

**Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка**

Хіміко-біологічний факультет
Кафедра ботаніки та зоології

**Кваліфікаційна робота
на тему:**

**ВИКОРИСТАННЯ НАТУРАЛЬНИХ ЗАСОБІВ НАОЧНОСТІ
З ВИВЧЕННЯ КОМАХ У ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ
СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ**

Спеціальність: 014 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)

Здобувачки другого (магістерського) рівня
вищої освіти, ОПП «Середня освіта (Біологія
та здоров'я людини, хімія)
Гап'як Мирослави Андріївни

НАУКОВИЙ КЕРІВНИК:
кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Голіней Галина Михайлівна

РЕЦЕНЗЕНТ:
заступник директора з навчально-виховної
роботи, вчитель біології вищої категорії,
учитель-методист Тернопільської
загальноосвітньої школи № 16
імені Володимира Левицького
Віра Степанівна Мультан

Робота захищена з оцінкою:
Національна шкала _____
Кількість балів ____ Оцінка: ECTS ____

Тернопіль 2025

Анотація

Гап'як М. А. Використання натуральних засобів наочності з вивчення комах у закладах загальної середньої освіти / Гап'як Мирослава Андріївна; ТНПУ ім. Володимира Гнатюка, хіміко-біологічний факультет, кафедра ботаніки та зоології; наук. керівник Голіней Г. М. – Тернопіль, 2024. 53 с.

У результаті проведеного дослідження обґрунтовано доцільність і педагогічну ефективність використання натуральних засобів наочності у процесі навчання біології, зокрема під час вивчення комах.

Дослідження родини Papilionidae засвідчило, що ці представники ряду Lepidoptera мають високу екологічну, естетичну та наукову цінність. Вивчення їх на основі колекцій сприяє глибшому розумінню морфологічних, екологічних та поведінкових особливостей комах, а також підвищує пізнавальний інтерес учнів до біології.

Експериментальна перевірка показала, що використання колекцій комах під час вивчення розділу «Тварини» у шкільному курсі біології підвищує рівень засвоєння навчального матеріалу, розвиває природничо-наукове мислення та стимулює учнів до дослідницької діяльності.

Ключові слова: натуральні засоби наочності, ентомологічні колекції, комахи, біологія.

Abstract

Hapiak M. A. The Use of Natural Visual Aids in Studying Insects in General Secondary Education Institutions / Hapiak Myroslava. Ternopil V. Hnatiuk National Pedagogical University, Department of Botany and Zoology; Ternopil, supervisor of scientific work Holinei H. M. Ternopil, 2025. 53 p.

We have substantiated the feasibility and pedagogical effectiveness of the use of natural visual aids (entomological collections) during the study of Biology.

During the investigation of the Papilionidae family, we demonstrated that representatives of the order Lepidoptera possess high ecological, aesthetic, and scientific value. Studying them through entomological collections contributed to a deeper understanding of the morphological, ecological, and behavioral characteristics of insects, as well as enhances students' cognitive interest in biology.

Experimental verification showed that the use of insect collections during the study of Biology ("Animals") in school improves learning outcomes, develops scientific thinking, and stimulates students' research activity.

Key words: natural visual aids, entomological collections, insects, biology.

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ НАОЧНОСТІ У ВИВЧЕННІ БІОЛОГІЇ	7
1.1. Психолого-педагогічні аспекти використання наочності у процесі навчання	7
1.2. Значення наочних засобів у формуванні біологічних знань.....	9
1.3. Класифікація засобів наочності у шкільному курсі біології.....	11
1.4. Методика вивчення комах у курсі біології у закладах загальної середньої освіти.....	12
РОЗДІЛ 2. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИВЧЕННЯ ЛУСКОКРИЛИХ	15
2.1. Коротка історія вивчення родини Papilionidae	15
2.2. Загальна характеристика косатцевих	16
2.3. Видовий склад родини Papilionidae	19
2.4. Значення родини Papilionidae у екосистемах	32
2.5. Сучасний охоронний статус родини Papilionidae	33
РОЗДІЛ 3. НАТУРАЛЬНІ ЗАСОБИ НАОЧНОСТІ ТА ЇХ ОСОБЛИВОСТІ У ВИВЧЕННІ КОМАХ	35
3.1. Натуральні засоби наочності: поняття, види, дидактична роль	35
3.2. Колекції комах як засіб формування знань і біологічного мислення	37
РОЗДІЛ 4. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ З ВИКОРИСТАННЯ НАТУРАЛЬНИХ ЗАСОБІВ НАОЧНОСТІ У ВИВЧЕННІ КОМАХ НА ПРИКЛАДІ РОДИНИ КОСАТЦЕВІ (PAPILIONIDAE)	39
ВИСНОВКИ.....	41
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	43
ДОДАТКИ.....	47

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. Сучасна біологічна освіта спрямована на формування в учнів цілісного уявлення про живу природу, розвиток екологічного мислення та пізнавальної активності. Одним із важливих чинників підвищення ефективності навчання є використання наочності, яка сприяє глибшому розумінню навчального матеріалу та формуванню стійкого інтересу до предмета. Особливе значення мають натуральні засоби наочності, зокрема ентомологічні колекції, що дозволяють безпосередньо ознайомити учнів із різноманіттям і морфологічними особливостями комах.

Колекції представників родини Papilionidae (Косатцеві) є цінним матеріалом для вивчення морфології, систематики та екології лускокрилих, а також формування у школярів природничо-наукових компетентностей. Проте в сучасній шкільній практиці натуральні засоби наочності використовуються недостатньо, що зумовлює потребу у вдосконаленні методики їх застосування під час вивчення теми «Комахи».

Мета дослідження

Обґрунтувати та експериментально перевірити ефективність використання натуральних засобів наочності (ентомологічних колекцій комах родини Papilionidae) у процесі вивчення комах у закладах загальної середньої освіти.

Завдання дослідження:

- Проаналізувати психолого-педагогічну та методичну літературу з проблеми використання наочності у навчанні біології;
- охарактеризувати морфологію, систематику, видовий склад, екологічну роль і охоронний статус представників родини Papilionidae;
- визначити сутність, види та дидактичну функцію натуральних засобів наочності у навчанні біології;

- обґрунтувати значення ентомологічних колекцій як засобу формування природничих знань і розвитку спостережливості, логічного мислення та екологічної свідомості учнів;
- розробити інструкцію для учнів: «Як створити ентомологічну колекцію комах»;
- перевірити ефективність використання ентомологічних колекцій на уроках біології.

Об'єкт дослідження – процес вивчення комах на уроках біології у закладах загальної середньої освіти.

Предмет дослідження – методика використання натуральних засобів наочності (колекцій комах родини Papilionidae) у навчанні біології.

Методи дослідження

- У роботі використано комплекс взаємопов'язаних методів:
- теоретичні (аналіз, синтез, узагальнення психолого-педагогічної та методичної літератури);
 - емпіричні (спостереження, анкетування);
 - статистичні (кількісна та якісна обробка результатів експерименту).

Теоретичне значення Результати дослідження поглиблюють теоретичні засади використання натуральних засобів наочності у біологічній освіті та розкривають дидактичні можливості ентомологічних колекцій у формуванні природничих компетентностей учнів.

Практичне значення кваліфікаційної роботи полягає у перевірці ефективності використання колекцій комах родини Papilionidae у навчанні біології в закладах загальної середньої освіти. Матеріали дослідження можуть бути використані вчителями біології, студентами педагогічних спеціальностей та під час проведення позакласної роботи природничого спрямування.

Апробація результатів дослідження. Результати дослідження опубліковані у Матеріалах ІХ Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 85-річчю хіміко-біологічного факультету ТНПУ. ТЕРНОПІЛЬСЬКІ БІОЛОГІЧНІ ЧИТАННЯ – TERNOPIL BIOSCIENCE – 2025 (1–2 травня 2025 р., Тернопіль).

Обсяг та структура роботи. Магістерська робота складається з анотації, змісту, вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел, додатків. Список використаної літератури включає 31 джерело в тому числі 3 іноземних. Матеріали кваліфікаційної роботи викладені на 53 сторінках комп'ютерного тексту.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ НАОЧНОСТІ У ВИВЧЕННІ БІОЛОГІЇ

1.1. Психолого-педагогічні аспекти використання наочності у процесі навчання

Використання наочності є одним із фундаментальних дидактичних принципів навчання, тісно пов'язаним із психологічними особливостями сприймання, мислення і пам'яті учнів.

Наочність забезпечує зв'язок між абстрактним знанням і конкретним уявленням, сприяє глибшому розумінню навчального матеріалу, розвитку мислення, уяви, уваги та пам'яті. Вона активізує пізнавальну діяльність, викликає інтерес до предмета, допомагає формувати образне мислення, що особливо важливо при вивченні біологічних об'єктів, таких як комахи.

Наочні засоби відіграють ключову роль у формуванні в учнів цілісного уявлення про природничу картину світу. Одним із важливих аспектів професійної підготовки майбутнього вчителя є здатність свідомо й обґрунтовано добирати наочність відповідно до мети та змісту уроку, а також з урахуванням вікових особливостей і пізнавальних потреб учнів [22].

Засоби наочності використовуються при викладанні навчального матеріалу вчителем, у ході самостійної діяльності учнів з набуття знань та формування умінь та навичок, при контролі за засвоєнням матеріалу та за інших видів діяльності і вчителя, і учнів [1, 2].

Психологи зазначають, що до 80 % інформації учні сприймають за допомогою зору, тому візуалізація знань є надзвичайно ефективною. За Л. Виготським, засвоєння нових понять пов'язане з опорою на вже сформовані чуттєві образи. За теорією поетапного формування розумових дій наочно-чуттєвий рівень сприйняття є першою сходинкою до оволодіння навчальним матеріалом.

У методиці викладання біології значну увагу приділяють використанню натуральних біологічних об'єктів, які багато дослідників розглядають як

важливий засіб наочності, що сприяє кращому засвоєнню навчального матеріалу. Ще у XVII столітті відомий чеський педагог Ян Амос Коменський одним із перших звернувся до ідеї використання наочності в освітньому процесі. Спираючись на традиції народної педагогіки, він запропонував застосовувати ілюстрації як ефективний засіб для полегшення розуміння текстового матеріалу. Натуральні зоологічні об'єкти використовуються як ефективний засіб наочності під час проведення уроків біології, особливо при вивченні розділу зоології у 7 класі. Застосування такого матеріалу сприяє більш глибокому й зрозумілому засвоєнню навчального змісту, оскільки теоретичні положення одразу ілюструються реальними зразками. Учні мають змогу не лише побачити об'єкт, а й детально його розглянути, дослідити морфологічні особливості, потримати в руках, що значно підвищує рівень зацікавленості та якість сприйняття матеріалу [4].

У сучасній українській педагогіці проблема застосування натуральних об'єктів у викладанні біології залишається актуальною. Зокрема, у працях Н. Б. Грицай [10], О. Д. Гончар [7], І. В. Мороз [13] та інших науковців велика увага приділяється методу спостереження за зоологічними об'єктами як ефективному інструменту формування біологічної грамотності учнів [20].

В праці О. В. Павлюченко сформульовано наступні методичні рекомендації щодо ефективного використання зоологічних об'єктів:

1. Розглянути та проаналізувати на методичних комісіях вчителів природничого циклу особливості програм з біології, зокрема для учнів 7 класу, саме демонстрації, експерименти, створення колекцій із натуральними біологічними об'єктами.

2. Спланувати роботу здобувачів освіти на різних етапах уроку із використанням муляжів, опудал та скелетів тварин.

3. Широко впроваджувати в освітній процес уроки комбінованого типу із використанням натуральних біологічних об'єктів, на яких буде розглядатись не лише теоретичний матеріал, а й будуть продемонстровані особливості будови тваринних організмів.

4. Проводити уроки-екскурсії в живу природу з метою спостереження за життєдіяльністю тварин в умовах навколишнього середовища.

5. Проводити факультативні заняття майстер-класи, під час яких учні зможуть навчитись правильно збирати тваринні організми та формувати колекції.

6. По завершенню навчального року проводити виставки-конференції власноруч створених колекцій тварин, обирати найкращі серед них та висвітлювати результати на сайті закладу освіти.

7. Створювати завдання на літні канікули для здобувачів освіти – самостійно створювати колекції комах та черепашок молюсків тощо.

З педагогічної точки зору, наочність є способом підвищення ефективності викладання, оскільки створює реальні уявлення про об'єкти, явища та процеси природи, дозволяє формувати практичні навички (спостереження, класифікація, аналіз), сприяє індивідуалізації та диференціації навчання, забезпечує краще засвоєння матеріалу завдяки залученню кількох каналів сприйняття.

Особливо важливим є вибір адекватних віковим особливостям учнів форм наочності. У початкових і середніх класах ефективними є реальні об'єкти, колекції, живі істоти, мікропрепарати. У старшій школі більше значення мають моделі, схеми, відеофрагменти, візуалізовані дослідні дані.

Отже, психолого-педагогічні аспекти використання наочності полягають у її здатності забезпечувати чуттєво-образне сприйняття, розвиток когнітивних процесів і формування стійкої навчальної мотивації. Це особливо важливо у вивченні біології – науки, яка вимагає поєднання теоретичних знань із практичним спостереженням живої природи.

1.2. Значення наочних засобів у формуванні біологічних знань

Формування біологічних знань неможливе без ефективної наочності, яка слугує містком між абстрактною інформацією та чуттєвим досвідом учня. Біологія як наука про живу природу передбачає вивчення великої кількості

складних процесів, структур, видів та взаємозв'язків, які потребують візуалізації для повноцінного сприйняття й осмислення.

Наочні засоби дозволяють зробити навчальний матеріал конкретним і зрозумілим, що сприяє його кращому засвоєнню. Вони допомагають сформувати повні уявлення про біологічні об'єкти, які учні не завжди мають можливість спостерігати безпосередньо (наприклад, мікроскопічні організми, внутрішня будова комах, життєві цикли); підвищити рівень мотивації до вивчення біології через емоційне залучення; забезпечити розвиток логічного, образного та критичного мислення; сприяти кращому запам'ятовуванню матеріалу через залучення зорового та моторного аналізаторів.

Особливо важливе значення мають натуральні засоби наочності – гербарії, колекції комах, зразки тканин, живі об'єкти, мікропрепарати тощо. Вони забезпечують реальний контакт учнів із природним матеріалом, формують дослідницьке ставлення до біологічних об'єктів, розвивають уміння спостерігати, порівнювати, узагальнювати.

Застосування наочності також сприяє реалізації міжпредметних зв'язків біології з географією, хімією, екологією, що формує цілісну наукову картину світу. Особливо цінним є використання наочних засобів у процесі формування понять, таких як будова комах, пристосування до середовища, типи живлення, роль у природі й господарстві людини.

Наочність також виступає основою для розвитку практичних умінь і навичок учнів – виготовлення мікропрепаратів, робота з мікроскопом, складання колекцій, проведення спостережень і дослідів, ведення польового щоденника тощо. Це забезпечує глибше розуміння біологічних знань через власну діяльність учнів.

Отже, наочні засоби є не лише допоміжним елементом викладання біології, а одним з ключових інструментів формування повноцінних, стійких і усвідомлених знань, які сприяють розвитку пізнавальної активності, дослідницьких навичок і екологічної свідомості учнів.

1.3. Класифікація засобів наочності у шкільному курсі біології

Засоби наочності у шкільному курсі біології виконують важливу роль у забезпеченні цілісного пізнання об'єктів живої природи. Їх класифікація базується на різних ознаках: за джерелом інформації, способом подання, рівнем абстрагування, формою подання тощо. Кожен тип має свої дидактичні функції й особливості застосування (додаток 11).

1. За походженням наочності класифікують на:

Натуральні (реальні) об'єкти – живі чи консервовані організми, гербарії, зоологічні або ентомологічні колекції, мікропрепарати. Їх застосування дає змогу безпосередньо спостерігати природні форми, структури, поведінку.

Ілюстративні засоби – малюнки, фотографії, таблиці, плакати, схеми, які відображають об'єкти чи явища у спрощеному вигляді.

Умовно-графічні засоби – діаграми, графіки, логічні схеми, які візуалізують абстрактні зв'язки та закономірності.

Технічні засоби навчання – відеофільми, анімації, інтерактивні програми, мікроскопічні зображення на екрані, презентації.

Моделі й макети – об'ємні конструкції, які зображують об'єкти у збільшеному або зменшеному вигляді (наприклад, модель будови клітини або тіла комах).

2. За способом подання:

Зорові – переважно візуальні (реальні об'єкти, ілюстрації, фотографії, відео).

Слухові – супровід звуками (наприклад, звуки комах, пояснення вчителя, аудіо-матеріали).

Аудіовізуальні – одночасне поєднання зорових та слухових каналів (фільми, презентації з коментарями, мультимедійні уроки).

Тактильні – об'єкти, з якими можна взаємодіяти руками (моделі, колекції, природний матеріал).

3. За дидактичною функцією:

Ілюстративні – демонструють об'єкти, допомагають зрозуміти описуване (наприклад, плакат з будовою мурахи).

Пояснювальні – використовуються для розкриття механізмів, функцій, причинно-наслідкових зв'язків (схеми, графіки).

Контрольно-діагностичні – тести з ілюстраціями, візуальні завдання, мікроскопічні об'єкти для розпізнавання.

4. За рівнем активності учнів:

Пасивна наочність – демонстрація вчителем (наприклад, презентація або демонстрація колекції).

Активна наочність – коли учні безпосередньо працюють із об'єктом: проводять досліди, спостерігають, виготовляють моделі або мікропрепарати.

5. За рівнем абстрагування:

Конкретна наочність – предмети реального світу (комахи, рослини, препарати).

Узагальнена наочність – символічне чи спрощене подання понять (схеми, блок-схеми, алгоритми).

У шкільному курсі біології найбільш ефективним є поєднання різних типів наочності відповідно до вікових особливостей учнів, змісту теми та поставлених дидактичних цілей. Наприклад, під час вивчення комах у 7 класі доцільно використовувати як натуральні об'єкти (живих або консервованих комах, колекції), так і ілюстрації, мікрофотографії та відео, що забезпечує повноцінне формування знань, розвиток наукового мислення та емоційно-пізнавальної мотивації.

1.4. Методика вивчення комах у курсі біології у закладах загальної середньої освіти

Вивчення комах у шкільному курсі біології має важливе значення для формування природничо-наукових знань, розвитку дослідницьких навичок, екологічного мислення та практичних умінь учнів. Методика викладання цієї

теми в основній і старшій школі базується на принципах наочності, системності, науковості, доступності та зв'язку з життям.

1. Вивчення комах в закладах загальної середньої освіти

У курсі біології 7 класу (відповідно до чинної навчальної програми) розділ «Тип Членистоногі» містить окрему тему «Клас Комахи». Основна увага приділяється: зовнішній та внутрішній будові комах; особливостям розмноження та розвитку; пристосуванням до середовища існування; ролі в природі та житті людини (корисні й шкідливі комахи); представникам різних рядів (жуки, метелики, мухи, перетинчастокрилі, прямокрилі тощо).

Використовують наступні методи навчання:

- словесні (розповідь, пояснення, евристична бесіда);
- наочні (демонстрація зразків, відео, ілюстрацій, таблиць);
- практичні (робота з мікроскопом, спостереження, виконання лабораторних робіт, складання колекцій);
- інтерактивні (робота в парах і групах, ігри, проєкти, дослідницька діяльність).

Можна застосовувати такі форми роботи:

- уроки-спостереження;
- екскурсії (у парк, ліс, пришкільну ділянку);
- практикуми з розпізнавання комах;
- позакласні заходи: біологічні гуртки, конкурси, міні-дослідження.

2. Використання засобів наочності

На всіх етапах навчання ефективним є використання натуральних засобів наочності:

- колекцій комах (шкільних або створених учнями);
- живих об'єктів у міні-екотераріумах;
- мікропрепаратів (крило комах, фасеткове око, ротовий апарат);
- моделей будови тіла;
- фотоматеріалів, відео з макрозйомкою;

- інтерактивних цифрових ресурсів (наприклад, програми iNaturalist та ін.).

Отже, методика вивчення комах у шкільному курсі біології повинна забезпечувати поєднання теоретичних знань з практичною діяльністю учнів, використовувати широкий спектр наочних засобів та враховувати вікові особливості школярів. Особливе місце належить дослідницькому підходу, що сприяє формуванню наукового мислення та екологічної свідомості.

РОЗДІЛ 2. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИВЧЕННЯ ЛУСКОКРИЛИХ

2.1. Коротка історія вивчення родини *Papilionidae*

Перші згадки про метеликів з родини *Papilionidae* зустрічаються ще у давньогрецьких та римських текстах, де вони часто використовувалися як символи. Систематичні дослідження косатцевих почалися в епоху Відродження, коли почалося формування сучасної науки про біологію та ентомологію. Багато видатних натуралістів, таких як Карл Лінней, Джордж Кюв'є та інші, внесли свій внесок у вивчення цієї родини.

У 19–20 століттях було проведено значну кількість наукових досліджень щодо систематики, морфології, біології та екології метеликів. Вивчення їхнього поширення, поведінки та впливу на екосистеми стало предметом інтенсивних досліджень.

З поширенням антропогенних впливів на природне середовище зростає увага до захисту метеликів родини *Papilionidae*. Багато досліджень присвячено вивченню загроз для цієї родини, а також розробці програм збереження та відновлення популяцій [18, 24, 25].

Сьогодні науковці з усього світу активно співпрацюють у вивченні даної групи комах. Міжнародні організації, такі як Міжнародна спілка охорони природи (IUCN) та ЮНЕСКО, також вносять свій внесок у збереження цієї родини. Усі ці фактори разом склали багатогранну історію вивчення родини *Papilionidae*, яка продовжує розвиватися і в сучасний час [26, 29].

Деякі вчені, які займалися вивченням косатцевих:

Володимир Набоков – знаменитий письменник, який також був ентомологом. Він мав значний інтерес до дослідження метеликів, зокрема косатцевих.

Рональд Льюїс – відомий британський ентомолог, який провів багато років на дослідженнях метеликів, зокрема роду *Parnassius*.

Джон Алфред Комсток – американський ентомолог та автор «A Manual for the Study of Insects». Він також вніс вагомий внесок у вивчення біології та екології метеликів.

Ці вчені внесли значний внесок у наше розуміння біології, екології та розповсюдження косатцевих метеликів.

Українські ентомологи систематично проводять дослідження косатцевих на території України. Щороку поновлюються дані щодо їх поширення на території України (Гордій, 2016; Канарський, 2007; Капелюх, 2017; Шешурак, та ін., 2017) [8, 9, 14, 15, 16, 17, 28].

Україна має великий дослідницький потенціал у галузі ентомології та дослідження ентомофауни. Багато відомих українських вчених і наукових груп займаються дослідженням різноманітних аспектів світу комах і їх внесок у вивченні ентомофауни в Україні є важливим.

2.2. Загальна характеристика косатцевих

Метелики родини Papilionidae зазвичай зустрічаються у різних типах середовищ, включаючи ліси, луки, степи, гірські райони та навіть урбанізовані області. Вони можуть бути ендемічними для певних регіонів або мати широкий географічний розподіл [2, 6].

Морфологія метеликів родини Papilionidae включає ряд характерних ознак, які відрізняють їх від інших родин метеликів.

Метелики Papilionidae мають досить великі розміри порівняно з іншими метеликами, зазвичай з крилами довжиною від 5 до 10 см. Тіло метеликів має вузьку та граціозну форму. Метелики цієї родини відомі своїми яскравими та привабливими кольорами, які часто мають барвистий малюнок. Наприклад, махаон *Papilio machaon* має чорно-жовті крила з чорними смугами та червоними плямами.

Крила метеликів мають характерну структуру з численними прожилками та комірцями, які надають їм стійкість та легкість під час польоту. Кожне крило може бути розділене на переднє та заднє крило.

Метелики Papilionidae мають довгі та тонкі антени, які можуть мати різну форму в залежності від виду. Їх органи чуття, такі як очі та антени, допомагають їм знаходити партнерів для розмноження та харчові джерела.

Геніталії метеликів Papilionidae мають свою унікальну структуру, яка може використовуватися для визначення видів та родів.

Ці морфологічні ознаки дозволяють відрізнити метеликів родини Papilionidae від інших метеликів та досліджувати їхню біологію, екологію та систематику.

Самки метеликів Papilionidae відкладають яйця на кормові рослини, які служать харчовими рослинами для гусені. Гусінь проходить кілька стадій линянь (метаморфози), під час яких вона змінюється у зовнішній будові. Деякі гусені Papilionidae мають специфічні запахи або випускають отруйні секрети для відлякування хижаків. Гусені перебувають у лялечці протягом певного періоду часу. Цей процес може тривати від кількох тижнів до кількох місяців, залежно від внутрішніх і зовнішніх умов.

Після закінчення останньої стадії линяння гусінь перетворюється на лялечку, в якій відбувається перетворення метелика.

Після виходу з лялечки вилітає дорослий метелик, який шукає партнера для розмноження, харчується нектаром квітів та далі продовжує цикл.

Біологія розвитку Papilionidae демонструє складність і пристосування цієї родини метеликів до різних умов середовища та стратегій виживання.

Гусені Papilionidae взаємодіють з рослинами-хазяїнами, на яких вони харчуються. Ця взаємодія може мати як позитивний, так і негативний вплив на популяції рослин та метеликів. З одного боку, гусені можуть прискорювати опадання листя, що сприяє регенерації лісів. З іншого боку, їхня харчова активність може призвести до пошкодження певних видів рослин. Також дорослі метелики Papilionidae можуть бути здобиччю для птахів, ящірок та

інших хижаків. Гусені також можуть стати жертвами паразитичних комах, які відкладають свої яйця на їхній шкірі або внутрішній порожнині.

Метелики родини Papilionidae живляться залежно від їхніх видових характеристик та середовища проживання. Багато гусениць харчуються листям рослин-господарів, а дорослі метелики живляться нектаром квітів. Вони мають високий рівень адаптації до змін у середовищі, адаптуючись до різних харчових ресурсів та умов проживання. Наприклад, деякі види можуть мати спеціалізовані вимоги до рослин-господарів, тоді як інші можуть бути більш загальними в своїх харчових вподобаннях.

2.3. Видовий склад родини Papilionidae

Підродина Верховинці Parnassiinae

Рід *Zerynthia*

Поліксена *Zerynthia polyxena* (Denis & Schiffermiiller, 1775)

Zerynthia polyxena зустрічається в Європі, включаючи південні та центральні регіони. В Україні повсюдно, за винятком північно-західних областей, високогір'я Карпат та посушливих степових районів. Вид є локальним, але місцями є звичайним вид. Зустрічається на сонячних галявинах, узліссях, відкритих схилах, біля струмків, в лісах, луках, парках та садах, де ростуть кормові рослини гусені (додаток 1).

Розмах крил 45–55 мм; статевий диморфізм невиразний. Дорослі метелики *Zerynthia polyxena* мають яскраві жовті крила з чорними смугами та візерунком. У самців на крилах може бути також червоний або помаранчевий відтінок. Вони мають великі крила з округлими краями і можуть мати розмах крил приблизно 4–6 сантиметрів.

Дорослі метелики живляться нектаром квітів різних рослин. Їхні гусені зазвичай харчуються рослинами з родини лілійних (Liliaceae), такими як конвалія (*Convallaria*) або крокуси (*Crocus*), а також хвилівником звичайний (*Aristolochia clematitis*) [19].

Період льоту: від кінця (іноді середини) квітня по кінець травня (початок червня), одне покоління (додаток 6).

Метелики *Zerynthia polyxena* проходять повний метаморфоз. Яйця зазвичай відкладають на листя рослин-господарів. Після вилуплення гусені харчуються цим листям протягом кількох тижнів, після чого вони перетворюються на лялечку. Дорослі метелики зазвичай літають в теплу частину року, харчуючись нектаром квітів.

Zerynthia polyxena має своїх природних ворогів, таких як птахи та хижі комахи. Однак вони також можуть взаємодіяти з іншими видами метеликів, конкуруючи за ресурси та територію.

Кліматичні умови, такі як температура, вологість та опади, можуть впливати на розподіл та популяції виду. Зміни в кліматі можуть мати серйозний вплив на доступність рослин для харчування та ідеальні умови для розвитку гусені.

Охоронний статус. *Zerynthia polyxena* вид, який охороняється через для збереження популяції. Ось деякі аспекти охоронного статусу цього виду:

- міжнародний статус (згідно з Червоним списком Міжнародного союзу охорони природи (IUCN), *Zerynthia polyxena* зазвичай класифікується як вид, який не є під загрозою вимирання. Однак в різних регіонах можуть існувати місцеві загрози для популяцій);
- національні програми охорони (багато країн, де поширений вид, можуть мати свої власні національні програми з охорони природи, спрямовані на збереження цього виду. Ці програми можуть включати в себе моніторинг популяцій, заходи по відновленню середовища проживання та обмеження антропогенного впливу);
- заходи з відновлення популяцій (у деяких регіонах проводяться заходи з відновлення популяцій *Zerynthia polyxena*, включаючи вирощування гусениць у неволі та їхнє випускання у природу для підтримки наявних популяцій);
- заходи щодо збереження середовища (збереження природного середовища, в якому живуть метелики, є критично важливим для їхнього виживання. До заходів можуть входити встановлення заповідних територій, обмеження експлуатації природних ресурсів та розвиток програм з охорони біорізноманіття);
- освітні програми та свідомість громадськості (інформування громадськості про важливість збереження *Zerynthia polyxena* та їхнього середовища проживання може сприяти підвищенню усвідомленості та підтримки охоронних заходів).

Рід *Parnassius*

Мнемозина, верховинець білануватий *Parnassius mnemosyne* Linnaeus, 1758

Parnassius mnemosyne зустрічається у північній Євразії, включаючи Європу та Північну Азію, спорадично від Піренеїв та Скандинавії до гір Центральної Азії. В Україні повсюдно, крім Криму, Закарпатської низини та південних посушливих регіонів. Вони зазвичай зустрічаються в гірських регіонах, де є субальпійські луки та гірські степи. Зустрічається по узліссях та галявинах листяних та мішаних лісів, по трав'янистих схилах. Вони вибирають середовища з невеликими кущами та рослинами, які можуть служити їм їжею (додаток 2).

Дорослі метелики *Parnassius mnemosyne* мають великі білі крила з чорним крапковим рисунком. У самців крапки можуть бути помітнішими, а у самок – менш помітними або відсутніми. На крилах також можуть бути сірі або сині відтінки. Вони мають крила з округлими краями і можуть мати розмах крил від 5 до 7 сантиметрів. Метелик: розмах крил – самців 50–62 мм, самиць 52–63 мм; статевий диморфізм: самці з волохатим черевцем та дрібнішими темними плямами на крилах; самки після парування мають на черевці хітиновий мішечок – сфрагіс [19].

Період льоту: у північних та центральних областях від середини травня по початок-середину червня. У південних областях перші особини з'являються вже у квітні, на високогір'ї Карпат зустрічається у червні-липні (до початку серпня), в одному поколінні. Дорослі метелики живуть від одного до двох місяців (додаток 7).

Вид зазвичай харчується нектаром квітів під час дорослого етапу життя. Гусені живляться листям рослин-господарів. Вони часто перебувають на квітучих галявинах, де є багато рослин для харчування.

Кормовими рослинами є рослини, які належать до різних родин, включаючи Первоцвітові (Primulaceae), гвоздичні (Caryophyllaceae) та інші рослини, які зазвичай ростуть на гірських луках та полях.

Дорослі метелики *Parnassius mnemosyne* активні вдень і зазвичай полюбують відкриті місця з невеликими кущами та рослинами для харчування.

Цей вид, як і більшість метеликів, має чотири стадії життєвого циклу: яйце, гусінь (личинка), лялечка та імаго. Личинки живуть на рослинах-господарях та зазвичай перетворюються на лялечки після кількох линьок.

Зовнішній вигляд метеликів *Parnassius mnemosyne* часто привертає увагу та робить їх популярними серед колекціонерів, що ставить під загрозу їхні популяції. Вони можуть конкурувати з іншими видами метеликів та комахами за ресурси, такі як квітковий нектар. Крім того, вони є об'єктом хижацтва для птахів, павуків та інших хижих тварин.

Кліматичні умови, такі як температура, вологість та опади, можуть впливати на розподіл та популяції виду. Зміни в кліматі можуть мати значний вплив на доступність рослин для харчування та ідеальні умови для розвитку гусені.

Охоронний статус. Статус *Parnassius mnemosyne* зазвичай є підвищеним через загрози, що ставлять під загрозу їхні популяції. Ось деякі аспекти охоронного статусу цього виду:

- міжнародний статус (вид зазвичай має статус «близький до загрозливого» (Near Threatened) за класифікацією Міжнародного союзу охорони природи (IUCN). Це свідчить про те, що цей вид знаходиться під загрозою внаслідок знищення природного середовища, змін клімату та інших факторів);
- національні програми охорони (багато країн, де поширений *Parnassius mnemosyne*, можуть мати свої власні національні програми з охорони природи, спрямовані на збереження цього виду. Ці програми можуть включати в себе моніторинг популяцій, заходи по відновленню середовища проживання та обмеження антропогенного впливу);

- заходи з відновлення популяцій (у деяких регіонах проводяться заходи з відновлення популяцій метеликів, включаючи вирощування гусені у неволі та їхнє випускання у природу для підтримки наявних популяцій);
- заходи щодо збереження середовища (збереження природного середовища, в якому живуть види, є критично важливим для їхнього виживання. До заходів можуть входити встановлення заповідних територій, обмеження експлуатації природних ресурсів та розвиток програм з охорони біорізноманіття);
- освітні програми та свідомість громадськості (інформування громадськості про важливість збереження *Parnassius mnemosyne* та їхнього середовища проживання може сприяти підвищенню усвідомленості та підтримки охоронних заходів).

Аполлон, верховинець краснот *Parnassius apollo* Linnaeus, 1758

Parnassius apollo поширений у Європі, в Азії від Малоазійського півострова, Кавказу та Уральських гір до Монголії та Забайкалля. В Україні, згідно даних, був поширений у Київській, Житомирській, Тернопільській, Львівській, Волинській, Донецькій та Закарпатській областях. Найбільш поширеними місцями перебування є скелясті ділянки та схили зі степовою чи лучною рослинністю, на Поліссі зустрічався по сонячних галявинах та на узліссях соснових та мішаних лісів. Їх середовище зазвичай включає сухі та відкриті місця з невеликими кущами, де є багато рослин для харчування гусені (додаток 3).

Дорослі метелики активні вдень і, як правило, люблять відкриті місця з добре освітленими середовищами. Вони харчуються нектаром квітів, особливо вибираючи квіти, що знаходяться на великій висоті (додаток 8).

Метелики *Parnassius apollo* мають білі крила з чорними крапками та червоними плямами, що робить їх легко впізнаваними та видовженими у вигляді. Розмах крил самців 62–86 мм, самок – 70–95 мм. Статевий диморфізм виявлений в тому, що самці мають світліше забарвлення, черевце вкрите

волосками, а самки після спарювання мають на черевці характерний хітиновий мішечок [19].

Гусінь *Parnassius apollo* харчується рослинами з родини Первоцвітові (Primulaceae), зокрема видами *Primula*. Ця рослинна їжа визначає доступність середовища для метеликів та може впливати на їхню популяцію.

Як і у більшості метеликів, у *Parnassius apollo* є чотири стадії: яйце, гусінь (личинка), лялечка та дорослий метелик. Личинки зазвичай розвиваються на рослинах-господарях та мають кілька линьок перед тим, як перетворитися на лялечку. Лялечки зазвичай приховані в середовищі, щоб уникнути хижаків, поки проходить метаморфоз.

Метелики можуть конкурувати з іншими видами метеликів та комахами за ресурси, такі як квітковий нектар. Крім того, вони є об'єктом хижацтва для птахів, павуків та інших хижих тварин.

Кліматичні умови, такі як температура, вологість та опади, можуть впливати на розподіл та популяції *Parnassius apollo*. Зміни в кліматі можуть мати серйозний вплив на цей вид, зокрема на доступність рослин для харчування та ідеальні умови для розвитку гусені.

Охоронний статус. Популяції *Parnassius apollo* зазнають загроз через знищення середовища проживання, зниження кількості рослин для харчування та збирання для колекціонування.

Заходи з охорони, такі як збереження природних місць проживання та програми відновлення популяцій, важливі для збереження цього виду:

- *Parnassius apollo* занесений до Червоної книги Міжнародного союзу охорони природи (IUCN) як вид, що перебуває під загрозою. Його статус зазвичай визначається як «рідкісний» або «вразливий», залежно від регіону і оцінок популяцій;
- національні програми охорони (багато країн, де поширений вид, мають свої національні програми з охорони природи, що включають заходи для збереження цього виду. Ці програми можуть включати в себе

моніторинг популяцій, відновлення середовища проживання та заборону збирання метеликів для колекціонування);

- заходи з відновлення популяцій (у деяких регіонах проводяться заходи з відновлення популяцій *Parnassius apollo*, включаючи вирощування гусені у неволі та їхнє випускання у природу для підтримки наявних популяцій);
- заходи щодо збереження середовища (збереження природного середовища, в якому живуть види, є критично важливим для їхнього виживання. До заходів можуть входити встановлення заповідних територій, обмеження експлуатації природних ресурсів та розвиток програм з охорони біорізноманіття);
- освітні програми та свідомість громадськості (інформування громадськості про важливість збереження *Parnassius apollo* та їхнього середовища проживання може сприяти підвищенню усвідомленості та підтримки охоронних заходів.

Підродина Косатці Papilioninae

Рід *Iphiclides*

Подалірій, косатець-вітрилець *Iphiclides podalirius* Linnaeus, 1758

Вид поширений у Південній та Центральній Європі, у південних та центральних частинах Західної Азії від Малої Азії до Тянь-Шаню. В Україні повсюдно, але в північних областях доволі локальний, нечисленний вид, зустрічається не щороку. Відсутній на високогір'ях Карпат. Іноді масовий вид. Зустрічається на узліссях та лісових галявинах, по гірських схилах, у садах та полях, парках. Вони зазвичай вибирають відкриті місця з високим рівнем сонячного світла. Деякі популяції метеликів можуть бути мігрантами і долають значні відстані під час своїх сезонних міграцій. Ці міграції можуть бути пов'язані з пошуком більш придатних умов для розмноження або харчування (додаток 4).

Дорослі метелики *Iphiclides podalirius* мають великі жовті крила з чорними смугами та візерунком. Вони мають розмах крил приблизно 6–8 сантиметрів. Крила мають вигляд витягнутих та загострених кутів; за такою ознакою їх легко відрізнити від інших видів.

Метелики живляться нектаром квітів, таких як троянди, лілії, медоносні трави та багато інших квіткових рослин. Кормові рослини гусені: дикорослі та культурні види: сливи (*Prunus*), вишні (*Cerasus*), черемхи (*Padus*), груші (*Pylus*), яблуні (*Malus*), горобини (*Sorbus*) [11, 19].

Літ на півночі від кінця квітня по кінець травня та від середини липня по кінець серпня, у двох поколіннях; на півдні – від середини (початку) квітня по жовтень, у двох-трьох поколіннях, літ яких перекривається; 2-е та 3-є покоління відзначаються більшими розмірами та світлішим забарвленням. Вони зазвичай активні в літні місяці, коли багато рослин квітне та доступний нектар. Вони можуть проводити частину свого життя у весняні та осінні періоди в стані лялечки (додаток 9).

Iphiclides podalirius має цікавий метаморфоз. Дорослі метелики відкладають яйця на листя рослин-господарів, якими зазвичай є петрушка (*Petroselinum*) та морква (*Daucus carota*). Після вилуплення гусені починають свій розвиток. Вони активно харчуються листям рослин, під час цього періоду проводячи більшу частину свого часу на пошуках їжі. Після того, як гусінь завершує свій розвиток, вона перетворюється на лялечку. Лялечка зазвичай формується в опалому шарі листя або в іншому прихованому місці. Після певного періоду метелик вилуплюється з лялечки. Дорослі особини живляться нектаром квітів та медом.

Збереження різноманіття середовищ, таких як луки та сади, де зустрічаються ці метелики, є важливим для збереження їхніх популяцій. Знищення природного середовища проживання, втрата місць для життя та харчування, а також вплив пестицидів можуть впливати на популяції цих метеликів.

Враховуючи ці аспекти екології, важливо вживати заходи з охорони середовища та біорізноманіття для збереження популяцій метеликів.

Охоронний статус. Загалом цей вид метелика має досить стабільний стан і не вважається вимираючим. Однак деякі підпопуляції можуть зазнавати загрози через втрату середовища проживання, використання пестицидів, забруднення та інші негативні впливи людської діяльності. Вони стають вразливими, тому збереження природних місць проживання та збереження біорізноманіття є необхідним для збереження цього виду.

Ось деякі аспекти охорони, які можуть впливати на статус цього виду:

- збереження середовища (важливо зберігати природні місця проживання метелика, такі як луки, ліси та сади. Захист від знищення, перетворення та інтенсивного використання землі може сприяти збереженню популяцій цих метеликів);
- моніторинг популяцій (систематичний моніторинг популяцій виду може допомогти виявити тенденції у зміні їхньої чисельності та розподілу. Це дасть можливість реагувати на можливі загрози та приймати необхідні заходи для їхнього збереження);
- охорона міграційних маршрутів (для популяцій, які мігрують на великі відстані, важливо зберігати міграційні маршрути та місця зупинки. Це може включати заповідні території та заходи з охорони біорізноманіття вздовж маршрутів міграції);
- освітні програми та свідомість громадськості (інформування громадськості про важливість охорони природи та біорізноманіття, включаючи метеликів, може сприяти підтримці охоронних заходів та збільшенню свідомості про загрози, з якими зіштовхуються ці види).

Рід *Papilio*

Махаон, косатець-ластівець *Papilio machaon* Linnaeus, 1758

Цей вид поширений у різних частинах Євразії, Північної Африки та Північної Америки. В Україні поширений повсюдно. Подекуди звичайний вид, але тенденція до скорочення чисельності в Україні не викликає сумніву. Мігрант. Деякі популяції *Papilio machaon* можуть мігрувати на великі відстані, зокрема під час зимування або весняних та осінніх міграцій. Ці міграції можуть бути пов'язані з пошуком нових місць для розмноження або харчування. Він зазвичай зустрічається у відкритих ландшафтах, включаючи луки, лісостепи, сади та поля. Місцями перебування є сонячні місця: лісові галявини, узлісся та просіки, пагорби, схили, гірські пасма, річкові тераси, степи, окультурені ландшафти (додаток 5).

Дорослі метелики *Papilio machaon* мають великі крила, які мають від 5 до 8 см у розмаху. Крила мають яскравий жовтий колір з чорними смугами та плямами, а також червоними та синіми точками. Це яскраве забарвлення допомагає відлякувати потенційних хижаків [19].

Papilio machaon, як і більшість метеликів, харчуються нектаром квітів, зокрема тими, які мають глибокі трубчасті квітки, такими як лілії, кінські каштани та троянди. Кормові рослини гусені: рута городня (*Ruta graveolens*), ясенці (*Dictamnus fraxinella*, *D. albus*), смовді (*Peucedanum palustre*, *P. cervaria*, *P. oreoselinum*), ласкавці (*Bupleurum ftuticosum*, *B. falcatum*) та багато інших.

Метелики активні у літні місяці, зазвичай з червня по вересень. Це період, коли багато рослин квітне, що забезпечує достатню кількість їжі для метеликів. На півночі від кінця квітня по кінець травня та від кінця червня по кінець серпня, у двох поколіннях; на півдні – від початку квітня (іноді кінця березня) по жовтень, у двох трьох поколіннях, літ яких перекривається; на високогір'ї Карпат одне покоління у червні-серпні. Метелики 2-го та 3-го поколінь мають більші розміри та світліше забарвлення (додаток 10).

Вони проходять повний метаморфоз, що включає в себе стадії яйця, гусінь (личинка), лялечки та дорослого метелика. Дорослі метелики відкладають яйця на листя рослин-господарів. Гусінь живиться листям деяких рослин, зазвичай з родини зонтичних (Ariaseae), таких як петрушка, кріп тощо. Вона активно

харчується, набираючи масу. Після того, як гусінь завершує свій розвиток, вона перетворюється на лялечку. Цей етап є перехідним від гусені до дорослого метелика і може тривати кілька тижнів. З лялечки виходить імаго. Цей вид метелика відомий своєю красивою зовнішністю та життєвим циклом, який є важливим компонентом екосистеми.

Охоронний статус. У багатьох регіонах *Papilio machaon* вважається доволі поширеним видом, але в окремих місцях може зазнавати певного тиску через втрату середовища проживання, забруднення та інші загрози. Однак у багатьох країнах цей вид залишається зацікавленою метою охорони і стимулює заходи збереження біорізноманіття. Однак загалом цей вид метелика не вважається вимираючим або знаходиться під великою загрозою.

Ось деякі аспекти охорони, які можуть впливати на статус цього виду:

- збереження середовища (важливо зберігати природні місця проживання махаонів, такі як луки, ліси та сади. Захист від знищення, перетворення та інтенсивного використання землі може сприяти збереженню популяцій цих метеликів);
- моніторинг популяцій (систематичний моніторинг популяцій махаонів може допомогти виявити тенденції у зміні їхньої чисельності та розподілу. Це дасть можливість реагувати на можливі загрози та приймати необхідні заходи для їхнього збереження);
- охорона міграційних маршрутів (для популяцій, які мігрують на великі відстані, важливо зберігати міграційні маршрути та місця зупинки).
- освітні програми та свідомість громадськості (інформування громадськості про важливість охорони природи та біорізноманіття, включаючи метеликів, може сприяти підтримці охоронних заходів та збільшенню свідомості про загрози, з якими зіштовхуються ці види).

Отже, охорона метеликів полягає в тому, щоб забезпечити стабільні та здорові популяції цих метеликів у їхніх природних середовищах проживання.

Під час вивчення теми про комахи у шкільному курсі можна створити колекції з відловлених видів, які зберігаються на кафедрі ботаніки та зоології

Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка і були визначені за допомогою сучасних визначників комах вивчено видовий склад родини Papilionidae 5, 12, 30].

У фауні України родина Papilionidae представлена двома підродинami Parnassiinae і Papilioninae і чотирма родами: *Zerynthia*, *Parnassius*, *Iphiclides*, *Papilio* [31].

Родина Косатці або Бояричі Papilionidae

Підродина Верховинці Parnassiinae

Рід *Zerynthia*

Поліксена *Zerynthia polyxena* (Denis & Schiffermüller, 1775)

Рід *Parnassius*

Мнемозина, верховинець білануватий *Parnassius mnemosyne* Linnaeus, 1758

Аполлон, верховинець краснот *Parnassius apollo* Linnaeus, 1758

Підродина Косатці Papilioninae

Рід *Iphiclides*

Подалірій, косатець-вітрилець *Iphiclides podalirius* Linnaeus, 1758

Рід *Papilio*

Махаон, косатець-ластівець *Papilio machaon* Linnaeus, 1758

У ентомологічних колекціях з родини за 2021–2023 роки знайдено 12 особин (за 2021 рік – 4 ос.; 2022 рік – 5 ос.; 2023 рік – 3 ос.).

Матеріали за 2021 рік

Рід *Iphiclides*

Подалірій *Iphiclides podalirius*

1. Львівська обл., Яворівський р-н, с. Смолин, липень, подвір'я, (2).
2. Хмельницька обл., Теофіпольський р-н, с. Поляхова, липень, (1).

Рід *Papilio*

Махаон *Papilio machaon*

1. Львівська обл., Яворівський р-н, с. Смолин, серпень, подвір'я, (1).

Матеріали за 2022 рік

Рід *Papilio*

Махаон *Papilio machaon*

1. Тернопільська обл., Тернопільський р-н., с. Оліїв, 30.08.2022, подвір'я, (1).
2. Тернопільська обл., Тернопільський р-н., с. Великі Гаї, липень, подвір'я, (1).

Рід *Iphiclides*

Подалірій *Iphiclides podalirius*

1. Тернопільська обл., Тернопільський р-н., с. Оліїв, 23.07.2022, сад, (1).
2. Тернопільська обл., Чортківський р-н, с. Констанція, липень, сад, (1).
3. Тернопільська обл., Кременецький р-н, с. Лосятин, серпень, подвір'я, (1).

Матеріали за 2023 рік

Рід *Papilio*

Махаон *Papilio machaon*

3. Тернопільська обл., Тернопільський р-н., с. Острів [49.492526, 25.580784], 25.08.2023, (1).
4. Тернопільська обл., Тернопільський р-н, с. Кальне, 15.08.2023, сад, (1).

Рід *Iphiclides*

Подалірій *Iphiclides podalirius*

1. Тернопільська обл., Чортківський р-н, с. Стрілківці, подвір'я, 21.08.2023, (1).

В Червоній книзі України. Тваринний світ (2009) ці види мали природоохоронний статус (вразливий). У 2021 році Наказом Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України види були виключені з Червоної книги України (тваринний світ), через шкодочинність на личинковій стадії і збільшення їх чисельності [21].

2.4. Значення родини Papilionidae у екосистемах

Види родини Papilionidae відіграють важливу роль у запиленні рослин, регулюванні популяцій комах та збереженні біорізноманіття. Однак багато видів Papilionidae стикаються з різними загрозами, такими як втрата місць проживання, забруднення довкілля та інші антропогенні фактори. Дослідження цієї родини дозволяє краще розуміти їхню біологію, екологію та загрози, що їм загрожують.

Метелики родини Papilionidae мають значення в екосистемах з кількох причин:

- харчовий ланцюг (гусені є хижаками та виконують важливу функцію у контролі популяцій рослин-господарів).
- джерело їжі для хижаків (великі дорослі метелики можуть слугувати джерелом їжі для птахів, зокрема для деяких видів птахів-хижаків).

Метелики Papilionidae також відіграють важливу роль у запиленні рослин, зокрема квіткових рослин. Під час пошуку нектару дорослі метелики переносять пилок з однієї квітки до іншої, сприяючи запиленню та забезпеченню процесу плодоношення у рослин.

Метелики родини Papilionidae є важливими складовими біорізноманіття, оскільки представляють собою різноманітність видів, які займають різні екологічні ніші та взаємодіють з іншими видами у своєму середовищі. Зменшення популяцій метеликів Papilionidae може мати негативний вплив на біорізноманіття, оскільки це може призвести до дисбалансу у харчових ланцюгах та втрати видового різноманіття в екосистемах.

2.5. Сучасний охоронний статус родини Papilionidae

Багато видів метеликів родини Papilionidae перебувають під загрозою зникнення через вплив людської діяльності та зміну середовища. Багато з них внесені до Червоних книг або списків видів, які потребують особливої уваги з точки зору охорони. Охоронний статус окремих видів може варіюватися в залежності від їхнього розповсюдження та стану популяцій [26].

Збереження родини Papilionidae має велике значення для підтримання екологічної рівноваги та збереження біорізноманіття. Вони виконують важливі функції у запиленні рослин, є складовою частиною харчових ланцюгів та важливими об'єктами для вивчення екологічних процесів. Збереження метеликів Papilionidae допомагає зберегти природні екосистеми та забезпечити їхню стійкість до зовнішніх впливів.

Наведені фактори, що загрожують метеликам родини Papilionidae:

- втрата місць проживання (знищення та зміни середовища життя метеликів, такі як лісові вирубки, забудова місць проживання та землеробство, можуть призвести до втрати життєвого простору для метеликів);
- забруднення довкілля (забруднення повітря, води та ґрунту хімічними речовинами може негативно впливати на розвиток метеликів та їхніх харчових рослин);
- кліматичні зміни (зміни клімату можуть призвести до змін у розподілі видів, а також до зменшення популяцій метеликів через вплив на їхні місця проживання та доступність їжі);
- інтенсивне збирання (через інтенсивне збирання з метою колекціонування або торгівлі зменшується видова кількість) [16].

Заходи з охорони та відновлення популяцій:

- збереження середовища проживання (важливо зберегти та відновити природні місця проживання метеликів Papilionidae, зокрема ліси, луки та гірські екосистеми);

- захист від забруднення (проведення заходів з мінімізації забруднення довкілля хімічними речовинами може сприяти збереженню популяцій метеликів);
- розведення ендемічних видів (виконання програм з розведення ендемічних та зникаючих видів метеликів Papilionidae може допомогти відновити їхні популяції).

РОЗДІЛ 3. НАТУРАЛЬНІ ЗАСОБИ НАОЧНОСТІ ТА ЇХ ОСОБЛИВОСТІ У ВИВЧЕННІ КОМАХ

3.1. Натуральні засоби наочності: поняття, види, дидактична роль

Натуральні засоби наочності – це реальні об’єкти живої природи або їх зразки, що використовуються у навчальному процесі для безпосереднього ознайомлення учнів із природними формами, структурами, процесами. У викладанні біології вони мають особливе значення, оскільки забезпечують прямий контакт учнів із біологічними об’єктами, стимулюючи сенсорне сприйняття, дослідницьку активність і глибше розуміння природничих знань.

Описано види натуральних засобів наочності, що використовуються у шкільному курсі біології (додаток 12).

Живі об’єкти – рослини у горщиках, акваріумні або тераріумні тварини, живі комахи. Використовуються для демонстрації поведінки, реакцій, циклів розвитку. Залучення живих рослин і тварин до вивчення на уроках значно підвищує ефективність засвоєння знань учнями, адже вони слугують незамінними засобами наочності.

Навесні й восени багато представників флори і фауни можна зібрати безпосередньо в природі для використання як демонстраційного або роздаткового матеріалу під час занять.

У зимовий період чудову альтернативу становлять мешканці куточка живої природи, які теж можуть виконувати роль навчальних об’єктів. Завдяки використанню живих організмів учитель має змогу показати різноманіття видів, пристосування до середовища, реакції на подразники, модифікаційну мінливість, процеси розмноження та ін.

Неживі натуральні об’єкти. Поряд із живими істотами у школах широко застосовують і неживі натуральні матеріали рослинного й тваринного походження. Зокрема, для уроків зоології або анатомії людини часто використовують свіжу чи заморожену рибу, раків, креветок або органи великих тварин (серце, нирки, легені). Заморожені зразки розморожують за одну-дві

години до заняття. Чимало природних матеріалів педагоги можуть заготовити завчасно, зберігаючи їх у висушеному або консервованому вигляді. Наприклад, соковиті плоди чи внутрішні органи тварин, які швидко псуються, фіксують у спеціальних розчинах, створюючи так звані вологі препарати [10].

Колекції – гербарії, ентомологічні колекції, зоологічні міні-музеї. Сприяють вивченню різноманіття видів, систематики, морфології.

Мікропрепарати – тонкі зрізи або препарати для вивчення під мікроскопом (наприклад, будова фасеткового ока або крил комах). Мікропрепарати поділяються на:

а) постійні – постійні мікропрепарати можуть бути у вигляді тонких зрізів тканин організмів або їх органів. Використовуються у комплексі із зображенням – мікрофотографією або таблицею.

б) тимчасові – мають таку назву тому, що не можуть зберігатися довго. Нескладні тимчасові препарати, такі, як будова клітин шкірочки цибулі, крохмальні зерна в клітинах сім'ядолей бобових, пилок сосни, інфузорія-туфелька, дафнія, циклоп, можуть виготовити самі учні. Після уроку препарат змивається із предметного скла.

Частини або органи організмів – кістки, роги, панцирі, мушлі, які демонструють будову і функціональні особливості.

Природний матеріал – ґрунт, пісок, мох, лишайники, плоди, насіння тощо, для ілюстрації природного середовища.

Натуральні об'єкти забезпечують достовірне уявлення про явища природи, сприяють точному формуванню понять (наприклад, будова комах, типи метаморфозу), викликають інтерес, мотивують до вивчення живої природи, стимулюють допитливість і потребу у спостереженнях, сприяють розвитку спостережливості, уваги, пам'яті, логічного мислення та навичок аналізу і узагальнення, забезпечують формування дослідницьких і лабораторних умінь: підготовка мікропрепаратів, порівняльна характеристика, опис об'єкта, формують екологічну культуру, естетичне сприйняття природи, бережливе

ставлення до живого, створюють умови для колективної діяльності: робота в групах, створення учнівських колекцій, проведення польових досліджень.

Для ефективного використання натуральних об'єктів необхідно дотримуватись певних методичних вимог: об'єкти повинні бути безпечними, естетично оформленими і відповідати змісту теми; слід враховувати вік та рівень підготовки учнів; важливо супроводжувати демонстрацію поясненням, запитаннями або завданнями; бажано залучати учнів до підготовки та збору натурального матеріалу (гурткова робота, проєкти, екскурсії).

Отже, натуральні засоби наочності є потужним інструментом формування біологічних знань, розвитку пізнавальної активності та залучення учнів до практичної природоохоронної та дослідницької діяльності. Їх широке застосування особливо актуальне при вивченні комах, оскільки дає змогу спостерігати живі об'єкти, аналізувати морфологічні ознаки, вивчати різноманіття видів у реальному середовищі.

3.2. Колекції комах як засіб формування знань і біологічного мислення

Колекції комах є важливим дидактичним інструментом у шкільному курсі біології, що поєднує в собі натуральну наочність, практичну діяльність та елементи наукового дослідження. Їх використання сприяє активному пізнанню, глибокому засвоєнню матеріалу, розвитку системного та екологічного мислення учнів.

В теоретичних і практичних джерелах, присвячених вихованню, розглядається колекціонування як форма індивідуальної виховної роботи, що має значний вплив на особистісний розвиток дитини. У працях наголошується, що така діяльність сприяє загальному розвитку учнів, стимулює пізнавальну активність, формує дослідницькі навички, розширює світогляд, а також виховує цілеспрямованість, наполегливість і самостійність.

Колекція – це впорядкована склад реальних зразків біологічних об'єктів (у даному випадку – комах), яка слугує для вивчення їхньої морфології, різноманіття, систематики, поширення та ролі у природі.

У процесі збирання, підготовки й аналізу колекції учні:

- поглиблюють знання про особливості будови комах, ознаки різних рядів і видів;
- вчаться класифікувати об'єкти за біологічними критеріями;
- розвивають уміння спостерігати, порівнювати, формулювати висновки;
- знайомляться з методами наукового дослідження в ентомології;
- набувають досвіду польової роботи й оформлення результатів.

Колекція комах може бути використана під час вивчення теми «Клас Комахи» (7 клас), а також у гуртковій діяльності, при підготовці проєктів, екологічних досліджень, участі в конкурсах учнівських наукових робіт [23].

Колекції комах не лише поглиблюють знання про комах як представників живої природи, а й є дієвим засобом розвитку дослідницьких навичок, природничо-наукової грамотності та біологічного мислення. Їх використання розширює можливості традиційного навчання, залучаючи учнів до реального наукового пізнання.

РОЗДІЛ 4. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ З ВИКОРИСТАННЯ НАТУРАЛЬНИХ ЗАСОБІВ НАОЧНОСТІ У ВИВЧЕННІ КОМАХ НА ПРИКЛАДІ РОДИНИ КОСАТЦЕВІ (PAPILIONIDAE)

Метою дослідження було вивчення ефективності використання натуральних засобів наочності у формуванні біологічних знань і розвитку дослідницьких компетентностей учнів на прикладі теми «Комахи» в курсі біології закладів загальної середньої освіти.

Відповідно до мети сформовані наступні завдання дослідження :

- розробити інструкцію для учнів: «Як створити ентомологічну колекцію комах» (додаток 13);
- перевірити ефективність використання колекцій на уроках біології;
- виявити особливості впливу натуральної наочності на якість навчання.

Об'єктом дослідження є навчальний процес вивчення комах у школі.

Предметом – використання наочних і натуральних засобів наочності у вивченні комах.

Методика проведення дослідження

В експерименті взяли участь учні 7-го класу, яких було поділено на дві групи експериментальну (ЕГ) і контрольну (КГ).

У ЕГ при вивченні теми було застосовано комплекс натуральних засобів наочності: колекція сухих зразків, мікропрепарати крил, фотоматеріали та відео.

У КГ навчання проходило за традиційною методикою без використання живих об'єктів і мінімальною кількістю наочних матеріалів.

Для оцінки ефективності застосування використовувалися: анкетування щодо мотивації, спостереження за активністю на уроках, аналіз виконання практичних завдань.

Учні експериментальної групи показали значно вищі результати у тестах на засвоєння матеріалу (середній бал 87% проти 68% у КГ).

Спостерігалася підвищена пізнавальна активність: учні задавали більше запитань, проявляли інтерес до додаткової інформації, брали участь у дискусіях. Практичні навички (робота з колекцією, опис мікропрепаратів) були сформовані краще, ніж у контрольній групі.

За результатами анкетування, більшість учнів ЕГ відзначили, що живі об'єкти допомогли краще зрозуміти будову і спосіб життя метеликів, зробили уроки цікавішими і більш зрозумілими.

Отже, використання натуральних засобів наочності у вивченні комах родини Косатцеві значно підвищує якість засвоєння знань, сприяє формуванню дослідницьких навичок та мотивації учнів до вивчення біології. Безпосереднє спостереження живих об'єктів і робота з колекціями дозволяє учням глибше усвідомлювати біологічні поняття, розвивати увагу і спостережливість.

Анкета для оцінки мотивації і ставлення учнів до використання засобів наочності

Інструкція: Поставте позначку, наскільки ви згодні з твердженнями (1 – зовсім не згоден, 2 – частково згоден, 3 – згоден, 4 – в більшості згоден, 5 – повністю згоден).

Твердження	1	2	3	4	5
1. Мені було цікаво вивчати колекцію метеликів.					
2. Робота з колекцією допомогла краще зрозуміти будову метеликів.					
3. Мікропрепарати допомогли розглянути деталі, яких не видно неозброєним оком.					
4. Використання натуральних засобів зробило урок більш захопливим.					
5. Я хочу дізнаватися більше про різних комах і їхнє значення у природі.					

ВИСНОВКИ

У результаті проведеного дослідження обґрунтовано доцільність і педагогічну ефективність використання натуральних засобів наочності у процесі навчання біології, зокрема під час вивчення комах. Встановлено, що засоби наочності забезпечують науковість і конкретність навчання, сприяють кращому розумінню природних об'єктів і процесів, активізують пізнавальну діяльність учнів та формують їхнє екологічне мислення.

- Теоретичний аналіз підтвердив, що натуральні об'єкти, порівняно з цифровими засобами, мають значно вищий дидактичний потенціал, оскільки забезпечують безпосереднє сприймання учнями реальних біологічних об'єктів, формують навички спостереження, аналізу та класифікації.

- Описані види та проведено їх аналіз в ентомологічних колекціях з родини за 2021–2023 роки. Ідентифіковано 12 особин (за 2021 рік – 4 ос.; 2022 рік – 5 ос.; 2023 рік – 3 ос). Знайдені види належать до підродини Косатці *Papilioninae* (подалірій, косатець-вітрилець *Iphiclides podalirius* і махаон, косатець-ластівець *Papilio machaon*).

- Дослідження родини *Papilionidae* засвідчило, що ці представники ряду *Lepidoptera* мають високу екологічну, естетичну та наукову цінність. Вивчення їх на основі колекцій сприяє глибшому розумінню морфологічних, екологічних та поведінкових особливостей комах, а також підвищує пізнавальний інтерес учнів до біології.

- Розроблено інструкцію для учнів «Як створити ентомологічну колекцію комах», яка може бути використана у практиці викладання біології, підготовці майбутніх учителів природничих дисциплін та організації позакласної навчально-дослідницької роботи.

- Експериментальна перевірка показала, що використання колекцій комах під час вивчення розділу «Тварини» у шкільному курсі біології підвищує рівень засвоєння навчального матеріалу, дозволяє учням глибше усвідомлювати

біологічні поняття, розвивати увагу і спостережливість та стимулює учнів до дослідницької діяльності.

- Відмічено, що застосування натуральних засобів наочності, зокрема ентомологічних колекцій, є ефективним засобом формування цілісних біологічних уявлень, пізнавальної активності та екологічної культури школярів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

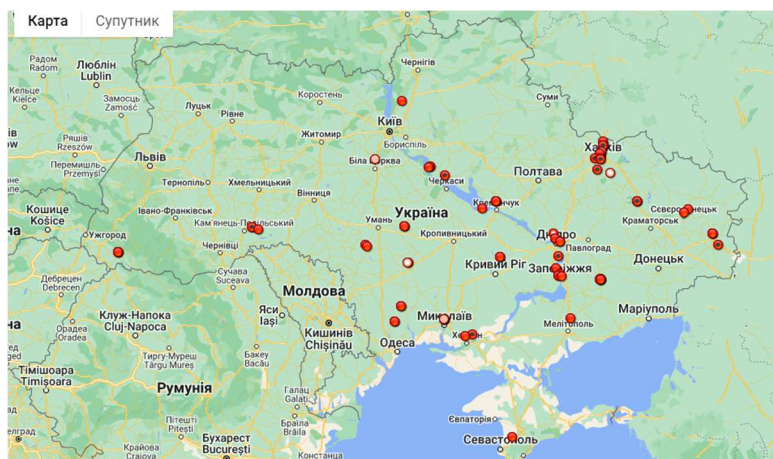
1. Биков В. Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти: монографія. Київ: Атіка, 2008. 684 с.
2. Бідзіля О., Будашкін Ю., Ключко З., Костюк І., Кульберг Я. До фауни лускокрилих (Lepidoptera) південно-східної частини Українських Карпат. *Праці зоологічного музею Київського національного університету імені Тараса Шевченка*. 2006. Т. 4. С. 21–53.
3. Височан Л. М. Педагогічні умови підвищення ефективності навчання засобами наочності на уроках природознавства у початковій школі. *Збірник наукових праць «Педагогічні науки»*. 2017. Т. 1 № 76. С. 82–85.
4. Вовк О. А., Павлюченко О. В. Використання натуральних зоологічних об'єктів при організації позакласної роботи в школі. *Біологічні дослідження – 2022: збірник наукових праць*. Житомир : ПП «Євро-Волинь», 2022. 300 с.
5. Голіней Г. М., Павуляк А. І., Прокоп'як М. З. Комахи Червоної книги України в ентомологічній колекції Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. *Тернопільські біологічні читання – Ternopil Bioscience – 2022* : матер. VI міжнар. наук.-практ. конф. (Тернопіль, 4–5 лист. 2022 р.). Тернопіль : Вектор, 2022. С. 41–44.
6. Голобородько К. К. Біологічне різноманіття України. Дніпропетровська область. Булавовусі лускокрилі (Lepidoptera: Hesperioidea, Papilionoidea) / за заг. ред. проф. О. Є. Пахомова. Дніпропетровськ : Вид-во Дніпропетр. ун-ту, 2007. 302 с.
7. Гончар О. Д. Форми і методичні прийоми навчання біології: 7 кл.: Посіб. для вчителя. Київ : Генеза, 2001. 112 с.
8. Гордій Н. М. Угрупування денних Лускокрилих (Lepidoptera, Rhopalocera) ксеротермних степових і деревно-чагарникових екосистем Кам'янецького Придністров'я (Хмельницька область) : дис. ... канд. біол. наук. Львів, 2016. 316 с.

9. Гордій Н. М., Канарський Ю. В. Фауна денних метеликів (Lepidoptera, Diurna) НПП «Подільські Товтри». *Наук. записки Державного природознавчого музею*. Львів, 2004. Т. 20. С. 139–148.
10. Грицай Н. Б. Методика навчання біології : навчальний посібник. Рівне : ТЗОВ «Дока центр», 2016. 272 с.
11. Денні метелики України (фауністичний огляд) / В. В. Чиколовець. *Збірник праць Зоологічного музею*. 2003. Вип. 33. С. 13–62.
12. Дмитрів В. В., Голіней Г. М. Видове різноманіття ряду Лускокрилі, або Метелики – Lepidoptera у зоологічних фондах кафедри ботаніки та зоології Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка: матер. Всеукр. наук.-практ. конф., присв. 80-річчю від дня народж. д.б.н., проф. Явоненка О.Ф. та 75-річчю від дня народж. д.б.н., проф. Яковенка Б.В. (Тернопіль, 4–5 лист. 2019 р.). Тернопіль : Вектор, 2019. С. 109–112.
13. Загальна методика навчання біології: Навч. посібник / за заг. ред І.В. Мороза. Київ : Либідь, 2006. 592 с.
14. Канарський Ю. В. Визначник денних метеликів західних регіонів України. Lepidoptera: Zygaenoidea, Hesperioidea, Papilionoidea. Львів : Манускрипт. 2007. 112 с.
15. Канарський Ю. В. Рідкісні та зникаючі види денних лускокрилих Lepidoptera: Papilionoidea, Hesperioidea) західних регіонів України. *Наукові основи збереження біотичної різноманітності*. 2011. Т. 2 (9), № 1. С. 271–284. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/nozbr_2011_2\(9\)_1_14](http://nbuv.gov.ua/UJRN/nozbr_2011_2(9)_1_14) (дата звернення 18.04.2022).
16. Канарський, Ю. В. Екологічна класифікація денних лускокрилих (Lepidoptera, Papilionoidea) [Текст] / Ю. В. Канарський // Наукові основи збереження біотичної різноманітності : Тематичний збірник Інституту екології Карпат НАН України. – Вип. 5, 2003. – Львів : «Ліга-Прес», 2004. – С. 232–237.

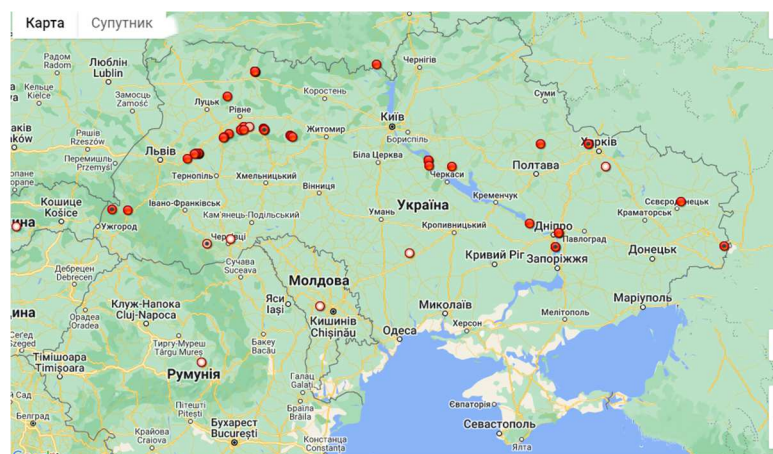
17. Капелюх Я. І. Денні лускокрилі природного заповідника «Медобори». *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка*. Серія: Біологія. 2017. № 4 (71). С. 104–112.
18. Карпенко Ю. Г. Рідкісні денні лускокрилі околиць села Гора (Полтавського району). *Біорізноманіття тваринного світу Полтавщини. Проблеми охорони і відтворення: матер. регіонального студентського науково-практичного семінару*. Полтава: Астроя, 2010. С. 48–50. URL: <http://dspace.pnpu.edu.ua/handle/123456789/11441> (дата звернення 18.04.2022).
19. Некрутенко Ю., Чиколовець В. Денні метелики України. Київ : Видавництво Раєвського, 2005. 232 с.
20. Павлюченко О. В., Вовк О. А. Спостереження за натуральними зоологічними об'єктами під час вивчення біології. *Міжнародні наукові інновації в житті людини*. 2022. С. 78–82.
21. Перелік видів тварин, що виключені з Червоної книги України (тваринний світ). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0261-21#n2> (дата звернення: 04.09.2024).
22. Перетятко В. В. Формування прийомів комплексного використання засобів наочності в підготовці вчителів біології та основ здоров'я. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. 2022. (208). С. 202–206. <https://doi.org/10.36550/2415-7988-2023-1-208-202-206>.
23. Планування з біології - 7 клас. URL: <https://naurok.com.ua/biblioteka/biologiya/klas-7/typ-5> (дата звернення: 04.09.2025).
24. Попов С. Г. Види денних метеликів (Lepidoptera: Hesperioidea, Papilionoidea), що потребують охорони в Закарпатській області. *Наук. вісник Ужгородського університету. Сер. Біологія*. Вип. 15, 2004. С. 98–101.
25. Різун В. Б., Коновалова І. Б., Яницький Т. П. Рідкісні і зникаючі види комах України в ентомологічних колекціях Державного природознавчого музею. Львів, 2000. 71 с.

26. Червона книга України. Тваринний світ / за ред. І. А. Акімова. Київ : Глобалконсалтинг, 2009. 600 с.
27. Чиколовець В. В. Денні метелики України (фауністичний огляд). *Зб. пр. Зоологічного музею*. Львів, 2005. Вип. 37. С. 13–62.
28. Шешурак П. М., Гугля Ю. О., Кавурка В. В., Вобленко О. С. До вивчення лускокрилих (Insecta, Lepidoptera) Ічнянського національного природного парку (Чернігівська область, Україна). *Український ентомологічний журнал*. 2017. 2 (13). С. 38–60.
29. GBIF | Global Biodiversity Information Facility. [online] Available from: (дата звернення: 02.04.2024).
30. Nieukerken E.J. et al. 2011. Order Lepidoptera Linnaeus, 1758 // Zhang Z.-Q. (Ed.). Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness. *Zootaxa*. 3148. P. 212–221.
31. UkrBIN: Ukrainian Biodiversity Information Network [public project & web application]. UkrBIN, Database on Biodiversity Information. URL: <https://ukrbn.com/> (дата звернення: 04.04.2024).

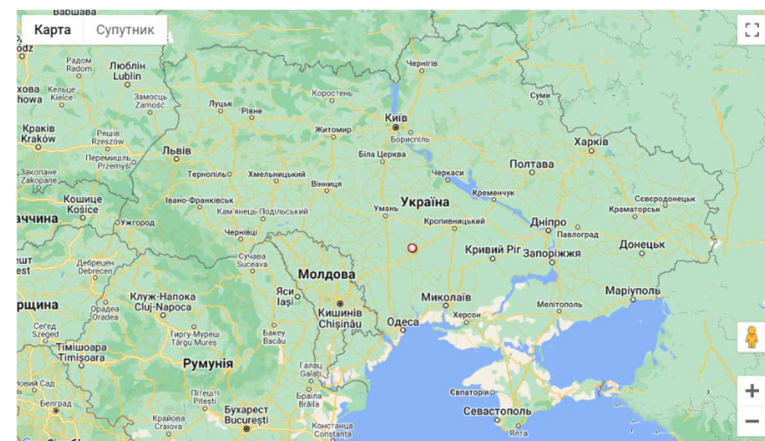
ДОДАТКИ



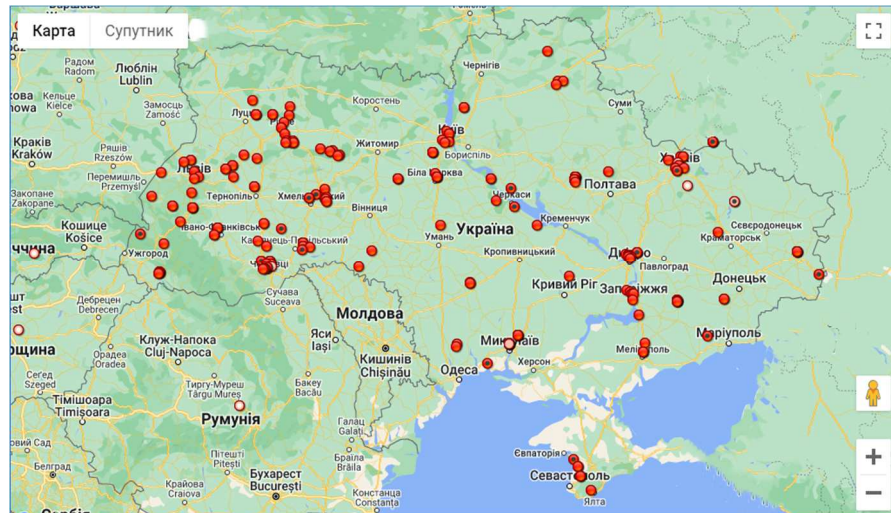
Додаток 1. Розповсюдження *Zerynthia polyxena* Denis & Schiffermüller, 1775 за «Національна мережа інформації з біорізноманіття» <<https://ukrbin.com/index.php?id=2289&action=map>>.



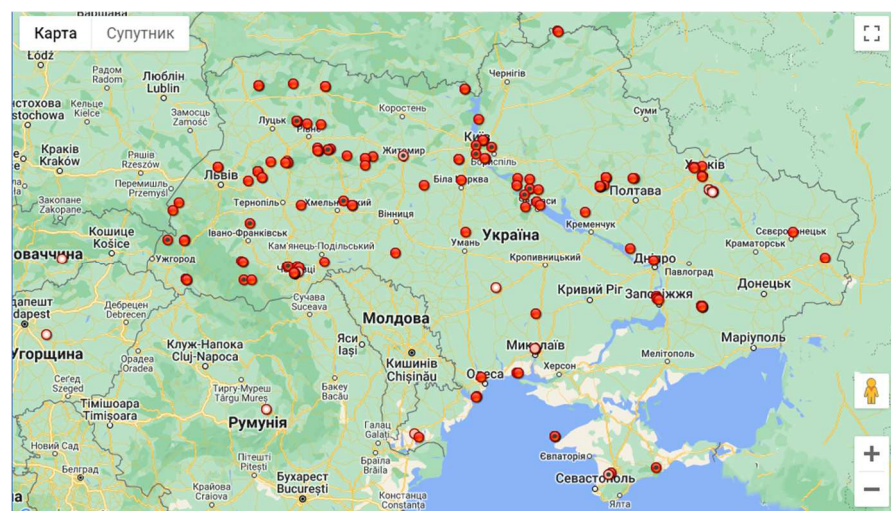
Додаток 2. Розповсюдження *Parnassius mnemosyne* Linnaeus, 1758 за «Національна мережа інформації з біорізноманіття» <<https://ukrbin.com/index.php?id=2322&action=map>>.



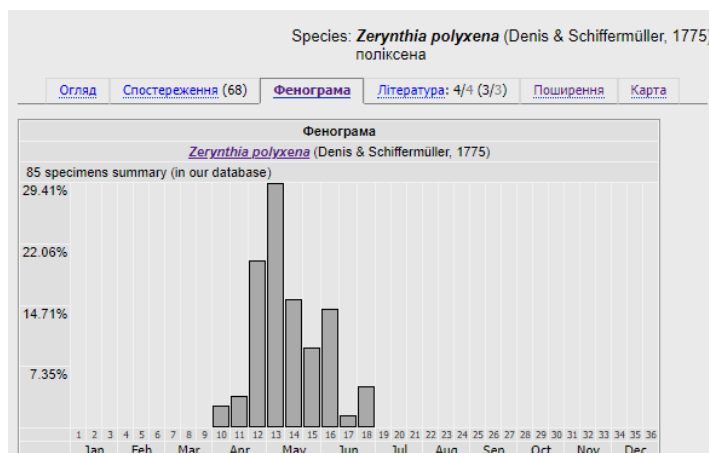
Додаток 3. Розповсюдження *Parnassius apollo* Linnaeus, 1758 (за «Національна мережа інформації з біорізноманіття» <<https://ukrbin.com/index.php?id=58388&action=map>>.



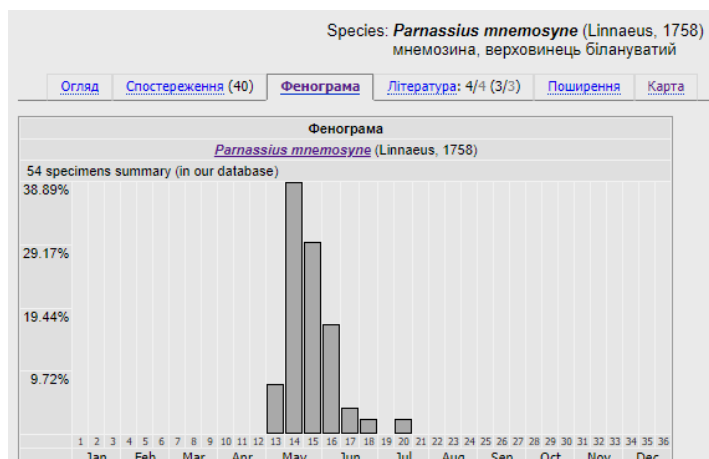
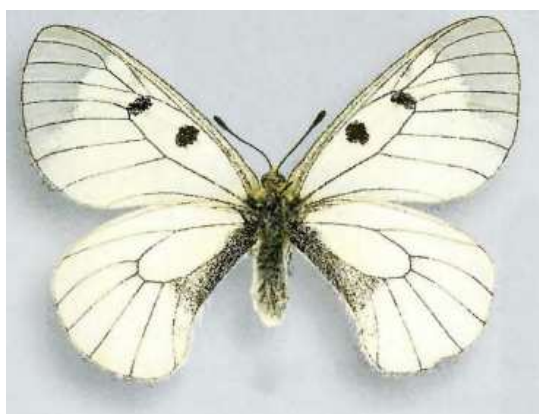
Додаток 4. Розповсюдження *Ipheclides podalirius* Linnaeus, 1758 (за «Національна мережа інформації з біорізноманіття» <<https://ukrbn.com/index.php?id=1106&action=map>>).



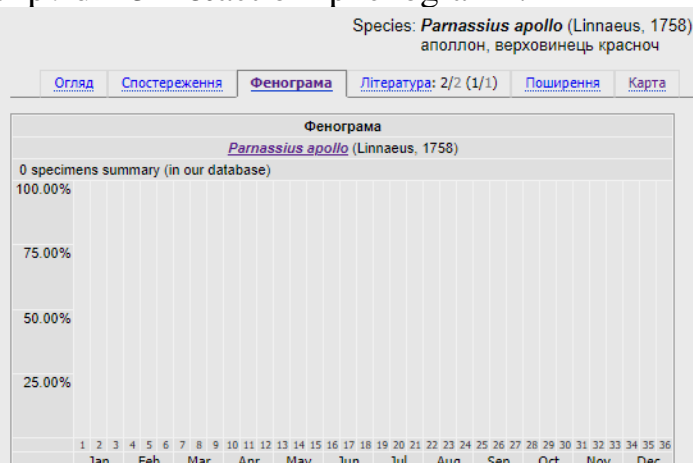
Додаток 5. Розповсюдження *Papilio machaon* Linnaeus, 1758 (за «Національна мережа інформації з біорізноманіття» <<https://ukrbn.com/index.php?id=1107&action=map>>).



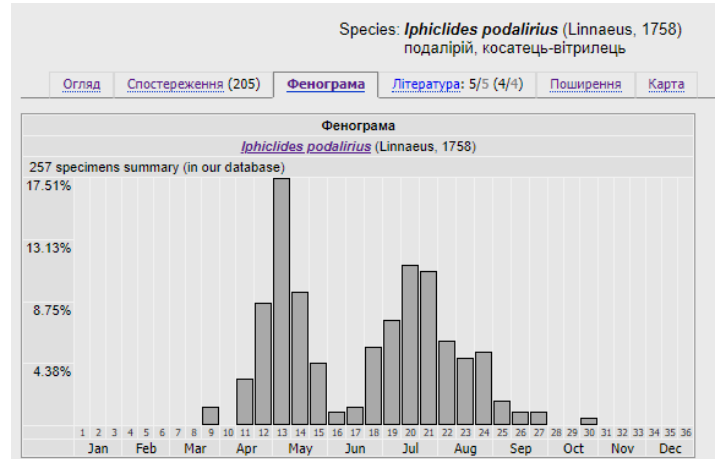
Додаток 6. *Zerynthia polyxena* і фенограма (за «Національна мережа інформації з біорізноманіття»
<<https://ukrbn.com/index.php?id=2289&action=phenogram>>.



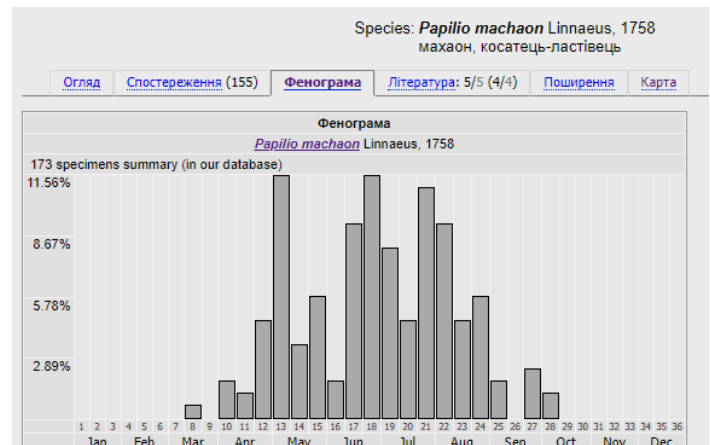
Додаток 7. *Parnassius mnemosyne* і фенограма (за «Національна мережа інформації з біорізноманіття»
<<https://ukrbn.com/index.php?id=2322&action=phenogram>>.



Додаток 8. *Parnassius apollo* і фенограма (за «Національна мережа інформації з біорізноманіття»
<<https://ukrbn.com/index.php?id=58388&action=phenogram>>.



Додаток 9. *Ipheclides podalirius* і фенограма (за «Національна мережа інформації з біорізноманіття»
<<https://ukrbn.com/index.php?id=1106&action=phenogram>>.



Додаток 10. *Papilio machaon* і фенограма (за «Національна мережа інформації з біорізноманіття»
<<https://ukrbn.com/index.php?id=1107&action=phenogram>>.

Додаток 11

Класифікація засобів наочності з теми «Комахи»

Ознака класифікації	Тип засобу наочності	Приклад
1. За походженням	Натуральні (реальні об'єкти)	Колекції комах, живі комахи в тераріумі, мікропрепарати крил або ротових апаратів
	Ілюстративні	Фото комах, малюнки видів жуків, таблиця «Типи ротових апаратів комах»
	Умовно-графічні	Схеми будови тіла комах, діаграми метаморфозу
	Технічні засоби навчання	Відео «Життєвий цикл метелика», презентація про корисних і шкідливих комах
	Моделі й макети	Модель будови мурахи, 3D-модель фасеткового ока
2. За способом подання	Зорові	Фото, плакати, схеми, гербарії
	Слухові	Аудіозаписи звуків комах (цвіркуни, коники)
	Аудіовізуальні	Відеофільми з коментарем, інтерактивні уроки
	Тактильні	Об'ємні моделі комах, муляжі, натуральні зразки
3. За дидактичною функцією	Ілюстративні	Таблиця «Типи розвитку комах»
	Пояснювальні	Схема метаморфозу, плакат «Будова ротових апаратів»
	Контрольно-діагностичні	Тест з ілюстраціями: «Визнач комаху за будовою тіла»
4. За рівнем активності учнів	Пасивна наочність	Демонстрація вчителем готової колекції
	Активна наочність	Створення учнями власної колекції, робота з мікроскопом, виготовлення моделей
5. За рівнем абстрагування	Конкретна наочність	Справжні екземпляри комах, мікропрепарати
	Узагальнена наочність	Логічна схема класифікації комах, узагальнююча таблиця «Роль комах у природі»

Додаток 12

Натуральні та штучні засоби наочності у вивченні комах

Критерій порівняння	Натуральні засоби	Штучні засоби
Походження	Природні об'єкти або їх частини	Створені людиною для навчальних цілей
Приклади	Колекція комах, живі об'єкти, мікропрепарати	Малюнки, моделі, схеми, відео, презентації
Рівень достовірності	Максимально наближений до реальності	Узагальнено відображають структуру або процес
Залучені органи чуття	Зір, дотик, нюх (частково), слух (при роботі з живими)	Зір, слух (у мультимедіа)
Рівень активності учнів	Високий (робота руками, спостереження, підготовка об'єктів)	Помірний або низький (візуальне сприйняття, слухання)
Можливість повторного використання	Обмежена (живі об'єкти потребують догляду, зразки – збереження)	Висока (моделі, відео, таблиці використовують багаторазово)
Дидактична роль	Сприяє формуванню навичок спостереження, класифікації	Пояснення, узагальнення, систематизація знань
Обмеження	Залежність від сезону, складність зберігання	Може бути спрощеною або схематичною

Додаток 13

**Інструкція для учнів: Як створити ентомологічну колекцію комах***1. Підготовка*

Ознайомся з інструктажем з техніки безпеки при роботі в природі та з отруйними або жалкими видами.

Придбай або виготови ентомологічний сачок (з марлі або тонкої тканини).

Підготуй баночки або пластикові контейнери (для тимчасового зберігання живих особин).

Підготуй інструменти: пінцет, лупа, голки, пінопласт або картон для фіксації.

2. Збір матеріалу

Збирай комах в різних місцях: луки, поля, парки, ліси, біля водойм, на квітах тощо.

Оптимальний час: сонячна, тиха погода, ранок або вечір.

Дбайливо стався до природи: не знищуй великої кількості комах, не руйнуй їхнє середовище.

3. Камеральна обробка і підготовка

Висушених комах закріплюй ентомологічними шпильками на пінопласті або вставляй у міні-рамки.

Розташовуй комах за систематичними ознаками: ряд – родина – вид (за можливості).

Додавай етикетки: місце і дата збору, прізвище учня, клас.

4. Оформлення колекції

Зразки розміщують в коробці або на планшеті під прозорим покриттям.

Кожен ряд або групу варто супроводити підписом (наприклад, «Ряд: Лускокрилі»).

За можливості додай короткий опис: «Подалірій – запилювач культурних рослин».

5. Використання у навчанні

Колекцію можна використати під час уроку, захисту проєкту, у гуртковій роботі чи на виставці.

Важливо зберігати колекцію в сухому місці.