

Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника  
Факультет природничих наук  
кафедра біології та екології

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ  
ДО ЗМІСТУ ТА ПРОВЕДЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ  
БОТАНІКО-ЗООЛОГІЧНОЇ ПРАКТИКИ  
ДЛЯ СТУДЕНТІВ І КУРСУ  
спеціальності 014.05 - Середня освіта  
(Біологія та здоров'я людини)**

Івано-Франківськ, 2024

ББК Е 5я7

М80

Методичні вказівки складені доцентами кафедри біології та екології:

к.б.н. Н.В. Капець та к.б.н. Т.В. Микитин

**Рецензенти:**

Доцент кафедри біохімії та біотехнології Абрят О.Б.

Доцент кафедри біології та екології, к.б.н. Заморока А.М.

Методичні вказівки схвалені на засіданні кафедри біології та екології  
Факультету природничих наук (протокол №            від            2024р.)

Рекомендовано до друку Вченою радою Факультету природничих наук  
(протокол №            від            2024р.)

## Пояснювальна записка

Навчальна ботаніко-зоологічна практика є одним з найбільш важливих видів навчальної роботи студентів. Заняття на природі не можуть бути замінені ніякою іншою формою навчання – вони завжди методично індивідуальні і практично майже неповторювані. Навчально-польова практика з дисциплін «Ботаніка» та «Зоологія безхребетних» проводиться на I курсі спеціальності 014.05 Середня освіта (біологія та здоров'я людини) денної форми навчання і є продовженням теоретичних курсів. Ботаніко-зоологічна практика відіграє важливу роль в підготовці майбутніх вчителів, оскільки в умовах природного оточення, під час найбільшої активності тварин, студенти глибше вивчають фауну рідного краю, випробовують різноманітні методики визначення, поглиблюють знання про особливості екології широко розповсюджених та рідкісних видів. Вона є базовою при підготовці майбутнього фахівця біології, адже без формування умінь і навичок проводити спостереження і дослідження у природі не можна підготувати кваліфікованого спеціаліста.

Основним завданням практики є закріплення та поглиблення знань про будову, біологію та поведінку безхребетних тварин у природних умовах; вивчення якісного й кількісного складу безхребетних досліджуваної місцевості; закріплення практичних навичок визначення безхребетних тварин в природних умовах за допомогою визначників та лабораторного інструментарію; проведення екскурсій в різні біотопи (ліс, луки, водойми тощо); виховання бережливого ставлення до навколишнього середовища, вивчення рідкісних та зникаючих видів фауни досліджуваної території; закріплення та поглиблення знань про будову та різноманітність рослин, грибів та лишайників; знайомство із типовими і рідкісними представниками флори території; закріплення практичних навичок вивчення видового різноманіття рослин, грибів та лишайників за допомогою польових і лабораторних методів досліджень.

Практика передбачає формування у студентів необхідного обсягу практичних знань та умінь з курсу зоології безхребетних тварин та ботаніки.

Відповідно до навчального плану навчальна практика проводиться у 2 семестрі.

Форма підсумкового контролю – залік.

## **Техніка безпеки під час польової практики**

Інструктаж з техніки безпеки під час навчально-польової практики

1. Під час руху до місця практики дотримуватися правил дорожнього руху.
2. Прибувши на місце практики, студент зобов'язаний виконувати всі розпорядження керівників практики.
3. Не покидати місце практики без дозволу керівників практики.
4. Не купатися в річці (ставку, озері) без дозволу керівників практики.
5. При зборі матеріалу під час екскурсії працювати групами не менше 3-х студентів.
6. Під час екскурсії в ліс не лазити по деревах без дозволу керівників практики.
7. Забороняється під час екскурсій, а також в лабораторних приміщеннях перебування сторонніх осіб.
8. Під час екскурсій в групі повинна бути аптечка з необхідними ліками для надання першої медичної допомоги.
9. Всі працівники лабораторії та студенти повинні бути ознайомлені з місцем розташування аптечки та медикаментів, необхідних для надання першої допомоги.
10. При наявності потерпілих необхідно надати відповідну першу медичну допомогу: застосувати нашатирний спирт, накласти шину чи пов'язку, зробити штучне дихання та непрямий масаж серця, тощо.

Студенти при проходженні навчально-польової практики зобов'язані:

1. До початку практики одержати від керівника практики консультації щодо оформлення всіх необхідних документів;
2. Своєчасно приступити до практики;
3. У повному обсязі виконувати всі завдання, передбачені програмою практики і вказівки керівника;
4. Вивчити і суворо дотримуватись правил охорони праці, техніки безпеки;
5. Неси відповідальність за виконану роботу;
6. Своєчасно здати звіт та необхідну документацію, скласти залік з практики.

**1) Латинь видів (зоологія) – 15 балів:**

Ряд	Родина	Вид
Diplostraca	Daphniidae	Дафнія ( <i>Daphnia magna</i> )
Десятиногі (Decapoda)	Grapsidae	Краб мармуровий ( <i>Pachygrapsus marmoratus</i> )
	Pandalidae	Північна креветка ( <i>Pandalus borealis</i> )
Сидячі (Sessilia)	Баланусові (Balanidae)	Морський жолудь ( <i>Balanus improvisus</i> )
Одноденки (Ephemeroptera)	Ephemeridae	Одноденка звичайна ( <i>Ephemera vulgata</i> )
Бабки (Odonata)	Бабки справжні (Libellulidae)	Бабка плоска ( <i>Libellula depressa</i> )
	Красуневі (Calopterygidae)	<b>Красуня блискуча</b> ( <i>Calopteryx splendens</i> )
	Бабки справжні (Libellulidae)	Бабка жовта ( <i>Sympetrum flaveolum</i> )
Прямокрилі (Orthoptera)	Коники справжні (Tettigoniidae)	Коник сирій ( <i>Decticus verrucivorus</i> )
		<b>Дибка степова</b> ( <i>Saga pedo</i> )
Напівтвердокрилі або Клопи (Hemiptera)	Щитники (Pentatomidae)	Щитник італійський ( <i>Graphosoma lineatum</i> )
	Червоноклопові (Pyrrhocoridae)	Червоноклоп червоний ( <i>Pyrrhocoris apterus</i> )
	Щитники (Pentatomidae)	Щитник зелений ( <i>Palomena prasina</i> )
Твердокрилі або Жуки (Coleoptera)	Туруни (Carabidae)	Турун-пахістус голий ( <i>Carabus (Pachystus) glabratus</i> )
	Hydrophilidae	Водолюб великий темний ( <i>Hydrous piceus</i> )
	Рогачі (Lucanidae)	<b>Жук-олень</b> ( <i>Lucanus cervus</i> )
	Сонечка (Coccinellidae)	Сонечко очне ( <i>Anatis ocellata</i> )
	Сонечка (Coccinellidae)	Сонечко семикрапкове ( <i>Coccinella septempunctata</i> )
	Листоїди (Chrysomelidae)	Листоїд ясноточний ( <i>Chrysolina fastuosa</i> )
	Листоїди (Chrysomelidae)	Жук колорадський ( <i>Leptinotarsa decemlineata</i> )
Сітчастокрилі (Neuroptera)	Chrysopidae	Золотоочка звичайна ( <i>Chrysopa perla</i> )
	Деревоточці (Cossidae)	Леопардова міль ( <i>Zeuzera pyrina</i> )
	П'ядуни (Geometridae)	П'ядун березовий ( <i>Biston betularia</i> )

Лускокрилі (Lepidoptera)	Косатцеві (Papilionidae)	Косатець Махаон ( <i>Papilio machaon</i> )
	Біланові (Pieridae)	Ріпаковий білан ( <i>Pieris rapae</i> )
	Papilionidae	Подалірій ( <i>Iphiclides podalirius</i> )
	Голубянки (Lycaenidae)	Голубянка-аріон ( <i>Phengaris arion</i> )
	Pieridae	Крушениця ( <i>Gonepteryx rhamni</i> )
	Німфаліди (Nymphalidae)	Адмірал ( <i>Vanessa atalanta</i> )
	Saturniidae	Сатурнія середня ( <i>Eudia spini</i> )
Перетинчастокрилі (Hymenoptera)	Vespidae	Шершень звичайний ( <i>Vespa crabro</i> )
	Бджолині (Apidae)	Джміль кам'яний ( <i>Bombus lapidarius</i> )
	Бджолині (Apidae)	Ксилокопа звичайна ( <i>Xylocopa valga</i> )
Двокрилі (Diptera)	Tabanidae	Гедзь сірий ( <i>Tabanus bromius</i> )
Pulmonata	Lymnaeidae	Ставковик малий ( <i>Galba truncatula</i> )
	Helicidae	Слимак садовий ( <i>Helix pomatia</i> )

## 2) Колекція комах (15 видів) – 15 балів:

Збір та формування колекції комах потребує уважності, точності та знань про правильні методи збору, зберігання та документування зразків. Ось основні кроки, які допоможуть створити колекцію комах:

### 1. Планування збору

Перед тим як розпочати збір, визначте цілі своєї колекції:

- Які види комах вас цікавлять?
- В яких місцях вони мешкають?
- Який сезон найбільш підходящий для збору конкретних видів?

### 2. Збір комах

Для збору комах можна використовувати різні методи:

- **Сачок для комах:** використовується для ловлі літаючих комах.
- **Пастки для комах:** наприклад, пастки з приманками, світлові пастки, липкі пастки тощо.
- **Вибивання комах:** комах можна збирати з рослин за допомогою вибивання їх на білу тканину або папір.
- **Ручний збір:** комах можна збирати руками або пінцетом.
- **Ексгаустер.**

### 3. Гуманне умиротворення комах

Щоб зберегти зразки, комах потрібно вбити гуманним способом:

- **Етанол (70-90%)**: комах занурюють в етанол, що є ефективним для багатьох видів.
- **Ціанідні банки**: для більш досвідчених колекціонерів, але слід бути обережним через високу токсичність.
- **Морозильник**: комах можна помістити в морозильник на кілька годин.
- **Морилка**.

#### 4. Фіксація та монтаж

Після вбивства комах, їх потрібно зафіксувати для зберігання:

- **Монтаж на голки**: найпоширеніший метод для середніх та великих комах.
- **Монтаж на картки**: для дуже дрібних комах, які важко насадити на голку.
- **Зберігання в етанолі**: для м'якотілих комах, таких як личинки або павуки.

#### 5. Зберігання

Зразки потрібно правильно зберігати, щоб вони не зіпсувалися:

- **Шухляди або коробки для комах**: спеціальні коробки з пенополістироловою підкладкою.
- **Сухе місце**: комахи повинні зберігатися в сухому місці, щоб уникнути розвитку плісняви.
- **Контейнери з силікагелем**: для контролю вологості.

#### 6. Документування

Кожен зразок має бути правильно задокументований:

- **Етикетки**: містять інформацію про місце збору, дату, вид комахи та інші важливі дані.
- **Журнал зборів**: детальний опис умов збору та інших спостережень.

#### 7. Ідентифікація

Визначте вид кожної комахи:

- **Ключі для визначення видів**: спеціальні книги або онлайн-ресурси з визначення видів.
- **Консультації з експертами**: якщо самотійна ідентифікація викликає труднощі.

#### 8. Організація колекції

Розмістіть зразки за певною системою:

- **Систематика**: організація зразків за родами, родинами, видами.
- **Географічна приналежність**: організація за місцем збору.

#### 9. Обслуговування колекції

Регулярно перевіряйте стан колекції:

- **Провітрювання**: зменшує ризик утворення плісняви.
- **Контроль шкідників**: використовуйте засоби для боротьби зі шкідниками, що можуть пошкодити зразки.

Збір та створення колекції комах – це не лише захоплююче хобі, але й важлива наукова діяльність, яка вимагає уважності та відповідального підходу.

### **3) Розробка екскурсії – 20 балів**

#### **Території для екскурсії:**

- 1) Парк імені Шевченка (м. Івано-Франківськ);
- 2) Вовчинецькі пагорби;
- 3) Хол кафедри біології та екології;
- 4) Міське озеро;
- 5) Німецьке озеро;
- 6) Дендрологічний парк «Дружба»;
- 7) Ваша локація.

### **4) Наповнення системи iNaturalist – 50 видів – 10 балів**

iNaturalist – це платформа, яка допомагає природолюбам, науковцям і ентузіастам спостерігати за природою, ділитися своїми знахідками та отримувати допомогу в ідентифікації видів. Ось як можна ефективно працювати з програмою iNaturalist:

#### **1. Реєстрація та налаштування профілю**

1. **Реєстрація:** Відвідайте сайт [iNaturalist](https://www.inaturalist.org) або завантажте додаток з App Store чи Google Play і зареєструйтесь.
2. **Профіль:** Налаштуйте свій профіль, додайте фото та інформацію про себе.

#### **2. Збір даних та створення спостережень**

1. **Фотографування:** Зробіть фото або відео цікавого організму. Важливо мати чіткі зображення, щоб полегшити ідентифікацію.
2. **Додаток:**
  - Відкрийте додаток iNaturalist.
  - Натисніть кнопку «+» або «Додати спостереження».
  - Завантажте фото або відео.
  - Додайте опис, якщо потрібно.
3. **Місце та час:** Додаток автоматично визначить місце та час спостереження. Ви можете змінити ці дані вручну, якщо це необхідно.

#### **3. Ідентифікація видів**

1. **Штучний інтелект:** iNaturalist може запропонувати ймовірні види на основі ваших фото. Оберіть найімовірніший варіант.
2. **Спільнота:** Інші користувачі можуть допомогти вам ідентифікувати організм. Підтверджені ідентифікації покращують наукову цінність ваших спостережень.

#### **4. Взаємодія зі спільнотою**

1. **Коментарі:** Відповідайте на коментарі до ваших спостережень, дякуйте за допомогу.
2. **Слідкування:** Слідкуйте за іншими користувачами, які публікують цікаві спостереження.



3. **Групи та проекти:** Приєднуйтеся до проектів, які вас цікавлять, або створюйте власні. Це може бути корисно для систематичного збору даних про певні види або регіони.

## 5. Використання веб-версії iNaturalist

1. **Завантаження спостережень:** На веб-сайті ви також можете завантажувати спостереження, редагувати їх, додавати додаткові дані.
2. **Аналітика:** Використовуйте інструменти для аналізу ваших спостережень, такі як карти, графіки та звіти.
3. **Експорт даних:** Ви можете експортувати свої дані для подальшого аналізу або збереження.

## 6. Участь у наукових дослідженнях

1. **Проекти:** Долучайтесь до проектів, що проводяться на платформі. Це можуть бути як короткострокові акції, так і довгострокові наукові дослідження.
2. **Наукові публікації:** Дані з iNaturalist використовуються у наукових дослідженнях, і ваші спостереження можуть стати частиною цих робіт.

## Поради

- **Чіткість зображень:** Завжди намагайтесь робити якомога чіткіші зображення з різних ракурсів.
- **Деталізація:** Записуйте якомога більше інформації про спостереження – середовище, поведінка організму тощо.
- **Регулярність:** Регулярно оновлюйте свої спостереження, беріть участь у сезонних або тематичних викликах.

iNaturalist – це чудовий інструмент для всіх, хто цікавиться природою, незалежно від рівня підготовки. Завдяки цій платформі можна не лише покращити свої знання про біорізноманіття, але й зробити вагомий внесок у наукові дослідження.

## 5) Методика збору та визначення комах і формування колекції – 5 балів

Методики вивчення безхребетних тварин поверхні землі і рослинного покриву. Безхребетні, а також їх личинки, що живуть або живляться на поверхні землі, у травостої, на деревах або ж у їх тканинах, становлять різноманітні життєві форми з різними екологічними зв'язками й утворюють різні біоценотичні угруповання. Вивчення їх можливе при виконанні різних типів досліджень на всіх рівнях із застосуванням найрізноманітніших методик. Загальними програмними етапами можна вважати такі:

1. Вивчення видового складу безхребетних разом з основними видами рослинного покриву, насамперед едифікаторами. Збір матеріалу здійснюється маршрутними і стаціонарними методами. Проводиться масовий збір фактичного матеріалу, включаючи імаго та інші фази розвитку; збираються зразки життєдіяльності безхребетних (ушкодження, екскременти, характер ходів, галли, міни тощо); враховуються періодичні явища; з'ясовуються життєві цикли. Вивчаються хижаки та паразити досліджуваних тварин.

2. Кількісний облік безхребетних, вивчення зміни чисельності під впливом різних факторів, вивчення зворотних зв'язків – впливу тварин на зміну рослинних компонентів біоценозів і на властивості ґрунту. У комбінації з іншими методами і типами дослідження кількісний облік здійснюється також при з'ясуванні структури і складу біоценозу й інших

біоценотичних угруповань, при вивченні добової і сезонної міграції, при вивченні зв'язків окремих видів комах з рослинами – найголовнішими утворювачами рослинного покриву, при вивченні умов, що впливають на періодичну продуктивність і кругообіг речовин у біоценозах. Кількісний облік дає можливість з'ясувати співвідношення шкідливої і корисної діяльності тварин, тому має практичне значення.

3. Вивчення циклів розвитку окремих видів членистоногих і фенологічних явищ у їхньому житті.

#### 1. Облік населення трав'яного покриву

До біотопів із трав'яним покривом, що утворює безліч мікроумов, належать природні комплекси рослинних угруповань (степу, луків), трав'яний ярус у лісах, а також створені діяльністю людини вторинні біоценотичні угруповання (посіви на полях). Характер тваринного населення цих рослинних угруповань складається із:

- фітофагів – комах, пов'язаних з окремими видами рослин;
- поліфагів – безхребетних, приваблених біотичними і мікрокліматичними умовами;
- паразитів і хижаків, пов'язаних з комплексом фітофагів, детрито- і копрофагів.

Види комплексу безхребетних, таким чином, є компонентами біоценозів і складають різні екологічні групи. Усе це визначає методику вивчення. Облік населення трав'яного покриву будь-якого типу проводять фотоеклектором, біоценометром, всмоктуючими апаратами, косінням сачком і безпосередніми візуальними спостереженнями та підрахунками.

Вибірка й облік комах за допомогою фотоеклектора. Метод обліку фотоеклектором заснований на принципі використання позитивного фототаксису в комах. Але не всі комахи позитивно реагують на світло. Гарні результати при застосуванні фотоеклектора одержують при кількісному обліку окремих груп комах. Наприклад, виходу комах із зимівлі (прилад ставлять до початку виходу і знімають наприкінці) і при обліку впливу агротехнічних заходів на шкідників. Може також застосовуватися в комбінації з іншими методами при біоценологічних дослідженнях.

Облік здійснюють у такий спосіб. Вибирають площадку, беруть фотоеклектор у витягнуті руки, обережно підходять до досліджуваного місця (краще проти сонця), опускають прилад на ділянку і залишають на певний час. Під час цієї перерви відзначають стан погоди і дані заносять у щоденник. Описують коротко також рослинний покрив навколо площадки. Фотоеклектор можна тримати на досліджуваній ділянці від декількох хвилин до декількох годин. Можна навіть залишати його на ніч. Рекомендують також ставити фотоеклектор на сільськогосподарському полі ввечері або вночі, коли комахи малорухливі. Це дасть можливість врахувати без втрат усіх комах. Зібраних у банку комах розбирають, як звичайно, підраховують і записують у картку.

Облік безхребетних за допомогою біоценометра. Біоценометр (залізний ящик зі стороною 50 см без дна і кришки та мішок) беруть за краї верхньої площини або за ручки, піднімають на витягнутих руках нагору й опускають (накладають) на обрану для вивчення ділянку. Опущений біоценометр прикриває й ізолює певну ділянку землі. Прилад притискають щільно до землі і приступають до вибірки комах. Спочатку виловлюють з біоценометра літаючих комах. Для цього підносять банку (морилку) до комах, що сидять на рослинах чи на стінках біоценометра («заморені» комахи падають у морилку), потім збирають комах з рослин і з поверхні землі. Комах, що бігають, (жуків і ін.) ловлять руками або пінцетом, дрібних — пензликом, змоченим спиртом або ексгаустером і переносять у пробірку зі спиртом. Після того, як усі швидкобігаючі тварини зібрані, обрізають навколо біоценометра землю, видаляють біоценометр і продовжують обстежувати досліджувану площадку. Спочатку зрізують траву і переносять її в банки або в мішечки для детального аналізу в лабораторії; збирають комах, виявлених при коренях, в окремі пробірки; викопують дернину і переносять її також у банку або мішечок для детального вивчення. Перебирають землю на цій площадці на глибині 10 см, збирають виявлених тварин, фіксують їх і забезпечують етикеткою. Так вивчають другий, третій і наступний шари.

Виявлених комах враховують по кожному шару окремо. Після обробки матеріалу всі дані заносять у щоденник або на картку.

Вибірка і збір комах за допомогою усмоктувальних апаратів. Для цього використовують ручний електричний пилосос, з'єднаний з металевим барабаном (довжиною 25 і діаметром 14 см), усередині якого укріплений мішечок з нейлону для збору тварин. Від кришки барабана відходить гнучка трубка з резиновим наконечником. При зборі комах металевий циліндр (висотою 30 і діаметром 30 см) ставлять у траву, апарат пускають у хід, а сопло трубки пересувають усередині циліндра в усі сторони. Процедура продовжується 2 хв., і після двохвилинної перерви її повторюють. Цим способом отримують багатий вилов мешканців рослинності (до 66,7-100%) з різних систематичних груп.

Для збору дрібних комах з дерев до ручного пилососа з довгою гнучкою трубкою прикріплюють ліжку. З його допомогою можна збирати комах з дерев висотою 7 м і більше. Облік населення трави методом косіння ентомологічним сачком. Метод косіння сачком як метод кількісного обліку найстаріший і внаслідок своєї простоти найбільш розповсюджений. Косіння у поєднанні з іншими методами дозволяє з'ясувати видовий склад членистоногих, добову і сезонну динаміку, відношення комах до різних факторів середовища. Видовий склад комах, зібраних косінням у певних стаціях, значно більший, ніж у зборах біоценометром. Існують сачки різних систем, є різні пристосування до них, а при обліку застосовується різна кількість змахів. Рекомендують робити 25 змахів, або 100 змахів, узятих у кілька прийомів (по 20-25 змахів) сачком з діаметром кільця 30 см при довжині річки 1,5 м. При спеціальних дослідженнях, наприклад для вивчення добової міграції косіння проводять через кожні 1-2 години. Добутих комах заморюють, переносять у банки й розбирають у лабораторії. Дані заносять у щоденник або картку.

Облік і аналіз населення окремої рослини. Комах, що живуть на тій або іншій рослині, вивчають при дослідженні біоценотичних відносин, при вивченні комплексів комах, екології, при вивченні шкідників (чи ентомофагів) і запилювачів. При цьому виявляється видовий склад населення і кількісне співвідношення між видами, а також характер зв'язку з рослинами того чи іншого виду.

Метод стаціонарного обліку. Намічають кілька екземплярів рослин. Систематично, через певні проміжки часу обережно підходять до рослини і ретельно оглядають її, точно реєструючи усі виявлені види. Огляд проводять, починаючи зверху. Оглядають спочатку квітки, верхні листки, потім гілочки і так листок за листком, гілочка за гілочкою до самої землі. Оглядати рослину слід з усіх боків, не доторкаючись до неї. Бажано замалювати деякі положення комах на рослині в польову книжку й обов'язково замалювати схему рослини. Комах з рослини не знімати. Спостерігають і записують результати кожного дня, це дає змогу вивчати природний розвиток і зміну фауни в часі. Користування цим методом вимагає гарного знання фауни району.

При іншій модифікації методу рекомендують натягнути на рослину мішок із щільної білої матерії до самого кореня, зрізати рослину і зтягти краї мішка. Рослина, таким чином, разом з комахами, що її населяють, буде укладена в мішок. Отриманий матеріал постачають етикеткою і доставляють у лабораторію для аналізу і вивчення. Цим способом, при обережності, можна одержати точні дані, тому що майже жодна комаха не вислизає.

#### Методи обліку запилювачів

1. (стаціонарний). Посередині поля за допомогою кілочків і шпагату виділяють облікову смугу площею в 100 м<sup>2</sup> (1 м шириною і 100 м довжиною). Спостерігач, просуваючись уздовж такої смуги, повинен підраховувати на ній бджолиних та інших запилювачів. Облік проводять 3 рази в день у точно встановлені години не менше 3 разів на тиждень.

2. (стаціонарний). Облік проводять на метрових облікових площадках 3 рази в день, по 15 хв. на кожній площадці, не менше 3-х разів на тиждень. Для цього на полі виділяють

6-8 ділянок по 1 м<sup>2</sup> кожна. Розміщення площадок залежить від конфігурації поля і стану травостою.

3. Маршрутний метод. Він найбільш раціональний при обліку таких великих запилювачів, як джмелі. При цьому способі спостерігач протягом 30 хв. у певні години дня рухається по площадці в 500 м<sup>2</sup> і враховує всіх помічених запилювачів. Такі обліки рекомендується проводити протягом усього весняно-літнього періоду через кожні 2-3 дні в години ранкового (6-11 год.) і вечірнього (15-18 год.) максимуму льоту джмелів. За кожний день спостереження результати підрахунків підсумовують і вираховують середню кількість відвідувачів за одне спостереження. Таке перерахування важливе для порівняння даних. Обов'язково також щодня визначати кількість квітучих рослин на обліковій площадці і, перерахувавши, визначити середню кількість відвідувачів на тисячу квітучих рослин в одне спостереження.

#### Методика збору молюсків

Відомо, що молюски живуть у затишних місцях – підстилці, щілинах скель; зустрічаються вони і під каменями, під корою, під зваленими деревами, у гнилих пеньках, де є свій мікроклімат. Великі форми є на чагарниках і траві. Голі слизні живуть на землі, використовують тріщини в ґрунті як притулки. Їх можна найчастіше знаходити в товщі ґрунту на глибині 20-30 см.

Великих молюсків, що звичайно живуть на кущах і деревах, збирають вручну; дрібних, що живуть на траві або напівчагарниках і на землі, - прокошуванням сачком по траві.

Ґрунтові молюски живуть у пухкій землі, підстилці, в осипах. У полі їх варто збирати безпосередньо в цих субстратах, перебираючи землю руками. Для більш повних зборів усіх молюсків, що живуть у пробі, необхідно взяти небагато ґрунту або підстилки в спеціальні мішечки, вкласти етикетку і доставити в лабораторію для ретельного аналізу і вивчення. Збирають молюсків і при кількісному обліку ґрунтової фауни разом з іншими безхребетними. Для кількісного обліку великих видів, що живуть у траві або просто на землі, пробу беруть з облікової площадки в 4 м<sup>2</sup>, іноді беруть чотири таких площадки в різних мікроумовах біотопу, що разом становить ділянку в 16 м<sup>2</sup>. Для обліку дрібних форм, що живуть у пухкому ґрунті, або підстилці, пробу беруть із площадки в 0,25 м<sup>2</sup>, як і взагалі при ґрунтових розкопках. Таких площадок – ям беруть 4 у кожному біотопі, що становить пробу в 1 м<sup>2</sup>.

З узятих проб у польових умовах молюсків вибирають з ґрунту чи рослинних залишків (трухи), підраховують, етикетують окремо кожен вид і потім фіксують. Для зручності вибірки дрібних молюсків рекомендується просівати всю пробу через систему з 2-3 сит.

Важливо при кількісних дослідженнях знати число живих екземплярів у пробі. Це легко зробити на великих видах. Дрібних же визначають так: поміщають їх у чашку Петрі на рясно змочений аркуш фільтрувального паперу і покривають іншою половиною чашки Петрі. Через певний час молюски почнуть рухатися. Відмочувати треба не більше 4-6 годин. Молюсків, що виявили життєдіяльність, зразу відбирають, підраховують і записують. Для обліку молюсків на кущах, напівчагарниках і на деревах або безпосередньо під ними підраховують число молюсків на декількох кущах і на площі, яку займає проекція цих рослин. Одночасно підраховують число рослин кожного виду, що ростуть на даній площі (4, 16, 25 м<sup>2</sup>). Отримані дані обробляють варіаційно-статистичним методом.

Голих слизнів, що живуть на землі під листям, частинами кори та ін., варто збирати на глибині 20-30 см. Способи боротьби з молюсками за допомогою приманок можна використовувати і для їх збору й обліку. У природних осередках (вологий луг, ліс, парк) розкидають листя лопуха, капусти або шматки товстої кори. Краще принади розкидати після дощу, увечері, а ранком робити вибірку слизнів. В етикетках варто дати характеристику мікростацій.

Молюсків, узятих в різних умовах на кущах, траві або землі складають в окремі банки, коробки чи пробірки і фіксують на місці. Для того, щоб не ушкодилася черепашка, їх перекладають ватою, мохом, листами й у такому вигляді з етикеткою переносять у лабораторію.

## 2. Облік безхребетних, що мешкають на деревах

Методика обліку населення дерев досить складна і розроблена ще недостатньо. На практиці доводиться мати справу з частковим обліком, з його елементами. Досліджують безхребетних певного дерева, окремих його частин або ж різні екологічні групи тваринного населення. Так, поетапно вивчають населення кори і старих гілок, населення крони, населення листів і т.д.

### Обстеження крони в період вегетації дерева

Вибирають експериментальні дерева в лісі або саду, виявляють присутність на них, якщо це можливо, всіх комах. Користуються різноманітними способами: оглядають крону, обтрушують дерева, обкошують гілки сачком, використовують усмоктувальні апарати, облікують за екскрементами тощо.

Огляд дерев. Для обстеження населення дерев вибирають невеликі екземпляри, тому що на них зручніше спостерігати сидячих спокійно жуків або інших комах. Жуків добре можна роздивитися у бінокль. Потім, зовні оглянувши гілки і листя, варто обережно піднімати і повертати гілки, оглядаючи одну за іншою, поки не буде оглянуте все дерево. Виявлених тварин підраховують і дані записують у щоденник. За зібраними зразками уточнюють вид.

Визначають відсоток дерев, заселених даним видом, середню кількість особин, що зустріли на дереві, або в доступній для огляду частині. Варто з'ясувати, яку функцію виконує комаха на дереві. Необхідно звертати увагу і на кількість комах, що копулюють. Усі відомості про комах і характер їх дій заносять у картку або в щоденник.

Струшування дерев. Поклавши під дерево шматок поліетилену або тканину, струшують дерево рукою, а більш товсте – палкою (кілька ударів по стовбуру і по великих гілках). При зборі з невеликих дерев і чагарників найкращі результати дає струшування на тканину (3х3 чи 4х4 м) з розрізом до центра. Тканину обережно розстеляють під дерево або кущ, потім сильно струшують руками або колотушкою. Потривожені комахи падають.

Обтрушувати треба зранку до жари або в похмуру погоду, коли комахи малоактивні. Комах збирають у банки чи морилки для обліку. Після визначення всіх комах у щоденнику варто зробити потрібні доповнення і виправлення, а дані занести в картку з вказівкою кількості кожного виду, його діяльності, числа тощо.

Збір за допомогою пилюсосу. Для збору дрібних комах з дерев рекомендують використовувати апарат, що складається з ручного пилюсосу і довгої гнучкої трубки, що закінчується лійкою. З його допомогою можна збирати комах з дерев висотою 7 м і більше. Косіння сачком. Енергійними рухами водять сачком по гілках дерева або чагарнику, і комахи потрапляють у нього. Кількість помахів при якісних зборах не встановлюється. Потрібно прагнути до того, щоб зібрати по можливості усі види комах. Для порівняльно-екологічних зборів і для кількісного обліку окремих груп можна встановити певну кількість махів, наприклад роблять 100 змахів. Нахиливши гілку, руками можна стряхнути її мешканців в мішок сачка.

Обробка матеріалу. Знайдених за допомогою всіх зазначених прийомів комах фіксують, реєструють у щоденниках, постачають етикеткою і зберігають до остаточної обробки. Личинок і лялечок зберігають живими для вивчення біології і виявлення паразитів. При обробці матеріалу встановлюють:

- 1) видовий склад населення дерева;
- 2) кількісне співвідношення видів і статей у популяціях комах;
- 3) характер зв'язку комах з певною рослиною, її роль і значення;
- 4) паразитів досліджуваних комах.

Результати обробки заносять у щоденник або картку.

## **Використання визначника для визначення комах:**

Користування визначником для визначення комах – це важливий навик для ентомологів та природолюбів. Визначники можуть бути у вигляді книжок, додатків або онлайн-ресурсів. Ось кроки для ефективного використання визначника:

### **1. Вибір правильного визначника**

Виберіть визначник, який відповідає вашим потребам:

- **Географічне покриття:** Переконайтеся, що визначник охоплює регіон, де ви збираєте комах.
- **Типи комах:** Виберіть визначник, який спеціалізується на типах комах, які вас цікавлять (метелики, жуки, мурахи тощо).
- **Формат:** Визначник може бути у вигляді книжки, мобільного додатку або онлайн-ресурсу.

### **2. Збір та підготовка зразка**

- **Зберіть комаху:** Використовуйте сачок, пастку або ручний збір.
- **Збережіть комаху:** Вбийте гуманним способом та закріпіть зразок на голці або в етиловому спирті.
- **Розгляньте зразок:** Використовуйте лупу або мікроскоп для детального розгляду.

### **3. Початок визначення**

- **Ознайомтеся з визначником:** Прочитайте вступні розділи, де пояснюються символи, скорочення та структура визначника.
- **Знайдіть ключ визначення:** Більшість визначників починаються з дихотомічного ключа, який допомагає поступово звужувати пошук.

### **4. Використання дихотомічного ключа**

Дихотомічний ключ складається з послідовності питань або тверджень, які пропонують вибір між двома (іноді більше) альтернативами.

1. **Перше питання:** Прочитайте перше питання або твердження та порівняйте його з вашим зразком.
2. **Вибір:** Виберіть одну з альтернатив, яка найкраще відповідає вашому зразку.
3. **Перехід до наступного питання:** Визначник направить вас до наступного питання або категорії на основі вашого вибору.
4. **Повторення:** Продовжуйте цей процес до тих пір, поки не дійдете до конкретної родини, роду або виду.

### **5. Перевірка результатів**

- **Порівняйте зображення та опис:** Порівняйте свій зразок із зображеннями та описами у визначнику, щоб переконатися, що визначення правильне.
- **Додаткові ознаки:** Зверніть увагу на додаткові ознаки, які можуть підтвердити або спростувати ваше визначення (наприклад, розміри, кольори, візерунки, анатомічні деталі).

### **6. Документування визначення**

- **Запишіть дані:** Занотуйте всі дані про комаху, включаючи дату, місце збору, умови навколишнього середовища та визначений вид.

- **Фотографування:** Зробіть фотографії зразка для подальшого підтвердження та збереження.

## 7. Верифікація

- **Консультація з експертами:** Якщо є сумніви у визначенні, проконсультуйтеся з фахівцями або спільнотами, такими як iNaturalist або форуми ентомологів.
- **Порівняння з іншими ресурсами:** Перевірте визначення за допомогою інших визначників або онлайн-баз даних.

## Поради

- **Практика:** Регулярне використання визначника покращить ваші навички.
- **Деталі:** Звертайте увагу на дрібні деталі, оскільки вони часто є ключовими для правильного визначення.
- **Нотатки:** Ведіть зошит з нотатками про ваші спостереження та визначення для подальшого аналізу.

Правильне використання визначника вимагає уважності, терпіння та практики. Це цікавий процес, який дозволяє глибше зрозуміти біорізноманіття та робить збір комах ще більш захоплюючим.

### б) Латинь видів – 30 типових + 5 ЧКУ – 15 балів

Порядок	Родина	Вид
Маршанцієподібні ( <i>Marchantiales</i> )	Маршанцієві ( <i>Marchantiaceae</i> )	Маршанція мінлива ( <i>Marchantia polymorpha</i> )
Політрихоподібні ( <i>Polytrichales</i> )	Політрихові ( <i>Polytrichaceae</i> )	Політрих звичайний або зозулин льон ( <i>Polytrichum commune</i> )
Сфагноподібні ( <i>Sphagnales</i> )	Сфагнові ( <i>Sphagnaceae</i> )	Сфагнум болотний ( <i>Sphagnum palustre</i> )
Гіпноподібні ( <i>Hypnales</i> )	Гіпнові ( <i>Hylocomiaceae</i> )	Гілокомій блискучий ( <i>Hylocomium splendens</i> )
Порелоподібні ( <i>Porellales</i> )	Радулові ( <i>Radulaceae</i> )	Радула сплюснена ( <i>Radula complanata</i> )
	Frullaniaceae ( <i>Frullaniaceae</i> )	Фруланія розширена ( <i>Frullania dilatata</i> )
Грмієподібні ( <i>Grimmiales</i> )	Грмієві ( <i>Grimmiaceae</i> )	Грмія подушкова ( <i>Grimmia pulvinata</i> )
Плауноподібні ( <i>Lycopodiales</i> )	Баранцеві ( <i>Huperziaceae</i> )	Баранець звичайний ( <i>Huperzia selago</i> )
	Плаунові ( <i>Lycopodiaceae</i> )	Зелениця альпійська ( <i>Diphasiastrum alpinum</i> )
	Плаунові ( <i>Lycopodiaceae</i> )	Плаун булавоподібний ( <i>Lycopodium clavatum</i> )
	Плаунові ( <i>Lycopodiaceae</i> )	Плаун річний ( <i>Lycopodium annotinum</i> )
Плауноподібні ( <i>Equisetales</i> )	Хвоцеві ( <i>Equisetaceae</i> )	Хвощ польовий ( <i>Equisetum arvense</i> )
	Хвоцеві ( <i>Equisetaceae</i> )	Хвощ лісовий ( <i>Equisetum sylvaticum</i> )

	Хвоцеві (Equisetaceae)	Хвощ великий ( <i>Equisetum telmateia</i> )
Ефедроподібні (Ephedrales)	Ефедрові (Ephedraceae)	Ефедра звичайна ( <i>Ephedra distachya</i> )
Багатоніжкоподібні (Polypodiales)	Страусоперові (Onocleaceae)	Страусове перо звичайне
	Багатоніжкові (Polypodiaceae)	Багатоніжка звичайна ( <i>Polypodium vulgare</i> )
	Аспленієві ( <i>Aspleniaceae</i> )	Листовик сколопендровий ( <i>Asplenium scolopendrium</i> )
	Щитникові (Dryopteridaceae)	Щитник чоловічий ( <i>Dryopteris filix-mas</i> )
	Безщитникові (Athyriaceae)	Безщитник жіночий ( <i>Athyrium filix-femina</i> )
	Фасленієві (Aspleniaceae)	Костянець волосоподібний ( <i>Asplenium trichomanes</i> )
	Деннштедтієві (Dennstaedtiaceae)	Орляк звичайний ( <i>Pteridium aquilinum</i> )
Вужачкоподібні (Ophioglossales)	Вужачкові (Ophioglossaceae)	Гронянка півмісяцева ( <i>Botrychium lunaria</i> )
Гінкгоподібні ( <i>Ginkgoales</i> )	Гінкгові ( <i>Ginkgoaceae</i> )	Гінкго волопатевий ( <i>Ginkgo biloba</i> )
Сосноподібні (Pinales)	Соснові (Pinaceae)	Сосна звичайна ( <i>Pinus sylvestris</i> )
		Сосна гірська ( <i>Pinus mugo</i> )
		Ялина європейська або смерека ( <i>Picea abies</i> )
		Ялина колюча ( <i>Picea pungens</i> )
		Ялиця біла ( <i>Abies alba</i> )
	Кипарисові (Cupressaceae)	Кипарис вічнозелений ( <i>Cupressus sempervirens</i> )
Сосноподібні (Pinales)	Соснові (Pinaceae)	Модрина європейська ( <i>Larix decidua</i> )
	Кипарисові (Cupressaceae)	Туя західна ( <i>Thuja occidentalis</i> )
		Туя китайська східна ( <i>Platycladus orientalis</i> )
		Ялівець звичайний ( <i>Juniperus communis</i> )
		Ялівець козацький ( <i>Juniperus sabina</i> )
	Тисові (Taxaceae)	Тис ягідний ( <i>Taxus baccata</i> )

### 7) Гербарій – вимоги до оформлення – 15 балів

**Гербарій** – це поняття, яке використовують у кількох значеннях:

- а) сукупність (колекція) гербарного матеріалу;
- б) спеціалізоване сховище для зберігання цього матеріалу;





місце зростання рослини (луки, болото, ліс, поле, тощо) та географічні координати.

<b>Гербарій Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника – ІФ</b>	
Родина:	_____
Вид:	_____
Місце збору:	_____
Дата збору:	_____ Зібрав: _____
Інв. номер:	_____ Визначив: _____

Рис. 2. Зразок етикетки для оформлення гербарію.

Якщо рослина зібрана в гірській місцевості, то потрібно вказати назву гори чи хребта, експозицію схилу і його стрімкість (в градусах); адміністративна адреса місця збору; дата збору; прізвище та ініціали студента, що зібрав і визначив рослину. Зразок етикетки подається нижче (рис. 2).

6. До здачі допускаються лише визначені до рівня виду зразки.

7. Забороняється гербаризувати види, що занесені до Червоної книги України. Індивідуальні колекції, що містять такі види не будуть зараховані!

## 8) Методика збору та формування гербарію – 5 балів

Створення гербарної колекції відбувається у кілька етапів: збір матеріалу, гербаризація, монтування, етикетування. Щоб матеріал становив наукову цінність і його можна було б у подальшому опрацювати, він має бути правильно зібраний і загербаризований.

**Збір матеріалу** – процес, що включає, відбів матеріалу (зразків рослин) із середовища їх зростання та запис усієї супроводжуючої інформації. Для гербарію слід обирати дорослі особини, віддаючи перевагу непошкодженим рослинам із усіма вегетативними (корені, пагони, листки та їх видозміни) і генеративними органами (квіти, плоди). Чим більше ознак має зібрана рослина – тим легше її визначити. У трав'янистих рослин важливим є зібрати екземпляр із кореневою системою, для цього слід її бережко викопати із ґрунту копачкою або ножем. Для кожного зібраного екземпляру слід записати супровідну інформацію – географічні координати місця збору (за допомогою смартфона чи GPS-навігатора), висоту над рівнем моря, експозиція (якщо рослина росла на схилі), область, адміністративний район, назву населеного пункту, дату збору, ім'я колектора.

**Порада!** Рослину, яку відбрано для гербарію краще гарно сфотографувати перед тим, як викопувати. Ці фото можуть допомогти у визначенні рослини.

**Гербаризація (закладання гербарію)** – процес поступового висушування матеріалу (зазвичай рослин) у гербарному пресі. Основним завданням гербаризації є поступове висушування матеріалу та його спресування так, щоб згодом його можна було розмістити на гербарному аркуші або кількох аркушах і помістити на тривале зберігання у фонди гербарію.

Зібрані для створення гербарію зразки рослин безпосередньо у польових умовах закладають у гербарні папки одразу після викопування. *Гербарна папка* – це легка експедиційна папка зі стяжками та запасом аркушів паперу (найкраще – газет), зручна для тривалого перенесення й обслуговування в польових умовах. Гербарну папку зазвичай виготовляють із фанери формату А3 або ж із тонкого сталевого каркасу формату В4, обтягнутого мідним дротом. Трапляються й інші варіанти, наприклад, із перфорованого спіненого ПВХ довільних форматів. Гербарні папки зазвичай використовують для збирання і транспортування матеріалу, який при першій нагоді поміщають на досушування в гербарні преси або спеціальні сушильні устаткування. У випадку відсутності спеціалізованої гербарної папки в польових умовах її можна замінити на звичайну паперову папку формату А3 із запасом газет. Таку конструкцію можна легко переносити у полотняній торбі, а вже у стаціонарних умовах переходити до процесу гербаризації.

Зібрані у польових умовах зразки рослин додатково оглядають. За потреби корені очищують від залишків ґрунту, іноді навіть миють, але у такому разі потрібно їх гарно просушити. Підготовані зразки рослин перекладають у свіжі сухі газети і дуже обережно розправляють й розрівнюють всі їхні морфологічні частини (листки, квіти, пелюстки тощо). Далі підготовані аркуші зі зразками рослин складають один на одного, чергуючи із пустими газетами чи папером. Далі отриману сукупність гербарних аркушів поміщають у гербарний прес – це порівняно важкий прес формату А3, що складається з міцного дерев'яного каркасу, на який натягнуто металеву сітку. Гербарні преси використовують безпосередньо для висушування і спресування матеріалу в камеральних умовах. Якщо гербарний прес відсутній, то можна зразки притиснути книжками, шматком ПФХ, дерев'яною дошкою формату А3, але при цьому слідкувати, щоб вага була рівномірно розподілена по всій площі листів зі зразками.

**Порада!** Якщо експедиція триває кілька днів, то варто кожного дня закладати рослини під прес і контролювати сухість паперу зразків, що були закладені у попередні дні.

Гербарний прес зі зразками слід розмістити у сухому теплому приміщенні без потрапляння прямого сонячного світла на нього. Якщо зразки рослин були дуже вологими або ж гербаризуються рослини із м'ясистими листками і стеблом, раз на 1-2 дні слід перевіряти їх під пресом і, якщо папір обгорток вологий – його варто замінити на сухий.

**Увага! Категорично забороняється сушити гербарні зразки за допомогою агресивних методів: праска, неспеціалізована сушильна шафа тощо! Такі зразки не будуть зараховані!**

*Визначення рослин* до виду можна проводити до закладання у гербарний прес, або ж вже після повного висушування рослин. Для визначення рослин зазвичай використовують таксономічні ключі – засоби для швидкого визначення приналежності конкретної рослини до певної таксономічної групи. Таксономічні ключі можуть бути подані окремо або об'єднані у визначники – спеціалізовані книги для визначення рослин, що зазвичай містять не лише ключі, а й коротку характеристику таксонів, інформацію про їхнє поширення, охорону тощо. Текстові ключі зазвичай є дихотомічними, тобто містять куплети з двох протилежних станів для вибору – тезу й антитезу (наприклад, оцвітина синя/оцвітина біла; стебло опушене/ стебло голе; опушення залозисте/ опушення інше).

*Порада!* Перевірити правильність визначення можна порівнявши зразок із фото цього виду у різноманітних базах даних: GBIF (<https://www.gbif.org/uk/>), INaturalist (<https://www.inaturalist.org/>) та ін.

Валідність назв таксонів і їх систематичне положення можна перевірити за допомогою меню «Отримати дані» на сайті GBIF (<https://www.gbif.org/uk/>). Брати до уваги варто назви з поміткою «прийнятий» (рис. 3).

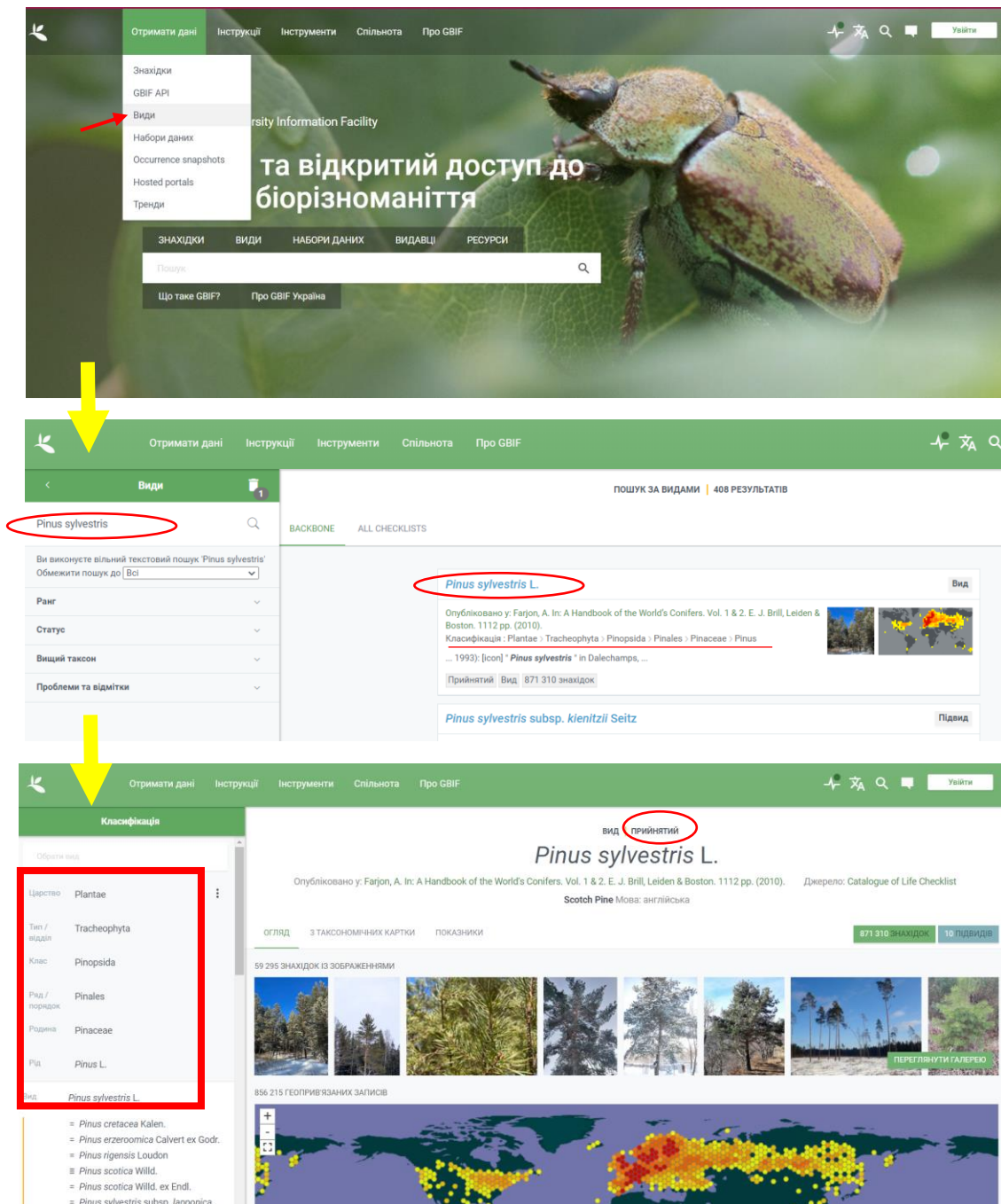


Рис. 1. Приклад гербарного зразка рослини.

**Монтування гербарного аркуша** – процес формування повноцінного гербарного зразка рослини відповідно до вимог конкретного гербарію чи колекції. Висушені та визначені рослини розміщують на білому папері формату А3 (найкраще використовувати цупкий папір щільністю 200 г/м. Якщо пагін рослини надто великий і не поміщається на аркуші, то його можна обережно розрізати на дві або кілька (залежно від висоти пагона) частин і розмістити на поряд на аркуші. Найкраще екземпляр вертикально розмістити по центру аркуша, залишивши місце для етикетки у правому нижньому куті аркуша паперу. Закріпити рослину на аркуші паперу можна пришивши її або приклеївши тонкими смужками білого паперу. Для пришивання слід використовувати білі нитки, кожне місце кріплення пришивається окремими

стіжками. Для приклеювання використовують лише білий папір, його нарізають смужками 2–3 мм завтовшки і обережно змащують клеєм. Точок кріплення рослини до аркуша паперу роблять стільки, скільки потрібно для надійної фіксації усіх частин рослини. При монтуванні гербарного аркуша слід намагатись зробити естетично красивий екземпляр рослини, максимально зберігаючи усі елементи її будови.

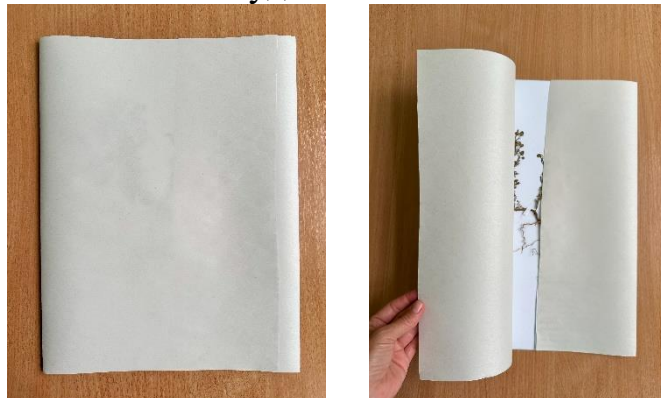


Рис. 3. Зразок обгортки гербарного аркуша.

**Етикетування** – це один із заключних етапів створення гербарного зразка. Проводять його або до монтування сухої рослини на аркуш, або ж після. Етикетка – це важлива частина гербарного зразка, яка містить усю супутню інформацію про даний екземпляр. Без етикетки зразок не має наукової цінності. Вимоги до етикетки та її зразок наведено вище (рис.2).

Змонтований і заетикований гербарний аркуш найкраще обгорнути тонким папером – «сорочкою», яка захищатиме його від пошкоджень (рис. 3.).

#### **Залік – 100 балів:**

Латинь видів (35 безхребетних + 35 рослин) – 30 балів;

Гербарій/колекція (15 рослин + 15 комах) – 30 балів;

Розробка екскурсії – 20 балів;

Наповнення системи iNaturalist (50 видів) – 10 балів;

Методика збору та формування колекції/гербарію – 10 балів.

#### **Звітність практики**

По завершенні навчально-польової практики студенти складають залік. Захист практики здійснюється у визначений деканатом день. Студент не повинен мати пропусків днів практики для допуску до заліку.

На захист практики студент повинен мати:

- 1) індивідуальне завдання;
- 2) групове завдання;
- 3) щоденник навчально-польової практики;
- 4) знання з методики дослідження та зазначені види тварин.