різних рівнів організації біоти. На основі біорізноманіття створюється структурна і функціональна організація живої речовини біосфери та складників її екосистем, що визначає стабільність і стійкість останніх до зовнішніх впливів.

Саме словосполучення «біологічне різноманіття» уперше застосував Г. Бейтс у відомій роботі «Натураліст на Амазонці», коли описував свої враження від зустрічі близько 700 різних видів метеликів за час годинної екскурсії.

Оцінки ступеня біологічної різноманітності Землі вперше були введені біогеографами, які в XVIII–XIX століттях розробили схеми ботаніко-географічного й зоогеографічного поділу поверхні нашої планети за ступенями своєрідності флори й фауни. В XX столітті такі ж схеми були

складені не тільки для флори і фауни, але й для екологічних угруповань рослин і тварин, біогеоценозів.

Підрозділ Організації Об'єднаних Націй з навколишнього середовища (UNEP) організував в листопаді 1988 року Спеціальну робочу групу експертів з метою вивчення необхідності розробки міжнародної конвенції про біорізноманіття. З лютого 1991 року Спеціальна робоча група була перетворена в Міжурядовий комітетом з питань ведення переговорів. Результатом його роботи стало проведення 22 травня 1992 року в Найробі Конференції з прийняття узгодженого тексту Конвенції про біорізноманіття. Конвенція була відкрита для підписання 5 червня 1992 року на Конференції Організації Об'єднаних Націй з довкілля та розвитку в Ріо-де-Жанейро (Самміт "Планета Земля"). Одним із основних доробків Конференції в Ріо-де-Жанейро стала Рамкова Конвенція про охорону біорізноманіття.

Верховна Рада України ратифікувала Рамкову Конвенцію 29 листопада 1994 року (Закон про ратифікацію), а також ухвалила низку законів щодо ратифікації, приєднання та виконання інших міжнародних договорів обов'язкового та необов'язкового характеру, що регулюють питання збереження та використання біологічного і ландшафтного різноманіття. На національному рівні координацію реалізацію положень законів та відповідних програм здійснює Національна Комісія з питань збереження біорізноманіття та Міністерство охорони навколишнього природного середовища України.

Кабінет Міністрів України розпорядженням № 675-р від 22 вересня 2004 року схвалив Концепцію Загальнодержавної програми збереження біорізноманіття на 2005–2025 роки.

Україна в якості офіційно затвердженого національного плану дій на виконання світового Стратегічного плану та цільових завдань щодо біорізноманіття представила Закон України від 2010 р. «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року» (<http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2818-17>). Цим документом визначено сім національних цілей.

Національна ціль 1 (НЦ1). Підвищення рівня суспільної екологічної свідомості.

Обґрунтування: необхідність підвищення рівня інформованості та освіченості населення щодо питань збереження та охорони природного середовища, поширення інформації; підвищення кваліфікації державних службовців, до компетенції яких належать питання охорони навколишнього природного середовища; необхідність підтримки та сприяння громадським об'єднанням та громадам, залученим до охорони навколишнього середовища; створення інформаційно-експериментальних та демонстраційнонавчальних центрів підтримки заходів з впровадження і поширення моделей невиснажливого господарювання та екологічно дружніх технологій тощо. Ціль та завдання також прямо відповідають зобов'язанням за Орхуською конвенцією про доступ до інформації, участь громадськості в процесі прийняття рішень та доступ до правосуддя з питань, що стосуються довкілля; вони також відповідають виконанню багатьох інших міжнародних договорів у галузі охорони природного середовища, підписаних та ратифікованих Україною, та / або їх відповідних резолюцій та рішень.

Виконанню цілі прямо або опосередковано сприяють положення чинних нормативно-правових актів, зокрема: законів України «Про доступ до публічної інформації», «Про екологічну мережу України», «Про Загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі України на 2000–2015 роки», «Про охорону навколишнього природного середовища», «Про оцінку впливу на довкілля», «Про рослинний світ», «Про стратегічну екологічну оцінку», «Про Червону книгу України»; «Положення про Зелену книгу України» та інших, «Концепції Загальнодержавної програми збереження біорізноманіття на 2005–2025 роки».

Національна ціль 2 (НЦ2). Поліпшення екологічної ситуації та підвищення рівня екологічної безпеки.

Обґрунтування: необхідність підвищення рівня екологічної безпеки шляхом запровадження комплексного підходу до проведення оцінки ризиків, запобігання та мінімізації наслідків стихійних лих відповідно до

Йоганнесбурзького плану дій, зменшення обсягу викидів загальнопоширених забруднюючих речовин, впровадження та / або інтенсифікація заходів з охорони водних ресурсів та зменшення їхнього забруднення, з охорони земель і ґрунтів та управління ними на засадах сталого розвитку; необхідність збільшення площі лісів; впровадження безпечних технологій та нормативів у галузі видобутих корисних копалин, контролю якості води; захист від надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру; належне поводження з відходами та небезпечними хімічними речовинами; мінімізація впливу наслідків Чорнобильської аварії (радіоекологічний моніторинг, перетворення об'єкта «Укриття» на екологічно безпечну систему тощо). НЦ 2 відповідає виконанню положень підписаних та ратифікованих міжнародних договорів, зокрема: Конвенції про захист Чорного моря від забруднення, Конвенції про охорону і використання транскордонних водотоків і міжнародних озер, Конвенції про оцінку впливу на навколишнє середовище у транскордонному контексті, Конвенції про транскордонне забруднення повітря на великі відстані, Конвенції про боротьбу з опустелюванням тощо.

Виконанню даної цілі прямо або опосередковано сприяють положення чинних нормативно-правових актів, зокрема:

- ✓ Земельного, Водного, Лісового кодексів України, а також Кодексу про надра;
- ✓ Законів України «Про відходи», «Про державний земельний кадастр», «Про екологічну мережу України», «Про загальні засади подальшої експлуатації і зняття з експлуатації Чорнобильської АЕС та перетворення зруйнованого четвертого енергоблока цієї АЕС на екологічно безпечну систему», «Про загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі України на 2000–2015 рр.», «Про землеустрій», «Про охорону атмосферного повітря», «Про охорону навколишнього природного середовища», «Про оцінку впливу на довкілля», «Про стратегічну екологічну оцінку», «Про поводження з радіоактивними відходами», «Про природно-заповідний фонд України», «Про рибне господарство, промислове рибальство та охорону водних біоресурсів», «Про тваринний світ»;

✓ «Національного плану дій щодо боротьби з деградацією земель та опустелюванням», «Національної стратегії управління відходами в Україні до 2030», «Плану заходів з виконання Стокгольмської Конвенції про стійкі органічні забруднювачі», «Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року», «Концепції Загальнодержавної програми збереження біорізноманіття на 2005–2025 роки» тощо.

Національна ціль 3 (НЦЗ). Досягнення безпечного для здоров'я людини стану навколишнього природного середовища.

Обґрунтування: необхідність забезпечення біобезпеки населення, зокрема через: запобігання порушенням та дотримання санітарно-гігієнічних вимог до якості повітря в населених пунктах, до якості поверхневих вод у місцях інтенсивного водокористування населенням, до якості води, що використовується для потреб питного водопостачання та приготування їжі сільським населенням; підготовка цільової програми проведення оцінки та запобігання ризикам здоров'ю населення України від чинників навколишнього природного середовища; виявлення зон екологічного ризику та підготовка державної цільової програми зниження техногенного тиску на здоров'я населення зон екологічного ризику; посилення державного екологічного контролю за дотриманням законодавства у процесі розміщення, будівництва, експлуатації нових техногенних об'єктів; створення інституційних засад для інформування населення щодо екологічних ризиків; розвиток державної системи моніторингу навколишнього природного середовища шляхом її модернізації, посилення координації діяльності суб'єктів моніторингу та вдосконалення систем управління даними як основи для прийняття управлінських рішень.

Виконанню цілі прямо або опосередковано сприяють положення чинних нормативно-правових актів, зокрема:

- ✓ Водного кодексу;
- ✓ законів України «Про відходи», «Про Загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі України на 2000–2015 рр.», «Про охорону атмосферного повітря», «Про охорону навколишнього природного

середовища», «Про оцінку впливу на довкілля», «Про питну воду та питне водопостачання», «Про природно-заповідний фонд», «Про рослинний світ», «Про стратегічну екологічну оцінку», «Про тваринний світ» тощо;

✓ «Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року», «Концепції Загальнодержавної програми збереження біорізноманіття на 2005–2025 роки».

Національна ціль 4 (НЦ4). Інтеграція екологічної політики та вдосконалення системи інтегрованого екологічного управління.

Обґрунтування: необхідність розроблення та впровадження нормативно-правового забезпечення обов'язковості інтеграції екологічної політики до інших документів; інституційна розбудова і посилення ефективності державного управління в природоохоронній галузі; розвиток партнерства між секторами суспільства з метою залучення до планування і реалізації природоохоронної політики всіх зацікавлених сторін; впровадження систем екологічного управління та підготовка державних цільових програм з екологізації окремих галузей національної економіки; впровадження нових стандартів з метою екологізації галузей промисловості та енергетики, транспорту, житлово-комунального господарства та будівництва, сільського господарства; розроблення і впровадження системи стимулів для суб'єктів господарювання, що впроваджують систему екологічного управління; тощо.

Ціль та визначені завдання пов'язані, прямо або опосередковано, з нормами та положеннями українського законодавства, зокрема:

✓ Земельного та Водного кодексів України;

✓ Законів України «Про Загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі України на 2000–2015 роки», «Про охорону навколишнього природного середовища», «Про охорону атмосферного повітря», «Про оцінку впливу на довкілля», «Про стратегічну екологічну оцінку» та ін.;

✓ «Національного плану дій щодо боротьби з деградацією земель та опустелюванням», «Плану заходів щодо виконання Концепції реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року», «Концепції

Загальнодержавної програми збереження біорізноманіття на 2005–2025 роки» та ін.

Національна ціль 5 (НЦ5). Припинення втрат біологічного та ландшафтного різноманіття і формування екологічної мережі.
Обґрунтування: необхідність створення системи запобігання та контролю щодо видів-вселенців; контроль за торгівлею видами дикої флори і фауни, що перебувають під загрозою зникнення; просвітництво щодо цінності екосистемних послуг та подальше застосування вартісної оцінки екосистемних послуг; збільшення площі національної екомережі, запровадження системи природоохоронних заходів збереження біо- та ландшафтного різноманіття і розширення площі природно-заповідного фонду; впровадження екосистемного підходу в управлінську діяльність та адаптація законодавства України у сфері збереження навколишнього природного середовища до вимог директив Європейського Союзу; створення мережі центрів штучного розведення та реакліматизації рідкісних видів рослин і тварин та тих, що перебувають під загрозою зникнення; створення системи економічних важелів, які би сприяли збереженню біо- та ландшафтного різноманіття та формуванню екомережі; вжиття заходів з припинення катастрофічного зменшення запасів водних живих ресурсів. Відповідає виконанню положень міжнародних договорів, стороною яких є Україна, зокрема: Бернської конвенції про охорону дикої флори та фауни і природних середовищ існування в Європі, Конвенції про збереження мігруючих видів диких тварин (CMS) та угод EUROBATS, ACCOBAMS, AEWA; Конвенції про міжнародну торгівлю видами дикої фауни та флори, що перебувають під загрозою зникнення (CITES); Рамсарської конвенції про водно-болотні угіддя, що мають міжнародне значення, головним чином, як середовище існування водоплавних птахів; Конвенції про захист Чорного моря від забруднення; Конвенції ЮНЕСКО про охорону всесвітньої культурної та природної спадщини; Рамкової конвенції про охорону та сталий розвиток Карпат; Європейської ландшафтно-конвенції.

Виконанню цілі прямо або опосередковано сприяють положення чинних нормативно правових актів, зокрема:

✓ Законів України «Про екологічну мережу України», «Загальнодержавної програми формування національної екологічної мережі України на 2000–2015 роки», «Про охорону навколишнього природного середовища», «Про оцінку впливу на довкілля», «Про природно-заповідний фонд України», «Про рибне господарство, промислове рибальство та охорону водних біоресурсів», «Про рослинний світ», «Про тваринний світ», «Про стратегічну екологічну оцінку», «Про Червону книгу України» та ін.;

✓ «Положення про Зелену книгу України», «Концепції Загальнодержавної програми збереження біорізноманіття на 2005–2025 роки» тощо.

Національна ціль 6 (НЦ6). Забезпечення екологічно збалансованого природокористування.

Обґрунтування: необхідність забезпечення невиснажливого використання природних ресурсів, подальшого розвитку національної системи кадастрів природних ресурсів, державної статистичної звітності з використання природних ресурсів та забруднення навколишнього середовища, підготовки Концепції сталого споживання та виробництва, запровадження системи механізмів стимулювання виробника до сталого та відновлюваного природокористування і охорони навколишнього природного середовища, запровадження новітніх більш чистих технологій, інновацій у сфері природокористування, підвищення енергоефективності виробництва, збільшення обсягу використання відновлюваних і альтернативних джерел енергії, збільшення частки земель, що використовуються в органічному сільському господарстві, створення екологічно та економічно обґрунтованої системи платежів за спеціальне використання природних ресурсів та збору за забруднення навколишнього природного середовища для стимулювання суб'єктів господарювання до раціонального природокористування, реформування діючої системи фондів охорони навколишнього природного середовища. Відповідає виконанню положень підписаних та ратифікованих

Україною міжнародних договорів, зокрема: Конвенції ООН про зміну клімату, Конвенції ООН про боротьбу з опустелюванням.

Виконанню цілі, прямо або опосередковано, сприяють положення чинних нормативно правових актів, зокрема:

✓ Законів України «Про екологічну мережу України», «Про охорону атмосферного повітря», «Про охорону навколишнього природного середовища», «Про оцінку впливу на довкілля», «Про рибне господарство, промислове рибальство та охорону водних біоресурсів», «Про рослинний світ», «Про стратегічну екологічну оцінку», «Про тваринний світ»;

✓ «Енергетичної стратегії України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність», «Національного плану дій щодо боротьби з деградацією земель та опустелюванням», «Плану заходів щодо виконання Концепції реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року», «Концепції Загальнодержавної програми 16 збереження біорізноманіття на 2005–2025 роки».

Національна ціль 7 (НЦ7). Удосконалення регіональної екологічної політики.

Обґрунтування: необхідність удосконалення регіональної політики з урахуванням екологічної складової, зокрема розроблення та виконання регіональних планів дій з охорони навколишнього природного середовища, які включають розроблення методології та підготовку місцевих планів дій впровадження екологічної складової в стратегічні документи розвитку міст та регіонів, розроблення нормативно-правової бази щодо еколого-економічних макрорегіонів, проведення класифікації регіонів за рівнями техногенно-екологічних ризиків, створення відповідних банків геоінформаційних даних і карт, реалізація пілотного проекту щодо поєднання системи територіального планування з процедурами довгострокового прогнозування, еколого-соціально-економічного планування та проведення стратегічної екологічної оцінки, розвиток партнерства "громадськість–влада–бізнес" на регіональному рівні, зменшення негативного впливу процесів урбанізації на навколишнє природне середовище. Відповідає виконанню положень підписаних та

ратифікованих Україною Рамкової конвенції про охорону та сталий розвиток Карпат, Конвенції про охорону всесвітньої культурної і природної спадщини.

Виконанню національної цілі прямо або опосередковано сприяють положення чинних нормативно-правових актів, зокрема законів України «Про екологічну мережу України», «Про загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі України на 2000–2015 роки», «Про охорону атмосферного повітря», «Про охорону навколишнього природного середовища», «Про оцінку впливу на довкілля», «Про стратегічну екологічну оцінку» тощо, а також положення «Державної стратегії регіонального розвитку України на період до 2020 року», «Концепції Загальнодержавної програми збереження біорізноманіття на 2005–2025 роки» та ін.

5.5 Імплементация Угоди про асоціацію України з Європейським Союзом у сфері збереження біорізноманіття

Комплекс правових та регуляторних заходів, націлених на входження України до європейського правового простору. Євроінтеграція є головним драйвером в модернізації законодавства України щодо збереження біорізноманіття. Юридичною засадою для євроінтеграційних процесів у природоохоронній галузі є Розділ V, Глава 6 Угоди про Асоціацію між Україною та ЄС. Додатком XXX до Угоди про асоціацію передбачено наближення національного законодавства до законодавства ЄС у секторі «Охорона природи». З 2017 р. діє План заходів з виконання Угоди про асоціацію України з Європейським Союзом передбачає вдосконалення управління відходами, захист мігруючих видів диких птахів, впровадження Пташиної та Оселищної директив, розвиток Смарагдової мережі, стимулювання природоохоронної освіти, імплементацию законодавства щодо Азовського та Чорного морів, удосконалення басейнового управління водними ресурсами та запобігання забрудненню вод тощо. З виконанням плану пов'язані: «Порядок розроблення плану управління річковим басейном», Закони України «Про внесення змін до Закону України «Про питну воду та питне водопостачання», «Про ратифікацію договору між Кабінетом

Міністрів України та Урядом Республіки Молдова про співробітництво в галузі охорони і сталого розвитку басейну річки Дністер», «Про ратифікацію Угоди про фінансування Дунайської транснаціональної програми». Мінприроди України представило на громадське обговорення проект Закону України «Про території Смарагдової мережі». У зменшенні забруднення довкілля Планом заходів з виконання Угоди передбачено транспозицію вимог відповідних директив до національного законодавства України. Розроблення природоохоронних законопроектів та підвищення інституційної спроможності зацікавлених сторін відбувається за підтримки Європейської комісії, ПРООН ГЕФ, окремих країн-партнерів та ін. У реалізації проектів задіяні компанії (наприклад, EPTISA) та громадські організації (наприклад, EPL). APENA – проект ЄС «Підтримка України в апроксимації напрацьованого законодавства ЄС у сфері навколишнього середовища» (з 2015 р.) для допомоги у розробленні проектів законів та нормативних актів, підвищення інституційної спроможності Мінприроди України та інших зацікавлених сторін та обізнаності суспільства. Розбудова Смарагдової мережі України охоплює низку громадських ініціатив, націлених на збір даних та обґрунтування статусу потенційних об'єктів Смарагдової мережі.

Ключову роль у розробці та просуванні законопроектів відіграють фінансовані ЄС проекти та активність громадських організацій. Книга «Залучення громадськості та науковців до проектування мережі Емеральд (Смарагдової мережі) в Україні» містить першу версію «тіньового списку» (78 територій), пропозиції щодо майбутньої роботи та рекомендації експертів щодо засад з розвитку мережі. Положення ключових для охорони біорізноманіття Пташиної та Оселищної директив поки представлені в національному законодавстві України в неповному обсязі. Проекти законів про імплементацію директив та «Про об'єкти Смарагдової мережі» перебувають на стадії розробки. Зусиллями заінтересованих сторін та громадського сектора створений великий масив природоохоронних ініціатив, проте прийняття та затвердження відповідних нормативних актів та їх імплементація уповільнені та ускладнені.

5.6 Інтеграція планів збереження біорізноманіття до стратегічних і галузевих програм розвитку

Комплекс правових та регуляторних заходів, який охоплює затвердження відповідних нормативно-регуляторних актів. «Державна стратегія регіонального розвитку України на період до 2020 року» (2014 р.) містить завдання «раціональне використання рекреаційних ресурсів територій та об'єктів природно-заповідного фонду для формування економічного середовища та розвитку сфери зайнятості населення в регіонах». «Стратегія подолання бідності» (2016 р.) включає питання відновлення, збереження та невиснажливе використання екосистем, зокрема, у результаті впровадження механізму економічного стимулювання до використання та охорони земель і підвищення родючості ґрунтів. «Стратегія розвитку туризму та курортів на період до 2026 року» (2017 р.) передбачає необхідність забезпечення збалансованого використання природних лікувальних та рекреаційних ресурсів, збереження здатності природних комплексів до самовідтворення та створення інтерактивної бази даних, що містить інформацію про туристичні та рекреаційні ресурси України, включно з об'єктами культурної спадщини та природно-заповідного фонду. «План заходів щодо виконання Концепції реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року» (2017 р.) передбачає визначення та впровадження підходів і технологій, які передбачають збалансоване управління природними екосистемами. «Національна транспортна стратегія України на період до 2030 року» (2018 р.) передбачає розвиток безпечного для суспільства, екологічно чистого та енергоефективного транспорту. Включає виконання зобов'язань у рамках Конвенції про Міжнародну морську організацію, Конвенції про біорізноманіття та Конвенції про боротьбу з опустелюванням, вимагає застосування технологій, які мінімізують вплив на живу природу та землі, сприяють збереженню морського біорізноманіття, врахування потреб 26 охорони навколишнього природного середовища, збереження земель, водних

об'єктів, біорізноманіття під час розвитку транспортної інфраструктури. Метою схваленої Енергетичної стратегії України на період до 2035 року (2017 р.) є забезпечення потреб суспільства та економіки в паливно-енергетичних ресурсах у технічно надійний, безпечний, економічно ефективний та екологічно прийнятний спосіб для гарантування поліпшення умов життєдіяльності суспільства та передбачає здійснення заходів для реалізації стратегічних цілей у сфері охорони довкілля, серед яких: затвердження Національного плану скорочення викидів від великих спалювальних установок та реконструкція та модернізація теплоелектростанцій і теплоелектроцентралей; обмеження впливу енергетики на довкілля, числі зокрема й через оцінки впливу; запровадження системи екологічного менеджменту та аудиту (ЕМА); стимулювання використання відходів як джерела енергії. Однією із цілей Стратегії розвитку аграрного сектора економіки на період до 2020 року (2013 р.) є раціональне використання земель сільськогосподарського призначення та зменшення техногенного навантаження аграрного сектора на навколишнє природне середовище.

5.7 Створення та стан впровадження екомережі в Україні

Модель екомережі, як конкретного заходу для охорони природи розробляється в Європі вже більше 10 років. Підґрунтям була необхідність вирішення проблем, пов'язаних з відновленням видів великих травоядних тварин в межах їх історичних ареалів в Європі, а саме – забезпечення шляхів їх пересування та міграцій на досить великі відстані шляхом створення мережі поєднаних ділянок природних територій.

Подальші напрацювання у цьому напрямку показали, що екомережа є ключовим елементом практичного впровадження екологічної парадигми природокористування і збереження природного каркасу національних територій та найдієвішим механізмом виконання завдань Конвенції про охорону біорізноманіття.

Фактично, кожна достатньо велика територія, на якій збереглися в природному стані екосистеми з усіма їх складовими, і є природною екомережею, тобто на такій території існує континуум природних екосистем і всі живі організми мають необхідні умови для існування, відтворення та міграцій. Чим вище ступінь фрагментованості екосистем певної території, тим складніше відновити їх природний континуум. Територія України дуже неоднорідна з точки зору порушеності природних комплексів. Найменшою фрагментацією відзначаються Карпати. Значні за площею, цілісні природні масиви збереглися на території Українського Полісся. Більш фрагментованою є територія Лісостепу і найпорушенішою – Степу.

Базові структурні елементи екомережі України визначені у Законі України «Про екологічну мережу України» відповідно до принципів територіального структурування Всеєвропейської екомережі. Вони відрізняються за своїми функціями і розподіляються на ключові (ядра), сполучні (екокоридори), буферні та відновлювані території.

Ключові території забезпечують збереження найбільш цінних і типових для даного регіону компонентів ландшафтного та біологічного різноманіття. Сполучні території (екокоридори) поєднують між собою ключові території і забезпечують міграцію тварин, розселення рослин і тварин та обмін генетичним матеріалом. Буферні території включають природні та антропогенно змінені ділянки, захищають ключові та сполучні території від зовнішніх впливів. Відновлювальні території, представлені антропогенно зміненими ландшафтами, забезпечують формування просторової цілісності екомережі.

Розрізняють біосферний, континентальний, національний, регіональний (обласний) та локальний (місцевий) рівні екомереж. Ключовим є регіональний рівень, оскільки він забезпечує формування реальної територіальної системи екомережі.

Згідно Закону «Про екологічну мережу України» проектування екомережі на регіональному рівні здійснюється шляхом розроблення регіональних схем екомережі областей, та міста Києва, а також місцевих схем

екомережі адміністративних районів. Регіональні схеми екомережі можуть також розроблятися для природних регіонів, межі яких обумовлені природними чинниками – басейнів річок, гірських систем, прибережних смуг морів тощо. Основними принципами, яким має відповідати територіальна структура регіональної екомережі є такі:

- достатності (загальна площа територій та об'єктів екомережі достатня для збереження біорізноманіття);
- просторової цілісності (території та об'єкти екомережі пов'язані в цілісну просторову систему);
- репрезентативності (на територіях екомережі представлені як типові, так і рідкісні для певного регіону види рослин і тварин, рослинні угруповання, екосистеми, ландшафти).

Проектна територіальна структура регіональної екомережі розробляється на основі характеристики складових її структурних елементів.

За міжнародними стандартами розрізняються 3 стадії формування національних екомереж:

- перша (піонерна) – мережа, як перспективний список конкретних територій та їх картографічне відображення;
- друга – мережа як основа національного природоохоронного плану;
- третя – мережа як частина інтеграційного національного або регіонального (місцевого) плану.

Україна знаходиться на першій стадії формування національної екомережі. Вона є єдиною державою на всьому пострадянському просторі, а можливо і й в Європі, яка має законодавчу базу для створення екомережі. Це Закони України "Про Загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі України на 2000 - 2015 роки" (№1989 – III від 21 вересня 2000 р.) та "Про екологічну мережу України" (№ 1864 – IV від 24 червня 2004 р.). Вже розроблені наукові та методологічні основи створення екомережі та перспективні плани різного ступеня деталізації. Проте досі ще відсутній повний перспективний перелік конкретних територій екомережі.

Отже, створення екологічної системи (екомережі) – це формування взаємообумовленого комплексу природоохоронних територій, що забезпечують екологічну рівновагу, біорізноманіття ландшафтів і чистоту біосфери. Створення науково-обґрунтованої екомережі передбачає забезпечення сприятливих екологічних умов для життя органічного світу; відтворення і збереження рідкісних природних об'єктів, ресурсів або територіальних комплексів; задоволення наукових і культурних потреб суспільства, створення передумов для збалансованого використання земельних, водних, лісових ресурсів та сталого розвитку території; збереження біорізноманіття, захист життєво важливих екологічних процесів, екосистем і ландшафтів.

5.4.1 Наукові критерії відбору територій для включення до структурних елементів екомережі та переліків територій і об'єктів екомережі

Згідно методичних рекомендацій щодо розроблення регіональних та місцевих схем екомережі як основного заходу із збереження агробіорізноманіття використання ландшафтного принципу при плануванні екомережі адміністративної одиниці, дозволяє найповніше представити в її межах флористичне та ценотичне різноманіття регіону. До складу кожної ключової території високого рангу повинні входити різні ландшафти та природно-популяційні комплекси, це 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. Аналіз території сільськогосподарського підприємства бажано проводити з використанням карт землеустрою. Це дозволяє виділити у межах лучних або степових територій ландшафтні елементи різних груп за ступенем змін ландшафту. На територіях з переважанням антропогенних ландшафтів зростає роль незначних за площею ділянок природної рослинності, при умові, що вони пов'язані між собою у

цілісну мережу. Таку мережу необхідно розглядати, як територію структурного елементу екомережі локального масштабу.

Екокоридори – просторові, витягнутої конфігурації, структури, що зв'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 географічні 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.

Більшість показників, за якими виділяються екокоридори, співпадає з показниками для встановлення ключових територій. Вони повинні мати оптимальні умови для виживання організмів, можливості для їх пересування та міграцій, місця, придатні для відпочинку й живлення міграційних тварин, можливості для інтеграції в єдину континентальну систему.

Базовими критеріями відбору сполучних територій (екокоридорів) є природність меж, достатність широти й протяжності для забезпечення міграції видів, їх розмноження, переживання несприятливих умов. Це пов'язано з тим,

що головною функцією екокоридорів є забезпечення просторових зв'язків між ключовими територіями. Головним критерієм для їх виділення є міграційний. Екокоридором є така територія або їх сукупність, вздовж якої може відбуватися обмін генетичним матеріалом і міграції між ключовими територіями. Основними умовами для цього є:

довжина екокоридору не більше відстані, на які мігрує більшість видів, які існують на ключових територіях, що поєднує екокоридор;

ширина екокоридору дозволяє популяціям ефективно використовувати його, як канал міграції та розселення;

едафічні умови екокоридору аналогічні або близькі до едафічних умов тих ключових територій, які він поєднує;

всередині екокоридору немає міграційних бар'єрів або інших факторів, які можуть заважати міграції та розселенню видів.

До складових відновлювальних територій екомережі включаються території: здавна орані, низькопродуктивні; вдруге засолені внаслідок надмірного зрошення; пасовищні збої, ділянки прогону худоби та місця його постійної концентрації; забур'янені карантинними видами бур'янів, у т.ч. шкідливими для здоров'я людей; кар'єри, відвали породи тощо; орні землі на схилах, які відводяться під ґрунтозахисні смуги, або постійні ділянки, призначені для розведення диких комах-запилувачів; схили насипів та смуги відчуження вздовж автомобільних доріг, залізниць, нафто- і газопроводів, ЛЕП та інших комунікацій; ділянки відкритих ґрунтів на яких відбуваються, або можуть розвинутиися яружні та зсувні процеси; місця постійного відпочинку та інші рекреаційні території; ділянки, які підлягають довгостроковій консервації внаслідок радіаційного, хімічного або іншого забруднення, яке становить загрозу здоров'ю людей та тварин; селітебні території, які підлягають рекультивациі – садиби, занедбані ферми тощо.

5.5 Червона книга України – шлях до збереження рідкісного і зникаючого біорізноманіття

Червона книга – це затверджений на державному рівні перелік видів флори і фауни та закон, що визначає порядок їхньої охорони. Сама ж книга – лише друковане видання, оновлена версія якої видається один раз на 10 років. Кожне чергове видання книжки є своєрідною точкою відліку на наступне десятиліття (так званий ревізійний період). Уперше Міжнародну Червону книгу з метою захисту від знищення представників тваринного та рослинного світу видав Міжнародний союз охорони природи 1966 року у Франції. Робота над Червоною книгою України почалася в 1975 році.

Перша Червона книга України містила 85 видів тварин і 151 вид вищих рослин. А у квітні 2021 року до Червоної книги України було занесено 1544 види, з них 687 тварин і 857 представників рослинного світу. Тільки людині під силу зберегти різноманіття природи та не допустити збільшення кількості сторінок в Червоних книгах планети.

Червона книга України – 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 і практичні заходи, спрямовані на їх охорону, відтворення і раціональне використання.

До Червоної книги України заносяться види тварин і рослин, які постійно або тимчасово перебувають чи зростають у природних умовах на території України, в межах її територіальних вод, континентального шельфу та виняткової (морської) економічної зони, і знаходяться під загрозою зникнення. Занесені до Червоної книги України види тварин і рослин підлягають особливій охороні на всій території України.

Книга є офіційним державним документом про сучасний стан видів фауни України, які перебувають під загрозою зникнення, та про заходи щодо їх збереження і науково обґрунтованого відтворення.

Залежно від стану та ступеня загрози зникнення видів тваринного і рослинного світу, що заносяться до Червоної книги України, вони поділяються на такі категорії:

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.

Як приклад приводимо 10 видів комах (!), які занесені до Червоної книги України: Скарабей священний (*Scarabaeus sacer* Linnaeus, 1758), Красотіл пахучий (*Calosoma sycophanta* Linnaeus, 1758), Жук-смітник (жук-пустельник) (*Osmoderma eremita* Scopoli, 1763), Волохатий стафілін (*Emus hirtus* Linnaeus, 1758), Джміль пахучий (*Bombus fragrans* Pallas, 1771), Совка сокиркова (*Periphanes delphinii* Linnaeus, 1758), Пістрянка весела (*Lygaea laeta* Hubner, 1790), Жужелиця угорська (*Carabus hungaricus* Fabricius, 1792), Ктир гігантський (*Satanas gigas* Eversmann, 1855), Дибка степова (*Sagapredo* Pallas, 1771) (Додаток 5.). Ці комахи ще зустрічаються в біоценозах України, але рідко і в доволі малій кількості (!).

5.7 Основні нормативні документи щодо збереження біорізноманіття в Україні

Міжнародні угоди

Конвенція про охорону біологічного різноманіття – Ріо-де-Жанейро, 1992 р.

Віденська конвенція про охорону озонового шару – Відень, 1985 р.

Всеєвропейська стратегія збереження біологічного та ландшафтного різноманіття – Софія, 1995 р.

Гетеборгський протокол 1999 року про боротьбу з підкисленням, евтрофікацією і приземним озоном до Конвенції про транскордонне забруднення повітря на великі відстані, від 1979 р.

Європейська ландшафтна Конвенція – Флоренція, 2000 р.

Картахенський протокол про біобезпеку до Конвенції про біологічне різноманіття – Монреаль, 2000 р.

Кіотський протокол до Рамкової конвенції ООН про зміну клімату – Кіото, 1997 р.

Конвенція ООН про боротьбу з опустелюванням у тих країнах, що потерпають від серйозної засухи та/або опустелювання, особливо в Африці, 1994 р.

Конвенція про захист Чорного моря від забруднення, 1992 р.

Конвенція про збереження мігруючих видів диких тварин – Бонн, 1979 р.

Конвенція про міжнародну торгівлю видами дикої фауни і флори, що перебувають під загрозою зникнення (CITES), 1963 р.

Конвенція про охорону всесвітньої культурної та природної спадщини – Париж, 1972 р.

Конвенція про охорону дикої флори і фауни та природних середовищ існування в Європі (Бернська конвенція) – Берн, 1979 р.

Конвенція про охорону ріки Дунай – Софія, 1994 р.

Меморандум про взаєморозуміння щодо збереження мігруючих хижих птахів Африки та Євразії (потребує розгляду питання щодо здійснення на національному рівні відповідних процедур для підписання Меморандуму від імені України).

Меморандум про взаєморозуміння щодо заходів збереження прудкої очеретянки (*Acrocephalus paludicola*).

Меморандум про взаєморозуміння щодо збереження та менеджменту середньоєвропейської популяції дрохви (*Otis tarda*).

Меморандум про взаєморозуміння щодо заходів збереження тонкодзьобого кроншнепа (*Numenius tenuirostris*).

Нагойський протокол про доступ до генетичних ресурсів та розподіл на справедливій і рівній основі вигод від їх використання до Конвенції про біологічне різноманіття, 2010 р.

Програма робіт по природно-заповідним територіям Конвенції про біологічне різноманіття.

Протокол про збереження і стале і ландшафтного використання біологічного різноманіття до Рамкової конвенції про охорону та сталий розвиток Карпат.

Рамкова конвенція ООН про зміну клімату – Ріо-де-Жанейро, 1992 р.

Рамкова конвенція про охорону та сталий розвиток Карпат – Київ, 2003 р.

Рамсарська Конвенція про захист та збереження водно-болотних угідь – Реджайна, 1987 р.

Угода про збереження афро-євразійських мігруючих водно-болотних птахів.

Угода про збереження кажанів в Європі.

Угода про збереження китоподібних Чорного моря, Середземного моря та прилеглої акваторії Атлантичного океану.

Закони України

Закон України «Про охорону навколишнього середовища» від 25 червня 1991 року.

Закон України «Про природно-заповідний фонд» від 16 червня 1992 року.

Закон України «Про охорону атмосферного повітря» від 16 жовтня 1992 року.

Закон України «Про пестициди та агрохімікати» від 2 березня 1995 року.

Закон України «Про рослинний світ» від 9 квітня 1999 року.

Закон України «Про мораторій на проведення суцільних рубок на гірських схилах в ялицево-букових лісах Карпатського регіону» від 10 лютого 2000 року.

Закон України «Про мисливське господарство та полювання» від 22 лютого 2000 року.

Закон України «Про приєднання України до Картахенського протоколу про біобезпеку до Конвенції про біологічне різноманіття» від 12 вересня 2000 року.

Закон України «Про тваринний світ» від 13 грудня 2001 року.

Закон України «Про Червону книгу України» від 7 лютого 2002 року.

Закон України «Про охорону земель» від 19 червня 2003 року.

Закон України «Про екологічну мережу України» від 24 червня 2004 року.

Закон України «Про екологічний аудит» від 24 червня 2004 року.

Закон України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року» від 21 грудня 2010 року.

Закон України «Про рибне господарство, промислове рибальство та охорону водних біоресурсів» від 8 липня 2011 року.

Розпорядження Кабінету Міністрів України «Про підписання Протоколу про збереження і стале використання біологічного та ландшафтного різноманіття до Рамкової конвенції про охорону та сталий розвиток Карпат» від 11 червня 2008 року.

РОЗДІЛ 6. МЕТОДИКА, МЕТОДИ ОБЛІКУ ТА ВИЗНАЧЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ

6.1 Методика дослідження сучасного стану ентомологічного біорізноманіття

Дослідження стану ентомологічного біорізноманіття агроландшафтів зручно проводити за життєвими формами комах константних та домінантних видів. За фауністичних досліджень отримують репрезентативні вибірки з популяцій, порівнюють їх із реєстрами відомих видів і визначають реальний стан біорізноманіття агроландшафтів. Наступний етап – складання списків відомого в Україні видового біорізноманіття константних та домінантних видів основних екологічних угруповань комах за життєвими формами: геофіли (геобіонти, герпетобіонти) та фітофіли (хортобіонти, дендробіонти), що є основою для визначення реального стану ентомофауни агроландшафтів.

За результатами даних дистанційного зондування землі (ДЗЗ) аналізують структуру агроландшафтів України (за природними зонами: Степ, Лісостеп, Полісся). Для аналізу складових агроландшафту використовують фотографії Google Earth. Місцями обліків вибирають ділянки екосистем різної природи: біоценози, агроценози, дерева та чагарники, трав'яна рослинність в напівприродних екотонах, ґрунтове середовище.

Використовують аналітично-синтетичні, еколого-статистичні та експериментальні методи, апробовані та рекомендовані для польових та лабораторних досліджень в ентомології, захисті рослин та екології.

Збір ентомофауни проводять за загальноприйнятими методами один раз на 7–10 діб на стаціонарних ділянках. Таксономічну приналежність біологічних зборів визначають за допомогою ентомологічних визначників.

Показники ентомологічного біорізноманіття оцінюють за видовим багатством та індексом Шеннона-Уївера, які розраховують за М. Бігоном.

Збори комах-хортобіонтів проводять косінням ентомологічним сачком впродовж сезону вегетації за стандартними методами на облікових ділянках, які розташовані за матричною схемою (4 × 10) на відстані 25 м одна від одної, та за допомогою вилову на жовті клейові пастки.

6.2 Методи обліку комах-герпетобіонтів

Пастки Барбера (банки об'ємом 0,3–0,5 л, скляні або пластмасові) закопують в ґрунт таким чином, щоб їх горло находилося на одному рівні з поверхнею ґрунту. Для фіксації відловлених комах використовують спирт, формалін тощо).

Ловильні канавки довжиною 3–4 м викопують на глибину 7–10 см від поверхні ґрунту. Стінки вертикальні, гладкі. Доцільно використовувати ловильні канавки разом з пастками Барбера, розташовуючи останні на кінцях або перехрестях двох канавок.

Пастками Барбера та ловильними канавками обліковують комах, які активно рухаються поверхнею ґрунту. Для повноти характеристики ентомофауни герпетобіонтів додатково проводять обстеження під камінням, грудками ґрунту, стовбурами дерев тощо.

6.3 Методи обліку комах-хортобіонтів

Облік ентомофауни трав'яного покриву будь-якого типу проводять косінням сачком, за допомогою ексгаустера, біоценометра, або спостерігають візуально.

Під час досліджень використовували метод косіння ентомологічним сачком. Для цього вибирають типову для даної місцевості ділянку, косіння спрямовують проти сонця. Сачок бруть в руки на відстані 1 м від кільця. Енергійними рухами проводять по поверхні рослин управо і вліво за амплітудою біля 180°. При кожному новому помаху роблять крок вперед. Таких подвійних помахів роблять 25–50 (відповідно одинарних 50 і 100), після останнього помаху сачок переміщують ближче до себе, в повітрі швидко струшують зібраних комах на дно сачка і висипають в підготовлену банку

(морилку) з ефіром або спиртом і закривають її. У лабораторії вміст морилки висипають на лист паперу, відбирають рослинні частини, ретельно переглядаючи їх. Комах попередньо розбирають за систематичними групами, підраховують, результати заносять в таблицю і викладають комах на матрацик з етикеткою.

Для збору дрібних комах використовують екстаустер. Це пробірка або широкогорла банка з пробкою. У пробку вставляють 2 тонкі (0,5 см) скляні трубочки, на одну з них натягують гумову трубку. Отвір вільної трубки наближають до комахи і через гумову трубку натягують повітря. Таким чином комаха втягується і переноситься в пробірку (банку).

6.4 Методи обліку комах-філофагів

1. Огляд дерев: для обліку вибирають невеликі екземпляри дерев (чагарників). Виявлених комах підраховують, дані заносять в щоденник. Визначають відсоток дерев, заселених тим або іншим видом, середню кількість особин, які зустрічаються на дереві в доступній для огляду частині. Відзначають, на якій висоті проведено огляд.
2. Обтрушування дерев: обтрушування проводять рано вранці або в похмуру погоду, коли комахи малоактивні. Комах струшують на брезент, підкладений під дерево або чагарник.
3. Косіння сачком по гілках дерева або чагарниках: обтрушують комах в сачок.
4. Облік пошкодженого листя: виділяють декілька категорій пошкоджень: суцільне – комаха поїдає весь лист, залишається черешок; крайове – лист виїдається з краю; дірчасте – комахи виїдають на листі навскрізні дірки; вікончасте – на площині листа виїдаються більш менш дрібні ділянки, верхня або нижня шкірка залишається незайманою; скелетування – з'їдається м'якоть і шкірка листа, залишаються незайманими жилки; мінування – членистоногі, такі, що проникли через епідерміс в одному місці, виїдають паренхіму, залишаються сліди у вигляді плям різного розміру і форми, звивистих ліній; плямисте – плями бурого, жовтого,

білого, чорного кольору, що утворилися від смоктання листа; галли – пухлини різної величини, на вербах часто зібрані у вигляді квітки з листя; трубчасте – лист (листя), згорнутий в трубку різної конфігурації; павутинні гнізда – комахи при живленні скріпляють листя павутиною. Обліки листя проводять на 5–10 модельних гілках, гілки не зрізують.

5. Облік пошкодженості за ступенем об'їдання листя. Використовують метод для безпосереднього визначення площі вилучення листової поверхні (ваговий метод, метод палеток), так і визначення відносного ступеня вилучення. В цьому випадку встановлюють характер пошкодження таким чином: є сліди пошкодження, листки об'їдені на 5% – 1 бал; 2 бали – слабе пошкодження, листки об'їдені на 5–25%; 3 бали – середнє пошкодження – листки об'їдені на 25–50%, 4 бали – сильне пошкодження, листки об'їдені на 50–75%; 5 балів – повне пошкодження – листки об'їдені на 75–100%.

При характеристиці пошкодженості рослин попелицями враховують ступінь заселеності рослин цими комахами за 4-бальною шкалою: 0 – попелиці відсутні, 1 – окремі попелиці, 2 – одиничні екземпляри заселяють до 50% листя (гілок), 3 – колонії займають більше 50 % листя (гілок).

6.5 Облік ґрунтових комах (геобіонтів)

Проводиться різними способами в залежності від того, живуть вони в ґрунті, чи у ґрунтовій підстилці на поверхні ґрунту.

6.5.1 Метод розкопок. Визначення чисельності і стану комах у ґрунті проводять шляхом розкопок. Проби при розкопках відбирають трьома видами: дрібні, звичайні і глибокі. Дрібні проби (глибиною до 10 см) використовують для обліку порівняно обмеженої групи комах (коконів лучного метелика, горохової плодожерки, молодих гусениць, совок, лялечок мінуючої молі і ін.). Звичайні проби (глибиною до 45 см, частіше 30–35 см) застосовували при обліку більшості комах, що живуть у ґрунті. Глибокі ґрунтові проби (до 65 см, іноді до 1 м) застосовують при обліку деяких пластинчастовусих жуків (особливо личинок хрущів), личинок сірого бурякового довгоносика, деяких трипсів і інших фітофагів, що живуть у глибоких шарах ґрунту.

Майданчики розташовують на ділянці рівномірно для того, щоб обстежувати краї і середину ділянки. Проби розміщують на обстежуваній ділянці по діагоналі чи рівномірно по всій площі (у шаховому порядку).

Розміри ґрунтових проб залежать від способу витягу комах. Так, при ручній вибірці комах із ґрунту найчастіше закладають квадратні проби розміром 0,25 м² (50x50 см). З кожної проби ґрунт видаляють пошарово: перший шар – глибиною 5 см, кожен наступний – 10 см. При використанні методу промивання всі шари потрібно брати по 5 см. Комах вибирають, підраховують і визначають окремо для кожного шару.

На вузьких довгих ділянках (окраїни доріг, зрошувальні канали) застосовують розміщення проб «змійкою». На однорідних ділянках невеликої площі ґрунтові проби розміщують по двох взаємно пересічних діагоналях.

6.5.2 Метод ручної вибірки. На поверхні ґрунту за допомогою розподілів, нанесених на лопату, відміряють площадку потрібного розміру, краї площадки обкопують. Ґрунт, що виймає з проби, викладають на підстилку (фанеру, брезент, плівку), і потім руками дістають з неї комах. З ґрунту вибирають усіх живих і мертвих комах і складають у баночку з міцним розчином повареної солі. Якщо розкопки пошарові, то для кожної ділянки використовують стільки баночок, скільки береться шарів.

6.5.3 Метод просівання придатний для сухого і слабо вологого ґрунту. При цьому методі використовують набір ґрунтових сит з отворами різних розмірів. Ґрунтові сита складають таким чином, щоб зверху знаходилося сито з отворами найбільшого діаметра, а нижче – сита з поступово зменшуваними діаметрами отворів. Ґрунт із проби невеликими порціями пропускають через набір цих сит. Великі комахи залишаються на верхньому ситі, більш дрібні – на проміжному, а самі дрібні – на нижньому ситі.

6.5.4 Метод промивання – найбільш точний спосіб витягу комах із ґрунту. Цим методом вдається витягти з ґрунтової проби майже всі, навіть самі дрібні об'єкти. Три металевих тази заповнюють до половини водою, занурюють у перший таз ґрунтову пробу і ретельно розмішують паличкою. Потім занурюють у другий таз другу пробу і теж розмішують. У третій таз

поміщають третю пробу і також перемішують. Значна частина комах у тазах спливає. Їх збирають з поверхні води в пробірку і знову перемішують пробу.

**ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ
“БІОРІЗНОМАНІТТЯ І ЙОГО ЗБЕРЕЖЕННЯ”**

МОДУЛЬ I. БІОРИЗНОМАНІТТЯ ТА ЙОГО ЗНАЧЕННЯ

Практична робота № 1.

Біологічне різноманіття, як об'єктивний фактор оцінки стану навколишнього середовища та стабільності екосистем

Мета: поглибити знання стосовно біологічного різноманіття, дослідити значення біорізноманіття, як фактору оцінки НС та стабільності екосистеми.

Хід роботи

1. Проаналізувати довідковий матеріал «Біологічне різноманіття - об'єктивний фактор оцінки стану навколишнього середовища та стабільності екосистем»
2. Виконати завдання
3. Дати відповіді на питання.

У повсякденному житті ми вже звикли до таких термінів як «екологія», «навколишнє середовище», «навколишнє природне середовище», «довкілля» і знаємо, що так чи інакше вони пов'язані із охороною природи, її національних багатств та самої людини як невід'ємної частини природи. Останнім часом з'явився новий термін - «біологічне різноманіття» або «біорізноманіття», який тісно пов'язаний із вищезазначеними і на сьогодні набуває все більшого поширення у нашому повсякденному житті.

Термін «біологічне різноманіття» як правова категорія з'явився в результаті прийняття на Конференції ООН з навколишнього середовища та розвитку Конвенції «Про біорізноманіття» (Конвенцію було відкрито для підписання Сторонами 5 червня 1992 року і вступила в силу 29 грудня 1993 року.) У 1995 році Україна ратифікувала конвенцію про біологічну різноманітність, узявши при цьому на себе ряд зобов'язань, у тому числі зобов'язання по розробці національної стратегії по збереженню біорізноманіття.

Конвенція визначає біорізноманіття як здатність існування

багатоманітності різних видів живої природи: всіх видів, а не тільки тих, що з точки зору держав - учасниць Конвенції мають фактичну чи потенціальну користь для людства. Саме останні підпадають під визначення поняття «біоресурсів», яке значно вужче поняття «біорізноманіття» оскільки «біоресурси» включають генетичні ресурси, організми або їх частини, популяції або будь-які інші біотичні компоненти екосистем, як фактичну або потенційну користь або цінність для людства, виражену в грошах.

Біорізноманіття має велику екологічну, генетичну, соціальну, наукову, культурну, рекреаційну і естетичну цінність; воно необхідне для еволюції і збереження екосистем і біосфери в цілому. Важливе завдання сьогодення - його збереження.

Біологічне різноманіття - розмаїття живих організмів з усіх джерел, зокрема наземних, водних екосистем та екологічних комплексів, складовими яких вони є. Це поняття охоплює розмаїття в межах виду, між видами і розмаїттям екосистем.

Біологічне різноманіття можна поділити на три категорії:

- генетичне різноманіття;
- різноманіття видів;
- різноманіття екосистем.

Генетичне різноманіття - це різноманіття усередині одного виду.

Видове різноманіття - це різноманіття - усередині одного регіону.

Різноманіття екосистем - різноманіття місць існування, біотичних угруповань і екологічних процесів у біосфері.

Усі три рівні біологічного різноманіття становлять єдину систему. Зменшення генетичного різноманіття виду, яке відбувається, наприклад, внаслідок поділу колись єдиного ареалу на частини (фрагментація місць існування), може спричинити загибель виду, а отже, зменшиться біологічне різноманіття даного регіону. Біологічне різноманіття безпосередньо пов'язане зі стабільністю екосистем і біосфери в цілому і разом з тим, зазнає різних змін, у тому числі викликаних діяльністю людини. Зменшення біологічного різноманіття призводить до руйнування екологічних зв'язків, що склалися, і деградації

природних угруповань до їх нездатності самопідтримуватися і, зрештою, до їх знищення.

За оцінками біологів, існує від 5 до 30 млн. видів, а за найбільш зваженими оцінками - близько 10 млн. Систематизували лише 1,4 млн. видів. Найбільше видове різноманіття спостерігається серед мікроорганізмів, комах та мілких мешканців океану. Райони, які характеризуються найбільшим видовим різноманіттям - вологі тропічні ліси Південно-Східної Азії, Центральної і Західної Африки, а також Латинської Америки. Україна має багату біоту, яка нараховує понад 25 тис. видів рослин і 45 тис. видів тварин.

Проблеми втрати біологічного різноманіття.

Сьогодні ні в кого не викликає сумніву той факт, що проблема збереження живої природи пов'язана з проблемою біорізноманіття.

Національні дії у сфері збереження біорізноманіття ґрунтуються на положеннях Конституції України, прийнятої в 1996 році, та здійснюються відповідно до законодавчих актів у галузі довкілля, вимог міжнародних конвенцій, Стороною яких є Україна, а також Всеєвропейської стратегії збереження біологічного та ландшафтного різноманіття.

Так, Конвенція про біорізноманіття розглядається світовим співтовариством як найважливіший правовий засіб вирішення однієї з глобальних екологічних проблем і разом з тим значною мірою як критерій оцінки рівня розвиненості та цивілізованості держав. Тому активна участь України у міжнародному співробітництві у цій сфері та чітке виконання вимог Конвенції має для нашої держави особливо важливе значення.

Основними цілями Конвенції «Про біорізноманіття» є збереження біорізноманіття, невиснажливе використання його компонентів і спільне одержання на справедливій і рівній основі вигод, пов'язаних з використанням генетичних ресурсів шляхом належної передачі відповідних технологій з урахуванням усіх прав на такі ресурси і технології, а також шляхом належного фінансування.

Зміст Конвенції свідчить про намір Сторін шляхом договірною оформлення об'єднати зусилля щодо збереження живої природи як надбання

всього людства.

Червона книга України є основним державним документом, в якому містяться узагальнені відомості про сучасний стан видів тварин та рослин, що перебувають під загрозою зникнення, а також про заходи їх збереження та науково обґрунтованого відтворення. Занесені до Червоної книги України види тварин та рослин підлягають особливій охороні на всій території України. Залежно від стану та ступеня загрози для популяцій видів тварин чи рослин, їх поділяють на такі категорії: зниклі, зникаючі, вразливі, рідкісні, невизначені, недостатньо відомі, відновлені.

Біорізноманіття забезпечує екосистемні та біосферні функції живих організмів та формує середовище життєдіяльності людини. На жаль, сьогодні ми втрачаємо це багатство під час забудов, розорювання земель, меліорації, спорудження водосховищ, створення мереж транспортної інфраструктури та при здійсненні інших видів господарської діяльності. Тільки за останні 350 років з поверхні нашої планети зникло близько 60 видів звірів і майже 100 видів птахів, з них третина - за останні 50 років. Зараз на межі зникнення перебуває близько 600 видів тварин.

Велике значення для збереження рослинного та тваринного світу нашої країни має контроль за видобуванням ресурсів. Так, багато видів риб, ссавців, птахів зникають через надмірний вилов, полювання та браконьєрство. Що стосується рослин, то страждають види з лікарськими або декоративними властивостями, які добувають заготівельні організації та місцеве населення. Аналіз динаміки змін демонструє загальну тенденцію до збільшення втрат видів рослинного і тваринного світу під впливом антропогенного тиску на навколишнє середовище.

Для створення передумов щодо збереження біорізноманіття в Україні, виникла необхідність забезпечення відповідного нормативно-правового підґрунтя та розробки програми моніторингу біорізноманіття України, зорієнтованої на забезпечення розв'язання таких задач:

- ✓ контролю за станом біорізноманіття в Україні;
- ✓ відновлення техногенних ландшафтів та порушених природних

екосистем; створення умов для відтворення популяцій видів, що перебувають під загрозою зникнення та проведення реінтродукції рідкісних і зникаючих видів;

- ✓ запобігання появи видів-чужинців, небезпечних для місцевої флори та фауни;
- ✓ впровадження низки заходів, спрямованих на збалансоване використання біоресурсів;
- ✓ здійснення заходів з метою забезпечення дотримання нормативів викидів забруднюючих речовин в навколишнє природне середовище;
- ✓ поліпшення заповідної справи в Україні;
- ✓ організація природоохоронної діяльності за участю місцевої громадськості.

Завдання:

- ✓ Показати важливість нормативно-правового підґрунтя щодо збереження біорізноманіття;
- ✓ Визначити проблеми втрати біологічного різноманіття.
- ✓ Ознайомитись із створенням передумов щодо збереження біорізноманіття в Україні.
- ✓

Дати відповіді на запитання:

1. Що ми розуміємо під поняттям «біорізноманіття»?

- 1) лише рідкісні та вразливі види рослин та тварин;
- 2) всю флору та фауну;
- 3) лише різноманітність екосистем;
- 4) різноманіття життя на всіх рівнях, від молекулярно-генетичного

різноманіття до біосфери.

2. На які категорії поділяється біологічне різноманіття?

3. Які основні заходи необхідно ввести для збереження біорізноманіття?

- 1) найповніше використовувати наявні природні біоресурси на благо людини;
- 2) наявні природні біоресурси мають бути повністю захищені від

впливу людини;

- 3) має продовжуватися нинішній спосіб використання природних біоресурсів;
- 4) збалансований захист та раціональне використання природних біоресурсів.

4. Напишіть назви декількох «червонокнижних» видів (не більше 10).

- _____
- _____
- _____

5. Які існують основні загрози біорізноманіттю ?

6. Які шляхи Ви вважаєте найбільш ефективними для збереження біорізноманіття? (підкресліть до трьох основних відповідей)

- a) створювати нові заповідники; об'єднувати заповідні об'єкти в екомережу;
- b) доповнювати Червону книгу та Зелену книгу України, охороняти рідкісні види;
- c) заборонити полювання, а землі мисливських господарств передати в заповідний фонд України;
- d) зменшити забруднення довкілля;
- e) розвивати біологічну та екологічну освіту;
- f) розробити і почати впроваджувати державну програму, де передбачити все вищезазначене;
- g) інше

Практична робота №2.

Біологічне різноманіття України та принципи його охорони

Мета: Ознайомитися із сучасним станом біологічного різноманіття в Україні.

Матеріали і обладнання: екологічні та природоохоронні карти України і регіонів; Червона книга України, Зелена книга України; гербарії та колекційні матеріали рідкісних видів біоти.

Хід роботи:

1. Ознайомитися із теоретичним матеріалом
2. Проаналізувати сучасний стан біоти України.
3. Виконати завдання.

Біота України

Географічне положення України, її природні умови сприяли формуванню багатого рослинного і тваринного світу, який складається з більш як 70 000 видів. За приблизними даними, третина видів, особливо серед комах і грибів, ще не описана. Однак значна інтенсивність та обсяги антропогенного впливу істотно вплинули на біорізноманіття України.

В Україні налічують понад 25 000 видів рослин, грибів, слизовиків і лишайників, у тому числі 5100 видів судинних рослин, а, включаючи найважливіші з числа культурних з урахуванням екзотів, які вирощуються на відкритому ґрунті ботанічних садів, - більш як 75 000 видів. Близько 250 видів судинних рослин визнані державою лікарськими, хоч майже 1100 видів містять біологічно активні речовини, а їх препарати у світовій практиці використовуються для виготовлення лікарських препаратів.

Флористично найбагатшими регіонами України є Кримські гори та гірські системи Карпат (2220 і 2012 видів відповідно). У Криму росте більша кількість ендемічних видів (від 240 до 300).

Більше 29% території України займає природна, вторинна та напівприродна рослинність, зокрема: ліс -14,3%, луки - 9,7%; болота - 2%, степи і солончаки - 3%. Майже чверть видів флори України зосереджена в лісах (15,5% - у широколистяних лісах) і близько 20% - у степах. Широко

представлені вітамінні (понад 200 видів), ефіроолійні (300 видів), дубильні та фарбувальні рослини (по 100 видів). Понад 100 видів налічують деревні рослини.

До тваринного світу України належить понад 45 000 видів, з яких більше 44 000 видів безхребетних (понад 35 000 видів комах). Хребетні тварини представлені рибами і круглоротими (близько 200 видів), земноводними (17 видів), плазунами (21 вид), птахами (близько 400 видів), ссавцями (108 видів), 12 видів хребетних є ендемами. На природно-заповідних територіях оберігається до 80% флори Українського Полісся і Степу, майже повністю охороняється рослинний світ українських Карпат і гірського Криму. Меншою мірою охоплено охороною видове різноманіття тварин.

Стратегія охорони природи

Ідею охорони природи вперше висловив Ж.Ж. Руссо, але загальне визнання вона одержала після I Міжнародного з'їзду з охорони природи, який відбувся в 1913 р. у Швейцарії. У 1980 р. була проголошена Всесвітня стратегія охорони природи та природних ресурсів. У 1982 р. пленарне засідання ООН прийняло Світову хартію природи, що стала документом світового значення. У наш час під охороною природи розуміють систему наукових знань та практичних підходів до раціонального використання природних ресурсів, захисту природного середовища від антропогенної деградації та збереження видів флори і фауни від знищення. Охорона всіх природних систем та об'єктів стала особливо актуальною у 80-90-х роках минулого століття. Стратегія охорони природи включає:

- а) збереження біологічного різноманіття в природних біомах;
- б) вирощування рослин та розведення тварин у ботанічних садах та зоопарках;
- в) реінтродукцію рослин та тварин у місцях їхнього попереднього існування;
- г) тривале зберігання генетичної інформації у формі кріобанків - глибоко заморожених статевих та соматичних клітин.

Швидка антропогенна зміна природного середовища зумовила

необхідність збереження його «еталонів», які ще не піддавалися таким впливам. Новим підходом в охороні природи є створення так званих «місць існування видів». Це раціональний метод, оскільки в багатьох випадках види вимирають не в результаті прямого знищення людиною, а внаслідок руйнування місць їх існування. Території, що охороняються, повинні бути досить великими. Їх розчленування, так звана інсуляризація, призводить до втрати потрібних живим організмам місць життя. У дрібних резерватах природне середовище швидко погіршується, тут мало екоотопів, не можлива міграція тварин. Розробка теорії охорони привела до висновку, що на локальному рівні не вдається охороняти місця існування або окремі види живих організмів від забруднень глобального характеру. Заповідники та інші території, які охороняються, так само, як і ті, що не охороняються, чутливі до впливу кислотних дощів, забруднення ґрунту та ґрунтових вод.

Охорона генофонду. Червона книга України

Одним з найважливіших завдань охорони природи є збереження біологічного різноманіття. Починається охорона біорізноманіття зі збереження генофонду живих організмів планети. Таке збереження повинне стосуватися всіх живих істот планети. Кількість їх видів, до речі, ще точно не встановлена і коливається в межах від 5 до 80 млн., що пов'язано з різним тлумаченням спеціалістами обсягу видів вірусів та бактерій. На території України живе 45 тис. видів тварин, у тому числі 17 видів земноводних, 20 видів плазунів, близько 400 видів птахів, 200 видів риби. Флора вищих рослин налічує 4997 видів. В охороні загального біологічного різноманіття, за зауваженням В. Тихомирова (1009), провідну роль відіграє збереження рослинного покриву, який здійснює первинний синтез органічних речовин і є їжею для тварин. Без збереження рослин та рослинності не можливо зберегти і тваринний світ.

Перелік видів рослин та тварин, що потребують охорони, наведено в Червоній книзі. Перша Червона книга була створена в 1966 р. за ініціативою Міжнародного союзу охорони природи та природних ресурсів. Червоні книги існують у багатьох державах. У Червону книгу України (II видання, 1994, 1966 рр.) занесені 429 видів судинних рослин, 28 видів мохів, 30 видів грибів, 27

видів лишайників, 17 видів водоростей та 382 види тварин.

Зелена книга України

Зменшення біорізноманіття на планеті пов'язане з деградацією біомів і передусім угруповань рослин - фітоценозів. Деградація природних систем - це загальне явище, тому ценози потребують охорони не менше, ніж окремі види. І така охорона більш актуальна, оскільки поза ценозами види існувати не можуть. Робота з охорони рослинних угруповань пройшла три етапи. На першому етапі вивчалися особливості рідкісних ценозів. На другому етапі почалася їх пасивна охорона: створення заповідників або національних парків. І тільки на третьому етапі - активна охорона - було поставлено завдання зберегти фітоценофонд планети як сукупність фітоценотичних таксонів. Українські ботаніки першими у світі наголосили на необхідності охорони рослинних угруповань і розробили методологічну основу їх реєстрації у вигляді Зеленої книги.

Перший список рідкісних рослинних угруповань Карпат, які потребують охорони, так і типові ценози різного рангу. Серед них: лісових угруповань - 51, степових - 26, лугових - 16, водних - 16, болотних - 12 та чагарникових - 5. Охорону рідкісних ценозів можна здійснювати лише як частину відповідних екосистем та ділянок біосфери.

Охорона екосистем

Охорона екосистем разом з усіма їхніми живими компонентами повинна здійснюватися на так званих охоронних територіях. За даними Дж. Раулі, станом на 1992 рік у світі під охороною перебувало приблизно 5% площі суходолу. У ХХІ ст. цю цифру планується подвоїти.

Чітка класифікація охоронних природних об'єктів у світі відсутня. Поділ на категорії охоронних природних об'єктів та територій розроблений у Законі України «Про природно-заповідний фонд України» (1992). Ці об'єкти поділяються на природні та біосферні заповідники, національні природні парки, заказники, заповідні урочища, пам'ятки природи тощо.

Природний заповідник - це територія, яка виділяється для охорони в природному стані типових або унікальних для даної ландшафтної зони

природних комплексів з усіма їх компонентами. Статус природного заповідника передбачає повну заборону на його території господарської діяльності. У світі функціонують понад 2 тис. природних заповідників.

Біосферний заповідник - територія міжнародного значення, призначена для збереження в природному стані ділянок біосфери, проведення фонових моніторингу та вивчення природного навколишнього середовища. Господарська діяльність у біосферних заповідниках не дозволяється. За станом на 1990 р. у 76 країнах світу існувало близько 300 біосферних заповідників. Їх площа коливається від 300 га до 2 млн. га.

Національні природні парки створюються з природоохоронною, рекреаційною, культурно-просвітницькою та науково-дослідницькою цілями для охорони та вивчення природних комплексів особливого значення в місцях, які мають природну, оздоровчу, культурну та естетичну цінність. У таких парках теж заборонена господарська діяльність.

Національний парк - це завжди велика територія, на якій охороняються ландшафти або їх ділянки разом з усіма природними компонентами. У природних національних парках охорона природи поєднується з організацією відпочинку людей та їх екологічного виховання. Тут будують системи спеціальних доріг та стежок. До початку ХХ ст. в шести країнах світу було 19 національних парків загальною площею 4,6 млн. га.

Регіональні ландшафтні парки створюються з природоохоронною та рекреаційною метою в місцях з унікальним або типовим ландшафтом. Під час організації парків господарська діяльність у межах їх кордонів не припиняється. Завдання цих об'єктів - зберегти ландшафт як комплекс екосистем. Нині у світі існує близько 300 ландшафтних парків.

Заказник - природна територія або акваторія, призначена для збереження окремого природного комплексу або навіть окремого його компонента. У заказниках дозволяється господарська діяльність, яка не завдає шкоди об'єкту, що охороняється. Заказники служать для охорони та відновлення чисельності окремих видів рослин або тварин. Залежно від об'єкта охорони заказники поділяються на ландшафтні, геологічні, гідрологічні, ботанічні, зоологічні,

палеонтологічні.

Пам'ятки природи - це окремі унікальні природні ділянки, які мають особливе значення. Пам'ятками природи можуть бути об'єкти живої або неживої природи: окремі водойми, скелі, печери.

Заповідні урочища дерева тощо - ділянки лісу, болота, луків, степу та іншої рослинності, які мають наукове або естетичне значення і охороняються для збереження їх природного стану.

Ботанічні сади організують для вирощування, акліматизації та вивчення рослин у спеціально створених умовах.

У дендрологічних парках охороняються і вивчаються в спеціально створених умовах деревно-чагарникова рослинність з метою її наукового та естетичного використання.

Зоологічний парк - це місце, де утримуються рідкісні, іноземні та місцеві види фауни з метою охорони їх генофонду та організації наукової і просвітницької діяльності.

Парки - пам'ятки садово-паркового мистецтва являють собою ділянки, що мають природну, естетичну або історичну цінність. В Україні прикладами пам'яток садово-паркового мистецтва є «Софіївка» в м. Умані, «Олександрія» в м. Біла Церква.

Нині на планеті налічується близько 20 тисяч різноманітних охоронних природних територій, у тому числі 1200 великих заповідних територій.

Завдання:

1. Здійснити аналіз нормативно-правового та організаційного забезпечення охорони біологічного різноманіття.
2. Проаналізувати сучасний стан біоти України та заповнити таблицю 1.

Таксони	Кількість видів	Занесено в Червону	Категорії					
			I	II	III	IV	V	VI
Біота								
Флора								
Судинні рослини								

Мохи								
Лишайники								
Водорості								
Гриби та Слизовики								
Фауна								
<i>Хордові</i>								
Ссавці								
Птахи								
Плазуни								
Земноводні								
Риби								
<i>Безхребетні</i>								
Голкошкірі								
Щупальцеві								
Молюски								
Членистоногі (без								
Комахи								
Кільчасті черви								
Скреблянки								
Круглі черви								
Немертини								
Плоскі черви								
Реброплави								
Кишковопорожнинні								
Губки								
Найпростіші								

3. Проаналізувати сучасний стан обраної області та намалювати графіки складу біоти вашого регіону.

Практична робота № 3.

Основні причини втрати біорізноманіття

Мета: розвивати вміння аналізувати та критично оцінювати глобальні й регіональні проблеми щодо причин втрати біорізноманіття; вдосконалювати вміння дискутувати і аргументовано доводити свою думку з даної проблеми.

Основні поняття і терміни: природні ресурси, фрагментація, ареал, інтродукція, біорізноманіття, екосистеми, демографічний вибух

Хід роботи:

1. Ознайомитися із теоретичним матеріалом щодо основних причин втрат та скорочення біорізноманіття.
2. Виконати завдання.

Біорізноманіття швидко скорочується у зв'язку з такими чинниками як: зміни у землекористуванні, зміни клімату, інвазивні види, надмірна експлуатація та забруднення довкілля. Такі природні, або частіше викликані людиною чинники, що називаються каталізаторами, здебільшого, взаємодіють і підсилюють один одного.

У той час як зміни в структурі біорізноманіття чіткіше пов'язані з прямими каталізаторами, такими як втрата середовища існування, вони також пов'язані з опосередкованими каталізаторами, які лежать в основі багатьох змін в екосистемах. Основні опосередковані каталізатори це – зміни в структурі людських спільнот, делокалізація економічної діяльності, агресивний наступ механізації, культурна глобалізація, що призводить до виникнення культурних сурогатів відірваних від певного територіального контексту.

Різні прямі каталізатори були критично важливі в різних екосистемах за останні 50 років. Наприклад, у наземних екосистемах, основним каталізатором була зміна рослинного покриву, така як перетворення лісів в аграрні

господарства. Подібно, у морських системах, нафтове забруднення і надмірний вилов риби були основними чинниками втрати біорізноманіття.

Здебільшого, основними чинниками, що безпосередньо ведуть до втрати біорізноманіття є: зміни середовища існування, такі як фрагментація лісів; вторгнення інвазивних видів, які вкорінюються і поширюються за межами свого нормального ареалу існування; надмірна експлуатація природних ресурсів; забруднення, зокрема, надмірне використання хімічних добрив, що призводить до понаднормової кількості токсичних продуктів їх розкладу у ґрунті та воді.

Недавні зміни клімату вже мали значний вплив на біорізноманіття та екосистеми в деяких регіонах. Оскільки зміни клімату стануть серйознішими, очікується, що шкідливий вплив на стабільність екосистем переважить економічний зиск, зокрема від збільшення вегетаційного періоду, у більшості регіонів світу. Зміни клімату, згідно з очікуваннями, посилять ризик вимирання видів, повеней, посух, і спалахів хвороб. Багато негативних чинників, впливають на біорізноманіття сьогодні сильніше, ніж у минулому, особливо взявши до уваги їх сукупну дію. Через вразливість до одної загрози, види часто стають сприйнятливими до інших; численні загрози можуть мати несподівано драматичні наслідки для біорізноманіття. Каталізатори вимирання різняться залежно від локальних до глобальних масштабів, а також від миттєвих до довгострокових наслідків. Наприклад, вимирання видів через втрату середовища існування може бути швидким для деяких видів, але тривати сотні років для інших.

Завдання:

1. Після ознайомлення з наданим додатковим матеріалом, підготувати доповідь у вигляді презентації за темами.
2. Зробити висновок, а також надати рекомендації щодо зменшення втрат біорізноманіття.

Теми для доповіді:

1. Втрати біологічного різноманіття під впливом збільшення населення світу.

2. Скорочення біологічного різноманіття у зв'язку із зростанням «хижацького» споживання природних ресурсів (флору, фауну, екосистеми). Обміркуйте, як корінні народи бідних країн стають жертвами несправедливого розподілу природних ресурсів багатими країнами і як це впливає на біорізноманіття цих країн?

3. Руйнування місць існування видів, фрагментація ареалу та інші причини втрати біологічного різноманіття?

4. Вплив міжнародної торгівлі на біологічне різноманіття?

5. Державна політика в галузі використання природних ресурсів.

6. Інтродукція, як одна із причин втрати біорізноманіття. Обміркуйте, чи можуть інтродуковані види, що були перенесені, призвести до якісних змін екосистем?

Практична робота 4.

Футпринт та його оцінка

Мета: навчитися визначати екологічний слід людини на планеті; удосконалювати вміння критично оцінювати ситуацію, що склалась на планеті Земля та висловлювати прогнози на майбутнє з означеної проблеми.

Обладнання та матеріали: довідковий матеріал, порівняльна таблиця «Екологічний слід і біологічна ємність деяких країн світу».

Хід роботи:

1. Опрацювати довідковий матеріал
2. Проаналізувати порівняльну таблицю «Екологічний слід та біологічна ємність деяких країн світу»
3. Розв'язати розрахункові задачі та вправи

Довідковий матеріал

Екологічний слід - це оцінка споживання природних ресурсів населенням Землі. Наскільки дбайливо використовується природний капітал сьогодні? Для цього необхідно виміряти, скільки ми маємо і скільки витрачаємо. Одним з таких показників стійкого розвитку є екологічний слід, або футпринт (від англ. foot - нога, print - відбиток) - «слід», який залишає вплив на навколишнє природне середовище окремої людини, країни, людства загалом. Екологічний слід враховує в якій мірі господарство конкретного регіону відповідає ємності природних екосистем.

При розрахунку цього показника враховується біологічно продуктивна площа суші або моря, яка необхідна для виробництва відновлюваних ресурсів для споживання населенням даної території (акваторії), а також для асиміляції отриманих відходів. Площа вимірюється в глобальних гектарах - умовних одиницях площі зі середньосвітовою продуктивністю.

Таким чином, екологічний слід враховує (споживання природних ресурсів і забруднення, що виникає внаслідок цього споживання, незалежно від того, на якому континенті, в якій точці планети ці процеси відбуваються. Дана особливість футпринта робить його універсальним показником стійкого розвитку, за яким можна порівнювати різні країни й регіони. Екологічний слід враховує різні види антропогенного навантаження (вирощування рослин для

харчування людей, на відгодівлю худоби; розведення тварин для виробництва молока, м'яса, шерсті, шкіри; вирубування лісів для отримання будівельної деревини, добування риби і морепродуктів; забудова та розміщення об'єктів інфраструктури (житло, транспортні магістралі, промислові підприємства і т. ін.).

Якщо скласти всі показники і поділити на кількість населення планети, то отримаємо природну ємність біосфери, яка виражається у гектарах на душу населення. Для різних регіонів, що характеризуються різним станом навколишнього середовища і рівнем життя, біологічна ємність на одну людину і екологічний слід одного мешканця різні.

Зменшення екологічного сліду.

Тенденція економічного зростання, яке пов'язане зі збільшенням виробництва і споживання товарів і послуг, за прогнозами (навіть оптимістичними) ООН, приведе до того, що у 2050 році нам буде потрібно вдвічі більше природних ресурсів, ніж може виробити Земля. Такий рівень перевищення призведе до ризику втрати стійкості природних екосистем за рахунок різкого скорочення біологічного різноманіття.

Альтернативний сценарій має запобігти перевищенню можливостей біосфери за рахунок збільшення біопродуктивності. Цілком очевидно, що це вимагатиме від суспільства суттєвих витрат. Довгострокові інвестиції знадобляться у багатьох галузях, включаючи освіту, технології, охорону природи, планування сім'ї, екологічну сертифікацію. На ці цілі необхідно спрямовувати від 2 до 10% глобального валового продукту.

Основні цілі програми скорочення екологічного сліду вбачаються у наступному:

1. Ріст чисельності населення повинен уповільнитися. Три основні фактори, які впливають на вибір родин мати менше дітей: доступ жінок до освіти, рівень доходів, охорона здоров'я.

2. Скорочення споживання товарів і послуг на душу населення. Людям, які живуть на рівні або нижче рівня бідності, можливо, потрібно збільшити споживання, але багатші люди можуть зменшити споживання при збереженні

достатньо високої якості життя (наприклад, зниження споживання видобувного палива автомобілями можна компенсувати створенням у містах сприятливих умов для пересування пішки).

3. Обсяг ресурсів, які використовують у виробництві товарів і послуг, повинен бути значно зменшений - через підвищення енергоефективності на виробництві і у побуті, перехід на автомобілі, що споживають менше палива, за рахунок зменшення відстані транспортування товарів (перевагу надавати місцевим виробникам), збільшення рециклізації й повторного використання відходів.

4. Збільшення площі біопродуктивних областей, покращення бідних угідь. Для цього можуть застосовуватися терасування, іригація. Однак, по-перше, треба мати на увазі, що економічна ефективність при цьому може знизитися, а по-друге, необхідно попередити негативні екологічні ефекти, такі як засолення ґрунтів, опустелювання.

5. Збільшення біопродуктивності екосистем. Об'єм продукції біоти з одного гектара залежить від типу екосистеми і від способу керівництва. Для цієї цілі можуть слугувати: захист ґрунтів від ерозії; охорона водно-болотних угідь, водогонів для забезпечення поставок прісної води; стійке лісокористування і рибальство; запобігання змін клімату (посух, ураганів, паводків і т.п.); відмова від використання пестицидів.

Чим корисні розрахунки екологічного сліду?

Позитивні аспекти:

➤ вони дозволяють відслідковувати потреби держав, регіонів у природних ресурсах і порівнювати ці потреби з можливостями, які є наявними на даний час;

➤ дають відповіді на більш конкретні питання про просторовий розподіл цих потреб і можливостей, а також про прийнятні обсяги товарів і послуг, які забезпечують підтримку або покращення якості життя населенню регіону;

➤ дають можливість говорити на спільній мові при проведенні переговорів з питань стійкого розвитку суспільства з урядами різних рівнів влади, з громадськістю.

Крім того, розрахунки екологічного сліду дозволяють урядам:

➤ нарощувати конкурентоздатність регіонів шляхом відслідковування екологічного дефіциту, тому що через деякий час цей дефіцит може стати причиною соціальних і економічних проблем;

➤ отримати засіб раннього сповіщення для забезпечення довгострокової безпеки, який буде інформувати про загальносвітові тенденції і попереджати про нестачу ресурсів;

➤ відслідковувати сукупний ефект різних факторів впливу на навколишнє середовище (наприклад, зміна клімату, рибні запаси, втрата пахотних земель, вирубка лісів, урбанізація), які зазвичай оцінюються окремо.

Безперечно, прийняти за основу, при розрахунку екологічного сліду, ресурсний підхід не є єдиним і вичерпним підходом до визначення цінності природи. Разом з тим, екологічний слід - це система комплексного науково обґрунтованого обліку, в рамках якого порівнюються між собою використання людьми природних ресурсів і здатність природи до відновлення

Розрахункові задачі

Задача №1

При визначенні екологічного сліду враховують різні види антропогенного навантаження, зокрема:

- вирощування рослин для харчування людей, на відгодівлю худоби, виробництва волокна, масла, каучуку і тому подібне - 1,3 млрд. га пашні;
- розведення тварин для виробництва м'яса, молока, шерсті, шкіри і хутра потребує пасовищ - 4,6 млрд. га;
- вирубка лісів для отримання будівельної деревини, целюлози, дров - 3,3 млрд. га;
- добування риби і морепродуктів - 3,2 млрд. га акваторії;
- забудова, розміщення об'єктів інфраструктури (житла, транспорту, магістралей, промислових підприємств, водосховищ) - 0,2 млрд. га;
- згорання добутого палива призводить до викидів в атмосферу вуглекислого газу (35% викидів поглинається океаном; для поглинання інших 65% треба враховувати необхідну площу лісів і водно-болотних угідь.

Завдання: враховуючи всі зазначені показники, визначте природну ємність біосфери.

Задача №2

Розрахунки свідчать, що середньостатистичному мешканцю України треба 3,2 га для забезпечення його природними ресурсами. При цьому біопродуктивна площа нашої країни, яка припадає на одного українця складає 1,7.

Завдання: визначити екологічний дефіцит (або запас).

Задача №3

Середня світова потреба населення Землі у природних ресурсах складає 2,23 га на людину. На цей час біопродуктивна площа суші і моря на нашій планеті складає 1,78 га на людину.

Завдання: дайте відповідь на питання:

1. Чи задовольняє на цей час потреби людства наявна біологічно продуктивна площа суші і моря?
2. Щоб було б, якби всі люди планети жили так, як в Об'єднаних Арабських Еміратах?

Задача №4

Співвідношення двох факторів - рівня вживання і чисельності населення визначає загальносвітову тенденцію екологічного дефіциту.

Екологічний дефіцит на сьогодні характерний і для розвинених країн (3,12 га), і для слаборозвинутих (0,09 га).

Завдання: за рахунок чого виник екологічний дефіцит у цих країнах? В чому ви вбачаєте різницю?

Задача №5

Як свідчать розрахунки, середньостатистичному мешканцю Росії потрібно біля 4,4 га для того, щоб забезпечити власну потребу у природних ресурсах. При цьому біопродуктивна площа країни складає 6,9 га, тобто наявний екологічний запас у розмірі 2,5 га ($6,9 - 4,4 = 2,5$ га). Разом з тим, при такому рівні споживання природних ресурсів японцями спостерігається екологічний дефіцит території (3,7 га).

Екологічний слід і біологічна ємність деяких країн світу

Регіон	Населення, млн. людей	Еколог.слід, га/людей	Біологічна ємність, га/людей	Еколог. дефіцит(-) або запас (+), га/людини	Зміни еколог. сліду (1975- 2003 рр.), %
Увесь світ	6 301,5	2,23	1,78	-0,45	14
Розвинені країни	955,6	6,4	3,3	-3,12	40
Країни, що розвиваються	3011,7	1,9	2,1	+0,18	14
Слабко розвинені країни	2303,1	0,8	0,7	-0,09	8
Африка	846,8	1,1	1,3	+0,24	-2
Єгипет	71,9	1,4	0,5	-0,9	49
Лівія	5,6	3,4	1,0	-2,4	13
Сомалі	9,9	0,4	0,7	+0,3	-38
Середній Схід та Центральна Азія	346,8	2,2	1,0	-1,2	-19
Азербайджан	8,4	1,7	1,2	0,5	-62
Вірменія	3,1	1,1	0,6	-0,5	-76
Афганістан	23,9	0,1	0,3	+0,2	-45
Грузія	5,1	0,8	1,2	+0,5	-83
Казахстан	15,4	4,0	4,1	+0,1	-14
Киргизія	5,1	1,3	1,4	+0,1	-73
Об'єднані Арабські Емірати	3,0	11,9	0,8	-11,0	205
Таджикистан	6,2	0,6	0,5	-0,1	-86
Туркменістан	4,9	3,5	3,6	+0,1	-24
Узбекистан	26,1	1,8	0,8	-1,1	-60
Азіатсько- Тихоокеанський регіон	3489,4	1,3	0,7	-0,6	38
Австралія	19,7	6,6	12,4	+5,9	-7
Індія	1065,5	0,8	0,4	-0,4	16
Китай	13117	1,6	0,8	-0,9	82
Тайвань	62,8	1,4	1,0	-0,4	60
Японія	127,7	4,4	0,7	-3,6	30
Латинська Америка та Карибський басейн	535,2	2,0	5,;	+3,4	21

Бразилія	178,5	2,1	9,9	+7,8	30
Коста-Ріка	44,2	1,3	1,5	+2,3	13
Куба	11,3	1,5	0,9	-0,7	-2
Північна Америка	325,6	9,4	5,7	-3,7	35
Канада	31,5	7,6	14,5	6,9	11
США	294,0	9,6	4,7	-4,8	38
Європа (ЄС)	454,4	4,8	2,2	-2,6	31
Німеччина	82,5	4,5	1,7	-2,8	6
Фінляндія	5,2	7,6	12,0	4,4	57
Швеція	8,9	6,1	9,6	-0,6	16
Естонія	1,3	6,5	5,7	0,7	41
Європа (без ЄС)	272,2	3,8	4,6	0,8	-11
Албанія	3,2	1,4	0,9	0,5	0
Білорусь	9,9	3,3	3,2	-0,1	-28
Молдова	4,3	1,3	0,8	-0,5	-72
Росія	143,2	4,4	6,9	+2,5	-4
Україна	48,5	3,2	1,7	-1,5	-30
Швейцарія	7,2	5,1	1,5	-3,6	39

Примітка: значення екологічного дефіциту можуть не співпадати з різницею значень екологічного сліду і біологічної ємності за рахунок округлення

Виконати вправи:

Визначити ресурси для ваших потреб за допомогою екологічного сліду

Якщо ви хочете дізнатися, який екологічний слід особисто у вас, дайте відповіді на запитання тесту.

Для того щоб обчислити екологічний слід, необхідно вибрати відповідне вашому способу життя твердження і провести додавання/віднімання кількості балів, зазначених справа. Підсумовуючи бали, ви отримаєте величину екологічного сліду.

1. Житло.

1.1. Площа вашого житла дозволяє тримати кішку, а собаці нормальних розмірів було б затісно +7

1.2. Велика, простора квартира +12

1.3. Котедж на дві сім'ї +23

Отримані очки за перше питання розділіть на ту кількість людей, яка живе у вашій квартирі або в вашому домі.

2. Використання енергії.

2.1. Для опалення вашого будинку використовується нафта, природний газ або вугілля +45

2.2. Для опалення вашого будинку використовується енергія води, сонця або вітру +2

2.3. Більшість з нас отримує електроенергію з горючих копалин, тому додайте собі +75

2.4. Опалення вашого будинку влаштоване так, що ви можете його регулювати залежно від погоди -10

2.5. Вдома ви тепло одягнені, а вночі ховаєтеся під двома ковдрами -5

2.6. Виходячи з кімнати, ви завжди вимикаєте в ній світло -10

2.7. Ви завжди вимикаєте свої побутові прилади, не залишаючи їх в режимі очікування -10

3. Транспорт.

3.1. На роботу виїздити міським транспортом +25

3.2. На роботу ви йдете пішки або їдете на велосипеді +3

3.3. Ви їздите на звичайному легковому автомобілі +45

3.4. Ви використовуєте великий і потужний автомобіль з повним приводом +75

3.5. Минулої відпусти ви літали літаком +85

3.6. У відпустку ви їхали на поїзді, причому шлях зайняв до 12 годин +10

3.7. У відпустку ви їхали на поїзді, причому шлях зайняв більше 12 годин +20

4. Харчування.

4.1. У продуктовому магазині чи на ринку ви купуєте в основному свіжі продукти (хліб, фрукти, овочі, рибу, м'ясо) місцевого виробництва, з яких самі готуєте обід +2

4.2. Ви віддаєте перевагу вже обробленим продуктам, напівфабрикатам, свіжомороженим готовим стравам, які потребують тільки розігрівання, а також консерви, причому не дивитися, де вони зроблені +14

4.3. В основному, ви купуєте готові або майже готові до вживання продукти, але намагаєтеся, щоб вони були зроблені ближче до дому +5

4.4. Ви їсте м'ясо 2-3 рази на тиждень +50

4.5. Ви їсте м'ясо три рази в день +85

4.6. Віддаєте перевагу вегетаріанській їжі +30

5. Використання води і паперу.

5.1. Ви приймаєте ванну щоденно +14

5.2. Ви приймаєте ванну один-два рази а тиждень +2

5.3. Замість ванни ви щодня приймаєте душ +4

5.4. Час від часу ви поливаєте присадибну ділянку або миєте свій автомобіль зі шланга +4

5.5. Якщо ви хочете прочитати книгу, то завжди купуєте її +2

5.6. Іноді ви берете книжки в бібліотеці або позичаєте у знайомих -1

5.7. Прочитавши газету, ви її викидаєте +10

5.8 Після вас куплені газети читає ще хтось +5

6. Побутові відходи.

6.1. Всі ми створюємо масу відходів і сміття, тому додайте собі +100

6.2. За останній місяць ви хоч раз здавали пляшки -15

6.3. Викидаючи сміття, ви відкладаєте в окремий контейнер макулатуру -17

6.4. Ви здаєте порожні банки з-під напоїв і консервів -10

6.5. Ви викидаєте в окремий контейнер пластикові упаковки -8

6.6. Ви намагаєтеся купувати в основному не фасовані, а вагові товари; отриману в магазині упаковку використовуєте в господарстві -15

6.7. З домашніх відходів ви робите компост для удобрення своєї ділянки -5
Якщо ви живете в місті з населенням в півмільйона і більше, помножте ваш загальний результат на 2.

Підводимо підсумки:

Розділіть отриманий результат на 100 і Ви дізнаєтеся, скільки гектарів земної поверхні потрібно, щоб задовольнити всі ваші потреби, і скільки буде потрібно планет, якби всі люди жили так само, як ви!

Щоб усім нам вистачило однієї планети, на 1 людину має припадати не більше 1,8 га продуктивної землі.

Для порівняння: середній житель США використовує 12,2 га (5,3 планети!), Середній європеєць – 5,7 га (2,8 планети), а середній житель Мозамбіку – всього 0,7 га (0,4 планети).

Практична робота 5.

Рідкісні і зникаючі види флори та фауни України

Мета: ознайомитися із рідкісними і зникаючими видами флори та фауни України, а також із структурою Червоної та Зеленої книги.

Хід роботи:

1. Уважно прочитайте довідковий матеріал щодо природоохоронного статусу видів флори та фауни.
2. Проаналізувати види рослин, тварин та грибів, які занесені до Червоної книги відповідно до вибраної місцевості.
3. Виконати завдання

Довідковий матеріал

Проблема охорони довкілля та збереження біорізноманіття набула особливої актуальності в наш час, в епоху науково-технічного прогресу, який дав у руки людства потужні важелі впливу на природу. Врахувавши сумні помилки минулого, зараз вже ні в кого не викликає сумніву, що зникнення кожного наступного біологічного виду є справжньою катастрофою і може бути наслідком невідновних втрат у майбутньому. Охорона та відновлення рідкісних і зникаючих видів рослин і тварин у розвинутих країнах розглядається як одне з найважливіших завдань державної ваги.

У 1948 р. створено Міжнародний Союз охорони природи та природних ресурсів (МСОП). У його організаційній структурі передбачена спеціальна комісія стосовно оцінки стану та визначення небезпеки, яка нависла над живою природою, насамперед, над хребетними тваринами та судинними рослинами. Одним із завдань МСОП є залучення максимальної кількості країн, їх урядів, наукових сил та громадських організацій до розв'язання складних і багатогранних природоохоронних проблем.

Внаслідок багаторічної наполегливої праці в 1963 р. вперше з'явився реєстр рідкісних і зникаючих видів диких тварин і рослин "Red Data Book",

тобто "Червона книга фактів". Надалі її назва спростилася до "Червоної книги".

Необхідність охорони рослин та тварин відображена у багатьох документах міжнародного співробітництва.

Постановою Верховної Ради України від 29 жовтня 1992 р. затверджено Положення про Червону книгу України, яка є основним державним документом з питань охорони тваринного та рослинного світу. Вона містить узагальнені відомості про сучасний стан видів тварин і рослин України, які перебувають під загрозою зникнення, і заходи щодо їх збереження та науково-обґрунтованого відтворення.

Охоронний статус виду є індикатором імовірності того, що даний вид продовжить існувати в майбутньому. При присвоєнні категорій охоронного статусу до уваги береться багато факторів: не тільки кількість існуючих представників виду, але також і тенденції зміни чисельності (скорочується чи збільшується), ступінь успішності розмноження, нормальна кількість даного виду в екосистемах, де він живе, відомі фактори небезпеки та/або фактори, що сприяють виживанню виду тощо.

Найбільш всебічною довідковою системою з питання охоронного статусу видів на Землі є Червоний Список МСОП. В ньому з урахуванням як вищезгаданих загальних факторів, так і індивідуальних особливостей, характерних для кожного виду, види розподілені на 9 категорій:

- Зниклий (Extinct, EX)
- Зниклий в природі (Extinct in the Wild, EW)
- У стані критичної загрози (Critically Endangered, CR)
- У стані загрози (Endangered, EN)
- Вразливий (Vulnerable, VU)
- Близький до загрозливого стану (Near Threatened, NT)
- У стані найменшої загрози (Least Concern, LC)
- Відомості недостатні (Data Deficient, DD)
- Недосліджений (Not Evaluated, NE)

До списку зниклих видів, при цьому, відносять ті, що зникли після 1500 року.

Категорії природоохоронного статусу:



Категорії стану збереження NatureServe:



Ще одною системою класифікації видів, існування яких під загрозою, є класифікація CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora), розроблена для запобігання міжнародній торгівлі видами в формі, яка може загрожувати їхньому існуванню.

В рамках Європейського Союзу для додержання норм CITES розроблений такий розділ законодавства як EU Wildlife Trade Regulations із власною базою даних, що є формою класифікації видів за ознакою вразливості. Окрім того, існують постанова ЄС про збереження природних середовищ (EU Habitats Directive) та постанова ЄС про збереження птахів (EU Birds Directive).

В межах Канади, США та Латинської Америки розроблено систему класифікації охоронного статусу видів під назвою "NatureServe conservation status". Ця система зараз має дещо відмінну від Червоного Списку МСОП систему класифікації, але чим далі, тим більше утотожнюється з прийнятою в МСОП.

Завдання:

1. Розгляньте малюнки та ознайомтеся із коротким списком видів рослин,

тварин та грибів, які занесені до Червоної книги України. Заповніть таблицю 1.

Короткий список видів рослин, тварин та грибів, які занесені до Червоної книги України.



Рис. 1. Рослини Червоної книги України:

- 1 - Зозуліні черевички справжні *Cypripedium calceolus* L. - вразливий вид;
- 2 - Шафран Гейфеля *Crocus heuffelianus* Herb. - неоцінений вид;
- 3 - Підсніжник білосніжний *Galanthus nivalis* L. - неоцінений вид;
- 4 - Цибуля ведмежа *Allium ursinum* L., неоцінений вид;
- 5 - Лілія лісова *Lilium martagon* L., - неоцінений вид;
- 6 - Айстра альпійська *Aster alpinus* L., - рідкісний вид;
- 7 - Місячниця (лунарія) оживаюча *Lunaria* L.- неоцінений вид;
- 8 - Сон лучний *Pulsatilla pratensis* (L.) Mill., - неоцінений вид;
- 9 - Тис ягідний *Taxus baccata* L. - вразливий вид



Рис. 2. Тварини Червоної книги України:

- 1 - Жук-олень *Lucanus cervus* Linnaeus - рідкісний вид;

- 2 - Махаон *Papilio machaon Linnaeus* - вразливий вид;
- 3 - Стерлядь прісноводна *Acipenser ruthenus Linnaeus* - зникаючий вид;
- 4 - Саламандра плямиста *Salamandra salamandra Shaw*- вразливий вид;
- 5 - Мідянка звичайна *Coronella austriaca Laurenti* - вразливий вид;
- 6 - Лелека чорний *Ciconia nigra Linnaeus* - рідкісний вид;
- 7 - Пугач *Bubo bubo Duméril* - рідкісний вид;
- 8 - Їжак вухастий *Erinaceus auritus Gmelin* - зникаючий вид;
- 9 - Видра річкова *Lutra lutra Linnaeus* - неоцінений вид;
- 10 – Зубр *Bison bonasus Linnaeus* - зниклий у природі



Рис. 3. Гриби Червоної книги України:

- 1 - Трюфель їстівний *Tuber aestivum Vittad* - зникаючий вид;
- 2 - зморшок степовий *Morchella steppicola Zerova* рідкісний вид;
- 3 - Боровик бронзовий *Boletus aereus Bull.* вразливий вид;
- 4 - Решіточник червоний *Clathrus ruber P.Micheli ex Pers.*, рідкісний вид;
- 5 - Модринова губка *Laricifomes officinalis (Batsch) Kotlaba & Pouzar* - зниклий вид

Таблиця 1

	Назва	Ступінь вразливості	Місцезростання (для рослин)	Умови життя (для тварин)
1				
2				
3				
4				
5				

6				
7				
8				
9				
10				

2. Відповідно до вибраної області (за вибором), назвіть види рослин, тварин та грибів, які занесені до Червоної книги, надайте фото та заповніть *таблицю 2*.

Таблиця 1

	Назва	Ступінь вразливості	Місцезростання (для рослин)	Умови життя (для тварин)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Практична робота 6.

Розрахунок індексів біорізноманіття. Визначення індексів видового багатства та видового різноманіття рослин

Мета: ознайомитися із індексами біорізноманіття, навчитися визначати індекси видового багатства та видового різноманіття рослин

Хід роботи

1. Прочитати теоретичний матеріал
2. Виконати завдання
3. Зробити висновки

Теоретичний матеріал

Термін “біорізноманіття” часто розглядають як синонім “видового різноманіття”, зокрема “багатство видів”, яке є чисельністю видів в певному місці проживання або біотопі. Лінійні розміри місце проживання можуть варіюватися у широких межах і залежать від просторової однорідності чинників середовища і ступеня мозаїчності компонентів біосфери: для птахів, наприклад, це може бути обширна ділянка лісу, а для зообентосу – фрагмент донної поверхні.

Видове різноманіття характеризується двома критеріями: видове багатство та рівномірність розподілу видів.

Багаточисельні формули, які базуються на різних модифікаціях цих показників, називають в екології індексами і використовуються для кількісної оцінки біорізноманіття.

Індекс Менхініка (видового різноманіття, або багатства), який є характеристикою кількості видів, що припадає на одиницю сумарної численності (рясності) в якості якої може бути взята загальна чисельність або

біомаса. Цей індекс дає змогу оцінити, скільки видів припадає на загальну кількість особин.

$$M = A / \sqrt{N},$$

де A – кількість видів, N – сумарна ряснота всіх видів угруповання.

Індекс Сімпсона (домінування, або концентрації та еквітабельності, або рівноможливості): відображає «концентрацію» домінування, оскільки його величина тим більша, чим сильніше домінування одного або кількох видів. Величина показника різноманіття залежить не тільки від видового багатства, але й від рівномірності співвідношень різних видів за їхньою чисельністю.

$$C = \sum (n / N)^2,$$

де n – ряснота одного виду

Індекс Жакара (видової, або фауністичної схожості), який може бути розрахованим як між угрупованнями в цілому ($J_{заг}$), так і між домінуючими комплексами видів ($J_{дом}$) визначає відношення загальних видів до числа видів у об'єднаному списку:

$$J = c / (a + b - c),$$

де a і b – кількість видів в порівнюваних угрупованнях, c – кількість спільних видів.

Індекс MSA (індекс узагальненого видового різноманіття) розраховується як добуток типологічних одиниць агроландшафту з урахуванням відповідних показників впливу на стан біорізноманіття. Даний індекс «враховує» довготривалі фактори впливу і не «реагує» на короточасні, які можуть призводити до кризового стану біорізноманіття, наприклад, застосування засобів захисту рослин, надмірна розорюваність тощо. Індекс відображає співвідношення поточного видового різноманіття території і потенційного видового різноманіття цілісності екосистеми в межах цієї самої території. Відповідно, індекс може мати значення від 0% у абсолютно деградованій екосистемі до 100 % в цілісній. Згідно задумів розробників, цей індекс можна також інтерпретувати як показник природності території.

Сумарний вплив на біорізноманіття (MSA_i) отримують як добуток значень MSA для кожного з факторів впливу: зміни землекористування ($MSALUC$), фрагментація ($MSAI$), інфраструктура ($MSAF$), зміна клімату ($MSAN$), депозит атмосферного азоту ($MSACC$).

Індекс Шеннона - Уївера (загального, або інформаційного різноманіття), який дає уявлення відразу про обидва аспекти різноманіття: кількість видів і рівномірність їх кількісної представленості, і тому може складності, організованості, стійкості). Може бути розрахований як за окремими видами, так і за таксонами надвидового рангу або іншими елементами різноманіття. На відміну від багатьох інших показників, оцінює різноманіття випадкових вибірок, тому найчастіше і використовується при вивченні структури природних угруповань. Крім цього, цей показник об'єднує видове багатство і вирівняність в єдину величину і кількісно (в бітах) оцінює рівнозначність реєстрації різних видів у угрупованні .

$$H = - \sum P_i \cdot \ln P_i, \text{ де}$$

P_i - ймовірність внеску кожного виду в угруповання.

$P_i = n/N$, n - кількість балів, яку одержує кожний вид за відсотком проекційного покриття або рясністю (щільністю) в даному угрупованні.

N – загальна сума балів, яку одержали за цим показником усі види даного угруповання ($H = \sum N$).

Проекційне покриття - це площа проекцій надземних частин рослин одного виду на поверхню ґрунту за винятком просвітів між листками та гілками.

Замість бальної оцінки рясності видів в угрупованні за шкалою О. Друде:

1 бал – рослини зникаються окремими частинами;

2 бали- рослини дуже рясні;

3 бали – рослини рясні;

4 бали - рослини досить рясні;

5 балів – рослини рідкі;

6 балів – рослини поодинокі;

7 балів – одна рослина на площі виявлення.

Завдання

Дослідження видового багатства

1. Огороджують чотири ділянки розміром 1м x 1м у випадку дослідження лучної системи та розміром 10м x 10м - у випадку лісової.

2. На зазначених ділянках порахуйте загальну кількість видів, знайдіть середнє значення і виразіть результат на одиницю відповідної площі.

Дослідження видового різноманіття

1. Огородіть ділянку розміром 10м x10м (як для лучної так і для лісової системи) і відберіть з цієї ділянки гербарій по одному екземпляру кожного виду рослин.

2. Визначте проєктивне покриття досліджуваного угруповання або використайте бальну оцінку рясності видів в угрупованні за шкалою О. Друде (n).

3. Знайдіть ймовірність внеску кожного виду в угрупованні (P_i) і за формулою Шеннона визначте видове різноманіття.

4. Результати розрахунків занести в таблицю 1.

Таблиця 1

Бальна оцінка видів за проєктивним покриттям та ймовірність внеску кожного виду в угруповання

Назва видів	Бали за проєктивним покриттям (шкалою Друде) (n).	Ймовірність внеску кожного виду P_i
1	2	3

Таблиця 2

Розрахунок видового різноманіття рослинних угруповань

Індекс видового різноманіття (за Шеноном)	Рослинне угруповання №1	Рослинне угруповання №2
	_____	_____
	(назва)	(назва)

Порівняйте показники видового різноманіття різних рослинних угруповань (таблиця 2) і зробіть висновок.

Практична робота № 7.

Визначення кількісного співвідношення та рівня домінування окремих видів у біоценозі

Мета роботи: навчитися визначати кількісне співвідношення та рівень домінування видів за допомогою індексів Сімпсона, Бергера-Паркера, Маргалефа та Пієлу.

Хід роботи:

1. Ознайомитися із теоретичним матеріалом
2. Виконати завдання
3. Зробити висновки

Теоретична частина

Кількісну характеристику співвідношення між чисельністю різних видів дає індекс домінування Сімпсона.

$$C = \sum (n_i / N)^2,$$

де n_i — чисельність особин кожного з видів, а N — сумарна чисельність особин всіх аналізованих видів.

Індекс домінування Бергера-Паркера враховує тільки частку виду-домінанта:

$$D_{BP} = n_{max} / X$$

де n_{max} — чисельність виду, що зустрічається найбільш часто.

Обидва показники приймають тим менше чисельне значення, чим більш вирівняна структура домінування, тобто, чим ближче оцінки чисельності для всіх видів. При цьому, індекс Сімпсона надає звичайним видам більшу вагу, оскільки при зведенні у квадрат малих відносин (n_i/N) виходять дуже малі величини.

Видове різноманіття, або міра видової неоднорідності угруповання, визначається по формулі Шеннона або формулі Сімпсона.

Обидва показники приймають максимальне значення при рівності чисельності всіх видів в угрупованні. При цьому показник різноманіття

Шеннона прямує до величини $H_{Sh} \rightarrow \ln s$, а показник різноманіття Сімпсона — $H_S \rightarrow (s-1)/s$, де s - загальна кількість видів.

Для чисельної оцінки видового багатства угруповання використовують індекс Маргалєфа:

$$DMg = \frac{S - 1}{\ln N}$$

Чим більше видів, тим вище значення цього індексу. Зростання числа особин при незмінному числі видів веде до зниження значення індексу.

Рівномірність видового розподілу, що також відбиває ступінь різноманіття угруповання, визначається індексом вирівненості за Пієлом:

$$E = H_{sh} / \ln s,$$

де H_{sh} — значення показника різноманіття Шеннона для даного угруповання. Індекс вирівненості Пієлу приймає значення від 0 до 1. Для реальних угруповань даний показник рідко перевищує 0,80.

Практичне завдання.

При аналізі рослинного угруповання дубово-грабового лісу відмічена присутність 10 видів дерев, чисельність особин яких представлена нижче в таблиці. Необхідно оцінити індекси домінування, різноманіття та видового багатства даного угруповання.

Таблиця 1

Результати спостережень

Вид	Граб	Дуб	Клен	Ясен	Осика	Ліщина	Тополя	Береза	Липа	Черешня
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Чисельність шт\га	100	75	60	55	40	35	15	10	5	5

Завдання

1. Проведіть аналіз структури даного рослинного угруповання.

2. Обрахуйте індекси домінування за Сімпсоном (С) та Бергером-Паркером (D_{BP}).

3. Побудуйте та проаналізуйте графік кривої Уїттекера домінування-різноманіття. Для цього по осі ОУ відкладайте значення долі сумарної чисельності кожного виду в загальній чисельності у напівлогарифмічному масштабі:

$$p_i = (n_i / N) \cdot 100\%$$

Крива I типу відповідає ситуації, коли всі члени угруповання перебувають у сильній залежності від деякого ресурсу, причому має місце випадкове, але без перетинань розподіл екологічних ніш видів уздовж градієнта даного ресурсу (модель “розламаного стрижня”).

Крива II типу характерна для угруповань, що складаються з невеликого числа видів, які знаходяться у жорсткій конкуренції за обмежені ресурси, нерідко в суворих умовах зовнішнього середовища.

Крива III типу характерна для угруповань із високою видовою насиченістю, в умовах, коли “успіх” того або іншого виду визначається великою кількістю незалежних і однорідних по силі впливу факторів.

Таким чином, чим вище крива й чим більше вона сплющена, тим більше при даному числі видів загального різноманіття.

4. Визначте, до якого типу відноситься отримана крива. На що вказує її будова?

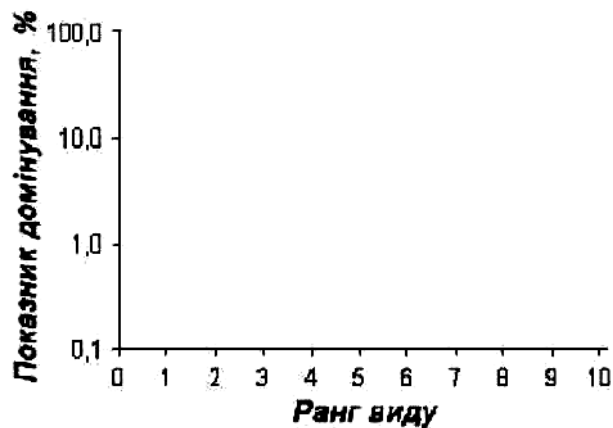


Рис. 1. Графік кривої Уїттекера

5. Обрахуйте індекси видового різноманіття за Шенноном (H_{sh}) та Сімпсоном (H_s).

6. Дайте оцінку видового багатства деревних рослин лісу, використовуючи індекс Маргалєфа (D_m).

7. Оцініть рівномірність видового розподілу за Пієлом (E).

8. Зробіть висновок.

Варіанти для виконання завдань

Завдання 1.

Розрахувати індекс видового багатства (індекс Маргалєфа), якщо відомо, що число особин у вибірці складає 259. Вибірка представлена 23 видами.

Завдання 2.

Відомо, що умовну вибірку, взяту у лісовому комплексі, становить 781 особина птахів, які представлені п'ятьма видами: велика синиця - 257 особин, чорний дрізд 152 особини, сойка - 209 особин, вівсянка - 84 особини, кропив'янка - 79 особин. Знайдіть індекс Шеннона, індекс домінування Бергера-Паркера. Зробіть висновки про стан орнітофауни лісового комплексу.

Завдання 3.

Визначити число видів у вибірці, якщо відомо, що індекс видового багатства Маргалєфа дорівнює 5,538, а число особин у вибірці дорівнює 387.

Завдання 4.

Знайти індекс Маргалєфа для вибірки, у якій 17 видів ссавців представлені 795 особинами.

Завдання 5.

Умовна вибірка птахів зроблена у селітебній зоні. Вона складається із 419 особин, що представлені 7-ма видами, які не є рідкісними на даній території, в т.ч.: голубів - 79, шпаків - 59, ластівок - 37, горобців - 118, ворон - 65, сорок - 34, стриживів - 27. Розрахувати індекс видового різноманіття та дисперсію Шеннона.

Завдання 6.

Розрахувати видове багатство екосистеми озера Біле, якщо відомо, що воно включає в себе 25 видів живих організмів, а загальне число особин становить 579.

Завдання 7.

Використовуючи індекс видового різноманіття Сімпсона, розрахувати видове різноманіття листяного лісу, якщо його біоценоз включає: дуб - 73, береза - 50, глід - 12, білка - 26, заєць русак 43 особини.

Завдання 8.

Розрахувати індекс видового різноманіття природного заповідника, якщо його біогеоценоз включає наступні види, які занесені до Червоної книги: жужелиця кавказька - 113, лісовий кіт - 87, жук олень - 98, тис ягідний - 75, дзвіночки персиколісті - 101, самшит Колхідський - 9. Який індекс слід використати для вирішення даної задачі? Розрахувати індекс вирівненості Пієлу (E) екосистеми природного заповідника.

Практична робота 8.

Популяційно-видові рівні організації біорізноманіття.

Мета: Ознайомитися з популяційно-видовим рівнем організації біорізноманіття, навчитися розраховувати співвідношення між ланками екологічної піраміди, опанувати правило екологічної піраміди, навчитися визначати положення живих організмів у трофічних ланцюгах.

Хід роботи

1. Прочитати теоретичний матеріал
2. Розглянути кілька прикладів розв'язування задач з екології.
3. Розв'язати самостійно згідно варіантів задачі.
4. Зробити висновок.

Теоретичний матеріал.

У природі будь-який біологічний вид звичайно складається з великої кількості популяцій. В наш час під дією антропогенних факторів ареали більшості популяцій диких видів рослин і тварин зменшилися й стали уривчастими. Водночас ареали популяцій видів, адаптованих до господарської діяльності людини, розширюються. Скорочення чисельності особин збільшує ймовірність випадкового вимирання популяції і супроводжується скороченням внутрішньо-популяційного генетичного різноманіття. Чисельність популяції залежить від народжуваності — здатності особин популяції до відтворення та смертності — швидкості зменшення чисельності популяції.

З точки зору збереження біорізноманіття найсуттєвішим є показник мінімальної чисельності популяції, тобто такої чисельності, за якої в популяції ще підтримується необхідний рівень генетичної неоднорідності, завдяки чому вона не вироджується. Послідовно зменшуючи популяції до мінімальної чисельності, людина знищує їх, навіть не вбиваючи останнього представника.

Сприятливі кліматичні умови, достатня кількість їжі, послаблення хижацтва веде до зростання плодючості і народжуваності, збільшення

чисельності. Існують також численні фактори, які обмежують чисельність популяції

Послідовність живих організмів, яку можна уявити такою, що складається з ланок — видів рослин, тварин, грибів і бактерій, пов'язаних одна з одною відносинами «їжа — споживач», прийнято називати трофічним ланцюгом. Навіть найбільш простий харчовий ланцюг має кілька трофічних рівнів. Перший трофічний рівень формують зелені рослини (продуценти); другий займають тварини, які живляться рослинами (консументи першого порядку); третій — хижаки, які поїдають рослиноїдних тварин (консументи другого порядку), і четвертий — хижаки, жертвами яких стають дрібніші хижаки (консументи третього порядку). Редуценти — мікроорганізми (бактерії і гриби), що руйнують рештки мертвих істот.

Правило екологічної піраміди — закономірність, згідно з якою кількість рослинної речовини, що є основою ланцюга харчування, приблизно у 10 раз більша, ніж маса рослиноїдних тварин, і кожний наступний харчовий рівень також має масу, в 10 раз меншу за попередній.

Приклади розв'язування задач.

Складаючи харчовий ланцюг, необхідно правильно розташувати всі ланки і показати стрілками, з якого рівня отримана енергія.

Приклад 1. У лучному угрупованні живуть: гусениці, жайворонки, люцерна, шуліки. Складіть харчовий ланцюг.

Відповідь: люцерна — гусениці — жайворонки — шуліки.

Приклад 2. На підставі правила екологічної піраміди визначте, скільки потрібно планктону, щоб у морі виросла одна особина *калана* (морської видри) масою 30 кг, якщо трофічний ланцюг має вигляд: фітопланктон, нехижі риби, хижі риби, калан.

З правила екологічної піраміди відомо, що кожний наступний трофічний рівень має масу, в 10 раз меншу за попередній. Знаючи це, можна легко розв'язати завдання.

Розв'язок. Складемо трофічний ланцюг, починаючи від продуцентів: фітопланктон —нехижі риби —хижі риби —калан.

Знаючи, що маса калана становить 30 кг, а маса консументів другого рівня, яку він споживає, повинна бути у 10 раз більшою, підрахуємо масу хижої риби, якою він живиться: $30 \times 10 = 300$ (кг); відповідно маса нехижої риби: $300 \times 10 = 3000$ (кг); а маса фітопланктону, яким живиться нехижа риба: $3000 \times 10 = 30000$ (кг). Отже, дістаємо відповідь: для того, щоб у морі виріс один калан масою 30 кг, необхідно 30 000 кг фітопланктону.

Задачі для самостійного розв'язування

Варіант 1

1. Установіть відповідність між організмом і трофічним рівнем екологічної піраміди, на якому він перебуває, та впишіть у таблицю наведеної форми: рослини, орел, жаба, мікроскопічні гриби, жук.

Продуцент	
Консумент 1 порядку	
Консумент 2 порядку	
Консумент 3 порядку	
Редуцент	

2. Визначте масу компонентів ланцюга живлення, якщо відомо, що маса консументу 3-го порядку становить 8 кг.

Компоненти ланцюга живлення	Загальна маса
Фітопланктон	
Дрібні ракоподібні	
Риби	
Видра	8кг

3. Використовуючи правило екологічної піраміди, визначте площу (у м²) відповідного біогеоценозу, на якій може прогодуватися вовк масою 55 кг

(ланцюг живлення: трав'янисті рослини —парнокопитні —вовк). Біомаса рослинності лісу становить 2 000 г/м². Візьміть до уваги, що масова частка води в організмі становить 70 % від загальної маси.

4.Визначте площу акваторії моря, потрібної для прогодування *дельфіна звичайного* масою 60 кг (30 % сухої речовини) у ланцюзі живлення: фітопланктон —риба —дельфін. Продуктивність фітопланктону — 500 г/м².

5.Біомаса сухого сіна з 1 м² поля становить 300 грамів. На підставі правила екологічної піраміди визначте, скільки гектарів поля необхідно, щоб прогодувати одного школяра масою 50 кг (70 % маси становить вода), згідно з харчовим ланцюгом: трава—корова—людина.

Варіант 2

1.Установіть відповідність між організмом і трофічним рівнем екологічної піраміди, на якому він перебуває, та впишіть у таблицю: циклоп, фітопланктон, судак, карась, річковий рак.

Продуцент	
консумент 1 порядку	
консумент 2 порядку	
консумент 3 порядку	
Редуцент	

2. Визначте, яку кількість сичів може прогодувати ланцюг живлення, якщо відомо, що загальна маса продуцента становить 8 000 кг, а маса одного сича — 0,2 кг.

Компоненти ланцюга живлення	Загальна маса
Рослини	8 000
Комахи	
дрібні птахи	

3. Використовуючи правило екологічної піраміди, визначте, на скільки збільшилася маса молоді лисиці за тиждень мишкування, якщо протягом цього тижня вона з'їла 200 полівок та мишей (маса одного гризуна становить приблизно 10 г). Візьміть до уваги, що масова частка води в організмі становить 70 % від загальної маси.

4. Визначте площу акваторії річки, яка потрібна для прогодування судака масою 1 кг (30 % сухої речовини) у ланцюзі живлення: фітопланктон — травоядна риба — судак. Продуктивність фітопланктону — 700 г/м².

5. Біомаса планктонів становить 500 г/м² площі моря. Користуючись правилом екологічної піраміди, визначте, яка площа моря може прогодувати одного білого ведмедя масою 500 кг (70 % становить вода) згідно з харчовим ланцюгом: планктон—риба—тюлень—білий ведмідь.

МОДУЛЬ II. ХАРАКТЕРИСТИКА СТАНУ ТА ОІНКА ЗАГРОЗ БІОРІЗНОМАНІТТЮ

Практична робота 9

Основні положення природоохоронного законодавства у сфері збереження біотичного та ландшафтного різноманіття

Мета роботи. Вивчити конвенції та угоди, ратифіковані верховною радою України; розглянути основні питання базових міжнародних конвенцій, угод та інших правових механізмів щодо збереження біотичного та ландшафтного різноманіття.

Хід роботи

1. Ознайомитися із теоретичним матеріалом
2. Виконати завдання
3. Відповісти на питання

Теоретична частина

Цілком очевидно, що природа не знає державних кордонів. Живі організми, здійснюючи сезонні міграції, безперешкодно їх перетинають. Тому для збереження мігруючих видів, особливо рідкісних і зникаючих, необхідне співробітництво у міжнародному масштабі. Існує ще одна гостра проблема - незаконна міжнародна торгівля об'єктами живої природи.

Основними міжнародними нормативно-правовими актами у цій галузі є міжнародні угоди та договори. Багатосторонні угоди - конвенції - уводяться в дію (ратифікуються) законодавчими органами держав-учасниць (в Україні - Верховною Радою). Основними конвенціями, які стосуються збереження біорізноманіття є:

- Конвенція про біологічне різноманіття (Ріо-де-Жанейро, 1992);
- Конвенція про міжнародну торгівлю видами дикої фауни і флори, що перебувають під загрозою зникнення (Вашингтон, 1973);
- Конвенція про збереження мігруючих видів диких тварин (Бонн, 1979);

- Конвенція про охорону дикої флори та фауни і природних середовищ існування в Європі (Берн, 1979);
- Конвенція про водно-болотні угіддя, що мають міжнародне значення як середовища існування водоплавних птахів (Рамсар, 1971).

Найбільш високий міжнародний статус охорони традиційно мають види живих організмів, занесені до Вашингтонської конвенції. Ще у 1953 році Міжнародним союзом охорони природи (МСОП) була запроваджена так звана Міжнародна Червона книга, куди спочатку було занесено тільки найрідкісніших видів ссавців і птахів. Потім МСОП неодноразово переробляв цю книгу, складаючи нові Червоні списки, до яких увійшли представники інших таксонів живих організмів.

Важливим природоохоронним документом є також Європейський Червоний список, до якого занесено рідкісні та зникаючі види живих організмів країн Європи.

Правове регулювання біорізноманіття на сучасному етапі

Термінологічно поняття «біологічне різноманіття» чи «збереження біорізноманіття» зустрічається в національному законодавстві лише при викладенні принципів правового регулювання того чи іншого закону (пункт «д» статті 3 і стаття 61 Закону «Про охорону навколишнього природного середовища», ст. 9 Закону «Про тваринний світ», відповідна стаття Закону «Про рослинний світ» та деякі ін.).

Регулювання відносин щодо збереження біорізноманіття на національному рівні значною мірою здійснюється опосередковано: в першу чергу, через регулювання охорони територій перебування чи зростання біологічних ресурсів. Йдеться про природно-заповідний фонд та інші категорії природних територій особливої охорони (Закони України «Про охорону навколишнього природного середовища», «Про природно-заповідний фонд України» та ін.).

По-друге, це природоресурсне законодавство (земельне, лісове, водне, гірниче, фауністичне, флористичне та ін.), зокрема, Кодекси: Земельний, Водний, Лісовий та «Про надра», Закон України «Про тваринний світ» тощо.

По-третє, законодавство про охорону видів біоресурсів, в першу чергу рідкісних та зникаючих (законодавство про Червону книгу, Зелену книгу тощо). Розроблено та реалізується низка загальнодержавних та регіональних програм, серед яких Перспективна програма розвитку заповідної справи в Україні, Загальнодержавна програма формування національної екологічної мережі України на 2000-2-15 роки (затверджена Законом України від 21 вересня 2000 р.).

Завдання:

Завдання 1. Заповнити таблицю 1, використовуючи теоретичний матеріал «Конвенції та угоди».

Таблиця 1

Перелік всесвітніх базових міжнародних конвенцій про збереження біотичного і ландшафтного різноманіття

Назва, місце і рік започаткування конвенції, угоди	Правовий документ щодо участі України	Мета конвенції, угоди
Конвенція про біологічне різноманіття (CBD@ м. Ріо-де-Жанейро, Бразилія, 1992 р.)	Закон України про ратифікацію конвенції від 29.11.1994 р.	
Конвенція про міжнародну торгівлю видами дикої фауни і флори, що знаходяться під загрозою зникнення (СITES@ Вашингтон, США, 1973 р.)	Закон України про приєднання до конвенції від 14.05.1999 р.	
Конвенція про міжнародну торгівлю видами дикої фауни і флори, що знаходяться під загрозою зникнення (СITES@ Вашингтон, США, 1973 р.)	Закон України про приєднання до конвенції від 14.05.1999 р.	

Конвенція про збереження мігруючих видів диких тварин (Боннська конвенція® м. Бонн, ФРН, 1979 р.)	Закон України про приєднання до конвенції від 19.03.1999 р.	
Конвенція ООН про боротьбу з опустелюванням у тих країнах, що потерпають від серйозної посухи та/або опустелювання, особливо в Африці (м. Париж, Франція, 1994 р.)	Закон України про приєднання до конвенції від 04.07.2002 р.	

Завдання 2. Заповнити таблицю 2, використовуючи теоретичний матеріал «Конвенції та угоди».

Таблиця 2

Перелік всеєвропейських базових міжнародних конвенцій та угод про збереження біологічного та ландшафтного різноманіття

Назва, місце і рік започаткування конвенції, угоди	Правовий документ щодо участі України	Мета конвенції, угоди
Конвенція про охорону дикої флори і фауни та природних середовищ існування в Європі (Бернська конвенція м. Берн, Швейцарія 1979 р.)	Закон України про приєднання до конвенції від 29.10.1996 р.	
Угода про збереження афро-євразійських мігруючих водно-болотних птахів (АЕВА діє у рамках Боннської конвенції м. Гаага,	Закон України про приєднання до конвенції від 04.07.2002 р.	

Нідерланди, 1995 р.)		
Угода про збереження кажанів в Європі (EUROBATS діє у рамках Боннської конвенції м. Лондон, Великобританія, 1991 р.)	Закон України про приєднання до конвенції від 14.05.1999 р	
Всеєвропейська стратегія збереження біологічного та ландшафтного різноманіття(м. Софія, Болгарія, 1995 р.)	Підписано Міністром охорони навколишнього природного середовища України у 1995 р., ратифікація конвенції не потребується бо у , основі Всеєвропейської стратегії лежать існуючі міжнародні угоди	

Завдання 3. Заповнити таблицю 3, використовуючи теоретичний матеріал «Конвенції та угоди».

Таблиця 3

Перелік регіональних базових конвенцій, угод, директив щодо збереження біотичного та ландшафтного різноманіття

Назва, місце і рік започаткування конвенції, угоди	Мета конвенції, угоди
Конвенція про захист Чорного моря від забруднення (Бухарестська конвенція, 1992 р.)	
Рамкова конвенція про охорону та сталий розвиток Карпат (м. Київ, Україна, 2003 р.)	

<p>Угода про збереження китоподібних Чорного моря, Середземного моря та прилеглої акваторії Атлантичного океану (діє у рамках Боннської конвенції м. Монако, 1996 р.)</p>	
<p>Директива Європейського союзу 79/409/ЕЕС про охорону диких птахів (Директива ЄС щодо диких птахів)</p>	
<p>Директива Європейського союзу 92/43/ЕЕС про охорону середовищ існування та дикої фауни і флори (Директива ЄС щодо середовищ існування)</p>	

Дати відповідь на запитання:

1. Які цілі ставить перед собою Конвенція про біологічне різноманіття (1992 р.)?
2. У чому полягають головні завдання Бернської (1979 р.) конвенції?
3. Яка мета Угоди, що була прийнята у м. Монако у 1996 р.?
4. Яка мета Директиви Європейського союзу 92/43/ЕЕС?

Практична робота 10.

Вивчення структури державного кадастру рослинного світу України

Мета роботи: дослідити поняття кадастру, ознайомитись зі структурою державного кадастру рослинності України.

Хід роботи

1. Ознайомитися із теоретичним матеріалом
2. Виконати завдання.

Теоретичний матеріал

Кадастр рослинного світу, кадастр флористичний - систематизоване зведення відомостей про флору певної території.

Державний кадастр рослинного світу містить відомості і документи про розподіл об'єктів рослинного світу між власниками і користувачами земельних ділянок, кількісні та якісні характеристики народногосподарської і наукової цінності рослинних ресурсів, поділ природних рослинних угруповань на категорії, економічну оцінку технічних, кормових, лікарських, харчових та інших властивостей природних рослинних ресурсів, інші дані про рослинні природні ресурси, необхідні для забезпечення їх невиснажливого використання, відтворення й ефективної охорони (табл.1).

Під **флорою** розуміють історично складену сукупність видів рослин, поширених на певній території (флора Європи) або на території з певними умовами («флора боліт») у даний час або в минулі геологічні епохи.

Флора України характеризується значною різноманітністю видового складу. На території України нараховується до 16 тис. видів рослин, в тому числі понад 4 тис. видів вищих дикорослих рослин. Із покритонасінних найбільше зустрічаються у нас рослини родини складноцвітих (700 видів) та бобових (близько 300 видів).

Рослинність — сукупність рослинних угруповань (фітоценозів) планети

в цілому або її окремих регіонів та місцевостей.

Розрізняють природну та антропогенну рослинність, а також сучасну рослинність та рослинність минулих географічних періодів. Основними типами рослинності в Україні є лісова, степова, лучна і болотна.

Таблиця 1

Структура державного кадастру рослинного світу України

Флора	Рослинність	Рослинні ресурси
Судинні	Лісова	Лікарські
Мохоподібні	Чагарникова	Харчові
Лишайники	Степова	Пряно-ароматичні
Водорості	Лучна	Технічні
Гриби	Болотна	Кормові
	Водна	
	Галофітна	
	Аридна	
	Синантропна	

Лісова рослинність. Загальна площа лісів в Україні - близько 10 млн. гектарів, що становить приблизно 14 % її території. Найбільшою є лісистість в Українських Карпатах (40,5%) і Кримських горах (32%).

У лісах переважають молоді та середньовікові дерева, поширені такі породи, як сосна, ялина, бук, дуб. Вони займають близько 90% лісопокритої площі. Крім того, є насадження граба, липи, клена, берези, тополі, вільхи тощо. Соснові (борові) ліси займають великі площі на Поліссі, а також у долинах річок Лісостепу і Степу. Вони ростуть на дерново-підзолистих піщаних ґрунтах, бідних на гумус та поживні речовини. На кращих ґрунтах поширені дубово-соснові ліси.

Степова рослинність в природному вигляді до нього часу збереглася тільки на схилах балок, у передгір'ях Криму, на піщаних косах Азово-Чорноморського узбережжя, островах. Ділянки цілинних степів охороняються в заповідниках. У типовій степовій зоні на півночі була поширена різнотравно-типчаково-ковилова рослинність на звичайних чорноземах (ковила, тонконіг, стоколос, горицвіт весняний, молочай степовий, шавлія, астрагал), на півдні - типчаково-ковилова на чорноземах південних і темно-каштанових ґрунтах (типчак, ковила українська, келерія, з різнотрав'я - будяк, пижмо), вздовж Азово-Чорноморського узбережжя - полиново-злакова рослинність на каштанових солонцюватих ґрунтах.

Луки залежно від умов розміщення поділяються на заплавні, суходільні, низинні, гірські. На заплавних луках поширені зарості лози, трави з вівсяниці, мітлиці, келерії, а також конюшина, жовтець, щавель, деревій тощо. На суходільних луках ростуть мітлиця, пахучий колосок, костриця, кульбаба, волошки. Низинні луки приурочені до знижень на вододілах, терасах, долинах, тому вони тривалий час обводнені. В їх трав'яному покриві переважають вівсяниця червона, тимофіївка лучна, осока звичайна, конюшина лучна і біла. Луки використовуються як сіножаті. Гірські луки поширені в Українських Карпатах. У травостої гірських луків поширені вівсяниця, білоус, конюшина, лядвенець. В субальпійському поясі сформувались луки з білоуса, тимофіївки, осоки вічнозеленої, вівсяниці.

Болотна рослинність розвивається у зниженнях з надмірним зволоженням. Болота займають близько 2% території України. Найбільше поширення вони дістали на Поліссі. Болота мають значні запаси торфу. За розміщенням розрізняють болота заплавні, низинні, долинні, притерасні, старих річищ. Найбільш поширені низинні болота. В їх рослинному покриві переважають трав'яні і трав'яно-мохові угруповання. Поширені осока, очерет, рогіз, тростяниця, хвощ, лепеха та ін. З дерев - вільха чорна, менше - сосна, береза, верба, чагарники з верби і берези.

Водні рослини — рослини, які ростуть у воді. Серед них розрізняють:

гідрофіти — рослини, що занурені у воду лише нижньою частиною (очерет, рогіз, комиш), гідатофіти — рослини, повністю або більшою своєю частиною занурені у воду (латаття, ряска, елодея).

Галофіти - солестійкі рослини. Особливо цікаві галофіти, яким притаманна значна стійкість до високих концентрацій солей (сарзан, кермек, солонець, солерос).

Аридна рослинність розвивається в умовах, коли рослини відчують нестачу вологи під час вегетації (фітоценози пустель, ксерофітних рідколій). У них виникли різноманітні способи адаптації до нестачі вологи: короткий період вегетації, морфологічні і анатомічні пристосування (редукція листя, їх опушення), фізіологічні адаптації (підвищення осмотичного тиску клітинного соку і ін.).

Синантропна рослинність — рослинність, яка отримує переваги з антропогенних заходів зміни середовища і, отже, поширюється поблизу антропогенних ландшафтів, тобто близько житла людини, поля, пасовища, дороги, населених пунктів. До них належать культурні та бур'янові рослини.

Лікарські рослини - рослини, органи або частини яких є сировиною для отримання засобів, що використовуються у народній, медичній або ветеринарній практиці з лікувальною або профілактичною метою.

На сьогодні відомо близько 500 000 видів рослин, однак лише невелика частина (приблизно 10%) з них широко застосовується у медицині (звіробій, ромашка лікарська, календула, шипшина, обліпіха, солодка, подорожник, м'ята, шавлія, айр та ін.)

Пряно-ароматичні рослини — рослини, які містять ароматичні або пекучо-смакові речовини (ефірні олії, глікозиди, таніди тощо).

До них належать гвоздичне дерево, перець чорний, ваніль, імбир, петрушка, часник, кріп та ін.

Технічні культури — сільськогосподарські рослини, що використовують в основному як сировину для різних галузей промисловості (харчової,

текстильної, миловарної, лакофарбової, фармацевтичної та ін.): соняшник, льон-кчерявець, рицина, ріпак, соя, троянда, дуб, хміль.

Завдання:

1. За вихідними даними у таблицях 2-4 наведіть приклади і дайте характеристику флори, рослинності та рослинних ресурсів вибраної вами області.

Таблиця 2

Флора області

Флора	Представники	Характеристика одного виду
Судинні		
Мохоподібні		
Лишайники		
Водорості		
Гриби		

Таблиця 3

Рослинність області

Рослинність	Представники	Характеристика видів
Лісова		
Чагарникова		
Степова		
Лучна		
Болотна		
Водна		
Галофітна		
Аридна		
Синантропна		

Таблиця 4

Рослинні ресурси області

Рослинні ресурси	Представники	Характеристика ресурсів
Лікарські		
Харчові		
Пряно-ароматичні		
Технічні		
Кормові		

Зробіть висновок.

Практична робота 11.

Стан та перспективи розвитку заповідної справи в Україні

Мета роботи: охарактеризувати сучасний стан та структуру заповідної мережі регіону, ознайомитися із положенням міжнародних та національних програм збереження біорізноманіття.

Хід роботи

1. Ознайомитися із теоретичним матеріалом
2. Виконати завдання
3. Зробити висновки

Теоретична частина

Термін «Біорізноманіття» стандартного визначення не має. Найбільш розповсюдженим є «варіативність життя на всіх рівнях біологічної організації», але він є дещо занадто узагальненим з точки зору конкретного тлумачення. Згідно з іншим визначенням, біорізноманіття — це міра відносного різноманіття серед сукупності організмів, що входять до деякої екосистеми. «Різноманіття» в даному разі позначає як відмінності всередині видів, так і між видами, а також порівняльні відмінності між екосистемами. Основою стійкого існування екосистем є біологічне різноманіття. У 1992 році під егідою ООН у Ріо-де-Жанейро було прийнято міжнародну конвенцію про збереження біологічного різноманіття на землі, а в 1998 році – закон України пр. збереження біологічного різноманіття в країні. У 1995 у м. Софія Україна підписала Всеєвропейську стратегію збереження біологічного та ландшафтного різноманіття. На основі цієї концепції розроблена Національна програма збереження біологічного різноманіття до 2015 року, а також Програма розбудови екологічної мережі в Україні. Низка питань охорони природних середовищ існування рослин і тварин регулюються Земельним (1992 р.), Лісовим (1994 р.) і Водним (1995 р.) кодексами та Кодексом про надра (1994 р.).

Завдання:

1. Запишіть основні положення Конвенції ООН про охорону біорізноманіття:

2. Ознайомтеся з пунктом 3.5 Закону України «Про загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі України на 2000-2015 роки» (відомості Верховної ради 2000 р., №47, ст.405. запишіть основну мету даного пункту.

3. Проаналізуйте стан заповідної мережі в Україні на сучасному етапі та визначте її відповідність європейським показникам.

4. Назвіть природоохоронні території вашого регіону. Користуючись картою природно-заповідного фонду України (регіону), зазначте в таблиці 1 місце розташування та площу природоохоронних територій. Назвіть представників флори (фауни), що охороняються на цих природоохоронних територіях. Дані занесіть до таблиці.

Таблиця 1

Назва природоохоронних територій	Тип	Розташування, площа	Представники флори (фауни), що охороняються

8. Як, на вашу думку, можна оцінити виконання положень про збереження біорізноманіття у вашому регіоні, в Україні?

9. Зробіть висновок

Практична робота 12

Аналіз особливостей розвитку заповідної мережі України

Мета: сформувати поняття про розвиток заповідної мережі, з'ясувати роль міжнародних та національних програм у збереженні біорізноманіття.

Хід роботи

1. Прочитайте теоретичний матеріал.
2. Користуючись таблицями «Природні заповідники України» та «Біосферні заповідники України», визначте особливості розвитку мережі заповідних територій нашої країни з 1921 до 2009 року. Побудуйте гістограму, яка буде відображати десятиріччя (по осі ОХ) та кількість створених заповідних територій (по осі ОУ).
3. Чим можна пояснити зниження темпів зростання площі природно-заповідного фонду України?
4. Зробіть висновок.

Додатковий матеріал

Природно-заповідний фонд — це ділянки суходолу і водного простору, природні комплекси яких мають особливу природоохоронну, наукову, естетичну, рекреаційну цінність.

За роки незалежності площа природно-заповідного фонду України зросла більш ніж удвічі. До його складу входять понад 7250 територій та об'єктів загальною площею 3,3 млн. га, що становить близько 6% території держави (1991 р. цей показник становив лише 1,9%). Але цього замало: площа заповідних земель на одну людину в Європі становить 2200 м², а в Україні — лише 570 м².

Станом на 1 березня 2010 р. в Україні, за даними Міністерства природи, діяло 19 природних і 4 біосферних заповідників, 47 національних природних парків, 2853 заказників, 3203 пам'яток природи, 27 ботанічних садів, 12 зоопарків, 54 дендропарків, 542 парків-пам'яток садово-паркового мистецтва, 55 регіональних ландшафтних парків, 800 заповідних урочищ.

Біосферні заповідники України — природно-заповідні території міжнародного значення, в яких охороняються всі шари біосфери і доступ до яких вкрай обмежений.

Сучасні ретельні еколого-економічні розрахунки й моделі показують: збереження генофонду будь-якого регіону можливе лише за умови, що не менше ніж 10–15% його площі зайнято заповідними територіями рангу заповідника чи заказника. У більшості країн Європи середній відсоток заповідності становить 15%. Наявність розвиненої мережі заповідних територій — необхідна (хоч і не достатня) умова збереження біорізноманіття. Тому кожна держава, яка приєдналася до Конвенції про біорізноманіття, зобов'язана підтримувати й розвивати мережу заповідних територій, насамперед — заповідників.

Природні заповідники України

№ з/п	Назва	Рік створення	Площа, га	Область
1.	Природний заповідник «Горгани»	1996	5 344,2	Івано-Франківська
2.	Дніпровсько-Орільський природний заповідник	1990	3 766,2	Дніпропетровська
3.	Древлянський природний заповідник	2009	30 872,84	Житомирська
4.	Природний заповідник «Єланецький степ»	1996	1 675,7	Миколаївська
5.	Канівський природний заповідник	1923	2 027	Черкаська
6.	Луганський природний заповідник	1968	2 122	Луганська
7.	Природний заповідник «Медобори»	1990	10 521	Тернопільська
8.	Природний заповідник «Михайлівська цілина»	2009	882,9	Сумська
9.	Опукський природний заповідник	1998	1 592,3	Автономна Республіка Крим
10.	Природний заповідник «Розточчя»	1984	2 084,5	Львівська
11.	Поліський природний заповідник	1968	20 104	Житомирська
12.	Рівненський природний заповідник	1999	42 288,7	Рівненська
13.	Черемиський природний заповідник	2001	2 975,7	Волинська

14.	Український степовий природний заповідник	1961	3 335,6	Донецька, Запорізька, Сумська
-----	---	------	---------	-------------------------------

Біосферні заповідники України

№ з/п	Назва	Рік створення	Площа, га	Область
1.	Асканія-Нова	1921	11 100	Херсонська
2.	Дунайський біосферний заповідник	1981	50 252,9	Одеська
3.	Карпатський біосферний заповідник	1968	57 880	Закарпатська
4.	Чорноморський біосферний заповідник	1927	89 129	Херсонська, Миколаївська

Дайте відповіді на запитання:

1. Дайте визначення терміну біорізноманіття?
2. Коли була прийнята конвенція про охорону біорізноманіття і була ратифікованою Україною?
3. Екологічна мережа України що це і навіщо вона?
4. Які бувають природоохоронні території, перерахуйте їх?

Практична робота № 13.

Критерії формування екомережі України

Мета: сформувати цілісне уявлення про формування екомережі на базі об'єктів ПЗФ України, освоїти основні критерії формування екологічної мережі. Розглянути основні аспекти створення національної екомережі в Україні.

Хід роботи:

1. Ознайомитися із теоретичним матеріалом
2. Виконати завдання

Теоретичний матеріал

Формування всеєвропейської екомережі – якісно новий етап розвитку природоохоронної діяльності. В межах її кожна країна з метою збереження біотичного і ландшафтного різноманіття формує власну національну екомережу. Схема такої мережі розроблена також в Україні і затверджена відповідним законом.

Міжнародна спілка охорони природи – МСОП (IUCN) основними критеріями відбору територій для створення природоохоронних резерватів різних типів вважає:

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

Флористичні та фауністичні критерії

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 із найважливіших для здійснення аналізу території і плануванні елементів екомережі.

Відбір територій з метою створення ключових територій необхідно здійснювати з урахуванням ієрархії біогеографічного районування. Бажано в кожному виділі біогеографічного районування різного рангу створити хоча б одну репрезентативну ключову територію відповідного рангу (крім унікальних, які можуть розміщуватися на тій самій території).

Геоботанічні (синдинамічні) критерії

З флористичними критеріями відбору територій для включення до переліків екомережі 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) Додатковим критерієм для включення територій до переліків екомережі може бути принцип «охорони слабкої ланки» - для повноцінного збереження сукцесійних рядів охоронятися повинні їх найбільш вразливі стадії, ділянки яких є найбільш рідкісними та найменш стійкими.

Ландшафтні критерії

Відповідно до статті 15 Закону України «Про екологічну мережу України» Проектування екомережі здійснюється шляхом розроблення регіональних схем формування екомережі Автономної Республіки Крим та областей, а також місцевих схем формування екомережі районів, населених пунктів та інших територій України. У зв'язку з цим першим етапом планування екомережі є аналіз та оцінка специфіки території адміністративного регіону по ряду позицій.

Практично кожен адміністративний виділ з точки зору природної структури – одиниця, у тій чи іншій мірі, 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. Саме 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.

Аналіз просторової структури ландшафту включає дослідження співвідношення на різних його ділянках (виділах) природних та антропогенних елементів, а також наявність антропогенних екотонів. Для оцінки структури ландшафту зручно користуватися картами М: 1:100000–1:200000. У цьому діапазоні масштабів можна виділити наступні 5 типів структури ландшафту:

А – природні елементи ландшафту покривають усю територію виділу, який аналізується;

Б – природні елементи покривають територію виділу, однак є антропогенні екотопи вздовж комунікацій, меліоративних каналів тощо;

В – на території виділу є як природні, так і антропогенні елементи ландшафту;

Г – у межах виділу переважають антропогенні ландшафти, серед яких є природні екосистеми;

Е – у межах виділу є тільки антропогенні ландшафти.

Критерії вибору структурних елементів екомережі

Наступним етапом вибору територій для включення до переліків екомережі є структурування територій, відібраних за критеріями, розглянутими вище. Тобто надання їм статусу певного структурного елемента екомережі. Структурні елементи регіональної екомережі визначаються за об'єктивно обумовленими природними чинниками, просторовими параметрами екосистем та інших типів територіальних утворень, відповідно до принципів територіального структурування Всеєвропейської екомережі та Закону України «Про екологічну мережу України» (табл. 1). Структурні елементи, ключові, сполучні (екокоридори), буферні та відновлювальні території, у своїй

неперервній єдності і створюють екомережу, яка функціонально об'єднує осередки біорізноманіття в єдину національну і континентальну систему.

Критерії вибору ключових територій екомережі

Ключові території – це території збереження 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 в залежності 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.

Таблиця 1

Складові структурні елементи екомережі

Назва структурного елемента екомережі	Територіальний рівень (територіальний масштаб впливу)	Ознаки
Ключова територія	<ul style="list-style-type: none"> • Біосферний • континентальний • національний • регіональний • місцевий 	Вузловий елемент екомережі. Територія збереження генетичного, видового, екосистемного та ландшафтного різноманіття, середовищ існування організмів
Сполучна територія (екокоридор)	<ul style="list-style-type: none"> • Біосферний • континентальний • національний • регіональний • місцевий 	Сполучний елемент. Просторова, витягнутої конфігурації структура, що зв'язує між собою природні ядра і забезпечує підтримку процесів розмноження, обміну генофондом, міграції, підтримання екологічної рівноваги тощо.

Буферна територія	<ul style="list-style-type: none"> • Біосферний • континентальний • національний • регіональний • місцевий (відповідно до статусу ключової території) 	Захисний елемент. Територія, яка оточує (частково або повністю) ключове ядро або екокоридор і забезпечує їх захист від зовнішніх впливів.
Відновлювальна територія	Визначається у залежності від того, які функції територія буде виконувати після ренатуралізації	Перспективний елемент. 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.

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 історико-культурну цінність.

Таблиця 2

Критерії вибору ключових територій

Індекс	Критерій	Ознаки відповідності критерію
--------	----------	-------------------------------

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 рідкості 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
T – Територіальні критерії		
T-a	Достатність площі	Площа території достатня для виявлення її біоекологічного, функціонального, ландшафтного, історико-культурного значення в масштабі регіону
T-c	Територіальної цілісності	У межах ключової території, цінні ділянки представлені суцільним масивом, або у такому масиві є незначні за площею вікна антропогенно- змінених ділянок і просторово пов'язані у локальну екомережу.

Таким чином, ключові території – це території найбільшої концентрації біорізноманіття з високим ступенем природності, рідкісності тощо, вони мають особливо високу природоохоронну, екологічну, наукову та естетичну цінність. У першу чергу, до складу ключових територій включаються території та об'єкти природно-заповідного фонду високих рангів (природні та біосферні заповідники, національні природні парки, а також значні за площею заказники та заповідні урочища, регіональні ландшафтні парки); земельні ділянки, на яких зростають рослинні угруповання, занесені до Зеленої книги України; території, які є місцями перебування чи зростання видів тваринного та рослинного світу, занесених до Червоної книги України.

Критерії вибору сполучних територій (екокоридорів) екомережі

Екокоридори – просторові, витягнутої конфігурації, структури, що зв'язують між собою природні 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 географічні 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.

Основними умовами для цього є:

- ✓ довжина екокоридору не більше відстані, на які мігрує більшість видів, які існують на ключових територіях, що поєднує екокоридор;
- ✓ ширина екокоридору дозволяє популяціям ефективно використовувати його, як канал міграції та розселення;
- ✓ едафічні умови екокоридору аналогічні або близькі до едафічних умов тих ключових територій, які він поєднує;
- ✓ всередині екокоридору немає міграційних бар'єрів або інших факторів, які можуть заважати міграції та розселенню видів.

Крім сполучного значення, екокоридор може мати самостійне значення для збереження біо- та ландшафтного різноманіття. Це особливо важливо для територій або акваторій гідроекологічних коридорів, які самі по собі мають високий рівень біорізноманіття. До складових сполучних територій екомережі включаються: території та об'єкти природно-заповідного фонду (заказники, пам'ятки природи, заповідні урочища); землі водного фонду, водно-болотні угіддя, водоохоронні зони; землі лісового фонду; інші заліснені території, у т.ч. лісові смуги та інші захисні насадження, які не віднесені до земель лісового фонду; землі оздоровчого призначення з їх природними ресурсами; інші природні території та об'єкти (ділянки степової рослинності, пасовища, сіножаті, кам'яні відслонення, піски, солончаки, земельні ділянки, в межах яких є природні об'єкти, що мають особливу природну цінність); земельні ділянки, на яких зростають рослинні угруповання, занесені до Зеленої книги України; території, які є місцями перебування чи зростання видів тваринного та рослинного світу, занесених до Червоної книги України; частково землі сільськогосподарського призначення екстенсивного використання – пасовища, луки, сіножаті тощо.

Таблиця 3

Критерії вибору сполучних територій екомережі

Індекс	Критерій	Ознаки відповідності критерію
Ес-п	Природності	Екокоридор повинен мати природні межі.

Ес-1	Ефективної довжини	Довжина екокоридору не повинна перевищувати відстань, на яку мігрують або розселяються особи-ни популяцій для збереження яких створена екомережа, або на території екокоридору повинні бути «острівці» на яких можуть тимчасово перебувати види для продовження міграції або розселення.
Ес-w	Ефективної ширини	Ширина екокоридору повинна дозволяти популяціям розселятися або мігрувати вздовж нього з необхідною ефективністю.
Ес-e	Ектопічний	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 територіях екомережі.

Критерії вибору буферних територій екомережі

Буферні території є перехідними смугами між природними територіями і територіями господарського використання. Основною функцією буферної території є забезпечення захисту територіальних елементів екомережі від негативного антропогенного впливу. Тому вони повинні мати площу, достатню для захисту ключових територій та екокоридорів від дії зовнішніх негативних факторів і оптимізації певних форм господарювання з метою збереження існуючих і відновлення втрачених природних цінностей. При проектуванні

конкретних локальних та регіональних екомереж критерії виділення буферних територій визначаються особливостями ключових та сполучних територій, для захисту яких і створюється перша. Ширина буферних територій визначається залежно від напрямку та ступеню впливу навколишніх сільськогосподарських угідь або промислових об'єктів на ключові та сполучні території екомережі, а також впливу останніх на сільськогосподарські угіддя.

Критерії вибору відновлювальних територій екомережі

Відновлювальні території створюються у складі екомережі з метою подальшого її розвитку та удосконалення її 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 в майбутньому площу ключових та сполучних територій. Тому основними критеріями вибору відновлювальних 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.

До складових відновлювальних територій екомережі включаються наступні території:

- ✓ здавна орані, низькопродуктивні;
- ✓ вдруге засолені внаслідок надмірного зрошення;
- ✓ пасовищні збої, ділянки прогону худоби та місця його постійної концентрації;
- ✓ забур'янені карантинними видами бур'янів, у т.ч. шкідливими для здоров'я людей;
- ✓ кар'єри, відвали породи тощо;
- ✓ орні землі на схилах, які відводяться під ґрунтозахисні смуги, або постійні ділянки, призначені для розведення диких комах-запилювачів;
- ✓ схили насипів та смуги відчуження вздовж автомобільних доріг, залізниць, нафто - і газопроводів, ЛЕП та інших комунікацій;

- ✓ ділянки відкритих ґрунтів на яких відбуваються, або можуть розвинутися яружні та зсувні процеси;
- ✓ місця постійного відпочинку та інші рекреаційні території;
- ✓ ділянки, які підлягають довгостроковій консервації внаслідок радіаційного, хімічного або іншого забруднення, яке становить загрозу здоров'ю людей та тварин;
- ✓ селітебні території, які підлягають рекультивації – садиби, занедбані ферми тощо.

Формування екомережі України

Новий світогляд започаткував формування *двох стратегічних напрямів розвитку* заповідної созології в Україні, а саме: 1) удосконалення категоріальної і функціональної структур системи ПЗТ і 2) створення національної екомережі, як складової частини загальноєвропейської мережі. Тому в основу концепції розбудови мережі ПЗТ України покладено такі наукові вимоги:

1) об'єкти мережі ПЗТ повинні мати поліфункціональне призначення за основними функціями (охорона, рекреація, екологічне виховання і освіта, збалансоване використання територій та їх відновлення);

2) вибір територій має провадитися з урахуванням типовості та унікальності екосистем природно-географічних зон;

3) об'єкти доцільно розміщувати більш-менш рівномірно;

4) їх слід розглядати у взаємозв'язку з довгостроковими планами господарського освоєння природних ресурсів;

5) залежно від конкретних умов регіону і завдань розбудови мережа матиме різні ранги, а саме: національний, регіональний та місцевий. З цього випливає, що у заповідній созології найближчої перспективи безперечну перевагу потрібно надавати створенню густої мережі НПП та БЗ, які покликані уособлювати моделі сталого розвитку, раціонального природокористування як для окремих регіонів, так і для України в цілому.

Створення системи природно-заповідних територій (далі ПЗТ) необхідно здійснювати на чіткій науковій основі.

I. Група наукових підходів. Покликана забезпечити надання системі ПЗТ необхідного набору її елементів, які створюють умови для охорони біорізноманіття та стабілізації екологічної рівноваги.

Раритетний. Для наукових цілей необхідно зберегти рідкісні екосистеми, фітоценози та види, насамперед, реліктові, ендемічні чи зникаючі. Виходячи з цього, передусім резервуються і заповідуються компоненти лісового.

Категоріальний і функціональний. Формується єдина структура взаємодоповнюючих категорій і функцій ПЗТ, а при необхідності розробляються нові. Передбачається система паліативів і шляхів запровадження зарезервованих природних територій. Категоріальна структура має бути динамічною залежно від пріоритетних цілей охорони та зміни функцій деяких її елементів.

Режимності охорони. Запроваджуються всі науково обґрунтовані види режимів охорони лісових екосистем, а при необхідності опрацьовуються нові, особливо у тих випадках, коли декілька функцій ПЗТ входять у протиріччя. Система режимів охорони має поєднуватися із системою природокористування та територіального впорядкування і формується разом з єдиною системою ПЗТ.

Моніторинговий. При формуванні системи ПЗТ він відіграє важливу роль у виконанні глобальних, регіональних і локальних екологічних завдань. Система ПЗТ буде повноцінною лише тоді, коли вона матиме розгалужену мережу об'єктів, необхідних для стеження і контролю за антропогенними процесами, що відбуваються на різних екологічних рівнях лісового біоуму.

II. Група наукових принципів. Сюди включаються принципи, згідно з якими підбираються державні природно-заповідні території (далі ДПЗТ), що формують систему. На її основі будуть вирішуватися наукові проблеми збереження гено- та ценофонду, забезпечення існування всіх форм і різновидностей життя.

Еколого-фітоценотичний. Забезпечує репрезентативність охорони біорізноманіття, а саме: генофонду, ценофонду та екофонду певної території (мережі), насамперед в екстремальних екологічних умовах. Цей принцип є основним у стабілізації екологічної рівноваги.

Зонально-географічний. Забезпечує в системі ПЗТ ландшафтно-географічні, широтно-меридіональні, а у гірських регіонах – висотно-поясні закономірності поширення лісових природних екосистем в історичному, географічному та інших відношеннях.

Еволюційно-генетичний. Забезпечує збереження всіх ланок еволюційних процесів біостроми. В його основі лежить популяційний підхід, де особлива увага приділяється еволюційно прогресуючим та древнім видам і їх формам. За цим принципом, здійснюється охорона лісових ценосистем динамічного типу, що мають важливе еколого-стабілізуюче значення.

III. Група природно-соціальних принципів. Вона доповнює систему ПЗТ принципами, які не є головними у вирішенні проблеми збереження біорізноманіття, а лише представляють схему збалансованого розвитку у природокористуванні, що уособлює ставлення суспільства до природи в ідеалі.

Культурно-освітній. Передбачає включення до ПЗТ всіх лісових об'єктів, що мають загальноосвітнє, науково-інформаційне, пізнавальне, культурне значення. Насамперед, це класичні об'єкти, що сприяють розвитку у населення уявлень яро загальні закони природи, її функціонування, значення для суспільства.

Естетичний. Обумовлює включення в систему ПЗТ найбільш мальовничих ділянок природи, які сприяють розвитку емоційної сфери людини та її естетичних уявлень.

Рекреаційний. Обумовлює включення територій, багатих на рекреаційні ресурси, тобто лісові території загальнооздоровчого, бальнеологічного, санітарно-гігієнічного і спортивно-туристичного значення. Площа цих об'єктів має забезпечити цілорічне масовий відпочинок людей без шкоди природі.

Ресурсно-господарський. Обумовлює збереження лісових територій, які мають прикладне народногосподарське значення і використовується людиною у виробничій сфері.

За якісним і кількісним змістом, науковою і екологічною цінністю, режимом охорони ПЗТ є нерівнозначними. Тому можуть бути об'єднані за близькими ознаками в певні сукупності, що представляють яку-небудь природоохоронну категорію. Єдиної категоріальної структури системи ПЗТ досі не розроблено, оскільки ПЗФ України за кількістю і якістю категорій не є досконалим. До його складу, крім штучно створених, увійшли лише природні загально визнані ПЗ і БЗ та регіональний природний парк (далі РЛП), заказники і пам'ятки природи, заповідні урочища. В зарубіжних країнах є цілий ряд інших категорій, які представлені в класифікації МСОП. Основні елементи національної екомережі державного значення подані у таблиці 4.

Таблиця 4

Основні елементи національної екомережі загальнодержавного значення

Елемент екологічної мережі	Розсташування за фізико-географічними умовами	Основні території та об'єкти – складові екологічної мережі
Природні регіони		
Карпатський	Карпатська гірська країна Передкарпаття та Опілля	Біосферні заповідники: Карпатський, Розточанський, Східні Карпати; Природний заповідник Горгани; Природні національні парки: Синевір, Карпатський, Ужанський, Сколівські Бескиди, Гуцульщина Природний національний парк Галицький
Західнополіський	Західне Полісся	Біосферний заповідник Західне Полісся; Природні заповідники: Черемський, Рівненський, Південнополіський.
Центральний Поліський	Придніпровське Полісся	Біосферний заповідник Поліський;

		Природні заповідники: Дніпровський, Деснянський; Природні національні парки: Мезинський, Коростишівський, Ічнянський, Голосіївський ліс.
Східний Поліський	Східне Полісся	Природні національні парки: Середньосеймський, Деснянсько-Старогутський, Тростянецько- Ворсклянський;
Подільський	Подільська височина	Природний заповідник Медобори; Природні національні парки: Подільські Товтри, Кременецькі Гори, Центрально- Подільський, Савранський ліс, Дністровський каньйон.
Середньо- Дніпровський	Середнє Придніпров'я	Український лісостеповий Біосферний заповідник; національні природні парки: Черкаський Бір, Холодний Яр, Середньо- Придніпровський, Трахтемирівський, Пряслав-Хмельницький, Чорноліський; Канівський природний заповідник.
Придонецький	Долина р. Сіверського Дінця	Національний природний парки: Святі Гори, Сіверсько-Донецький, Слобожанський, Гомольшанський.
Донецько- Приазовський	Донецький кряж, Приазовська височина	Український степовий природний заповідник; Національні природні парки: Приазовський Меотида.
Таврійський	Дніпровсько- Молочанське межиріччя	Біосферні заповідники: Чорноморський, Асканія Нова;

		Національні природні парки: Нижньодніпровський, Азово- Сиваський.
Нижньо- дністровський	Пониззя долини р. Дністер	Нижньодністровський природний національний парк.
Нижньо-дунайський	Пониззя долини р. Дунаю	Дунайський біосферний заповідник.
Азовський	Азовське море	Казантипський, Опукський природні заповідники; національні природні парки: Азово-Сиваський, Меотида.
Чорноморський	Північно-східний шельф Чорного моря	Національні природні парки: Велике філофорне поле, Зернова, Мале філофорне поле, Кінбурська коса.
Природні коридори		
Поліський	Зона мішаних лісів	Ліси першої та другої груп, болота.
Галицько- Слобожанський	Лісостепова зона	Ліси першої та другої груп, лісосмуги, луки, пасовища.
Південноукраїнський	Степова зона	Лісосмуги, пасовища, сіножаті.
Прибережноморський	Прибережна смуга Азовського і Чорного морів	Внутрішні морські води, морські коси, мілини, пляжі, острови.
Дністровський	Долина р. Дністра	Заплавні луки, чагарники, схиліві землі з незначним рослинним покривом, ліси, водні об'єкти.
Бузький	Долини річок Західного і Південного Бугу	Заплавні луки, чагарники, схиліві землі з незначним рослинним покривом, ліси, водні об'єкти.
Дніпровський	Долина р. Дніпра	Заплавні луки, чагарники, схиліві землі з незначним рослинним покривом, ліси, водні об'єкти
Сіверсько-Донецький	Долина р. Сіверського Дінця	Заплавні луки, чагарники, схиліві землі з незначним рослинним покривом, ліси, водні об'єкти



Рис. 1. Національна екологічна мережа



Рис. 2. Екологічна мережа

Завдання:

Завдання 1. На основі теоретичного матеріалу скласти кросворд (по 10 питань по горизонталі та вертикалі).

Завдання 2. Заповніть таблицю 5 на основі теоретичного матеріалу, що міститься в практичній роботі.

Група наукових підходів

Наукові підходи	Значення

Завдання 3. Дайте характеристику групі наукових та соціально-природних принципів і заповніть таблицю 6.

Таблиця 6

Група наукових та соціально природних принципів

№ п/п	Принципи	Характеристика

Завдання 4. Дайте характеристику основним елементам національної екологічної мережі та вкажіть до якого екологічного елементу екологічної мережі вони відносяться. Заповніть таблицю 7.

Таблиця 7

Основні елементи національної екомережі загальнодержавного значення

Основні території та об'єкти – складові екомережі	Елемент екомережі
Біосферні заповідники: Карпатський, Розточанський, Східні Карпати; Природний заповідник Горгани; Природні національні парки: Синевір, Карпатський, Ужанський, Сколівські Beskidi, Гуцульщина Природний національний парк Галицький	
Природні заповідники: Кримський, Ялтинський, Карадазький, Опукський; Природні національні парки: Севастопольський, Чатир-Даг.	
Біосферний заповідник Західне Полісся; Природні заповідники: Черемський, Рівненський, Південнополіський.	
Біосферний заповідник Поліський; Природні заповідники: Дніпровський, Деснянський; Природні національні парки: Мезинський, Коростишівський, Ічнянський, Голосіївський ліс.	
Природні національні парки: Середньосеймський, Деснянсько-Старогутський, Тростянецько- Ворсклянський;	
Природний заповідник Медобори; Природні національні парки: Подільські Товтри, Кременецькі Гори, Центрально- Подільський, Савранський ліс, Дністровський каньйон.	
Українським лісостеповий біосферний заповідник; національні природні парки: Черкаський Бір, Холодний Яр, Середньо-Придніпровський, Трахтемирівський, Преяслав-Хмельницький, Чорноліський;	
Національний природний парки: Святі Гори, Сіверсько-Донецький, Слобожанський, Гомольшанський.	

Український степовий природний заповідник; Національні природні парки: Приазовський Меотида.	
Біосферні заповідники: Чорноморський, Асканія Нова; національні природні парки: Нижньодніпровський, Азово-Сиваський	
Нижньодністровський природний національний парк.	
Дунайський біосферний заповідник.	
Казантипський, Опукський природні заповідники; національні природні парки: Азово-Сиваський, Меотида.	
Національні природні парки: Велике філофорне поле, Зернова, Мале філофорне поле, Кінбурська коса.	

Зробіть висновки:

Практична робота 14.

Визначення розміру шкоди, заподіяної внаслідок незаконного знищення диких тварин

Мета роботи: визначити розмір шкоди, заподіяної внаслідок незаконного добування чи знищення об'єктів тваринного світу, пошкодження або знищення їх жител та місць перебування і розмноження.

Х і д р о б о т и

1. Ознайомитися з теоретичним матеріалом.
2. Розрахувати шкоду заподіяну порушенням законодавства про природно-заповідний фонд внаслідок незаконного добування чи знищення об'єктів тваринного світу, пошкодження або знищення їх жител та споруд, місць перебування і розмноження згідно свого варіанту.
3. Охарактеризувати види знищених тварин, занесених до Червоної Книги України згідно варіантів.
4. Зробити висновок щодо заподіяної шкоди довкіллю та шляхів її мінімізації.

Теоретична частина

Згідно з «Загальнодержавною програмою збереження біорізноманіття на 2005-2025 роки» біорізноманіття є національним багатством України, збереження та невиснажливе використання якого визнано одним з пріоритетів державної політики в сфері природокористування, екологічної безпеки та охорони довкілля, невід'ємною умовою поліпшення його стану та екологічно збалансованого соціального, економічного розвитку.

Цьому сприяють *такси* (плати) за пошкодження або знищення об'єктів, занесених до Червоної книги України.

Розрахунок шкоди, заподіяної порушенням законодавства про природно-заповідний фонд внаслідок незаконного добування чи знищення об'єктів тваринного світу, пошкодження або знищення їх жител та споруд, місць

перебування і розмноження відбувається згідно Постанови КМУ № 541 від 29.07.2013 р «Про затвердження такс для обчислення розміру шкоди, заподіяної порушенням законодавства про природно-заповідний фонд» (Постанову КМУ № 521 від 21.04.1998 р. «Про затвердження такс для обчислення розміру відшкодування шкоди, заподіяної порушенням природоохоронного законодавства у межах територій та об'єктів природно-заповідного фонду України» скасовано).

Розрахунок шкоди виконується за формулою:

$$Ш = \sum_{i=0} n (PШ_i \cdot n) + \sum_{i=0} n (PШ_i \cdot n_{ж} \cdot K_{ж}) + \sum_{i=0} n (PШ_i \cdot n_e \cdot K_e) + \sum_{i=0} n (PШ_i \cdot n_{я} \cdot K_{я}), \quad (1)$$

де ***PШ_i*** - розмір шкоди, нанесеної незаконним добуванням чи знищенням об'єктів тваринного світу, занесених до Червоної Книги України, грн./особ. (таблиця 2);

n - кількість особин незаконно добутих чи знищених об'єктів тваринного світу, занесених до Червоної Книги України (табл. 1);

n_ж - кількість пошкодженого житла об'єктів тваринного світу, занесених до Червоної Книги України, шт. (табл. 1);

K_ж - коефіцієнт, який враховується при пошкодженні житла об'єктів тваринного світу, занесених до Червоної Книги України (***K_ж***=2);

n_e - кількість незаконно видобутих чи знищених ембріонів об'єктів тваринного світу, занесених до Червоної Книги України, шт. (табл. 1);

K_e - коефіцієнт, який враховується при видобуванні чи знищенні ембріонів об'єктів тваринного світу, занесених до Червоної Книги України (***K_e***=2);

N_я - кількість незаконно видобутих чи знищених яєць птахів, занесених до Червоної Книги України, шт. (табл. 1);

K_я - коефіцієнт, який враховується при видобуванні чи знищенні яєць птахів, занесених до Червоної Книги України (***K_я***=1).

Особливі випадки оцінки розміру шкоди:

1. Розмір шкоди, заподіяної незаконним добуванням чи знищенням тварин із

класів комах та земноводних, поширюється також і на личинкову стадію розвитку.

2. Розмір шкоди, встановлений для систематичних груп тварин, поширюється на всі види в цих групах.

3. У разі, коли незаконними діями на території природно-заповідного фонду спричинено знищення колонії тварин (у тому числі без знищення або розорення гнізд та інших жител), компенсація за шкоду нараховується як за знищення всіх гнізд (жител) у колоніальному оселенні.

4. За знищення або незаконне вилучення тварин, що перебувають в зоологічних колекціях зоопарків, зоосадів, океанаріумів, інших установ та об'єктів природно-заповідного фонду, створених з метою організації освітньо-виховної роботи та утримання тварин у неволі або напіввільних умовах, а також за жорстоке поводження з тваринами, яке призвело до їх загибелі, розмір шкоди визначається трикратною сумою витрат на придбання тварин відповідних видів для поновлення колекцій.

Таблиця 1

Характеристика незаконно видобутих чи знищених об'єктів тваринного світу, пошкоджених або знищених жител та споруд, місць перебування і розмноження

№ вар.	Вид об'єкту тваринного світу	Кількість, екз.	Примітка
1	2	3	4
1	лось буревісник малий черепаха болотна	1 2 5	
2	кулан туркменський чапля велика біла ропуха	1 1 6	Знищено 1 гніздо
3	олень благородний лебідь-шипун жувелиця	2 8 15	Знищено 1 ембріон
4	лань перепел скарабей	1 3 15	Знищено 1 ембріон
5	олень плямистий	2	

	чапля мала біла	1	Знищено 1 гніздо
	тритон	2	Пошкодж. 3 нори
6	свиня дика чапля сіра	2 1	Знищено 1 гніздо
	скорпіон	2	
7	муфлон фламінго камбала-калкан	2 1 2	
8	козуля лебідь-кликун мурашиний лев	1 8 5	Знищено 1 ембріон
9	бобер лелека білий риюча оса	1 4 10	
10	лисиця яструб великий павичеве око	3 2 5	Знищено 3 гнізда
11	енотовидний собака чапля руда гадюка звичайна	2 1 5	Знищено 1 гніздо
12	вовк куріпка біла щука	4 3 2	Знищено 2 ембріони
13	норка американська фазан звичайний	2 1	Знищено 2 ембріони
14	співуча цикада бабак орлан-довгохвіст скумбрія	5 1 1 3	Знищено 2 нори
15	ондатра лунь болотяний ікра земноводних	2 2 1	Знищено 1 гніздо
16	їжак звичайний зозуля звичайна	кладка 4 1	
17	річковий рак білка повзик	10 1 3	
18	коловертка сліпак звичайний мартин	4 4 8	Знищено 1 ембріон
19	омар пацюк чорний сова вухата веретільниця	2 4 3 5	Знищено 4 яйця
20	полівка водяна ремез	14 2	Знищено 3 нори Знищено 1 гніздо
	богомол	5	

Довідкові дані для виконання практичної роботи

Об'єкти тваринного світу	Одиниця виміру	Розмір шкоди, гривень
1	2	3
Звірі:		
лось	за 1 особину	40000
кулан туркменський		20000
олень благородний		16500
лань, олень плямистий, свиня дика		11000
муфлон, козуля		8800
бобер, борсук		2860
лисиця, єнотовидний собака		2605
вовк		1000
бабак, норка американська		2710
ондатра, нутрія вільна		1824
їжак звичайний, кріт		260
білка		495
сліпак звичайний		521
пацюк чорний		182
полівка водяна		26
Птахи:		
чапля велика біла і мала біла	за 1 особину	3645
чапля сіра і руда		1730
лелека білий		2970
лебідь-шипун, лебідь-кликун		2657
яструб великий		4950
лунь болотяний		1250
орлан-довгохвіст		3000
фламінго		2657
куріпка біла		939
фазан звичайний		939
мартин		250
зозуля звичайна		396
сова вухата		1484
ремез		521
повзик		350
перепел		469
буревісник малий		250
Плазуни:		
черепаха болотяна	за 1 особину	350
гадюка звичайна, веретільниця		730
Земноводні:		
тритон	за 1 особину	26
ропуха		47
ікра земноводних	за 1 кладку	26
Риби:		
щука	за 1 екземпляр	602
камбала-калкан		1515
скумбрія		752
Метелики:		

павичеве око, перламутрівка велика лісова, співуча цикада, богомол	за 1 особину	16 21
Жуки:		
жужелиця (турун) скарабей, носоріг	за 1 особину	31 26
Сітчастокрилі:		
мурашиний лев	за 1 особину	16
Перетинчастокрилі:		
бджолині, риюча оса	за 1 особину	10
Павукоподібні:		
скорпіон, псевдоскорпіон,	за 1 особину	8
Ракоподібні:		
річковий рак, рак-самітник омар	за 1 особину	45 1560
Круглі черви:		
коловертка	за 1 особину	301
Кишквопорожнинні:		
гідроїди, медузи, коралові поліпи	за 1 особину	2

Дати відповіді на питання:

1. Згідно якого документу проводиться розрахунок шкоди, заподіяної порушенням законодавства про природно-заповідний фонд внаслідок незаконного добування чи знищення об'єктів тваринного світу?
2. Які коефіцієнти необхідно враховувати при розрахунку розміру шкоди, нанесеної незаконним добуванням чи знищенням об'єктів тваринного світу, занесених до Червоної Книги України?
3. Від яких показників залежить розрахунок шкоди, заподіяної порушенням законодавства про природно-заповідний фонд внаслідок незаконного добування чи знищення об'єктів тваринного світу, пошкодження або знищення їх жител та споруд, місць перебування і розмноження?
4. Надайте характеристику особливих випадків оцінки розміру шкоди.

Список використаних літературних джерел

1. Lisovyi M. M. Entomologichne riznomanittia ta yoho ekolohe-ekonomichne znachennia / M. M. Lisovyi, V. M. Chaika // Ahroekologichnyi zhurnal, 2007. – № 4. – S.18–24.
2. Environmental assessment of land of agricultural enterprise in Ukraine / Vita Strokal, Liudmyla Vagaliuk // IX International Scientific Agriculture Symposium "Agrosym 2018" – P. 511-512.
3. Вагалюк Л.В. Біорізноманіття та трофічні зв'язки ентомофауни агроландшафтів Лісостепу України / Вагалюк Л.В., А.А. Міняйло В.М. Чайка // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України.– 2016.– Вип. 234.– С. 78-89.
4. Всеукраїнська стратегія збереження біологічного та ландшафтного різноманіття. - К., 1998. - 52 с.
5. Горбатенко А.А. Розрахунок індексу MSA на територію ВП НУБіП України "Агрономічна дослідна станція" при використанні досвіду глобального моделювання // Тези доповідей міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених "Актуальні проблеми наук про життя та природокористування" 26-29 жовтня 2011 року, Київ, С. 28-29.
6. Ємельянов, І. Г. Оцінка біорізноманіття екосистем у контексті оптимізації мережі природно-заповідних територій // Заповідна справа в Україні на межі тисячоліть (сучасний стан, проблеми і стратегія розвитку): Матеріали Всеукр. ... конф. (м. Канів, 11–14 жовтня 1999 р.). Канів, 1999. С. 119–127.
7. Заповідники і Національні парки України. - К.: Вищ. шк., 1999. - 230 с.
8. Збереження біорізноманіття України: Друга національна доповідь. - К.: Хімджест, 2003. - 112 с.
9. Вагалюк Л.В. Використання екомережі, як захід з біоценотичної меліорації агроландшафтів України //International scientific and practical conference "Challenges, threats and developments in biology, agriculture, ecology,

- geography, geology and chemistry”: conference proceedings, July 2-3, 2021. Lublin: “Baltija Publishing” doi [https //doi.org/10.30525/978-9934-26-111-4-11](https://doi.org/10.30525/978-9934-26-111-4-11)
- 10.Збереження і моніторинг біологічного та ландшафтного різноманіття в Україні. - К.: НЕНЦ, 2000. - 244 с.
 - 11.Ковальчук А.А. Заповідна справа. - Ужгород: Ліра, 2002. - 328 с.
 - 12.Конвенція про біорізноманіття . - Мінприроди, 2005.
 - 13.Малишева Н.Р., Олещенко В.І., Кузнєцова С.В., Карамушка В.І. Правові засади впровадження в Україні Конвенції про біорізноманіття. К.: Хімджест, 2003. - 176 с.
 - 14.Стойко С.М. Екологічна стратегія функціонування біосферних резерваторів в Україні та підвищення репрезентативності їх мереж / С.М.Стойко // Укр. бот. журн. – 1999. – Т. 56. – № 1. – С. 89-95.
 - 15.Національні плани дій зі збереження глобально вразливих птахів. - К.: СофтАрт, 2000. - 205 с.
 - 16.Основні аспекти збереження та відтворення біологічного різноманіття України \ Л.В. Вагалюк, Н. Кисіль \ VII Міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених «Екологія – філософія існування людства» 21-23 квітня 2021 р.- С. 64-66.
 - 17.Патика В.П., Соломаха В.А., Бурда Р.І. та ін. Перспективи використання, збереження та відтворення агробіорізноманіття в Україні. - К.: Хімджест, 2003. - 256 с.
 - 18.Плани заходів щодо збереження популяцій видів флори та фауни, що занесені до Червоної книги України та в міжнародні Червоні переліки, в межах установ природно-заповідного фонду. - Х.: Райдер, 2006. - 160 с.
 - 19.Природно-заповідний фонд України загальнодержавного значення: Довідник. - К., 1999. - 240 с.
 - 20.Строкаль В.П. Екологічна паспортизація об’єктів господарювання за типами

природокористування: теоретичне обґрунтування // Вісник ХНАУ - 2013, № 2.-С. 247-256.

- 21.Субін О.В. Методичні вказівки до проведення лабораторних робіт з дисципліни «Основи біорізноманіття». - Київ: Видавництво Українського фітосоціоцентру.- 2014.- 95с.
- 22.Таксономічна структура рослинних угруповань. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://studfiles.net/preview/5461929/>
- 23.Чайка В.М., Вагалюк Л.В. Екологічні засади збереження агробіорізноманіття комах-дендробіонтів Північного Лісостепу України: Монографія / В.М. Чайка, Л.В. Вагалюк / за редакцією доктора сільськогосподарських наук, професора В.М. Чайки. – Київ, ЦП «Компринт», 2018.- 174 с.
- 24.Червона книга України. Рослинний світ. - К.: Українська енциклопедія ім. М.П. Бажана, 1996. - 608 с.
- 25.Червона книга України. Тваринний світ. - К.: Українська енциклопедія ім. М.П. Бажана, 1994. - 463 с.
- 26.Чайка В.М. Основні екологічні чинники збіднення біорізноманіття України /В.М.Чайка, М.М. Лісовий, Махмуд Зана Мухаммед // Агроекологічний журнал. – К., 2018. – № 3. – С. 66-69.
- 27.Сюткіна Н.Г., Мірошніченко Н.В., Мірошніченко О.В., Лісовий М.М. Оцінка впливу гербіцидних обробок на стан агроценозів пшениці озимої. Відновлення біотичного потенціалу агроecosystem: матеріали III Міжнародної конференції (11 жовтня 2018 р., м. Дніпро) / за ред. Чорної В.І. – Дніпро: видавництво «Роял Принт», 2018 – С. 63-65.
- 28.Сюткіна Н.Г., Лісовий М.М., Польща В.Ф. Видове багатство ентомофауни відпрацьованих ділянок Жовтокам'янського кар'єру. Відновлення біотичного потенціалу агроecosystem: матеріали III Міжнародної конференції (11 жовтня 2018 р., м. Дніпро) / за ред. Чорної В.І. – Дніпро: видавництво «Роял Принт», 2018 – С. 138-140.

29. Lisovyi Mykola. Methodological Approaches to the Study and Determination of the Species Condition of the Entomological Diversity of Agricultural Landscapes of the Forest-Steppe Ukraine // Lisovyi Mykola, Fedorchuk Svitlana, Klymenko Tetiana, Trembitska Oksana // Scientific development and achievements (monograf): – London: Science Publishing, 2018, 236 p.
30. Патент на корисну модель №128842, Україна, АОІГ 13/00. Спосіб наводнення сонечок семиточкових в насадженнях калини звичайної/ С.М. Вигера, О.О. Сикало, М.М. Лісовий, Я.А. Медвідь. – Опубл. 10.10.2018, Бюл. №19.
31. N. Lesovoy, O. Sykalo, P. Chumak, S. Viger, M. Kliuchevych The Mediterranean Butterfly (*Phyllonorycter platani* (Staudinger, 1870) in the A. V. Fomin Botanic Garden (Kiev, Ukraine). Russian Journal of Biological Invasions, Pleiades Publishing, Ltd., 2019, Vol. 10, No. 1, pp. 104–107.
DOI: 10.1134/S2075111719010090
32. Лісовий М.М. Зниження біорізноманіття ентомокомплексів у агроландшафтах України / М.М. Лісовий, В.М. Чайка, А.А. Мінняло, Махмуд Зана Мухаммед // Агроекологічний журнал. – К., 2019. – № 2. – С. 72–76.
DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.2.2019.174027>
33. Чайка В.М. Динаміка різноманіття фауни в Україні за індексом “Жива планета”/ В.М. Чайка, М.М. Лісовий, Махмуд Зана Мухаммед // Агроекологічний журнал. – К., 2019. – № 1. – С. 103–108.
34. Радівільська О.О. Контроль хвороб картоплі біотехнологічними методами//О.О. Радівільська, М.М. Лісовий // Матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів (с. Центральне, 19 квітня 2019 р.) / НААН МІП ім. В.М. Ремесла – Вінниця: ТОВ “Нілан-ЛТД”, 2019. – С. 95–96.
35. Лісовий М.М. Інвазійні види молей в Україні (моніторинг, екологія, контроль чисельності): Монографія / М.М. Лісовий, В.М. Чайка, І.П. Григорюк / за

- науковою редакцією проф. М.М. Лісового – К.: ФОП Ямчинський О.В., 2019. – 283с.
- 36.Лісовий М.М. Екологізація контролю чисельності попелиці капустиної (*Brevicorye brasscae* L.) за використання штамів (*Bacillus thuringiensis*) в агроценозах / М.М. Лісовий, В.М. Чайка// Biological Systems: Theory And Innovation. – К., 2019. – Vol. 10. – № 3. – С. 40–48.
- <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Biologiya/editor/submission/13080>
doi.org/10.31548/biologiya2019.03.054
- 37.Патика М.В. Концептуальні основи механізмів формування процесів відновлення та управління ґрунтовою родючістю //М.В. Патика, Т.І. Патика, М.М. Лісовий // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні тенденції розвитку галузі землеробства: проблеми та шляхи вирішення», (м. Житомир, 13-14 червня 2019 р.) – Житомир: вид-во “ЖНАУ”. 2019, – С. 4–5.
- 38.Лісовий М.М. Оцінювання різноманіття комах агроєкосистем / М.М. Лісовий, Махмуд Зана Мухаммед, В.М. Чайка, // Агроєкологічний журнал. – К., 2019. – № 3. – С. 100–104. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.2.2019.174027>
- 39.Мостов'як І.І., Дем'янюк О.С., Лісовий М.М. Екологічна структура шкідливого ентомокомплексу агроценозів зернових злакових культур Центрального Лісостепу України / І.І. Мостов'як, О.С. Дем'янюк, М.М. Лісовий// Агроєкологічний журнал. – К., 2020. – № 2. – С. 31–39. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.2.2020.207678>.
- 40.Klymenko T. at all. Effect of fertilization on *Solanum tuberosum* L. Productivity in Ukrainian polissya / T. Klymenko, S. Fedorchuk, O. Trembitska, S. Zhuravel, V. Radko, I. Derebon, M. Lisovyy, O. Didur, Yu. Lykholat / *Ukrainian Journal of Ecology*, 2020, 10(3), 124–130. DOI: https://doi.org/10.15421/2020_145

41. Lesovoy N. et al. Biological, Trophological, Ecological and Control Features of Horse-Chestnut Leaf Miner (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimic) N. Lesovoy, V. Fedorenko, S. Viger, P. Chumak, M. Kliuchevych, O. Strygun, S. Stoliar, M. Retman, L. Vagaliuk / *Ukrainian Journal of Ecology*, 2020, 10(3), 24–27. DOI: https://doi.org/10.15421/2020_128
42. Лесовой Н.М. Продукты пади и характеристика падевого мёда. Монография / Н.М. Лесовой, Д.В. Лисогурская, Л.В. Адамчук. Словацкий сельскохозяйственный университет в Нитре: 2020. 165 с.
43. V. Chaika, M. Lisovy, M. Ladyka et al. Impact of climate change on biodiversity loss of entomofauna in agricultural landscapes of Ukraine. V. Chaika, M. Lisovy, M. Ladyka, Ye. Konotop, N. Taran, N. Miniailo, S. Fedorchuk, T. Klymenko, O. Trembitska, S. Chaika / *Journal of Central European Agriculture*, 2021, 22 (4), p. 830–835 DOI: <https://doi.org/10.5513/JCEA01/22.4.3182>
44. Лісовий М.М. та ін. Технології біовиробництва: підручник / М.М. Лісовий, В.С. Таргоня, Ю.В. Коломієць, П.Ю. Дрозд – Київ, 2021. – 386 с.
45. Чайка В.М., Лісовий М.М., Міняйло Н.В. Еколого-економічна оцінка екосистемних послуг на прикладі комах-запилювачів / В.М. Чайка, М.М. Лісовий, Н.В. Міняйло // *Biological Systems: Theory And Innovation*. – К., 2021. – Vol. 12. – № 2. – С. 17–23.
<http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Biologiya/article/view/biologiya2021.02.002>
DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/biologiya2021.02.002>
46. Патент на корисну модель №147403, Україна, А01К 67/033. Спосіб розширення норми реакції видів роду *Trichogramma* (Hymenoptera, Chalcidoidea) в режимі тривалої доместикації/ В.Ф. Дрозда, М.М. Лісовий, Ю.В. Коломієць, М.В. Патица, В.О. Ушкалов. – Опубл. 05.05.2021, Бюл. №18

47. Патент на корисну модель №147404, Україна, А01N 63/00, А01G 13/00. Спосіб біологічного захисту посівів соняшника від соняшникової вогнівки (*Homoeosoma nebulellum* Den. et Schiff.)/ В.Ф. Дрозда, С.Ю. Мороз, М.М. Лісовий, М.М. Доля, М.В. Патики, Ю.В. Коломієць. – Опубл. 05.05.2021, Бюл. №18
48. Патент на корисну модель №147405, Україна, А01К 67/04. Спосіб масового лабораторного розведення культури соснового шовкопряда (*Dendrolimus pini* L.) для потреб біологічного захисту лісів/ В.Ф. Дрозда, М.С. Карпович, М.М. Лісовий, М.В. Патики, Ю.В. Коломієць. – Опубл. 05.05.2021, Бюл. №18
49. Патент на корисну модель №147406, Україна, А01К 67/033, А01М 29/34. Спосіб приваблювання та активізації паразитичних мух-тахін (Diptera, Tachinidae) в насадженнях сосни звичайної/ В.Ф. Дрозда, М.М. Лісовий, В.О. Ушкалов. – Опубл. 05.05.2021, Бюл. №18
50. Кляченко О.Л., Лісовий М.М., Кваско О.Ю. Основи біорізноманіття: підручник / О.Л. Кляченко, М.М. Лісовий, О.Ю. Кваско – Київ, 2022. – 300 с.
51. Лісовий М.М., Чайка В.М. Антагоністичні властивості *Bacillus thuringiensis* проти нутового мінера (*Liriomiza cicerina* Rd.)/ М.М. Лісовий, В.М. Чайка // Biological Systems: Theory And Innovation. – К., 2022. – Vol. 13. – № 3–4, С. 17–23. DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/biologiya2021.02.002>
<http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Biologiya/article/view/16757>
52. Лісовий М.М., Чумак П.Я. Поширення мінуючих молей-строкаток в умовах змін клімату і екологічні ризики Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (Київ, 3–4 листопада 2022 року) – К.: ДІА, 2022. – С. 32–33.
- 53.54. Mykola Lisovyy at all., (2023). Monitoring Research on Invasive Species of Bedbug (*Corythucha ciliata* Say) in green areas of Kiev // Mykola Lisovyy, Petro Chumak, Myroslaw Pikovskyi, Oksana Sykalo, Serhiy Zhuravel, Oksana Trembitska, Tetiana Klymenko, Liudmyla Vagaliuk // *Journal of Ecological Engineering*, 24(7), 1–7. DOI: <https://doi.org/10.12911/22998993/163168>

54. Прокопець М., Лісовий М. Біотехнологічні аспекти створення ентомологічного препарату “Трихограма” та застосування його для біологічного захисту рослин. Мат. Міжн. наук.-практ. конф. “Продовольча та екологічна безпека в умовах війни та повоєнної відбудови: виклики для України та світу”. секція 2: Післявоєнне відновлення рослинних ресурсів та екологічна безпека країни (м. Київ, 25 трав. 2023 р.). Київ, 2023. С. 136 – 138.
55. Рибалко С., Вагалюк Л., Лісовий М. Дослідження змін в екологічному стані біорізноманіття біогеоценозів Київського Полісся. Мат. Міжн. наук.-практ. конф. “Продовольча та екологічна безпека в умовах війни та повоєнної відбудови: виклики для України та світу”. секція 2: Післявоєнне відновлення рослинних ресурсів та екологічна безпека країни (м. Київ, 25 трав. 2023 р.). Київ, 2023. С. 625–627.
56. Рибалко С., Лісовий М. Виявлення змін видового стану ентомологічного біорізноманіття біогеоценозів Київського Полісся. Матеріали III Міжнар. наук.–практ. конф. Сучасні тенденції розвитку галузі землеробства: проблеми та шляхи їх вирішення, 8–9 черв. 2023 р. Житомир: вид–во «Поліського університету», 2023, С. 88–90
57. Рибалко С., Лісовий М. Дослідження екологічного стану біорізноманіття в різних біотопах Київського Полісся // Екологічна безпека та збалансоване природокористування в агропромисловому виробництві. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. Частина 1. (Україна, Київ, 6–7 липня 2023 р.) – Київ, 2023. – С. 151–154.
58. Klyachenko O.L., Lisovyuy M.M., Kvasko O.Yu. Fundamentals of Biodiversity: Textbook / O.L. Klyachenko, M.M. Lisovyuy, O.Yu. Kvasko., Komprint – Kyiv, 2023. – 315 p.
59. Шеляг-Сосонко Ю.Р., Дубина Д.В., Макаренко Л.П. та ін. Збереження і невиснажливе використання біорізноманіття України: стан і перспективи. К.:

Хімджест, 2003. - 243 с.

60. Decision III/11: Conservation and sustainable use of agricultural biological diversity/Handbook of the Convention on Biological Diversity. 2nd edition (Updated to include the outcome of the sixth meeting of the Conference of the Contracting Parties. Secretariat of the Convention on Biological Diversity. 2003, pp 392–400.
61. ULRMC. 2003. 1st Ukrainian BINU Project Report: Agro-biodiversity Indicators for National Use (January 2003–September 2003).
62. Cromwell E., D. Cooper and P. Mulvany. 2001. Defining agricultural biodiversity. Chapter 1 In Conservation and Sustainable Use of Agricultural.
63. Hutchinson G.E., MacArthur R.H. A Theoretical Ecological Model of Size Distribution among Species of Animal // American Nature. 1959. V. 93. P. 117–125.
64. Global Biodiversity: Status of the Earth's Living Resources. World Conservation Monitoring Centre. London: Chapman & Hall, 1992. 594 p.
65. Vagaliuk L. Trophic connections of entomofauna-dendrobionts in forest-steppe agrolandscapes of Ukraine // Збалансоване природокористування. – В.4. – 2017. – С. 59–62. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Zp_2017_4_13
66. Вагалюк Л.В. Використання екомережі, як захід з біоценотичної меліорації агроландшафтів України // International scientific and practical conference “Challenges, threats and developments in biology, agriculture, ecology, geography, geology and chemistry”: conference proceedings, July 2–3, 2021. Lublin: “Baltija Publishing” doi <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-111-4-11>
67. Vagaliuk L., Stokal V. Environmental assessment of land of agricultural enterprise in Ukraine Теза IX International Scientific Agriculture Symposium "Agrosym 2018" – P. 782–783. <https://orbi.uliege.be/bitstream/2268/234932/1/Agrosym2018-BookofAbstracts.pdf>

68. Peris D. R. A simulation study of crop growth and development under climate change / D. R. Peris [et al.] // *Agricultural and Forest Meteorology*. – 1996. – 79 (4). – P. 271–287.
69. Vagaliuk L. Assessment of the state of entomofauna biodiversity on the sanitary protection zone of the poultry farm Kyivska // *Науковий журнал «Біологічні системи: теорія та інновації»*. – Том 12, № 2 (2021) <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Biologiya/article/view/15482>
70. McCann K. S. The diversity – stability debate / K. S. McCann // *Nature*. – 2000. – № 405. – P. 228–233.
71. Loreau M. Biodiversity and ecosystem functioning / M. Loreau, S. Naeem, P. Inchausti // Oxford University Press. – New York, USA. – 2002. – P. 123–128.
72. Grove S. J. Insect biodiversity and dead wood / S. J. Grove; J. L. Hanula // *Proceedings of a symposium for the 22nd International Congress of Entomology*. – 2006. – P. 438–444.
73. He Jianhua, Huang Junlong, Liu Dianfeng, Wang Han, Li Chun (2018). Updating the habitat conservation institution by prioritizing important connectivity and resilience providers outside. *Ecological Indicators*, 2018.– V.88. – P. 219–231.
74. WWF Living Planet Report, (2016): awsassets.panda.org/downloads/lpr_living_planet_report_2016.pdf.
75. Costanza R.K., Farber S.R., Turner, K. (2014). Changes in the global value of ecosystem services. *Global Environmental Change*. 26. 152–158;
76. David L. Wagner, Eliza M. Grames, Matthew L. Forister, May R. Berenbaum, and David Stopak (2021). Insect decline in the Anthropocene: Death by a thousand cuts. *PNAS* Vol. 118 No: <https://doi.org/10.1073/pnas.2023989118>.
77. Warren et al. (2021), The decline of butterflies in Europe: Problems, significance, and possible solutions. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.*, [10.1073/pnas.2002551117](https://doi.org/10.1073/pnas.2002551117).

78. Liubov Ilminkaya (2020). Ecosystem services. Pollination of plants by insects [Liubov Ilminka (2020). Ekosystemni posluhy. Zapylennia roslyn komakhamy] Ukrainian Nature Conservation Group. <https://uncg.org.ua/uploads/2020/08>
79. Nicola Bradbear (2020). Bees and Their Role in Forest Livelihoods: A Guide to the Services Provided by Bees and the Sustainable Harvesting, Processing and Marketing of Their Products. Vol.19 (in: Nonwood forest products, ISSN 1020-3370). Food and Agriculture Organization of the United Nations 2009. - 194 p. - <http://www.fao.org/3Za-i0842e.pdf>
80. M. Dainese et al. (2020) A global synthesis reveals biodiversity-mediated benefits for crop production. *Science Advances* 16 Oct 2019: Vol. 5, no. 10, eaax0121 DOI: 10.1126/sciadv. aax0121.
81. N. Gallai (2009), "Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline," *Ecological Economics*. - vol. 68. - pp. 810–821.
82. Bauer D.M., Wing I.S. (2010) Economic Consequences of Pollinator Declines: A Synthesis // *Agricultural and Resource Economic Review*. — 39/3.
83. Breeze T.D., Bailey A.P., Balcombe K.G., & Potts S.G. (2011). Pollination services in the UK: How Important are Honeybees?' is by Breeze T.D., Bailey A.P., Balcombe K.G., & Potts S.G.// *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 2011 - doi:10.1016/j.agee.2011.03.020
84. Mikhail Filatov, Irina Lezhenina (2010). Conservation of wild pollinators: solutions. Kharkiv National Agrarian University named after VV Dokuchaeva [Mykhailo Filatov, Iryna Lezhenina. Zberezhennia dykykh zapyliuvachiv: shliakhy vyrishennia. Kharkivskiy natsionalnyi ahrarniy universytet im. V.V. Dokuchaieva] <https://www.syngenta.ua/news/novini-kompaniyi/zberezhennya-dikih-zapilyuvachiv-shlyahi-virishennya>
85. L.I. Bondarchuk (1993). Atlas of honey plants of Ukraine / L.I. Bondarchuk, T.D. Соломаха, A.M. Ilyash and others. - К .: Harvest; 1993. - 272 p. [L.I. Bondarchuk

- (1993). Atlas medonosnykh roslyn Ukrainy / L.I. Bondarchuk, T.D. Solomakha, A.M. Illiash ta in. – K.: Urozhai; 1993. – 272 s.]
86. Mehed A.H., Polishchuk V.P. Bdzhilnytstvo. – K.: Vyshcha shkola. Holovne vydvo, 1987. – 335 s.
87. During the year, buckwheat prices rose by 150% [Za rik tsiny na hrechku zrosly na 150%] - <https://agropolit.com/news/16770-za-rik-tsini-na-grechku-zrosli-na-150>
88. SANDLORD - <https://landlord.ua/news/zakupivelni-tsiny-na-soniashnyk-v-ukraini-perevyshchyly-21-tys-hrn-t/>
89. The price of rapeseed in Ukraine is 17.3 UAH / kg [Tsena na raps v Ukrayne – 17,3 hrn\kh]– <https://tripoli.land> raps>
90. Garden prospects: why not all vegetables are in a hurry to get cheaper [Horodni perspektyvy: chomu ne vsi ovochi pospishaiut deshevshaty] <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3048772-gorodni-perspektivi-comu-ne-vsi-ovoci-pospisaut-desevsati.html>
91. Yakovlev I.V. (2015). Species composition of alfalfa agrocenosis pollinators and their daily activity in the right-bank Forest-Steppe of Ukraine. Bast and industrial crops. - 2015. - Vip. 4. - P. 104–109.
92. Yakovliev I.V (2015). Vydovy sklad zapyliuvachiv liutsernovoho ahrotsenozu ta yikh dobova aktyvnist u pravoberezhnomu Lisostepu Ukrainy. Lubiani ta tekhnichni kultury. - 2015. - Vyp. 4. - S. 104–109.
93. The area under buckwheat in Ukraine has decreased 20 times in twenty years - up to 60 thousand hectares [Ploshchi posiviv hrechky v Ukraini za dvadtsiat rokiv skorotylasia v 20 raziv – do 60 tys. ha] <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/2813723-plosi-pid-greckou-v-ukraini-skorotilisa-v-20-raziv.html>.
94. Sunflower [Soniashnyk] – <https://superagronom.com/news/11104-ploschi-sivbi-sonyashniku-v-ukrayini-zrosli-na-ponad-500-tis-ga>.

95. AGROVIO Ukraine LLC. Open ground cucumber [TOV «AGROVIO Ukraina». Ohirok vidkrytoho gruntu] – <https://agrovio.com.ua>
96. Under the harvest of 2020, the area under winter rapeseed decreased by almost 200 thousand hectares, amounting to 1.1 million hectares [Pid urozhai 2020 r. ploshchi sivby ozymoho ripaku skorotylysia maizhe na 200 tys. ha, sklavshy 1,1 mln ha] – <https://agropolit.com/news/15681-v-ukrayini-zbilshilis-ploschi-posiviv-ripaku>.

Інтернет ресурси

1. Sustainable Development Knowledge Platform United Nations Sustainable Development Group [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.biodiversity.uno.edu>
2. Підтримка залучення громадськості до Підтримка залучення громадськості до розбудови системи моніторингу розбудови системи моніторингу біорізноманіття в Україні біорізноманіття в Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.biomon.org>
3. Convention on Biological Diversity [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.cbd.int>
4. Зелений пакет - Україна [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.cd.greenpack.in.ua>
5. Екологія життя [Електронний ресурс]. – Режим доступу <http://www.eco-live.com.ua>
6. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.menr.gov.ua>
7. Національний екологічний центр України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.necu.org.ua>
8. Center for Food Safety and Applied Nutrition (CFSAN) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.vm.cfsan.fda.gov/~frf/biologic.html>

9. Новини екології України і світу › червона книга України: що потрібно знати кожному [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ecopolitic.com.ua/ua/news/chervona-kniga-ukraini-shho-potribno-znati-kozhnomu/>

ДОДАТКИ

Додаток 1.

Список	ентомологічного	біорізноманіття	геобіонтів	в
агроландшафтах Лісостепу				
Терміти – Isoptera	Термітові –Termitidae			
Терміт південно-європейський – <i>Reticuliterme (Leucotermes) lucifugus</i>				–
Rossi, 1792				
Прямокрилі – Orthoptera;	Вовчкові – Gryllotalpidae			+
Вовчок звичайний – <i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>	Linnaeus, 1758			
Шкірястокрилі – Dermaptera;	Щипавкові – Forficulidae			+
Щипавка звичайна – <i>Forficula auricularia</i>	Linnaeus, 1758			
Щипавка городня – <i>Forficula tomis</i>	Kolenati, 1846			–
Рівнокрилі хоботні – Homoptera;	Циксіди – Cixiidae			
Циксій жилкуватий – <i>Cixius nervosus</i>	Linnaeus 1758			–
Коренева цикада – <i>Pentastiridius leporinus</i>	Linnaeus, 1761			–
Двокрилі – Diptera;	Комарі-довгоноги – Tipulidae			+
Довгоніг шкідливий – <i>Tipula paludosa</i>	Meigen, 1830			
Твердокрилі або жуки – Coleoptera;	Мертвоїдові – Silphidae			+
Мертвоїд темний – <i>Silpha obscura</i>	Linnaeus, 1758			
Могильник осоподібний – <i>Necrophorus humator</i>	Heinzel and. Biihm,			–
1984				
Туруни – Carabidae				
<i>Pterostichus vernalis</i>	Panzer, 1795			+
<i>Harpalus distinguendus</i>	Duftschiemied, 1812			+
<i>Harpalus luteicornis</i>	Duftschiemied, 1812			+
<i>Broscus cephalotes</i>	Linnaeus, 1758			+
<i>Calathus erratus</i>	Sahlberg, 1827			+
<i>Bembidion properans</i>	Stephens, 1828			+

<i>Amara aenea</i> DeGeer, 1774	+
<i>Amara familiaris</i> Duftschmid, 1812	+
Птеростих мідний – <i>Pterostichus cupreus</i> Linnaeus, 1758	+
Птеростих різнобарвний – <i>Pterostichus versicolor</i> Sturm, 1824	–
Птеростих звичайний – <i>Pterostichus melanarius</i> Illiger, 1798	+
Щурик звичайний – <i>Amara plebeja</i> Gyllenhal, 1810	+
Щурик жовтоногий – <i>Amara familiaris</i> Duftschmid, 1812	–
Щурик широкий – <i>Amara eurynota</i> Panzer 1797	–
Щурик насінний – <i>Amara similata</i> Gyllenhal, 1810	+
Щурик сплюснутий – <i>Amara spreata</i> Dejean, 1831	+
Щурик вузький – <i>Amara bifrons</i> Gyllenhal, 1810	+
Щурик горбатий – <i>Amara convexiuscula</i> Marsham, 1802	–
Щурик дворовий – <i>Amara aulica</i> Panzer 1797	–
Щурик гіркий – <i>Amara apricaria</i> Paykull, 1790	–
Щурик смоляно-бурий – <i>Amara consularis</i> Duftschmid, 1812	+
Щурик товстоголовий – <i>Amara ingenua</i> Duftschmid, 1812	+
Хлібний турун звичайний – <i>Zabrus tenebrioides</i> Goeze, 1777	+
Бігун степовий – <i>Ophonus azureus</i> Fabricius, 1775	–
Бігун крапкогрудий – <i>Ophonus puncticollis</i> Paykull, 1798	–
Бігун волохатий – <i>Ophonus rufipes</i> De Geer, 1774	–
Бігун сірий – <i>Ophonus griseus</i> Panzer, 1797	–
Пластинчастовусі – Scarabaeidae	
Гнойовик кукурудзяний – <i>Pentodon idiota</i> Herbst, 1789	+
Хрущик лучний – <i>Anomala dubia</i> Scopoli, 1763	–
Хрущик степовий – <i>Anomala errans</i> Fabricius, 1775	–
Хрущик садовий – <i>Phyllopertha horticola</i> Linnaeus, 1758	–
Кузька посівний – <i>Anisoplia segetum</i> Herbst, 1783	+
Кузька, або хлібний жук – <i>Anisoplia austriaca</i> Herbst, 1783	+
Кузька пустельний – <i>Anisoplia deserticola</i> Fischer von Waldheim, 1824	–
Хрущ західний – <i>Melolontha melolontha</i> Linnaeus, 1758	+

Хрущ східний – <i>Melolontha hippocastani</i> Fabricius, 1801	–
Мармуровий хрущ липневий – <i>Polyphylla fullo</i> Linnaeus, 1758	–
Волохатий хрущ сірий – <i>Anoxia pilosa</i> Fabricius, 1792	+
Коренегриз звичайний – <i>Rhizotrogus aestivus</i> Olivier, 1789	+
Коренегриз весняний – <i>Miltotrogus vernus</i> Germar, 1823	+
Квітневий хрущ – <i>Miltotrogus aeginoctialis</i> Herbst, 1790	–
Червневий хрущ – <i>Amphimallon solstitialis</i> Linnaeus, 1758	–
Хрущик рудий – <i>Serica brunnea</i> Linnaeus, 1758	–
Хрущик шовковистий – <i>Maladera holosericea</i> Scopoli, 1772	–
Квіткорийка мала – <i>Hoplia parvula</i> Krynicki, 1832	+
Коваликові – Elateridae	
Ковалик пилковусий – <i>Actenicerus sjaelandicus</i> Müller 1764	–
Ковалик широкий – <i>Selatosomus latus</i> Fabricius, 1801	+
Ковалик блискучий – <i>Selatosomus aeneus</i> Linnaeus, 1758	+
Ковалик вербовий – <i>Cidnopus aeruginosus</i> Olivier, 1790	–
Ковалик вузький – <i>Athous jejunos</i> Kiesenwetter, 1858	+
Ковалик бруногий – <i>Melaotus brunnipes</i> Germar, 1824	–
Ковалик смугастий – <i>Agriotes lineatus</i> Linnaeus, 1767	+
Ковалик темний – <i>Agriotes obscurus</i> Linnaeus, 1758	+
Ковалик посівний – <i>Agriotes sputator</i> Linnaeus, 1758	+
Ковалик малий – <i>Agriotes rachifer</i> Geoffroy, 1785	–
Ковалик жовтовусий – <i>Adrastus pallens</i> Fabricius, 1792	–
Пилкоїдові – Alleculidae	
Пилкоїд дагестанський – <i>Podonta daghestanica</i> Reitter, 1885	+
Чорнишеві – Tenebrionidae	
Чорниш піщаний – <i>Opatrum sabulosum</i> Linnaeus, 1761	+
Чорниш береговий – <i>Opatrum riparium</i> Gerhardt, 1896	+
Чорниш дерновий – <i>Crypticus quisquilius</i> Linnaeus, 1761	+
Чорниш чорний – <i>Oodescelis polita</i> Sturm, 1807	+
Кукурудзяний мідяк – <i>Pedinus femoralis</i> Linnaeus, 1767	+

Мідяк степовий – <i>Blaps halophila</i> Fischer von Waldheim, 1832	–
Мідяк широкогрудий – <i>Blaps lethifera</i> Marsham, 1802	–
Листоїди – Chrysomelidae	
Колорадський жук – <i>Leptinotarsa decemlineata</i> Say, 1824	–
Блішка смугаста – <i>Phyllotreta vittula</i> Redtenbacher 1849	–
Довгоносики – Curculionidae	
Скосар плямистий – <i>Otiorrhynchus fullo</i> Schrank, 1781	–
Скосар люцерновий – <i>Otiorrhynchus ligustici</i> Linnaeus, 1758	+
Скосар малий чорний – <i>Otiorrhynchus raucus</i> Fabricius, 1776	–
Скосар кулястий – <i>Otiorrhynchus rotundatus</i> Siebold, 1837	–
Скосар лісовий – <i>Otiorrhynchus singularis</i> Linnaeus, 1767	–
Скосар сумний – <i>Otiorrhynchus tristis</i> Harold, 1872	–
Довгоносик кулястий – <i>Mylacus globulus</i> Boheman, 1843	–
Листяний слоник строкатовусий – <i>Phyllobius maculicornis</i> Germar, 1824	–
Листяний слоник буковий – <i>Phyllobius viridicollis</i> Fabricius, 1792	–
Листяний слоник кропив'яний – <i>Phyllobius urticae</i> Degeer, 1775	–
Довгоносик сірий бруньковий – <i>Sciaphobus squalidus</i> Gyllenhal, 1834	–
Довгоносик дроковий – <i>Brachysomus echinatus</i> Bohnsdorff, 1785	–
Довгоносик щетинистий – <i>Cneorrhinus albinus</i> Boheman, 1833	–
Щетинковий бульбочковий довгоносик – <i>Sitona crinitus</i> Herbst, 1795	+
Буркуновий бульбочковий довгоносик – <i>Sitona cylindricollis</i> Fahraeus, 1840	+
Бульбочковий довгоносик метеликовий – <i>Sitona flavescens</i> Marsham, 1802	+
Люпиновий бульбочковий довгоносик – <i>Sitona griseus</i> Fabricius, 1775	+
Жовтоногий бульбочковий довгоносик – <i>Sitona hispidulus</i> Fabricius, 1776	+

Люцерновий бульбочковий довгоносик – <i>Sitona humeralis</i> Stephens, 1829	+
Малий люцерновий бульбочковий довгоносик – <i>Sitona inops</i> Gyllenhal, 1834	+
Смугастий бульбочковий довгоносик – <i>Sitona lineatus</i> Linnaeus 1758	+
Люцерновий кореневий довгоносик – <i>Sitona longulus</i> Gyllenhal, 1834	+
Конюшиновий кореневий довгоносик – <i>Sitona puncticollis</i> Stephens, 1831	+
Конюшиновий бульбочковий довгоносик – <i>Sitona sulcifrons</i> Thunberg, 1798	+
Червононогий, або рокитниковий, бульбочковий довгоносик – <i>Sitona</i> <i>tibialis</i> Herbst, 1795	–
Бульбочковий довгоносик лядвинцевий – <i>Sitona waterhousei</i> Walton, 1846	–
Сірий буряковий довгоносик – <i>Tanymecus palliatus</i> Fabricius, 1787	+
Довгоносик-зеленушка – <i>Chlorophanus viridis</i> Linnaeus, 1758	–
Звичайний буряковий довгоносик – <i>Bothynoderes punctiventris</i> Germar, 1794	+
Смугастий буряковий довгоносик – <i>Chromoderus fasciatus</i> Müller, 1776	–
Довгоносик тигровий – <i>Cyphocleonus tigrinus</i> Panzer, 1789	–

Список ентомологічного біорізноманіття герпетобіонтів в агроландшафтах Лісостепу

Твердокрілі – Coleoptera; Стрибуни – Cicindelidae	
Стрибун германський – <i>Cicindella germanica</i> Linnaeus, 1758	+
<i>C. soluta</i> Dejean, 1822	–
<i>C. arenaria viennensis</i> Fuesslin, 1775	–
<i>C. hybrida</i> Linnaeus, 1758	–
Туруни – Carabidae	
<i>Calosoma inquisitor</i> Linnaeus, 1758	–
<i>C. auropunctatum</i> Herbst, 1784	–
<i>C. granulatus</i> Linnaeus, 1758	–
<i>Carabus excellens</i> Fabricius, 1798	–
<i>C. investigator</i> Illiger, 1798,	–
<i>C. estreicheri</i> Fischeri, 1822	–
Турун решітчастий – <i>C. cancellatus</i> Illiger, 1798	+
<i>C. clathratus</i> Linnaeus, 1761	–
<i>C. marginalis</i> Fabricius, 1794	–
Турун фіолетовий – <i>C. violaceus</i> Fabricius 1787	+
<i>Liestus ferrugineus</i> Linnaeus, 1758	–
<i>Omophron limbatum</i> Fabricius, 1777	–
<i>Blethisa multipunctata</i> Linnaeus, 1758	–
<i>Elaphrus cupreus</i> Duftschmidt, 1812	–
<i>Notiophilus aquaticus</i> Linnaeus, 1758	–
<i>Notiophilus palustris</i> Duftschmid, 1812	–
<i>Loricera pilicornis</i> Fabricius, 1775	–
<i>Clivina fossor</i> Linnaeus, 1761	–
Турун головатий – <i>Broscus cephalotes</i> Linnaeus, 1758	+
<i>Asaphidion flavipes</i> Linnaeus, 1761	–

<i>Bembidion lampros</i> Herbst, 1784	–
Бігунчик – <i>Bembidion properans</i> Stephens, 1828	+
Бігунчик – <i>Bembidion quadrimaculatus</i> Linnaeus, 1761	+
<i>B. dentellum</i> Thunberg, 1787	–
<i>B. ustulatum</i> Linnaeus, 1758	–
<i>Trechus secalis</i> Paykull, 1790	–
<i>T. quadristriatus</i> Schrank, 1781	–
<i>Panagaeus crux-major</i> Linnaeus, 1758	–
<i>Badister unipustulatus</i> Bonelli, 1813	–
<i>B. bipustulatus</i> Fabricius, 1792	–
<i>Chlaenius festivus</i> Panzer, 1796	–
<i>C. vestitus</i> Paykull, 1790	–
<i>C. tristis</i> Schaller, 1783	–
<i>C. alutaceus</i> Gebler, 1829	–
<i>Oodes helopioides</i> Fabricius, 1792	–
<i>O. gracilis</i> Villa, 1833	–
<i>Poecilus punctulatus</i> Schaller, 1783	–
<i>P. sericeus</i> Fiscer de Waldheim, 1824	–
<i>P. lipidus</i> Leske, 1785	–
Пецилюс мідний – <i>P. cupreus</i> Linnaeus, 1758	+
<i>P. versicolor</i> Sturm, 1824	–
<i>P. crenuliger</i> Chaudoir, 1876	–
<i>P. puncticollis</i> Dejean 1828	–
<i>Pterostichus longicollis</i> Duftschmid, 1812	–
<i>P. angustatus</i> Duftschmid, 1812	–
<i>P. vernalis</i> Panzer, 1795	–
<i>P. aterrimus</i> Herbst, 1784	–
Птеростих чорний – <i>P. niger</i> Schaller, 1783	+
<i>P. oblongopunctatus</i> Fabricius, 1787	–
<i>P. nigrita</i> Paykull, 1790	–

<i>P. anthracinus</i> Panzer, 1795	–
Птеростих звичайний – <i>P. melanarius</i> Illiger, 1798	+
<i>P. maculates</i> Panzer, 1796	–
Птеростих мідний – <i>Pterostichus cupreus</i> Linnaeus, 1758	–
<i>Agonum viridicupreum</i> Goeze, 1777	–
<i>A. sexpunctatum</i> Linnaeus, 1758	–
<i>A. gracilipes</i> Duftschmid, 1812	–
<i>A. lugens</i> Duftschmid, 1812	–
<i>A. moextum</i> Duft.	–
<i>A. assimile</i> Paykull, 1790	–
<i>A. dorsale</i> Pontoppidan, 1763	–
<i>Sinuchus nivalis</i> Panzer, 1797	–
Моховик – <i>Calathus halensis</i> Schall, 1783	+
<i>C. maculates</i> Paykull, 1790	+
<i>C. erratus</i> Sahlberg, 1827	+
<i>C. fuscipes</i> Goeze, 1777	+
<i>C. melanocephalus</i> Linnaeus, 1758	–
<i>Taphoxenus gigas</i> Fischer von Waldheim, 1823	–
<i>Oxypselaphus obscurum</i> Herbst, 1784	–
Загатник – <i>Nebria brevicollis</i> Fabricius, 1792	+
<i>Amara aenea</i> Degeer, 1774	–
<i>A. ovata</i> Fabricius, 1792	–
<i>A. apricaria</i> Paykull, 1790	–
<i>A. municipalis</i> Duftschmid, 1812	–
<i>A. fulva</i> Mueller, 1776	–
Щурик звичайний – <i>Amara plebeja</i> Gyllenhal, 1810	–
Щурик жовтоногий – <i>Amara familiaris</i> Duftschmid, 1812	–
Щурик широкий – <i>Amara eurynota</i> Panzer, 1797	–
Щурик насінний – <i>Amara similata</i> Gyllenhal, 1810	–
Щурик сплюснутий – <i>Amara spreata</i> Dejean, 1831	–

Щурик вузький – <i>Amara bifrons</i> Gyllenhal, 1810	+
Щурик горбатий – <i>Amara convexiuscula</i> Marsham, 1802	–
Щурик дворовий – <i>Amara aulica</i> Panzer, 1797	–
Щурик гіркий – <i>Amara apricaria</i> Paykull, 1790	–
Щурик смоляно-бурій – <i>Amara consularis</i> Duftschmid, 1812	–
Щурик товстоголовий – <i>Amara ingenua</i> Duftschmid, 1812	–
Щурик лісовий – <i>Amara communis</i> Panzer, 1797	+
Хлібний турун звичайний – <i>Zabrus tenebrioides</i> Goeze, 1777	–
<i>Curtonotus aulica</i> Panzer, 1797	–
<i>Zabrus spinipes</i> Fabricius, 1798	–
<i>Ophonus diffinis</i> Dejean, 1829	–
<i>O. seladon</i> Schauburger, 1926	–
<i>O. subquadratus</i> Dejean, 1829	–
<i>O. hospes</i> Sturm, 1818	–
Бігун степовий – <i>Ophonus azureus</i> Fabricius, 1775	–
Бігун крапкогрудий – <i>Ophonus puncticollis</i> Paykull, 1798	–
Бігун волохатий – <i>Ophonus rufipes</i> De Geer, 1774	–
Бігун сирій – <i>Ophonus griseus</i> Panzer, 1797	–
<i>Pseudophonus griseus</i> Panzer, 1797	–
<i>P. rufipes</i> De Geer, 1774	–
<i>P. calceatus</i> Duftschmid, 1812	–
Гарпал блискучий – <i>Harpalus affinis</i> Schrank, 1781	+
Гарпал – <i>Harpalus luteicornis</i> Duftschmid, 1812	+
Гарпал рудий – <i>Harpalus rufipes</i> Degeer, 1774	+
Гарпал червононогий – <i>Harpalus rubripes</i> Duftschmid, 1812	+
Гарпал зелений – <i>Harpalus distinguendus</i> Duftschmid, 1812	+
<i>H. flavescens</i> Piller et Mitterpacher, 1783	–
<i>H. rubripes</i> Duftschmid, 1812	–
<i>H. latus</i> Linnaeus, 1758	+
<i>H. politus</i> Dejean, 1829	–

<i>H. tardus</i> Panzer, 1796	–
<i>H. calathoides</i> Motschulsky, 1844	–
<i>H. cerringipes</i> Quensel, 1806	–
<i>H. froelichi</i> Sturm, 1818	–
<i>H. zabroides</i> Dejean, 1829	–
<i>Stenolophus teutonius</i> Schrank, 1781	–
<i>S. mixtus</i> Herbst, 1784	–
<i>Acupalpus meridianus</i> Linnaeus, 1761	+
<i>A. elesaus</i> Dej.	–
<i>Polystichus connexus</i> Fourcroy, 1785	–
<i>Anisodactilius pseudoaeneus</i> Dej.	–
<i>A. signatus</i> Panzer, 1796	+
<i>Mycrolestes plagiatus</i> Duftschmid, 1812	–
<i>M. minutulus</i> Goeze, 1777	+
Коваликові – Elateridae	
Ковалик степовий – <i>Agriotes gurgistanus</i> Faldermann, 1835	+
Ковалик пилковусий – <i>Actenicerus sjaelandicus</i> Müller, 1764	+
Ковалик широкий – <i>Selatosomus latus</i> Fabricius, 1801	+
Ковалик блискучий – <i>Selatosomus aeneus</i> Linnaeus, 1758	+
Ковалик вербовий – <i>Cidnopus aeruginosus</i> Olivier, 1790	+
Ковалик вузький – <i>Athous jejunos</i> Kiesenwetter, 1858	+
Ковалик бурногий – <i>Melaotus brunnipes</i> Germar, 1824	+
Ковалик смугастий – <i>Agriotes lineatus</i> Linnaeus, 1767	+
Ковалик темний – <i>Agriotes obscurus</i> Linnaeus, 1758	+
Ковалик посівний – <i>Agriotes sputator</i> Linnaeus, 1758	–
Ковалик малий – <i>Agriotes rachifer</i> Fourcroy, 1785	+
Ковалик жовтовусий – <i>Adrastus pallens</i> Fabricius, 1793	+
Ковалик сплющений – <i>Neopristilophus depressus</i> Germar, 1822	+
Посівний ковалик звичайний – <i>Agriotes sputator</i> Linnaeus, 1758	+
Сірий ковалик – <i>Lacon murinus</i> Linnaeus, 1758	+

Листоїди – Chrysomelidae	
<i>Phyllotreta nemorum</i> Linnaeus, 1758	+
<i>Ph. maculata</i> Kutschera, 1860	–
<i>Ph. armoraciae</i> Koch, 1803	–
<i>Ph. striolata</i> Fabricius, 1801	–
<i>Ph. atra</i> Fabricius, 1775	–
<i>Ph. cruciferae</i> Goeze, 1777	–
Хрестоцвіта земляна блішка – <i>Ph. nigripes</i> Fabricius, 1775	–
Щитконоска бурякова – <i>Cassida nebulosa</i> Linnaeus, 1758	+
Щитконоска бурякова зелена – <i>Cassida viridis</i> Linnaeus, 1758	+
Блішка смугаста – <i>Phyllotreta vittula</i> Redtenbacher, 1849	+
<i>Labistomis longimata</i> L.	+
Пахнефор – <i>Pasnephorus</i> sp. Redtenbacher, 1845	+
Листоїд – <i>Longitarsis</i> sp. S. Jansson, 1942	+
Хетокнема хлібна – <i>Chaetocnema hortensis</i> Geoffroy, 1785	+
Хетокнема гречкова – <i>Chaetocnema concinna</i> Marsham, 1802	+
Мертвоїди – Silphidae	
<i>Nicrophorus humator</i> Gleditsch, 1767	–
<i>Nicrophorus investigator</i> Zetterstedt, 1824	–
<i>Nicrophorus vespillo</i> Linnaeus, 1758	+
<i>Oiceoptoma thoracica</i> Linnaeus, 1758	–
<i>Phosphuga atrata</i> Linnaeus, 1758	–
<i>Necrodes littoralis</i> Linnaeus, 1758	–
<i>Silpha tristis</i> Illiger, 1798	–
<i>Dendroxena quadripunctata</i> Linnaeus, 1761	–
Мертвоїд ребристий – <i>Silpha carinata</i> Herbst, 1783	+
Мертвоїд темний – <i>Silpha obscura</i> Linnaeus, 1758	+
Падальник гостроплечий – <i>Tanatophilus sinuatus</i> Fabricius, 1775	+
Сховники – Lathridiidae	
<i>Enismus fungicola</i> P.	+

Стафілінові – Staphylinidae	
Стафілін сірий – <i>Creophilus maxillosus</i> Linnaeus, 1758	+
Алеохара – <i>Aleochara gen. sp.</i> Gravenhorst, 1802	+
<i>Xantholinus sp.</i> Dejean, 1821	+
<i>Leptinus sp.</i> Müller, 1817	–
<i>Dinothenarus pubescens</i> Degeer, 1774	–
<i>Creophilus maxillosus</i> Linnaeus, 1758	–
<i>Ocupus nitens</i> Schrank, 1781	–
<i>Ontholestes tessellatus</i> Geoffroy, 1785	–
<i>Oxyporus mannerheimi</i> Gyllenhal, 1827	–
<i>Oxyporus maxillosus</i> Fabricius, 1792	–
<i>Oxyporus rufus</i> Linnaeus, 1758	–
<i>Paederus riparius</i> Linnaeus, 1758	–
<i>Philonthus nitidus</i> Fabricius, 1787	–
<i>Philonthus spinipes</i> Sharp, 1874	–
<i>Quedius fuliginosus</i> Gravenhorst, 1802	–
<i>Staphylinus caesareus</i> Cederhjelm, 1798	–
<i>Staphylinus erythropterus</i> Linnaeus, 1758	–
<i>Stenus bimaculatus</i> Gyllenhal, 1810	–
Довгоносики – Curculionidae	–
<i>Otiorhynchus (Dodecastichus) pulverulentus</i> Germar, 1824	–
<i>O. (Otiorhynchus) hungaricus</i> Germar, 1824	–
<i>O. (Otiorhynchus) multipunctatus</i> Fabricius, 1792	–
<i>O. (Otiorhynchus) bisulcatus</i> Fabricius, 1781	–
<i>O. (Otiorhynchus) laevigatus</i> Fabricius, 1792	–
<i>O. (Otiorhynchus) fuscipes</i> Oliver, 1807	–
<i>O. (Otiorhynchus) niger</i> Fabricius, 1775	–
<i>O. (Otiorhynchus) repletus</i> Boheman, 1843	–
<i>O. (Otiorhynchus) aurifer</i> Boheman, 1843	–
<i>O. (Phalantorhynchus) morio</i> Fabricius, 1781	–

<i>O. (Microphalantus) puncticornis</i> Gyllenhal, 1834	—
<i>O. (Microphalantus) denigrator</i> Boheman, 1843	—
Скосар лісовий – <i>Otiorrhynchus singularis</i> Linnaeus, 1767	—
<i>O. (Cirorhynchus) valachiae</i> Fuss, 1868	—
<i>O. (Padilehus) pinastri</i> Herbst, 1795	—
Скосар сумний – <i>Otiorrhynchus tristis</i> Harold, 1872	—
<i>O. (Pseudocryphiphorus) conspersus</i> Herbst, 1795	—
<i>O. (Pseudocryphiphorus) semitarius</i> Reitter, 1913	—
<i>O. (Pseudocryphiphorus) babughanicus</i> Herbst, 1795	—
<i>O. (Pseudocryphiphorus) infensus</i> Faust, 1888	—
<i>O. (Pontotiorhynchus) peregrinus</i> Stierlin, 1861	—
<i>O. (Pontotiorhynchus) achaeus</i> Stierlin, 1861	—
<i>O. (Pontotiorhynchus) atronitens</i> Formánek, 1925	—
<i>O. (Pontotiorhynchus) asphaltinus</i> Germar, 1824	—
<i>O. (Pontotiorhynchus) brauneri</i> Smirnov, 1912	—
<i>O. (Dorymerus) sulcatus</i> Fabricius, 1775	—
<i>O. (Dorymerus) turca</i> Boheman, 1843	—
<i>O. (Melasemnus) ovalipennis</i> Boheman, 1843	—
<i>O. (Prilisvanus) asplenii</i> Miller, 1868	—
<i>O. (Zustalestus) rugosostriatus</i> Goeze, 1877	—
<i>O. (Panorosemus) vitis vitis</i> Gyllenhal, 1834	—
<i>O. (Panorosemus) vitis theodosianus</i> Retowski, 1887	—
<i>O. (Paracryphiphorus) orbicularis</i> Herbst, 1795	—
<i>O. (Lolatismus) porcatus</i> Herbst, 1795	—
<i>O. (Lolatismus) dacicus</i> Daniel, 1898	—
<i>O. (Eprahenus) elongatus</i> Hochhuth, 1847	—
<i>O. (Pendragon) ovatus</i> Linnaeus, 1758	—
<i>O. (Neobudemus) mandibularis</i> Redtenbacher, 1842	—
<i>O. (Asphaerorhynchus) brunneus</i> Krynicki, 1829	—
<i>O. (Asphaerorhynchus) raucus</i> Fabricius, 1777	—

<i>O. (Asphaerorrhynchus) formaneki</i> Reitter, 1913	–
<i>O. (Asphaerorrhynchus) zhantievi</i> Korotyaev, 1992	–
<i>O. (Tournieria) starcki</i> Retowsky, 1885	–
<i>O. (Tournieria) frater</i> Stierlin, 1861	–
<i>O. (Amosilnus) simulans</i> Stierlin, 1877	–
<i>O. (Amosilnus) reichei</i> Stierlin, 1861	–
<i>O. (Proremus) pauxillus</i> Rosenhauer, 1847	–
<i>O. (Proremus) coarctatus</i> Stierlin, 1861	–
<i>O. (Proremus) lederi</i> Stierlin, 1876	–
<i>O. (Proremus) smreczynskii</i> Cmoluh, 1959	–
<i>O. (Proremus) rotundus</i> Marseul, 1872	–
<i>O. (Proremus) ukrainicus</i> Korotyaev, 1984	–
<i>O. (Podoropelmes) fullo</i> Schrank, 1781	–
<i>O. (Podoropelmes) albidus</i> Stierlin, 1861	–
<i>O. (Podoropelmes) scopularis</i> Hochhuth, 1847	–
<i>O. (Namertanus) nasutus</i> Stierlin, 1876	–
<i>O. (Namertanus) pseudomias</i> Hochhuth, 1847	–
<i>O. (Choilisanus) balcanicus</i> Stierlin, 1861	–
Скосар кулястий – <i>Otiorrhynchus rotundatus</i> Siebold, 1837	–
<i>O. (Choilisanus) caucasicus</i> Stierlin, 1872	–
<i>Otiorrhynchus velutinus</i> Germar, 1824	+
Скосар малий чорний – <i>Otiorrhynchus raucus</i> Fabricius, 1776	–
Скосар люцерновий – <i>Otiorrhynchus ligustici</i> Linnaeus, 1758	+
Скритнохоботник люпиновий – <i>Sitona grissorius</i> Fabricius, J.C., 1801	+
<i>O. (Postaremus) nodosus</i> Müller, 1764	–
<i>Stomodes ganglbaueri</i> Wagner, 1912	–
<i>S. gyrosicollis</i> Boheman, 1843	–
<i>S. tolutarius</i> Boheman, 1834	–
<i>Parameira setosa</i> Seidlitz, 1868	–

<i>P. taurica</i> Magnano et Osella, 1971	—
<i>Centricnemus leucogrammus</i> Germar, 1824	—
<i>Peritelus familiaris</i> Boheman, 1834	—
<i>P. sphaeroides</i> Germar, 1824	—
<i>Ptochus porcellus</i> Boheman, 1834	—
<i>Nastus goryi</i> Boheman, 1842	—
<i>Attactagenus albinus</i> Boheman, 1833	—
<i>Philopodon plagiatus</i> Schaller, 1783	—
<i>Humeromima nitida</i> Boheman, 1843	—
<i>H. rufipes</i> Boheman, 1834	—
<i>Bryodaemon hanaki</i> Frivaldszky, 1865	—
<i>B. rosneri</i> Podlussány, 1998	—
<i>B. boroveci</i> Podlussány, 1998	—
<i>Omiamima concinna</i> Boheman, 1834	—
<i>O. mollina</i> Boheman, 1834	—
<i>Elytrodon bidentatus</i> Steven, 1829	—
<i>Omius murinus</i> Boheman, 1843	—
<i>O. verruca</i> Steven, 1829	—
<i>O. globosus</i> Gyllenhal, 1834	—
<i>O. borysthenicus</i> Korotyayev, 1991	—
<i>O. rotundatus</i> Fabricius, 1792	—
<i>Nanomias terricola</i> . N.	—
<i>Urometopus moczarskii</i> Penecke, 1929	—
<i>U. strigifrons</i> Gyllenhal, 1834	—
<i>U. nemorum</i> L. Arnoldi, 1965	—
<i>Phyllobioides rugifrons</i> Hochhuth, 1851	—
<i>Trachyphloeus laticollis</i> Boheman, 1843	+
<i>T. amplithorax</i> Formánek, 1907	—
<i>T. parallelus</i> Seidlitz, 1868	—
<i>T. scabriculus</i> Linnaeus, 1771	—

<i>T. aristatus</i> Gyllenhal, 1827	—
<i>T. alternans</i> Gyllenhal, 1834	—
<i>T. spinimanus</i> Germar, 1824	—
<i>T. ventricosus</i> Germar, 1824	—
<i>T. bifoveolatus</i> Beck, 1817	+
<i>T. turcicus</i> Seidlitz, 1868	—
<i>Pseudomyllocerus (Neohenschia) lukjanovitshi</i> L. Arnoldi, 1965	—
<i>P. (Neohenschia) periteloides</i> Fuss, 1861	—
<i>P. (Argoptochus) subsignatus</i> Boheman, 1834	—
<i>P. (Argoptochus) bisignatus</i> Germar, 1824	—
<i>P. (Pseudomyllocerus) sinuatus</i> Fabricius, 1801	—
<i>P. (Pseudomyllocerus) cinerascens</i> Fabricius, 1792	—
<i>Phyllobius (Ectomogaster) fulvago</i> Steven, 1829	—
<i>Ph. (Nemoicus) oblongus</i> Linnaeus, 1758	—
<i>Ph. (Dieletus) argentatus</i> Linnaeus, 1758	—
<i>Ph. (Plagius) pallidus</i> Fabricius, 1792	—
<i>Ph. (Alsus) brevis</i> Gyllenhal, 1834	—
<i>Ph. (Nanoschetus) cylindricollis</i> Gyllenhal, 1834	—
<i>Ph. (Subphyllobius) thalassinus</i> Gyllenhal, 1834	—
<i>Ph. (Subphyllobius) virideaeris</i> Laicharting, 1781	—
<i>Ph. (Pterygorrhynchus) maculicornis</i> Germar, 1824	—
<i>Ph. (Metaphyllobius) pilicornis</i> Desbrochers, 1873	—
<i>Ph. (Metaphyllobius) maculatus</i> Tournier, 1880	—
<i>Ph. (Metaphyllobius) calcaratus</i> Fabricius, 1792	—
<i>Ph. (Metaphyllobius) pomaceus</i> Gyllenhal, 1834	—
<i>Ph. (Phyllobius) betulae</i> Fabricius, 1801	—
<i>Ph. (Phyllobius) pyri</i> Linnaeus, 1758	—
<i>Ph. (Phyllobius) arborator</i> Herbst, 1797	—
<i>Ph. (Phyllobius) seladonius</i> Brullé, 1832	—
<i>Ph. (Phyllobius) canus</i> Gyllenhal, 1834	—

<i>Ph. (Phyllobius) transsylvanicus</i> Stierlin, 1894	–
Листяний слоник кропив'яний – <i>Phyllobius urticae</i> DeGeer, 1775	–
<i>Ph. (Phyllobius) alpinus</i> Stierlin, 1859	–
<i>Ph. (Phyllobius) contemptus</i> Steven, 1829	–
<i>Ph. Vespertilio</i> Faust, 1884	–
<i>Sciaphilus asperatus</i> Bonsdorff, 1785	–
<i>Sciaphobus (Sciaphobus) caesius</i> Hampe, 1870	–
Довгоносик сірий бруньковий – <i>Sciaphobus squalidus</i> Gyllenhal, 1834	–
Зелений трав'яний довгоносик – <i>Eusomus ovulum</i> Germar, 1824	–
<i>Euidosomus elongatus</i> Boheman, 1833	
<i>E. elongatus</i> Boheman, 1833	–
<i>E. jailensis</i> L. Arnoldi, 1965	–
<i>E. acuminatus</i> Boheman, 1840	–
<i>E. mirabilis</i> Formánek, 1912	–
<i>Eusomatus taeniatus</i> Krynicky, 1834	–
<i>E. virens</i> Boheman, 1833	–
<i>Barypeithes (Exomias) interpositus</i> Roubal, 1920	–
<i>B. (Exomias) mollicomus</i> Ahrens, 1812	–
<i>B. (Exomias) leptoviensis</i> Weise, 1894	–
<i>B. (Exomias) globus</i> Seidlitz, 1868	–
<i>B. (Exomias) carpathicus</i> Reitter, 1885	–
<i>B. (Exomias) lebedevi</i> Roubal, 1926	–
<i>B. (Exomias) chevrolati</i> Boheman, 1843	–
<i>B. (Exomias) pellucidus</i> Boheman, 1834	+
<i>Paophilus afflatus hampei</i> Seidlitz, 1833	–
<i>Brachysomus dispar</i> Penecke, 1910	–
<i>B. strawinskii</i> Smoluh, 1960	–
Щетинковий довгоносик – <i>Brachysomus echinatus</i> Bonsdorff, 1785	–
<i>B. hispidus</i> Redtenbacher, 1849	–

<i>B. subnudus</i> Seidlitz, 1868	–
<i>B. lituratus</i> Stierlin, 1884	–
<i>B. sulcatus</i> Yunakov, 1999	–
<i>Archeophloeus inermis</i> Boheman, 1843	–
<i>Parafoucartia squamulata</i> Herbst, 1795	+
<i>Sauromates arnoldii</i> Korotyaev, 1991	–
<i>Psallidium maxillosum</i> Fabricius, 1792	–
<i>Polydrusus (Metallites) impar</i> Gozis, 1882	–
<i>P. (Metallites) atomarius</i> Olivier, 1807	–
<i>P. (Chlorodrusus) amoenus</i> Germar, 1824	–
<i>P. (Metadrusus) ornatus</i> Gyllenhal, 1834	–
<i>P. (Leucodrusus) mariae</i> Faust, 1882	–
<i>P. (Polydrusus) picus</i> Fabricius, 1792	–
<i>P. (Polydrusus) tereticollis</i> De Geer, 1775	–
<i>P. (Polydrusus) ruficornis</i> Bonsdorff, 1785	–
<i>P. (Eustolus) flavipes</i> De Geer, 1775	–
<i>P. (Eustolus) corruscus</i> Germar, 1824	–
<i>P. (Eustolus) pterygomalis</i> Boheman, 1840	–
<i>P. (Eustolus) impressifrons</i> Gyllenhal, 1834	–
<i>P. (Eudipnus) mollis</i> Ström, 1768	–
<i>P. (Chrysoyphis) sericeus</i> Schaller, 1783	–
<i>P. (Eurodrusus) confluens</i> Stephens, 1831	–
<i>P. (Poecilodrusus) viridicinctus</i> Gyllenhal, 1834	–
<i>P. (Scythodrusus) astutus</i> Gyllenhal, 1834	–
<i>P. (Scythodrusus) pilifer</i> Hochhuth, 1847	–
<i>P. (Scythodrusus) inustus</i> Germar, 1824	–
<i>P. (Neoeustolus) cervinus</i> Linnaeus, 1758	–
<i>P. (Neoeustolus) pilosus</i> Gredler, 1866	–
<i>Liophloeus (Liophloeodes) herbsti</i> Gyllenhal, 1834	–
<i>L. (Liophloeodes) lentus</i> Germar, 1824	–

<i>L. (Liophloeodes) gibbus</i> Germar, 1842	–
<i>L. (Liophloeodes) leptoviensis</i> Weise, 1894	–
<i>L. (Liophloeus) tessulatus</i> Müller, 1776	–
<i>Neliocarus faber</i> Herbst, 1784	–
<i>Brachyderes incanus</i> Linnaeus, 1758	–
<i>Strophomorphus porcellus</i> Schönherr, 1832	–
<i>Pholicodes perdurus</i> Reitter, 1895	–
<i>Ph. inauratus arzanovi</i> Davidian, 1992	–
<i>Strophosoma (Strophosoma) melanogrammum</i> Förster, 1771	–
<i>S. (Strophosoma) capitatum</i> De Geer, 1775	–
<i>S. (Pelletierius) albosignata</i> Boheman, 1840	–
<i>Mesagroicus pilifer</i> Boheman, 1833	–
<i>M. obscurus</i> Boheman, 1840	–
<i>M. poriventris</i> Reitter, 1903	–
<i>Tanymecus dilaticollis</i> Gyllenhal, 1834	–
Сірий буряковий довгоносик – <i>Tanymecus palliatus</i> Fabricius, 1787	+
<i>Tanymecus ponticus</i> Arnoldi et Blinsein, 1971	–
<i>Megamecus (Acercomecus) argentatus</i> Gyllenhal, 1840	–
<i>Chlorophanus graminicola</i> Olivier, 1807	–
<i>Chlorophanus sellatus</i> Fabricius, 1798	–
<i>Chlorophanus excisus</i> Fabricius, 1801	–
<i>Chlorophanus gibbosus</i> Paykull, 1792	–
<i>Chlorophanus viridis</i> Linnaeus, 1758	–
<i>Cycloderes canescens</i> Rossi, 1792	–
<i>Cycloderes pilosus</i> Fabricius, 1729	–
Щетинковий бульбочковий довгоносик – <i>Sitona crinitus</i> Herbst, 1795	–
Буркуновий бульбочковий довгоносик – <i>Sitona cylindricollis</i> Fahraeus, 1840	–

Бульбочковий довгоносик метеликовий – <i>Sitona flavescens</i>	–
Marsham, 1802	
Люпиновий бульбочковий довгоносик – <i>Sitona griseus</i> Fabricius,	–
1775	
Жовтоногий бульбочковий довгоносик – <i>Sitona hispidulus</i>	–
Fabricius, 1777	
Люцерновий бульбочковий довгоносик – <i>Sitona humeralis</i>	–
Stephens, 1829	
Малий люцерновий бульбочковий довгоносик – <i>Sitona inops</i>	–
Gyllenhal, 1832	
Смугастий бульбочковий довгоносик – <i>Sitona lineatus</i> Linnaeus,	+
1758	
Люцерновий кореневий довгоносик – <i>Sitona longulus</i> Gyllenhal,	–
1834	
Конюшиновий кореневий довгоносик – <i>Sitona puncticollis</i> Stephens,	–
1831	
Конюшиновий бульбочковий довгоносик – <i>Sitona sulcifrons</i>	–
Thunberg, 1798	
Червононогий, або рокитниковий, бульбочковий довгоносик –	–
<i>Sitona tibialis</i> Herbst, 1795	
Бульбочковий довгоносик лядвинцевий – <i>Sitona waterhousei</i>	–
Walton, 1846	
Довгоносик тигровий – <i>Cyphocleonus tigrinus</i> Panzer, 1789	+
Смугастий буряковий довгоносик – <i>Chromoderus fasciatus</i> Müller,	–
1776	
Довгоносик-зеленушка – <i>Chlorophanus viridis</i> Linnaeus, 1758	–
Звичайний буряковий довгоносик – <i>Bothynoderes punctiventris</i>	+
Schoenherr, 1834	
Пластинчастовусі – Scarabaeidae	

Коренегриз звичайний – <i>Rhizotrogus aestivus</i> Olivier, 1789	–
Кравчик-головач – <i>Lethrus apterus</i> Laxman, 1770	–
Жук-носоріг звичайний – <i>Oryctes nasicornis</i> Linnaeus, 1758	–
Жук-геркулес – <i>Dynastes hercules</i> Linnaeus, 1758	–
Жук-красун – <i>Anisoplia segetum</i> Herbst, 1783	+
<i>Onthophagus</i> sp. Latreille, 1802	+
<i>Onthophagus semicornis</i> Panzer, 1798	+
Гноєїд малий – <i>Onthophagus ovatus</i> Linnaeus, 1767	+
Жук-смітник (пустельник) – <i>Osmoderma eremite</i> Scopoli, 1763	+
Горбатки – Mordellidae	
Горбаточка – <i>Mordellistena pumila</i> Gyllenhal, 1810	+
<i>Mordella</i> sp. Linnaeus, 1758	+
Лептинові – Leptinidea	
<i>Leptinus seriatus</i> Doderer, 1916	+
Бистрянкові – Anthicidae	
Одноріг звичайний – <i>Notoxus monoceros</i> Linnaeus, 1761	+
Бистрянка мурашина – <i>Anthicus antherinus</i> Linnaeus, 1760	+
Карапузикові – Histeridae	
Саприн напівборозенчастий – <i>Saprinus semistriatus</i> Scriba, 1790	+
Карапузик щитівка – <i>Hister quadrinotatus</i> G. Scriba, 1790	+
<i>Atholus purpurascens</i> Herbst, 1792	+
Насіннеїди – Arionidae	
Бростяк – <i>Arion flavipes</i> Herbst, 1797	+
Чорнишеві – Tenebrionidae	
Чорниш дерновий – <i>Crypticus quisquilius</i> Linnaeus, 1761	+
Чорниш піщаний – <i>Opatrum sabulosum</i> Linnaeus, 1761	+
Чорниш береговий – <i>Opatrum riparium</i> Gerhardt, 1896	+
Чорниш дерновий – <i>Crypticus quisquilius</i> Linnaeus, 1761	+
Чорниш чорний – <i>Oodescelis polita</i> Sturm, 1807	+
Кукурудзяний мідляк – <i>Pedinus femoralis</i> Linnaeus, 1767	+

Мідляк степовий – <i>Blaps halophila</i> Fischer von Waldheim, 1832	+
Мідляк широкогрудий – <i>Blaps lethifera</i> Marsham, 1802	+
Шкіроїдові – Dermestidae	
Шкіроїд шинковий – <i>Dermestes lanarius</i> Illiger, 1801	+
Вусачі – Cerambycidae	
Коренеїд хрестоносець – <i>Dorcadion equestre</i> Laxmann, 1770	+
Напівтвердокрилі – Hemiptera; Сліплякові – Miridae	
<i>Adelphocoris quadripunctatus</i> Fabricius, 1794	+
<i>Adelphocoris lineolatus</i> Goeze, 1778	+
Клопи-мисливці – Nabidae	
Набіс крапковий – <i>Nabis punctatus</i> Costa, 1847	+
Червоноклопові – Pyrrhocoridae	
Червоноклоп червоний – <i>Pyrrhocoris apterus</i> Linnaeus, 1758	+
Крайовикові – Coreidae	
Крайовик шипоногий – <i>Alydus calcaratus</i> Linnaeus, 1758	+
<i>Camptopus lateralis</i> Germar, 1817	+
<i>Batysolen nubilis</i> G.	+
Лігесві – Lygaeidae	
<i>Lygaeus equestris</i> Wagner, 1955	+
Щитники земляні – Cydnidae	
Грабар – <i>Tritomegasa sexmaculatus</i> Rambur, 1839	+
Булавникові – Rhopalidae	
<i>Rhopalus</i> sp. Amyot & Serville, 1843	+
Прямокрилі – Orthoptera; Акридові – Acrididae	
Болотяна кобилка – <i>Chortipus parallelus</i> Zetterstedt, 1821	+
Вовчкові – Gryllotalpidae	
Вовчок звичайний – <i>Gryllotalpa gryllotalpa</i> Linnaeus, 1758	–
Цвіркунові – Gryllidae	
Цвіркун степовий – <i>Gryllus desertus</i> Pallas, 1771	+
Цвіркун польовий – <i>Gryllus campestris</i> Linnaeus, 1758	+

Цвіркун – <i>Gryllus</i> sp. Leidy, 1850	+
Коникові – Tettigoniidae	
Коник зелений – <i>Tettigonia viridissima</i> Linnaeus, 1758	+
Стрибун сірий – <i>Decticus verrucivorus</i> Linnaeus, 1758	+
Перетинчастокрилі – Hymenoptera\$ Риючі оси – Sphecidae	
<i>Philanthus triangulum</i> Fabricius, 1775	+
Мура́хи – Formicidae	
Лазій звичайний – <i>Lasius niger</i> Linnaeus, 1758	+
Мурашка дернова – <i>Tetramorium caespitum</i> Linnaeus, 1758	+
Шкірястокрилі – Dermaptera; Щипавкові – Forficulidae	
Щипавка звичайна – <i>Forficula auricularia</i> Linnaeus, 1758	–
Щипавка городня – <i>Forficula tomis</i> Kolenati, 1846	–

Додаток 3.

Список ентомологічного біорізноманіття хортобіонтів в агроландшафтах Лісостепу

Ряд рівнокрилі – Homoptera; Родина Циксієві – Cixidae	
Коренева цикада – <i>Pentastiridius leporibus</i> Linnaeus, 1761	–
Рептал Панцера – <i>Reptalus panzer</i> Low, 1883	–
Родина Свинушкові – Delphacidae	
Бліда цикадка – <i>Javesella pellucid</i> Fabricius, 1794	+
Темна цикадка – <i>Laodelphax striatella</i> Fallen, 1826	+
Дікранокропіс гачкуватий – <i>Dicranocropis hamata</i> Boh.	+
Явесела затемнена – <i>Javesella obscurella</i> Boheman, 1847	+
Явесела сумнівна – <i>Javesella dubia</i> Kirschbaum, 1868	+
Ріботодельфакс пагорбковий – <i>Ribautodelphax collinus</i> Boheman, 1847	+
Родина Тетігометридові – Tettigometridae	
Тетігометра коса – <i>Tettigometra oblique</i> Pnz.	+
Родина Пінявкові – Cercopidae	

Слинявка польова – <i>Lepyronia coleoptrata</i> Linnaeus, 1758	+
Родина Цикадкові – Cicadellidae	
Цикадка зелена – <i>Cicadella viridis</i> Linnaeus, 1758	+
Цикадка жовтувата – <i>Empoasca flavescens</i> Fabricius, 1794	+
Цикадка строката – <i>Eupteryx atropunctata</i> Goeze, 1778	+
Шестикрапкова цикадка – <i>Macrosteles laevis</i> Ribaut, 1927	+
Гребінчаста цикадка – <i>Macrosteles cristatus</i> Ribaut, 1927	+
Доратура язичкова – <i>Doratura homophyla</i> Flor, 1861	+
Хардія тонка – <i>Hardya tenuis</i> Germar, 1821	+
Цикадка Шенка – <i>Euscelidius schenki</i> Kirschbaum, 1868	+
Цикадка смугаста – <i>Psammotettix striatus</i> Linnaeus, 1758	+
Туррут масовий – <i>Turrutus socialis</i> Flor, 1861	+
Ясарг двозубцевий – <i>Jassargus obtusivalvis</i> Kirschbaum, 1868	+
Ясарг несправжньоівічкастий – <i>Jassargus pseudocellaris</i> Flor, 1861	+
Діплоколен звичайний – <i>Diplocoenus abdominalis</i> Fabricius, 1803	+
Соран середній – <i>Sorhoanus medius</i> ulsant & Rey, 1855	+
Родина Пемфігові – Pemphigidae	
Попелиця вязово-злакова – <i>Tetraneura ulmi</i> Linnaeus, 1758	+
<i>Forda marginata</i> Mordvilko, 1935 (= <i>follicularia</i> Passerini, 1856)	+
Родина Аноецідові – Anoeciidae	
Попелиця зелена свидино-злакова – <i>Anoecia vagans</i> Koch, 1856	+
Родина Хайтофорові – Chaitophoridae	
Попелиця волохата кукурудзяна – <i>Rungsia maydis</i> Passerini, 1860	+
Попелиця Курдюмова – <i>Rungsia elegans</i> Del Guercio, 1905	+
Родина Афідідові – Aphididae	
Попелиця яблунево-злакова – <i>Rhopalosiphum insertum</i> Walker, 1849	+
Попелиця кукурудзяна – <i>Rhopalosiphum maidis</i> Fitch, 1856	+
Попелиця звичайна злакова – <i>Schizaphis graminum</i> Rondani, 1852	+
Попелиця грушево-злакова – <i>Melanaphis piraria</i> Pass.	+
Попелиця ячмінна – <i>Brachycolus noxium</i> Mordv.	+

Попелиця велика злакова – <i>Sitobion avenae</i> Fabricius, 1775	+
Родина Червцеві – Pseudococcidae	
Червець ячмінний стебловий – <i>Trionymus (Pseudococcus) aberrans</i> Goux, 1938	+
Червець ропухоподібний – <i>Phenacocopsis bufo</i> Kiritishenkel, 1936	+
Червець ячмінний борошністий – <i>Phenacoccus hordei</i> Lindeman, 1886	+
Червець пшеничний стебловий – <i>Heterococcus tritice</i> Kiritshenko, 1932	+
Родина Кокцидові – Coccidae	
Подушечниця пирійна – <i>Eriopeltis agropyri</i> Borchsenius, 1956	+
Ряд Напівтвердокрилі – Hemiptera; Родина Сліпнякові – Miridae	
Клопик злаковий – <i>Trigonotylus coelestialium</i> Kirkaldy, 1902	+
Стенодема зелена – <i>Stenodema virenis</i> Linnaeus, 1767	+
Клопик мандрівний стрункий – <i>Notostria elongata</i> Geoffroy, 1785	+
Лептоптерна лучна – <i>Leptopterna dolabrata</i> Linnaeus, 1758	+
Лептоптерна степова – <i>Leptopterna ferrugata</i> Fallen, 1807	+
Родина Булавникові – Rhopalidae	
Хоросома Шиллінга – <i>Chorosoma schillingi</i> Schummel, 1829	+
Родина Червоноклопові – Pyrrhocoridae	
Червоноклоп червоний – <i>Pyrrhocoris apterus</i> Linnaeus, 1758	+
Родина Черепашкові – Scutelleridae	
Черепашка шкідлива – <i>Eurygaster integriceps</i> Puton, 1881	+
Черепашка маврська – <i>Eurygaster maurus</i> Linnaeus, 1758	+
Черепашка вологолюбна – <i>Eurygaster testudinarius</i> Geoffroy, 1785	+
Черепашка австрійська – <i>Eurygaster austriacus</i> Schrank, 1776	+
Родина Щитники – Pentatomidae	
Щитник чорношипий – <i>Carpocoris fuscispinus</i> Boheman, 1851	+
Щитник весняний – <i>Holcosotethus vernalis</i> Wolff, 1804	+
Хрестоцвітний клоп ріпаковий – <i>Eurydema oleracea</i> Linnaeus, 1758	+

Ряд Торочкуватокрилі – Thysanoptera; Родина Трипсові – Thripidae	
Трипс польовий – <i>Chirothrips manicatus</i> Haliday, 1836	+
Трипс неприємний – <i>Chirothrips molestus</i> Priesner, 1926	+
Трипс мігруючий – <i>Chirothrips ambulans</i> Bagnali, 1932	+
Трипс сіровусий – <i>Chirothrips angusticornis</i> Bagnall, 1932	+
Трипс блідовусий – <i>Chirothrips pallidicornis</i> Priesner, 1925	+
Трипс вузькокрилий – <i>Chirothrips ruptipennis</i> Priesner, 1938	+
Трипс закавказький – <i>Limothrips transcaucasicus</i> Savenko, 1944	–
Трипс тимофіївковий – <i>Limothrips ingulicornis</i> Jablonow.	+
Трипс хлібний – <i>Limothrips cerealium</i> Haliday, 1836	+
Трипс Шмутца – <i>Limothrips schmutci</i> Priesner.	–
Трипс житній – <i>Limothrips denticornis</i> Haliday, 1836	+
Трипс парадоксальний – <i>Idolimothers paradoxus</i> Priesner, 1920	–
Трипс рожевуватохвостий – <i>Aptinothrips rufus</i> Haliday, 1836	–
Трипс непомітний – <i>Apothrips stylifera</i> Trybom, 1894	–
Трипс Федовського – <i>Prosopothrips vejovskyi</i> Uzel, 1895	–
Трипс каштановий – <i>Anaphothrips badius</i> Williams, 1913	
Трипс злаковий – <i>Anaphothrips obscures</i> Müller, 1776	+
Трипс тамусовий – <i>Anaphothrips tamicola</i> Bagnall, 1914	+
Трипс ринхоспоровий – <i>Tmetothrips subapterus</i> Haliday, 1836	–
Трипс трубкочеревий – <i>Belothrips acuminatus</i> Haliday, 1836	–
Трипс тонковусий – <i>Frankliniella tenuicornis</i> Uzel, 1895	+
Трипс різноїдний – <i>Frankliniella intonsa</i> Trybom, 1895	+
Трипс димчастокрилий – <i>Rhaphidothrips longistylus</i> Uzel, 1895	+
Трипс безкрилий – <i>Bregmatothrips dimorphus</i> Priesner, 1919	–
Трипс широколобий – <i>Taeniothrips frontalis</i> Uzel, 1895	–
Трипс стерньовий – <i>Taeniothrips innocens</i> Priesner, 1922	–
Трипс червоноокий – <i>Rhopalandrothrips annulicornis</i> Uzel, 1895	–
Трипс стерньовий – <i>Astenothrips georgicus</i> Sawenko, 1941	–
Родина Трипси трубкохвості – Phloeothripidae	

Гаплотрипс пустоцвітний – <i>Haplothrips oculeatus</i> Fabricius, 1803	–
Гаплотрипс пшеничний – <i>Haplothrips tritici</i> Kurdjumov, 1912	–
Ряд Твердокрилі – Coleoptera	
Родина Листоїди – Chrysomelidae	
Лабідосом Беккреа – <i>Labidostomis beckeri</i> Weise, 1881	+
Пахнефор шаховий – <i>Pachnephorus tessellatus</i> Duftschmid, 1825	+
Галерука садова – <i>Galeruca pomonae</i> Scopoli, 1763	+
Хетокнема стеблова – <i>Chaetocnema aridula</i> Gyllenhal, 1827	+
Хетокнема хлібна – <i>Chaetocnema hortensis</i> Geoffroy, 1785	+
Блішка жовта гірська – <i>Psylliodes luteola</i> Müller, O.F., 1776	+
Родина Довгоносики – Curculionidae	
Скосар покритий – <i>Otiorhynchus kelutinus</i> Germar, 1824	+
Довгоносик округлий – <i>Mylacus rotundatus</i> Fabricius, 1792	+
Довгоносик кулястий – <i>Mulacus globulus</i> Boh.	+
Сірий південний, або кукурудзяний довгоносик – <i>Tanymecus dilaticollis</i> Gyllenhal, 1834	+
Родина Пилкоїдові – Alleculidae	
Пилкоїд дагестанський – <i>Podonta daghestanica</i> Reitter, 1885	+
Пилкоїд протей – <i>Omophlus proteus</i> Kirsch, 1869	+
Пилкоїд хлібний – <i>Omophlus flavipennis</i> Küster, 1850	+
<i>Omophlus lividipes</i> Mulsant, 1856	+
Родина Горбатки – Mordellidae	
Горбаточка гіркушева – <i>Mordellistena pumila</i> Gyllenhal, 1810	+
Родина Майкові – Meloidae	
Майка ряба – <i>Meloe variegates</i> Donovan, 1793	+
Наривник квітковий – <i>Mylabris polymorpha</i> Pallas, 1771	+
Ряд Лускокрилі – Lepidoptera	
Родина Мішечниці (Психіди) – Psychidae	
Одноколірна мішечниця – <i>Lepidopsyche unicolor</i> Hufnagel, 1766	–
Мішечниця чиста – <i>Fumea casta</i> Pallas, 1767	–

Мішечниця темна – <i>Acanthopsy cheatra</i> L.	–
Родина Злакові стеблові молі – Oxsenheimetiidae	
Стеблова хлібна міль – <i>Oxsenheimeria vacculella</i> Fischer von Röslerstamm, 1842	–
Пирійна стеблова міль – <i>Oxsenheimeria bisontella</i> Zeller, 1846	–
Стеблова міль Данилевського – <i>Oxsenheimeria danilevskss</i> Zag.	–
Родина Листовійки – Tortricidae	
Листовійка злакова – <i>Snephasia pascuana</i> Hübner, 1799	–
Еанна срібляста – <i>Eana argentana</i> Cl.	–
Родина Гліпфітерігиди – Glyphipterigidae	
Злакова гліпфітерігіда – <i>Glyphipterix simplicella</i> Hw.	–
Родина Злакові молі – мінери – Elachistidae	
Осокова міль-мінер – <i>Elachista nobilella</i> Zeller, 1839	–
Тонконогова міль мінер – <i>Elachista revinctella</i> Zeller, 1850	–
Райкасова міль-мінер – <i>Elachista bedellella</i> Sircom, 1848	–
Очеретяна міль-мінер – <i>Elachista pullicomella</i> Zeller, 1839	–
Бромусова міль-мінер – <i>Elachista subnigrella</i> Douglas, 1853	–
Пшенична міль-мінер – <i>Elachista albifrontella</i> Hübner, 1817	–
Грязтицева міль-мінер – <i>Elachista luticomella</i> Zeller, 1839	–
Ситникова міль-мінер – <i>Elachista apicipunctella</i> Stainton, 1849	–
Родина Справжні вогнівки – Pyralidae	
Північна вогнівка – <i>Pyralis lienigialis</i> Zeller, 1843	–
Сінна вогнівка – <i>Hypsopygia costalis</i> Fabricius, 1775	–
Родина Вузькокрилі вогнівки – Phycitidae	
Вогнівка трав'яна – <i>Anerastia lotella</i> Hübner, 1813	–
Родина Ширококрилі вогнівки – Pyraustidae	
Сіножаттєвий метелик – <i>Evergestis pallidata</i> Hufnagel, 1767	–
Совкоподібна вогнівка – <i>Nomophila noctuella</i> Denis & Schiffermüller 1775	–
Розмальована вогнівка – <i>Diasemia litterata</i> Scopoli, 1763	–

Родина Вогнівки трав'янки – Crambidae	
Перлинна трав'янка – <i>Crambus perlellus</i> Scopoli, 1763	–
Трав'яна вогнівка лучна – <i>Crambus pratellus</i> Linnaeus, 1758	–
Трав'янка бура – <i>Pediasia jucundella</i> Herrich-Schaffer, 1847	–
Вогнівка злакова нечиста – <i>Agriphila inguinatellus</i> Den. et. Schiff.	–
Жовта пирійна вогнівка – <i>Pediasia luteella</i> Denis & Schiffermüller, 1775	–
Лінійчаста пирійна вогнівка – <i>Pediasia fascelinella</i> Hübner, 1813	–
Плямиста пирійна вогнівка – <i>Pediasia contaminella</i> Hubner, 1796	–
Сіножаттева вогнівка – <i>Talis quercella</i> Denis & Schiffermüller, 1775	–
Родина Совки – Noctuidae	
Пшенична земляна совка – <i>Euxoa tritici</i> Linnaeus, 1761	+
Чорнувата земляна совка – <i>Euxoa nigricans</i> Linnaeus, 1761	+
Чорноплямиста совка – <i>Euxoa temera</i> Hübner, 1808	–
Совка-облудниця – <i>Rhyacia simulans</i> Hufnagel, 1766	–
Листова совка – <i>Mythimna loreyi</i> Duponchel, 1827	–
Совка польова червонобура – <i>Aramea lateritia</i> Hufnagel, 1766	–
Совка велика польова – <i>Aramea monoglypha</i> Hufnagel, 1766	–
Совка зернова сіра – <i>Aramea anceps</i> Denis & Schiffermüller, 1775	–
Совка зернова звичайна – <i>Aramea sordens</i> Hufnagel, 1766	–
Совка польова бура – <i>Aramea oblonga</i> Haworth, 1809	–
Світло-бура злакова совка – <i>Oligia strigilis</i> Linnaeus, 1758	–
Північна стеблова совка – <i>Mesapamea secalis</i> Linnaeus, 1758	–
Жовто-біла польова совка – <i>Eremobia ochroleuca</i> Denis & Schiffermüller, 1775	–
Ярова совка – <i>Amphipoea fucosa</i> Freyer, 1830	–
Південна стеблова совка – <i>Oria musculosa</i> Hübner, 1808	–
Ряд Перетинчастокрилі – Hymenoptera	
Родина Стеблові пильщики – Cephidae	
Хлібний пильщик чорний – <i>Trachelus tabidus</i> Fabricius, 1775	+

Родина Тентреденіди або справжні пильщики – <i>Tentredinidae</i>	
Долерус вівсяний – <i>Dolerus haematodes</i> Schrank, 1781	–
Долерус пшеничний чорний – <i>Dolerus nigratus</i> Muller, 1776	+
Пшеничний жовтий пильщик – <i>Phachynematus cliitellatus</i> Lep.	+
Родина Евротоміди – <i>Eurytomidae</i>	
Безкрила фалахіра – <i>Philachyra aptera</i> Portschinsky, 1881	–
Пшенична галова тетрамеца – <i>Tetramesa tritici</i> Fitch, 1859	–
Пшенична колосова тетрамеца – <i>Tetramesa vaginicola</i> Doane, 1916	–
Ряд Двокрилі – <i>Diptera</i>	
Родина Галиці – <i>Cecidomyiidae</i>	
Злакова стеблова галиця – <i>Hybolasioptera cerealis</i> Lindeman, 1880	+
Помаранчева злакова галиця – <i>Sitopidiposis mosellana</i> Gehin.	+
Злакова сидельна галиця – <i>Haplodiplosis equestris</i> Wagner, 1871	+
Родина Мінуючі мухи – <i>Agromyzidae</i>	
Агроміза злакова – <i>Agromyza albipennis</i> Meigen, 1830	+
Мінер злаковий – <i>Agromyza cinerescens</i> Мсґ.	+
Мінер райграсовий – <i>Poemyza incisa</i> Meigen, 1830	+
Мінер облямований – <i>Poemyza lateralis</i> Macquart, 1835	+
Родина Опомизідові – <i>Opomyzidae</i>	
Вогнівка пшенична – <i>Opomyza florum</i> Fabricius, 1794	+
Вогнівка злакова – <i>Opomyza germinationis</i> Linnaeus, 1758	+
Родина Мухи береговушки – <i>Ephydriidae</i>	
Мінер ячмінний – <i>Hydrellia griseola</i> Fallén 1813	+
Родина Зеленоочкові – <i>Chloropidae</i>	
Шведка ячмінна – <i>Oscinella pusilla</i> Meigen, 1830	+
Шведка злакова – <i>Oscinella frit</i> Linnaeus, 1758	+
Шведка тимофіївкова – <i>Oscinella phlei</i> Nartshuk, 1955	+
Мероміза хлібна – <i>Meromyza nigriventris</i> Macquart, 1835	+
Зеленоочка – <i>Chlorops pumilionis</i> Bjerkander, 1778	+
Родина Сновигові – <i>Anthomyidae</i>	

Форбія яра – <i>Phorbia genitalis</i> Schnabl in Schnabl & Dziedzicki, 1911	+
Форбія пшенична – <i>Phorbia securis</i> Tiensuu, 1935	+
Озима муха – <i>Leptohylemia coarctata</i> Fl.	+

Додаток 4.

Список ентомологічного біорізноманіття дендробіонтів в агроландшафтах Лісостепу

Ряд Orthoptera; Вовчкові – Gryllotalpidae	
Вовчок звичайний – <i>Gryllotalpa gryllotalpa</i> Linnaeus, 1758	+
Акридові – Acrididae	
Подисма безкрила – <i>Podisma pedestris</i> Linnaeus, 1758	+
Трав'яний коник короткокрилий – <i>Chorthippus parallelus</i> Zetterstedt, 1821	+
Ряд Homoptera; Цикади – Cicadidae	
Гірська цикадета – <i>Cicadetta montana</i> Scopoli, 1772	–
Цикадкові – Cicadellidae	
Цикадка двокрапкова – <i>Kyboasca bipunctata</i> Oshanin, 1871	+
Цикадка жовтувата – <i>Empoasa flavescens</i> Fabricius, 1794	–
Цикадка зірчаста – <i>Eupteroidia stellulata</i> Burm.	–
<i>Oncopsis flavicollis</i> Linnaeus, 1758	+
Атизанус сріблястий – <i>Athysanus argentarius</i> Metcalf.	+
Цикадка зелена – <i>Cicadella viridis</i> Linnaeus, 1758	+
Цикадка-матсумурела – <i>Matsumurella expansa</i> Linnaeus, 1758	+
Горбаткові – Membracidae	
Горбатка однорога – <i>Gargara genistae</i> F.	+
Рогата горбатка звичайна – <i>Centrotus cornutus</i> Linnaeus, 1758	+
Слинявкові – Aphrophoridae	
Пінявка слинява – <i>Philaenus spumarius</i> Linnaeus, 1758	+
Слинявка вербова – <i>Aphrophora salicis</i> Deg.	+

Слинявка вільхова – <i>Aphrophora alni</i> Fallun.	+
Слинявка польова – <i>Lepyronia coleoptrata</i> L.	+
Білокрилкові – Aleyrodidae	
Білокрилка жимолостева – <i>Aleyrodes lonicerae</i> Haliday, 1835	–
Білокрилка кленова – <i>Aleurochiton complanatus</i> Daer.	+
Хермесові – Adelgidae	
Хермес звичайний сосновий – <i>Pineus pini</i> Macquart, 1819	–
Хермес веймутової сосни – <i>Pineus strobi</i> Hartig, 1837	–
Хермес східний сосновий – <i>Pineus orientalis</i> Dreyfus, 1889	–
Хермес сибірський кедровий – <i>Pineus cembrae</i> Cholodkovsky, 1888	–
Хермес сибірський смереково-ялиновий – <i>Aphrastasia pectinatae</i> Cholodkovsky, 1888	–
Хермес кавказький ялицево-ялиновий – <i>Dreyfusia nordmanniana</i> Eckstein, 1890	–
Хермес модриновий зелений – <i>Cholodkovskya viridana</i> Cholodkovsky, 1896	–
Хермес модриновий – <i>Adelges laricis</i> Vallot, 1836	–
Хермес пізній модриново-ялиновий – <i>Adelges tardoides</i> Cholodkovsky, 1911	–
Хермес ялиновий – <i>Adelges tardus</i> Dreyfus, 1888	–
Хермес дугласії – <i>Gilletteella cooleyi</i> Gillette, 1907	–
Хермес жовтий ялиновий – <i>Sacchiphantes abietis</i> Linnaeus, 1758	–
Хермес зелений – <i>Sacchiphantes viridis</i> Ratzeburg, 1843	–
Попелицеві – Aphididae	
Текабій жовтецевий – <i>Thecabius affinis</i> Kaltenbach, 1843	+
Пемфіг черешковий – <i>Pemphigus bursarius</i> Linnaeus, 1758	+
Пемфіг пізній – <i>Pemphigus spirothecae</i> Passerini, 1860	+
Пемфіг ранній – <i>Pemphigus protospirae</i> Lichtenstein, 1885	–

Пемфіг маслиновий – <i>Pemphigus populinigrae</i> Schrank, 1801	–
Пемфіг Ліхтенштейна – <i>Pemphigus lichtensteini</i> Tullgren, 1909	–
Кров'яна попелиця – <i>Eriosoma lanigerum</i> Hausmann, 1802	–
Кров'яна попелиця в'язові--смородинова – <i>Eriosoma ulmi</i> Linnaeus, 1758	+
Попелиця в'язово-злакова – <i>Tetraneura ulmi</i> Linnaeus, 1758	–
Попелиця червоноголова в'язова – <i>Tetraneura caerlilescens</i> Passerini, 1856	–
Хвойна попелиця довговолоса – <i>Cinara pilicornis</i> Hartig, 1841	–
Міндарус ялицевий – <i>Mindarus abietinus</i> Koch, 1857	–
Глифіна березова – <i>Glyphina betulae</i> Linnaeus, 1758	–
Попелиця смугаста дубова – <i>Thelaxes dryophila</i> Schrank, 1801	–
Сімідобій березовий – <i>Symydobius oblongus</i> Heyden, 1837	–
Попелиця листова букова – <i>Phyllaphis fagi</i> Linnaeus, 1767	–
Попелиця горіхова верхня – <i>Callaphis juglandis</i> Goeze, 1778	–
Попелиця нижня горіхова – <i>Chromaphis juglandicola</i> Knowlton, 1929	–
Хайтофор плямистий – <i>Chaitophorus leucomelas</i> Koch, 1854	–
Хайтофор тополевий – <i>Chaitophorus populeti</i> Panzer, 1801	–
Хайтофор Насонова – <i>Chaitophorus Nassonowi</i> Mordvilko, 1895	–
Птерокома тополева – <i>Pterocomma populea</i> Kaltenbach, 1843	–
Бурякова попелиця – <i>Aphis fabae</i> Scopoli, 1763	–
Попелиця малинова – <i>Aphis idaei</i> Goot, 1912	–
Попелиця агрусова – <i>Aphis grossulariae</i> Kaltenbach, 1843	–
Попелиця люцернова – <i>Aphis craccivora</i> Koch, 1854	–
Горохова попелиця – <i>Acyrtosiphon pisum</i> Harris, 1776	–
Lachnidae	
Еуляхнус прудкий – <i>Eulachnus agilis</i> Kaltenbach, 1843	–
Схізоляхнус сосновий – <i>Schizolachnus pineti</i> Fabricius, 1781	–

Цинарела соснова широка – <i>Cinarella pinea</i> Mordvilko, 1895	–
Діноляхнус великий ялицевий – <i>Dinolachnus piceae</i> Panzer, 1801	–
Ляхнус строкатий дубовий – <i>Lachnus robris</i> Linnaeus, 1758	–
Купресобій ялівцевий – <i>Cupressobium juniperi</i> De Geer, 1773	–
Coccidae	
Червець кленовий борошністий – <i>Phenacoccus aceris</i> Signoret, 1875	–
Червець ялиновий борошністий – <i>Paroudablis piceae</i> Low, 1883	–
Подушечниця калинова – <i>Filippia viburai</i> Sign.	–
Подушечниця березова – <i>Pulvinaria betulae</i> Signoret, 1873	–
Псевдощитівка глідівницева – <i>Palaeolecanium bituberculatum</i> Targioni Tozzetti, 1868	–
Псевдощитівка персикова – <i>Parthenolecanium persicae</i> Fabricius, 1776	–
Псевдощитівка акацієва – <i>Parthenolecanium corni</i> Bouché, 1844	–
Псевдощитівка дубова – <i>Parthenolecanium rufulum</i> Cockerell, 1903	–
Псевдощитівка липова – <i>Eulecanium tiliae</i> Linnaeus, 1758	–
Eriococcidae	
Повстяр самшитовий – <i>Eriococcus buxi</i> Fonsc.	–
Повстяр в'язовий – <i>Gossyparia spuria</i> Modeer, 1778	–
Повстяр дубовий – <i>Acanthococcus roboris</i> Goux, 1931	–
Повстяр кленовий – <i>Acanthococcus aceris</i> Signoret, 1875	–
Kermesidae	
Кермес дубовий – <i>Kermococcus querous</i> Henriksen, 1921	–
Кермес південний – <i>Kermococcus corticalis</i> Borchsenius, 1949	–
Asterolecaniidae	

Червець великий блискучий – <i>Asterodiaspis variolosa</i>	–
Ratzeburg, 1870	
Червець дубовий блискучий – <i>Asterodiaspis quercicola</i>	–
Bouché, 1851	
Diaspididae	
Щитівка веретеноподібна соснова – <i>Anamaspis loewi</i>	–
Leonardi, 1906	
Яблунева щитівка – <i>Lepidosaphes ulmi</i> Linnaeus, 1758	–
Щитівка вербова – <i>Chionaspis salicis</i> Linnaeus, 1758	–
Щитівка трояндова – <i>Aulacaspis rosae</i> Bouché, 1833	–
Щитівка ялинова – <i>Nuculaspis abietis</i> Schrank, 1776	–
Щитівка тополева – <i>Quadraspidotus gigas</i> Thiem et Gerneck,	–
1934	
Щитівка псевдокаліфорнійська – <i>Quadraspidotus</i>	–
<i>ostreaeformis</i> Curtis, 1843	
Каліфорнійська щитівка – <i>Quadraspidotus perniciosus</i>	–
Comstock, 1881	
Листоблішкові – Psyllidae	
Листоблішка березова – <i>Psylla betulae</i> L.	+
Ряд Hemiptera; Мереживниці – Tingidae	
Мереживниця грушева – <i>Stephamitis pyri</i> Fabricius, 1775	–
Тополевий клоп – <i>Monosteira unicastata</i> Mulsant & Rey, 1852	+
Сліпнякові – Miridae	
<i>Adelphocoris reicheli</i> Fieber, 1836	+
<i>Capsus ater</i> Linnaeus, 1758	+
<i>Deraeocoris ruber</i> Linnaeus, 1758	+
<i>Pilophorus clavatus</i> Linnaeus, 1758	+
Клопик мандрівний стрункий – <i>Notostira elongata</i> Geoffr.	+
Лігус польовий – <i>Lygus pratensis</i> Linnaeus, 1758	+
Лігус трав'яний – <i>Lygus rugulipennis</i> Popp.	+

Плагіогнатус хризантемний – <i>Plagiognathus chrysanthemi</i> Wolff, 1804	+
Сліпняк бурій – <i>Adelphocoris seticornis</i> Fabricius, 1775	+
Сліпняк зонтичний темнуватий – <i>Orthops basalis</i> Costa, 1853	+
Червоноклопові – Pyrrhocoridae	
Червоноклоп червоний – <i>Pyrrhocoris apterus</i> Linnaeus, 1758	+
Крайовикові – Coreidae	
Гоноцерус жостеровий – <i>Gonocerus acuteangulatus</i> Goeze, 1778	+
Вузькоголов прудкий – <i>Dicranocephalus agilis</i> Scopoli, 1763	+
Крайовик шавлевий – <i>Coreus marginatus</i> Linnaeus, 1758	+
Клопи підкоровики – Aradidae	
Підкоровик сосновий – <i>Aradus cinnamomeus</i> Panzer, 1806	–
Щитники земляні – Cydnidae	
<i>Thyreocoris scarabaeoides</i> Linnaeus, 1758	+
Гарбар – <i>Tritomegas sexmaculatus</i> Rambur, 1842	+
Грабар двоколірний – <i>Tritomegas bicolor</i> Linnaeus, 1758	+
Щитникові – Pentatomidae	
Щитник зелений – <i>Palomena prasina</i> Linnaeus, 1761	+
Люцерновий щитник – <i>Piezodoras lituratus</i> Fabricius, 1794	–
<i>Carpocoris pudicus</i> Poda, 1761	+
<i>Nezara viridula</i> Linnaeus, 1758	+
<i>Stolia aenea</i> Linnaeus, 1758	+
Елія гостроголова – <i>Aelia acuminata</i> Linnaeus, 1758	+
Клоп італійський – <i>Graphosoma italicum</i> Linnaeus, 1758	+
Щитник березовий – <i>Elasmucha betulae</i> DeGeer	+
Хрестоцвітний клоп ріпаковий – <i>Eurydema oleracea</i> Linnaeus, 1758	+
Чорношипний щитник – <i>Carpocoris fuscispinus</i> Boheman	+

Щитник багатоїдний – <i>Dolycoris varicornis</i> (= <i>Antheminia varicornis</i> Jakovlev, 1874)	+
Щитник лінійчастий – <i>Graphosoma lineatum</i> Linnaeus, 1758	+
Щитник синій - <i>Zicrona coerulea</i> Linnaeus, 1758	+
Щитник червононогий – <i>Pentatoma rufipes</i> Linnaeus, 1758	+
Щитник чорношипний – <i>Carpocoris fuscispinus</i> Boheman	+
Щитник ягідний – <i>Dolycoris baccarum</i> Linnaeus, 1758	+
Булавникові – Rhopalidae	+
<i>Rhopalus subrufus</i> Gmelin, 1790	
Стиклоплевр крапчатий – <i>Stictopleurus punctatonervus</i> Goeze	+
Щитники півкулясті – Coptosomidae	
Щитник півкулястий – <i>Coptosoma scutellatum</i> Geoffroy, 1785	+
Черепашкові – Scutellaridae	
Черепашка маврська – <i>Eurygaster maurus</i> Linnaeus, 1758	+
Черепашка шкідлива – <i>Eurygaster integriceps</i> Put.	+
Лігієві – Lygaeidae	
Лігей багатоїдний – <i>Oxycarenus corallis</i> Mls. R.	+
Сфрагістикус темний – <i>Sphragisticus nebulosus</i> Fallen, 1807	+
Редувієві – Reduviidae	
Редувій брудний – <i>Reduvius personatus</i> Linnaeus, 1758	+
Ряд Thysanoptera; Трипси – Thripidae	
Трипс липовий – <i>Dendrothrips ornatus</i> Jablonowski, 1894	–
Трипс шпильковий – <i>Oxythrips ajugae</i> Uzel, 1895	–
Трипс хвойний – <i>Oxythrips brevistylis</i> Trybom, 1895	–
Трипс грушевий – <i>Taeniothrips inconsequens</i> Uzel, 1895	–
Трипс сосновий – <i>Taeniothrips pini</i> Uzel, 1895	–
Трипс пасльоновий – <i>Thrips fuscipennis</i> Haliday, 1836	–
Трипс звичайний – <i>Thrips physapus</i> Linnaeus, 1758	–
Ряд Coleoptera; Пластинчастовусі – Scarabaeidae	

Хрущик лучний – <i>Anomala dubia</i> Scopoli, 1763	+
Хрущик садовий – <i>Phyllopertha horticola</i> Linnaeus, 1758	–
Хрущ західний – <i>Melolontha melolontha</i> Linnaeus, 1758	–
Хрущ східний – <i>Melolontha hippocastani</i> Fabricius, 1801	–
Мармуровий хрущ липневий – <i>Polyphylla fullo</i> Linnaeus, 1758	+
Волохатий хрущ сирій – <i>Anoxia pilosa</i> Fabricius, 1792	–
Коренегриз – <i>Miltotrogus aequinoctialis</i> Herbst, 1790	–
Червневий хрущ – <i>Amphimallon solstitialis</i> Linnaeus, 1758	+
Оленка волохата – <i>Epicometis hirta</i> Poda, 1761	+
Окситирея смердюча – <i>Oxythyrea funesta</i> Poda, 1761	+
Бронзівка золотиста – <i>Cetonia aurata</i> Linnaeus, 1761	+
Бронзівка металева – <i>Potosia metallica</i> Herbst, 1782	–
Шовківка руда – <i>Serica brunnea</i> Linnaeus, 1758	+
Пістряк короткокрилий – <i>Valgus hemipterus</i> Linnaeus, 1758	+
Хлібна кузька – <i>Anisoplia austriaca</i> Herbst	+
Кузька посівний – <i>Anisoplia segetum</i> Hbst	+
Гнойовик звичайний – <i>Anoplotrupes stercorosus</i> Scriba, 1791	+
Lymexylidae	
Свердлик листяний – <i>Elateroides dermestoides</i> Linnaeus, 1761	–
Свердлик хвойний – <i>Elateroides feabellicornis</i> Schneider, 1791	–
Свердлик дубовий – <i>Lymexylon navale</i> Linnaeus, 1758	–
Сонечкові – Coccinellidae	
<i>Thea duoctovigintipunctata</i> Linnaeus, 1758	+
<i>Vibidia 12-punctata</i> Linnaeus, 1758	+
Кальвія десятикрапкова – <i>Calvia decimguttata</i> Linnaeus, 1758	+
Коровка волохата (Сцимнус широколобий) – <i>Scymnus frontalis</i> Linnaeus, 1758	+
Коровка двокрапкова – <i>Adalia bipunctata</i> Linnaeus, 1758	+
Коровка десятикрапкова – <i>Adalia decimpunctata</i> Linnaeus, 1758	+

Коровка тринадцятикрапкова – <i>Hippodamia tredecimpunctata</i> Linnaeus, 1758	+
Коровка чотирнадцятикрапкова - <i>Calvia quatordecimpunctata</i> Linnaeus, 1758	+
Коровка шіснадцятиплямна – <i>Halyzia sedecimguttata</i> Linnaeus, 1758	+
Пропелея чотирнадцятикрапкова – <i>Propylea</i> <i>quadridecempunctata</i> Linnaeus, 1758	+
Серцевик чотирикrapковий – <i>Exochomus quadripustulatus</i> Linnaeus, 1758	+
Сонечко семикrapкове – <i>Coccinella septempunctata</i> Linnaeus, 1758	+
Сонечко чотирнадцятиплямове – <i>Coccinella</i> <i>duaquatordecimpustulata</i> Linnaeus, 1758	+
Точильники – Anobiidae	
Точильник сосновий пагоновий – <i>Ernobius nigrinus</i> Sturm, 1837	–
Точильник-шишкар сосновий – <i>Ernobius abietinus</i> Gyllenhal, 1808	–
Точильник гребневусий – <i>Ptilinus pectinicornis</i> Linnaeus, 1758	–
Точильник строкатий – <i>Xestobium rufovillosum</i> De Geer, 1774	–
М'якотілкові – Cantharidae	
<i>Cantharis lateralis</i> Linnaeus, 1758	+
Багатопазурник волохатий – <i>Rhagonycha hirta</i> Linnaeus, 1758	+
Багатопазурник зонтичний (м'якотілка рижа) – <i>Rhagonycha</i> <i>fulva</i> Scopoli	+
М'якотілка вічкаста – <i>Cantharis oculata</i> Gebl.	+
М'якотілка світла – <i>Cantharis livida</i> f. <i>rufipes</i> Hbst.	+
Каптурники – Bostrichidae	
Каптурник вдавлений – <i>Xylonites retusus</i> Müller, 1987	–

Каптурник звичайний – <i>Bostrichus capucinus</i> Linnaeus, 1758	–
Каптурник кавказький шестизубий – <i>Sinoxylon perforans</i> Schrank, 1789	–
Шипоноски, або горбатки – Mordellidae	
<i>Anaspis frontalis</i> Linnaeus, 1758	+
<i>Mordellistena minima</i> Costa, 1854	
Горбаточка гіркушева – <i>Mordellistena pumila</i> Gyllenhal, 1810	+
Деревогризи – Lyctidae	
Деревогриз борознистий – <i>Lyctus linearis</i> Goeze, 1777	–
Випушкові – Malachiidae	
<i>Malachius geniculatus</i> Germar, 1824	+
Випушок зелений – <i>Malachius viridis</i> Linnaeus, 1758	+
Дазит чорний – <i>Dasytes niger</i> Linnaeus, 1758	+
Коваликові – Elateridae	
Ковалик широкий – <i>Selatosomus latus</i> Fabricius, 1801	+
Ковалик блискучий – <i>Selatosomus aeneus</i> Linnaeus, 1758	–
Посівний ковалик смугастий – <i>Agriotes lineatus</i> Linnaeus, 1767	–
Посівний ковалик звичайний – <i>Agriotes sputator</i> Linnaeus, 1758	+
Посівний ковалик степовий – <i>Agriotes gurgistanus</i> Faldermann, 1835	–
<i>Cardiophorus asellus</i> Erichson, 1840	+
<i>Limonius parvulus</i> Linnaeus, 1758	+
<i>Melanotus crassicollis</i> Erichson, 1840	+
<i>Synaptus filiformis</i> Linnaeus, 1758	+
Ковалик вербовий – <i>Cidnopus aeruginosus</i> Olivier, 1790	+
Ковалик волохатий – <i>Athous hirtus</i> Hbst.	+
Ковалик малий – <i>Adrastus rachifer</i> Fourcroy, 1785	+
Ковалик мозаїчний – <i>Prosternon tessellatum</i> Linnaeus, 1758	+

Ковалик рудий – <i>Athous rufus</i> De Geer, 1774	+
Ковалик сірий – <i>Lacon murinus</i> Linnaeus, 1758	+
Ковалик хрестоносний – <i>Selatosomus cruciatus</i> Linnaeus, 1758	+
Ковалик червононогий – <i>Melanotus rufipes</i> Herbst, 1784	+
Ковалик червонохвостий – <i>Athous haemorreidalis</i> Fabricius, 1801	+
Ковалик чорний – <i>Athous niger</i> Linnaeus, 1758	+
Златки – <i>Vuprestidae</i>	
Златка суцільногруда – <i>Acmaeodera degener</i> Scopoli, 1763	–
Златка жовтоперев'язана – <i>Acmaeodera flavofasciata</i> Herbst, 1801	–
Антаксія чотирикрапкова – <i>Anthaxia quadripunctata</i> Linnaeus, 1758	–
Антаксія південна – <i>Anthaxia croesus</i> Villiers, 1789	–
Антаксія вербова – <i>Anthaxia salicis</i> Fabricius, 1776	–
Антаксія двоколірна – <i>Anthaxia bicolor</i> Faldermann, 1835	–
Златка манка – <i>Cratomerus mancus</i> Linnaeus, 1767	–
Златка в'язова золотиста – <i>Cratomerus aurulentus</i> Gmelin, 1788	–
Златка синя соснова – <i>Phaenops cyanea</i> Fabricius, 1775	–
Златка згарищ – <i>Melanophila acuminata</i> De Geer, 1774	–
Хвойна златка восьмикрапкова – <i>Ancylocheira octoguttata</i> Linnaeus, 1758	–
Хвойна златка дев'ятикрапкова – <i>Ancylocheira novemmaculata novemmaculata</i> Linnaeus, 1767	–
Хвойна златка червонозада – <i>Ancylocheira haemorrhoidalis</i> Herbst, 1780	–
Златка хвойна сільська – <i>Ancylocheira rustica</i> Linnaeus, 1758	–
Златка хвойна сільська – <i>Ancylocheira rustica</i> Linnaeus, 1758	–

Златка липова – <i>Lampra rutilans</i> Fabricius, 1777	+
Златка осикова – <i>Poecilonota variolosa</i> Paykull, 1799	–
Златка (Дицерка) букова – <i>Dicerca berolinensis</i> Herbst, 1779	–
Златка (Дицерка) вільхова – <i>Dicerca alni</i> Fischer v. Waldheim, 1823	+
Златка мідна – <i>Perotis lugubris</i> Fabricius, 1777	–
Златка велика – <i>Vuprestis mariana</i> Linnaeus, 1758	–
Златка бронзова дубова – <i>Chrysobothris affinis</i> Fabricius, 1794	–
Златка бронзова соснова – <i>Chrysobothris ingiventris</i> Reitter, 1895	–
Златка хвиляста дубова – <i>Coroebus undatus</i> Fabricius, 1787	–
Златка ожинова – <i>Coroebus rubi</i> Linnaeus, 1767	–
Вузькотіла златка дубова – <i>Agrilus angustulus</i> Illiger, 1803	+
Вузькотіла златка зубчаста – <i>Agrilus hastulifer</i> Ratzeburg, 1839	–
Вузькотіла златка грабова – <i>Agrilus olivicolor</i> Kiesenwetter, 1857	+
Вузькотіла златка темна – <i>Agrilus ater</i> Linnaeus, 1767 (<i>A. sexguttatus</i> Brahm, 1790)	–
Вузькотіла златка двокрапкова – <i>Agrilus biguttatus</i> Fabricius, 1777	–
Вузькотіла златка зелена – <i>Agrilus viridis</i> Linnaeus, 1758	+
Вузькотіла златка шипшинова – <i>Agrilus chrysoderes</i> Abeille, 1897	–
Вузькотіла златка жимолостева – <i>Agrilus coeruleus</i> Herbst, 1795	–
Вузькотіла златка березова – <i>Agrilus betuleti</i> Ratzeburg, 1837	+
Антаксія багатоїдна – <i>Anthaxia cichorii</i> Olivier, 1790	+
Виноградна вузькотіла златка – <i>Agrilus derasofasciatus</i> Lacordaire, 1835	+

Златка мінуюча вербова – <i>Trachys minuta</i> Linnaeus, 1758	+
Листовуса вузькотіла златка – <i>Agrilus laticornis</i> Illiger, 1803	+
Малинникові – <i>Byturidae</i>	
Малинник звичайний – <i>Byturus tomentosus</i> De Geer, 1774	+
Вузьконадкрилкові – <i>Oedemeridae</i>	
<i>Oedemera lurida</i> Marsham, 1802	+
Вузьконадкрилка зелена – <i>Oedemera virescens</i> Linnaeus, 1758	+
Вузьконадкрилка товстонога – <i>Oedemera popagrariae</i> Linnaeus, 1758	+
Вузьконадкрилка жовтокрила – <i>Oedemera flavescens</i> Linnaeus, 1758	+
Майкові – <i>Meloidae</i>	
Шпанська мушка аптекарська – <i>Lytta vesicatoria</i> Linnaeus, 1758	+
Вусачі – <i>Cerambycidae</i>	
Вусач зернистовусий – <i>Megopis scabricornis</i> Scopoli, 1763	–
Вусач-тесляр – <i>Ergates faber</i> Linnaeus, 1761	–
Вусач-шкіряник – <i>Prionus coriarius</i> Linnaeus, 1758	–
Рагій рудий – <i>Rhagium sycophauta</i> Schrank, 1781	–
Рагій колючий – <i>Rhagium mordax</i> Degeer, 1775	–
Рагій-нишпорка – <i>Rhagium inguisitor</i> Linnaeus, 1758	–
Вусач двобарвний – <i>Rhamnusium bicolor</i> Schrank, 1781	+
Лептура червона – <i>Leptura rubra</i> Linnaeus, 1758	+
Короткокрил великий – <i>Necydalis major</i> Linnaeus, 1758	–
Вусач коротковусий – <i>Spondylis buprestoides</i> Linnaeus, 1758	–
Вусач комлевий бурій – <i>Criocephalus rusticus</i> Linnaeus, 1758	–
Вусач ребристий – <i>Asemum striatum</i> Linnaeus, 1758	–
Вусач блискучогрудий – <i>Tetropium castaneum</i> Linnaeus, 1758	–
Вусач малий – <i>Cerambyx scopolii</i> Fuesslins, 1775	–

Вусачик короткокрилий хвойний – <i>Molorchus minor</i> Linnaeus, 1758	–
Вусач мускусний – <i>Aromia moschata</i> Linnaeus, 1758	+
Вусач сирій домашній – <i>Hylotrupes bajulus</i> Linnaeus, 1758	–
Вусач кленовий бронзовий – <i>Rhopalopus ungaricus</i> Herbst, 1784	–
Вусач кленовий великий – <i>Rhopalopus clavipes</i> Fabricius, 1775	–
Вусач кленовий малий – <i>Rhopalopus macropus</i> Germar, 1824	–
Вусач плоский фіолетовий – <i>Callidium violaceum</i> Linnaeus, 1758	–
Вусач дубовий червоний – <i>Pyrrhidium sanguineum</i> Linnaeus, 1758	–
Вусач осиковий – <i>Xylotrechus rusticus</i> Linnaeus, 1758	–
Кліт дубовий верхівковий – <i>Xylotrechus antilope</i> Schönherr, 1817	–
Кліт зіноваттєвий – <i>Clytus rhamni</i> Germar, 1817	+
Кліт хвойний – <i>Clytus lama</i> Mulsant, 1847	–
Вусач поперечносмугастий – <i>Plagionotus arcuatus</i> Linnaeus, 1758	–
Кліт мінливий – <i>Chlorophorus varius</i> Müller, 1766	–
Кліт фігурний малий – <i>Chlorophorus sartor</i> Müller, 1766	–
Чорний скрипун великий – <i>Monochamus urussovi</i> Fischer- Waldheim, 1806	–
Чорний скрипун малий – <i>Monochamus sutor</i> Linnaeus, 1758	–
Чорний скрипун сосновий – <i>Monochamus galloprovincialis</i> <i>pistor</i> Germar, 1818	+
Вусач малий – <i>Cerambyx scopolii</i> Fuesslins, 1775	–
Вусач вічкастий жовтоплямистий – <i>Mesosa myops</i> Dalman, 1817	–

Вусач вічкастий довгоносікоподібний – <i>Mesosa curculionoides</i> Linnaeus, 1761	–
Вусач вічкастий сірий – <i>Mesosa nebulosa</i> Fabricius, 1781	–
Вусач довговусий великий – <i>Acanthocinus aedilis</i> Linnaeus, 1758	–
Скрипун тополевий – <i>Saperda populnea</i> Linnaeus, 1758	–
Скрипун мармуровий – <i>Saperda scalaris</i> Linnaeus, 1758	–
Вусачик двокрапковий жостеровий – <i>Menesia bipunctata</i> Zoubkoff, 1829	–
Вусач жимолостевий – <i>Oberea pupillata</i> Gyllenhal, 1817	–
Вусач ліщиновий – <i>Oberea linearis</i> Linnaeus, 1761	–
Клітра чотирикрапкова – <i>Clytra quadripunctata</i> Linnaeus, 1758	–
<i>Grammoptera stenurella</i> Linnaeus, 1758	+
<i>Pseudovagonia livida pecta</i> J. Daniel & K. Daniel, 1891	+
Вусач бурий – <i>Allosterna tabacicolor</i> De Geer, 1775	+
Вусач великий дубовий – <i>Cerambyx cerdo</i> Linnaeus, 1758	+
Вусач вербовий червоногрудий – <i>Oberea oculata</i> Linnaeus, 1758	+
Вусач сірий кленовий – <i>Leiopus nebulosus nebulosus</i> Linnaeus, 1758	+
Вусач соняшниковий – <i>Agapanthia dahlia</i> Richter, 1821	+
Странгалія чорнозада, вусачик черногузий – <i>Stenurella melanura</i> Linnaeus, 1758	+
Листоїдові – Chrysomelidae	
Пахібрахіс ієрогліфовий – <i>Pachybrachys hieroglyphicus</i> Laicharting, 1781	–
Пахібрахіс покреслений – <i>Pachybrachys scriptidorsum</i> Mars.	–
Стилозом тамариксовий – <i>Stylosomus tamaricis</i> Herrich-Schaeffer, 1838	–

Листоїд вербовий синій – <i>Plagiodera versicolora</i> Laicharting, 1781	+
Листоїд тополевий – <i>Chrysomela populi</i> Linnaeus, 1758	+
Листоїд червонокрилий вербовий – <i>Chrysomela saliceti</i> Suffrian, 1849	–
Листоїд осиковий – <i>Chrysomela tremulae</i> Paykull, 1799	–
Фратора звичайна (звичайний вербовий листоїд) – <i>Phratora vulgatissima</i> Linnaeus, 1758	–
Фратора вербова (малий вербовий листоїд) – <i>Phratona vitellinae</i> Linnaeus, 1758	+
Кузочка калинова (листоїд калиновий) – <i>Pyrrhalta viburni</i> Paykull, 1799	–
Кузочка в'язова – <i>Pyrrhalta luteola</i> Müller, 1766	–
Кузька вільхова – <i>Agelastica alni</i> Linnaeus, 1758	–
Лупер садовий – <i>Luperas xanthopoda</i> Schrnk.	+
Халкоїдес пагоновий – <i>Chalcoides plutus</i> Latreille, 1804	–
Халкоїдес золотавий – <i>Chalcoides aurata</i> Marsham, 1802	–
Альтика дубова – <i>Altica quercetorum</i> Foudras, 1860	+
Блоха жовта гірська – <i>Psylliodes luteola</i> Müller, 1776	–
<i>Chrysochus asclepiadeus</i> Pallas, 1776	+
<i>Chrysolina herbacea</i> Duftschmid, 1825	+
<i>Chrysolina sturmi</i> Westhoff, 1882	+
Альтика ліщинова – <i>Altica brevicollis</i> Foudras, 1859	+
Галерука пижмова – <i>Galeruca tanaceti</i> Linnaeus, 1758	+
Дубовий шахматний листоїд – <i>Pachybrachys</i> 127127epidus127ui127 Olivier, 1791	+
Клітра гладкувата – <i>Clytra laeviuscula</i> Ratzeburg, 1837	+
Лабідостом Лонгімана – <i>Labidostomis longimana</i> Linnaeus, 1758	+

Листоїд виразнокрапковий – <i>Chrysolina fastuosa</i> Scopoli, 1763	+
Листоїд вільховий – <i>Melasoma aeneum</i> Linnaeus, 1758	+
Листоїд полірований – <i>Chrysolina polita</i> Linnaeus, 1758	+
Листоїд тополевий червонокрилий – <i>Melasoma populi</i> Linnaeus, 1758	+
Лупер довговусий – <i>Luperus longicornis</i> Fabricius, 1781	+
Лупер жовтоногий – <i>Luperus flavipes</i> Linnaeus, 1758	+
П'явиця синя – <i>Lema cyanescens</i> Linnaeus, 1758	+
П'явиця червоногруда – <i>Oulema melanopus</i> Linnaeus, 1758	+
Скритоголов багатоїдний – <i>Cryptocephalus laevicollis</i> Gebl.	+
Скритоголов вічкастий – <i>Cryptocephalus ocellatus</i> Drapiez, 1819	+
Скритоголов жовтоногий – <i>Cryptocephalus flavipes</i> Fabricius, 1781	+
Скритоголов ліщиновий – <i>Cryptocephalus coryli</i> Linnaeus, 1758	+
Щитоноска бурякова – <i>Cassida nebulosa</i> Linnaeus, 1758	+
Щитоноска зелена – <i>Cassida viridis</i> Linnaeus, 1758	+
Трубоккрутові – Attelabidae	
Ценоринус германський – <i>Coenorrhinus germanicus</i> Herbst, 1797	+
Ценоринус темно – синій, (черешковий довгоносик) – <i>Coenorrhinus interpunctatus</i> Stephens, 1831	–
Трубоккрут березовий – <i>Vyctiscus betulae</i> Linnaeus, 1758	+
Трубоккрут тополевий – <i>Vyctiscus populi</i> Linnaeus, 1758	+
Трубоккрут березовий чорний – <i>Deporaus betulae</i> Linnaeus, 1758	+
Трубоккрут дубовий – <i>Attelabus nitens</i> Scopoli, 1763	+
Трубоккрут ліщиновий – <i>Apoderus coryli</i> Linnaeus, 1758	+

Букарка глодова – <i>Coenorhinus aequatus</i> Linnaeus, 1758	+
Букарка плодова – <i>Coenorhinus pauxillus</i> Germar, 1824	+
Довгоносики – Curculionidae	
Скосар плямистий – <i>Otiorrhynchus fullo</i> Schrank, 1781	–
Скосар малий овальний – <i>Otiorrhynchus ovatus</i> Linnaeus, 1758	+
Скосар кулястий – <i>Otiorrhynchus rotundatus</i> Siebold, 1837	+
Листяний слоник довгастий – <i>Phyllobius oblongus</i> Linnaeus, 1758	+
Листяний слоник грушевий – <i>Phyllobius piri</i> Linnaeus, 1758	+
Листяний слоник буковий – <i>Phyllobius viridicollis</i> Linnaeus, 1758	–
Листяний слоник кропив'яний – <i>Phyllobius urticae</i> Degeer, 1775	+
Листяник шовковистий – <i>Polydrosus sericeus</i> Schoenherr, 1834	–
Довгоносик сосновий сивий – <i>Brachyderes incanus</i> Linnaeus, 1758	–
Зелений трав'яний довгоносик – <i>Eusomus ovulum</i> Germar, 1824	+
Довгоносик сірий бруньковий – <i>Sciaphobus squalidus</i> Gyllenhal, 1834	+
Довгоносик – зеленушка – <i>Chlorophanus viridis</i> Linnaeus, 1758	+
Довгоносик великий сосновий – <i>Hylobius abietis</i> Linnaeus, 1758	–
Скритнохоботник вільховий – <i>Cryptorrhynchidius lapathi</i> Linnaeus, 1758	–
Валковець в'язовий – <i>Magdalis armigera</i> Fourcroy, 1785	+
Валковець фіолетовий – <i>Magdalis violacea</i> Linnaeus, 1758	–
Смолюк ялиновий – <i>Pissodes harcyniae</i> Herbst, 1795	–

Смолюк крапчатий – <i>Pissodes notatus</i> Sturm, 1826	–
Смолюк сосновий тичковий – <i>Pissodes piniphilus</i> Herbst, 1795	–
Смолюк соснових шишок – <i>Pissodes validirostris</i> Gyllenhal, 1835	–
Довгоносик березовий – <i>Curculio cerasorum</i> Fabricius, 1775	–
Каштановий довгоносик – <i>Curculio elephas</i> Gyllenhal, 1836	–
Довгоносик жолудевий – <i>Curculio glandium</i> Marsham, 1802	+
Довгоносик жолудевий коркового дуба – <i>Curculio pellitus</i> Boheman, 1843	–
Квіткогриз грушевий рудий – <i>Anthonomus pedicularius</i> Linnaeus, 1758	–
Довгоносик – насіннеїд ясеневий – <i>Lignyodes enucleator</i> Panzer, 1798	–
Слоник – блішка тополевий – <i>Rhynchaenus populi</i> Fabricius, 1792	+
<i>Archarius pyrrhoceras</i> Marsham, 1802 (= <i>Curculio pyrrhoceras</i> (Marsham 1802))	+
<i>Baris artemisiae</i> Herbst, 1795	+
<i>Barypeithes pellucidus</i> Boheman, 1834	+
<i>Curculio rubidus</i> Gyllenhal, 1836	+
<i>Dorytomus taeniatus</i> Fabricius, 1781	+
<i>Graptus triguttatus</i> Fabricius, 1775	+
<i>Larinus (Phyllonomeus) turbinatus</i> Gyllenhal, 1835	+
<i>Lepyrus capucinus</i> Schaller, 1783	+
<i>Lixus (Dilixellus) fasciculatus</i> Boheman, 1835	+
<i>Nedius quadrimaculatus</i> Linnaeus, 1758	+
<i>Omphalapion hookerorum</i> W. Kirby, 1808 (= <i>hookeri</i> auctt.)	+
<i>Orchestes avellanae</i> Donovan, 1797	+
<i>Phyllobius seladonius</i> Brullé, 1832	+
<i>Polydrusus tereticollis</i> De Geer, 1775 (= <i>undatus</i> Fabricius, 1781)	+

<i>Pseudostyphlus pillumus</i> Gyllenhal, 1835	+
<i>Strophosoma capitatum</i> DeGeer, 1775	+
Бростяк алтейний – <i>Aspidapion validum</i> Germar, 1817	+
Бростяк конюшиновий – <i>Protapion apricans</i> Herbst, 1797	+
Бростяк конюшиновий жовтоногий – <i>Apion flavipes</i> Herbst, 1797	+
Бульбочковий довгоносик люпиновий – <i>Sitona (Charagmus) griseus</i> Fabricius, 1792	+
Бульбочковий довгоносик метеликовий – <i>Sitona lepidus</i> Gyllenhal, 1834 (= <i>flavescens</i> Marsham, 1802)	+
Бульбочковий довгоносик червононогий – <i>Sitona tibialis</i> Herbst, 1797	+
Валковець вишневий чорний – <i>Magdalis (Porrothus) cerasi</i> Linnaeus, 1758	+
Вербовий довгоносик-блішка – <i>Rhamphus pulicarius</i> Herbst, 1795	+
Довгоносик виноградно-плодовий – <i>Peritelus familiaris</i> Boheman, 1834	+
Довгоносик сирій багатоїдний – <i>Tanymecus palliates</i> Fabricius, 1792	+
Ларін товстоносий – <i>Larinus (Phyllonomeus) turbinatus</i> Gyllenhal, 1835	+
Ларін чортополоховий – <i>Larinus (Phyllonomeus) sturnus</i> Schaller, 1873	+
Листяний слоник шипуватий – <i>Phyllobius (Metaphyllobius) glaucus</i> Scopoli, 1763	+
Листяник березовий – <i>Polydrusus picus</i> Fabricius, 1792	+
Листяник волохатий – <i>Polydrusus (Scythodrusus) inustus</i> Germar, 1824	+
Скосар люцерновий – <i>Otiorrhyncus ligustici</i> Linnaeus, 1758	+

Скосар сумний – <i>Otiorhynchus tristis</i> Scopoli, 1763	+
Стеблоїд бобовий – <i>Lixus (Dilixellus) pulverulentus</i> Scopoli, 1763 (= <i>algirus</i> auct.)	+
Стеблоїд зонтичний або звичайний – <i>Lixus iridis</i> Olivier, 1807	+
Стеблоїд щавлевий – <i>Lixus (Dilixellus) bardanae</i> Fabricius, 1787	+
Короїдові – Iridae	
Заболонник смугастий – <i>Scolytus multistriatus</i> Marsham, 1802	–
Заболонник Кірша – <i>Scolytus kirschi</i> Skalitzky, К., 1876	–
Заболонник Зайцева – <i>Scolytus zaitzevi</i> Butovitsch, 1929	–
Заболонник-пігмей – <i>Scolytus pygmaeus</i> Fabricius, 1787	–
Заболонник-мечоносець – <i>Scolytus ensifer</i> Eichhoff, 1881	–
Заболонник-руйнівник – <i>Scolytus scolytus</i> Fabricius, 1775	
Заболонник березовий – <i>Scolytus ratzeburgi</i> Janson, 1856	+
Заболонник в'язовий – <i>Scolytus laevis</i> Chapuis, 1869	–
Заболонник кленовий – <i>Scolytus konigi</i> Schew.	–
Заболонник дубовий – <i>Scolytus intricatus</i> Ratzeburg, 1873	+
Заболонник грабовий – <i>Scolytus carpini</i> Ratzeburg, 1837	+
Ясеновий лубоїд великий – <i>Hylesinus crenatus</i> Fabricius, 1787	–
Ясеновий лубоїд маслиновий – <i>Hylesinus oleiperda</i> Fabricius, 1801	–
Ясеновий лубоїд строкатий – <i>Hylesinus fraxini</i> Panzer, 1779	+
Ясеновий лубоїд прикрашений – <i>Hylesinus orni</i> Fuchs, 1906	–
Лубоїд Краатца – <i>Pteleobius kraatzi</i> Eichhoff, 1864	–
Лубоїд в'язовий – <i>Pteleobius vittatus</i> Fabricius, 1787	–
Лубоїд великий ялиновий – <i>Dendroctonus micans</i> Kugelann, 1794	–
Лубоїд волохатий – <i>Hylurgus ligniperda</i> Fabricius, 1787	–
Лубоїд малий ялиновий – <i>Hylurgops palliatus</i> Gyllenhal, 1813	–
Корінник західний – <i>Hylastes linearis</i> Erichson, 1836	–

Корінник чорний – <i>Hylastes ater</i> Erichson, 1836	
Корінник ялиновий – <i>Hylastes cunicularius</i> Erichson, 1836	–
Корінник кавказький – <i>Hylastes attenuates</i> Erichson, 1836	–
Корінник український – <i>Hylastes angustatus</i> Herbst, 1793	–
Корінник малий ялиновий – <i>Hylastes opacus</i> Erichson, 1836	–
Поліграф пухнаний – <i>Polygraphus polygraphus</i> Linnaeus, 1758	–
Лубоїд малий фісташковий – <i>Carphoborus perrisi</i> Chapuis, 1869	–
Лубоїд малий степовий – <i>Carphoborus minimus</i> Fabricius, 1798	–
Крифал ялиновий – <i>Cryphalus abietis</i> Ratzeburg, 1837	–
Короїд липовий – <i>Ernoporus tiliae</i> Panzer, 1793	+
Лубоїд кавказький – <i>Phloeotribus caucasicus</i> Reitter, 1891	–
Лубоїд кримський туєвий – <i>Phloeosinus keimaeus</i> Egg.	–
Лубоїд туєвий – <i>Phloeosinus thujae</i> Perris, 1855	–
Лубоїд горіховий – <i>Lymantria coryli</i> Perr.	+
Короїд двобарвний – <i>Taphrorychus bicolor</i> Herbst, 1793	–
Лісовик хвойний – <i>Dryocoetes autographus</i> Ratzeburg, 1837	–
Лісовик тайговий – <i>Dryocoetes hectographus</i> Reitter, 1913	–
Мікрограф звичайний – <i>Pityophthorus micrographus</i> Linnaeus, 1758	–
Мікрограф західний – <i>Pityophthorus pityographus</i> Ratzeburg, 1837	–
Мікрограф Ліхтенштейна – <i>Pityophthorus lichtensteini</i> Ratzenusg, 1837	–
Мікрограф сосновий – <i>Pityophthorus glabratus</i> Eichhoff, 1879	–
Деревник дубовий – <i>Trypodendron domesticus</i> Linnaeus, 1758	+
Деревник хвойний – <i>Trypodendron lineatum</i> Olivier, 1795	–
Гравер звичайний – <i>Pityogenes chalcographus</i> Linnaeus, 1761	–
Гравер європейський – <i>Pityogenes trepanatus</i> Nordlinger, 1848	–

Гравер чотиризубий – <i>Pityogenes quadridens</i> Hartig, 1834	–
Гравер двоизубий – <i>Pityogenes bidentatus</i> Herbst, 1784	–
Короїд шестиизубий – <i>Ips sexdentatus</i> Boerner, 1776	+
Короїд – двійник – <i>Ips duplicatus</i> Sahlberg, 1836	–
Короїд – типограф – <i>Ips typographic</i> L.	–
Короїд багатохідний – <i>Ips amitinus</i> Eichhoff, 1871	–
Короїд західноєвропейський – <i>Ips cembrae</i> Heer, 1836	–
Короїд довгогрудий – <i>Orthotomicus longicollis</i> Gyllenhal, 1827	–
Короїд згарищ – <i>Orthotomicus suturalis</i> Gyllenhal, 1827	–
Короїд модриновий – <i>Orthotomicus laricis</i> Fabricius, 1792	–
Кривоизубий короїд східний – <i>Pityokteines curvidens</i> Germar, 1824	–
Кривоизубий короїд західний – <i>Pityokteines spinidens</i> Reitter, 1894	–
Кривоизубий короїд малий – <i>Pityokteines vorontzovi</i> Jacobson, 1895	–
Західний непарний короїд – <i>Xyleborus dispar</i> Fabricius, 1792	–
Непарний короїд сосновий – <i>Xyleborus eurygraphus</i> Ratzeburg, 1837	–
Непарний короїд дубовий – <i>Xyleborus monographus</i> Fabricius, 1792	+
Непарний короїд південний – <i>Xyleborus dryographus</i> Ratzeburg, 1837	–
Непарний короїд багатодічний – <i>Xyleborus saxeseni</i> Ratzeburg, 1837	+
Заболонник плодовий – <i>Scolytus mali</i> Bechst.	+
Platypodidae	
Плоскохід циліндричний – <i>Platypus cylindrus</i> Fabricius, 1792	–
Блищанкові – Nitidulidae	
Квіткоїд темний – <i>Meligethes coracinus</i> Sturm, 1845	+

Мертвоїдові – Silphidae	
Мертвоїд деревинний – <i>Xylodrepa quadripunctata</i> Linnaeus, 1761	+
Облудникові – Ptinidae	+
Облудник-злодій – <i>Ptinus fur</i> Linnaeus, 1758	
Пістрянкові – Cleridae	+
<i>Trichodes apiarius</i> Linnaeus, 1758	
Турунові – Carabidae	
<i>Poecilus crenuliger</i> Chaudoir, 1876	+
Бігун волохатий – <i>Ophonus rufipes</i> De Geer, 1774	+
Гарпал блискучий – <i>Harpalus affinis</i> Schrank, 1781	+
Гарпал малий – <i>Harpalus anxius</i> Duftschmid, 1812	+
Гарпал червононогий – <i>Harpalus rubripes</i> Duftschmid, 1812	+
Красотіл пахучий – <i>Calosoma sycophanta</i> Linnaeus, 1758	+
Птеростих мідний – <i>Poecilus cupreus</i> Linnaeus, 1758	+
Турун гладенький – <i>Carabus glabratus</i> Paykull, 1790	+
Турун решітчастий – <i>Carabus cancellatus</i> Illiger, 1798	+
Червонолоб польовий – <i>Anisodactylus signatus</i> Panzer, 1796	+
Щурик вузький – <i>Amara bifrons</i> Gyllenhal, 1810	+
Щурик горбатий – <i>Amara convexiuscula</i> Marsham, 1802	+
Щурик звичайний – <i>Amara plebeja</i> Gyllenhal, 1810	+
Мохнаткові – Lagriidae	
Мохнатка звичайна – <i>Lagria hirta</i> Linnaeus, 1758	+
Чорнишеві – Tenebrionidae	
Хрущак деревний – <i>Neatus picipes</i> Herbst, 1797	+
Чорниш великий – <i>Tenebrio molitor</i> Linnaeus, 1758	+
Жуки-гладиші – Phalacridae	
<i>Olibrus bisignatus</i> Ménétries, 1849	+
<i>Olibrus bicolor</i> Fabricius, 1792	+

Приутайкові – <i>Byrrhidae</i>	+
<i>Cytilus sericeus</i> Forster, 1771	
Зерноїдові – <i>Bruchidae</i>	
Зернівка рокитникова – <i>Bruchidius fasciatus</i> Olivier, 1795	+
Бистрянкові – <i>Anthicidae</i>	
Одноріг звичайний – <i>Notoxus monocerus</i> Linnaeus, 1758	+
Ряд <i>Lepidoptera</i> ; Переливчасті молі – <i>Incurvariidae</i>	
Інкурварія березова – <i>Incurvaria pectinea</i> Haworth, 1828	+
Інкурварія широколистяна – <i>Incurvaria masculella</i> Denis & Schiffermüller, 1775	+
Шипшинова пагонова переливчаста міль – <i>Lampronia pubicornis</i> Haworth, 1828	+
Товстоголовкові – <i>Hesperiidae</i>	
<i>Ochlodes venatus</i> Bremer et Grey, 1852	+
Товстоголовка-тире – <i>Thymelicus lineola</i> Ochsenheimer, 1808	+
<i>Eriocraniidae</i>	
Еріокранія дубова – <i>Dyseriocrania fastuosella</i> Zeller, 1839	+
<i>Tischeriidae</i>	
Тишерія дубова – <i>Tischeria complanella</i> Hübner, 1817	–
Довговусикові – <i>Adelidae</i>	
Адела довговуса ялицева – <i>Adela associella</i> Zeller, 1839	+
Адела довговуса ялинова – <i>Adela congruella</i> Zeller, 1839	+
Адела довговуса вербова – <i>Adela cupreela</i> Denis et Schiffermüller, 1775	+
<i>Nemophora degeerella</i> Linnaeus, 1761	+
Червицеві – <i>Cossidae</i>	
Деревниця катранова – <i>Zeuzera pyrina</i> Linnaeus, 1761	–
Серпокрилі молі – <i>Plutellidae</i>	
Міль серпокрила вербова – <i>Ypsolopys seguella</i> Cl.	–

Дубова серпокрила міль – <i>Cerostoma alpella</i> Denis & Schiffermüller, 1775	+
Кленова серпокрила міль – <i>Cerostoma chazariella</i> Mann.	+
Плодова серпокрила міль – <i>Cerostoma horridella</i> Treitschke, 1835	+
Широколистяна серпокрила міль – <i>Cerostoma lucella</i> Fabricius, 1775	+
Жимолостева серпокрила міль – <i>Cerostoma xylostella</i> Linnaeus, 1758	+
Пальцекрилкові – Pterophoridae	
Пальцекрилка п'ятилапа – <i>Alucita(Pterophorus) pentadactyla</i> Linnaeus, 1758	+
Пальцекрилка чебрецева – <i>Merrifieldia lecodactyla</i> Denis. & Schiff	+
Хімабалідові – Chimabachidae	+
Міль весняна букова – <i>Diurnea flagella</i> Denis. & Schiff.	

Додаток 5.



Рис. 21 Дибка степова (*Saga pedo* Pallas, 1771)

Ряд Прямокрилі – Orthoptera

Родина Ктирі – Коники
справжні – Tettigoniidae



Рис. 22 Ктир гігантський
(*Satanas gigas* Eversmann, 1855)

Ряд Двокрилі – Diptera

Родина Ктирі – Asilidae



Рис. 23 Красотіл пахучий
(*Calosoma sycophanta* Linnaeus, 1758)

Ряд Твердокрилі – Coleoptera

Родина Туруни, Жужелиці –
Carabidae



Рис. 24 Жужелиця Угорська
(*Carabus hungaricus* Fabricius, 1792)

Ряд Твердокрилі – Coleoptera

Родина Туруни, Жужелиці –
Carabidae



Рис. 25 Скарабей священний
(*Scarabaeus sacer* Linnaeus, 1758)

Ряд Твердокрилі – Coleoptera

Родина Пластинчастовусі –
Scarabaeidae



Рис. 26 Жук-смітник, (жук-пустельник) (*Osmoderma eremita* Scopoli, 1763)

Ряд Твердокрилі – Coleoptera

Родина Пластинчастовусі –
Scarabaeidae



Рис. 27 Волохатий стафілін
(*Emus hirtus* Linnaeus, 1758)

Ряд Твердокрилі – Coleoptera

Родина Стафілініди –
Staphilinidae



Рис. 28 Пістрянка весела
(*Lygaena laeta* Hubner, 1790)

Ряд Лускокрилі – Lepidoptera

Родина Пістрянки – Zygaenidae



Рис. 29 Совка сокиркова
(*Periphanes delphinii* Linnaeus,
1758)

Ряд Лускокрилі – Lepidoptera

Родина Совки – Noctuidae



Рис. 30 Джміль пахучий
(*Bombus fragrans* Pallas, 1771)

Ряд Перетинчастокрилі –
Hymenoptera

Родина Справжні бджоли –
Apidae

ДЛЯ ПОДАТОК:



Наукове видання

**ВАГАЛЮК ЛЮДМИЛА ВОЛОДИМИРІВНА,
ЛІСОВИЙ МИКОЛА МИХАЙЛОВИЧ**

БІОРІЗНОМАНІТТЯ І ЙОГО ЗБЕРЕЖЕННЯ

Навчальний посібник

Редактор
Макетування та дизайн обкладинки *О.М. В'юнцова*

Підписано до друку 27.10.2023 р.
Формат 60x84/16. Гарнітура Times New Roman.
Умов.-друк.арк. 19,8.
Наклад 300 прим. Зам № 492

Свідоцтво суб'єкта про державну реєстрацію
ДК №