

НУБІП України

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

НУБІП України

06.04 – МР. 1891 «С»/ 2021.11.02. 02 ПЗ

ПОНОМАРЕНКО АННИ СЕРГІЙВНИ

НУБІП України 2022

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

УДК 574.1:630

ПОГОДЖЕНО

Декан факультету

захисту рослин, біотехнологій та екології

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри

екології агросфери та екологічного контролю

Коломієць Ю.В.

(підпис)

Наумовська О.І.

(підпис)

2022 р.

2022 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему «Альфа різноманіття комах лісосмуг України на прикладі околиць  
міста Переяслав»

Спеціальність 101 «Екологія»

(код і назва)

Освітня програма «Екологія та охорона навколишнього середовища»

(назва)

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

доктор сільськогосподарських наук, професор

(науковий ступінь та вчене звання)

Гайченко В.А.

(підпис)

НІБ

Виконала:

Пономаренко А.С.

(підпис)

ПІБ (прізвище та ініціали)

Київ – 2022 р.

Національний університет біоресурсів  
і природокористування України

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

Кафедра 06.04 - екології агросфери та екологічного контролю

Освітній ступінь «Магістр»

Спеціальність 101 «Екологія»

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Завідувач кафедри  
Наумовська О.І.

“ ” \_\_\_\_\_ 2022 р.

ЗАВДАННЯ  
НА МАГІСТЕРСЬКУ

КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Пономаренко Анни Сергіївни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Альфа різноманіття комах літосмуг України на прикладі околиць міста Переяслав»

керівник роботи Гайченко Віталій Андрійович,

доктор біологічних наук, професор \_\_\_\_\_,

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом НУБіП України від «02» листопада 2021 р. №1891 «С»

2. Строк подання студентом роботи 07 листопада 2022 року

3. Вихідні дані до роботи \_\_\_\_\_ наукова література, навчально-методичні

рекомендації з проведення практичних робіт, навчальний посібник

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

- визначення таксономічного складу наземних комах

- дослідження структури та виявлення особливостей фауни

- визначення домінуючих груп комах для навесні та влітку

- надання порівняння видової різноманітності між порами року

### 5. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Гайченко В. А., професор	24.09.2021	03.10.2021
2	Гайченко В. А., професор	03.03.2022	09.03.2022
3	Гайченко В. А., професор	04.04.2022	11.04.2022
Висновки	Гайченко В. А., професор	30.07.2022	02.08.2022

6. Дата видачі завдання березень 2022 р.

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів випускної бакалаврської роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вибір теми і отримання завдання дипломної роботи	Вересень 2021 р.	
2.	Опрацювання літературних джерел по темі	Протягом всього періоду	
3.	Проведення експериментальних досліджень	Квітень-липень 2022 р.	
4.	Аналіз результатів проведених досліджень	Серпень 2022 р.	
5.	Підготовка висновків	Серпень 2022 р.	
6.	Написання і оформлення магістерської роботи	Вересень 2021 – жовтень 2022 р.	
7.	Підготовка доповіді і презентації	Листопад 2022 р.	

Студент

Пономаренко А.С.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

Гайченко В.А.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

## РЕФЕРАТ

# НУБІП України

Дипломна робота – 83 с., рис. - 7, діаграм – 1, табл. – 21, джерел літератури - 40.

Об'єкт дослідження – видове різноманіття комах лісосмуг околиць міста

# НУБІП України

Переяслав

Предмет дослідження – значення лісосмуг для збереження фауністичного різноманіття.

Мета роботи – зробити порівняння складів фауни наземних комах між весною та літом у лісосмугах околиць міста Переяслав

# НУБІП України

Актуальність дослідження – так чи інакше комахи відіграють важливу роль у житті людини, вони виконують фіто санітарні та санітарно-епідеміологічні функції у біоценозах.

# НУБІП України

Комахи являються найбільш численною групою живих організмів, які перебувають на Землі. Вони підкорили всі середовища існування та їх можна зустріти практично в будь-якому куточку світу. Комах вважають ключовими компонентами біоценозів на всій планеті через те, що вони здатні забезпечувати їх природну рівновагу.

# НУБІП України

Ключові слова: комахи, лісосмуга, альфа-різноманіття, бета-різноманіття, біоценоз, угруповання, ґрунтові пастки, косіння, ентомофауна, препарування комах, збір комах, облік комах, порівняння.

# НУБІП України

# НУБІП України

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	10
1.1. Структурне різноманіття біоценозу .....	10
1.1.1. Альфа різноманіття угруповань.....	30
1.1.2. Бета-різноманіття угруповань.....	33
1.2. Взаємозв'язок комах з середовищем .....	37
1.3. Фактори впливу на біорізноманіття комах .....	40
1.4. Вплив діяльності людини на альфа-різноманіття комах .....	42
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ.....	46
2.1. Географічна характеристика району дослідження .....	46
2.2. Особливості розташування, фауни та клімату міста Переяслав та його околиць.....	47
2.3. Основні методи збору та обліку чисельності комах.....	49
2.3.1. Ведення документації при проведенні наукових досліджень.....	62
2.3.2. Обробка отриманих матеріалів під час польових досліджень.....	63
2.4. Методика досліджень обліку комах методом косіння.....	65
2.5. Методика досліджень обліку комах методом ґрунтових пасток (пастки Барбера).....	66
2.6. Методи препарування комах і правила оформлення ентомологічного матеріалу.....	68
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ....	72
3.1. Визначення екологічних груп комах у лісосмугах околиць міста Переяслав навесні.....	72

### 3.2. Визначення екологічних груп комах у лісосмугах околиць міста

Переяслав влітку..... 75

3.3. Порівняння спільних екологічних груп за чисельністю між весною  
і літом..... 78

3.4. Порівняльна гістограма спільних видів комах за їх чисельність між  
весною та літом..... 79

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ..... 81

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ..... 82

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## ВСТУП

**НУВБІП України**

**Актуальність теми.** Комахи вважаються однією з найбільших груп живих організмів на планеті. Перші згадки про них відомі ще з часів до нашої

ери. Припускають, що вони з'явилися на нашій планеті понад 300 млн. років тому. Вони мають надзвичайно велике видове різноманіття, що нараховує декілька мільйонів. Ця цифра значно перевищує видове різноманіття флори та фауни на Землі разом взяті.

Поясненням цьому являється те, що комахи мають здатність до пристосування в будь-яких умовах, бо де б вони не були завжди можуть знайти їжу або для їх личинок або для дорослих форм. Отже, комахи, насамперед, найважливіші компоненти всіх існуючих біоценозів, адже можуть забезпечити їм їхню природну рівновагу.

На протязі мільйонів років своєї еволюції вони змогли адаптуватися до умов існування виникненням біологічних форм, а потім і видів. Проте, нові види не втрачали раніше набутих особливостей, які безпосередньо передавалися їм спадково з попередніх поколінь.

Незважаючи на те, що комахи пронесли через себе радикальні геологічні та кліматичні зміни та безліч еволюцій, але це не допомагає в покращенні екологічного стану Землі. Розвиваючись, люди завдають природі на нашій планеті не виправної шкоди, яка несе за собою стрімке погіршення стану навколишнього природного середовища. Все більше видів зникають на Землі через те, що у флорі та фауні люди бачать лише джерело прибутку, але не сприяють покращенню їх стану навзаєм.

Тому потрібно регулярно проводити моніторинг на тій чи іншій місцевості для визначення їх біологічного різноманіття. Це може допомогти запобігти зникненню певних видів, які можуть там мешкати і покращити їх умови існування.

**НУВБІП України**



Тема роботи: «Альфа різноманіття комах лісосмуг на прикладі околиць міста Переяслав».

Мета роботи – зробити порівняння складів фауни наземних комах між весною та літом у лісосмугах околиць міста Переяслав.

Об'єктом дослідження є лісосмуга околиць міста Переяслав.

Предметом дослідження – екологічна оцінка лісосмуг та наявних у них популяцій комах.

Завдання, які потрібно виконати:

1. Визначити таксономічний склад комах
2. Дослідити структуру фауни наземних комах весною і влітку

3. Визначити домінуючу групу навесні і влітку

4. Визначити спільні групи комах та порівняти їх чисельність при зміні погодних умов.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

# НУБІП України

## 1.1. Структурне різноманіття біоценозу

Структура та видове різноманіття біотичних угруповань (біоценозів),

насамперед, складаються з поєднання рослин та тварин, яким притаманні різні способи пристосування до життя. [1]

# НУБІП України

Структурне різноманіття кожного угруповання створюється на основі різноманітних варіацій внутрішньої організації функціонуючих угруповань,

до яких належать:

# НУБІП України

- характер стратифікації (вертикальна ярусність);
- зональність (горизонтальне розподілення);
- активність (періодичності);
- харчові зв'язки (сіткова структура харчових зв'язків);

# НУБІП України

- розмноження (зв'язки потомків зі старшими поколіннями);
- групові відносини;
- сильна діяльність, яка визначається конкуренцією,

антибіозом і т.д.;

# НУБІП України

- характер стохастичних зв'язків, який залежить від випадкових впливів. [1]

Структура біоценозу поділяється на просторову, тріфічну та екологічну. [1]

# НУБІП України

Для просторової структури характерним є вертикальний та горизонтальний розподіл живих організмів. Заселення того чи іншого біотопу організмами визначається його вимогами до екологічних факторів, насамперед особливостями води, ґрунту та атмосферного повітря.

# НУБІП України

Еволюціонуючи, живі організми випрацювали здатність пристосовуватися до певних абіотичних та біотичних умов, розміщуватися у біоценозі таким чином,

що майже не заважають існуванню один одного, таке їх розподілення має ярусний характер. [1]

Ярусність являє собою вертикальне розшарування біоценозів на рівновисокі структурні частини. Найбільш вираженою вона спостерігається у рослинних угрупованнях (фітоценозах). За рахунок наявності у фітоценозі рослин, які різняться між собою по висоті, він набуває ярусного характеру.

Листя та кінчики корінців рослин, завдяки розміщенню на різній висоті та глибині, здатні легко приживатися у угрупованні, що сприяє збільшенню числа організмів на одиницю площі, зниженню конкуренції між ними, більш розширеному та різносторонньому використанню умов навколишнього середовища. [1]

Насамперед яруси визначають структуру фітоценозу. Простим рослинне угруповання називають при малій ярусності, а складним – при великій.

Обумовлений мікроклімат рослинами кожного ярусу створюють певне середовище для специфічних комах, що зумовлює утворення угруповань рослин та комах – популяцій тісно пов'язаних між собою організмів. [1]

Таким чином можна спостерігати, що яруси в біоценозі розрізняються не лише за висотою, а й за наявними у ньому організмами, їх екологією та позицією, яку вони займають у житті всього угруповання. Проте, в одному угрупованні одні й ті самі види залежно від вікових категорій особин або часткового пригнічення можуть знаходитися протягом певного періоду у різних ярусах. [1]

У рослинних угрупованнях комахи переважно прив'язані до конкретного ярусу. Проте, більшість комах мають здатність переміщатися з одного ярусу в інший. [1]

Вертикальний розподіл комах у біоценозі обумовлює конкретну структуру у горизонтальному напрямку. Розчленованість у горизонтальному

напрямку прийнято називати мозаїчністю. Вона притаманна майже всім фітоценозам. [1]

Мозаїчність обумовлена такими причинами, як неоднорідність мікрорельєфу, ґрунту, вплив рослин та їх біологічні особливості.

Прийнято вважати, що структурний тип угруповання визначається розподілом організмів у просторі і їх взаємозв'язок з навколишнім середовищем існування. [1]

Трофічна структура біоценозу утворюється зі сукупності трофічних зв'язків і потреб організмів, які їх утворюють. [1]

Екологічна структура біоценозу утворюється з екологічних груп організмів, які насамперед пов'язані між собою схожим типом живлення.

Макроскопічна характеристика біоценозу зазвичай визначається його екологічною, видовою та просторовою структурами. Така характеристика дає можливість визначати властивості того чи іншого біоценозу, його стійкість у просторі та часі, а також передбачити наслідки змін, які викликані антропогенним впливом та іншими факторами. [1]

Наявність меж угруповань вважається найважливішою ознакою структурної характеристики біоценозів. Але ці межі рідко бувають чіткими. Зазвичай, біоценози постійно переходять один в інший, таким чином

утворюються зони між межами, які відрізняються особливими умовами, які відрізняються від умов сусідніх біоценозів. Як правило, у такій зоні відбувається змішування типових умов біоценозів, що знаходяться поряд.

Також слід зазначити, що у такій зоні переважно ростуть рослини, які характерні для сусідніх біоценозів. Наявність більш різноманітної фауни за

видовим складом приваблює більшу кількість видів комах, тому ця зона більш населена, ніж будь-який з сусідніх біоценозів. Ця зона не рідко являє собою особливе місце проживання зі своїми власними спеціалізованими видами.

Дану зону прийнято називати ектоном. [1]

Екотон – це зона (перехідна область) між фізіономічно чистими угрупованнями. За рахунок змішування та більш щільного співіснування видів, флора і фауна ектонів у чисельному та видовому співвідношенні значно багатіше біоценозів, що розташовані поряд. Це наглядний приклад прояву крайового ефекту, що являє собою збільшення кількості видів та осіб у них на стику біоценозів. [1]

У реальному світі організми мешкають не ізольовано один від одного, а співіснують у вигляді особливих угруповань або біологічних комплексів – біоценозів. Біоценоз не являє собою набір випадкових видів, які повинні існувати в одному середовищі один з одним, а характеризується історично сформованими угрупованнями видів рослин і тварин, включаючи мікроорганізми для конкретних географічних умов. Розділ екології, який займається вивченням біоценозів і їх закономірностей називається біоценологією. [3]

Комахам безсумнівно належить найбільш видатна роль у тваринній частині наземних біоценозів як за чисельністю особин, так і за значимістю у кругообігу речовин. Зазвичай, комахи чисельно переважають над іншими видами тварин, нараховуючи більше 50%, а іноді до 90% населення не тільки даних біоценозів, але й усього видового складу мешканців. Проте, лише у ґрунтовому ярусі наземних біоценозів комахи за чисельністю особин і ролі можуть поступатися іншим безхребетним. У зв'язку з цим, вивчення комах несе за собою вагомий науковий та практичний інтерес, як найважливіша частина наземних біоценозів. [2]

У відповідності зі своїми потребами до навколишнього природного середовища кожен вид рослин і комах у біоценозі пов'язаний з певними екологічними умовами – мікрокліматичними, ґрунтовими і біотичними. [2]

Вагому ролі у біотичних взаємовідносинах відіграють зв'язки, які виликають між різноманітними на основі харчових зв'язків. Натомість, при

цьому комахи та інші тварини, як споживачі готової органічної продукції з допомогою ланцюгів харчування виявляються тісно пов'язаними з організмами-ностацальниками їжі – рослинами та комахами. Це все призводить до того, що біоценоз набуває свої типові і стійкі ознаки, має характерний склад населення. [2]

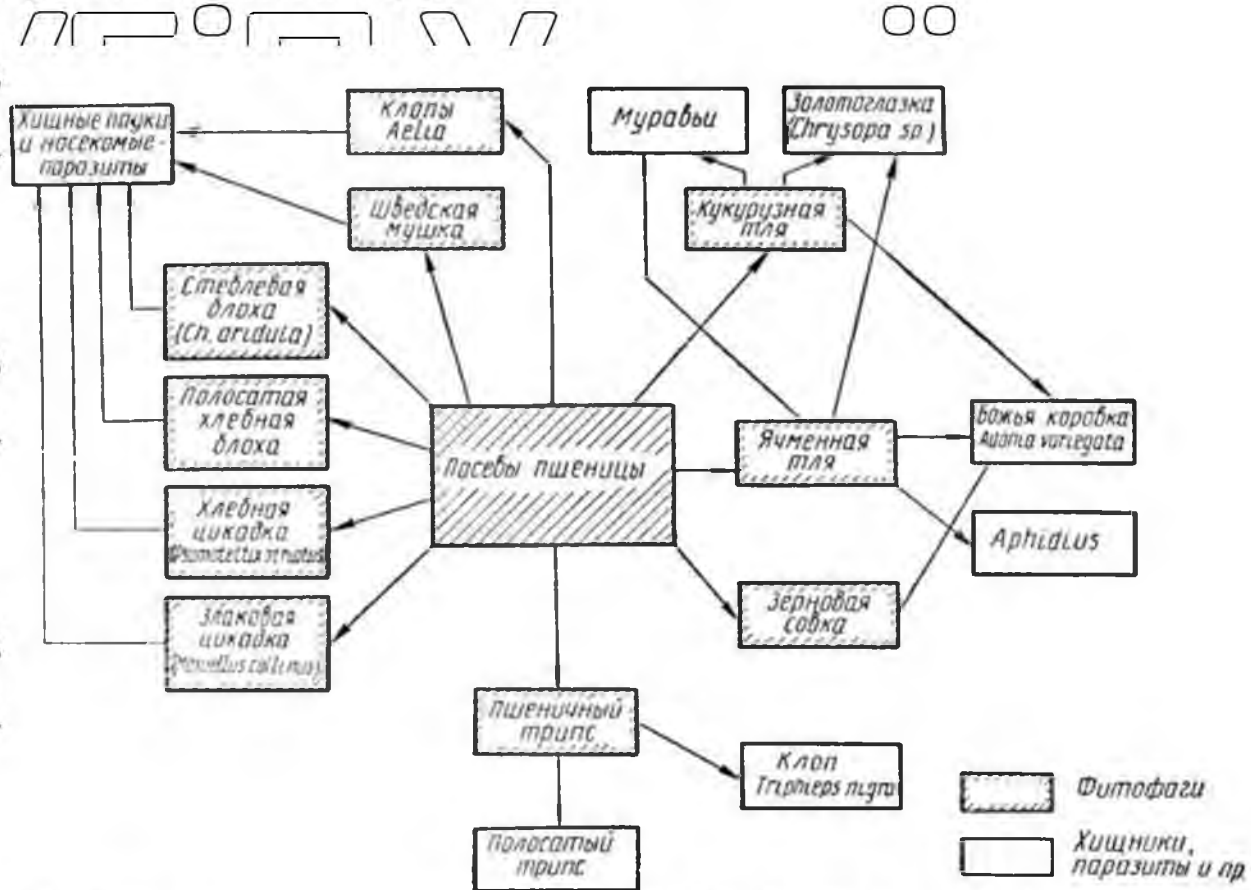


Рис. 1. Важливі ланцюги харчування у біоценозі пшеничного поля (за Бей-Бієнко)

Автотрофні рослини гетеротрофні тварини – це організми, які являють собою основні складові групи біоценозу. Перші використовуючи сонячну енергію, створюють первинну біологічну продукцію із неорганічних речовин і, як наслідок, складають енергетичну базу біоценозу. Часто ці рослини називають загальним поняттям – продуценти. Вони протиставляються всім іншим гетеротрофним організмам, у тому числі й комахам тому, що ці організми є споживачами готової органічної продукції і енергії, яка у ній запаасається. [2]

Певна частина представлена травоядними та м'ясоїдними (хижаки та паразити) комахами і іншими тваринами. По іншому їх прийнято називати консументами, функцією яких є перетворення первинної продукції у речовину власного тіла і у побічні речовини. До редуцентів належить друга частина гетеротрофних організмів у біоценозі, переважно представлені бактеріями.

Вони сприяють процесу гниття і бродіння тіла відмерлих рослин і тварин, тим самим проводячи процес їх мінералізації, тобто переробляти у мінеральні солі і гази, які надходять у неорганічну частину біоценозу. [2]

Сонячна енергія, яка поглинається біоценозом входить до енергетичного балансу біоценозу. Проте, ця енергія використовується лише один раз, але речовини, що циркулюють у біоценозі використовуються багатократно. Результати діяльності організмів у біоценозі можна продемонструвати у вигляді рівняння:

$$P_1 - D = \Delta B$$

де  $P_1$  - первинна біологічна продукція і укладена в ній енергія,

$D$  - її витрата;

$\Delta B$  - приріст біологічної продукції або біомаси разом з енергією.

Виходячи з цього рівняння варто зауважити, що біологічна продукція біоценозу і укладена в ній енергія більше тієї, що споживається у самому біоценозі. [2]

Як серед продуцентів, так і серед консументів виділяється група видів, які мають підвищену чисельність і постійно зустрічаються у біоценозі. Основні види серед рослин-продуцентів не тільки створюють основну масу органічної продукції, а й надають біоценозу характерний зовнішній вигляд.

Для прикладу можна взяти сосновий бір або ковильно-типчаківий степ. У першому випадку основу біоценозу створює сосна, а у другому – ковила і

типчак, як характерні степові злаки. Ці рослини переважають над рештою, іншими словами є домінуючими у визначених біоценозах. [2]

Тісно пов'язані ланцюгами харчування з даними рослинами або ті, що знаходять сприятливий мікроклімат та інші необхідні умови існування види комах та інші консументи у цих біоценозах будуть переважати. Таким чином

у соснових борах з переважаючою чисельністю будуть постійно зустрічатися комахи-фітофаги, які харчуються на сосні. Їх природними ворогами є ентомофаги. Зокрема, серед фітофагів-споживачів сосни завжди будуть зустрічатися совка соснова, п'ядун сосновий, шовкопряд сосновий, ряд видів пагонов'юнів з родини листовійкових і ряд специфічних видів короїдів, довгоносиків, усачів та інших. [2]

Характерними мешканцями ковильно-типчакового степу серед комах у біоценозах даного типу можна зустріти ряд чисельно домінуючих видів.

Частина цих видів представлена фітофагами-споживачами степових злаків, другі – живляться мертвою органічною продукцією, яка тут створюється треті – наділені змішаним типом живлення. [2]

Таким чином можна дійти до висновку, що домінування деяких видів над більшістю видів, що населяють біоценоз, тобто не рівномірна участь видів у будівництві біоценозу, являється однією з важливих та характерних особливостей біоценозу. [2]

Як наслідок, через різну роль видів у біоценозі можна простежити наступне. Насамперед, домінуючі види біоценозу відіграють найголовніші ролі у кругообігу речовин, у створенні біологічної продукції біоценозу та пов'язаної з нею енергією. Вагомим фактором є те, що будь-який біоценоз може отримати коротку характеристику за складом домінуючих видів, що відкриває двері до перспективи швидкого та економного вивчення біоценозів шляхом виявлення складу видів-домінантів. [2]



Головною особливістю біоценозу вважається здатність до саморегулювання, тобто підтримка основних та характерних властивостей у часі та просторі. Згідно з дослідженнями, склад домінуючих видів-продуцентів зберігається у біоценозі тисячоліттями. [2]

Відносна стійкість складу домінуючих видів біоценозу, з яких деякі види приймають участь у створенні органічної рідини за рахунок сонячної енергії, а інші споживають або руйнують її. Також ця стійкість забезпечує створення у біоценозі надійного кругообігу рідин: між біологічною продукцією, що створюється і споживається у біоценозі виникає рівновага.

Цілком безперечним являється факт того, що стійке існування біоценозу не можливе, якщо створювана біологічна продукція та її енергія була б меншою від споживаної біологічної продукції та її енергії. [2]

Насамперед, біоценоз являє собою найвищу форму органічного життя у біосфері та існує як стійка система, здатна до саморегуляції і зрештою визначається припливом та кількістю сонячної енергії. Іншими словами, біоценоз – це ціле суспільство організмів, що історично склалося, має здатність до тривалого існування як відносно стійка і складна саморегулююча біологічна система, що спроможна сама створювати, накопичувати і частково руйнувати органічну речовину. [2]

Неможливим є уявлення біоценозу поза займаною ним територією – біотопом. Отже, біотоп являється місцезнаходженням біоценозу. Часто поняття біотоп трактується у широкому значенні слова – як сукупність неорганічного середовища, у якому існує біоценоз. До них належать ґрунтові, кліматичні та інші умови. Деякі автори використовують для позначення біоценозу та його біотопу у широкому сенсі слова використовують особливі наукові терміни. Біогеоценозом цю сукупність називав академік В. Н. Сукачов. Видатний англійський дослідник А. Тенслі запровадив термін «екосистема», який часто застосовується за кордоном та частково у нас. [2]

Також біоценози поділяються на категорії. Насамперед вони різняться між собою рівнем своєї організації. Елементарний біоценоз або біоценоз першого порядку є основною таксономічною одиницею. Вони являються тими самими конкретними біоценозами, з якими доводиться мати справу щодо біологічних комплексів у навколишньому природному середовищі; такі конкретні види соснового лісу, ковильно-типчачових степів, злакових дугів та ін.. Відбувається об'єднання сукупності біоценозів першого порядку у біоценози другого порядку та наступних порядків, до яких належать формації та ландшафтні зони. [2]

Прийнято вважати, що вищою категорією біоценозу Землі є весь живий її покрив, який має назву геомериди. У цьому випадку біотопом геомериди являється біосфера, зовнішня оболонка Землі, яка заселена живими організмами. [2]

Пов'язані з впливом людини утворюються й інші форми біоценозів. Зазначив суттєвих змін під впливом господарської діяльності первинні природні біоценози перетворюються у вторинні. Найбільш поширеною формою вторинних біоценозів прийнято вважати агробіоценози – посіви та посадки культурних рослин. Хорошим прикладом агробіоценозу може бути поле, засіяне пшеницею. [2]

Отже, раніше підміченою, характерною властивістю природних біоценозів вважається домінування небагатьох видів над більшістю інших та досягає в агробіоценозі крайнього ступеня розвитку. Простими словами, в агробіоценозі у наслідок переважання деяких видів, які стають домінантами, роль інших видів мінімізується або зводиться до нуля. [2]

Основу добробуту домінуючих в агробіоценозі становить рослини, що обробляються. Насамперед, вони вважаються невичерпним джерелом їжі для низки комах-фітофагів. [2]

У наслідок зростання чисельності особин комах фітофагів збільшується й кількість пов'язаних з ними комах ентомофагів. Для прикладу можна взяти сонечко (*Adonia variegata* Gz.), яке зазвичай живиться ячмінною та іншими видами попелиць. Отже, можна дійти до висновку, що у агробіоценозі основні ланцюги живлення утворюються на базі рослини, що обробляється. [2]

Відмінність агробіоценозу від первинного біоценозу полягає не лише у надмірно високому домінуванні невеликої кількості окремих видів, а й за іншими ознаками, такими як:

- людина обирає та створює рослинний покрив агробіоценозу, який зазвичай утворений одним або декількома видами культурних рослин;

- людина своєю діяльністю підтримує стійкість рослинного покриву та й всього комплексу організмів в агробіоценозі загалом, без якої самостійне існування агробіоценозу неможливе;

- для регулярного збору біологічної продукції (урожаю) відбувається постійне залучення відповідної агротехніки;

- у наслідок втручання людини відбувається зміна агробіоценозу, яка своїми діями змінює один вид культурної рослини на іншу. [2]

Для кращого розуміння що таке агробіоценоз можна уявити частину первинно біоценозу, у якому відбувається створення найбільш сприятливих умов для існування одиничних цілинних видів. Умови харчування для цих видів в агробіоценозі особливо сприятливі; фітофаги – на оброблюваній рослині, а ентомофаги – на фітофагах-домінантах. Як висновок, у наслідок освоєння цілинних земель і створення агробіоценозів на їхньому місці неминуче призводить до утворення комплексів шкідливої фауни. Дана шкідлива фауна утворюється всюди, де відбувається вирощування культурних рослин, тому чим більшою стає площа їхнього обробітку, тим більше

процвітають комплекси шкідників по всьому ареалу тієї чи іншої культури. [2, 23]

Також слід звернути увагу зміни та заміну біоценозів. Біоценози, які характерні для даної кліматичної зони, мають відносно стійкі ознаки – наявність домінуючих видів та зовнішній аспект. Визначаються такі зрілі біоценози як сформовані або кліматичні. Зазвичай вони складні, характерною є часта висока біологічна активність, їх еволюція протікає досить повільно – у діапазоні століть і тисячоліть. Інша частина біоценозів складається з швидкозмінних, або серійних біоценозів. Типовим для них є простіший склад організмів, швидкоплинність і постійна їх зміна серією наступних біоценозів у бік кліматичних біоценозів. [2]

Дана заміна одних серійних біоценозів іншими отримала назву «екологічна сукцесія», або «сукцесія». Прикладом такої сукцесії може бути зміна рослинного покриву та складу фауни на покинутих полях, луках або після вирубки лісу. [2]

Наприклад, залишена під поклад орна ділянка пшеничного поля зазнає певних характерних змін. У степовій зоні спочатку відбувається заростання покладу великими рослинами, переважно із сімейств хрестоцвітих і складноцвітих – бур'янами. Фауна такого покриву багата на комах-фітофагів, що харчуються жуками, особливо листоїдами, рослиноїдними клопами, мухами з сімейства осетницевих та ін. Після того, як пройде 1-2 роки бур'яневий поклад змінюється на пирійний. Пирій повзучий (*Agropyrum gerens* L.) складає основу травостою. А для фауни особливо чисельними стають цикадові і попелиці, що харчуються злаками, жуки-лускуни та їх личинки – ковалики, саранові та ін. Після проходження 7-8 років поклад має рослинний покрив, що наближений до цілинного степу. Для фауни стають характерними багато чисельні трипси та утворюються ряди цілинних видів комах. Ще через 5-10 років фауна старого покладу та рослинний покрив приймуть основні риси

цілісного степу, іншими словами кліматичного біоценозу даної природної зони. [2]

Ще одним прикладом екологічної сукцесії може бути зміна плодового дерева та фауни комах в агробіоценозі плодового саду. Молоді сади, які ще не являються плодоносними, заселяються багатоїдними жуками-фітофагами – хрущами та чернотілками. Листогризучими поліфагами та олігофагами – зимовою п'ядечкою, кільчастим шовкопрядом, різними листоверками, а також попелицями та щитівками. Коли у саду настає етап плодоношення, то відповідно з'являється комплекс комах, який живиться квітами і плодами – яблунева та інші плодожерки, яблуневий квіткоїд, ринхіт вишневий, казарка та ін. Згідно з подальших етапів старіння саду збільшується роль стовбурових шкідників та короїдів. [2]

Освоєння таких земель під вирощування сільськогосподарських культур насамперед призводить до зміни первинного біоценозу на вторинний – агробіоценоз. Також під впливом інших форм діяльності людини у біоценозах відбуваються значні зміни. До них відносяться вирубування лісу, випасання худоби, меліорація, проведення хімічної боротьби зі шкідниками та ін. Як наслідок, всі ці дії та впливи на біоценоз призводять до його спрощення, зникає збалансованість фауни, яка складалася історично та відкриваються шляхи і можливості для різкого зростання чисельності окремих видів, які і стають шкідниками. [2, 24]

Отже, для усунення цих наслідків потрібно шукати шляхи створення вторинних шляхи створення вторинних біоценозів та сільськогосподарських ландшафтів зі збалансованою фауною та її складом – шляхом агротехнічних, організаційно-господарських та інших заходів. Це завдання являється неймовірно важким та складним та вимагає проведення великих комплексних наукових досліджень, але протягом останніх років все більше біологів та екологів звертають увагу на цю проблему. [2]

Структурне різноманіття біоценозу – це насамперед видове різноманіття. [3]

Видове різноманіття має здатність до більш точного відображення видової структури біоценозу, та на відмінну від видового багатства враховує відносну представленість окремих видів у біоценозі. [3]

Для прикладу можна уявити два біоценози (А і Б), які мають по 10 видів та однакову чисельність особин (150 особин), то відповідно вони можуть відрізнитися за характером розподілу особин між видами:

- біоценоз А: 141:1:1:1:1:1:1:1:1 – домінує лише перший вид, мінімальне різноманіття;

- біоценоз Б: 15:15:15:15:15:15:15:15:15 – відсутній домінуючий вид, відповідно максимальне різноманіття. [3]

Видове різноманіття дає можливість до більш точного відображення структурованості біоценозу, дозволяє прогнозувати його стійкості. Тобто, якщо у біоценозі А відбудеться зникнення першого виду, то дане угруповання зруйнується. Щодо біоценозу Б, то через зникнення першого виду не відбудеться повного його руйнування. [3]

Статистичні індекси видового різноманіття застосовуються для оцінки видового різноманіття. Розраховуючи вирівненість видового різноманіття, індекси невиявленості та домінування виявляються особливості видової структури. Проте, через легкість прогнозування, які базуються на структурі видового різноманіття біоценозів, не потрібно забувати про те, що складність організації систем характеризується кількістю біотичних зв'язків, а індекси видового різноманіття являються тільки приблизною характеристикою на основі цієї кількості зв'язків. [3]

Структурно-функціональні властивості біоценозу формуються в наслідок інтеграції всіх його елементів. Згідно до закону щодо необхідного

різноманіття, властивості системи залежать насамперед від різноманіття властивостей її елементів, а не лише від самої кількості елементів. Отже, ускладнення організації біоценозу об'єднує всі структурні параметри своїх складових: видове різноманіття, різноманіття статичних та динамічних параметрів популяцій. Використання ієрархічної системи класифікації вважається одним з найбільш поширених принципів впорядкування будь-якого різноманіття. [3]

Зазвичай, відокремлюють три головні рівні видового різноманіття екосистем:

- Альфа ( $\alpha$ ) різноманіття – це різноманіття структурних параметрів популяцій видів, що складають біоценоз (вікова структура, статеві, генетична, продукція і т.д.). Воно формується виключно ценопопуляціями – сукупностями особин конкретного виду в межах одного біоценозу, для яких характерні специфічні структурні параметри, що виникли в наслідок однотипних екологічних умов конкретного біотопу. Ценопопуляція входить до частини популяції виду, яка насамперед займає ту чи іншу екологічну нішу в межах екосистеми. Одна популяція організму може приймати участь у функціонуванні декількох екосистем. Згідно закону Жакара-Тінемана, альфа-різноманіття стає більшим за рахунок зростання різноманіття біотопу та його площі. [3]

- Бета ( $\beta$ ) різноманіття – це лише видове різноманіття сукупності кількох біотопів. Не рідко застосовується для встановлення важливого (діючого) екологічного фактору, який змінюється за градієнтом (розсіювання забруднювача). [3]

- Гама ( $\gamma$ ) – сукупність видових різноманіть на великих територіях (ландшафтах, біомах). [3]

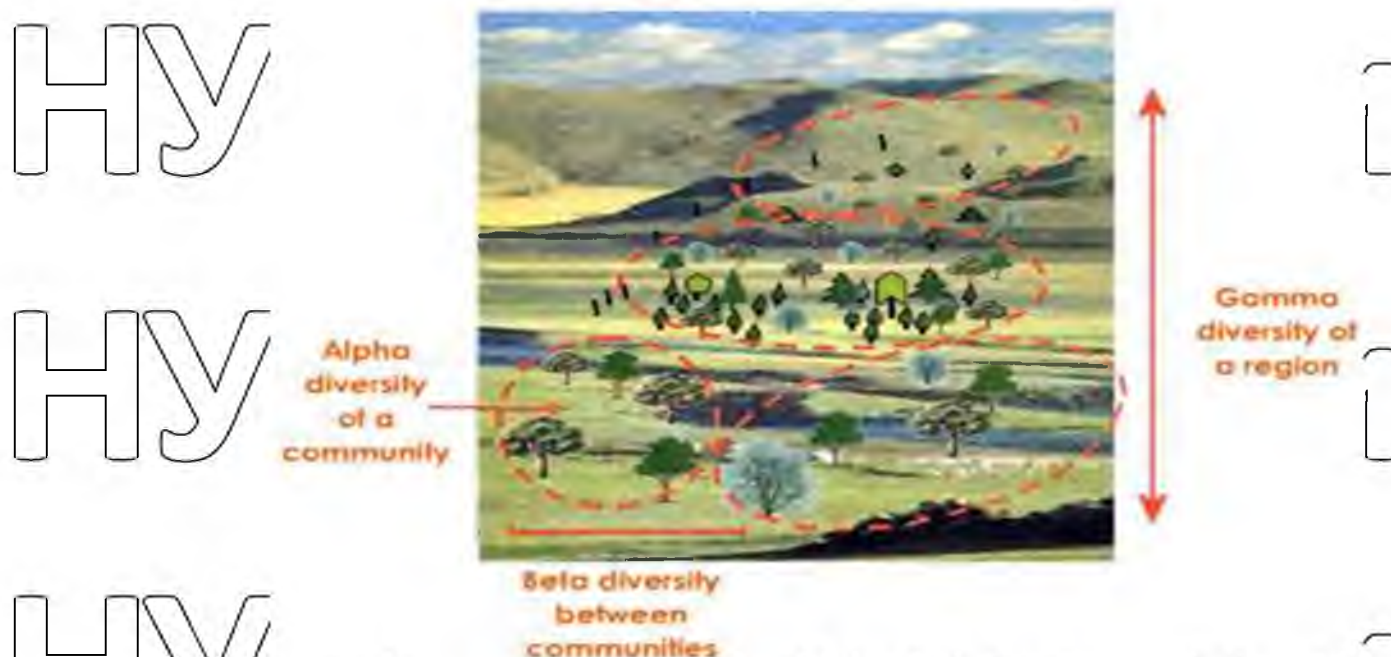


Рис. 2. Розташування  $\alpha$ ,  $\beta$  та  $\gamma$  різноманітть

При проведенні порівняльних досліджень необхідним є зберігання масштабів видового різноманіття. Якщо відсутні дані щодо чітких меж та масштабів біотопів, то порівняння альфа- та бета-різноманіття буде містити велику кількість помилок. У більшості випадків бета- та гама-різноманіття являються значно більшими за альфа-різноманіття. Це пояснюється тим, що вони включають у себе види, які мешкають у зонах контактів окремих біоценозів – екотонах, які мають високе видове різноманіття. [3]

Структуру біоценозу прийнято розрізняти на видову, просторову та екологічну. [4]

Видовою структурою називають число видів, які створюють той чи інший біоценоз, та співвідношення їх чисельності або маси. Іншими словами, видова структура біоценозу насамперед визначається видовою різноманітністю та кількісним співвідношенням їх маси між собою або числа видів. [4, 25]

Під терміном «видове різноманіття» розуміють кількість видів, що знаходяться у конкретному угрупованні. Можуть зустрічатися як бідні, так і



багаті на види біоценози. Залежить видове різноманіття від віку угруповання (молоді угруповання бідніші за зрілі) та від сприятливості основних екологічних факторів, таких як вологість, температура, харчові ресурси (біоценози високих широт, високогір'я та пустелі досить бідні на види). [4]

Р. Уїттекер висунув ідею щодо розрізнення таких типів біорізноманіття:  $\alpha$ -різноманітність визначає видове різноманіття у конкретному місці проживання;  $\beta$ -різноманітність включає у себе суму всіх видів та їх місцеперебувань у даному районі;  $\gamma$ -різноманітність – це різноманітність ландшафтів (об'єднання  $\alpha$  та  $\beta$  різноманіть). [4]

Також існують закони різноманіття Жаккара, вони звучать так:

1) видове різноманіття території ( $\gamma$ -різноманітність) прямо пропорційне різноманітності її екологічних умов;

2) видове різноманіття угруповання ( $\alpha$ -різноманіття) збільшується одночасно з розширенням площі та відповідно зменшується у міру збільшення однорідності останньої. [4]

Крім законів ще існують певні правила. Одним з них є правило географічної обумовленості змін різноманітності Де Кандоля-Уоллеса – по мірі просування з півночі на південь, як правило, можна спостерігати збільшення видового різноманіття угруповань. [4]

Іншим є правило Дарлінгтона – зменшення площі у 10 разів, як правило, зменшує кількість тварин, що мешкають на даній території, у два рази. [4]

Біоценози за кількістю видів поділяються на бідні та багаті. У таких місцях як полярно-арктичних пустелях та північній тундрі наявний досить великий дефіцит тепла, у спекотних та посушливих пустелях, у сильно забруднених стічними водами водоймах – всюди, де наявний один або декілька факторів середовища, що не досягають середнього оптимального для існування рівня – ті угруповання вважаються сильно збідненими. Видове

різноманіття також не велике і в тих біоценозах, які не рідко потрапляють під будь-які катастрофічні впливи, наприклад, щорічне затоплення у період розливання річок або регулярне знищення рослинного покриву про оранні, використання гербіцидів та інші можливі антропогенні впливи. І абсолютно протилежно скрізь, де умови абіотичного середовища наближені до середнього оптимального для існування рівня, утворюються надзвичайно багаті на види угруповання. Яскравими прикладами такого явища можуть бути коралові рифи, тропічні ліси, долини річок в аридних районах тощо. [4]

Слід зазначити, що видовий склад біоценозів також залежить від тривалості їх існування та історії кожного біоценозу. Тільки сформовані молоді біоценози, як правило, включають у себе меншу кількість видів, ніж давно сформовані, зрілі біоценози. Проте, біоценози, що були створені у наслідок діяльності людини (поля, сади, городи) також бідніші на видове різноманіття, ніж схожі до них природні системи (лісові, степові, лучні). [4]

Але навіть найбідніші біоценози нараховують у собі сотні видів організмів, що відносяться до різних систематичних та екологічних груп. Для прикладу можна взяти пшеничне поле, до якого крім самої пшениці у мінімальній кількості можуть входити різноманітні бур'яни, комахи-шкідники пшениці та хижаків, які живляться фітофагами, гризуни, мишоподібні, безхребетні – мешканці ґрунту та ґрунтового шару та мікроскопічні організми.

Природні угруповання, які багаті видами включають у себе тисячі і навіть десятки тисяч видів, що об'єднуються між собою складною системою різноманітних взаємозв'язків. [4, 26]

Екотонам притаманне високе видове різноманіття так, як вони вважаються перехідними зонами між угрупованнями, а збільшення їх видового різноманіття має назву крайовий ефект. Загальновідомим є той факт, що на узліссях зазвичай більш пишніша і багатша рослинність, більша кількість птахів, що гніздиться, можна зустріти значно більшу кількість комах,

павуків тощо, ніж у глибині лісу. Так як там більш різноманітніші умови освітленості, температури та вологості (лісостеп, лісотундра). [4]

У видовій структурі біоценозу важливість окремого виду визначають за декількома показниками: чисельність виду. Частота зустрічальності та ступінь

домінування. Різноманітністю виду вважається число чи маса особин конкретного виду на одиницю площі чи займаного ним простору. Під

частотою зустрічальності розуміють процентне співвідношення числа проб або облікових майданчиків, де зустрічається вид, до загального числа проб або

облікових майданчиків. Це дає можливість охарактеризувати рівномірність чи нерівномірність розподілу виду у біоценозі. Ступінь домінування

визначається співвідношенням числа особин даного виду до загального числа всіх особин угруповання, що аналізується. [4]

Види в угрупованнях поділяють на такі групи: домінантні (переважають за чисельністю) і «другорядні», нечисленні та рідкісні. Поміж домінуючих

видів найбільш виділяють едификаторів (будівельників) – це види, які визначають мікроклімат всього угруповання, зазвичай до них належать

рослини. [4]

Домінантні види панують в угрупованнях та становлять «видове ядро» будь-якого біоценозу. Домінанти визначають його вигляд, підтримують

головні зв'язки, найбільше впливають на місцезребування. Як правило, звичні наземні біоценози прийнято називати за домінуючими видами рослин:

березняк-волосястоосоковий, сосняк-чорничник та ін. Крім рослин, у кожному з біоценозів знаходяться певні домінуючі види тварин, грибів та

мікроорганізмів. [4]

Головними едификаторами наземних біоценозів зазвичай виступають певні види рослин: у соснових лісах – сосна, у ялинових – ялина, у степах –

дерновинні злаки (ковила, типчак та ін.). Проте, трапляються випадки, де у ролі едификаторів можуть бути тварини. Прикладом можуть служити колонії

бабаків, які за рахунок своєї риючої діяльності в основному визначають характер ландшафту та умови зростання рослин. У морях звичними едифікаторами серед тварин виступають рифоутворюючі коралові поліпи. [4]

Незважаючи на досить невелику кількість домінуючих видів, до складу біоценозу входить велика кількість нечисленних і навіть рідкісних форм, які також безсумнівно є важливими для життя біоценозу. Безпосередньо вони створюють його видове багатство, збільшують кількість різноманітних біоценотичних зв'язків і є резервом для поповнення та заміщення домінуючих видів, іншими словами, надають біоценозу стійкість і забезпечують його надійність функціонування в різних умовах. [4]

Зазвичай, зі зниженням кількості видів різко зростає розмаїття окремих форм. У таких збіднених угрупованнях відбувається послаблення біоценотичних зв'язків, що дає можливість деяким найбільш конкурентоспроможним видам отримувати можливість до безперешкодного розмноження. [4, 27]

Згідно правилу Тинемана – чим більш специфічні будуть умови середовища, тим бідніший видовий склад угруповання і тим вищою може бути чисельність окремих видів. У бідних біоценозах чисельність окремих видів може бути надзвичайно високою. Прикладом можуть бути спалахи масового розмноження лемінгів у тундрах або комах-шкідників у агроценозах. [4]

Відповідно, у найбагатших біоценозах майже всі види являються нечисленими. Наприклад, для тропічних лісів зустріти декілька дерев одного виду являється рідкістю. Відповідно у таких угрупованнях відсутні спалахи масового розмноження окремих видів та біоценози вирізняються високою стабільністю. [4]

Просторовою структурою вважається розподіл організмів різних видів у просторі (вертикально та горизонтально). Основою формування просторової структури насамперед є рослинна частина біоценозу. Розрізняють такі поняття

як ярусність (вертикальна структура біоценозу) і мозаїчність (горизонтальна структура біоценозу). [4]

У лісах помірного поясу ярусність найбільш помітна. Для прикладу можна взяти ялинові ліси, у яких чітко можна виділити дерев'яний, трав'яно-чагарниковий та моховий яруси. У широколистяному лісі можна виділити п'ять чи шість ярусів. [4]

Також у лісах завжди присутні міжярусні (позаярусні) рослини, до них належать водорості та лишайники на стовбурах та гілках дерев, вищі спорові та квіткові епіфіти, ліани та ін. Злегка помітно виражена ярусність і в трав'янистих угрупованнях (лугах, степах, саванах). [4]

Відповідно до того чи іншого ярусу рослинності належать конкретні тварини. Деякі з них взагалі не залишають відповідного ярусу. Наприклад, серед комах виділяються наступні групи: мешканці ґрунту – геобій, наземного, поверхневого шару – герпетобій, мохового ярусу – бріобій, травостою – філлобій, вищих ярусів – аеробій. Серед птахів присутні види, які гніздяться виключно на землі (курячі, тетеручі, ковзани, вівсянки та ін.). Інша частина гніздиться в чагарниковому ярусі (співочі дрозди, снігурі, славки) або в кронах дерев (зяблики, шіглі, корольки, великі хижакі та ін.). [4]

Розташування у мозаїчному (горизонтальному) напрямі притаманна майже всім фітоценозам, тому в їх межах виділяють такі структурні одиниці, як: мікроугруповання, мікроценози, мікрофітоценози, парцели тощо. [4]

Співвідношенням організмів різних екологічних груп називають екологічну структуру. Проте, біоценози, які мають схожу екологічну структуру можуть мати різний видовий склад. Враховуючи те, що одні й ті самі екологічні ніші можуть бути зайняті схожими по екології видами, але не по спорідненості. Такі види прийнято називати заміщаючими. [4]

Також відображає екологічну структуру угруповань співвідношення таких груп організмів як, гігрофіти, мезофіти та ксерофіти серед рослин або гігрофіли, мезофіли та ксерофіли серед тварин, а також спектри життєвих форм. Цілком природним являється те, що для сухих аридних умов характерне переважання склерофітів і сукулентів, а в сильно зволжених біотопах більш переважаючими є гігро- та інколи гідрофіти. [4]

До важливих характеристик структури біоценозу належать консорція, синузія та парцелла. Консорцією називають структурну одиницю біоценозу, що поєднує у собі автотрофні та гетеротрофні організми на основі просторових (топічних) та харчових (трофічних) зв'язків навколо центрального ядра. Для прикладу можна взяти окреме дерево або групу дерев (рослина – едифікатор) та пов'язані з ним організми. Отже, біоценоз являє собою систему пов'язаних між собою консорцій. [4]

Синузією називають структурну частину біоценозу, що розташована вертикально, утворена видами, які подібні між собою за життєвою формою та обмежена у просторі або в часі. Просторово синузія може збігатися з горизонтом, пологом, шаром, ярусом біоценозу. У сосновому лісі, наприклад, можна виділити синузії еосени, брусничі та зелені мохів тощо. [4]

Парцеллою вважається структурна частина біоценозу, яка розташовується у горизонтально, що вирізняє її від інших частин за та властивостями компонентів. Парцелла також виділяється за провідним елементом рослинності. Наприклад, ділянки широколистяних дерев у хвойному лісі. [4]

#### 1.1.1. Альфа різноманіття угруповань

Для контролю над біологічним різноманіттям потрібно його вимірювати, але вимірювання стає можливим лише тоді, коли якісні ознаки можуть бути описані кількісно та у величинах, які можна порівнювати між собою. [5]

Наприклад, на першу думку здається, що різноманітність угруповань тропічного лісу перевищує різноманітність угруповань тайги. Поверхнева оцінка різноманітності не дає можливості повністю впевнитися у якості порівняння: яке з угруповань є більш різноманітним на види, а яке менш різноманітним. Існує велика кількість моделей та індексів для вимірювання різноманітності, які можуть потребувати різної інтерпретації. [5]

Оцінювання біологічного різноманіття, насамперед, має важливе прикладне значення, так як:

- дає змогу контролювати зберігання генетичного потенціалу угруповання;
- дозволяє уявити стан екосистеми на тій чи іншій території;
- слугує основою для розробки системи менеджменту окремих видів. [5]

Одним з найбільш важливих завдань екології вважається оцінка різноманітності та різноякісності угруповань. Так, як те чи інше угруповання це не тільки кількість видів, що його утворюють, а й сукупність взаємодій між ними. Безсумнівно однією з найважливіших властивостей угруповання, яка може відобразити його складність та структурованість, являється його різноманітність. Видова різноманітність повністю відображає складність будови та структуру угруповання. Термін «біорізноманіття» попри свою складність, багатогранність та деяку невизначеність, описується двома компонентами. [5]

Компонентами біоценозу являються число видів та відносна різноманітність видів. [5]

Різноманітність у більшості випадків прийнято оцінювати або шляхом підрахунку видів, вимірювання їх відносної різноманітності, або мірою, що об'єднує ці два компонента. Проте, проведення оцінки різноманітності лише простим підрахунком видів являється малоінформативним, адже жодне

угруповання не складається з видів, які мають рівну чисельність. Отже, із загальною числом видів того чи іншого трофічного рівня або угруповання в цілому, зазвичай лише деякі бувають домінантами, тобто вони мають значну чисельність (велику біомасу, продуктивність тощо), переважна частина належить до рідкісних видів (іншими словами – має низькі показники «значущості»). Як висновок, більша частина видів в угрупованні нечисленні, частина має помірну чисельність та невеликий відсоток – високу. [5]

Під час оцінки альфа-різноманіття беруть до уваги лише два фактори: видове багатство (число видів, порівняння яких віднесене до певної площі) та рівномірність різноманіття видів (рівномірність розподілу видів за їх кількістю в угрупованні). [5]

У різних місцях видова різноманітність доволі часто залежить від шкали вимірювання різноманітності. Для прикладу можна взяти  $1\text{ м}^2$  напівприродних європейських пасовищ, де може знаходитися більше видів, ніж у нижньому ярусі тропічного дощового лісу в басейні річки Амазонка. Але якщо брати площу  $1\text{ км}^2$  і більше, то різноманітність видів буде більшою у тропічному лісі.

Отже, зі збільшенням розмірів досліджуваної площі – видове різноманіття збільшується. Наприклад, Маргалєф вивчаючи планктонні угруповання показав, що зі збільшенням обсягу вибірки різноманітність також зростає. [5]

Розподіл видового багатства на планеті змінюється за довготою, висотою над рівнем моря, в градієнті зволоження, солоності, вмісту мінералів в ґрунті та ін. При переміщенні від високих широт до екватора видова різноманітність зростає. Переважно максимальне видове різноманіття можна спостерігати в угрупованнях мезофітів. Видова різноманітність в угрупованнях, що піддаються стресовим впливам зменшується. Також вона може йти на спад внаслідок загострення видової конкуренції у клімаксових угрупованнях, що живуть у стабільному фізичному середовищі. [5]



Високу рівномірність прийнято вважати еквівалентною високому різноманіттю. Наприклад, у двох угрупованнях може бути однакова кількість видів та особин, велика рівномірність одного з угруповань робить його різноманітність вищою. [5]

Для прикладу візьмемо угруповання А (6:3:2:1) та угруповання Б (4:4:4:4), у кожному з них рівна кількість видів та особин. Рівномірність угруповання Б, яке характеризується максимальною рівномірністю та відсутністю домінування, прийнято вважати більш різноманітним, бо всі види мають однакову чисельність. [5]

Максимальною рівномірність буде у тому випадку, якщо всі види в угрупованні матимуть однакову різноманітність, а мінімальною тоді, коли різноманітність одного виду перевищує різноманітність решти видів, які мають меншу кількість видів та різноманітність. [5]

Рівномірність являється єдиним вагомих показником структури угруповання. Вона, як правило, висока і постійна, особливо серед популяцій птахів (пояснити це може їхня територіальна поведінка), а відмінності цього показника в різних угрупованнях та географічних зонах визначаються зазвичай видовим багатством. А у рослин і фітопланктону рівномірність відносно низька, тому обидва компонента являються схильними до значних варіацій. [5]

### 1.1.2. Бета-різноманіття угруповань

Бета-різноманіття, як правило, характеризує ступінь відмінностей чи подібності ряду місць розташування або вибірок з точки зору на їх видовий склад, а іноді з залежно від різноманітності видів. Термін «бета-різноманіття» був запроваджений Уіттекером у 1960 році. Оцінка змін видового різноманіття вздовж градієнта середовища вважається одним із загальних підходів до встановлення бета-різноманіття. Іншим способом його визначення є порівняння видового складу різних угруповань. Чим меншою є кількість

загальних видів в угрупованнях або в різних точках градієнта, тим вищою буде бета-різноманітність. Цей спосіб зазвичай використовують у будь-яких дослідженнях, які займаються вивченням ступеня відмінності видового складу вибірок, місця розташування або угруповання. Разом з заходами щодо оцінки внутрішнього різноманіття місць розташування бета-різноманіть, бета-різноманіття можна використовувати для отримання загального уявлення про різноманіття умов тієї чи іншої території. [6]

Кількість типів біоценозів, які встановлюються відповідно до характеру рослинності, являється універсальним заходом бета-різноманіття. Згідно з результатами досліджень, у цьому випадку найзручнішим буде використання системи еколого-флористичної класифікації, яка дає можливість оцінити бета-різноманітність на різних рівнях (асоціацій, субасоціацій, варіантів асоціацій або вищих син таксономічних рангів спілок, порядків, класів). [7]

Відома тіла низка кількісних методів оцінки бета-угруповань на основі обчислення зміни подібності угруповань на градієнтах головних факторів середовища (зволоження, висота над рівнем моря, багатство або засолення ґрунту, випас тощо). Р. Уїттекером (1972) було запропоновано вимірювати бета-різноманітність цілком напівзміи, тобто змін видового складу на 50%. Також Мегарран (1992) запропонував низку інших формул з метою оцінки видового складу вздовж градієнтів. Проте, такий підхід до оцінки бета-різноманіття далеко не завжди виявляється ефективним. У випадках, коли різноманітність біоценозів визначається впливом кількох комплексних градієнтів обмеженої протяжності, то його застосувати неможливо. [7]

Загалом, існує декілька показників бета-різноманіття, які були створені на основі даних щодо присутності або відсутності видів:

1) показник Уїттекера:

$$\beta_w = \frac{S}{\alpha} - 1$$

де  $S$  – загальне число видів, зареєстрованих в системі, а  $\alpha$  – середнє різноманіття вибірок стандартного розміру, яке вимірюється як видове різноманіття;

2) показник Коуді, розроблений для дослідження змін в угрупованні птахів вздовж навколишнього градієнту:

$$\beta_c = \frac{g(H) + l(H)}{2},$$

де  $g(H)$  – кількість видів, які додалися вздовж градієнту місць розташування, а  $l(H)$  – кількість видів втрачених на тому ж місці;

3) показник Ратледжа,  $\beta_R$  враховує загальне видове різноманіття і ступінь збігів видів.

$$\beta_R = \frac{S^2}{2r + S} - 1,$$

де  $S$  – загальна кількість видів у всіх вибірках, а  $r$  – число пар видів з розподілом, що перекривається;

4) показник Уілсона та Шміда,  $\beta_T$  включає у себе ті ж самі елементи втрати ( $l$ ) та прибавки ( $g$ ) видів, що і в показнику Коуді, але стандартизована на середнє видове різноманіття вибірок  $\alpha$ , що входять у міру Уіттекера:

$$\beta_T = \frac{[g(H) + l(H)]}{\alpha}.$$

Мегарран у 1992 році провів оцінювання всіх показників за чотирма критеріями, головною метою цього було визначення найкращого показника. І найкращим виявився індекс Уіттекера. [7]

Одним з найпростіших способів виміру бета-різноманіття на двох ділянках вважається розрахунок коефіцієнтів подібності або індексів спільності. Списки видів можуть бути представлені як кінцеві множини (або

поля), елементами яких будуть їх види. Основним способом упорядкування даних для визначення індексів спільності за якісними ознаками використовують таблицю, що включає у себе чотири поля:

A  (число спільних видів для двох списків)	b  (число видів, які знаходяться лише у другому списку)	a+b  (загальне число видів у другому списку)
c  (число видів, які знаходяться лише у першому списку)	d  (число видів, які відсутні в обох списках, але наявні в інших, у які входять загалом S видів)	c+d  (число видів, які відсутні у другому списку)
a+c  (загальне число видів у першому списку)	b+d  (число видів, які відсутні у першому списку)	a+b+c+d=S  (загальна кількість видів)

Таблиця 1. Визначення індексів спільності

Сума  $(a+d)$  називається числом збігів якісних ознак;  $(b+c)$  – числом розбіжностей;  $a$  – число позитивних, а  $d$  – числом негативних збігів. [7]

Як правило, усі існуючі індекси спільності розділяються на дві групи.

Розподіл відбувається в залежності від того, чи враховують вони чи ігнорують кількість негативних збігів  $(d)$ . [7]

Із великої кількості запропонованих індексів спільності найчастіше в геоботанічних дослідженнях використовують індекси Жаккара та Сьєренсена-Чеканівського. Особливість цих коефіцієнтів полягає у тому, що у разі повного збігу видів угруповань рівні 1, а якщо вибірки зовсім різні і не включають у себе загальних видів, то коефіцієнт буде рівний 0. Він є коректним з

математичної точки зору та задовольняє основним аксіомам для подібних заходів і загальним положенням теорії множин. [7]

У 1978 році В. М. Міркін і Г. С. Резенберг відзначили, що поєдинокі взаємозв'язки видів один з одним являються перною мірою випадковими та збідненими за інформацією. Також величина індексу не враховує помилки вибірковості. [7; 8]

Слід зазначити, що наступним етапом в аналізі бета-різноманіття є групування та класифікація вибірок. Ці процеси виконуються з урахуванням перетворення матриць, кожен елемент якої являється показником подібності між двома вибірками. [7; 8]

## 1.2. Взаємозв'язок комах з середовищем

Постійне та поглиблене вивчення не тільки порушень у біосфері, а й тенденцій до них, насамперед передбачає збереження придатності біосфери для існування людства. Також, слід зазначити, що біомаса продуцентів має взаємозв'язок із біомасою споживачів готової органічної продукції – фітофагів, які використовують її для життя. Консументами називають споживачів живої органічної речовини. Рослинами, живими і рідше мертвими тваринами та їх залишками зазвичай живляться тваринні консументи. Тим не менш, тварини та рослини взаємопов'язані з третьою групою живих організмів, функцією яких є мінералізація мертвої органічної речовини – мікроорганізми – сапрофіти, які руйнують органічну речовину. По цій причині їх називають редуцентами. Продуценти, консументи та редуценти постійно змінюються на всіх ділянках біосфери – як якісно (видовий склад), так і кількісно (біомаса) – що відбувалося під впливом абіотичних, біотичних і антропогенних факторів зовнішнього середовища. Від дії та впливу антропогенних факторів на перші дві групи факторів відбувається зміна їхнього впливу на всі три групи живих організмів. [9]

Основною та найважливішою формою взаємозв'язку організмів із середовищем є живлення. Насамперед, воно забезпечує обмін речовин в організмі. Іншими словами, використання енергії складних високомолекулярних речовин і видалення з організму непотрібних залишків.

Процес дихання також входить до живлення тому, що у процесі окислення розпадаються високомолекулярні речовини і відбувається виділення енергії.

[9]

Виробництво продуктів харчування та низки інших життєво необхідних речовин являється однією з головних галузей господарської діяльності людини. Без вивчення та розуміння ланцюгів живлення і їх динаміки раціональне господарство вважається неможливим. Задля поліпшення використання природних ресурсів, головною вимогою охорони природи являється розуміння, зберігання, регулювання і розумна заміна у ланцюгах

живлення в біогеоценозах і антропобіоценозах. У таких ланцюгах живлення обов'язково наявні ланки з популяцій різних видів класу комах. [9]

Різні функціонально-біоценотичні групи комах насамперед домінують у біоценозах та ландшафтах. За функціональною ознакою виділяють такі групи комах: рослиноїдні (фітофаги), коренеїди (ризофаги), короїди деревини (ксилофаги), листоїди (філофаги), сокоїди (плазмофаги), нектаро- і пилюк'їди (антофіли), квіткоїди (аіпофаги), насіннеїди і плодоїди (карпофаги), грибоїди (міцетофаги), м'ясоїдні (зоофаги), паразити комах та інших безхребетних (ентомофаги), споживачі зовнішніх та внутрішніх тканин хребетних та безхребетних (екто- і ендопаразити), кровососи (гемофаги), мертвоїди (сапрофаги), рослиноїдні (детритофаги), трупоїди (некрофаги), екскрементоїди (копрофаги). [9, 28]

Відповідно до характеру живлення комахи поділяються на такі групи: монофаги (живляться лише одним видом їжі), олигофаги (живляться кількома схожими видами їжі) та еврифаги (мають здатність до живлення різноманітною їжею). Залежно від типу живлення конкуренція видів у

біоценозі може посилюватися або послаблюватися, наприклад, монофаги здатні до ослаблення конкуренції між видами. Для монофагів важливими показниками є синхронність їх розвитку з фізіологічним ритмом рослин, наявність їжі у певних періодах розвитку монофагів. Проте, якщо досягти таких умов не вдається, то олігофагія і поліфагія надають прекрасні умови для процвітання виду. Під час наявності у біоценозі великої кількості видів-поліфагів – конкуренція зростає. Характерний тип живлення не виключає конкуренції між видами, які живляться ідентичними органами рослин. [9]

Комахи у біотопах взаємопов'язані не тільки з рослинами, а й між собою, з тваринами, що мешкають у біотопі на навколишніх територіях з патогенними мікроорганізмами, з ґрунтом, водоймами та людиною. Слід зазначити, що навіть сапрофаги відіграють значну роль у розсіюванні елементів, що засвоюються потім рослинами. Зоофагам притаманний різноманітний вплив на динаміку біомаси фітофагів та сапрофагів, рослин та рослинних покривів. Глибокі та не рідко катастрофічні зрушення у біоценозі ландшафту відбуваються тоді, коли внаслідок споживання рослин комахи-фітофаги на тривалий час примножують свою біомасу. [9, 29]

Поміж представників двокрилих майже кожна родина характеризується специфічними зв'язками живлення, більшість з яких формуються із родів та видів із абсолютно різними типами живлення. Личинкам двокрилих (мух, комарів, мошок, оводів тощо) притаманне життя у воді, ґрунті, у тканинах живих та відмерлих рослин, у тканинах живих комах. Комахам, які живуть відкрито на рослинах – притаманна хижацька поведінка. Вагома роль належить двокрилим – паразитам багатьох комах, зокрема лускокрилих. Також серед двокрилих є значна частина кровососів (комарі, гедзі). Вже у дорослій фазі з'являється досить немало хижаків, наприклад, ктирі, товчунчики, зеленушки. Також існують екто- та ендопаразити комах, птахів і ссавців (оводи, бджолина воша тощо). [9]

Твердокридим притаманно живитися вищими та нижчими рослинами, мертвою деревиною, навіть деякі з них являються міцетофагами. Велика кількість жуків відноситься до хижаків, сапрофагів, антропофагів, некрофагів, рідше до ектопаразитів ссавців. [9]

Отже, зі сказаного вище можна дійти до висновку, що їжа являється основним первинним біотичним фактором у житті комах. Вторинним фактором вважаються взаємозв'язки, які виникають між комахами під час живлення: конкуренція, мутуалізм (взаємкорисне співжиття організмів), коменсалізм (нахлібництво), синоїкія (використання як житла одного виду іншим, яке не приносить господарю ні шкоди, ні користі), паразитизм та хижацтво. Взаємні зв'язки мікроорганізмів та комах представлені як мутуалізм та паразитизм їх на комах. [9]

### 1.3. Фактори впливу на біорізноманіття комах

Від фізичних факторів середовища залежить динаміка взаємозв'язків, плодючість та виживання комах (вони прискорюються або уповільнюються). Також слід зазначити, що сукупність цих факторів, їх динаміка та вплив на комах певною мірою залежні від періодичності та змінної потужності сонячної активності. Це відбувається через те, що сонячна активність зумовлює циркуляцію земної атмосфери, яка безпосередньо впливає на всі земні процеси (погода, посуха, рівень ґрунтових вод, стан лісів, трав'яного покриву тощо). Внаслідок усихання або заболочування лісів відбувається стрімке зростання чисельності стовбурових комах. Як наслідок, навіть засихаючих дерев для їх існування стає недостатньо, тому вони обживають відносно здорові дерева, тим самим збільшуючи площі засихаючих лісів. Також у посушливі періоди стрімко зростає діяльність листогризучих комах, автоматично і шкода від них більша. [9]

Температура комах не стала, насамперед вона залежить від температури навколишнього середовища. Найбільш активно комахи себе поведуть при температурі 10 – 45°C (з оптимумом (25 – 78°C). Відповідно, якщо температура



падає, то у комах настає холодове заціпеніння, а якщо зростає – теплове. Наступні зниження або підвищення температури можуть призвести до довгої діапаузи (тимчасового фізичного спокою) або навіть до загибелі комахи, яка перебуває у тій чи іншій фазі розвитку. [9]

Безпосередній вплив температури і вологості на розповсюдження і чисельність комах можна зобразити графічно біоклімограмами, а швидкість розвитку і можливу кількість поколінь визначають на основі знань суми ефективних температур, які пов'язані з вологістю. Тому визначити настільки сприятливим чи несприятливим являється гіротермічний режим біотопу можна за допомогою зіставлення біоклімограм різних біотопів і щільності в них того чи іншого виду. Гіротермічні коефіцієнти (відношення суми опадів до суми ефективних температур) використовують для подальшого прогнозу швидкості розвитку, плодючості та смертності комах. Вплив вологості на комах пов'язаний з кількістю води, яку вони випаровують. Це в свою чергу пов'язано з дефіцитом насичення повітря вологою. При одній і тій самій вологості, але при різних температурах дефіцит насичення (різниця між максимальною та абсолютною вологістю при даній температурі) неоднаковий.

Тіло комах містить у собі від 46 до 92% води. Відповідно вода, яка була витрачена у процесі обміну речовин поповнюється при різному дефіциті насичення повітря вологою по різному. [9]

Вплив світла значною мірою помітний на фізичних та хімічних процесах в організмі комах, на обміні речовин, температурі тіла, поведінці, розвитку та їх розселенню у біотопі. Розміщення яйцекладок, імаго та прихований спосіб життя личинок у деревині безпосередньо залежить від освітлення певних частин рослин. Реакція різних видів і навіть популяцій на тривалість світлового дня може значно відрізнятись. Фотоперіодичну адаптацію розуміють як здатність комах до точного визначення тривалості дня й інстинктивного реагування на його зміни зміною гормональних процесів і наступною поведінкою. Для правильного розуміння сезонних і географічних

змін фенології, поширення і динаміки чисельності видів – знання фотоперіодичної адаптації вважаються необхідними. [9]

Вплив температури, гіротермічного режиму середовища та тривалості світлового дня по-різному відображається на організмі комах. Це, безпосередньо, залежить від вмісту води в організмі і від її фізичного стану (вільна чи колоїднозв'язана). Поповнення витрат води від час обміну речовин, росту личинок, линяння та випаровування відбувається поглинанням її з їжі.

Велика кількість комах (бджоли, оси, клопи, бичани та ін.) п'ють воду. Слід зазначити, що більша частина води в організмі може перебувати у колоїднозв'язаному стані у тих комах, які живляться їжею з низьким вмістом води або мешкають на посушливих територіях. Також, якщо тіло комах вкрито восковими виділеннями (попелиць, білокрилок тощо), то ці виділення можуть різко знижувати втрату води. Задля забезпечення вологою, комахи можуть

змінювати свої звичні місця існування, поглиблювати свої нірки, виділяти захисні оболонки або жити у вологих місцях. Пристосуваннями до несприятливої вологості середовища вважаються літня та сезонна діапаузи.

Вологість повітря значною мірою впливає на виживання комах у різних фазах розвитку. Так як вона являється сприятливим фактором для поширення грибних та бактеріальних захворювань комах. Завдяки тому, що комахи наділені здатністю до регулювання кількості води в організмі, то різні комахи по-різному можуть реагувати на різні місця середовища. Але для кожного біотопу характерно мати місця, де є мікро- і нано-клімат, де можуть мешкати вологолюби, посухолюби та ті комахи, які надають перевагу помірній вологості. [9, 30]

#### 1.4. Вплив діяльності людини на альфа-різноманіття комах

Вплив господарської діяльності людини на біосферу називають антропогенним фактором. Радикально змінює ентомофауну вирубування лісів, заліснення та їх озеленення. У наслідок вирубування лісів відбувається стрімке зростання чисельності лугових і степових видів комах, популяції яких

перебуваючи у лісі були у пригніченому стані, зникає велика кількість дендробіонтів, мешканців деревних насаджень. Мешканці галявин та узлісь, які не відігравали ролі у лісі, почали значно переважати у парках та лісопарках.

[9]

Після того, як відбулося заліснення степової зони України (полезахисні лісосмуги, острівні лісонасадження) і їх значне озеленення призвело до проникнення до степової зони північних лісових видів комах, зростання кількості мезофільних видів фауни трав'яного покриву, дерев та кущів степових байраків і подів, збереження на залісених і озеленених територіях степових видів тільки у вигляді регресуючої популяції. Ці доволі специфічні особливості фауни у лісостеповій зоні менш яскраво виражені. Домінування дендробіонтів, які збереглися в острівних лісах та дібровах лише трошки підсилюється залісненням. Також слід зазначити, що вирубування лісів несе за

собою зростання чисельності комах лугової фауни, поширює види, які перебували у лісах як регресивні популяції, до моменту проникнення до лісостепу деяких мезофільних елементів степової фауни. [9]

Будівництво водосховищ вносить значні зміни у життя комах, що мешкають на оточуючих територіях та змінює еко- і мікроклімат. Для комарів, бабок та решти водяних комах утворюються сприятливі умови у самих водосховищах. [9]

Досить велика зрідженість трав'яного покриву та ущільнення верхнього горизонту ґрунту, що відбувається у наслідок нераціонального використання пасовищ, призводить до висушування ґрунту та його сильного прогрівання. Як наслідок, відбувається утворення сухого, жаркого мікроклімату, який являється оптимальним для ксерофільних видів і не підходить для мезофілів.

Прогресуюче ослаблення дерев, пониження їх рівня стійкості проти великої кількості небезпечних листо- та хвоєгризучих і стовбурових шкідників призводиться через випасання худоби в лісах і лісокультурах. Також відбувається знищення у лісах і степах різнограв'я, що у період цвітіння

являється кормом для паразитичних перетинчастокрилих, двокрилих та решти антофільних комах [9, 31]

У заселених людиною місцях відбувається формування синантропної ентомофауни. Зазвичай до неї належать таргани, хатні мухи, міль, комірні довгоносики тощо. Концентрація екто- і ендопаразитів тварин відбувається на тваринницьких фермах. Через зміну мікроклімату, постійного використання нічного освітлення, пригнічування рослин на заселених територіях, як наслідок, призводить до значного збідніння фауни ентомофагів, переважання фауни фітофагів, які розвиваються у кронах, всередині та на поверхні стовбурів і гілок дерев. Отже, на урбанізованих територіях рослини втрачають свої природної стійкості проти фітофагів. [9]

Істотними, але недостатньо вивченими факторами формування ентомофаун являється викид у атмосферне повітря, водою та ґрунт продуктів переробки руд, транспортних газів та рідкого палива. Не рідко відбувається перебудова місцевих біоценозів та масове розмноження завезених видів в наслідок того, що здійснюється переміщення комах з однієї країни в іншу за короткий проміжок часу, з однієї зони в іншу з різним рослинним матеріалом, продуктами і виробами органічного походження. До змін у місцевих біоценозах не рідко призводить інтродукція та акліматизація ентомофагів. [9]

Не менш впливовим фактором на ентомофауну являються конкурентні відносини між комахами, які підселюються або розмножуються людиною з природними популяціями близьких до них видів (свійська бджола та дика бджола-антофіл). Також конкуренція присутня між видами, які живляться одними й тими самими органами рослин, особливо між монофагами.

Агротехніка, системи догляду за зеленими насадженнями, лісгосподарська діяльність несуть за собою вагомий вплив на комах. [9]

Отже, можна дійти до висновку, що та чи інша зміна в природі на перших етапах призводить до переходу біосфери в ноосферу, що супроводжується витісненням і вимиранням нешкідливих, корисних та деяких потенційно шкідливих видів і паралельно – різке зростання чисельності особин небезпечних видів, що зберігаються. Як наслідок, раціональне використання природних ресурсів та подальше їх відновлення потребують від людини знання екологічних закономірностей, що виникають під час впливу людини на природу. Так, як виключно за допомогою цих знань можна забезпечити прогноз і раціональні шляхи перебудови природи, збагачення і використання її потенціальних можливостей та створення повноцінних продуктивних біоценозів на планеті. [9]

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

# НУБІП України

### 2.1. Географічна характеристика району дослідження

На сьогоднішній день Переяслав являється районним центром на сході Київської області. Для цієї частини місцевості Придніпровської западини являється характерним лісостеп без краю, який розбавляється неширокими річками. Розбавляють рівнини, луги і поля невисокі пагорби, невеликі ліси і гаї, які час від часу можна зустріти. Лівобережна частина України, зокрема Середнє Придніпров'я характеризується помірним кліматом. Зима відносно довготривала, але досить тепла, середня температура повітря становить 6-7°C нижче нуля. Влітку середня температура становить близько +20°C. [10]

Головними річками у місті та районі є Грубіж, Карань та Альта. Канівське водоймище розташоване поруч з Південною частиною передмістя.

На борових терасах річок у місті, переважаючими являються дерново-підзолисті ґрунти. Лучні та чорноземно-лучні ґрунти зазвичай утворюються на алювіальних відкладах у заплавах. Типові чорноземи поширені на більш вирівняних ділянках лесової тераси. Торфовища знаходяться у заплаві річки Трубіж. Також можна зустріти болотні ґрунти (але більшість боліт наразі осушена). [11]

Канівське водосховище має значну впливовість на природні екосистеми території, що внаслідок посприяло затопленню значної частини заплавної тераси Дніпра, частковій меліорації, яка призвела до збільшення площ чагарникових боліт та заліснених лучних ділянок. [11]

На території міста та його околиць збереглися фрагменти різних типів природного рослинного покриву, що вважається достатньо рідкісним явищем на урбанізованих територіях. До них відносяться: фрагменти найпоширенішого лучного типу (Стогніївський шлях по річці Грубіж), лучно-степового (урочище «Куряче горло»), лісового, прибережно-водного та водного типів (Стогніївський шлях по річці Трубіж), степового та болотного

флористичних комплексів. У складі цих фрагментів можуть зустрічатися як характерні для даного типу рослинності, фоніві види, які включають у себе рідкісні види рослин, серед яких можуть бути занесені як до міжнародних червоних списків та «Червоної книги України» (2009), так і регіонально рідкісні рослини (2012). [11, 32]

Відповідно до отриманих даних, флора міста Переяслав та його околиць включає у себе 968 видів судинних рослин, 66 видів мохів, 28 видів лишайників та 146 видів водоростей. На збережених фрагментах природного рослинного покриву, що знаходяться на території міста, знайдені види рослин, які занесені до «Червоної книги України». Ці фрагменти знаходяться у таких місцях як урочище «Куряче горло», дамба, степовий схил та луки при музеї.

Попри більш або менш стабільний стан збереженості природної флори та рослинності на даний момент, у межах міста немає жодного природного флористичного комплексу, який би не підпадав під негативний вплив синантропізації. Найбільш небезпечними є види адвентивних рослин, зокрема інвазійні, та насамперед, трансформери, які здатні змінювати структуру ценозу. (*Acer negundo* L., *Ambrosia artemisiifolia* L., *Phalacrotopa annuum* L. тощо) [11]

2.2. Особливості розташування, фауни та клімату міста Переяслав та його околиць

Місто Переяслав розташовується у зоні лісостепу на південному сході Київської області. Найбільшими річками за протяжністю у місті вважаються Трубіж (3,5 км) та Альта (2,5 км). Також слід зазначити, що кордони міста межують з Канівським водосховищем, площа якого становить  $51 \text{ км}^2$  та на околицях міста знаходиться озеро площею  $0,52 \text{ км}^2$ . [12]

Слід зазначити, що місто за характером функцій належить до нееконімічних. У відповідності до народногосподарського профілю

відноситься до культурних центрів, де розвинутий сільськогосподарський напрямок виробництва, але мало розвинута промисловість, що насамперед відзначилося на рослинних покривах міста. [13]

На формування мікроклімату міста Переяслав та його околиць своєрідно впливає водна поверхня Канівського водосховища. Від початку другої половини літа та осінню над водоймою починають утворюватися густі та стійкі тумани. Протягом останнього часу, частим явищем на прилягаючих ділянках суходолу стає посилення вітрів до ураганних, випадання більш сильніших дощів та граду. Виходячи з цього, можна дійти до висновку, що мікрокліматичні відмінності в межах міста та околиць залежать не лише від природних умов, а й від господарської діяльності людини. [14, 33]

Унікальним місто вважається не лише через збережені у доброму стані фрагменти природної рослинності, а й через саме його географічне розташування. Географічно місто розташоване на терасі середньої течії Дніпра, через територію якого проходить Дніпровський меридональний екокоридор, що безпосередньо забезпечує поширення рослин різних зон та являється найбільш важливим трансконтинентальним міграційним шляхом птахів. Беручи до уваги те, що лівобережна частина Середнього Придніпров'я визначається як територія з неймовірно трансформованим рослинним покривом. Всі ділянки природної рослинності на цій території, включно з територіями міст, у яких вдалося зберегти анклав природної рослинності, до яких належить Переяслав, мають бути розглянуті як зони з потенційною ренатуралізацією ландшафту [14]

До урбанізованих зон належить Старе місто (історичний центр) та Нове місто (забудова XIX-XX століть), для яких є характерним більш або менш компактна забудова з синантропною та фрагментами природною рослинністю по берегах річки Альта. Внутрішня субурбанізована зона включає у себе частину приватного сектору мікрорайону Підварки та азональні включення лучної, лісової, прибережно-водної та водної рослинності у долині річки



Трубіж. До зовнішньої належить решта мікрорайону Підварки, що включає у себе територію національного історико-етнографічного заповідника «Переяслав», мікрорайони Борисівка, Солонці та Карань. [14]

Як висновок, в оточенні людини флора міста стає найголовнішою. Тому цілком раціональним є вимога до спеціального дослідження та встановлення шляхів відновлення природного біологічного різноманіття, що включає у себе забезпечення цілісності фрагментів природної флори та рослинності на території міста та його околиць. Зазначена вище інформація щодо місць розташування раритетних видів судинних рослин, які є занесеними до созологічних списків різного рівня, являється вагомим доповненням загальної картини поширення рідкісних видів флори України та вважається показником рівня нозологічної цінності міста Переяслав, що підтверджує унікальність цієї території для лівобережної частини Лісостепу. Більш широке созологічне вивчення території міста допомогло у виявленні декількох невеликих ділянок природної рослинності різного ступеня порушеності, які являються осередками збереження та розселення видів природної флори, які підходять для створення на них рослинних резерватів. [14]

### 2.3. Основні методи збору та обліку чисельності комах

Необхідними для вирішення практичних завдань щодо захисту лісу являються проведення обліків лісових комах. Його проводять з метою визначення рівня і змін чисельності особин, стану популяцій, площ осередків масового розмноження, ймовірності зростання або згасання спалахів, прогнозування ступеня пошкодження дерев, зменшення приживлення і збереженості лісових культур, з'ясування впливу на приріст деревини, урожай плодів і насіння, рівня екологічної ефективності захисних насаджень, для того, щоб вчасно призначати профілактичні або винищувальні заходи та для вирішення теоретичних питань щодо популяційної екології. [14]

Розроблюючи програми моніторингу стану лісів, прогножуючи вплив глобальних змін клімату та екосистеми та визначаючи шляхи мінімізації

можливих негативних наслідків цих змін – методичні питання щодо обліку комах набувають неабиякого значення. [14]

Через відсутність можливості визначення точної чисельності популяцій комах – можливим являється лише визначення їх щільності, іншими словами, кількість особин на одиницю обліку. До таких одиниць обліку лісових комах належать дерева, гілки певної довжини, які мають певну площу поверхні, маса листя, кількість ростових пагонів, площадка заданої площі у межах проекції крон, палетка на поверхні стовбура. [14, 34]

Проведення обліку на більш великій кількості одиниць меншого розміру (наприклад облік коконів соснових пильщиків у підстиці на 4 ділянках розміром 25×25 см, які розміщуються у різних частинах ділянки у межах проекції крон являється більш точним та менш складний у виконанні порівняно з обліком на одній ділянці розміром 100×100 см). [14]

Також потрібно звертати увагу на те, що у період спалаху масового розмноження особини шкідника розміщуються майже однаково за ділянками та породами (поліфаги), а у період депресії відбувається їх концентрація на найбільш принадних для того чи іншого шкідника ділянках насаджень або у межах стовбура чи крони. [14]

Слід підмітити те, що чим більшою являється щільність популяції, то тим меншим повинен бути обсяг вибірки на одиницю обліку. [14]

Визнання щільності популяції низькою та припинення ведення обліку після виявлення відсутності особин шкідника під час огляду понад 20 облікових одиниць (гілок, дерев, площадок), які були вибрані випадково на характерних для нього ділянках. [14]

Через те, що для лісу характерним є наявність декількох ярусів крон, мозаїчність ділянок згідно лісо рослинних умов, склад та структура лісових насаджень, відбувається ускладнення проведення обліку комах у ньому.

Також, комахи мають здатність до переходу з однієї стадії в іншу, що часто може призводити до зміни їх місце розташування. Як наслідок, при невчасному проведенні обліку можливим є отримання невірних висновків дослідження. [14]

У залежності від стадії розвитку лісові комахи можуть знаходитися як у кронах чи на стовбурах, так і в лісовій підстилці. [14, 35]

Наприклад, для того, щоб у найбільш зручний спосіб провести облік комах-хвоєгризів (лялечок соснової совки та соснового п'ядуна, коконів соснового пильщика звичайного, зимуючих гусениць соснового шовкопряда) соснових лісів, обирають період, коли вони перебувають у підстилці. [14]

Проте, у підстилці надто важким є облік лялечок комах-листогризів (дубової чубатки, лунки сріблястої, зимового п'ядуна тощо). Причинами цього слугує те, що відмінним фактором між піщаними ґрунтами сосняків та листяними насадженнями являється те, що у другому ґрунт більш важкий та пронизаний коріннями дерев, чагарників та трав. Тому для обліків цих видів прийнято застосовувати спеціальні методи, одним з яких являється облік у ловильних поясах. [14]

Найбільш зручним облік золотогогуза являється тоді, коли він перебуває в зимових гніздах. Відповідно до кладок яєць, які розташовуються на стовбурах або ловильних поясах проводять облік непарного шовкопряда. [14]

Проведення обліку стовбурових комах, як правило, включає у себе визначення на палетках того чи іншого розміру (найчастіше використовують 25×25 см) щільності поселень на деяких ділянках стовбура (як мають грубу, перехідну або тонку кору), щільності шлюбних, камер, маточних і личинкових ходів та вилітних отворів. Потім відбувається зіставлення отриманих показників із «нормативними» значеннями для того чи іншого виду. [14]

Для того, щоб зрозуміти чи необхідно проводити обприскування насаджень у наступному сезоні, найбільш зручним методом для визначення цього являється проведення обліків у період зимової діапаузи. Слід зазначити, що проведення таких повторних обстежень навесні являється доцільним для того, щоб вирахувати смертність особин під час зимівлі. [14]

Піднімання в крони, зрізання окремих гілок або навіть цілих дерев – це необхідність, яка досить сильно ускладнює проведення прямого обліку комах у кроні. Недоліком цього являється те, що деяка частина личинок струшується з облікових гілок та не враховується. При спробах надівання на досліджувані

гілки чохла з матерії перед тим, як їх будуть зрізати вдалі не для кожного дерева. [14]

Непрямі методи зазвичай використовують під час того, як шкідники живляться у кроні. Суть цих методів полягає у веденні обліку продуктів життєдіяльності комах (екскрементів) або у визначенні рівня пошкодження листя (хвої). [14]

При визначенні об'єму або маси отриманих екскрементів, які опинилися на облікових площадках або ящикках, що були розміщені на землі у проекції крон, з'являється можливість практично одночасного оцінювання щільності популяції комах-хвоєлистогризів, які знаходяться на різних ділянках лісу. [14]

Для виявлення ділянок з найбільшою щільністю популяції комах-шкідників у кроні проводять оцінювання рівня пошкодження листя або хвої під час їхнього живлення. Потрібно зазначити, що у період проведення такого обліку застосування заходів захисту лісу стає не актуальним. Також можливим є варіант, що при однаковій кількості комах можливо отримати різні рівні пошкодження крон. Насамперед це може залежати від рельєфу, лісорослинних умов, температури у сезон, рівня стійкості окремих дерев до пошкоджень, фази динаміки кількості особин комах у популяції тощо. [14]

Потрібно проводити облік комах у найбільш підходящі терміни, які безпосередньо пов'язані з їхньою фенологією та, насамперед, включають у себе періоди живлення та зимівлі. [14, 36]

Головною причиною того, що дати весняних явищ із кожним роком стають більш ранніми, а осінніх – пізнішими, являється зміна клімату. У зв'язку з цим відбувається зменшення тривалості обліку комах під час їхньої зимівлі, тривалості літньої діпаузи, збільшення періоду живлення. [14]

При проведенні спостереження за рослинами, дати розвитку яких являються інтегральною реакцією на умови довкілля у тій чи іншій місцевості, стає доступною можливість до уточнення прогнозованої дати розвитку комах. З датою, коли відбувається перехід температури атмосферного повітря через  $5^{\circ}\text{C}$  - співпадає виліт соснової совки та цвітіння ліщини. Коли температура повітря перетинає позначку  $10^{\circ}\text{C}$  - настає період вилуплення гусениць зеленої дубової та глодової листовійок, зимового п'ядуна, рудого соснового пильщика, непарного шовкопряда, соснової совки та характерні фенологічні сигнали – цвітіння дуба, сосни, кульбаби, абрикоса, клена гостролистого та терну. Гусениці соснового шовкопряда після зимівлі піднімаються до крон у період між датами, коли відбувається перехід температури повітря через  $5$  і  $10^{\circ}\text{C}$ . У той же час коли відбувається процес цвітіння робінії звичайної та шипшини – починають вилуплюватися личинки звичайного соснового пильщика. Коли досягають суниці – починається літ соснового п'ядуна. [14]

Отже, на відміну від комах, облік хвороб заключається в проведенні оцінювання їхнього поширення та розвитку не безпосередньо за щільністю збудника, а й за проявом на рослинах. [14]

У період поступового збагачення знань і уявлень про шкідливі організми, цикли їх розвитку, інкодоцинні фази та характер пошкоджень відбувалося удосконалення візуальних (окомірних) методів їх виявлення та обліку, розпочали застосовувати для цих методів різноманітні пристрої та

прилади. Виходячи з цього, відбувся поділ існуючих методів виявлення та обліку шкідників і хвороб на візуальні та приладні. [15]

Насамперед, візуальні методи ґрунтуються на поверхневому огляді та підрахунках шкідників та органів рослин, яким вони завдали шкоди, на інтенсивності ураження рослин хворобами. В залежності від техніки виконання методи можуть ділитися на маршрутні або детальні. Відповідно до того, яким органам рослин шкідник наносить пошкодження чи уражає хвороба – діляться на обліки в ґрунті, його поверхні, на релінах чи всередині окремих органів (стеблах, листках, квітках, плодах). [15, 37]

Для того, щоб виявити заселення поля тим чи іншим шкідником, ураженість рослин хворобами або визначення їх територіального чи стадіального розміщення, як правило, використовують маршрутні обстеження. Під час такого обстеження та тій чи іншій території на постійній основі не відбувається підрахунок кількості шкідників та уражених хворобою рослин, а лише відмічається їх наявність. Проводять маршрутні обстеження на не менш як 10% від всієї площі, де відбувається встановлення чисельності шкідників та хвороб. [15]

Детальний облік включає у себе визначення чисельності шкідника і рівня завдання пошкоджень рослин, кількість уражених хворобою рослин та інтенсивність їх розвитку, доцільність та методи тих чи інших заходів захисту рослин. Спеціалісти на пунктах сигналізації та прогнозів проводять такі обліки на стаціонарних полях систематично протягом вегетації рослин з періодичністю не менше як через кожні 10 днів. За допомогою цього обліку можна відслідковувати фенологію шкідників, сезонну динаміку їх чисельності, ступень ураження рослин хворобами. Також стає можливим визначення строків появи шкодо чинних фаз і отримання сигналів на проведення обстежень і захисних заходів на виробничих посівах господарств.

[15]

Методи обліку підбираються в залежності від місця виявлення шкідника, пошкодження ним різних органів рослин та ураження їх хворобами.

[15]

Метод ґрунтових розкопок застосовують для визначення чисельності шкідників, які проводять зимівлю у ґрунті або розвиваються у ньому та завдають шкоди рослинам, харчуючись корінням, стеблами та іншими органами (келорадський жук, дріотянки, бурякові довгоносики, личинки хлібної жужелиці тощо).

За часом проведення ґрунтові розкопки розрізняють на осінні, весняні (контрольні) та вегетаційні (періодичні). За глибиною поділяються на мілкі (до 10 см), звичайні (до 45-50 см) та глибокі (від 65 см і глибше). [15]

На всіх полях, що використовуються для типової для господарства сівозміни, осінні ґрунтові розкопки проводять у період з 15 по 30 вересня.

Наприклад, їх проводять у районах, де відбувається промислове вирощування цукрових буряків. Також слід зазначити, що проведення розкопок здійснюється на всіх полях, які зайняті буряками в поточному, а також на полях, що призначені для сівби у наступному році. [15]

Процес копання ям відбувається поступово, ґрунт висипають на брезент, клейонку, синтетичну плівку або інший матеріал, який можна використати як підстилку. Потім ґрунт ретельно перебирають руками декілька разів щоб

розім'яти всі грудочки. Можна застосовувати не лише ручну вибірку комах, а

й просіювання або промивання ґрунту водою, використовуючи комплекти сит з різними діаметрами отворів. Також можна заливати ґрунт водою в тазах і перемішувати, після чого комахи випливають на поверхню, їх вибирають,

підраховують та складають у скляний посуд, який заповнюють насиченим розчином кухонної солі. Потім всіх комах, які були зібрані з кожного поля

протягом дня промивають чистою водою і після цього занурюють у бязевому мішечку в киплячу воду на 1-2 хвилини. Після цього комах розміщують на шматочку марлі, куди вкладають етикетку заповнену простим олівцем,

загортають у вигляді пакунку і обмотують ниткою навхрест. Наступним кроком являється складання всіх пакуночків у скляну банку, після чого їх заливвають розведеним до 70° етиловим спиртом. Щільно закриту кришкою банку на етикетці якої вказують інформацію щодо назви господарства і кількість проб, після чого передають спеціалістам для визначення видового складу шкідників. Дані, отримані у період осінніх ґрунтових розкопок слугують основою у розробці прогнозу появи шкідників у наступному році та за допомогою них визначають рівень потреби у проведенні заходів боротьби з шкідниками. [15]

Початок проведення весняних розкопок починається після відтавання ґрунту, коли він стає розсипчастим. Метою цих розкопок являється визначення змін стану (смертності) шкідників за період зими та їх чисельності, що проводяться за методикою осінніх обстежень на площі, яка становить не менше ніж 10% від площ, обстежених восени. [15]

Здійснення вегетаційних розкопок відбувається у період вегетації сільськогосподарських культур. Дані розкопки проводять з метою визначення чисельності ґрунтових шкідників та пошкоджених ними рослин. Зазвичай розкопки мілкі, розміщення облікових ям відбувається так, щоб рядок рослин знаходився в їх середині. Потім з вибраного ґрунту з'ямок, відбувається процес вибірки та підрахунку шкідників по видах, також поверхневим оглядом встановлюють кількість пошкоджених ними рослин. Для того, щоб встановити вертикальні переміщення шкідників у ґрунті або динаміки їх розвитку (личинка, лялечка, імаго) можна повторити проведення розкопок через певний проміжок часу (по п'ятиденках, щодавно) і на різній глибині. [15]

Слід зазначити, що метод ґрунтових пасток також корисний тим, що допомагає у визначенні кількості шкідників, які зимують у ґрунті та цим самим завдають шкоди кореневим системам багаторічних культур (хмільники, сади, виноградники), проте тут техніка обліку інша. Наприклад, для визначення кореневого люцернового довгоносика в ґрунті на хмільниках та



пошкоджених ним коріння викопують облікові ями розміром 60×80 см та глибиною до 60 см з одного боку куща. Вилучений ґрунт та коріння з облікових ям детально оглядають та підраховують личинок і жуків шкідника.

У ґрунтах плодкових садів визначають наявність та кількість зимуючих гусениць плодожерок, коконів пильщиків, лялечок п'ядунів та ін. Облікові ділянки розміром 1 м<sup>2</sup> розташовують біля штаблів дерев, ґрунт для огляду беруть з глибини до 20 см, але іноді й глибше. [15, 38]

Для виявлення кореневої філоксери виконують облікові ями розміром 50×50 см та глибиною до 60 см, які знаходяться на відстані 21-41 см від штаба куща. Потім відкопані корені (10-15 шт.) з різних шарів ґрунту зрізують ножем та оглядають за допомогою лупи для того, щоб виявити на них яйця і личинки шкідника. Кількість кущів, що обстежуються залежить від віку, площі насадження, походження садивного матеріалу та сорту. [15]

Протягом вегетації декілька разів відбувається визначення ураженості кореневої системи рослин хворобами (наприклад кореневою гниллю зернових, зернобобових культур і багаторічних трав, кила капусти та ін.). Найбільш раціонально проводити такий облік у фазі сходів, колосіння злаків або бутонізації у зернобобових культур та в кінці молочної – на початку воскової стиглості зерна. Для проведення цього обліку на полі площено до 100 га в 100 місцях викопують рослини на 0,5 м двох суміжних рядків, потім ретельно промивають коріння від ґрунту, поверхневим оглядом виявляють та підраховують кількість рослин з різними рівнями ураження шкідниками. [15]

Облік комах-шкідників на поверхні ґрунту проводять на полях, вільних від рослин, при незначній вегетативній масі (у фазі сходів), виявляють шкідників або збудників хвороб, які зимують у рослинних рештках. За допомогою цього методу восени на полях після збирання врожаю визначають чисельність личинок хлібних пильщиків та гусениць кукурудзяного стеблового метелика; у лісах і лісосмугах – клопів черепашок тощо. А навесні

на сходах цим цей метод застосовують для визначення кількості жуків бурякового, південного і люцернового довгоносиків, мідяків і чорнишів та інших шкідників. Для проведення цього методу на кожному обстежуваному полі для обліку обирають ділянки розміром 50×50 см. Виявляють та підраховують шкідників за допомогою огляду поверхні ґрунту та рослинних решток. Проводячи облік хлібних пильщиків і кукурудзяного метедика на ділянках проводять збір стерні, пеньків або рештки зрізаних рослин і розтинають уздовж кожне стебло. Потім підраховують виявлені кокони та вираховують їх середню чисельність на 1 м<sup>2</sup>. Від розмірів поля та заселеності його шкідником залежить кількість облікових ділянок. Зазвичай для кожного поля достатньо оглянути близько 10 ділянок. [15]

Крім зазначених вище методів обліку комах, що заселяють ґрунт або переміщуються по його поверхні використовують прилади. Наприклад, на полях, де виявлена шкода капустянки, викопують ями розміром 50×50×50 см та закладають у них гній присипаючи зверху землею. Через певний проміжок часу гній звідти виймають, перетрушують і підраховують кількість виявлених у ньому личинок та дорослих капустянок. [15]

Навесні, перед появою сходів основних культур, на полях розкладають прилади з рановегетуючих рослин (озимі на зелений корм, багаторічні трави тощо), кукурудзяного чи іншого силосу, подрібнених коренеплодів, купками вагою до 1 кг у 8-10 місцях. Такі прилади слугують приманкою для жуків бурякових і південних сірих довгоносиків, бурякових крихіток, деяких видів коваликів і чорнишів, гусениць совок та інших шкідників. Їх облік проводять щоденно або раз у три дні та детально переобирають приладу та поверхневий шар ґрунту. Наприклад для обліку великих жуків таких як бурякові, люцернові, чорні довгоносики, чорниші, пластинчастовусі іноді використовують ловильні канавки. Такі канавки викопуються на глибину 35 см, із прямовисними або трішки похилими (дно ширше від верхнього просвіту), стінками і розміщеними через 10 м на дні колодязями глибиною 20 см по краю

поля після відтавання ґрунту. Підрахунок шкідників, які потрапляють до колодязів підраховують кожного дня на протязі періоду встановлення необхідних строків для проведення хімічної боротьби. [15, 39]

Збудники багатьох інфекційних хвороб (іншими словами запас інфекційного початку), які вимагають спостереження для прогнозування строків захиєних заходів, перебувають на поверхні ґрунту або в рослинних рештках. [15]

Найбільш популярним прикладом спостереження вважається парша яблуні, збудник якої зимує в опалому листі. Дозрівання аскоспор збудника хвороби відбувається ще до початку вегетації яблуні. Ці спори за сприятливої для них погоди (при наявності опадів) розсіюються, потрапляють на зелені листки і після цього уражують їх. Ступінь зрілості аскоспор встановлюється за допомогою відповідних аналізів минулорічних листків з псевдотеціями гриба. Потім, при врахуванні короткострокового прогнозу опадів і фази вегетації яблуні, розробляються прогнози уражень, визначаються строки і необхідність обприскувань. [15]

Кількісний облік безхребетних допомагає у кращому вивченні зміни чисельності під впливом різних факторів, у вивченні зворотних зв'язків, таких як вплив тварин на зміну рослинних компонентів біоценозів та на самі властивості ґрунту. При поєднанні кількісного обліку з іншими методами і типами досліджень, він може застосовуватися при з'ясуванні структури і складу біоценозу та інших біоценотичних угруповань, при вивченні добової та сезонної міграції, при вивченні зв'язків окремих видів комах з рослинами, які являються головними творцями рослинного покриву, при вивченні умов, які насамперед впливають на періодичну продуктивність і кругообіг речовин у біоценозах. Кількісний облік має практичне значення тому, що дозволяє вираховувати співвідношення шкідливої і корисної діяльності тварин. [16]

Проведення облікування населення трав'яного покриву будь-якого типу можуть проводити за допомогою фотоеклєктора, біоенєметра, всмоктуєчи апаратів, косіння сачком і самими звичайними візуальними спостереженнями та підрахунками. [16, 40]

На принципі застосування позитивного фототаксису в комах заснований метод обліку комах фотоеклєктором. Проте, не всі комахи мають позитивну реакцію на світло. Досягти хороши результати при використанні фотоеклєктора можна при кількісному обліку окремих груп комах. Для прикладу можна взяти вихід комах із зимівлі. Прилад встановлюють перед початком виходу і забирають наприкінці. Також його використовують при обліку впливу агротехнічних заходів на шкідників. [16]



Рис. 3. Фотоеклєктор Плігінського

Проведення обліку у такий спосіб відбувається так: спочатку вибирають площадку на якій буде проводитися облік, потім фотоеклєктор беруть на витягнуті руки та обережно наближаються до досліджуваного місця (краще проти сонці), опускають прилад на ділянку та залишають на певний проміжок часу. Під час цього до щоденника вносять дані щодо погодних умов, рослинного покриву навколо площадки. Фотоеклєктор можна залишати на ділянці на період від декількох хвилин до декількох годин, іноді його залишають на всю ніч. На сільськогосподарському полі рекомендовано ставити фотоеклєктор ввечері або вночі, у цей час комахи стають малорухливими, що дає можливість

без втрат врахувати всіх комах. Потім комах, що потрапили до банки розбирають, підраховують та вносять до картки. [16]

Також існує метод обліку комах за допомогою біоценометра.

Біоценометр являє собою залізний ящик зі сторонами по 50 см кожна і який не має дна та замість кришки мішечок. Його беруть за краї верхньої площини або

за ручки, піднімають на витягнутих руках догори та опускають на обрану ділянку для вивчення. При опусканні приладу певна ділянка землі

прикривається та ізолюється так, як його щільно притискають до землі після чого розпочинають вибірку комах. Найпершими виловлюють літаючих комах.

Для того, щоб це зробити до комах, які сидять на рослинах або стінках біоценометра підносять банку (морилку), потім «заморені» комахи падають у

морилку, після чого комах з рослин та поверхні землі підбирають. Жуків та інших комах, що бігають зазвичай ловлять руками або пінцетом. Дрібних

комах ловлять за допомогою пензлика, який змочують спиртом або ексгаустером після чого їх переміщують у пробірку зі спиртом. [16]

Після того, як закінчується процес збору швидкобігаючих комах, відбувається обрізання землі навколо біоценометра та видалення самого

приладу. Потім продовжується процес обстеження досліджуваної площадки.

Дослідження розпочинається зі зрізання трави та переносу її в банки або мішечки для подальшого детального дослідження в лабораторії. Також після

цього для детального дослідження у баночки або мішечки поміщають викопану дернину. Земля на цій площадці перебирається на глибині 10 см,

одночасно з цим збирають виявлених тварин, після чого їх фіксують та помічають етикеткою. За таким принципом відбувається вивчення всіх

подальших шарів ґрунту. [16]

Для кожного шару ґрунту виявлених комах рахують окремо. Після того, як весь зібраний матеріал оброблений, всі отримані дані вносять до

щоденника або на картку. [16]

Ще один метод збору та вибірки комах проводиться за допомогою усмоктувальних апаратів. Для цього доцільно використовувати ручний електричний пилосос, який з'єднують з металевим барабаном (довжиною 25 і діаметром 14 см), у середині якого прикріплюють мішечок з нейлону для збору комах. Гнучка трубка з резиновим наконечником відходить від кришки барабана. Під час збору комах металевий циліндр розміром 30×30 см ставлять у траву, вмикають апарат, а сопло трубки пересувають усередині циліндра в усі сторони. Цей процес триває 2 хвилини, потім роблять паузу на 2 хвилини і після чого процес повторюють. Цей метод допомагає отримувати досить великий вилов комах (66-100%) з різних систематичних груп. [16]

### 2.3.1. Ведення документації при проведенні наукових досліджень

Одним з головних завдань при проведенні наукових досліджень являється точне та своєчасне фіксування отриманих даних та спостережень.

Виходячи з цього, своєчасне ведення щоденника являється досить важливим фактором. Проте до нього слід вносити лише ті факти, що були отримані особисто при спостереженнях. Зазвичай, при проведенні польових досліджень вся отримана інформація вноситься до чернетки, а після їх закінчення переноситься до щоденника. До нього також вносять різні малюнки, схеми, таблиці тощо. Всі записи у щоденнику потрібно робити у хронологічному порядку. [17]

Також дозволено використовувати вже готові бланки, до яких за визначеною схемою можна вносити конкретні дані та інформацію стосовно описів або обліків комах. Під час деяких досліджень використовується фото- або відеозйомка. Зазвичай фотографують характерні біотопи, етації або кормові рослини, а на відео фіксують характерні особливості поведінки та екології комах. Безпосередньо, кожне фото та відео потрібно вносити до щоденника та вказувати дату, час, місце, умови та мету зйомки. [17]

### 2.3.2. Обробка отриманих матеріалів під час польових досліджень

Фіксація щойно стриманого ентомологічного матеріалу відбувається за допомогою банок-морилок або поліетиленових пакетів. В якості фіксаторів прийнято використовувати ефір, хлороформ, дихлоретан, етилацетат, спирт, бензин, етиленгліколь, сухий пар або тютюновий дим. Для більш привабливого візуального вигляду метеликів, їх рекомендують трішки придавлювати пальцями в ділянці грудних сегментів. [17]

Весь отриманий матеріал під час досліджень має наукову цінність лише за умови, якщо він повністю описаний та паспортизований. Задля можливості постійного зберігання комах, їх із морилок переміщують на ватні матрацики (ватники). Матрацик являє собою паперовий конверт розміром  $22 \times 13$  см, всередині якого знаходиться вставка з вати і поверх якого кріпиться етикетка.

Розміщують комах на вату рівними рядками та ніжками донизу. Також рекомендують розкладати комах, які були зібрані в різний час та в різних місцях, у різні рядки або на окремих ватниках. На етикетці повинна бути зазначена така інформація: дата, місце збору, метеороумови та прізвище людини, що збрала даний матеріал. Також на верхньому кутку самого матрацика вказується номер та прізвище людини. Зберігати такі ватники можна в коробках, попередньо помістивши до них на дно кусочок формаліну. Метеликів рекомендують поміщати в окремі трикутні пакетики, які виготовляють з папіросного паперу. [17]



Рис. 4. Ватяний матрацик та етикетки до нього

Також інколи виготовляють демонстраційні колекції комах. Для цього їх потрібно розправити, попередньо розмочивши, потім наколюючи на ентомологічні булавки монтують у коробки. Прокол потрібно робити через груди або верхній кут правого надкрила (клопів та жуків). Дрібних комах зазвичай приклеюють на гострий кінчик паперового трикутника, який потім приколюють. На булавку, якою роблять прокол прикріплюють етикетку, на якій вказують дату, місце збору та прізвище людини, яка збрала даний матеріал. Розмір етикеток повинен бути 18×8 мм. Якщо матеріал вдалося визначити, то на окремій етикетці вказують латинську назву комахи. Якщо зібраний буде використовуватися для екологічних досліджень, то можна додати окрему етикетку, на якій буде вказано такі екологічні дані як: умови існування, характерні біотопи, кормова рослина тощо. [17]

Для того, щоб можна було зберігати личинок, лялечок або імаго з м'якими покривами – виготовляють вологі препарати. Тому для фіксації матеріалу використовують 50-96° спирт або 2-4% розчин формаліну, після чого матеріал поміщають до банки чи пробірки. До такого матеріалу також кріплять етикетки з аналогічною інформацією, що і на матрациках, але для підписання використовують графічний олівець або туш з калькою. [17]

Після того, як завершується збір матеріалу, результати отримують у вигляді описових та кількісних даних. Є декілька варіантів представлення отриманих даних: таблиці, графіки та діаграми. Таблиця дає змогу співставити та порівняти отримані дані за різними параметрами. Графіки відображають залежність між двома та більше рядами даних, що відображаються на осях X та Y. За допомогою діаграми можна побачити частоту, з якою зустрічається та чи інша ознака. [17]



#### 2.4. Методика досліджень обліку комах методом косіння

Для проведення дослідження цим методом використовують повітряний сачок. У якості сітки повітряного сачка зазвичай використовують капронову матерію або марлю, проте у порівнянні з капроном, вона має меншу міцність.

Рукоятку виготовляють з дерева або бамбуку, до якої потім прикріплюють дротом (товщина якого має становити 4-5 мм) обруч сачка. Для вдалого відлову метеликів, бабок швидко або високо літаючих комах, рекомендують використовувати сачок, довжина рукоятки якого становить не менше одного метра та оснащена марлевим мішком. А для комах, які переважно знаходяться

на трав'яно-чагарниковому ярусі радять використовувати сачок з капроновим мішком та з рукояткою не більше 50 см в довжину. [18]

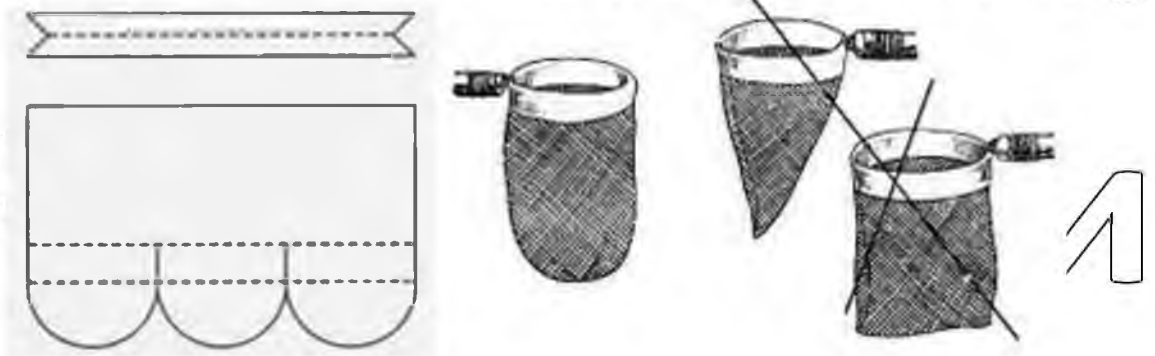


Рис. 5. Ентомологічний сачок (А – викрійка повітряного сачка; Б – правильна форма сачка; В – неправильна)

У деяких випадках використовується телескопічна рукоятка, яку можна як вкорочувати, так і продовжувати. Даним сачком жваво здійснюють вісім помахів по траві та молодим пагонам чагарників і дерев, а у випадку кількісних обліків – 50 або 100 разів. Слід звернути увагу на те, що під час помахів обруч повинен рухатися по вісімкоподібній траєкторії. Після здійснення серії помахів сачок розміщують вертикально з невеликим ухилом або отвором мішка до низу так, щоб він повисав на обручі і не дозволяв кохам виповзати

або вилітати з нього комахам, які там опинилися, тобто потрібно перевернути обруч сачка на  $180^\circ$ . [18]

Косіння проводять на типових ділянках для цієї чи іншої місцевості, спрямовуючи його проти сонця. Сачок потрібно тримати руками на відстані близько 1 м від кільця, роблячи при цьому енергійні рухи по поверхні рослин управо і вліво з амплітудою близько  $180^\circ$ . Роблячи кожен новий помах потрібно робити крок вперед. Зробивши 25-50 подвійних помахів (50-100 одинарних) потрібно після останнього помаху сачок перемістити ближче до себе та в повітрі швидко струсити всіх зібраних комах на дно сачка і після цього швидко струсити їх в заздалегідь підготовлену банку (морилку) з ефіром або спиртом, після чого закрити її. [18]

Перейшовши до лабораторії, вміст морилки потрібно обережно висипати на аркуш паперу, після чого відібрати частини рослин, ретельно все оглядаючи. Комах потрібно розібрати за систематичними групами, підрахувати, отримані результати занести до таблиці та викласти комах на ватяний матрацик з етикеткою. [18]

Для проведення порівняльно-екологічних зборів і для кількісного обліку окремих груп комах можуть зазначати певну кількість помахів сачком, які потрібно зробити. Також можна руками нахилити гілки для того, щоб стряхнути з них комах в мішок сачка. [19]

## 2.5. Методика досліджень обліку комах методом ґрунтових пасток

(пастки Барбера)

Всім відомим являється той факт, що по поверхні ґрунту можуть переміщуватися як шкідливі (капустянка звичайна, звичайний буряковий довгоносик), так і корисні (хижі жужелиці) види комах, для яких притаманна добова міграційна активність. Виходячи з цієї інформації, значного значення набуває розробка простого та ефективного способу моніторингу видів комах, які переміщуються на поверхні ґрунту, як одна зі складових сучасної фіто

санітарної діагностики у захисті рослин, прогнозуванні та аналізі динаміки популяцій шкідників та ентомофагів, а також для більш детального вивчення біорізноманіття. Для здійснення моніторингу комах для яких характерними являються добові міграції по поверхні ґрунту зазвичай використовують ґрунтові пастки Барбера. [20]

Пастки Барбера являють собою банки (скляні або пластмасові) об'ємом 0,3-0,5 л, які закопуються в ґрунт таким способом, щоб їх горло перебувало на одному рівні з поверхнею ґрунту. Для того, щоб зафіксувати відловлених комах використовують спирт, формалін та ін. Ловильні канавки зазвичай складають 3-4 м у довжину та близько 7-10 см на глибину від поверхні ґрунту, стінки повинні бути вертикальні та гладкі. Прийнято використовувати пастки Барбера разом з ловильними канавками, розміщуючи перші на кінцях або перехрестях двох канавок. Виходячи з цього, найбільш доцільно використовувати пастки Барбера та ловильні канавки для обліку комах, для яких є характерний активний рух по поверхні ґрунту. [18]

Для того, щоб отримати більш повну характеристику ентомофауни герпетобіонтів проводять додаткові обстеження під камінням, грудками ґрунту, стовбурами дерев тощо. [18]

Також останнім часом часто використовують пластмасові одноразові стаканчики, які розташовують у попередньо підготовлених ямках, після чого зрівнюють краї стаканчика з поверхнею ґрунту. Комахи рухаючись поверхнею ґрунту, потрапляють на дно пастки та залишаються там. Для підвищення кількості потрапляючих комах до пастки, на дно банки можуть поміщати різні приманки (наприклад равликів), запах яких може додатково приманювати комах. Проте, не потрібно забувати про те, що для деяких жуків характерний канібалізм та поїдання інших видів, тому якщо немає можливості часто оглядати пастки рекомендовано на дно поміщати трішки спирту або формаліну, що сприяє збереженню навіть загиблих у пастці жуків. [21]

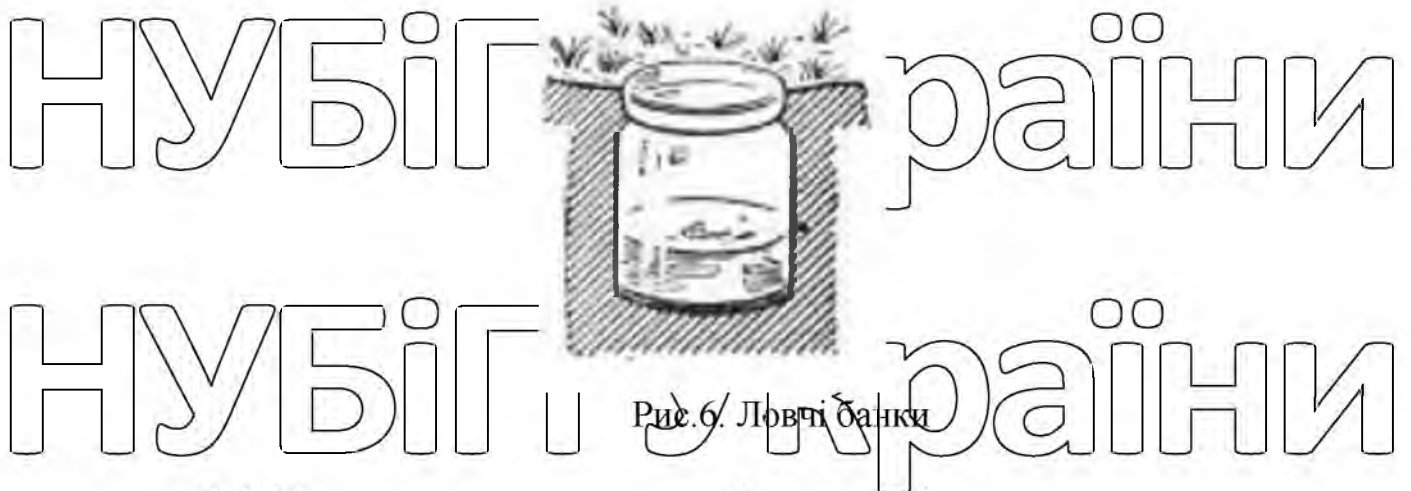


Рис. 6. Ловчі банки

## 2.6. Методи препарування комах і правила оформлення

### ентомологічного матеріалу

Для початку всіх зібраних комах поміщають до морилки. Морилка являє собою скляну банку об'ємом 100-250 мл, що оснащена щільно пригнанною пробкою і стрічками фільтрувального або газетного паперу, які попередньо складають гармошкою. Папір у міру намокання потрібно змінювати на новий.

Потім на дно морилки прикріплюють або кладуть шматочок марлі, поролону або вати, який потрібно змочити в ефірі (має здатність до легкого займання та має високу летючість), бензині (використовуючи його комахи стають ламкими), дихлоретані (повільно діє на членистоногих), хлороформі (може обезбарвлювати деяких комах) або етидацетаті (найбільш рекомендується до використання). [18]



Рис. 7. Морилка

Проте, не слід забувати про те, що дані хімічні сполуки можуть бути отруйними. В залежності від міри висихання ватки – просочування повторюють, найбільш швидко висихання відбувається коли ватку кріплять до кришки, яку відкривають досить часто. Але при розміщенні ватки на дні морилки можна помітити такий недолік – при стіканні хлороформу або інших реактивів на дно банки від поглинається фільтрувальним папером та змішується з виділеннями комах. Це сприяє підвищенню рівня вологості, що несе за собою намокання комах, їх забруднення та втрату їх естетичного вигляду, у деяких випадках відбувається втрата деяких ознак діагностичної цінності (наприклад можуть відвалюватися або обезбарвлюватися лусочки, злипатися волоски тощо). [18]

Для того, щоб знизити швидкість випаровування хлороформу радять заливати дно морилки гіпсом і потім на нього наносити обрану рідину. Також можна протягом декількох годин вимочувати у хлороформі шматочки гуми і потім поміщати їх на дно морилки, але слід зазначити, що вони мають здатність до збільшення в об'ємі до 3-4 разів. [18]

Під час проведення відлову рекомендують для зручності мати декілька морилок для розміщення комах різних розмірів та екологічних груп. При потраплянні до однієї морилки великих жуків та комах з ніжними крильцями, з'являється загроза пошкодження останніх. Для відлову нічних метеликів найбільш оптимально використовувати окрему морилку. Щодо денних метеликів, то їх перед переміщенням до окремої морилки зі складеними крилами вкладають до індивідуальних паперових пакетиків. [18]

Після заморювання комах переміщують на ватяні матрацики товщиною 5-7 мм та закривають зверху паперовим листком з етикетками. Комахи, які були зібрані в різних місцях або в різні дні розділяються на матрацику за допомогою нитки, а на папері роздільні лінії наносяться олівцем. Потім матрацики в залежності від їх розмірів обережно переміщують до щільних коробок. Рекомендовано заздалегідь підготувати матрацики під розміри

коробок. Після цього, комах у такому вигляді можна спокійно транспортувати до лабораторій або стаціонарів для подальшої обробки. [18]

Для того, щоб уникнути запліснявіння матеріалу, що у польових умовах може реально трапитися, рекомендується насипати подрібнений стрептоцид на ватяні матрацики. У лабораторії комах з ватяних матрациків розмочують в ексикаторі або в будь-якій мисці з водою. Ентомологічний матеріал поміщають до посудини таким чином, щоб він знаходився над рівнем води, потім ємність щільно закривають кришкою та переміщають ближче до джерела тепла. Під час цього процесу потрібно час від часу обережно перевіряти міру розм'якшення покривів, рухливості вусиків або кінцівок, які після зміни їх положення при повному розмочуванні не повинні повертатися до початкового стану. Також можна поміщати декілька кристалів тимолу або карболової кислоти (фенола) до ексикатора з метою запобігання виникнення плісняви на матеріалі при підвищенні рівня вологості. В залежності від розміру комах встановлюється час розмочування в ексикаторі, у середньому цей процес може тривати 20-25 годин. Дозволено поміщати дрібних жуків в гарячу воду на декілька хвилин, але не в окріп. [18]

Після закінчення розмочування переходять до процесу наколювання комах на ентомологічні булавки. Маючи у цьому певний досвід деяких великих комах можна наколювати і без попереднього розмочування, але не слід забувати про можливу небезпеку поломки сухих виступаючих частин тіла (кінцівки, вуса, яйцеклади тощо). Під час наколювання комах потрібно пильнувати за тим, щоб від голівки булавки до комахи залишалася відстань не менше 1 см. Наколювання комах потрібно проводити лише перпендикулярно площині тіла комахи. Розправляючи крупних жуків потрібно їх кінцівки підгинати під тіло, а довгі вуса направляти назад уздовж тіла. Розпрямлення крил метеликів проводять на спеціальних дерев'яних розправках. Якщо немає можливості використати дану конструкцію, то її можна виготовити самостійно. Для цього використовують пробку або пінопласт, проте вони

можуть мати меншу міцність при транспортуванні та будуть незручними для комах, які мають ніжні крильця (але можна використовувати для прямокрилих, бабок, крупних волохокрильців тощо). [18]

На відмінну від метеликів, прямокрилим комахам потрібно розправляти лише праві крила та надкрила. У якості накладних стрічок на розправилці зручно використовувати прозорі смужки, які вирізають з кальки або целофану, але ні в якому раз не з поліетиленових пакетів. Крила мух, жуків, клопів,

багатьох перетинчастокрилих і деяких інших комах не розправляють. Дрібні комахи прийнято не наколювати, а приклеювати на спеціальні пластинки, які потім вирізують у вигляді гострокутних трикутників або прямокутників і наколюють на ентомологічні булавки. Виготовляють такі пластинки зі щільного паперу або прозорого та тонкого пластику, але при нагріванні або використанні деяких типів клею пластик має здатність до деформації.

Приклеювати комах потрібно на нижню частину тіла, але це потрібно робити обережно, щоб розглядаючи комаху знизу можна було побачити її кінцівки, голову та останні сегменти тіла. [18]

Висушують комах протягом тижня, а метеликів середньої величини 15-20 днів. Цей процес відбувається в сухому, добре прогрітому місці, яке захищене від потрапляння сонячних променів. На кожну булавку також наколюється географічна етикетка, на якій вказують таку інформацію: місце відлову (держава, область, найближчий населений пункт, який можна знайти на мапі, відстань і напрям до нього), умови відлову (на світло, косінням, за допомогою ловильних ям тощо), прізвище і ініціали екскаватора і дата відлову (з повним написанням року). Дату вказують уздовж лівого, вужчого боку етикетки. Найчастіше використовують етикетки розміром 8×18 мм або 5×12 мм. Для їх виготовлення використовують щільний ватманський папір, який заповнюють чорною тушшю, рідше простим олівцем. [18]

Для того, щоб уникнути пошкодження дрібних комах при переколюванні булавок етикетку слід наколювати так, щоб вона по

можливості закривала виступаючі частини тіла. Екологічну характеристику місця відлову також можна включити до географічної етикетки за умови, якщо вона невелика за обсягом. Проте, якщо це важко зробити, оскільки бажано вказувати також і біотоп, і субстрат упіймання, то дозволяється наколювання ще однієї (екологічної) етикетки на ту ж булавку. На третій етикетці потрібно вказувати латинське найменування об'єкту, з автора першого опису виду, прізвище людини, яка цей матеріал ідентифікувала та рік його визначення. [18]

# НУБІП України

# НУБІП України

## РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

### 3.1. Визначення екологічних груп комах у лісоомугах околиць міста

Переяслав навесні

Під час дослідження застосовувалися такі методи відлову комах: косіння, пастки Барбера, поверхневий огляд поверхні ґрунту.

За період тривалості дослідження було виявлено 32 види комах.

Переважна кількість знайдених видів належить до перетинчастокрилих та твердокрилих.

Екологічна  
група

Вид

Чисельність

# НУБІП України



Фітофаги	Жалібниця ( <i>Nymphalis antiopa</i> )	2
	Павиче око ( <i>Aglais io</i> )	4
	Сонцевик адмірал ( <i>Vanessa atalanta</i> )	1
	Муха ханя ( <i>Musca domestica</i> )	6
	Садова мураха чорна ( <i>Lasius niger</i> )	18
	Джміль земляний ( <i>Bombus terrestris</i> )	5
	Хрущ травневий ( <i>Melolontha hippocastani</i> )	7
	Вовчок звичайний ( <i>Gryllotalpa L.</i> )	3
	Цикадка звичайна ( <i>Lyristes plebejus</i> )	2
	Клоп шкідлива черепашка ( <i>Eurygaster integriceps</i> )	2
	Довгоносик сирійський бруньковий ( <i>Sciarphobus squalidus</i> )	3
	Совка капустяна ( <i>Plutella brassicae</i> )	5
	Хрестоцвітна білишка ( <i>Phyllotreta cruciferae</i> )	1
	Листовійка товстунка глодова ( <i>Archips crataegana</i> )	1

НУБІП	Яблунева плодожерка ( <i>Carposcapa pomonella</i> )	3
У	Ріпаківий квітка їд ( <i>Meligethes aeneus</i> )	2
КРАЇНИ	Хлібна жужелиця ( <i>Zabrus tenebrioides</i> )	5
НУБІП	Бронзівка золотиста ( <i>Cetonia aurata</i> )	3
У	Капустяна попелиця ( <i>Brevicoryne brassicae</i> )	2
КРАЇНИ	Сирій буряковий довгоносик ( <i>Talumeus palliarus</i> )	4
НУБІП	Колорадський жук ( <i>Leptinotarsa decemlineata</i> )	8
У	Дрядун зимовий ( <i>Operophtera brumata</i> )	3
КРАЇНИ	Сосновий шовкопряд ( <i>Dendrolimus pini</i> )	1
НУБІП	Красун ( <i>Anisoplia segetum</i> )	2
У	Малинова стеблова галлиця ( <i>Lasioptera rubi</i> )	4
КРАЇНИ	Люцерновий клоп ( <i>Adelphocoris lineolatus</i> )	5
НУБІП	Сарана перелітна ( <i>Locusta migratoria</i> )	1
У	Ковалик степовий ( <i>Agriotes gurgistanus</i> )	3
КРАЇНИ		

Ентомофаги	Сонечко семи крапкове ( <i>Coccinella septempunctata</i> )	7
	Кліш іксодовий ( <i>Ixodes hexagonus</i> )	1
	Коник зелений ( <i>Tettigania viridissima</i> )	2
	Стрибун сірий ( <i>Decticus verrucivorus</i> )	6

Таблиця 3.1. Перелік виявлених комах навесні та їх чисельність

## 3.2. Визначення екологічних груп комах у дієосмугах околиць міста

Переяслав влітку

Для проведення дослідження застосовувалися ті самі методи, що й

весною.

По завершенню дослідження було виявлено 45 видів комах, домінуючими являються твердокрилі, лускокрилі та перетинчастокрилі.

Екологічна група	Вид	Чисельність
Фітофаги	Листоїд зелений м'ятний ( <i>Chrysolina herbacea</i> )	2
	Цикадка звичайна ( <i>Lyristes plebejus</i> )	4
	Жук олень ( <i>Lucanus cervus</i> )	3
	Мідяк піщаний ( <i>Oratus sabulosum</i> )	2
	Садова мураха чорна ( <i>Lasius niger</i> )	21

Мураха руда лісова ( <i>Formika rufa</i> )	14
Оса звичайна ( <i>Vespuła vulgaris</i> )	9
Бджола медоносна ( <i>Apis mellifera</i> )	7
Джміль земляний ( <i>Bombus terrestris</i> )	5
Ковалик степовий ( <i>Agriotes gurgistanus</i> )	4
Білан капустяний ( <i>Pieris brassicae</i> )	5
Павиче око ( <i>Algaio</i> )	3
Совка капустяна ( <i>Manestra brassicae</i> )	5
Колорадський жук ( <i>Leptinotarsa decemlineata</i> )	15
Жук-пожежник ( <i>Cantharis rustica</i> )	7
Красноклоп безкрилий ( <i>Pyrrhocoris apterus</i> )	3
Малий чорний хрущак ( <i>Tribolium destructor</i> )	2
Хлібний турун ( <i>Zabrus tenebrioides</i> )	5
Метлиця ( <i>Margaritia sticticalis</i> )	2
Непарний шовкопряд ( <i>Oseria dispar</i> )	4

НУБІП	Вусач соняшниковий ( <i>Agarantia dahlia</i> )	4
НУБІП	Комар-довгоніжка капустяний ( <i>Tipula oleracea</i> )	6
НУБІП	Зеленоочка ( <i>Chloropa pumilionis</i> )	1
НУБІП	Мідляк степовий ( <i>Blaps halophila</i> )	3
НУБІП	Ковалик чорний ( <i>Athous niger</i> )	5
НУБІП	Злакова листовійка ( <i>Sperhazia passuana</i> )	2
НУБІП	Жук хрестоносець ( <i>Anisoplia Agricola</i> )	3
НУБІП	Вишнева муха ( <i>Rhagoletis cerasi</i> )	1
НУБІП	Яблуневий плодовий пильщик ( <i>Horlosampa testudinea</i> )	4
НУБІП	Сливово товстоніжка ( <i>Eurytoma schreineri</i> )	1
НУБІП	Красун ( <i>Anisoplia segetum</i> )	5
НУБІП	Коріт звичайний ( <i>Pityogenes chalcographus</i> )	3
НУБІП	Червоноклоп звичайний ( <i>Pyrrhocoris apterus</i> )	6
НУБІП	Вусач коротковусий ( <i>Spondylis buprestoides</i> )	2

	Хлібний жук ( <i>Anisoplia austriaca</i> )	5
	Тарган чорний ( <i>Blatta orientalis</i> )	3
	П'явиця червоногруда ( <i>Oulema melanopus</i> )	2
	Мертвоїд матовий ( <i>Ascleraea opasa</i> )	1
	Довгоносик кукурудзяний ( <i>Sitophilus zeamays</i> )	1
Ентомофаги	Жужелиця ребриста ( <i>Carabus canaliculatus</i> )	5
	Сонечко семи крапкове ( <i>Coccinella septempunctata</i> )	11
	Золотоочка звичайна ( <i>Chrysoperla samea</i> )	7
	Шершень звичайний ( <i>Vespa crabro</i> )	5
	Красотіл пахучий ( <i>Calosoma sycorata</i> )	3
	Стрибун сірий ( <i>Decticus verrucivorus</i> )	7

Таблиця 3.2. Перелік виявлених видів влітку та їх чисельність

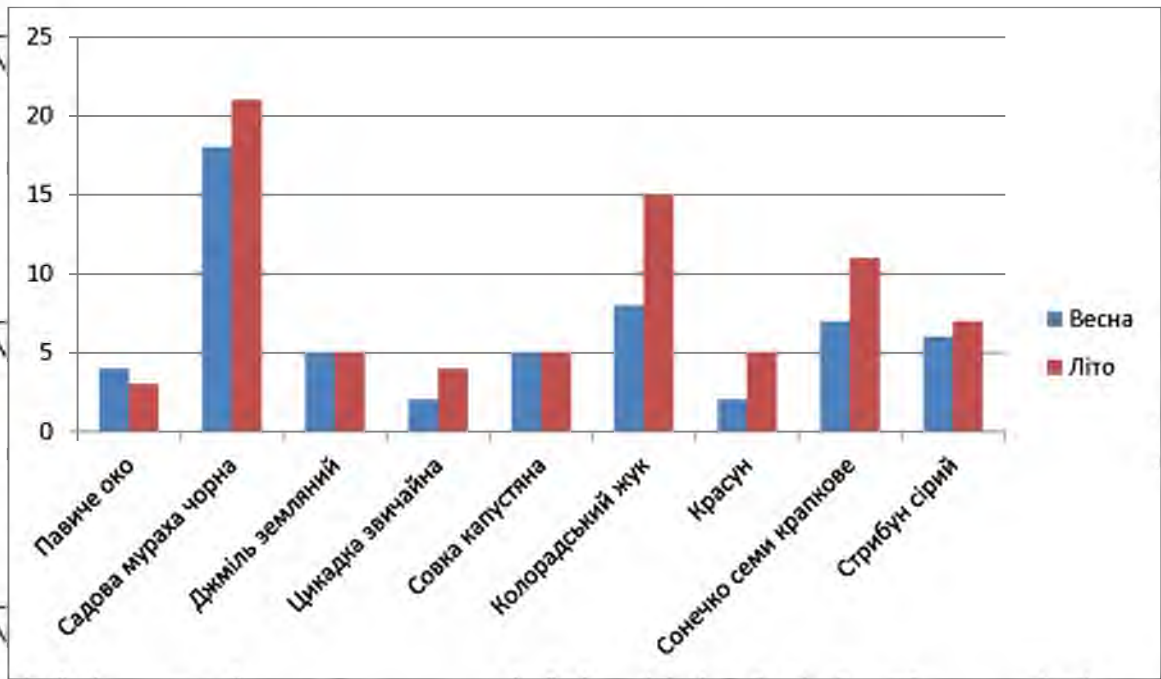
## 3.3. Порівняння спільних екологічних груп за чисельністю між весною і літом

Екологічна група	Вид	Чисельність весною	Чисельність літом
Фітофаги	Павиче око ( <i>Aglais io</i> )	4	3

	Садова мураха чорна ( <i>Lasius niger</i> )	18	21
	Джміль земляний ( <i>Bombus terrestris</i> )	5	5
	Цикадка звичайна ( <i>Lytistes plebejus</i> )	2	4
	Совка капустяна ( <i>Mamestra brassicae</i> )	5	5
	Колорадський жук ( <i>Leptinotarsa decemlineata</i> )	8	15
	Красун ( <i>Amsoplia segetum</i> )	2	5
Ентомофаги	Сонечко семи крапкове ( <i>Coccinella septempunctata</i> )	7	11
	Стрибун сірий ( <i>Decticus verrucivorus</i> )	6	7

Таблиця 3.3. Порівняння спільних екологічних груп та їх чисельності

3.4. Порівняльна гістограма спільних видів комах за їх чисельність між  
весною та літом



Гістограма 1. Порівняння спільних видів та їх чисельності

За результатами проведених досліджень було виявлено 10 спільних видів комах між весною і літом.

Домінуючими видами серед наземних комах у лісосмугах на околицях міста Переяслав були переважно твердокрилі та перетинчастокрилі. Провівши детальний аналіз отриманих даних виявилось, що виявлені види наземних комах являються широко поширеними на даних територіях.

Більшість комах відносяться до еврибіонтних видів, які мають здатність до швидкого пристосування до будь-якого середовища існування та можливих його змін.

Проте, маючи не малу кількість виявлених спільних видів, слід зазначити, що влітку їх чисельність на одиницю площі переважно була більшою, ніж навесні.



## ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. При проведенні досліджень фауни наземних комах лісосмуг на околицях міста Переяслав було застосовано такі методи дослідження як: метод відлову

комах ґрунтовими пастками Барбера, поверхневий огляд ґрунту та косіння ентомологічним сачком. Дані методи дають змогу безпосередньо

охарактеризувати та виявити біорізноманіття на тій чи іншій ділянці лісополос.

2. Встановлено, що за період тривалості дослідження навесні було виявлено

32 види комах, переважачими серед яких є лускокрилі та твердокрилі. Влітку кількість виявлених видів зросла до 45, де домінуючими були перетинчастокрилі та твердокрилі види комах. Переважна кількість комах

являються еврибіонтними видами, що сприяє пристосуванню до будь який умов або змін у навколишньому середовищі.

3. При порівнянні видової різноманітності лісосмуг околиць міста між весною та літом було виявлено 10 спільних видів. Чисельність більшості видів виявлених влітку була вищою ніж навесні, що може вказувати на те, що літом

для них умови більш сприятливі. Також слід зазначити, що досить великий відсоток видів, які відрізняються між весною і літом, що може свідчити про постійні зміни у біоценозах.

НУБІП України

НУБІП України

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Челноков А. А., Саевич К. Ф., Ющенко Л. Ф. Общая и прикладная экология РБ “Вышэйшая школа”, 2014. – 75 с.

2. Бей-Биенко Г.Я. 'Общая энтомология' - Москва: Высшая школа, 1966 - с.496

3. Структурне різноманіття біоценозу – видове різноманіття: [Електронне джерело: <https://ecologyknu.wixsite.com/ecologymanual/7-7-5>]

4. Структура біоценозу: [Електронне джерело: <https://ecology-education.ru/index.php?action=full&id=367>]

5. Колл. Авторів. Географія и мониторинг биоразнообразия. М.: Издательство Научного и учебно-методического центра, 2002. - 432 с.

6. Бета різноманіття: [Електронне джерело: <https://www.quarrylifeaward.com/project-updates/2018-09-05-beta-raznoobrazie-metody>]

7. Аналіз бера різноманіття: [Електронне джерело: <https://studfile.net/preview/4269144/page:21/>]

8. Домаранський А. О. Ландшафтне різноманіття: сутність, значення, метизація, збереження. – Кіровоград: ТОВ «ІМЕКС-ЛТД», 2006. – 146 с.

(приліпить до 7, інформація та сама)

9. Дмитрієв Г. В. Комахи в біосфері. Посібник для вчителів. К-, «Рад. Школа», 1978. – 119 с.

10. Про місто Переяслав: [Електронне джерело: [https://phm.gov.ua/?page\\_id=77](https://phm.gov.ua/?page_id=77)]

НУБІП України

11. Федорончук М.М., Протопопова В.В., Шевера М.В., Бурда Р.І., Ольшанський І.Г. Ботанічна екскурсія в околицях міста Переяслава-Хмельницького. – Київ: Фітосоціоцентр, 2012. – 36 с.

12. Переяслав: [Електронне джерело: <https://www.wiki.uk-ua.nina.az/Переяслав.html>]

13. Клеопов Ю.Д., Дубовик М.В. Ботанічна екскурсія до колишнього Переяславського повіту Полтавщини. Укр. ботан. журн. 1926. Кн. 3. С. 44–45.

14. Методичні вказівки з нагляду, обліку та прогнозування поширення шкідників і хвороб лісу для рівнинної частини України / За ред. В.Л. Мешкової. Виконавці: В.Л. Мешкова, О.М. Кукіна, Ю.Є. Скрильник, О.В. Зінченко, І.М. Соколова, К. В. Давиденко, С.В. Назаренко, І.О. Бобров, О.І. Борисенко, В.Л. Борисова, Я.В. Кошеляєва. – Харків: ТОВ Планета-Прінт , 2020. – 92 с.

15. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур/В. П. Омелюта, І. В. Григорович, В. С. Чабан та ін.; За ред. В. П. Омелюти,— К.: Урожай, 1986.— 296 с.

16. Методичний комплекс для проведення польової навчальної практики (для студентів спеціальності 091- біологія – 1 курс (зоологія): [Електронне джерело: <http://194.44.152.155/elib/local/3632.pdf>]

17. Мірутенко В.В. Методичний посібник з курсу “Основи наукових досліджень”.– Ужгород, 2013.– 52 с.

18. Гайченко В. А. Навчальна практика з дисципліни «Біологія – II» для студентів, що навчаються за спеціальністю 101 «Екологія». – Київ, 2018. – 37 с.

19. Методичний комплекс для проведення польової навчальної практики з зоології: [Електронне джерело: <http://194.44.152.155/elib/local/3632.pdf>]



31. Захваткин Ю. А. Курс общей энтомологии. – М.: Агропромиздат, 1986. – 306 с.
32. Мигулин А. А. Сельскохозяйственная энтомология / А. А. Мигулин, Г. Е. Осмоловский. – М. : Колос, 1976. – 448 с.
33. Одум Ю. Основы экологии. – М.: издательство «Мир», 1975. – 740 с.
34. Дмитрієв Г. В. Комахи в біосфері. Посібник для вчителів. К-, «Рад. Школа», 1978. – 119 с.
35. Замотайлов А. С., Попов И. Б., Белый А. И. Экология насекомых. Краткий курс лекцій. – Краснодар, 2009. – 184 с.
36. Дмитрик П. М. Ентомологія. Анатомія комах. Методичні рекомендації / Дмитрик П. М. – Івано-Франківськ, 2016. – 28 с.
37. Росс Г., Росс Ч., Росс Д. Энтомология. – М.: Мир, 1985. – 576 с.
38. Завада М.М. Лісова ентомологія / М.М. Завада.–К.: КВЦ, 2007.–216 с.
39. Практикум із с.-г. ентомології: навч. посіб. / Б.М. Літвінов, М.Д. Євтушенко, Г.В. Байдик Л.Я. Сіроус. – К.: Аграрна освіта, 2009. – 301 с
40. Гусев В.И. и др. Лесная энтомология / В.И. Гусев, М.Н. РимскийКорсаков, А.В. Яцентковский и др.– М.-Л.: Гослесбумиздат, 1961.– 488 с

НУБІП України

НУБІП України