

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТУСА

БОЙКО ІННА ЯРОСЛАВІВНА

ALMA  
MATER

Допускається до захисту  
В.о. завідувача кафедри  
ботаніки та екології  
канд. біол. наук, доцент  
\_\_\_\_\_ О.В. Машталер  
“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2022 р.

**ДІДЖИТАЛІЗАЦІЯ ДАНИХ ПРО БІОРІЗНОМАНІТТЯ ВІННИЦЬКОЇ  
ОБЛАСТІ НА ПРИКЛАДІ ВИЩИХ СПОРОВИХ РОСЛИН (*BRYOPHYTA*,  
*LYCOPODIOPHYTA*, *EQUISETOPHYTA*, *POLYPODIOPHYTA*)**

Спеціальність 091 Біологія

Кваліфікаційна (магістерська робота) робота

Науковий керівник:  
О.В. Машталер, канд. біол. наук,  
доцент кафедри ботаніки та екології

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Оцінка: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

(бали/за шкалою ЄКТС/за національною шкалою)

Голова ЕК: \_\_\_\_\_  
(підпис)

Вінниця 2022

## АНОТАЦІЯ

**Бойко І.Я.** Діджиталізація даних про біорізноманіття Вінницької області на прикладі вищих спорових рослин (*Bryophyta*, *Lycopodiophyta*, *Equisetophyta*, *Polypodiophyta*). Спеціальність 091 «Біологія», Освітня програма «Біологія». Донецький національний університет імені Василя Стуса, Вінниця, 2022.

У кваліфікаційній роботі представлено результати діджиталізації гербарного фонду з колекції «Гербарій флори Поділля» Вінницького обласного краєзнавчого музею. Отримано результати про біорізноманіття Вінницької області на прикладі вищих спорових рослин (*Bryophyta*, *Lycopodiophyta*, *Equisetophyta*, *Polypodiophyta*). Проведено аналіз екоморфологічної структури обраних представників вищих спорових рослин.

Ключові слова : діджиталізація, біорізноманіття, спорові рослини, Вінницька область

\_\_\_ с., \_\_\_ табл., \_\_\_ рис., \_\_\_ джерел.

**Boyko I.** Digitization of data on biodiversity of Vinnytsia region on the example of higher spore plants (*Bryophyta*, *Lycopodiophyta*, *Equisetophyta*, *Polypodiophyta*). Specialty 091 "Biology", Programme "Biology". Vasyl' Stus Donetsk National University, Vinnytsia, 2022.

The qualifying work presents the results of the digitization of the herbarium fund from the collection of "Herbarium of the flora of Podillia" of the Vinnytsia Regional Museum of Local History. Results were obtained on the biodiversity of the Vinnytsia region using the example of higher spore plants (*Bryophyta*, *Lycopodiophyta*, *Equisetophyta*, *Polypodiophyta*). An analysis of the ecomorphological structure of selected representatives of higher spore plants was carried out.

Key words: digitization, biodiversity, spore plants, Vinnytsia region

\_\_\_ pp., \_\_\_ tables, \_\_\_ figures, \_\_\_ sources.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1 ПРИРОДНО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ ГЕРБАРНОЇ КОЛЕКЦІЇ ТА ЇЇ ДІДЖИТАЛІЗАЦІЯ	
1.1 Природно-кліматичні умови Вінницької області.....	6
1.2 Діджиталізація гербарної колекції.....	7
1.3 Історія виникнення та значення гербарних колекцій.....	10
1.4 Гербарій флори Поділля Вінницького обласного краєзнавчого музею.....	11
РОЗДІЛ 2 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВІДДІЛІВ ВИЩИХ СПОРОВИХ РОСЛИН.....	13
2.1 Відділ Bryophyta.....	13
2.2 Відділ Lycopodiophyta.....	15
2.3 Відділ Equisetophyta.....	17
2.4 Відділ Polypodiophyta.....	19
РОЗДІЛ 3 ОБ'ЄКТ, МЕТОДИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ .....	22
3.1 Об'єкт, методи та методика досліджень.....	22
РОЗДІЛ 4 ЕКСПЕРЕМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА РОБОТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ.....	25
4.1 Аналіз первинних даних гербарію вищих спорових рослин.....	25
4.2 Систематичний аналіз вищих спорових рослин колекції Вінницького краєзнавчого музею.....	35
4.3 Охоронний статус досліджених видів.....	44
ВИСНОВКИ.....	57
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	58

## ВСТУП

Загальновідомим поняттям є те, що гербарні зразки документують просторові та часові закономірності біорізноманіття рослин. Зібрані та збережені гербарні екземпляри забезпечують основу для освітньої та наукової діяльності, підтверджують різноманітність рослинного світу, враховуючи і те, як саме вона змінювалась у відповідь на людську діяльність та поширення населення на планеті.

Цифрова ера відкриває нові можливості для систематиків, а також для всіх, хто вивчає біорізноманіття. Багато гербаріїв змогли оцифрувати свої колекції, процес, який почався з набору даних етикетки, а останнім часом перейшов до оцифрування кожного зразка з одночасним отриманням зображень високої роздільної здатності. Звідси і впливає *актуальність діджиталізації*: по-перше, надається безпосередній доступ до оцифрованих матеріалів, для наукових і статистичних потреб; по-друге, відбувається збереження цінних експонатів рослин, які могли зникнути з територій їх зростання від часу збору даних рослин, по-третє, у популяризації ботанічних наукових досліджень.

**Об'єкт дослідження** – ботанічні зразки з колекції «Гербарій флори Поділля» Вінницького обласного краєзнавчого музею.

**Предмет дослідження** – гербарні експонати, що належать до представників відділів Bryophyta, Lycopodiophyta, Equisetophyta та Polypodiophyta.

**Мета дослідження** – діджиталізація (оцифровка) гербарію з подальшим аналізом та подальшою обробкою цифрових результатів по біорізноманітності Вінницької області, на прикладі вищих спорових рослин.

Для досягнення мети було заплановано такі *завдання роботи*: опрацювання гербарних зразків; вивчення паспорта гербарних експонатів; обробка інформації на базі аналізованих гербарних зразків вищих спорових рослин; всебічне дослідження гербарної етикетки кожного аналізованого зразка; діджиталізація отриманих даних; оформлення відповідних таблиць видів вищих спорових рослин;

системний аналіз вищих спорових рослин колекції «Гербарій флори Поділля» Вінницького обласного краєзнавчого музею; підвищення ефективності досліджень з оцифрованим матеріалом; надання безмежної доступності інформації.

**Методи дослідження:** фотоідентифікація гербарних зразків, камеральна обробка даних на базі лабораторії кафедри ботаніки та екології факультету Хімії, біології і біотехнологій, робота з визначниками та чек-листами, експедиційні польові дослідження.

**Наукова новизна:** вперше було проведено критичний аналіз та діджиталізацію зразків гербарної колекції «Гербарій флори Поділля» Вінницького обласного краєзнавчого музею на прикладі представників відділів Bryophyta, Lycopodiophyta, Equisetophyta та Polypodiophyta. Також здійснено деталізований аналіз кожного ідентифікованого зразка з подальшим використанням отриманої інформації.

**Практичне значення отриманих результатів.** Інтеграція інформації про біорізноманіття Вінницької області у світовий ботанічний простір, створення бази даних.

Дана робота виконана в рамках реалізації ініціативної науково-дослідної роботи кафедри ботаніки та екології «Діджиталізація первинних даних про біологічне та ландшафтне різноманіття Вінницької області та України» (номер Державної реєстрації 0120U101750).

## РОЗДІЛ 1

### ПРИРОДНО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ ГЕРБАРНОЇ КОЛЕКЦІЇ ТА ЇЇ ДІДЖИТАЛІЗАЦІЇ

#### 1.1. Природно-кліматичні умови Вінницької області

**Географічне положення.** Вінницька область утворена в 30-х роках 20ст. (1932). Розташована в центральній частині Правобережної України. На заході межує з Чернівецькою і Хмельницькою, на півночі з Житомирською, на сході – з Київською, Черкаською, Кіровоградською, на півдні – з Одеською областями та з Молдовою. Площа – 26,4 тис. км<sup>2</sup> (4,4% території України) [15].

Вінницька область лежить в межах лісостепової зони. В геоструктурному плані основна частина території області припадає на південно-західну окраїну Українського кристалічного масиву, складеного архей-протерозойськими метаморфічними породами і тільки її південно-західна окраїна розташована на Волино-Подільській плиті, де породи фундаменту перекриті відносно потужною товщею більш молодих, переважно осадових відкладів [15; 35].

**Кліматичний режим.** Клімат області помірно-континентальний з м'якою зимою і теплим вологим літом. Пересічна температура січня: -4, -6°C, липня: +18.6, +20.5°C. Період понад +10°C становить близько 200 днів.

**Гідрологічний режим.** У Вінницькій області – густа мережа річок, що належить до басейнів трьох великих рік – Південного Буга (приблизно 62% території), Дністра (28%) та Дніпра (10%) [15].

**Ґрунти.** Ґрунт в основному опідзолений (близько 65%). На північному сході області переважають чорноземи, в центральній частині – сірі, темно-сірі, світло-сірі, на південному сході й у Придністров'ї – глибокі чорноземи і опідзолені ґрунти. Близько 70% території області розорено [15; 35].

**Флора Вінницької області.** Рослинність області характерна для лісостепу. Природна рослинність займає 17% території. Лісистість території складає 14,2%. Ліси Вінниччини належать до типу середньоєвропейських лісів [19].

## 1.2. Діджиталізація гербарної колекції

Загроза втрати окремих видів і деградації екосистеми ще ніколи не була такою гострою, як сьогодні, коли зростання чисельності населення і наслідки господарської діяльності призводять до незворотних глобальних змін довкілля [1].

Звідси стає очевидною необхідність розробки і реалізації стратегічних практичних заходів, щодо збереження світової біологічної спадщини. Найважливіший крок у цьому напрямку – діджиталізація [1].

Термін «діджиталізація» походить від англійського «digitalization» і в перекладі означає «оцифровування», «цифровізація», або ж «приведення в цифрову форму» [13; 22].

Разом із тим сьогодні науковці дедалі частіше послуговуються зазначеним терміном, спираючись на вимоги практичної транскрипції, а тому широкого поширення набули терміни «діджиталізація», або ж «дігіталізація». Такий підхід має низку переваг, оскільки термін «дігіталізація», за слушним зауваженням К. Лапіної-Кратасюк, охоплює більш широкий спектр значень, ніж його синонім «цифровізація» [13; 26].

Діджиталізація - це створення цифрової (заснованої на байтах та бітах - мінімально адресованих одиницях інформації в системах та їх складових) версії аналогових/фізичних речей на кшталт паперових документів, відео- та фотозображень, звуків тощо. Тобто йдеться про перетворення та/або відтворення чогось нецифрового в цифровому форматі, який в подальшому може бути використаний в обчислювальній системі для досягнення різноманітних цілей [38].

Саме інформаційно-пошукові системи дозволяють, не знаходячись біля гербарія безпосередньо, без будь-якої загрози для його колекцій отримувати повну характеристику зразка, а саме: дані про його морфологію, систематику, екологію, географію, статус, загальний стан, прізвище колектора, номер шафи і теки, історичні відомості тощо, а також цифрове зображення [23; 27].

Такий інформаційний ресурс забезпечує швидкий та якісний доступ до БД (бази даних), які без будь-яких перешкод можуть постійно поповнюватися і оновлюватися [36].

Однією з важливих причин комп'ютеризації гербарних колекцій є той факт, що доступ до аркушів (сорочок), в яких зберігаються рослини, має бути якомога обмеженим. Це пов'язано з хрупкістю зразків, загрозою пошкодження при роботі з ними, що може призвести до втрати окремих їх частин або навіть цілих зразків. Яскраво демонструє переваги створення та існування — електронних гербаріїв в інтернет - мережі процедура пошуку необхідного зразка в гербарії іншого міста або країни, куди в даний момент не може дістатися дослідник [37; 39].

Комп'ютерні інформаційно-пошукові системи, створені шляхом об'єднання різних БД, надають можливість фахівцям-ботанікам оперувати величезними масивами накопиченої інформації про види рослин, застосовувати механізми пошуку та генерації запитів, цифрові зображення з метою більш ефективного використання відомостей з номенклатури, систематики, розповсюдження рослин у світі для вивчення і збереження біорізноманіття [10].

Безумовно, комп'ютеризація, або, у ширшому розумінні, інформатизація, істотно розширює можливості участі у розв'язанні світових і національних проблем збереження і раціонального використання біорізноманітності, сприяє вирішенню багатьох фундаментальних та прикладних наукових завдань, пов'язаних з підтриманням і збереженням біорізноманітності України і світу [38].

Наявність доступу до якісних зразків є необхідною умовою для просування флористичних і таксономічних досліджень, і ці напрямки досліджень є особливо важливими для відкриття видів під час нашої поточної кризи вимирання. Крім того, дані гербаріїв стали ключовими ресурсами для документування розподілу біорізноманіття в часі та просторі. Таким чином, наявність цих даних має важливі наслідки для досліджень, освіти та громадських служб, що виходить за межі того, що спочатку передбачалося ботаніками 19-го та початку 20-го століття [39].



За останні кілька десятиліть з'явилися нові способи використання зразків і пов'язаних з ними даних, а технологія віртуального зв'язування даних через бази даних підвищила корисність цих даних для відповідей на різноманітні наукові запитання. Наприклад, зміни у землекористуванні часто призводять до модифікації середовища проживання, яке можна вивчати, використовуючи випадки появи видів із підтверджених гербарних записів. Дослідники також використовували дані колекцій у багатьох інших екологічних дослідженнях. У таких дослідженнях використовувалися гербарні зразки для відстеження вірусів рослин у часі, щоб показати, що насіння, прикріплене до зразків рослин, все ще життєздатне більше ніж через пів століття після збору, а також продемонструвати, що періоди цвітіння зараз настають раніше через підвищення глобальної температури. Ефективне використання гербарних зразків може допомогти у виявленні загроз інвазивних видів і швидкому реагуванні на них. Колекції також можуть бути використані для вивчення еволюційних змін в інвазивних видах у міру їх укорінення [39].

Наявність даних зразків, які легко доступні та доступні для пошуку в Інтернеті, підвищують ефективність дослідження. Час, який раніше витрачали на поїздки до колекцій або очікування на видачу зразків, замість цього можна витратити на збір даних. Таксономісти часто можуть використовувати оцифровані колекції для ідентифікації та анотації зразків. Крім того, оцифрування зразків зменшує обробку та потенційне пошкодження зразків, що особливо важливо для рідкісних та особливих зразків, у тому числі типових зразків [36].

Онлайн-база даних гербарних зразків, що потрапили в список, сприяє обміну інформацією між установами та підтримує інформаційні мережі про біорізноманіття. Такі ресурси підтримують розвиток професіоналів у сфері інформатики біорізноманіття, послуг із зображеннями та географічних інформаційних систем (ГІС). Онлайн-дані підвищують обізнаність про колекції природної історії та відкривають ці багаті ресурси для освіти та досліджень. Збір

інформації для нових довідників, контрольних списків та інших ресурсів, які використовуються для розуміння ботанічної інформації, значно полегшується онлайновими базами даних [36].

Є багато причин, чому деякі гербарії не оцифровують свої колекції та не роблять їх доступними в Інтернеті. Багато невеликих гербаріїв стикаються з такими перешкодами, як брак фінансування, брак персоналу та кураторів, які мають багато обов'язків на додаток до колекції (таких як навчання, консультування студентів та дослідження поза колекціями). У багатьох випадках кураторам невеликих закладів не призначають жодного кредиту для просування по службі за виконання своїх кураторських обов'язків, що робить визначення пріоритетів цих зусиль ще важчим. Крім того, кураторам і менеджерам колекцій, які хочуть оцифрувати, може бути важко знати, з чого почати та які є варіанти [37].

### **1.3. Історія виникнення та значення гербарних колекцій**

Гербарій є важливим ресурсом для досліджень біорізноманіття, екології та еволюції. Це основне джерело даних про висушені та мічені зразки рослин, яке влаштовано таким чином, щоб забезпечити легкий доступ до них і архівне зберігання. Гербарій схожий на бібліотеку, але відрізняється тим, що інформація зберігається в біологічній формі – у вигляді пресованих, висушених і анотованих зразків рослин (у випадку більшості судинних рослин; зберігаються лишайники, гриби, мохоподібні та деякі судинні рослини). трохи по-іншому, хоча основні моменти однакові). [4; 33].

Гербарії складаються зі зразків, які збиралися в широкому географічному діапазоні протягом багатьох років. Кілька зразків окремих видів, зібраних із різних середовищ існування, як правило, зберігаються, щоб можна було задокументувати варіації між особинами та пов'язати їх з екологічними чи еволюційними факторами. Гербарні та музейні колекції складають основний матеріал для отримання інформації про біорізноманіття світу. Гербарні зразки також надають

матеріали для дослідження мінливості на рівні ДНК, структури генома та експресії генів [21; 33].

Лука Гіні, професор медицини та ботаніки Пізанського університету 16 століття, вважається винаходом гербарію. Традиційно кілька зразків рослин склеювали в декоративній композиції на одному аркуші паперу. Потім ці аркуші переплітали в томи, зберігали в бібліотеці та цитували як книги. Таким чином, зразки були розміщені у фіксованому порядку, з якого їх не можна було видалити, не знищивши зразки. Це був відомий шведський натураліст Карол Лінней, який порадив читачам свою *Philosophia Botanica* 1751 році монтувати лише один зразок на аркуш і утримуватися від скріплення аркушів разом. Для зберігання встановлених зразків Лінней запропонував спеціально побудовану шафу, куди окремі аркуші можна було легко вставити в будь-яке місце, вийняти в будь-який час і знову вставити в будь-якому місці колекції. На відміну від переплетених томів старих гербаріїв, порядок, який гербарний кабінет Ліннея приніс до його колекції, не був закріплений назавжди. Ця «внутрішня рухливість» гербарію могла пристосуватись до надходження нового матеріалу та дозволяла користувачеві неодноразово змінювати цей матеріал, щоб відобразити нові знання [24].

#### **1.4. Гербарій флори Поділля Вінницького обласного краєзнавчого музею**

«Гербарій флори Поділля» Вінницького обласного краєзнавчого музею започатковано у 1962 році співробітниками кафедри ботаніки Вінницького педагогічного інституту, якою в той час завідував професор Г. О. Паламарчук. Хоча гербарій має назву «Флора Поділля» в ньому представлені також види інших регіонів, наприклад Карпат, Криму, Ставропольського краю. В 1968-1969 роках у зв'язку з розформуванням кафедри ботаніки педагогічного інституту гербарій було передано до Вінницького обласного краєзнавчого музею (понад 10000 гербарний зразків). В наступні роки, ця колекція була доповнена, зібраними та

підготовленими зразками працівниками сектору природничих досліджень музею Л. Захарчишиною, Д. Бренед, Л. Маліковою, О. Яворською, а також науковим співробітником Інституту ботаніки НАН України Т. Андрієнко ( під час спільних з музеєм експедицій) [14; 34].

Складена інвентарна картотека частково топографічна та систематична картотеки. Гербарій, що надійшов з педінституту, систематизовано за родинами, подальша нумерація зразків здійснювалась в порядку їх надходження [14; 34].

Гербарний матеріал зберігається у фондосховищі Вінницького краєзнавчого музею, в дерев'яних шафах, у стандартних картонних коробках. Регулярно проводиться провітрювання та дезінфекційна обробка матеріалу. Передбачається подальше доповнення гербарію під час музейних експедицій, але ріст колекцій обмежується через нестачу площ фондосховищі [14; 34].

За всі роки, що минули після видання колективної монографії, природно-заповідна мережа України значно зросла за рахунок новостворених природних заповідників і особливо національних природних парків. Визнаючи велику роль колекцій у вивченні та збереженні біологічної різноманітності цих природоохоронних територій, науковці створюють гербарії рослин, зібрані в різних типах фітоценозів, характерних для того чи іншого регіону [14; 34].

Однією з основних функцій гербарію як наукової установи, на відміну від музею, є обмін гербарними зразками з метою забезпечення максимального представлення фіто- і мікорізноманітності в його фондах. У практиці гербарної справи існують такі способи накопичення матеріалів у колекціях: цілеспрямований збір зразків у природі під час експедицій, обмін дублетами між гербарними установами та отримання гербарних матеріалів як дарунка від приватних осіб [22].

## РОЗДІЛ 2

### ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВІДДІЛІВ ВИЩИХ СПОРОВИХ РОСЛИН

#### 2.1. Відділ Bryophyta

За загальною організацією мохоподібні - близькі до водоростей рослини (не судинні, без коренів, у деяких вегетативне тіло у вигляді дихотомічно сланкого талома) [3].

Достовірні відомості про походження мохоподібних досі відсутні, тому довгий час йшла дискусія щодо її можливих предків. За однією з гіпотез найімовірніші предки мохоподібних, як і взагалі всіх вищих рослин – древні зелені водорості (відділ Chlorophyta). Ця підтверджена даними різних галузей біології і здебільшого приймається сучасною наукою. Вагомою підставою для цього є комплекс спільних біохімічних, цитологічних, генетичних ознак, а саме: однаковий хлорофіл а і b, подібні каротиноїди, продукт асиміляції – крохмаль, целюлозно-пектинова оболонка, хлоропласт з двома мембранами, тилакоїди в гранах, мітохондрії з пластинчастими кристали, відкритий мітоз, однаковий план будови джгутиків, фрагмопластичний цитокінез тощо [5; 40].

Є й інші гіпотези походження мохоподібних, зокрема від риніофітів шляхом регресивного розвитку спорофіта і поступового зростання ролі гаметофіта, але вони менш імовірні. Тому ми розглядаємо походження мохоподібних від древніх зелених водоростей. Найдавніші (з девону) палеоботанічні рештки мохоподібних належать таломним печіночникам – метцгерієвим. В карбоні з'явилися маршанцієві і бріїди, в юрському періоді – річчієві, сферокарпальні і сфагнові. Юргенманієві відомі з верхньої крейди, антоцеротові – з верхнього третинного періоду [5].

Мохоподібні вивчає наука бріологія. Це невеликі наземні, епіфітні, рідше водяні рослини, досить прості (для вищих) будови, з чітко виявленою зміною поколінь, або ядерних фаз, і на відміну від решти вищих рослин – з домінуванням у циклі розвитку гаплоїдного, або статевого, покоління (гаметофіта) над

диплоїдним або нестатками (спорофітом). Саме завдяки цьому мохоподібні розглядаються як самостійна гілка в еволюції вищих рослин [40].

Гаметофітом мохоподібних є гаметофор – слань (талом) або більш-менш вертикальне стебелце – каулідій з дрібними листками – філіями, з ризоїдами, але без справжніх коренів. Провідна система мохоподібних не розвинута, досить простої будови: відсутні судини, судинно-волокнисті пучки і навіть трахеїди. На гаметофітом розвиваються статеві органи – чоловічі (антеридії) і жіночі (архегонії). Запліднення відбувається у вологому середовищі за допомогою рухливих дводжгутикових сперматозоїдів. Спорофіта (у мохоподібних він називається спорогоном) дуже редукований, хоч і має досить складну будову. Він складається зі спороносною коробочкою і ніжкою з присоском (гаусторією), яким присмоктується до гаметофітом, веде напівпаразитичний спосіб життя. У коробочці з клітин археспоріч після редуційного поділу утворюються спори, якими мохоподібні розмножуються. Із спори розвивається статеве покоління, або гаметофіт, з самого початку представлене протоневою [6].

Мохоподібні – здебільшого багаторічні дернинні одно-, дво-, та багатодомні рослини. В переважній більшості вони пов'язані з вологими місцезростаннями [6].

Більшість мохоподібних не має практичного значення для людини. Але всі вони. Складовою частиною біорізноманіття і відіграють помітну роль в природних екосистемах. Деякі види стали зникаючими і тому внесені на сторінки Червоних книг. Так, в Червоній книзі України (1998) є 28 видів мохоподібних: 6 печіночників, 4 – сфігнових і 18 – брієвих мохів [16].

На земній кулі нараховують 22-27 тисяч видів мохоподібних. В Україні з них зустрічається понад 750 видів [5].

Усі мохоподібні поділяють на три класи: Антоцеротові дні, або Антоцеротопсиди; Печіночників, або Маршанціопсиди, і Листкостеблові мохи, або Мохи, або Бріопсиди [17].

## 2.2. Відділ Lycopodiophyta

Серед вищих рослин, які населяють нині нашу планету, плауноподібні належать до одних з найдавніших. Взявши початок в девоні від риніофітів і досягнувши свого найбільшого розвитку в пізньому палеозої, на сьогодні плауноподібні представлені порівняно невеликою кількістю родів і видів, участь яких у рослинному покриві звичайно незначна [16].

Характерні особливості плауноподібних: переважання спорофіта над гаметофітом, наявність справжніх коренів і листків. Листки утворились на стеблі шляхом випинань і виростів – енаціїв і тому ці листки називають філоїдами [6].

Всі сучасні представники відділу – багаторічні трав'янисті рослини, звичайно вічнозелені, які нагадують деякі брієві мохи. Серед викопних плауноподібних поряд з трав'янистими були і могутні деревовидні форми. Біля основи листка деяких плауноподібних на його внутрішній поверхні є невеличкий виріст – язичок, або лігула [12].

Підземні частини пагонів у одних плауноподібних мають вигляд типового кореневища з видозміненими листками і з додатковими коренями, в інших утворюється своєрідний орган, який несе розміщені по спіралі корені і називається ризофором, або корененосцем [25].

Надземні і підземні осі плауноподібних нарастають за допомогою верхівкових меристем, ініціальні клітини яких з часом втрачають здатність ділитись, ому плауноподібні мають обмежений ріст осей. Для всіх представників відділу характерне дихотомічно галуження надземних і підземних осей [32].

Вимерлі деревоподібні і деякі трав'янисті представники відділу мали характерне вторинне потовщення стебел і ризофорів [6].

Спорофітом плауноподібних за формою розмірами і кольором можуть бути схожі на звичайні вегетативні листки або більш-менш різко відрізнитись від них. Чергуючись із стерильними листками (профофілами), вони утворюють уздовж стебла спороносної зони або зібрані й розміщені на кінцях гілок стробіли. У

деяких викопних форм спорофітом сиділи на стеблі вперемішку з вегетативними листками, не утворюючи ані спороносних зон, ані стробілів [25].

Серед плауноподібних є як рівно-, так і різноспорові рослини. Різноспорові рослини мають листки з язичками. Спори плауноподібних звичайно з трипроменевими театральними рубцями [25].

Гаметофіти (заростки) рівноспорових форм нині існуючих плауноподібних підземні, напівпідземні або надземні, м'ясисті, 2-20 мм завдовжки. Вони двостатеві, ведуть сапрофітний або напівсапрофітний спосіб життя і дозрівають протягом 1 – 15 років [6].

Гаметофіти різноспорові плауноподібних одностатеві, редуковані, розвиваються звичайно протягом кількох тижнів за рахунок поживних речовин, що містяться в спорі, і під час дозрівання не виступають або лише злегка виступають назовні, за межі оболонки спори [7].

Статеві органи представлені антеридіями і архегоніями. В антеридіями розвиваються дво-, або багатоджгутикові сперматозоїди, в архегоніями – одна яйцеклітина. Запліднення відбувається при наявності краплинно-рідкої води, а з зиготи, яка не впадає в стан спокою, виростає нове нестатеве покоління – спорофіт [7].

Сучасні плауноподібні включають близько 1200 видів. З них в Україні зустрічається 12 видів [25].

Відділ об'єднує два класи: Плауновидні, або Лікоподіопсиди, і Молодильниковидні, або Ізоетопсиди [17].

Наведена класифікація представників відділу Polypodiophyta, оцифрованих в процесі діджиталізації Гербарію флори Поділля Вінницького обласного краєзнавчого музею [17]:

Відділ: Lycopodiophyta

Клас: Lycopodiopsida

Порядок: Lycopodiales



Родина: Lycopodiaceae

Рід: Lycopodium

Вид: *Lycopodium annotinum* L.

Вид: *Lycopodium clavatum* L.

Рід: Diphasiastrum

Вид: *Diphasiastrum complanatum* (L.) Holm

Родина: Huperziaceae

Рід: Huperzia

Вид: *Huperzia selago* L.

### 2.3. Відділ Equisetophyta

Для хвощеподібних характерні пагони, складені з чітко виражених члеників – міжвузлів і вузлів з кільчастою розміщеними листками. Цією рисою нині існуючі хвощі та їх викопні родичі різко відрізняються від решти безнасінних вищих рослин. Відділ становить лінію еволюції членистостеблових форм, що виникли і розвинулися з риніофітів [6].

Первісні, найбільш примітивні форми хвощеподібних відомі з девону, але максимуму свого розвитку вони досягли в карбоні. До наших днів дійшли тільки хвощі, а решта вимерла ще на початку мезозою [6].

До хвощеподібних належать як трав'янисті рослини (з нині існуючих і вимерлих) зі стеблом завдовжки від кількох сантиметрів до кількох метрів, так і деревоподібні (всі вимерлі), які досягали 15 м заввишки і більш як 0,5 м у діаметрі [182].

Характерною рисою хвощеподібних є наявність у них своєрідних структур, що несуть спорангії, - спорангієносців, або спорангієфорів, які відзначаються своєю будовою від спорофіліа інших безнасінних рослин. Утворились вони, напевно, в процесі довгої еволюції з таломів риніофітів. Кільця спорангієфорів утворюють на стеблі спороносною зони, що чергуються із звичайними

вегетативними листками, або сидять на кінцях осей, утворюючи чисті (що складаються лише зі спорангієфорів) чи змішані (що складаються зі спорангієфорів і стерильних листків) стробіли [18].

Переважає більшість хвощеподібних – різноспорові рослини, і лише деякі (викопні форми) – різноспорові [6].

Статеве покоління – гаметофіт, або заросток, у нині існуючих хвощів представлено одно- або двостатевими недовговічними, дуже маленькими зеленими пластинчастими рослинами розміром в кілька міліметрів. На гаметофітах утворюються антеридії і архегонії. В антеридіях розвиваються багатоджгутикові сперматозоїди [7].

Запліднення відбувається при наявності краплинно-рідкої води, а з зиготи без періоду спокою виростає нове безстатеве покоління – спорофіт [25].

Сучасні хвощеподібні нараховують 20 – 29 надзвичайно поліморфних видів. В Україні є 9 видів [25].

Відділ Хвощеподібні поділяють на три класи: Гієнієвидних, або Гієніопсиди; Клинолистовидні, або Сфенофілопсиди; Хвещевидні, або Еквізетопсиди [17].

Наведена класифікація представників відділу Polypodiophyta, оцифрованих в процесі діджиталізації Гербарію флори Поділля Вінницького обласного краєзнавчого музею [17]:

Відділ: Equisetophyta

Клас: Equisetopsida

Порядок: Equisetales

Родина: Equisetaceae

Рід: Equisetum

Вид: *Equisetum arvense* L.

## 2.4. Відділ *Polypodiophyta*

Викопні і сучасні трав'янисті та дерев'яним і (в тропіках) рослини, здебільшого наземні або епіфіти, рідше водяні. У циклі їх розвитку пануючим є спорофіт, як і в усіх вищих рослин, за винятком мохоподібних. Він має розвинуті корені, стебло найчастіше у вигляді кореневища зі слабо вираженими міжвузлями і здебільшого великі перисто-складні листки, що називаються вайями. Характерною рисою папоротеподібних є ще утворення листкових проривів (лакун), які виникають у місці відходження судинних пучків із стебла в листки. Коренева система первинно гоморизна, як і у плазунів та хвощів [32].

Розмножуються папороті спорами. Спорангії розміщуються на листках купками в сорусах (лат. *Soros* – купа), або зростають ся між собою в так звані синангії (грец. *syn* – разом, *aggejon* – посуд), або, нарешті містяться у спеціальних утворах – спорокарпіях (грец. *Spora* – посів, *carpos* – плід). У водяних папоротей спори різні, в решти – однакові [32].

Статеве покоління – гаметофіт, що виростає зі спори, має пластинчасту, бульбо- або стопоподібну форму, у різноспорові з – дуже редукований. Він або двостатевий, або (у водяних форм) ризоостатевий. Запліднення відбувається в краплинно-рідком середовищі під час дощу, роси або у воді тощо [7].

Папоротеподібні належать до найбільш давніх груп вищих рослин. За своєю давністю вони поступаються лише риніофітам, від яких вони походять і мають приблизно однаковий геологічний вік із плауноподібних і хвощеподібних. Але в той час, як риніофітам давно вимерли, а плауноподібні і хвощеподібні відіграють у сучасному рослинному покриві Землі дуже скромну роль і кількість їх видів незначна, папоротеподібні продовжують процвітати. Хоч тепер вони відіграють дещо меншу роль, ніж у минулі геологічні періоди, проте і нині налічують близько 300 родів і понад 12000 видів. В Україні у природному стані є 57 видів з 27 родів і 16 родин [32].

Папороті дуже поширені на всі земній кулі і зустрічаються повсюдно. Найбільш різноманітні вони у вологих тропічних лісах, де зростають не лише на ґрунті під деревами, а й як епіфіти на стовбурах і гілках дерев, як ліани, часто їх дуже багато. В результаті пристосування до умов середовища в папоротей виробились різні життєві форми і виникло дуже велике розмаїття за зовнішньою формою, внутрішньою будовою, фізіологічними особливостями і розмірами [6].

За своїми розмірами папороті варіюють від тропічних деревоподібних форм, що іноді досягають 25 м у висоту і 50 – 60 см у діаметрі стовбура, до дрібних рослинною завдовжки лише в кілька міліметрів [6].

Майже в усіх папоротей спорофіт багаторічний, і лише в дуже небагатьох спеціалізованих форм він однорічний (у представників водних або болотних папоротей з роду цератоптерис, сальвінія тощо) [32].

На сучасному рівні знань відділ папоротеподібних можна розділити на сім класів: Аневрофітопсида; Археоптеридопсида; Кладоксилопсида; Зигоптеридопсида; Вужачковидні, або Офіоглосопсида; Маратієвидні, або Маратіопсида; Папоротевидні, або Поліподіопсида [17].

Наведена класифікація представників відділу Polypodiophyta, оцифрованих в процесі діджиталізації Гербарію флори Поділля Вінницького обласного краєзнавчого музею [17]:

Відділ: Polypodiophyta

Клас: Polypodiopsida

Порядок: Polypodiales

Родина: Athyriaceae

Рід: Woodsia

Вид: *Woodsia alpina* (Bolton) S. F. Gray

Рід: Athyrium

Вид: *Athyrium filix-femina* (L.) Roth

Рід: Cystopteris

Вид: *Cystopteris fragalis* (L.) Bernh

Вид: *Cystopteris sudetica* A. Braun et Milde

Родина: Dryopteridaceae

Рід: Dryopteris

Вид: *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott

Рід: Polystichum

Вид: *Polystichum lonchitis* (L.) Roth

Рід: Gymnocarpium

Вид: *Gymnocarpium Dryopteris* (L.) Newman

Родина: Aspleniaceae

Рід: Asplenium

Вид: *Asplenium trichomanes* L.

Вид: *Asplenium viride* Huds.

Родина: Blechnaceae

Рід: Blechnum

Вид: *Blechnum spicant* (L.) Roth

Родина: Adiantaceae

Рід: Adiantum

Вид: *Adiantum capillus-veneris* L.

Родина: Dennstaedtiaceae

Рід: Pteridium

Вид: *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn

Родина: Polypodiaceae

Рід: Polypodium

Вид: *Polypodium vulgare* L.

## РОЗДІЛ 3

### ОБ'ЄКТ, МЕТОДИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 3.1.Об'єкт, методи та методика досліджень

Дане дослідження проводилось з використанням фондів Вінницького обласного краєзнавчого музею, а точніше колекції «Гербарій флори Поділля» Вінницького обласного краєзнавчого музею. Даний Гербарій було започатковано кафедрою ботаніки Вінницького державного педагогічного інституту ще у 1962 році. Початкові гербарні фонди були сформовані завдяки діяльності студентів інституту, під керівництвом викладача кафедри Паламарчук Г. О, у таких районах як Поділля, Крим, Карпати, Ставропольський край. Фонд нараховував понад 10000 зразків вищих рослин, і був переданий до Вінницького краєзнавчого музею. Збереженням і веденням карток гербарію займався науковий працівник фондів О. Вакуленко. Поповненням колекції займалась О. Г. Яворська – завідувач сектором природничих досліджень науково-дослідного відділу музею. Фонди колекцій поповнюються завдяки щорічним експедиціям заповідними територіями краю. Протягом існування колекції крім основної передачі фондів від інституту, обмін з іншими гербаріями не проводився. В результаті, основним об'єктом для процесу діджиталізації став гербарний фонд Вінницького обласного краєзнавчого музею – «Гербарій флори Поділля» (14305 листків з інвентарною картотекою та частковою топографічною та систематичними картотеками).

План робіт з діджиталізації колекції «Гербарій флори Поділля» фондів Вінницького краєзнавчого музею включав:

1. визначення теперішнього стану зразків гербарію;
2. ідентифікація кожного зразка і уточнення карток;
3. комп'ютеризація зразків та створення бази переведення (оцифрування) зразків;
4. розробка змісту бази даних;
5. внесення первинних даних діджиталізованих зразків у базу;

6. доопрацювання основи бази.

Базуючись на плані дій були проведені наступні роботи процесу діджиталізації колекції вищих спорових рослин.

- Візуальне дослідження кожного зразка. Для забезпечення його захисту від випадкових пошкоджень, ця робота здійснювалась колегіально, за участю групи дослідників від Донецького національного університету імені Василя Стуса, та представників Вінницького обласного краєзнавчого музею (зберігача фондів і працівника науково-дослідного відділу). Під час обстеження перевіряли облікові позначки кожного експонату, наявність інвентарних номерів, ступінь збереженості експоната.
- Також проводили попередню оцінку достовірності даних, вказаних в гербарних етикетках. Відразу відбирали експонати, які потребують подальшого поглибленого вивчення за такими критеріями: 1) експонати, які є зразками раритетних видів; 2) експонати, щодо яких є сумніви у достовірності наведених первинних даних; 3) експонати, які вірогідно інвентаризовані під застарілими таксономічними назвами.
- Одночасно з фотофіксацією проводили документування у журналі, де відмічали номер експонату та номер за фотофіксатором. Цифрові фото виконували професійними камерами з використанням штатива і налаштуванням таких параметрів: M 1/100, F11, ISO100, формат зображення RAW. Розміщували експонат горизонтально, паралельно до фотоапарату. Фокусна відстань на об'єктиві, варіювалася в межах 27-35 mm. Після отримання звукового сигналу з камери (що свідчило про правильність встановлення фокусу), вмикалося освітлення під кутом 45° (саме цей кут вважається найбільш правильним для освітлення предмету зйомки) та здійснювався спуск затвору камери. Обробку фото здійснювали з використанням програми Adobe Photoshop CS6, в якій було підсилено

контраст та підвищено деталізацію знімків. При експорті змінювали формат зображення RAW на JPEG.

- Наступним етапом дослідження повинно стати занесення отриманих даних до уніфікованої форми бази даних. В процесі роботи розроблено уніфіковані паспорти гербарних зразків – музейних експонатів у цифровому форматі. Належний алгоритм знаходиться на активній стадії розробки.

Дана робота є частиною ініціативної науково-дослідної роботи кафедри ботаніки та екології «Діджиталізація первинних даних про біологічне та ландшафтне різноманіття Вінницької області» Державний реєстраційний номер: 0120U101750.



## РОЗДІЛ 4

## ЕКСПЕРЕМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА ТА ОБГОВОРЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ

## 4.1. Аналіз первинних даних гербарію вищих спорових рослин

Аналіз первинних даних гербарію проводився досліджуючи гербарні етикетки і співставляючи інвентарний номер кожного зразка. Вивчаючи інформацію, яка міститься на етикетці гербарного листа, ми мали можливість дізнатися досить важливу інформацію про даний вид, а саме: дату збору, місце збору, ім'я того, хто зібрав. В результаті роботи з колекцією «Гербарій флори Поділля» Вінницького обласного краєзнавчого музею було оцифровано 120 гербарних листів видів вищих спорових рослин (табл.4.1.1.)

Таблиця 4.1.1. Первинні дані гербарію

№	Вид	Інвентарний номер в колекції	Дата збору	Місце збору
1	2	3	4	5
1	<i>Adiantum capillus-veneris</i> L.	646	16.07.1906	Сад школи
2	<i>Asplenium trichomanes</i> L.	647	1966	Кімнатна рослина, Барський район
3	<i>Asplenium trichomanes</i> L.	652	июн.65	Луг, м. Вінниця
4	<i>Asplenium trichomanes</i> L.	653	10.08.1963	Педосовський ліс
5	<i>Asplenium trichomanes</i> L.	654	12.05.1968	Біля річки Мурафа, Могилів-Подільський
6	<i>Asplenium trichomanes</i> L.	655	июн.65	Н/Б
7	<i>Asplenium trichomanes</i> L.	656	авг.64	г. Синайя, Румунія, Карпати, 1500 м над рівнем моря
8	<i>Asplenium viride</i> Huds	657	15.07.1961	Мокрин Камінь

## Продовження таблиці 4.1.1. Первинні дані гербарію

1	2	3	4	5
9	<i>Asplenium viride</i> Huds	658	авг.64	г. Синайя, Румунія, Карпати, 1500 м над рівнем моря
10	<i>Asplenium viride</i> Huds	659	авг.64	г. Синайя, Румунія, Карпати, 1500 м над рівнем моря
11	<i>Polypodium vulgare</i> L.	636	01.09.66	В горах, м. Ялта
12	<i>Polypodium vulgare</i> L.	637	май.68	м. Жмеринка, Вінницька область
13	<i>Polypodium vulgare</i> L.	638	июл.68	с. Степанівка, Вінницький район, Вінницька область
14	<i>Polypodium vulgare</i> L.	639	июн.69	Узбережжя Дністра, скелястий берег
15	<i>Polypodium vulgare</i> L.	640	25.06.1966	Ліс. с. Стрижавка, Вінницька область
16	<i>Polypodium vulgare</i> L.	641	май.67	Кімнатна рослина, м. Вінниця
17	<i>Polypodium vulgare</i> L.	642	05.05.1966	Ліс. С. Комаргород, Вінницька область
18	<i>Polypodium vulgare</i> L.	643	июл.63	Ліс, м. Винники, Львівська область
19	<i>Polypodium vulgare</i> L.	644	25.06.1966	Михайлівський ліс, с. Стрижавка, Вінницька область
20	<i>Polystichum lonchitis</i> (L.)	650	17.08.1960	Північно-Східний наклон Горескульця
21	<i>Polystichum lonchitis</i> (L.) Roth	651	18.08.1960	Східний наклон Данчера
22	<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth	660	27.07.1963	Михайлівський ліс, Вінницька область
23	<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth	661	27.07.1963	Михайлівський ліс, Вінницька область
24	<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth	662	Н/Б	Н/Б

## Продовження таблиці 4.1.1. Первинні дані гербарію

1	2	3	4	5
25	<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth	663	июл.66	Ліс, с. Стрижавка, Вінницької області
26	<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth	664	25.05.1965	Н/Б
27	<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth	665	29.05.1965	Ліс, с.Рахіни, Шаргородський район, Вінницької області
28	<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth	666	13.06.1966	Ліс, Жмеринський район, Вінницька область
29	<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth	667	27.07.1963	Михайлівський ліс, Вінницька область
30	<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth	668	июл.68	Михайлівський ліс, Вінницька область
31	<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth	669	20.06.1966	опушка лісу, р.Соне, с. Кригів, Могилевської області
32	<i>Blechnum spicant</i> (L.) Roth	648	июл.61	Карпати
33	<i>Blechnum spicant</i> (L.) Roth	649	июл.61	Карпати, Хлинський ліс
34	<i>Woodsia alpina</i> (Bolton) S. F. Gray	608	сен.66	м. Ялта, Кримські гори
35	<i>Gymnocarpium dryopteris</i> (L.) Newman	645	01.08.1964	Карпати, м. Синавіз
36	<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh	625	авг.68	Границька скала, с. Ладизин, Гайсинський район, Вінницька область
37	<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh	626	авг.64	м. Синайя, Румунія, Карпати
38	<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh	627	июн.65	Немирівський район
39	<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh	628	18.08.1960	Східний нахил Данчера

## Продовження таблиці 4.1.1. Первинні дані гербарію

1	2	3	4	5
40	<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh	629	18.08.1960	Східний нахил Данчера
41	<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh	630	23.апр	На скелі, с. Нижчий ОльчедаївМогилів- Подільський район, Вінницька область
42	<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh	631	май.68	Узбережжя Дністра, на скелі,Могилів- Подільський
43	<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh	632	20.08.1963	Н/Б
44	<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh	633	Август 1963	Н/Б
45	<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh	634	авг.64	Н/Б
46	<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh	635	20.08.1963	и. Немирів, Вінницька область
47	<i>Cystopteris sudetica</i> A. Braun & Milde	624	15.08.1961	Н/Б
48	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	609	авг.68	Михайлівський ліс, м. Вінниця
49	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	610	02.06.1968	Ліс біля радгоспу, с. Михайлівка
50	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	611	06.06.1968	Михайлівський ліс, м. Вінниця
51	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	612	02.06.1968	Ліс біля радгоспу, с. Михайлівка
52	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	613	03.07.1965	Сосновий ліс, с. Олександрівка
53	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	614	16.08.1966	Ліс, с. Велика Ростівка, Липовецький район, Вінницька область
54	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	615	10.08.1966	Сосновий ліс, м. Кричів, Могилівський район

## Продовження таблиці 4.1.1. Первинні дані гербарію

1	2	3	4	5
55	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	616	25.08.1966	Гущинський ліс, Вінницька область
56	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	617	май.67	Михайлівський ліс, Вінницький район
57	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	618	20.05.1968	Старогородський ліс, м. Вінниця
58	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	619	20.05.1968	Михайлівський ліс, м. Вінниця
59	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	620	11.07.1968	Михайлівський ліс, м. Вінниця
60	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	621	27.05.1968	Михайлівський ліс, м. Вінниця
61	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	622	июл.68	Михайлівський ліс, м. Вінниця
62	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	623	июл.68	Михайлівський ліс, м. Вінниця
63	<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	685		с. Шендерів, Тиврівський район, Вінницька область
64	<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	686	15.07.1964	Змішаний ліс. с. Пиків, Калинівський район, Вінницька область
65	<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	687	01.05.1967	Ліс. с. Біличин, Жмеринський район, Вінницької області
66	<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	688	15.07.1964	Змішаний ліс. с. Пиків, Калинівський район, Вінницька область
67	<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	689	01.07.1963	Ліс. с. Соломирка, Хмельницький район, Вінницької області
68	<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	690	13.07.1966	Ліс. с. Фестівка, Липовецький район, Вінницької області

## Продовження таблиці 4.1.1. Первинні дані гербарію

1	2	3	4	5
69	<i>Huperzia selago</i> (L.) Bernh ex Schrank & C. Mart	528	02.08.1960	с. Ворохта, Карпати
70	<i>Diphasiastrum complanatum</i> (L.) Holum	526	10.06.1967	м. Кригів, Могилівський ліс, на лівому березі р. Сом
71	<i>Diphasiastrum complanatum</i> (L.) Holum	527	07.07.1965	Сосновий ліс, 2 км на південний-захід від с. Олександрівка, Рінкинського району
72	<i>Lycopodium clavatum</i> L.	529	май.67	Житомирська область
73	<i>Lycopodium clavatum</i> L.	530	июн.67	Хмельницький ліс
74	<i>Lycopodium clavatum</i> L.	531	1965	Михайлівський ліс, м. Вінниця
75	<i>Lycopodium clavatum</i> L.	532	03.07.1965	Сосновий ліс, 3 км на південний-захід від с. Олександрівка, Рінкинського району
76	<i>Lycopodium clavatum</i> L.	533	Н/Б	Н/Б
77	<i>Lycopodium clavatum</i> L.	534	1965	с. Прилуки, Липовецький район
78	<i>Lycopodium clavatum</i> L.	535	18.08.1966	Ліс, с. В. Фастівка, Липовецький район, Вінницька область
79	<i>Lycopodium clavatum</i> L.	536	12.08.1965	Березовий ліс, с. Коржівка, Немирівський район, Вінницької області
80	<i>Lycopodium clavatum</i> L.	537	Н/Б	Крим

## Продовження таблиці 4.1.1. Первинні дані гербарію

1	2	3	4	5
81	<i>Lycopodium clavatum</i> L.	538	26.04.1965	П'ятничанський ліс, м. Вінниця
82	<i>Lycopodium clavatum</i> L.	539	12.07.1953	с. Гута, Коранський район, Чернігівська область
83	<i>Lycopodium clavatum</i> L.	540	1965	Михайлівський ліс, м. Вінниця
84	<i>Lycopodium clavatum</i> L.	541	1965	Михайлівський ліс, м. Вінниця
85	<i>Lycopodium annotinum</i> L.	523	11.08.1960	Карпати, Ворохта
86	<i>Lycopodium annotinum</i> L.	524	12.07.1953	с. Гута, Коранський район, Чернігівська область
87	<i>Lycopodium annotinum</i> L.	525	10.09.1966	м. Кригів, сосновий бор
88	<i>Equisetum arvense</i> L.	542	25.06.1967	Поле, район Вишенька, м. Вінниця
89	<i>Equisetum arvense</i> L.	543	28.05.1968	Луг, м. Вінниця
90	<i>Equisetum arvense</i> L.	544	12.04.1967	Луг, м. Вінниця
91	<i>Equisetum arvense</i> L.	545	06.04.1968	Поле, с. Сутиски, Тиврівський район, Вінницька область
92	<i>Equisetum arvense</i> L.	546	19.04.1968	Правий берег р. Південний-Буг, м. Вінниця
93	<i>Equisetum arvense</i> L.	547	май.66	Поле, Михайлівка, Вінницька область
94	<i>Equisetum arvense</i> L.	548	июн.64	Старе місто, склони лівого берега р. Південний-Буг, м. Вінниця
95	<i>Equisetum arvense</i> L.	549	27.05.1967	Луг, школа-інтернав, м. Вінниця
96	<i>Equisetum arvense</i> L.	550	май.67	Поле, окраїна м. Вінниця

## Продовження таблиці 4.1.1. Первинні дані гербарію

1	2	3	4	5
97	<i>Equisetum arvense</i> L.	551	осінь, 1907	На лузі
98	<i>Equisetum arvense</i> L.	552	июн.67	с. Сабарів, Вінницька область
99	<i>Equisetum arvense</i> L.	553	6	м. Вінниця, Старе місто
100	<i>Equisetum arvense</i> L.	554	27.05.1968	Поле, м. Вінниця, школа інтернат
101	<i>Equisetum arvense</i> L.	555	28.05.1968- 14.09.1967	м. Вінниця, р.Південний-Буг, біля школи-інтернату
102	<i>Equisetum arvense</i> L.	556	19.04.1968	Правий берег р. Південний Буг, навпроти водоканала
103	<i>Equisetum arvense</i> L.	557	04.05.1967	поле с. Ялтушків
104	<i>Equisetum arvense</i> L.	558	30.07.1967	2 км на південний-схід від Ніжина. Схили залізнодорожного полотна
105	<i>Equisetum arvense</i> L.	559	июн.66	с. Таломковець, Могилів-Подільський район
106	<i>Equisetum arvense</i> L.	560	июн.65	м. Калинівка
107	<i>Equisetum arvense</i> L.	561	30.06.1965	Поле №1, с/ю Носківці, Жмеринський район
108	<i>Equisetum arvense</i> L.	562	13.07.1965	Посів жита, с. Політомки, Шаргородський район
109	<i>Equisetum arvense</i> L.	563	15.07.1966	Вінницькі хутори, Вінницький район
110	<i>Equisetum arvense</i> L.	564	20.05.1966	с. Тронова, город
111	<i>Equisetum arvense</i> L.	565	25.05.1965	Поле, с.Губник, Гайсинський район



## Продовження таблиці 4.1.1. Первинні дані гербарію

1	2	3	4	5
112	<i>Equisetum arvense</i> L.	566	авг.65	Поле, с. Жданівка, Хмільницький район
113	<i>Equisetum arvense</i> L.	567	20.06.1965	Поле, с. Бродецьке, Вінницька область
114	<i>Equisetum arvense</i> L.	568	19.03.1966	м. Тульчин, Тульчинський район, Вінницька область
115	<i>Equisetum arvense</i> L.	569	18.08.1965	м.Вінниця
116	<i>Equisetum arvense</i> L.	570	03.10.1965	Поле, с. Жуковці, Жмеринський район
117	<i>Equisetum arvense</i> L.	571	20.05.1966	Город, м. Вінниця
118	<i>Equisetum arvense</i> L.	572	апр.66	к.з. Україна, поле №6, обрив
119	<i>Equisetum arvense</i> L.	573	20.08.1965	поле, с. Лозна, Хмільницький район, Вінницької області
120	<i>Equisetum arvense</i> L.	574	10.08.1965	Поле, с. Терешки, Барського району, Вінницької області

У даній таблиці вказуються первинні дані гербарію кожного гербарного експоната вищих спорових рослин. У ній вказується латинська назва представника, інвентарний номер в колекції, дата та місце збору зразка. Вся ця інформація була взята з інвентарної картки, яка присутня у кожного досліджуваного гербарного зразка.

Дослідження показало, що збір даних матеріалів проводився з 1906 по 1969 роки. Максимальна кількість зразків була зібрана у проміжку між 1965 та 1968 роками (рис. 4.1.1.).

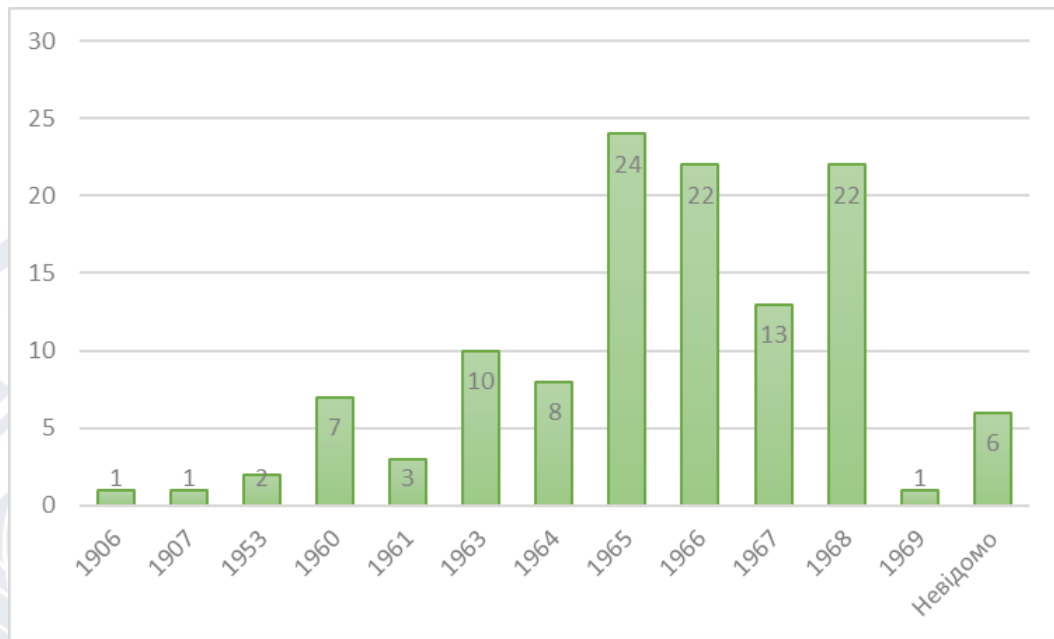


Рисунок 4.1.1. Розподіл по роках зборів зразків вищих спорових рослин колекції «Гербарій флори Поділля» Вінницького обласного краєзнавчого музею.

На даному рисунку розподіл по роках зборів зразків вищих спорових рослин Вінницького обласного краєзнавчого музею. Можна помітити, що найактивніший процес збору проводився у період з 1965 по по 1968 роки. Адже саме в цей період було зібрано 67,5% досліджених гербарних зразків вищих спорових рослин. Також, певна кількість зборів припала на період з 1960 по по 1964 роки (23,3%). Слід зазначити, що деяка кількість зразків (5%) не має визначного місця збору .

Місця збору даних експонатів неочікувано різноманітні. Адже траплялись види з різних районів і областей України: Могилів-Подільський, Липовецький, Барський, Хмельницький, Немирівський, Калинівський, Тульчинський, Шаргородський, Гайсинський, Тиврівський, Хмельницький райони; Чернігівська область; Карпати, Крим; зустрічались і види з Карпат, Криму, і навіть – Румунії. Тобто, можна сказати, що цей гербарій зберігає у собі види рослин, що були зібрані ледь не з кожного закутку України. Проте, все ж таки, найбільша кількість видів, що представляють вищі спорові рослини, була зібрана на території Вінницького району і самого міста Вінниці (рис.4.1.2.)

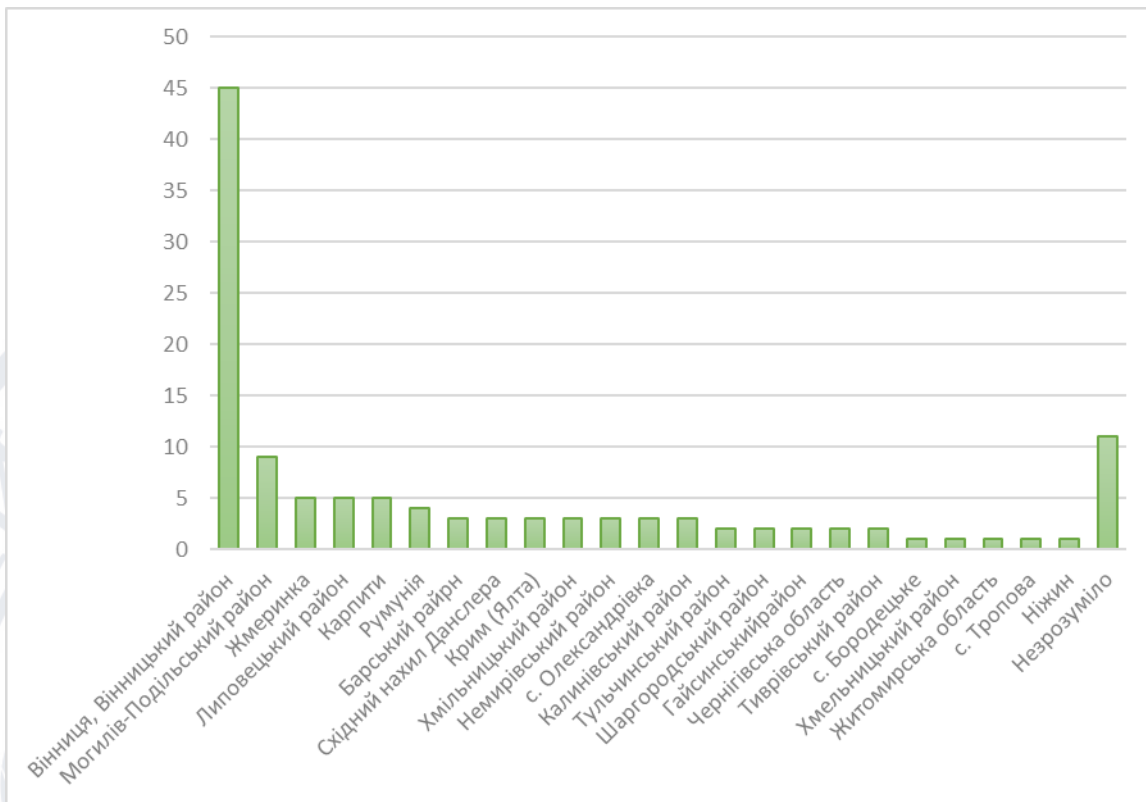


Рисунок 4.1.2. Місця зборів гербарних зразків вищих спорових рослин Вінницького краєзнавчого музею.

Значна кількість гербарних експонатів не має точного місця збору. З рисунку зрозуміло, що найбільша кількість зборів представників вищих спорових рослин проводилась на території Вінницького району і міста Вінниці.

#### **4.2. Систематичний аналіз вищих спорових рослин колекції Вінницького краєзнавчого музею.**

Всього визначено 18 видів вищих спорових рослин, що відповідали 3 відділам. 13 видів належали до Папоротеподібних (*Adiantum capillus-veneris*, *Asplenium trichomanes*, *Asplenium viride*, *Polypodium vulgare*, *Polystichum lonchitis*, *Athyrium filix-femina*, *Blechnum spicant*, *Woodsia alpina*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Cystopteris fragilis*, *Cystopteris sudetica*, *Pteridium aquilinum*, *Dryopteris filix-mas*); 4 – до Плауноподібних (*Diphasiastrum complanatum*, *Lycopodium clavatum*, *Lycopodium annotinum*, *Huperzia selago*); 1 – до Хвоцеподібних (*Equisetum arvense*) (таб.4.2.1) [8;9].

Таблиця 4.2.1. Загальний систематичний список видів з їхніми характеристиками

№	Назва виду	Життєва форма	Місце зростання	Екотип	Господарське значення	Розповсюдження по Україні
1	2	3	4	5	6	7
1	<i>Adiantum capillus-veneris</i>	h	Вологі скелі (переважно вапнякові) та розколини, біля водоспадів, по берегах гірських річок і струмків.	Ms, ScHe	дек	В Україні поширення охоплює Південний берег Криму (біля водоспадів Учан-Су та Джур-Джур, околиці міст Ялти та Місхора, вершини Ай-Петрі, Явлуз, Яузлар і Кастель).
2	<i>Asplenium trichomanes</i>	h	Росте на затінених скелях та в ущелинах субальпійського та альпійського поясів до висоти 1500—1600 м над рівнем моря.	Ms, HeSc	дек	Вид поширений по всій території країни, за винятком Причорноморської низовини, Середньоросійської височини і Лівобережного Полісся.
3	<i>Asplenium viride</i>	h	Росте на гірських ущелинах (в основному на вапняках)	Ms, HeSc	<u>охорон.</u> , <u>дек.</u>	Розточчя (зрідка), Карпати, Гірський Крим.

Продовження таблиці 4.2.1. Загальний систематичний список видів з їхніми характеристиками

1	2	3	4	5	6	7
4	<i>Polypodium vulgare</i>	h	Росте у хвойних і листяних лісах.	Ms, HeSc	охорон., лік., дек.	Трапляється спорадично майже по всій території України на замоховілих скелях, валунах, на залісених схилах ярів, на стовбурах дерев, завжди у тіні.
5	<i>Polystichum lonchitis</i>	h	Населяє ліси, ущелини, осипи і яри, кам'янисті, особливо вапняні вологі місця на висотах 0–3200 м.	Ms, HeSc	<u>охорон.</u> , <u>дек.</u>	В Україні часто зустрічається в Карпатах, рідше - Розторіччі-Опіллі, зах. Лісостепу і Полісся, гр. Криму
6	<i>Athyrium filix-femina</i>	h	Зустрічається по тінистих сирих місцях, по ярах, лісових торфовищах, серед чагарників у рівнинних і гірських лісах і на високогір'ях	Ms, HeSc	лік., дек.	Зустрічається у тінистих мішаних та хвойних лісах і чагарниках по всій території України.

Продовження таблиці 4.2.1. Загальний систематичний список видів з їхніми характеристиками

1	2	3	4	5	6	7
7	<i>Blechnum spicant</i>	h	Населяє вологі й тіністі заплавні ліси і болота; трав'янисті й кам'янисті схили.		дек.	Карпати
8	<i>Woodsia alpina</i>	h	Зростає у затінених ущелинах виходів кристалічних порід, полюбляє кам'янисті, піщані ґрунти слабокислої або нейтральної реакції.	Ms, HeSc	охорон., дек., гунтоформ.	В Україні — поодинокі місцезростання в Карпатах (Івано-Франківська, Закарпатська області; популяції не досліджено) та на виходах Українського кристалічного щита Приазовської височини («Кам'яні Могили»).
9	<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	h	вологі ліси й тіністі скелі, береги та яри, часто росте в більш-менш кислому багатому перегноєм ґрунті.	Hg, HeSc	лік., дек.	Українські ліси

Продовження таблиці 4.2.1. Загальний систематичний список видів з їхніми характеристиками

1	2	3	4	5	6	7
10	<i>Cystopteris fragilis</i>	h	Зростає у вологих тінистих лісах, скельних ущелинах, у ярах і на урвищах	Hg, HeSc	лік	<u>майже по всій Україні.</u>
11	<i>Cystopteris sudetica</i>	h	Зрідка росте в поясі гірських лісів: букових, ялицевих і літогенних смерекових лісів та в субальпійському поясі на затінених скелях і кам'янистих схилах у тріщинах, на осипах та погано розвинених бурових лісових ґрунтах.	Ms, HeSc	Сприяє стабілізації екосистем петрофітного типу.	В Україні — Карпати (гірські масиви Горгани, Чорногора, Чивчино-Гринявські гори, Мармарош, Закарпатське передгір'я), Опілля (зрідка, диз'юнктивно).

Продовження таблиці 4.2.1. Загальний систематичний список видів з їхніми характеристиками

1	2	3	4	5	6	7
12	<i>Pteridium aquilinum</i>	h	<p>Росте орляк звичайний у мішаних лісах, на узліссях, лісових галявинах, у чагарниках. Рослина тіньовитривала.</p> <p>Трапляється на вирубках, згарищах, а також у листяних і хвойних лісах</p>	Ms, HeSc	Лік., інсект., отруйна, харч., корм., дек.	В Україні орляк поширений на Поліссі, в Лісостепу, по долинах річок у Степу, в Карпатах.
13	<i>Dryopteris filix-mas</i>	h	<p>основна частина ареалу знаходиться саме в лісовій зоні, де рослина зустрічається в хвойних, з мішаних і широколистяних лісах.</p>	Ms, HeSc	Лік., отруйна, дек.	Поширена майже по всій Україні. Заготовляють у Закарпатській, Львівській, Івано-Франківській, Чернівецькій, Тернопільській, Волинській, Рівненській, і Чернігівській областях.



Продовження таблиці 4.2.1. Загальний систематичний список видів з їхніми характеристиками

1	2	3	4	5	6	7
14	<i>Huperzia selago</i>	h	Зростає у затінених вологих лісах, на окраїнах боліт, на щербенистих схилах, на вологих ґрунтах, на полонинах та скелях - у субальпійському та альпійському поясах (до 1900 метрів);	Ms, HeSc	лік., фарб., дек.	В Україні поширений в Українських Карпатах, на Поліссі, Розточчі, північній частині лісостепової зони.
15	<i>Diphasiastrum complanatum</i>	h	Зростає у хвойних лісах, на дюнних пагорбах, зрідка — у лісовій і лісостеповій зоні.	Ms, HeSc	лік., фарб., дек., охорон., техн.	Поширена на Поліссі, в північній частині лісостепу, в Карпатах.
16	<i>Lycopodium clavatum</i>	h	Плаун булавоподібний росте в хвойних та мішаних лісах.	Ms, HeSc	лік., техн., дек.	Поширений на Поліссі, в північній частині Лісостепу, у Карпатах.
17	<i>Lycopodium annotinum</i>	h	Росте в хвойних, рідше мішаних лісах.	Ms, HeSc	лік., охорон.	Поширена на Поліссі, в Карпатах, зрідка в Лісостепу.

Продовження таблиці 4.2.1. Загальний систематичний список видів з їхніми характеристиками

1	2	3	4	5	6	7
18	<i>Equisetum arvense</i>	h	Хвощ польовий росте в мішаних і листяних лісах як бур'ян на лісокультурних площах, лісосіках, розсадниках. Світлолюбна рослина.	Ms, ScHe	лік., харч., бур'ян	Хвощ польовий поширений майже по всій Україні, в степових районах України трапляється лише в долинах рік, у ярах і балках. Райони заготівель: Волинська, Рівненська, Житомирська, Київська, Сумська, Чернігівська, Вінницька, Львівська, Тернопільська, Харківська, Хмельницька, Черкаська і Закарпатська області.

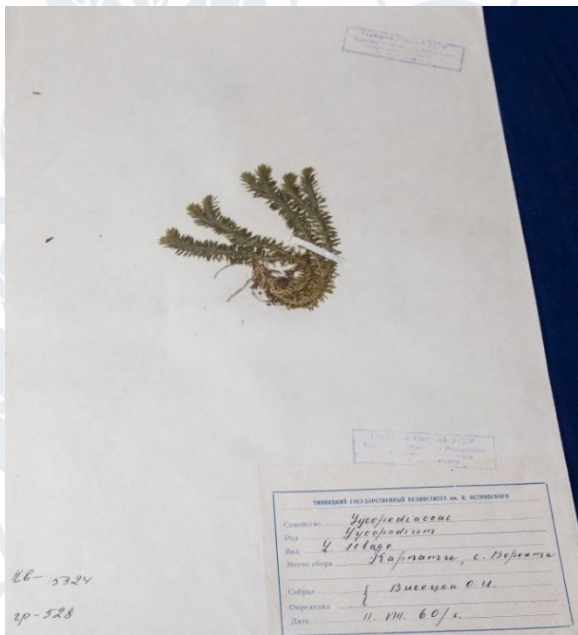
Примітка: h - трав'яниста рослина; Ms – мезофіт; Sc – сціофіт; He – геліофіт.

На таблиці 4.2.1 представлений загальний систематичний список видів, кількість яких – 18, та їхніми характеристиками. А саме, у таблиці представлена назва виду (латинська та українська), його життєва форма, місце зростання представників виду, його екотип та розповсюдження по території України.

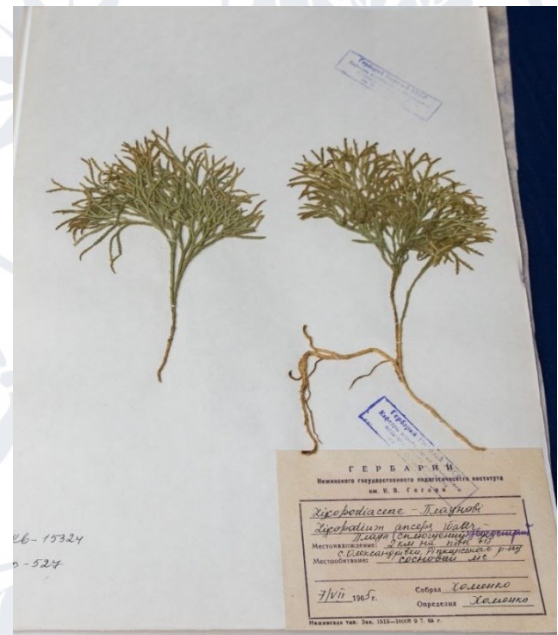
При роботі з гербарними зразками, які вже пройшли частину діджиталізації встановлено, що деякі матеріали мають бути уточнені. Наприклад, дані про місце збору, дату збору або відсутні, або не повні. Деякі географічні назви не відповідали дійсності, або застарілі. Крім того, деякі ботанічні назви потребували

певного уточнення. Таким чином, матеріал потребує додаткового аналізу та обробки.

За результатами роботи з систематичного аналізу було уточнено систематичну категорію деяких гербарних зразків відповідно до чек-лісту Мосякіна С.Л. та Федорончука Н.М. [17]. Вид *Lycopodium selago* L., як вказано у гербарних зразках, було перекваліфіковано у іншу систематичну категорію, відповідно до сучасної класифікації, тому має ранг форми *Huperzia selago* (L.) Bernh ex Schrank & C. Mart [17]. Аналогічно був перекваліфікований вид *Lycopodium anceps* Wsllr – *Diphasiastrum complanatum* (L.) Holum [17] (рис.4.2.1).



1



2

Рисунок 4.2.1. Фото гербарних зразків, які було перекваліфіковано відповідно сучасної систематичної структури: 1. - *Huperzia selago* (L.) Bernh ex Schrank & C. Mart; 2. - *Diphasiastrum complanatum* (L.) Holum.

Також у даній роботі оцінювався господарський спектр представників вищих спорових рослин (рис. 4.2.2).

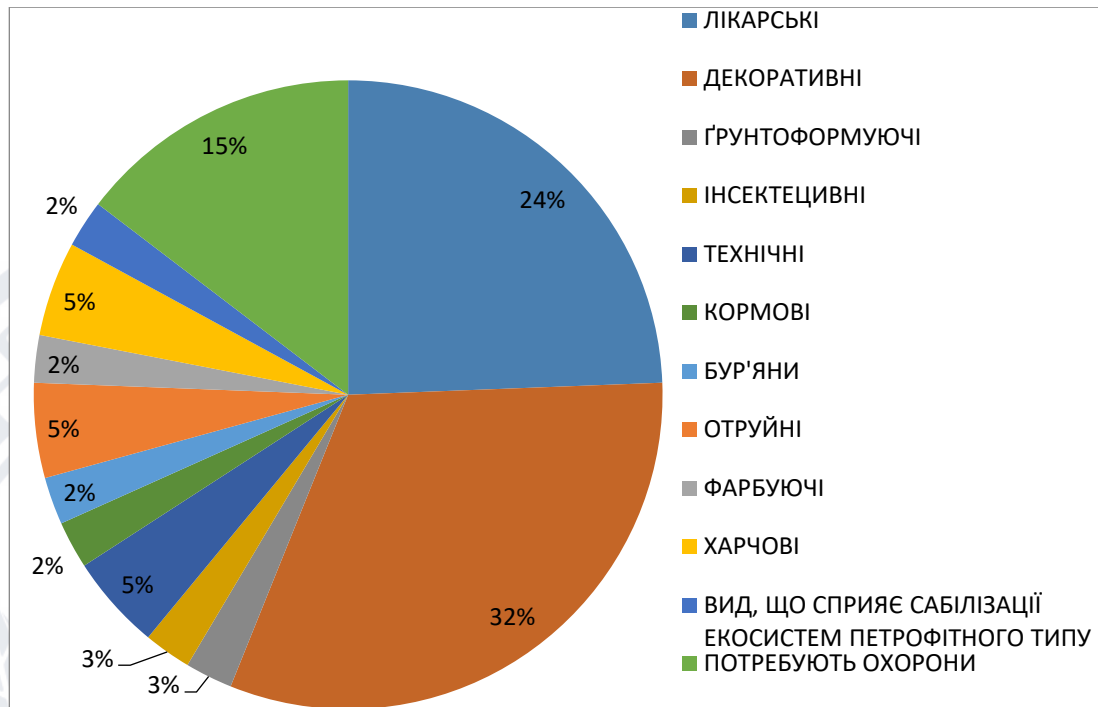


Рисунок 4.2.2. Кругова діаграма господарського значення вищих спорових рослин, що були визначені і аналізовані в ході дослідження. З діаграми можна побачити, що господарські групи включали: лікарські (10), декоративні (13), ґрунтоформуючі (1), інсектецидні (1), технічні (2), кормові (1), бур'яни (1), отруйні (2), фарбуючі (1), харчові (2) види; вид, що сприяє стабілізації екосистем петрофітного типу (1), і види, що потребують охорони (6) [19; 20].

### 4.3. Охоронний статус досліджених видів

Червона книга України є офіційним документом, що відображає сучасний стан видів рослин і грибів України, які перебувають під загрозою зникнення, або потребують охорони [28].

На основі цього документу розробляються наукові і практичні заходи, спрямовані на охорону, відновлення та раціональне використання природних ресурсів України [29; 31].

Третє видання Червоної книги України включає 826 видів рослинного світу: судинні рослини (611), мохоподібні (46), водорості (60), лишайники (52), гриби (57). У ньому враховані сучасні наукові дані щодо чисельності та поширення видів, положення міжнародних договорів, стороною яких стала Україна протягом останніх років, зокрема Конвенції про біологічне різноманіття [30].

Кожна стаття супроводжується ілюстрацією та картосхемою поширення виду в Україні. Також вміщено нормативні документи про Червону книгу України та довідкові матеріали [28].

Видання розраховане на державні, наукові і громадські установи та організації, навчальні заклади, спеціалістів, широкі кола природокористувачів, активістів охорони природи [28].

Під час роботи з гербарною колекцією музею зустрічались і ті види, які за офіційними даними, на сьогоднішній день потребують охорони. Деякі з них є представниками вищих спорових рослин, а саме: *Adiantum capillus-veneris*, *Woodsia alpina*, *Huperzia selago*, *Diphasiastrum complanatum*, *Lycopodium annotinum* [29].

За попередніми даними, отриманими з журналу обліку гербарних зразків, вважалось, що такі види як *Asplenium viride*, *Polypodium vulgare* та *Polystichum lonchitis* також потребують охорони. Проте після огляду і детального аналізу переліку рослин, що належать до Червоної Книги України, даних видів у списках знайдено не було. Це дає можливість зробити висновок, про те, що ці види не потребують охоронного статусу [30].

В процесі деталізованого аналізу гербарних етикеток представників вищих спорових рослин, які мають охоронний статус, стало відомо, що вони були зібрані не на території Вінниччини, а в інших куточках України (рис.4.3.1)

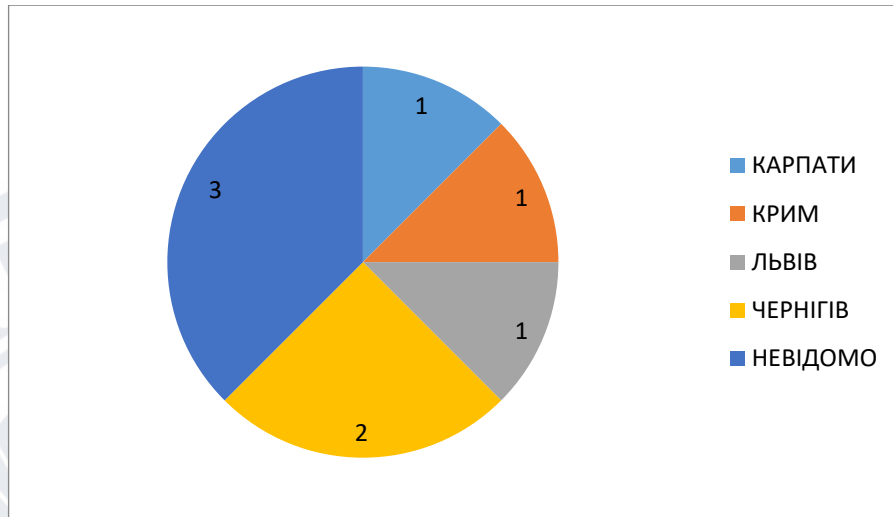


Рис.4.3.1.Кругова діаграма поширення червонокнижних видів, які знаходились в переліку вищих спорових рослин в досліджуваному гербарії, по певних визначених областях України.

На рисунку 4.3.1 зображена кругова діаграма, яка відображає кількість та поширення представників видів вищих спорових рослин по певних територіях України. Саме така кількість рослин представлена тому, що лише 8 гербарних експонатів, які представлені п'ятьма видами вищих спорових рослин (рис.4.3.2), були віднесені до Червоної Книги України, а отже потребують охорони.

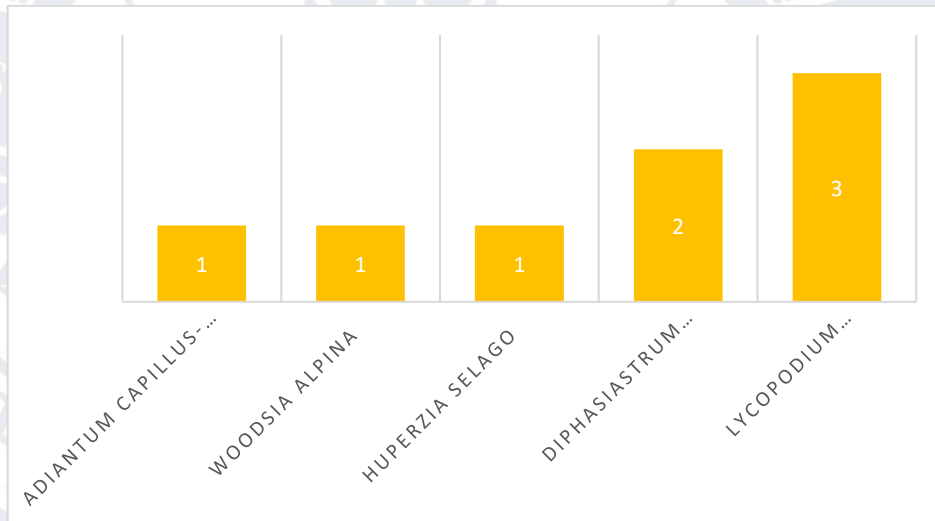


Рисунок 4.3.2.Види, що належать до Червоної Книги України та їх кількість, що була вирахована з дослідженого матеріалу.

На рисунку 4.3.2 зображується співвідношення червонокнижних видів та їх кількості, яка була вирахована в результаті дослідження музейної колекції гербарію. Ми бачимо, що *Adiantum capillus-veneris*, *Woodsia alpina* та *Huperzia selago* представлені по одному зразку, *Diphasiastrum complanatum* представлений двома гербарними зразками, а відповідно *Lycopodium annotinum* відображений трьома гербарними експонатами.

Тепер, коли вже остаточно визначили скільки і які саме види потребують охорони, можна розглянути їх детальніше.

**Адіант венерин волос *Adiantum capillus-veneris* L. (рис.4.3.3)**

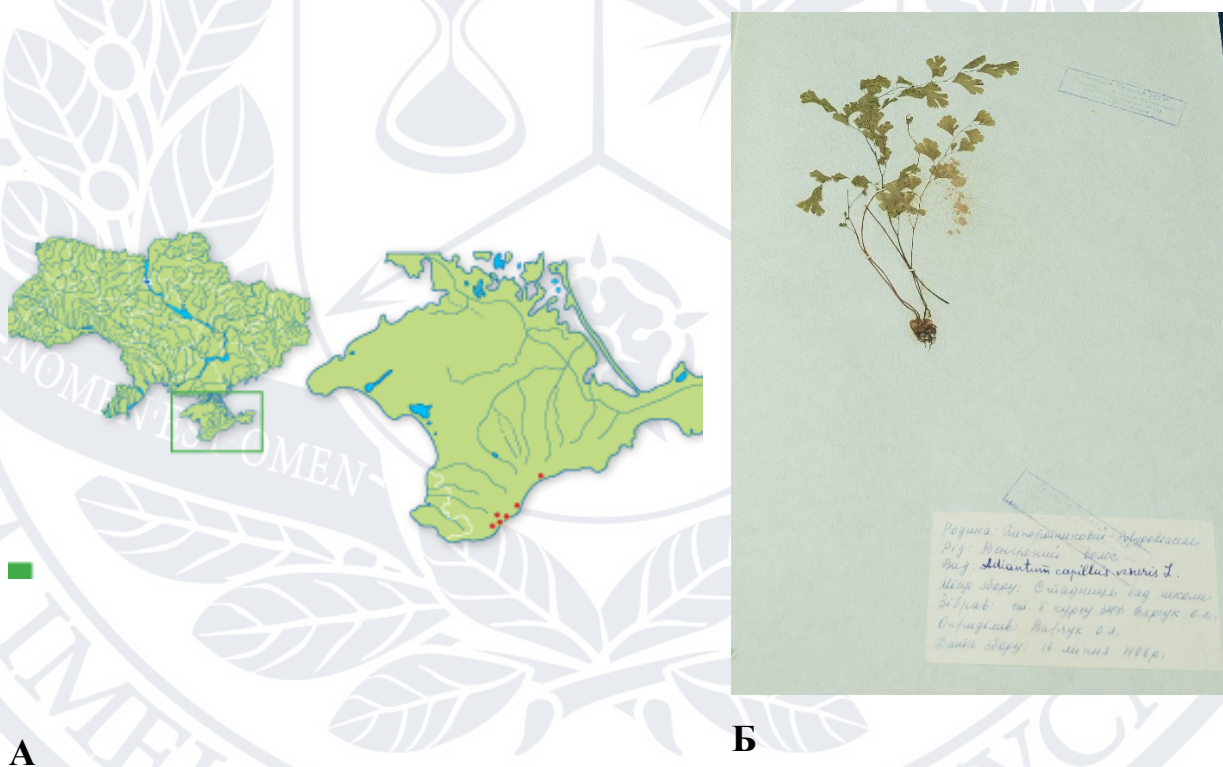


Рисунок 4.3.3. Поширення *Adiantum capillus-veneris* по території України (А) та його діджиталізоване зображення (Б).

Таксономічна належність: Родина Адіантові — Adiantaceae (Pteridaceae s.l.).

Природоохоронний статус виду: Зникаючий.

Наукове значення: Термофільний середземноморський елемент в Криму на пн. межі ареалу, (угруповання відносяться до специфічного класу *Adiantetea capilli-veneris*).

Ареал виду та його поширення в Україні: Атлантична Європа, Середземномор'я, Кавказ, Середня Азія; вид у широкому розумінні (*A. capillus-veneris* L. s.l.) поширений у багатьох тропічних та теплопомірних регіонах світу, але в Африці, Пн. та Пд. (північ) Америці та частково Євразії, очеподібно, представлений окремими географічними та каріологічними расами (видами або підвидами). В Україні — Пд. берег Криму: Місхор, Ялта, водопади Учан-Су та Джур-Джур, вершини гір Ай-Петрі, Яузлар, Явлуз, Кастель. Адм. регіон: Кр.

Чисельність та структура популяцій: Рoste у вигляді поодиноких чи невеликих куртин, що формують фрагментарні популяції, чисельність яких в останні десятиліття скоротилася.

Причини зміни чисельності: Відбір води, зарегулювання стоків, зміна мікроклімату (вологості повітря), збирання як декоративних рослин.

Умови місцезростання: Перезволожені карбонатні скелі, що постійно звожуються, водоспади, береги струмків, місця відкладу травертинів. Формує фрагменти специфічних піонерних маловидових розріджених угруповань класу *Adiantetea capilli-veneris* (союз *Adiantion capilli-veneris*), характерних для Середземномор'я. Гігрофіт.

Загальна біоморфологічна характеристика: Гемікриптофіт. Багаторічна папороть, висотою 20–30 см, формує куртини, кореневище довге повзуче. Вайї тричі пірчатороздільні, крайові сегменти округлі, яйцеподібні, зубчасті. Спори в лінійно-довгастих сорусах, розміщені вздовж кінців жилок по краю пластинок, які відгинаються донизу. Спороносить у червні–серпні. Спори розносяться вітром та водою. Розмножується спорами та вегетативно.

Режим збереження популяцій та заходи з охорони: Збереження стабільного водного режиму, розведення в культурі. Охороняють у Ялтинському гірсько-



лісовому та «Мис Март'ян» ПЗ. Заборонено відбір води, знищення місць зростання, збирання рослин.

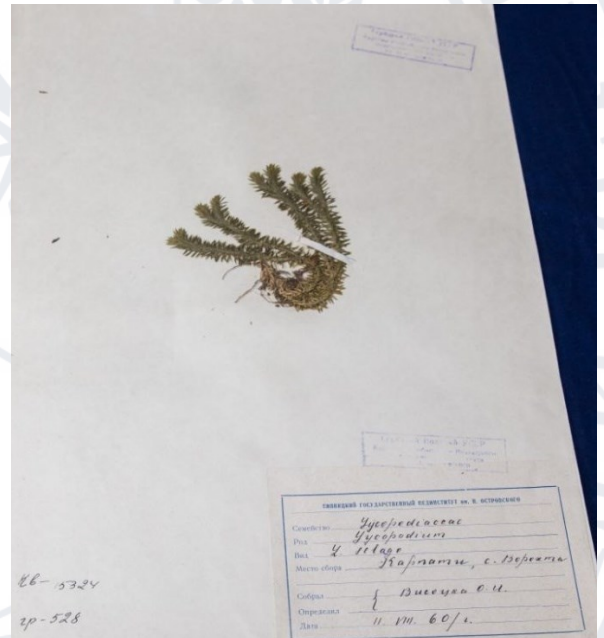
Розмноження та розведення у спеціально створених умовах: Широко культивують в ботанічних садах, приватних колекціях як кімнатну рослину.

Господарське та комерційне значення: Декоративне.

**Баранець звичайний *Huperzia selago* (L.) Bernh. ex Schrank et Mart. (*Lycopodium selago* L., *Mirtau selago* (L.) H.P.Fuchs)** (рис.4.3.4)



А



Б

Рисунок 4.3.4. Поширення *Huperzia selago* по території України (А) та його діджиталізоване зображення (Б).

Таксономічна належність: Родина Баранцеві *Huperziaceae*.

Природоохоронний статус виду: Неоцінений.

Наукове значення: Вид на пд. межі ареалу.

Ареал виду та його поширення в Україні: Циркумпольярний. У пн. півкулі від Арктики до зони широколистяних лісів, в лісовому та альпійському поясах гірських країн на пд. від межі суцільного поширення (Алтай, Кавказ). В Україні — Карпати (звичайно), Розточчя-Опілля, на Поліссі (зрідка). Адм. регіони: Вл, Рв, Жт, Кв, Чн, См, Льв, Ів, Тр, Зк, Чц, Хм, Чк, Пл, Хр.

Чисельність та структура популяцій: У рівнинних районах переважно поодинокі куртини і їх групи чисельністю до десяти. У Карпатах часто трапляються чисельністю по кілька десятків (сотень) куртин.

Причини зміни чисельності: Не має підземних запасуючих органів і бічних бруньок, тому зламані пагони не відновлюються. Зникає внаслідок підвищення ценотичної конкуренції, не переносить лісових пожеж, рекреаційного навантаження.

Умови місцезростання: У тінистих хвойних, мішаних та листяних лісах кл. *Quercus-Fagetea*, *Vaccinio-Piceetea*. У Карпатах в альпійському та субальпійському поясах серед криволісся (союз *Pinion mughi*) де росте у складі лучних та пустищних угруповань на силікатовмісних субстратах (кл. *Juncetea trifidi*) та серед чагарників кл. *Loiseleurio-Vaccinietea*. Трапляється в угрупованнях скель лісового поясу (кл. *Asplenietea trichomanis*). Мезофіт.

Загальна біоморфологічна характеристика: Хамефіт. Багаторічна вічнозелена трав'яна рослина 5–20 см заввишки. Стебло висхідне, рівнодихотомічно розгалужене, по мірі наростання біля основи полягає і вкорінюється, формуючи куртинки до 1,5 м в діаметрі. Стебло густо вкрите лінійно-ланцетними філоїдами, у 8 вертикальних рядах. Спорангії у пазухах філоїдів. Спори дозрівають у серпні–вересні, спороношення закінчується навесні наступного року. Вегетативне розмноження вкоріненням полеглої частини стебла і за допомогою виводкових бруньок. В Україні представлений двома морфологічними відмінами. У Карпатах присутній *H. selago* subsp. *appressa* (Desv.) D.Löve ex Tzvel. A. Löve

(*Lycopodium selago* L. var *appressum* Desv.), що має дугоподібні, притиснуті до стебла філоїди світло-зеленого чи зеленого кольору.

Режим збереження популяцій та заходи з охорони: Охороняють в Карпатському БЗ, у ПЗ «Горгани», Рівненському, «Розточчя» та «Черемський» і у Карпатському, «Вижницькому», «Деснянсько-Старогутському», Мезинському НПП та в низці РЛП, заказників, пам'яток природи та заповідних урочищ. Заборонено суцільні рубки лісів, збирання та заготівлю рослин.

Розмноження та розведення у спеціально створених умовах: Факти успішної інтродукції поодинокі.

Господарське та комерційне значення: Лікарське, фарбувальне, декоративне.

**Вудсія альпійська *Woodsia alpina* (Bolton) S.F.Gray (*Acrostichum alpinum* Bolton)** (рис.4.3.5)



А



Б

Рисунок 4.3.5. Поширення *Woodsia alpina* по території України (А) та його діджиталізоване зображення (Б).

Таксономічна належність: Родина Вудсієві — Woodsiaceae.

Природоохоронний статус виду: Зникаючий.

Наукове значення: Рідкісний аркто-альпійський реліктовий вид з диз'юнктивним ареалом.

Ареал виду та його поширення в Україні: Арктична зона, Скандинавія та гірські системи (Альпи, Піренеї, Апенніни, Судети, Урал, Кавказ), Зх. та Сх. Сибір, Пн. Америка з іррадіаціями на рівнину на виходах кристалічних порід. В Україні — поодинокі місцезростання в Карпатах та Приазовській височині («Кам'яні Могили»). Місцезнаходження на Поліссі (м. Житомир) не підтверджено, можливо наводилися помилково. Адм. регіони: Ів, Зк, Дц.

Чисельність та структура популяцій: Найбільша популяція приурочена до виходів Українського кристалічного щита («Кам'яні Могили») представлена у вигляді локальних невеликих (до 20–30 см) куртин, розміщених групками під нависаючими скелями. Популяції в Карпатах не досліджено.

Причини зміни чисельності: Вузька екологічна амплітуда, стенотопні умови зростання.

Умови місцезростання: У затінених ущелинах виходів кристалічних порід, угруповання кл. *Asplenietea trichomanis*. Облігатний петрофіт, ацидофіл, карбонатоб.

Загальна біоморфологічна характеристика: Гемікриптофіт. Трав'яний короткочореневищний багаторічник, ваї до 15 см висотою, двічі пірчаторозсічені, кінцеві сегменти яйцеподібні біля 1 см діаметрі, опушені з нижнього боку довгими волосками. Утворює густі дернини. Спори овально-еліптичні, великозморшкуваті, у спорангіях на ніжках, зібрані в округлі соруси, які майже суцільно вкривають нижню поверхню трофофілів (вай). Спороносить у липні–серпні. Розмножується спорами та вегетативно.

Режим збереження популяцій та заходи з охорони: Охороняють у відділенні «Кам'яні Могили» Українського степового ПЗ. Заборонено порушення умов місцезростання, збирання рослин.

Розмноження та розведення у спеціально створених умовах: Відомостей немає.

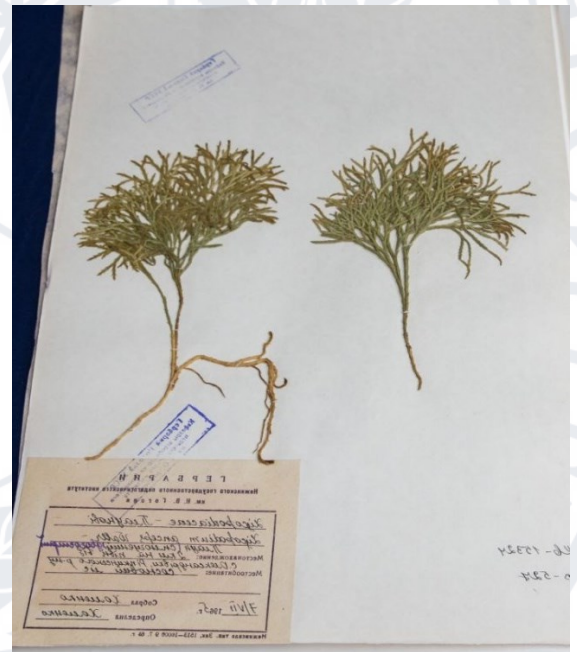
Господарське та комерційне значення: Декоративне, ґрунтоформує.

**Зелениця сплюснута (Дифазіаструм сплюснутий) *Diphasiastrum complanatum* (L.) Holub (*Diphasium anceps* (Wallr.) A.Löve et D.Löve, *D. complanatum* (L.) Rothm., *Lycopodium anceps* Wallr., *L. complanatum* L.)**

(рис.4.3.6)



А



Б

Рисунок 4.3.6. Поширення *Diphasiastrum complanatum* по території України (А) та його діджиталізоване зображення (Б).

Таксономічна належність: Родина Плаунові — Lycopodiaceae.

Природоохоронний статус виду: Рідкісний..

Наукове значення: Голарктичний вид на пд. межі ареалу.

Ареал виду та його поширення в Україні: Поширений у Пн. і Центральній Європі, до Пн. Італії та Придунайських країн, на Мадейрі, у Пн. Азії, Індії та Пн. Америці (пн. сх.). В Україні трапляється у Карпатах, на Розточчі, Зх. Поділлі, Поліссі. Адм. регіони: Вл, Рв, Жт, Кв, Чн, См, Льв, Ів, Тр, Зк, Чц.

Чисельність та структура популяцій: Локалітети площею від 0,5 до 10–15 м<sup>2</sup>, представлені від одного до кількох клонів, що налічують по кілька десятків вегетативних рамет і від 1 до 10–15 спороносних.

Причини зміни чисельності: Суцільні рубки лісів, збирання рослин для культових обрядів. У високогір'ї надмірне випасання.

Умови місцезростання: Здебільшого на піщаних ґрунтах у соснових та дубово-соснових лісах (кл. *Vaccinio-Piceetea*), а також на мохових подушках у букових, ялицево-букових і смерекових лісах, іноді на пустошних луках з домінуванням *Nardus stricta* та *Festuca tenuifolia*. Рідше в угрупованнях кл. *Quercus-Fagetea*, *Quercetea roboripetraeae* (союз *Pino-Quercion*), *Calluno-Ulicetea* (союз *Violion caninae*). Мезофіт.

Загальна біоморфологічна характеристика: Хамефіт. Багаторічна вічнозелена трав'яниста рослина. Стебла довгі, підземні, повзучі, із прямостоячими сплюсненими вилчасто розгалуженими гілками. Плідні гілочки переходять у довгу, рідко обсажену листками (мікрофілами) ніжку, що несе по кілька циліндричних колосів; спорангіальні листки яйцеподібні, загострені, по краю виїмчато-зубчасті; вегетативні листки дрібні, притиснуті, розміщені в 4 ряди; з них крайові трикутно-ланцетні, кілюваті, дуже загострені, а ті, що містяться на плоскому боці гілок, вужчі, майже шилоподібні. Спороносить у липні–вересні. Поновлення переважно вегетативне, також спорами.

Режим збереження популяцій та заходи з охорони: Охороняють на території Поліського та Рівненського ПЗ, у Деснянсько-Старогутському та Карпатському НПП, а також у пам'ятці природи «Тисовий Яр» (Чернівецька обл.). Необхідний

моніторинг популяцій, особливо у поліській частині ареалу. Заборонено проведення суцільних рубок та збирання рослин.

Розмноження та розведення у спеціально створених умовах: Відомостей немає.

Господарське та комерційне значення: Декоративне, лікарське, фарбувальне (народний засіб для отримання зеленої фарби для вовни).

**Плаун річний *Lycopodium annotinum* L.** (рис.4.3.7)

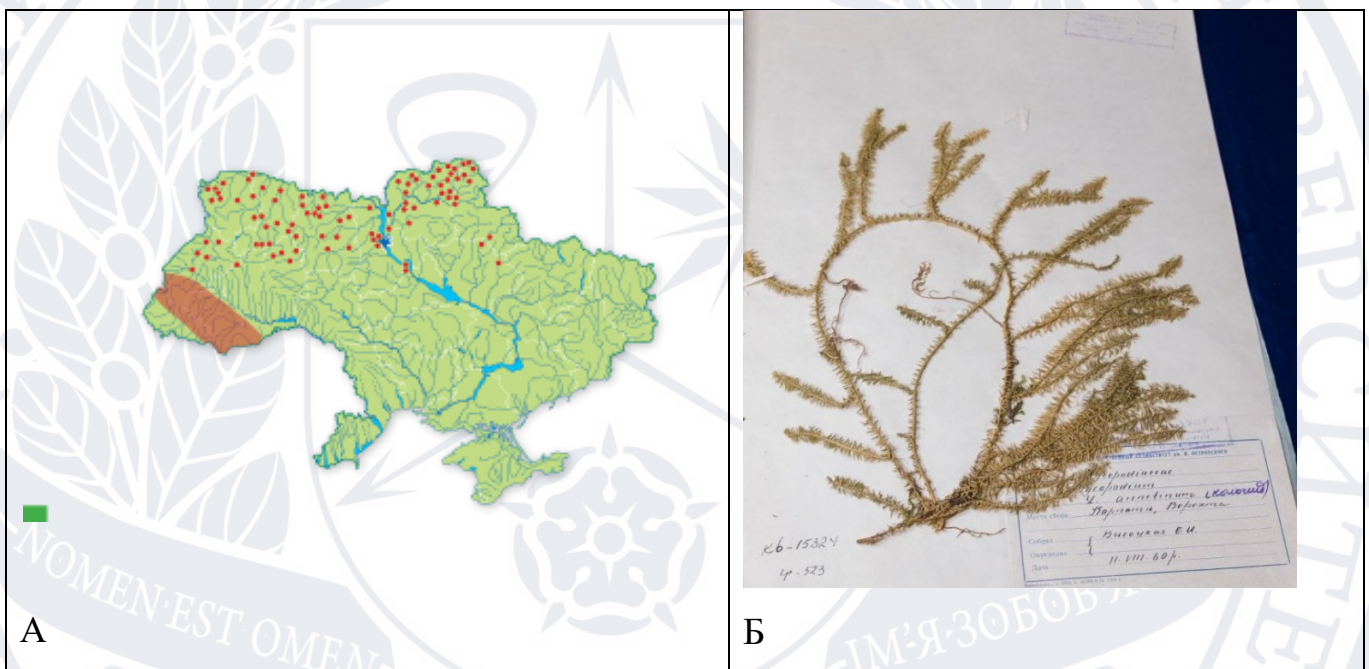


Рисунок 4.3.7. Поширення *Lycopodium annotinum* по території України (А) та його діджиталізоване зображення (Б).

Таксономічна належність: Родина Плаунові — Lycopodiaceae.

Природоохоронний статус виду: Вразливий вид на межі ареалу.

Ареал виду та його поширення в Україні: Європа, Кавказ, Зх. і Сх. Сибір, Далекий Схід, Пн. Америка. В Україні – Карпати, Розточчя, Волинська височина, Полісся, Лісостеп (зрідка). Адм. регіон: Вл, Рв, Жт, Кв, Чн, См, Ль, Ів, Тр, Зк, Чц, Хм, Чк, Пл.

Чисельність та структура популяцій: Популяції чисельні. Завдяки сланкому стеблу формуються великі густі куртини. Інколи виступає як домінант у трав'яному покриві

Причини зміни чисельності: Заготівля як декоративної та лікарської рослини, вирубування лісів, рекреаційне навантаження.

Умови місцезростання: Хвойні та мішані, найчастіше ялинові, вологі ліси кл. Vaccinio-Piceetea. Мезофіт.

Загальна біоморфологічна характеристика: Хамефіт. Багаторічна трав'яна рослина 10–30 см заввишки. Стебло повзуче, у вузлах негусто укорінюється, вкрите лінійно-ланцетними листками (мікрофілами), які розташовані перпендикулярно до стебла або відігнуті донизу. Стробіли поодинокі, сидячі, циліндричні, без ніжок. Спороносить у липні–вересні. Розмножується спорами і вегетативно.

Режим збереження популяцій та заходи з охорони: Охороняють в Карпатському БЗ, в ПЗ «Горгани», «Розточчя», «Черемський», Рівненському, Поліському; НПП Карпатський, «Синевир», «Вижницький», Яворівському, «Сколівські Бескиди», «Ужанський», «Деснянсько-Старогутський», Шацький та у низці заказників. Заборонено вирубування лісів, збирання населенням як декоративної рослини.

Розмноження та розведення у спеціально створених умовах: Зрідка культивують у ботанічних садах, на присадибних ділянках.

Господарське та комерційне значення: Декоративне, лікарське, жиросімейне.



## ВИСНОВКИ

1. Розроблено схему діджиталізації гербарію та оцифровані 120 гербарних листи з колекції «Гербарій флори Поділля» Вінницького обласного краєзнавчого музею. Найбільш активні збори дослідженої групи рослин проходили у період з 1965 по 1968 роки (101 гербарний лист). Переважна більшість зразків колекції вищих спорових рослин зібрана у м. Вінниця та Вінницькій області (38%) та Могилів-Подільському районі (8%). Частина колекції не має інформації про період та місця зборів (10% від загальної кількості оброблених гербарних листів колекції). Всього визначено 18 видів вищих спорових рослин, що належать до чотирьох відділів. Найчисленнішим був відділ *Polypodiophyta*.

2. Аналіз екоморфологічної структури представників вищих спорових рослин колекції «Гербарій флори Поділля» Вінницького обласного краєзнавчого музею показав домінування трав'янистих мезофітів, сціогеліофітів.

3. Визначено охоронний статус видів вищих спорових рослин, які за офіційними даними, на сьогоднішній день потребують охорони, а саме: *Adiantum capillus-veneris* L, *Woodsia alpina* (Bolton) S. F. Gray, *Huperzia selago* (L.) Bernh ex Schrank & C. Mart, *Diplazium complanatum* (L.) Holub, *Lycopodium annotinum* L.

4. Проаналізовано господарські групи досліджених рослин. За результатами наших спостережень, господарські групи включали: лікарські (10), декоративні (13), ґрунтоформуючі (1), інсектецидні (1), технічні (2), кормові (1), бур'яни (1), отруйні (2), фарбуючі (1), харчові (2) види; вид, що сприяє стабілізації екосистем петрофітного типу (1), і види, що потребують охорони (6).

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аніщенко І.М., Ситник К.М. Комп'ютеризація національного гербарію України (KW): першочергові та перспективні кроки/Укр. Ботан. Журн. – Київ, 2007. – с. 634-636.
2. Аніщенко І.М., Гурін О.В., Сіренко І. П. Інформаційно-комп'ютерна система колекції типових гербарних зразків ново описів М. С. Турчанінова/Вісник Національного науково-природничого музею, №8, - Київ, 2010 – с. 149-155.
3. Бойко М. Ф. Чекліст мохоподібних України. – Херсон: Айлант, 2008. – 229с.
4. Використання гербаріїв для вивчення глобальних змін зовнішнього середовища. URL: <https://cutt.ly/RbvSvxa>
5. Вищі спорові рослини. URL: <https://cutt.ly/zbvSoca>
6. Вищі спорові рослини. Загальна характеристика вищих спорових рослин. URL: <https://cutt.ly/obvSIBD>
7. Дідух Я. П., Куземко А. А., Вакаренко Л. П. Оцінка значимості та кадастр рідкісних біотопів України для збереження біорізноманіття та моніторингу довкілля/Класифікація рослинності та біотопів України. – Київ, 2018. – с. 6-9.
8. Екоморфи рослин. URL: Режим доступу - <https://cutt.ly/CbvSmDc>
9. Екологічні групи організмів. URL: <https://jak.koshachek.com/articles/ekologichni-grupi-organizmiv.html>
10. Казімірова І.О., Ємельянова Т.О.. З досвіду оцифрування кінодокументів у УДКФФА України ім. Г. С. Пшеничного. – Київ, 2010. – с.88-89.
11. Климишин О. С. Методологічні та методичні засади науково-природничого моніторингу // Праці наук. т-ва ім. Шевченка. Екологічний збірник-4. — Т. 23. — Львів, 2008. — С. 329—335.
12. Кучерява Л.Ф., Войтюк Ю.О., Нечитайло В.А. Систематика вищих рослин. Архегоніати. К.: Фітосоціоцентр, 2007. 136 с.

13. Карачинцев В. Словник доби. Діджиталізація // Слово Просвіти, № 4 - січень 2020
14. Капшієнко В., Гальчевська Г., Захарчук Н. Гербарій вищих рослин Поділля Вінницького обласного краєзнавчого музею/Гербарії України. Index Herbarium Ukrainian/Редактор – укладач к.б.н. Н. М. Шиян. – Київ, 2011. – с.58
15. Маринич О.М. Географічна енциклопедія України. Т-І.А-Ж. – Київ, 1989. – с.186-188.
16. Миколайчук В.Г. Ботаніка (частина 2). – Миколаїв, 2017. – с. 5-29.
17. Мосякін С.Л., Федорончук Н.М. Судинні рослини України номенклатурний контрольний. – Київ. – 1999. 369с.
18. Нечитайло В.А., Кучерява Л.Ф. Ботаніка. Вищі рослини. Фітосоціоцентр – Київ/2-е вид., виправл. і доп.
19. Нейко Є.М. Основи екології / Є.М. Нейко, Л.В. Глушко, М.І. Мізюк. — Київ: Здоров'я, 2006.
20. Нечитайло В.А. Систематика вищих рослин. Покритонасінні К.: Фітосоціоцентр, 2007. 272 с.
21. Отримання максимальної віддачі від гербаріїв: в багатьох відношеннях. URL: <https://cutt.ly/1bvSE14>
22. Оцифрування гербарія. URL: <http://www.brit.org/herbarium/digitization>
23. Проект оцифрування. URL: <https://cutt.ly/cbQYxgK>
24. Скворцов А.К. Гербарій. — М., 1977; Чопик В.І., М'якушко Т.Я., Соломаха Т.Д. Гербарій. Історія створення та функціонування. — К., 1999.
25. Споріві рослини. URL: <https://cutt.ly/abQYTr>
26. Тенденції діджиталізації та віртуалізації як вектор сучасного розвитку світового господарства.  
URL: <http://www.pravoznavec.com.ua/period/article/79757/%D2>
27. Терететник Б.С. Діджитизація та діджиталізація в контексті віртуалізації господарської діяльності. – Київ, 2017. – с. 181-182.

28. Червона книга України: що потрібно знати кожному.

URL: <https://ecopolitic.com.ua/ua/news/chervona-kniga-ukraini-shho-potribno-znati-kozhnomu/>

29. Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я. П. Дідуха — Київ: Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с.

30. Червона книга України. Рослинний світ. М-во охорони навколиш. природ. середовища України, Нац. акад. наук України; за ред. Я. П. Дідуха. Київ: Глобалконсалтинг, 2009. 900 с.

31. Червона книга України. URL: <https://redbook-ua.org/>

32. Шумська Н.В. Ботаніка (Систематика архегоніат). - ВАНО-ФРАНКІВСЬК, 2013. – с.13-78

33.Шевера М.В. Гербарій // Енциклопедія Сучасної України : енциклопедія [електронна версія] / ред.: І. М. Дзюба, А. І. Жуковський

34. Яворська О. Гербарій Вінницького обласного краєзнавчого музею//Гербарії України. – київ, 1995. – с. 93.

35. Якубенко Б.Є., Попович С.Ю., Григорюк І.П., Мельничук М.Д. Геоботаніка: тлумачний словник. Навчальний посібник. К.: Фітосоціоцентр, 2010. 420 с.

36. Digitization Project. URL: <https://scholarblogs.emory.edu/emoryherbarium/outreach-education/digitization-project/#:~:text=Digitization%20of%20herbarium%20specimens%20involves,data%20affiliated%20with%20each%20specimen.>

37. Herbarium Digitization. URL: <https://fwbg.org/research-resources/herbarium-curation-projects/herbarium-digitization/>

38. Digitizing the herbarium:The largest and most efficient digistreet. URL: <https://www.naturalis.nl/en/en/collection/digitizing-herbarium-largest-and-most-efficient-digistreet>

39. Larry Schmidt. Digitization of Herbarium Specimens, a Collaborative Project/ACRL Thirteenth National Conference. - Baltimore, Maryland, 2007. – pg. 64-66.

40 .Moss: Characteristics, Life Cycle and Uses. URL:  
<https://byjus.com/biology/moss-characteristics-life-cycle-and-uses/#:~:text=Mosses%20are%20flowerless%20small%20plants,clumps%20on%20the%20forest%20floor.>

