

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ

Агробіотехнологічний факультет  
Спеціальність 205 «Лісове господарство»

Допускається до захисту  
Зав. кафедри лісового господарства

« 25 » // 2025 року

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
МАГІСТРА

На тему: Оцінка особливостей щільності та просторової структури популяції червонокнижних та ранньоквітучих видів рослин Ніжинського надлісництва філії «Північний лісовий офіс» ДП «Ліси України»

Виконав: Уляновський Сергій Володимирович

Керівник: Лозінська Т.П.

Рецензент: доцент Горновська С.В.

Я, Уляновський Сергій Володимирович, засвідчую, що кваліфікаційну роботу виконано з дотриманням принципів академічної доброчесності.

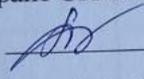
Біла Церква – 2025

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агробіотехнологічний факультет  
Спеціальність 205 Лісове господарство

Затверджую

Гарант ОП «Лісове господарство»

 доц. Левандовська С.М.  
вчене звання, прізвище, ініціали

25 листопада 2025 р.

**ЗАВДАННЯ**

на кваліфікаційну роботу здобувачу

Уляновському Сергію Володимировичу

**Оцінка особливостей щільності та просторової структури популяції червонокнижних та ранньоквітучих видів рослин Ніжинського надлісництва філії «Північний лісовий офіс» ДП «Ліси України»**

Затверджено наказом ректора № 87/ З від 15.05.2025 р.

Термін здачі студентом готової кваліфікаційної роботи в деканат: до «25 листопада 2025 р.

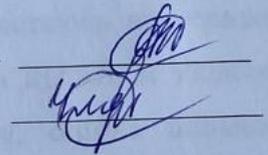
Перелік питань, що розробляються в роботі: узагальнити досвід щодо вивчення біологічних та екологічних особливостей росту і розвитку полезахисних лісових смуг, вивчити ґрунтово-кліматичні умови регіонів досліджень, зробити огляд методичних рекомендацій щодо проведення комплексного дослідження насаджень, вивчити статистичні методи аналізу отриманих даних, зробити аналіз експериментальних даних щодо обліку збереження червонокнижних, зникаючих і ранньоквітучих рослин.

## Календарний план виконання роботи

Етап виконання	Дата виконання етапу	Відмітка про виконання
Огляд літератури	Грудень 2024 р.	виконано
Методична частина	Січень-лютий 2025 р.	виконано
Дослідницька частина	Березень-серпень 2025 р.	виконано
Оформлення роботи	Вересень-жовтень 2025 р.	виконано
Перевірка на плагіат	Листопад 2025 р.	виконано
Подання на рецензування	Листопад 2025 р.	виконано
Попередній розгляд на кафедрі	Листопад 2025 р.	виконано

Керівник кваліфікаційної роботи: доц. Лозінська Т.П.

Здобувач: Уляновський С.В.



Дата отримання завдання «18» листопада 2024 р.

## АНОТАЦІЯ

Уляновський Сергій Володимирович. Оцінка особливостей щільності та просторової структури популяції червонокнижних та ранньоквітучих видів рослин Ніжинського надлісництва філії «Північний лісовий офіс» ДП «Ліси України».

Мета досліджень – оцінити щільність та просторову структуру популяцій червонокнижних і ранньоквітучих видів рослин Ніжинського надлісництва та визначити екологічні чинники, що впливають на їхній стан і життєздатність.

У роботі представлено результати комплексного дослідження популяцій червонокнижних і ранньоквітучих видів рослин, що зростають на території Ніжинського надлісництва філії «Північний лісовий офіс» ДП «Ліси України». Метою дослідження було виявлення видового складу, оцінка щільності, просторової та вікової структури популяцій, встановлення ключових факторів впливу та рівня загроз для рідкісних видів, а також формування науково обґрунтованих заходів їх охорони.

У ході експедиційних досліджень на 20 пробних площах зафіксовано 8 видів ранньоквітучих рослин, серед яких 5 занесені до Червоної книги України: *Galanthus nivalis*, *Corydalis cava*, *Allium ursinum*, *Paeonia tenuifolia* та *Daphne mezereum*. Домінуючими за чисельністю виявлено геофіти, що становлять 75 % від загальної кількості видів. Найбільшу щільність популяцій мають *Galanthus nivalis* (31,4 ос./м<sup>2</sup>) і *Corydalis cava* (27,6 ос./м<sup>2</sup>), тоді як *Paeonia tenuifolia* та *Daphne mezereum* демонструють критично низьку чисельність (2,9 та 1,4 ос./м<sup>2</sup>), що свідчить про регресивний та депресивний стан популяцій.

Просторова структура видів, оцінена за індексами Кларка–Еванса та Morisita, виявила значну мозаїчність популяцій: від рівномірного розподілу (*Daphne mezereum*) до сильно агрегованих фрагментів (*Paeonia tenuifolia*). Вікова структура підтвердила повночленність популяцій *Galanthus nivalis* та *Corydalis cava*, сталий тип – у *Allium ursinum*, натомість *Paeonia tenuifolia* та *Daphne*

*mezereum* характеризуються дефіцитом ювенільних особин та домінуванням генеративних рослин.

Комплексний аналіз загроз дав змогу розрахувати інтегральний індекс (Іінт), що показав найвищий рівень ризику для *Paeonia tenuifolia* (62 %), високий – для *Galanthus nivalis*, *Corydalis cava* і *Daphne mezereum* (52–57 %), та помірно-високий – для *Allium ursinum* (48 %). Найбільш небезпечними чинниками визначено рекреаційне навантаження, лісогосподарські рубки, зміни гідрологічного режиму та викопування рослин.

На основі отриманих даних розроблено комплекс заходів охорони, що охоплює територіальну, лісогосподарську, гідроекологічну, біотехнологічну та еколого-освітню складові, а також рекомендації щодо наукового моніторингу та створення мікрозаповідних ділянок.

Результати дослідження можна використовувати для планування природоохоронних заходів, актуалізації лісогосподарських регламентів, підвищення ефективності моніторингу рідкісних видів і формування довгострокових програм збереження флористичного різноманіття регіону.

Кваліфікаційна робота викладена на 73 сторінках комп'ютерного тексту, з них 50 – основного тексту, складається з 4 розділів, висновків, пропозицій виробництву, списку використаної літератури із 49 джерел та ілюстрована 14 таблицями і 6 рисунками, додатками.

**Ключові слова:** червонокнижні види, ранньоквітучі рослини, популяційна екологія, щільність популяцій, просторова структура, вікова структура, індекс загроз, заходи охорони, моніторинг популяцій, лісові екосистеми.

## ABSTRACT

Ulyanovskyi Serhii Volodymyrovych. Assessment of Population Density and Spatial Structure of Red-listed and Early-flowering Plant Species in the Nizhyn Forestry of the “Northern Forest Office” Branch, SE “Forests of Ukraine”

The study presents the results of a comprehensive assessment of populations of Red Data Book and early-spring flowering plant species occurring within the Nizhyn Forestry of the North Forest Office, SE “Forests of Ukraine.” The research aimed to identify the species composition, evaluate population density, spatial and age structure, determine key environmental and anthropogenic factors affecting population viability, and develop evidence-based conservation measures for vulnerable species.

Field surveys conducted on 20 permanent sample plots revealed eight early-flowering plant species, five of which (*Galanthus nivalis*, *Corydalis cava*, *Allium ursinum*, *Paeonia tenuifolia*, *Daphne mezereum*) are listed in the Red Data Book of Ukraine (2021). Geophytes dominated the species composition, accounting for 75% of all recorded taxa. The highest population densities were observed for *Galanthus nivalis* (31.4 ind./m<sup>2</sup>) and *Corydalis cava* (27.6 ind./m<sup>2</sup>), while *Paeonia tenuifolia* and *Daphne mezereum* showed critically low densities (2.9 and 1.4 ind./m<sup>2</sup> respectively), indicating regressive or depressive population states.

Spatial structure analysis using the Clark–Evans index (R) and Morisita index (Id) revealed pronounced heterogeneity across species: from uniform distribution in *Daphne mezereum* to highly aggregated patches in *Paeonia tenuifolia*. Age structure assessment showed well-balanced, full-member populations for *Galanthus nivalis* and *Corydalis cava*, a stable but moderately regenerating population in *Allium ursinum*, and strongly disrupted regeneration cycles in *Paeonia tenuifolia* and *Daphne mezereum*, characterized by low or absent juvenile cohorts.

The integrated threat index (I<sub>int</sub>) demonstrated significant differences in vulnerability across species: *Paeonia tenuifolia* (62%) was identified as the most threatened taxon, while *Galanthus nivalis*, *Corydalis cava*, and *Daphne mezereum* showed high threat levels (52–57%). *Allium ursinum* demonstrated a moderately high

threat level (48%). Major risk factors include recreational trampling, bouquet picking, forest logging operations, hydrological alteration, and competition from synanthropic species.

Based on the obtained results, a system of conservation measures was developed, encompassing territorial protection, regulation of recreational pressure, adapted forest management practices, hydrological restoration, ex-situ and in-situ reinforcement techniques, and long-term population monitoring using spatial indices. The implementation of these measures is expected to stabilize or improve the viability of the most vulnerable species and enhance the overall protection of rare early-spring flora within the Nizhyn Forestry.

The findings of this study provide a scientific basis for planning conservation actions, revising forest management regulations, and improving monitoring strategies for rare plant species, contributing to the long-term preservation of floristic diversity in the region.

The qualification paper is presented on 73 pages of computer-typed text, 50 of which constitute the main body. It consists of 4 chapters, conclusions, recommendations for production, a list of references comprising 49 sources, and is illustrated with 14 tables and 6 figures.

**Keywords:** Red-listed species, early-flowering plants, population ecology, population density, spatial structure, age structure, threat index, conservation measures, population monitoring, forest ecosystems.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	9
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЗБЕРЕЖЕННЯ РІДКІСНИХ РОСЛИН ТА ФАКТОРИ ЇХ ВРАЗЛИВОСТІ.....	12
1.1. Інтегральна оцінка стану популяцій рідкісних видів рослин.....	12
1.2. Роль рідкісних та ранньоквітучих видів у лісових екосистемах.....	14
1.3. Охорона рідкісних та ранньоквітучих видів.....	15
РОЗДІЛ 2. УМОВИ, ОБ'ЄКТ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ .....	17
2.1. Природно-економічні особливості регіону досліджень.....	17
2.2. Ґрунтово-кліматичні умови.....	19
2.3. Поділ лісів на категорії.....	23
2.4. Характеристика об'єктів дослідження.....	31
2.5. Методика проведення дослідження.....	33
РОЗДІЛ 3. ОСОБЛИВОСТІ ЩІЛЬНОСТІ ТА ПРОСТОРОВОЇ СТРУКТУРИ ПОПУЛЯЦІЇ ЧЕРВОНОКНИЖНИХ ТА РАННЬОКВІТУЧИХ ВИДІВ РОСЛИН.....	35
3.1. Видовий склад червонокнижних і ранньоквітучих рослин .....	35
3.2. Просторова структура популяцій.....	42
3.3. Вікова структура популяцій.....	44
3.4. Фактори впливу на стан популяцій досліджуваних видів.....	46
РОЗДІЛ 4. ЗАХОДИ ЩОДО ОХОРОНИ РІДКІСНИХ ТА РАННЬОКВІТУЧИХ ВИДІВ РОСЛИН НІЖИНСЬКОГО НАДЛІСНИЦТВА.....	50
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ.....	54
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	56
ДОДАТКИ.....	61

## ВСТУП

Збереження біорізноманіття в умовах зростаючого антропогенного навантаження є одним із ключових завдань сучасної екології, лісового господарства та природоохоронної політики України. Особливої уваги потребують популяції рідкісних, зникаючих і ранньоквітучих видів рослин, які відіграють важливу роль у функціонуванні лісових екосистем, але водночас є вкрай вразливими до порушення середовища. Ранньовесняні ефемероїди та геофіти забезпечують раннє надходження органічної речовини в ґрунтову екосистему, підтримують ранньовесняних запилювачів, визначають структурну мозаїчність підліску і є індикаторами екологічної стабільності лісових біогеоценозів.

Ніжинське надлісництво філії «Північний лісовий офіс» ДП «Ліси України» розташоване в межах Лівобережного Лісостепу й характеризується високим флористичним різноманіттям. Тут відзначено зростання низки рідкісних видів, занесених до «Червоної книги України», зокрема *Galanthus nivalis* L., *Corydalis cava* (L.) Schweigg. & Körte, *Allium ursinum* L., *Paeonia tenuifolia* L., *Daphne mezereum* L. тощо. Однак внаслідок господарського освоєння території, інтенсивної рекреації, суцільних і вибіркових рубок, зміни гідрологічного режиму та кліматичних факторів популяції цих видів можуть зазнавати скорочення чисельності або зміни просторової структури.

Питання визначення щільності популяцій рослин і характеру їх просторового розміщення має важливе теоретичне та практичне значення. Популяційна екологія використовує показники густоти (*density*), вікової структури, характеру розподілу (рівномірний, випадковий або агрегований) для оцінки стану й стабільності популяцій. Виявлення просторових закономірностей дозволяє визначити фактори, що впливають на життєздатність рослинних угруповань, і обґрунтувати заходи з їх охорони.

Разом із тим, для більшості територій лісогосподарського фонду України відсутні систематизовані кількісні дані щодо щільності та структури популяцій

ранньооквітух та червонокнижних видів рослин, що значно ускладнює розроблення ефективних стратегій їх збереження. Це визначає актуальність даної роботи.

**Мета дослідження** – оцінити щільність та просторову структуру популяцій червонокнижних і ранньооквітух видів рослин Ніжинського надлісництва та визначити екологічні чинники, що впливають на їхній стан і життєздатність.

**Завдання дослідження:**

1. Проаналізувати літературні джерела з питань популяційної екології рідкісних видів флори.
2. Визначити видовий склад червонокнижних та ранньооквітух рослин, що трапляються на досліджуваній території.
3. Закласти пробні площі в різних типах лісових насаджень надлісництва та провести кількісне обстеження популяцій.
4. Визначити показники щільності та вікової структури популяцій цільових видів.
5. Оцінити характер просторового розміщення рослин (рівномірний, випадковий, агрегований) із застосуванням відповідних індексів.
6. Проаналізувати фактори, що впливають на стан популяцій, та визначити потенційні загрози їх збереженню.
7. Надати науково обґрунтовані рекомендації щодо охорони та моніторингу рідкісних видів на території Ніжинського надлісництва.

**Об'єкт дослідження:** популяції червонокнижних і ранньооквітух видів рослин у природних лісових екосистемах Ніжинського надлісництва.

**Предмет дослідження:** щільність, вікова та просторова структура популяцій рідкісних та ранньовесняних видів рослин, а також фактори, що зумовлюють їхнє територіальне розміщення і життєздатність.

**Наукова новизна роботи:** уперше для Ніжинського надлісництва визначено кількісні параметри популяцій червонокнижних ранньооквітух видів

рослин та встановлено особливості їх просторової організації в залежності від типу лісорослинних умов.

**Результати роботи можуть бути використані:**

- для вдосконалення системи ведення лісового господарства з урахуванням збереження рідкісних рослин;
- при створенні локальних програм моніторингу біорізноманіття;
- під час обґрунтування природоохоронних заходів і проектування заповідних урочищ у межах Ніжинського надлісництва.

**Апробація результатів дослідження:** Уляновський С.В., Перетятко В.П. Оцінка стану популяцій рідкісних видів рослин у лісах Ніжинського надлісництва філії «Північний лісовий офіс» ДП «Ліси України». Мат. Всеукраїнської науково-практичної конференції магістрантів і молодих дослідників «Наукові пошуки молоді у ххі столітті»: Інноваційні технології в агрономії, землеустрої, лісовому та садово-парковому господарстві. 29 жовтня 2025 року. Біла Церква.

[https://science.btsau.edu.ua/sites/default/files/tezy/tezy\\_agro\\_mag\\_29.10.25.pdf](https://science.btsau.edu.ua/sites/default/files/tezy/tezy_agro_mag_29.10.25.pdf)

## РОЗДІЛ 1

### ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЗБЕРЕЖЕННЯ РІДКІСНИХ РОСЛИН І ФАКТОРИ ЇХ ВРАЗЛИВОСТІ

#### 1.1. Інтегральна оцінка стану популяцій рідкісних видів рослин

Сучасні тенденції глобального розвитку свідчать, що скорочення біорізноманіття, а разом із ним і фіторізноманіття, залишається однією з найактуальніших екологічних проблем. Основною причиною втрати видів вважають погіршення стану середовища існування внаслідок антропогенного навантаження, деградації природних територій та забруднення різними поллютантами [1].

Суттєвим викликом для природних екосистем є й поширення адвентивних інвазійних видів, які, за оцінками дослідників, можуть істотно трансформувати природні угруповання та витіснити автохтонні рослини, що своєю чергою прискорює деградацію біотопів [2]. Додатковий негативний вплив чинять кліматичні зміни: збільшення тривалості посушливих періодів, підвищення температури та зміни режиму опадів створюють ризики для стабільності рослинних угруповань, особливо в умовах аридизації клімату [3].

Існують прогнози, що зміна клімату може перевищити адаптаційні можливості багатьох деревних видів. Так, моделювання для лісів Західної та Центральної Європи свідчить про можливу заміну природних видів більш посухостійкими таксонами з південних регіонів [3]. У дослідженнях, проведених у Східній частині США, встановлено, що понад половина деревних видів демонструє тенденцію до звуження ареалів під впливом температурних коливань та змін кількості опадів упродовж останніх десятиліть [4].

Рідкісні види відіграють ключову роль у функціонуванні природних екосистем: їхня елімінація здатна спричинити руйнування цілого фітоценозу. Це переконливо продемонстровано в роботах Mouillot та співавт., де доведено, що рідкісні види підтримують найбільш уразливі та екологічно значущі функції у високо різноманітних угрупованнях [5]. У зв'язку з цим виникла потреба у

створенні моделей, які дозволяють прогнозувати життєздатність популяцій за умов змінюваних абіотичних факторів та оцінювати потенційні ризики їх зникнення.

У попередніх дослідженнях в Україні тривалий час основою для визначення стану та перспектив популяцій був аналіз онтогенетичної структури. Такий підхід дозволяв характеризувати лише «форму існування» популяції в конкретний момент, але не враховував динаміку її чисельності в часі [6]. Унаслідок цього популяції класифікували як інвазійні, нормальні або регресивні на основі вікової структури, хоча реальні тенденції їх розвитку могли бути іншими.

На відміну від онтогенетичного підходу, сучасна концепція віталітетної оцінки передбачає аналіз співвідношення особин різного життєвого стану, що дає змогу характеризувати життєздатність популяцій на основі довготривалих спостережень і встановлювати напрямок їх змін [7].

Науковці намагалися визначити мінімальну чисельність, за якої популяція може з високою ймовірністю зберігатися протягом ста років, використовуючи математичні моделі та прості генетичні підходи. Вважалося, що для виживання популяції достатньо так званої «ефективної чисельності» від 50 до 500 особин [8].

Однак подальші дослідження показали, що популяції деяких реліктових видів здатні існувати протягом тривалого часу навіть за умов дуже низької щільності та малої кількості особин [9].

Це означає, що чисельність сама по собі не може бути універсальним критерієм оцінювання ризику зникнення. Крім того, навіть популяція з достатньою кількістю особин може опинитися під загрозою, якщо інші параметри (відтворення, життєвий цикл, структура популяції) зазнають негативних змін [10].

Неефективність узагальнених критеріїв життєздатності популяцій спричинила перехід від концепції мінімальної життєздатної популяції до комплексної методології аналізу життєздатності. Останні роки значна увага

приділяється дослідженням, що поєднують аналіз онтогенетичного та віталітетного складу, що дозволяє значно підвищити точність оцінки стану популяцій і прогнозувати їхню динаміку з урахуванням як екологічних, так і демографічних чинників.

## **1.2. Роль рідкісних та ранньоквітучих видів у лісових екосистемах**

Ранньоквітучі та червонокнижні види відіграють важливу функціональну роль у структурі лісових фітоценозів, забезпечуючи раннє надходження органічної речовини, активізацію ґрунтової мікробіоти та підтримку трофічних ланцюгів у період мінімальної біологічної активності [11]. Ефемероїди й геофіти забезпечують перше джерело нектару та пилку для ранньовесняних запилювачів, чим підтримують стабільність ентомофауни [12].

Праці К. Раункієра та Г. Вальтера заклали основу сучасної класифікації життєвих форм рослин та їх сезонної фенологічної активності, показавши адаптивну цінність ранньовесняних геофітів [13]. У лісових біогеоценозах ці види формують специфічний тип підліску, що впливає на ґрунтове зволоження, едафічні умови та мікроклімат [14].

Популяція є основною структурно-функціональною одиницею виду, а її щільність, вікова і просторова структура визначають життєздатність рослинних угруповань [15]. Згідно з класичними роботами В. Суєтіна та О. Работнова, чисельність популяції не є стабільною величиною, а коливається під впливом абіотичних і антропогенних факторів [16].

Щільність популяцій рідкісних рослин – один із ключових критеріїв оцінювання їхнього стану. Для ефемероїдів і геофітів характерний агрегований тип розміщення (кластерний), що зумовлений специфікою їх відтворення (вегетативне розмноження, обмежена дисперсія насіння) [17].

Завдяки розвитку просторової популяційної екології сьогодні використовують сучасні кількісні індекси (Морісіті, Кларка–Еванса, Ріплі), що дозволяють оцінювати не тільки щільність, але й характер просторової структури [18].

За «Червоною книгою України» (2021), до рідкісних та зникаючих ранньоквітучих видів належать:

- *Galanthus nivalis* L. (підсніжник звичайний) – охоронний статус: вразливий;
- *Corydalis cava* (L.) Schweigg. & Körte (ряст дуплистий) – рідкісний вид;
- *Allium ursinum* L. (цибуля ведмежа) – зникаючий;
- *Paeonia tenuifolia* L. (півонія тонколиста) – зникаючий;
- *Daphne mezereum* L. (вовче лико) – рідкісний, токсичний, охороняється.

У лісах Лівобережного Лісостепу, включаючи Чернігівщину, ранньовесняні види формують геофітний аспект весняного флористичного максимуму [19]. Їх життєвий цикл адаптовано до умов ранньої весни, коли доступність світла максимальна, а кронова щільність дерев ще мінімальна [20].

### **1.3. Охорона рідкісних та ранньоквітучих видів у лісових екосистемах**

Охорона рідкісних та ранньоквітучих видів є одним із ключових елементів збереження біорізноманіття у лісових екосистемах помірної кліматичної зони. Ці види відіграють важливу роль у формуванні весняного аспекту лісової флори, забезпечують стійкість екосистем, беруть участь у підтриманні трофічних зв'язків й індикують природність лісових ділянок [21].

Ранньоквітучі геофіти особливо чутливі до змін середовища, оскільки їхній життєвий цикл залежить від короткого весняного періоду активної вегетації та стабільних мікрокліматичних умов [22].

Ранньоквітучі види, такі як *Galanthus nivalis*, *Corydalis cava*, *Anemone nemorosa* та *Allium ursinum*, є важливими компонентами лісових угруповань, оскільки вони: формують весняний аспект рослинного покриву; забезпечують ранні трофічні ресурси для комах-запилювачів; є чутливими індикаторами вологості, освітленості та ступеня порушення біотопів [23], збагачують ґрунт органічними речовинами, сприяючи формуванню гумусового горизонту.

Для багатьох таких видів характерна вузька екологічна амплітуда та висока залежність від недоторканого лісового середовища, що робить їх особливо вразливими до антропогенних чинників.

Наукові дослідження показують, що найбільшими загрозами для рідкісних популяцій є такі фактори, як рекреаційне навантаження. Масове відвідування лісів у період цвітіння, збирання букетів та витоптування підліску часто призводять до різкого зниження чисельності генеративних особин [24].

Суцільні рубки змінюють мікроклімат лісу: підвищується освітленість, зменшується вологість, зростає конкуренція з боку світлолюбних видів, що особливо загрозово для геофітів [25].

Види, такі як *Allium ursinum* чи *Scilla bifolia*, критично залежать від стабільної вологості ґрунту, тому осушення територій, прокладання меліоративних каналів чи зміни русел струмків істотно знижують життєздатність популяцій [26].

Порушення фенологічних циклів, теплі зими та весняні заморозки негативно впливають на проростання та генерацію ранньоквітучих видів [27].

*Galanthus nivalis* та *Paeonia tenuifolia* традиційно потерпають від викопування та незаконної торгівлі, що було відзначено численними авторитетними польовими дослідженнями [28].

Важливим напрямком є створення заказників, пам'яток природи та мікрорезерватів, спрямованих на збереження локальних осередків рідкісних популяцій. Охоронні режими мають враховувати потребу в стабільних ґрунтових і світлових умовах [29].

Обмеження доступу до найвразливіших ділянок у період цвітіння, встановлення освітніх стендів та інформаційних знаків зменшує ризик знищення популяцій.

Застосування вибіркового і поступового рубок замість суцільних, збереження підросту й підліску, уникнення прокладання технологічних шляхів через місця зростання рідкісних видів – усе це знижує деградацію популяцій [30].

Систематичний моніторинг із використанням геоінформаційних технологій, оцінка щільності, вікової структури та просторової організації популяцій дозволяють виявити тенденції та розробити ефективні заходи охорони [21].

Інформування громадськості про роль ранньоквітучих видів та їхній охоронний статус сприяє зменшенню незаконного збирання.

Охорона рідкісних та ранньоквітучих видів у лісових екосистемах вимагає інтегрованого підходу, що включає поєднання територіальної охорони, біотехнічних заходів, контрольованого лісокористування та системного моніторингу. Зарубіжний досвід доводить, що моделювання, просторовий аналіз та довгострокові дослідження є важливими складовими ефективного збереження біорізноманіття [26].

Впровадження подібних підходів у лісове господарство України дозволить зберегти цінні популяції червонокнижних та ранньоквітучих видів, забезпечити стійкість лісових екосистем та їхню екологічну цінність у довгостроковій перспективі.

### **Висновки за розділом 1**

Аналіз літератури свідчить, що червонокнижні й ранньоквітучі види відіграють важливу роль у лісових екосистемах, але їх популяції є вразливими до порушення середовища. Популяційно-екологічний підхід, що включає оцінку щільності, просторової структури й факторів впливу, є необхідним для обґрунтованого планування природоохоронних заходів. Дані щодо популяцій цих видів у Ніжинському надлісництві обмежені, тому проведення кількісного аналізу є актуальним і науково важливим.

## РОЗДІЛ 2

### УМОВИ, ОБ'ЄКТ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ

#### 2.1. Природно-економічні особливості регіону досліджень

На базі новоствореної філії працює 9 надлісництв: 5 у Чернігівській області (Городнянське, Корюківське, Ніжинське, Новгород-Сіверське, Чернігівське) і 4 в Сумській області (Конотопське, Сумське, Тростянецьке, Шосткинське).

У їх складі - 109 лісництв, а також нижні склади, транспортні ділянки, лісопромислові комплекси, мисливські ділянки.

Ніжинське надлісництво розташоване в південній частині Чернігівської. Адміністративно-організаційна структура філії наводиться в таблиці 1.1. *Поштова адреса:* Чернігівська обл.м. Ніжин вул. Станіслава Прощенка 5.



Рис.2.1. Фото кантори підприємства

Частина лісництв, згаданих у таблиці (Берестовецьке, Батуринське, Вертіївське, Борзнянське, Мринське, Ічнянське, Жадківське, Прилуцьке),

входить до Смарагдової мережі. Загальна площа таких ділянок – 16 550,7 га, що свідчить про високий рівень природоохоронної цінності.

Таблиця 2.1. демонструє високу концентрацію лісових ресурсів у Ніжинському та Прилуцькому районах, що має значення для планування лісогосподарських заходів.

Дуб і сосна – домінуючі породи у всіх категоріях лісів, що підтверджує стабільність деревостанів.

Наявність малих ділянок свідчить про фрагментацію лісового покриву та потребу в інтеграції таких ділянок у загальну систему охорони.

Смарагдова мережа охоплює значну частину площ, що підсилює екологічну роль лісового фонду.

Таблиця 2.1.

### Адміністративно-організаційна структура підприємства [31]

Найменування лісництв	Адміністративні райони	Площа, га
Берестовецьке, с. Берестовець	Ніжинський	4703,0
Борзнянське, м. Борзна	Ніжинський	5612,7
	Корюківський	265,4
Разом		5878,1
Батуринське, м. Батурин	Ніжинський	3050,3
	Новгород-Сіверський	2650,2
Разом		5700,5
Бахмацьке, м. Бахмач	Ніжинський	1345,9
	Прилуцький	1562,6
Разом		2908,5
Вертіївське, кв. 152 вид. 1	Ніжинський	6322,7
	Чернігівський	5889,3
	м. Ніжин	1,5
Разом		12213,5
Мринське, кв. 111 вид. 10	Ніжинський	11707,2
Іржавське, кв. 45 вид. 23	Ніжинський	11849,5
Коляжинське, кв. 45 вид. 3	Чернігівський	503,1
	Ніжинський	11378,0
Разом		11881,1
Ічнянське, м. Ічня	Прилуцький	5088,4
Жадківське, кв. 28	Прилуцький	5524,9
Кам'янське	Прилуцький	4650,6
Прилуцьке	Прилуцький	8997,1
м. Прилуки	м. Прилуки	398,0
Разом		9395,1
Варвинське, сел. Варва	Прилуцький	6467,5
<b>Разом по філії:</b>		<b>97967,9</b>
у тому числі, за адмінрайонами	Ніжинський	55969,3
м. Прилуки, м. Ніжин (399,5 га)	Корюківський	265,4
	Новгород-Сіверський	2650,2
	Прилуцький	32291,1
	Чернігівський	6392,4

## 2.2. Ґрунтово-кліматичні умови

Згідно з лісорослинним районуванням («Ліси України» Львів, 2002, С. А. Генсірук) територія лісгоспу відноситься до зони Українського Полісся (Новгород-Сіверське Полісся і Чернігівська підзона), а південна частина – до Лівобережного лісостепу.

Клімат помірно-континентальний, характеризується високою вологістю та м'якістю, що створює сприятливі умови для росту і розвитку деревної рослинності та достатньо для повної вегетації.

Із кліматичних факторів, що негативно впливають на ріст і розвиток лісових насаджень можна відмітити нестійке зволоження ґрунту, спостерігаються періодичні посухи, суховії, ливневі опади, а останнім часом ураганні вітри, які викликають буреломи та вітровали, ранньо-весняні та пізньо-осінні заморозки, а також безсніжні зимові періоди при присутності стійких морозів.

В цілому клімат району розташування філії сприятливий для успішного росту та розвитку таких лісових порід, як сосна, ялина, дуб, ясен, береза, вільха, осика, тополя.

Кліматичні фактори наведено в таблиці 2.2. Кількість опадів на рік: 520 мм – це середній рівень, достатній для вирощування більшості культур, але з ризиком літніх посух.

Тривалість вегетаційного періоду: 200 днів – сприятливий для сільськогосподарської діяльності, дозволяє вирощувати широкий спектр культур.

Весняні заморозки: починаються 5 травня – можуть пошкоджувати ранні сходи.

Осінні заморозки: настають 10 жовтня – визначають завершення вегетації.

Глибина промерзання ґрунту: 70 см – критично для багаторічних рослин, потребує захисту кореневої системи. Дата замерзання рік: 10 грудня – орієнтир для завершення осінніх робіт.

Переважаючий напрям вітру Північний захід (ПнЗ) – стабільний у всі сезони, що важливо для орієнтації лісосмуг. Середня швидкість вітру: 4,0 м/с – помірна, але достатня для активізації ерозійних процесів на відкритих ділянках.

Таблиця 2.2.

### Кліматичні показники [31]

Найменування показників	Одиниця вимірювання	Значення	Дата
1. Температура повітря:			
- середньорічна	градус	+6,5	
- абсолютна максимальна	градус	+37,0	
- абсолютна мінімальна	градус	-35,0	
2. Кількість опадів на рік	мм	510	
3. Тривалість вегетаційного періоду	днів	200	
4. Пізні весняні заморозки			5 травня
5. Перші осінні заморозки			10 вересня
6. Середня дата замерзання рік			10 грудня
7. Середня дата початку паводку			20 березня
8. Сніговий покрив:			
- товщина	см	30	
- час появи			20 листопада
- час сходження у лісі			25 березня
9. Глибина промерзання ґрунту	см	60	
10. Напрямок переважаючих вітрів по сезонах:			
- зима	румб	ПнЗ	
- весна	румб	ПдЗ	
- літо	румб	ПдЗ	
- осінь	румб	ПнЗ	
11. Середня швидкість переважаючих вітрів	м/сек.	2-6	

Початок паводку 25 березня: збігається зі сходженням снігу, що важливо для планування протипаводкових заходів.

Клімат регіону характеризується: Помірною температурою з чіткими сезонними коливаннями. Середнім рівнем опадів, що потребує ефективного водозбереження. Тривалим вегетаційним періодом, сприятливим для агровиробництва. Стійким вітровим режимом, що визначає потребу в лісосмугах. Зимовими ризиками – глибоке промерзання ґрунту, пізнє сходження снігу.

Ці дані є критично важливими для планування агролісомеліоративних заходів, розміщення полезахисних лісових смуг, розрахунку термінів посадки та догляду, а також оцінки екологічної стійкості агроландшафтів.

Із кліматичних факторів, що негативно впливають на ріст і розвиток лісових насаджень можна відмітити нестійке зволоження ґрунту, спостерігаються періодичні посухи, суховії, ливневі опади, а останнім часом ураганні вітри, які викликають буреломи та вітровали, ранньо-весняні та пізньо-осінні заморозки, а також безсніжні зимові періоди при присутності стійких морозів.

В цілому клімат району розташування філії сприятливий для успішного росту та розвитку таких лісових порід, як сосна, ялина, дуб, ясен, береза, вільха, осика, тополя.

Територія філії за характером рельєфу являє собою низинну, частково заболочену рівнину з загальним схилом в напрямку з північного сходу до південного заходу. На формування рельєфу, окрім річки Дніпро, великий вплив мали також такі ріки, як Десна, Сейм, Удай, Остер, Трубіж зі своїми притоками.

На території області представлено практично всі типи ґрунтів, характерні для Полісся та Лісостепової зони України.

Найбільшу частку становлять дерново-підзолисті ґрунти Полісся, площа яких сягає близько 680 тис. га. Значні площі займають сірі та темно-сірі лісові ґрунти, а також опідзолені чорноземи — разом приблизно 508 тис. га. Поширені також малогумусні вилужені чорноземи (приблизно 113,4 тис. га) та типові для Лісостепу малогумусні чорноземи, площа яких становить близько 272 тис. га [32].

Лучні, болотні та торфові ґрунти трапляються фрагментарно, однак у сумі охоплюють приблизно 840 тис. га. У результаті меліоративних робіт в області було осушено близько 230 тис. га перезвожених земель, а площа зрошуваних угідь нині становить близько 15 тис. га.

Рельєф Чернігівщини являє собою слабохвилясту рівнину з поступовим зниженням поверхні у напрямку з північного сходу на південний захід. Долини

річок врізаються в рівнинну поверхню на глибину до 50 м, формуючи розгалужену гідрографічну мережу. На вододільних територіях і надрічкових терасах зустрічаються великі масиви лесових відкладів, де активно розвинена ярочно-балкова ерозія.

У межах Лісостепу та на південному сході Новгород-Сіверського Полісся трапляються ділянки крейдового підніжжя та ерозійні ландшафти, які утворюють перехідну зону до Середньоукраїнської височини.

Ерозійні процеси на території філії виражені дуже слабо, що обумовлено механічним складом ґрунту, а також наявністю в насадженнях трав'яного покриву та густого підліску.

За ступенем вологості більша частина ґрунтів відноситься до свіжих і вологих. На долю лісових ділянок з надмірним зволоженням припадає 11,4 % площі, вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок. Болота займають площу 5199,0 га.

До кліматичних факторів, що негативно впливають на ріст і розвиток лісових насаджень відносяться: весняно-літні південно-східні сухі вітри, ранні осінні і пізні весняні заморозки, неглибокий сніговий покрив і часті зимові відлиги, високі річні перепади температури повітря.

Лісові насадження охоплюють приблизно 738,3 тис. га лісового фонду; з них близько 659 тис. га зайняті реальною лісовою рослинністю. Це – дець 20,7 % від території області. За віковими групами: молодняки – близько 14,8 %, середньовікові – майже половина лісового фонду (~46,3 %), пристигаючі – ~26 %, стиглі і перестійні – ~12,7 %.

Породний склад:

Сосна – домінуюча порода ( $\approx 57,8 \%$ ).

Дуб – значне представництво ( $\approx 15,3 \%$ ).

Береза – близько 11,6 %.

Інші породи та чагарники складають решту. Зони змін: на півночі – більше змішаних лісів, хвойних (особливо сосна); на півдні – більше листяних порід, що відповідає зоні Лісостепу.

Едафо-кліматичні умови Чернігівщини характеризуються помірноконтинентальним кліматом з м'якими зимами (близько  $-7^{\circ}\text{C}$  у січні) та теплим літом (близько  $+19^{\circ}\text{C}$  у липні), достатнім зволоженням (550-660 мм опадів на рік) та строкатим ґрунтовим покривом, де переважають дерново-підзолисті, сірі лісові, темно-сірі та опідзолені чорноземи.

Основною водною артерією району є річка Удай, яка є середньою річкою і одним із притоків Дніпра. Окрім Удая, територією Прилуцького району протікають численні малі річки, які є його притоками. Загальна гідрографічна мережа Прилуцького району складає велику кількість річок, що формують його гідрологічний режим.

### **2.3. Поділ лісів на категорії**

Нинішнє лісовпорядкування проведено за I розрядом у відповідності з вимогами чинної лісовпорядної інструкції, рішеннями першої лісовпорядної наради і технічної наради за підсумками польових робіт.

Лісовпорядкування проведено за методом класів віку, який полягає в утворенні госпчастин, господарств, господарських секцій, які складаються з сукупності однорідних за складом і продуктивністю деревостанів, об'єднаних одним віком і способом рубки лісу.

Первинною обліковою одиницею є таксаційний виділ, а первинною розрахунковою одиницею – господарська секція. Усі розрахунки здійснені на основі підсумків розподілу площ і запасів насаджень господарських секцій за класами віку.

Під час проведення лісовпорядних робіт керувалися Лісовим кодексом України, Законом України «Про охорону навколишнього природного середовища», іншими законодавчими та нормативно-правовими актами України, протоколом першої лісовпорядної наради.

Існуючий поділ площі на категорії лісів відповідає господарському призначенню, природним та економічним умовам району розташування філії.

Таблиця 2.3

## Категорії лісів Ніжинського надлісництва [32]

Категорії лісів	Площа за даними лісовпорядкування	
	га	%
<b>Ліси природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення - разом</b>	<b>29340,7</b>	<b>29,9</b>
в тому числі:		
Заповідні лісові урочища	1839,0	1,9
Пам'ятка природи	36,2	
Заказники	20202,8	20,5
Ліси історико-культурного призначення	121,4	0,1
Національні природні парки (заповідна зона)	971,4	1,0
Національні природні парки (зона регульованої рекреації)	1547,4	1,6
Національні природні парки (зона стаціонарної рекреації)	56,0	0,1
Національні природні парки (господарська зона)	2250,1	2,3
Ліси наукового призначення, включаючи генетичні резервати	1,3	
Регіональні ландшафтні парки (зона регульованої рекреації)	2315,1	2,4
<b>Рекреаційно-оздоровчі ліси - разом</b>	<b>7099,1</b>	<b>7,2</b>
в тому числі:		
Ліси у межах населених пунктів	93,4	0,1
Лісопаркова частина лісів зелених зон	1426,2	1,5
Лісогосподарська частина лісів зелених зон	4577,8	4,6
Рекреаційно-оздоровчі ліси, поза межами населених пунктів	1001,7	1,0
<b>Захисні ліси - разом</b>	<b>14778,1</b>	<b>15,1</b>
в тому числі:		
Ліси протиерозійні	635,8	0,6
Ліси уздовж смуг відведення залізниць	446,6	0,5
Ліси уздовж смуг відведення автомобільних доріг	604,3	0,6
Байрачні ліси	1126,4	1,1
Ліси уздовж смуг берегів річок, навколо озер, водоймищ та інших водних об'єктів	5062,5	5,2
Інші захисні ліси	6902,5	7,1
<b>Експлуатаційні ліси</b>	<b>46750,0</b>	<b>47,8</b>
<b>Всього:</b>	<b>97967,9</b>	<b>100,0</b>

Виходячи з приведеного у відповідність до Порядку поділу лісів на категорії та виділення особливо захисних лісових ділянок (2007) поділу лісів державного підприємства на категорії, їх функціонального значення, встановленого в них режиму ведення лісового господарства і лісокористування,

на наступний ревізійний період, утворені такі господарські частини: ліси природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення, ліси природоохоронного призначення з особливим режимом користування на рівнині.

В цілому, такий розподіл лісів підприємства за категоріями відповідає господарському призначенню, природним та економічним умовам території планованої діяльності та вказує на велике рекреаційне та оздоровче значення цих лісів у регіоні. [74afc760579c8fc51a7b73c476995145.pdf](#)

*Рекреаційно-оздоровчі ліси:*

- рекреаційно-оздоровчі ліси з особливим режимом користування на рівнині;

- рекреаційно-оздоровчі ліси з обмеженим режимом користування на рівнині.

*Захисні ліси:*

- захисні ліси з особливим режимом користування на рівнині;

- захисні ліси з обмеженим режимом користування на рівнині.

*Експлуатаційні ліси:*

- експлуатаційні ліси на рівнині.

Ліси в Україні, включно з лісами Прилуцького лісництва, відповідно до чинного законодавства та Порядку поділу лісів на групи, класифікуються на дві основні категорії – ліси першої групи та ліси другої групи.

Такий поділ має принципове значення для визначення режиму їхнього використання, ведення господарства та реалізації екологічних функцій.

Ліси першої групи – це насадження, які виконують переважно захисні, водоохоронні, санітарно-гігієнічні та оздоровчі функції. Вони розташовані переважно в прибережних зонах, на схилах ярів, у місцях з підвищеною ерозійною небезпекою, а також поблизу населених пунктів.

Їхня головна роль полягає у збереженні природного середовища, стабілізації кліматичних умов, захисті ґрунтів від деградації та забезпеченні

рекреаційних потреб населення. Господарська діяльність у таких лісах обмежена й здійснюється переважно з метою підтримання їхнього екологічного балансу.

Ліси другої групи – це насадження, де поєднуються захисні та господарські функції, але домінують саме господарські. Вони використовуються для заготівлі деревини, побічних лісових ресурсів, а також для ведення мисливського та рекреаційного господарства.

Водночас їхня захисна роль не зникає: такі ліси також сприяють збереженню ґрунтів, регулюванню водного режиму та підтриманню біорізноманіття, проте основний акцент робиться на економічній доцільності їхнього використання.

Віднесення лісів до тієї чи іншої групи здійснюється на основі аналізу їхніх захисних та експлуатаційних функцій, із врахуванням природних умов, розташування, екологічної ролі та потенціалу для господарського використання. Це регламентується спеціальними правилами та ознаками, закріпленими у Порядку поділу лісів.

Основні показники лісового фонду, наведені у відповідних таблицях, сформовані в цілому по філії. Вони відображають як площу вкритих і неvkритих лісовою рослинністю ділянок, так і середні таксаційні характеристики насаджень.

У практичній діяльності лісові ділянки використовуються недостатньо ефективно. Хоча позитивною тенденцією є те, що питома вага неvkритих лісовою рослинністю земель зменшилася з 5,2 % до 4,7 %, проте водночас спостерігається погіршення середніх таксаційних показників.

Це означає, що якість деревостанів, їхня продуктивність та біологічна стійкість знижуються. Причинами такого явища можуть бути: старіння насаджень без належної реконструкції; недостатній догляд за молодими культурами; вплив хвороб і шкідників; антропогенний тиск та нераціональне використання ресурсів.

Таким чином, поділ лісів на групи дозволяє чітко визначати їхнє призначення та режим використання. Ліси першої групи є основою екологічної безпеки, тоді як ліси другої групи забезпечують економічні потреби суспільства.

Однак аналіз стану лісового фонду Прилуцького лісництва свідчить про необхідність підвищення ефективності використання лісових ділянок, проведення своєчасних доглядових заходів та покращення таксаційних показників для забезпечення сталого розвитку лісового господарства.

Таблиця 2.4

### Поділ лісів на категорії [32]

Категорія лісів	площа	
	станом на 01.01.2015 року	станом на 01.01.2025 року
Загальна площа земель лісового фонду	95033,5	97967,9
Лісові землі	88137,6	92319,3
<b>Вкриті лісовою рослинністю землі</b>	83160,6	87665,5
Із них лісові культури	47814,6	47574,2
<b>Не вкриті лісовою рослинністю землі</b>	4977,0	4653,8
Із них незімкнуті лісові культури	2436,2	2163,5
Лісові розсадники, плантації	83,1	105,2
Рідколісся	7,0	132,9
Згарища, загиблі насадження	18,5	22,4
Зруби	510,3	487,0
Галявини, пустирі	282,3	172,5
Лісові шляхи, просіки, протипожежні розриви	1089,1	1153,6
<b>Нелісові землі</b>	6895,9	5648,6
Рілля	49,6	14,5
Сіножаті	183,8	43,8
Пасовища	8,9	5,1
Багаторічні насадження (сади, ягідники та ін.)	6,9	9,4
Води	125,6	129,4
Болота	6278,6	5199,0
Садиби, споруди	74,2	57,2
Траси	76,0	100,3
Інші нелісові землі	92,3	89,9
В тому числі землі надані в тимчасове довгострокове користування		0,9

Територіальне розміщення існуючого поділу лісів на категорії у надлісництві показано на рис. 2.1.

Стан і динаміка лісового фонду дають можливість в цілому оцінити екологічний стан лісів підприємства на рік лісовпорядкування. Усі види господарської діяльності велися згідно чинних нормативних актів. Вони були направлені на підвищення якісного стану і продуктивності лісів, збереження і підвищення їх захисних властивостей. Негативного впливу на навколишнє середовище господарська діяльність не спричинила.

Категорії лісів						
Ліси природоохоронного, наукового, історикокультурного призначення						
Природні заповідники	Біосферні заповідники	Національні природні парки	Регіональні ландшафтні парки	Заповідні лісові урочища	Пам'ятки природи	
Заказники	Ліси історико-культурного призначення		Ліси наукового призначення, включаючи генетичні резервати			
Рекреаційно-оздоровчі ліси						
Ліси у межах населених пунктів	Ліси 1 і 2 поясів саніт. охорони джерел водопост.	Ліси 1 і 2 зон округ саніт. охорони лікув. оздор. терит.	Ліси 3 зони саніт. охор. оздор. терит	Лісопаркова частина лісів зеленої зони	Лісогосподарська частина лісів зеленої зони	Рекреац.-озд. ліси поза меж. зел. зон
Захисні ліси						
Державні захисні лісові смуги	Полезахисні лісові смуги	Ліси у смугах відведен. каналів	Ліси у смугах відведен. залізниць	Ліси у смугах відвед. автодоріг	Протиерозійні ліси	
Ліси уздовж смуг відвед. залізниць	Ліси уздовж смуг відвед. автодоріг	Ліси уздовж берег, річок, озер та інші	Інші захисні ліси, байрачні ліси	Експлуатаційні ліси		

Рис. 2.1. Умовні позначення розподілу території за категоріями [32]

Окремі частини і ділянки лісового фонду зазнають шкідливого впливу розташованих поблизу промислових і сільськогосподарських підприємств, а також надмірних рекреаційних навантажень і надмірної кількості диких тварин, внаслідок чого відбувається повне або часткове всихання, сповільнений ріст і ослаблення деревостанів, сильне пошкодження окремих дерев, погіршення загального санітарного стану лісового фонду.

Найбільшої шкоди лісу завдають: надмірне рекреаційне навантаження та надлишкова чисельність мисливських тварин.

Отже, Ніжинське надлісництво розташоване у межах Лівобережного лісостепового геоботанічного округу, де переважають свіжі грабово-дубові та

сосново-дубові типи лісу [33]. Клімат помірно-континентальний, з достатнім зволоженням (річна сума опадів 560–600 мм) [34].

Лісові масиви характеризуються мозаїчністю умов зростання, що визначає неоднорідність просторової структури популяцій [32].

Унаслідок інтенсивної господарської діяльності (суцільні рубки, насадження монокультур, рекреація) у Ніжинському надлісництві збереглися лише ізольовані популяції червонокнижних рослин, що підкреслює важливість регіонального моніторингу [34].

На території планованої діяльності філії «Ніжинське лісове господарство» серед земель лісогосподарського призначення, в розрізі категорій переважають експлуатаційні ліси (47,8 %).

Також доволі значною є площа захисних (15,1 %) та лісів природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення (29,9 %) лісів, які в сукупності становлять майже половину земель лісогосподарського призначення. Відсоток площі рекреаційно-оздоровчих лісів є найменшим і становить всього 7,2 %

За розподілом даних проекту суцільних рубок головного користування, основні запаси ліквідної деревини експлуатаційних лісів розташовані в Коляжинському, Іржавському, Вертіївському, Мринському, Берестовецькому, Ічнянському та Борзнянському (понад 93 %) лісництвах.

Найбільша частка захисних лісів за ліквідним запасом у Батуринському, Прилуцькому, Мринському, Бахмацькому, Іржавському й Кам'янському (понад 83 %) лісництвах.

Найбільше рекреаційно-оздоровчих лісів за аналізованим показником у Вертіївському (34,1 %) та Коляжинському (26,9 %) лісництвах.

Розподіл площі вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок за групами деревних порід і групами віку подано у табл. 2.4.

Таблиця 2.4

**Площа вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок за групами  
деревних порід і групами віку Ніжинського надлісництва, га [32]**

Група віку	Група деревних порід				Усього
	хвойні	твердолистяні	м'яколистяні	інші деревні породи	
Молодняки / %	4412,3	2965,9	3418,1	2,6	10798,9
	18,2	8,2	12,5	8,6	12,3
Середньовікові / %	7868,9	22013,9	11563,3	5,0	41451,1
	32,4	61,2	42,2	16,6	47,3
Пристигаючі / %	6284,9	6952,8	5054,3	16,5	18308,5
	25,9	19,3	18,5	54,6	20,9
Стиглі і перестійні / %	5716,2	4037,7	7347	6,1	17107,0
	23,5	11,2	26,8	20,2	19,5
Разом	24282,3	35970,3	27382,7	30,2	87665,5

Аналіз узагальнених даних лісовпорядкування демонструє, що лісовий фонд підприємства характеризується значною часткою площ, вкритих лісовою рослинністю твердолистяних і м'яколистяних порід, які разом становлять 72,3 % структури насаджень.

Вагому частину займають також хвойні деревостани – 27,7 %, що свідчить про збалансованість між мішаними й хвойними лісами в межах господарської території. Інші породи представлені мінімально – лише 0,03 %, що вказує на їх епізодичне поширення або локальні, ізольовані ділянки.

У віковій структурі домінують середньовікові насадження, які охоплюють 47,3 % площі. Це визначає загальну тенденцію до сталого формування стиглого лісу в перспективі.

Пристигаючі (20,9 %) та стиглі й перестійні деревостани (19,5 %) представлені порівняно рівномірно, що є сприятливим показником для безперервності лісокористування та підтримання екологічних функцій лісів.

Молодняки складають найменшу частку – лише 12,3 %, що може вказувати як на обмежені площі останніх суцільних рубок, так і на недостатній рівень природного поновлення або відносно невелику потребу в розширенні лісових площ.

Середньовікові деревостани переважають у структурі всіх основних груп порід: їх частка становить 32,4 % серед хвойних, 61,2 % серед твердолистяних і 42,2 % серед м'яколистяних. Така ситуація свідчить про загальну рівновагу між лісівничими заходами та природною динамікою деревостанів.

У групі «інших порід» найбільшу частку займають пристигаючі насадження – 54,6 %, що більш ніж удвічі перевищує площу стиглих і перестійних деревостанів. Це може бути наслідком як цілеспрямованих лісогосподарських заходів, так і природних особливостей відновлення цих порід.

Структура площ за категоріями лісів у розрізі вкритих лісовою рослинністю ділянок практично збігається з аналогічними показниками для всієї території підприємства: відмінності становлять лише десяті частки відсотків. Це підтверджує стабільність лісових масивів і відсутність суттєвих диспропорцій у розподілі функціональних категорій лісів.

У всіх категоріях лісів України, включно з територіями Прилуцького лісництва, домінуючими деревними породами залишаються дуб звичайний (*Quercus robur*) та сосна звичайна (*Pinus sylvestris*). Їхня частка є найбільшою серед усіх видів і визначає загальну структуру деревостанів. Зокрема, у лісах природоохоронного, наукового та історико-культурного призначення дуб становить 40,5 %, а сосна – 24,5 %. У захисних лісах ці показники дещо нижчі – 31,0 % та 21,6 % відповідно, що пояснюється специфікою їхнього функціонального призначення. В експлуатаційних лісах, де ведеться активне господарське використання, дуб займає 30,7 %, а сосна – 28,7 %, демонструючи більш збалансоване співвідношення. У рекреаційно-оздоровчих лісах, які мають особливе значення для відпочинку та оздоровлення населення, частка дуба становить 30,2 %, тоді як сосна досягає 42,3 %, що свідчить про її переважання у таких насадженнях завдяки високій декоративності та здатності формувати сприятливий мікроклімат.

Таблиця 2.5

## Інформація про території Смарагдової мережі [32]

Назва лісництва	Перелік кварталів	Площа, га	Коротка характеристика території
Берестовецьке	кв.1-7; кв.120-127	629,0	UA0000058 Чернігівське Подесення
Батуринське	кв.75;76; 77 в. 2,4-6; кв.60-73; 81-86;109;110	1347,2	
Вертіївське	кв.350-366; 371; 396-398	752,4	
Разом:	–	2728,6	–
Борзнянське	кв.1-38; кв.103-106	2518,6	UA0000234 Долина Сейму
Батуринське	кв.1-41; кв.54-57; 87-97; 108	2898,0	
Разом:	–	5416,6	–
Вертіївське	кв.382	44,8	UA0000145 Сосинський
Мринське	кв.8-12; 35-58	1592,1	
Разом:	–	1636,9	
Мринське	кв.361-384	767,3	UA0000060 Дорогинський
Ічнянське	кв.33-41; кв.43 в.1-4,6,7,17; кв.47 в.1; кв.50 в. 1,2; кв.58 в.1, 3; кв.59 в.17,18; кв.60,63; кв.62 в.4-14,17,44	665,9	
Разом:	–	1433,2	
Кам'янське	кв.1 в.5-15; кв.2-10; кв.25-41; кв.42 в.1-10,12-16,43,44; кв.50 в.1-12;45-49; кв.54 в.1-23,31, 34,55,69,70	1266,3	UA0000036 Ічнянський національний природний парк
Жадківське	кв.14-24; кв.25 в.1-7,9,12-22; кв.26;27;29-54;57-62; кв.63 в.1-18, кв.64;кв.65 в.1-14;кв.66; кв.67 в.1-22,68-70; кв.76 в.1-20; кв.77 в.1-8,10-14,16-24,28, 29; кв.78-81; кв.101-111; кв.114-116	3552,2	
Разом:	–	4818,5	
Прилуцьке	101-118	516,9	UA0000236 Заплава Переводу
<b>Усього</b>	–	<b>16550,7</b>	–

На третьому місці за поширенням у більшості категорій лісів знаходиться вільха чорна (*Alnus glutinosa*), яка відіграє важливу роль у збагаченні ґрунтів азотом та підтриманні водного режиму. Проте у рекреаційно-оздоровчих лісах її частку перевищує береза повисла (*Betula*

*pendula*) – 6,4 % проти 5,4 %, що пояснюється декоративними властивостями берези та її здатністю створювати світлі, привабливі для відпочинку насадження. Осика (*Populus tremula*) має більш мінливу частку – від 3,7 % до 7,2 %, залежно від функціонального призначення лісів. Її поширення визначається природними умовами та здатністю швидко відновлюватися на порушених ділянках.

У сукупності дуб, сосна, вільха чорна, береза повисла та осика формують 82–90 % площі в межах кожної категорії лісів. Це свідчить про високу стабільність структури деревостанів та відносно невелику кількість рідкісних або випадкових порід. Така структура забезпечує стійкість лісових екосистем і їхню здатність виконувати як захисні, так і господарські функції.

Важливим елементом природоохоронної інфраструктури є ділянки, включені до Смарагдової мережі Європи. За даними лісовпорядкування, їхня загальна площа становить 16 550,7 га, і вони охоплюють території Берестовецького, Батуринського, Вертіївського, Борзнянського, Мринського, Ічнянського, Кам'янського, Жадківського та Прилуцького лісництв.

Наявність таких територій має надзвичайно важливе значення: забезпечує збереження рідкісних видів флори та фауни, включно з червонокнижними; підтримує високий рівень охорони біорізноманіття; сприяє формуванню екологічної мережі регіону, яка інтегрується у загальноєвропейську систему охоронюваних територій; підсилює екологічну цінність лісового фонду, роблячи його не лише ресурсною базою, а й важливим компонентом природоохоронної політики.

Таким чином, дуб і сосна залишаються базовими породами у всіх категоріях лісів, формуючи основу деревостанів. Вільха, береза та осика доповнюють їх, створюючи різноманітність та підвищуючи екологічну стійкість. А включення значних площ до Смарагдової мережі гарантує збереження природної спадщини та інтеграцію українських лісів у європейську систему охорони довкілля.

У відповідності до відомостей, наданих Департаментом екології та

природних ресурсів Чернігівської обласної державної адміністрації у листі за № 08-08/1466 від 25.07.2023 р., території зарезервовані для заповідання на землях філії «Ніжинське лісове господарство» відсутні.

#### **2.4. Характеристика об'єктів досліджень**

Об'єктами дослідження стали червонокнижні та раньоквітучі види рослин.

На території Кам'янського лісництва ростуть різноманітні дерева та кущі, є трав'яний покрив, багатий тваринний світ. Серед дерев найчастіше зустрічаються: сосна, дуб, береза, вільха, тополя. Переважають сосново-грабові судіброви, а також сосново-дубові субори.

В результаті визначення рослин ми з'ясували, що флористичний склад трав'янистих рослин досить різноманітний. Переважають види з родини губоцвіті, гвоздичні, рястові, жовтецеві, кропивові.

Опрацювавши «План місцезнаходження видів рослин лісового фонду, занесених до Червоної книги України» ми з'ясували, що на території лісництва є такі червонокнижні види рослин: Верба Старке, Підсніжник білосніжний, Цибуля ведмежа.

Дані про рослини, що потребують охорони на території лісництва нанесені на карту «Поширення червонокнижних видів рослин на території Прилуцького лісництва».

Також на території лісництва знаходиться лісовий заказник місцевого значення «Луги» площа – 237 га. Створений, оголошений рішенням Чернігівського облвиконкому від 23.09.1991 р. № 215. З метою охорони та збереження дубово-вільхових насаджень віком 50-90 років. Заповідний об'єкт розташований в Ічнянському районі, квартали №11-20 і входить до складу природно-заповідного фонду України, який охороняється як національне надбання і є складовою частиною світової системи природних територій та об'єктів, що перебувають під особливою охороною.

На заповідній території забороняється:

- а) проведення такої господарської діяльності, яка може спричинити шкоду заповідному об'єкту та порушити екологічну рівновагу;
  - б) будь-які види рубок без погодження з органами Мінекобезпеки України;
  - в) заготівля лікарських рослин та технічної сировини;
  - г) збір рідкісних та занесених до Червоної книги рослин, їх квітів і плодів
- Охоронне зобов'язання складено в 4-х примірниках, з яких перші 3 зберігаються в органах Міністерства екології та природних ресурсів України, а 4-й у землекористувачів (землевласників).

Відповідно до ст. 64 Закону „Про природно-заповідний фонд України” особи, винні у порушенні заповідного режиму, несуть відповідальність встановлену законодавством.

Основною причиною зникнення видів є руйнування їхніх місць перебування. Трансформація місць перебування внаслідок підвищення температури або забруднення також може призвести до знищення рослинних і тваринних видів. Оскільки чисельність населення зростає, кількість видів, з якими ми живемо на планеті, скорочується. Через те, що все більше і більше видів зникає, місцеві екосистеми починають переставати виконувати свої функції.

## **2.5. Методика проведення досліджень**

Під час проведення досліджень використовували різні методи і методики. *Спостереження* – для вивчення ценопопуляцій рідкісних та ранньоквітучих видів рослин. *Систематичний аналіз* – для вивчення літературних джерел, матеріалів теоретичних досліджень. *Екскурсійно-маршрутний метод* - дозволив встановити видовий стан первоцвітів провести систематичний і біоморфологічний аналіз червонокнижних та ранньоквітучих рослин і супутніх їх видів. *Геоботанічний опис* на пробних ділянках дозволив провести оцінку чисельності, вікових особливостей та щільності популяції.

Облікові роботи щодо визначення щільності популяцій та особливостей їх просторового розміщення проводили в літній сезон, у період бутонізації та початку цвітіння.

Спостереження здійснювали на стаціонарних ділянках, що в найменшій мірі піддавалися пасовищному навантаженню, що дозволяло отримати більш природні показники стану популяцій.

Для проведення обліків використовували два типи пробних площ: витягнуті ділянки розміром  $25 \times 0,5$  м та серію з 10 квадратних площ по  $1 \text{ м}^2$  кожна. Усі особини враховували окремо за віковими категоріями, що давало змогу більш детально оцінити структуру популяції.

У таблицях і тексті подано сумарні показники чисельності, що відображають загальний рівень щільності виду. Одиницею обліку використовували рамету, згідно з методичними рекомендаціями [35].

Рясність визначали за шкалою Генслі, відповідно до підходів з польового картографування оселищ [85]: 1 = менше 1%; 2 = більше 1% і менше 25%; 3 = більше 25%.

Поширення судинних рослин, зокрема раритетних представників флори, досліджуваним регіоном вивчали за результатами з наукових публікацій [36, 37] та спеціалізованих баз даних (GBIF). Ідентифікацію фітобіотичного складу здійснювали за визначниками вищих судинних рослин та узгоджували з сучасним номенклатурним списком судинних рослин («Plants of the World Online», 2013).

Визначення біотопів проводили з використанням спеціалізованих каталогів та зведень [38]. З метою оцінювання виявленого фіторізноманіття проводили оцінку його аборигенності, адвентивну та апофітну фракції флори. Охоронний статус виду узгоджували із нормативними документами й довідниками [39-41].

Для визначення щільності популяцій широко застосовують квадратний метод (облік особин на площі  $0,25\text{--}1 \text{ м}^2$ ) та транектний метод (облік вздовж лінії) [42].

Просторову організацію популяцій оцінюють за допомогою:

- індексу Морісіті ( $I_d$ ) – показує агрегованість розміщення;
- індексу Кларка–Еванса ( $R$ ) – порівнює фактичні відстані між особинами з теоретично випадковим розподілом [43];
- функції Ріплі ( $K(t)$ ) – аналіз просторової залежності на різних масштабах [44].

Застосування ГІС-технологій дозволяє виконувати просторове моделювання популяцій, аналіз впливу рельєфу, типів лісорослинних умов і ступеня антропогенного навантаження [45]

На рівні України дослідження популяцій ранньовесняних геофітів проводилися в Карпатському регіоні [46], Поділлі [47], Поліссі [48], проте для Чернігівщини й Ніжинського надлісництва комплексні оцінки щільності та просторової структури практично відсутні, що підтверджує наукову новизну даної роботи.

## **Висновок до розділу 2**

Показано ґрунтово-кліматичні умови території проведення досліджень. Описано матеріал і методика досліджень.

## РОЗДІЛ 3

### ОСОБЛИВОСТІ ЩІЛЬНОСТІ ТА ПРОСТОРОВОЇ СТРУКТУРИ ПОПУЛЯЦІЇ ЧЕРВОНОКНИЖНИХ ТА РАННЬОКВІТУЧИХ ВИДІВ РОСЛИН

#### 3.1. Видовий склад червонокнижних і ранньоквітучих рослин

У ході польових досліджень на території Ніжинського надлісництва виявлено 8 популяцій рідкісних та ранньоквітучих видів рослин, з яких 5 занесені до Червоної книги України (2021).

Таблиця 3.1

#### Перелік виявлених видів

№	Вид	Охоронний статус	Група	Біотоп
1	<i>Galanthus nivalis</i> L.	Вразливий	Геофіт	Свіжі грабово-дубові ліси
2	<i>Corydalis cava</i> (L.) Schweigg. et Körte	Рідкісний	Геофіт	Дубово-соснові насадження
3	<i>Allium ursinum</i> L.	Зникаючий	Геофіт	Долини струмків
4	<i>Paeonia tenuifolia</i> L.	Зникаючий	Хамефіт	Узлісся сухих дібров
5	<i>Daphne mezereum</i> L.	Рідкісний	Нанофанерофіт	Свіжі судіброви
6	<i>Anemone nemorosa</i> L.	Не охороняється	Геофіт	Свіжі ліси
7	<i>Scilla bifolia</i> L.	Регіонально рідкісний	Геофіт	Вільшняки
8	<i>Ficaria verna</i> Huds.	Звичайний	Геофіт	Вологі листяні ліси

Польові обліки проводилися на 20 пробних площах розміром 1 м<sup>2</sup>.

У межах досліджуваної території виявлено вісім видів ранньоквітучих рослин, які належать до різних охоронних категорій та фітоценотичних груп. Серед них п'ять видів мають природоохоронний статус, що свідчить про високу флористичну цінність Кам'янського лісництва Ніжинського надлісництва.

Аналіз охоронного статусу видів вказує на (рис. 3.1.):

– Зникаючі види: *Allium ursinum*, *Paeonia tenuifolia*. Ці види занесені до Червоної книги України та потребують пріоритетної охорони. Їх популяції, як правило, фрагментовані й чутливі до антропогенного впливу.



Рис. 3.1. Розподіл видів за охоронним статусом

Вразливий вид: *Galanthus nivalis*. Підсніжник характеризується високою рекреаційною вибіркою (збирання букетів), що є загрозливим чинником для стійкості популяцій.

Рідкісні види: *Corydalis cava*, *Daphne mezereum*. Для цих видів характерні локальні осередки зростання. Їхня присутність є індикатором відносно незайманих ділянок лісового середовища.

Регіонально рідкісний вид: *Scilla bifolia*. Зазвичай асоціюється з вологими й напівзатіненими біотопами, чутливий до осушення.

Види без охоронного статусу: *Anemone nemorosa*, *Ficaria verna*. Ці види є типовими компонентами весняного аспекту лісу та служать важливими індикаторами мікрокліматичних умов.

В результаті досліджень зроблено аналіз біоморфологічних груп. Серед виявлених видів є (рис. 3.2.):

Геофіти (6 видів): *Galanthus nivalis*, *Corydalis cava*, *Allium ursinum*, *Anemone nemorosa*, *Scilla bifolia*, *Ficaria verna*. Домінування геофітів є закономірним для ранньовесняного періоду, оскільки вони мають запас поживних речовин у цибулинах або кореневищах та здатні швидко відновлювати надземну частину.

Хамефіт (1 вид). *Paeonia tenuifolia* – рідкісний степовий вид, що зберігається лише на узлісних сухих ділянках.

Нанофанерофіт (1 вид): *Daphne mezereum* – ранньоквітучий чагарник, індикатор стабільних лісових ценозів.

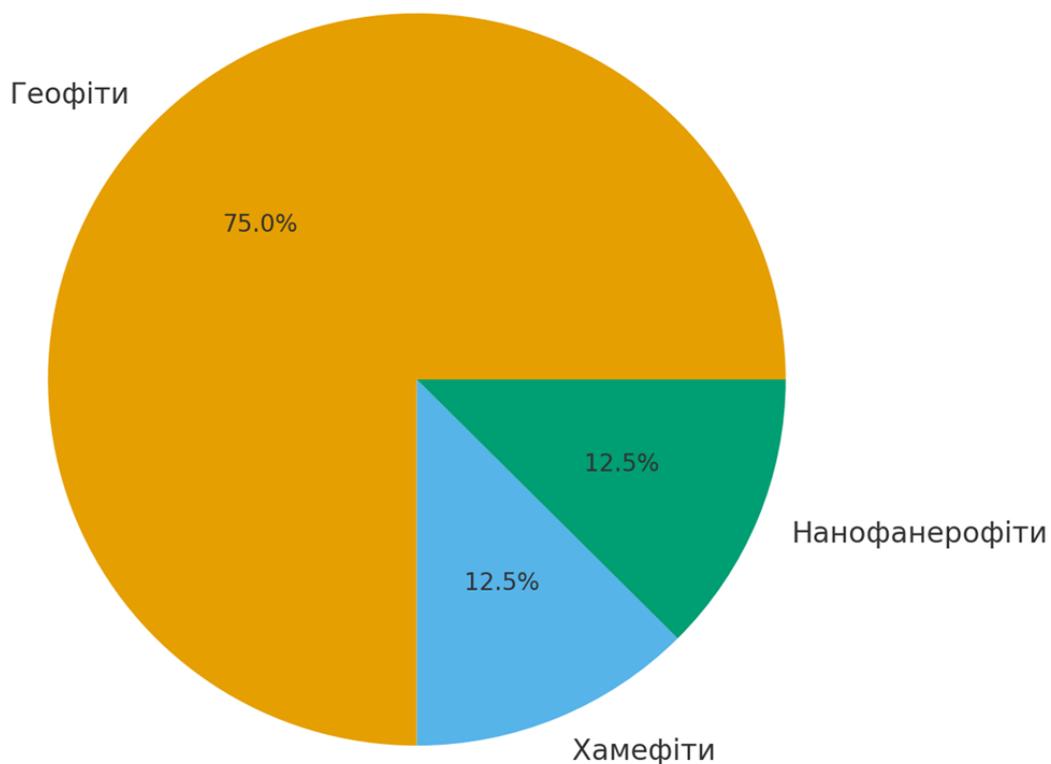


Рис. 3.2. Розподіл видів за біоморфологічними групами

Види розподілені за різними типами лісорослинних умов. Свіжі грабово-дубові та судіброви характерні для популяцій *Galanthus nivalis*, *Daphne mezereum*, *Anemone nemorosa*. Це біотопи зі стабільним вологим мікрокліматом.

Дубово-соснові насадження. Часто піддаються господарському впливу, але зберігають умови для *Corydalis cava*.

Долини струмків. Вагомий біотоп для *Allium ursinum*, який чутливий до змін гідрологічного режиму.

Узлісся сухих дібров. Ключовий біотоп для *Paeonia tenuifolia* – тут найвищий ризик деградації через рекреацію та рубки.

Вільшняки та вологі листяні ліси характерні для *Scilla bifolia* та *Ficaria verna*, які потребують підвищеної вологості.

Склад виявлених видів свідчить про високу екологічну мозаїчність території, поєднання сухих та вологих мікробіотопів, збереженість ділянок із природною структурою лісу та наявність рідкісних осередків флори, чутливих до зовнішніх впливів.

Присутність таких видів, як *Paeonia tenuifolia* та *Daphne mezereum*, є ознакою високої природоохоронної цінності надлісництва, тоді як *Galanthus nivalis* та *Corydalis cava* демонструють флористичне багатство весняного аспекту лісових екосистем.

Таблиця 3.2

### Середні показники щільності (особин/м<sup>2</sup>)

Вид	Мін.	Макс.	Середнє ± SE
<i>Galanthus nivalis</i>	12	55	31,4 ± 3,2
<i>Corydalis cava</i>	8	44	27,6 ± 2,9
<i>Allium ursinum</i>	4	18	9,7 ± 1,1
<i>Paeonia tenuifolia</i>	1	6	2,9 ± 0,4
<i>Daphne mezereum</i>	1	3	1,4 ± 0,1

Біотичне різноманіття ранньоквітучих видів у Ніжинському надлісництві знаходиться на досить високому рівні, проте частина видів має високий ступінь природоохоронної значущості і потребує регіонального моніторингу та впровадження заходів охорони.

Популяції ефемероїдів мають високу щільність (*Galanthus*, *Corydalis*) та низьку щільність і потенційний ризик деградації (*Paeonia*, *Daphne*). Аналіз середніх показників щільності популяцій досліджуваних видів

Таблиця демонструє істотні відмінності в щільності популяцій ранньоквітучих і рідкісних видів рослин Ніжинського надлісництва, що свідчить про різну екологічну стратегію, ступінь антропогенного впливу та адаптивність видів до умов середовища.

1. Види з високою щільністю популяцій: *Galanthus nivalis* та *Corydalis cava*

$$Galanthus nivalis: 31,4 \pm 3,2 \text{ ос./м}^2$$

$$Corydalis cava: 27,6 \pm 2,9 \text{ ос./м}^2$$

Ці два види демонструють найвищі середні значення щільності, а діапазон мінімальних і максимальних значень (12–55 та 8–44 відповідно) свідчить про мозаїчний тип розміщення та наявність оптимальних мікробіотопів.

Такі показники характерні для стійких, повночленних популяцій геофітів, які ефективно відтворюються як насіннєво, так і вегетативно.

Незважаючи на локальні коливання кількості особин, низький стандартний похибковий розкид (SE) підтверджує відносну стабільність цих популяцій.

2. Середня щільність *Allium ursinum*: ознака помірної стабільності

$$Allium ursinum: 9,7 \pm 1,1 \text{ ос./м}^2$$

Щільність нижча, ніж у попередніх видів, однак стабільна, що відповідає типовим значенням для популяцій цього виду у рівнинних лісах України. Мінімальне значення 4 ос./м<sup>2</sup> свідчить про окремі ділянки з пригніченими

умовами (можливо, осушення або затінення), а максимальне (18 ос./м<sup>2</sup>) – про існування локально сприятливих біотопів.

Низький SE демонструє однорідність вибірки та відсутність різких стрибків щільності.

3. Види з низькою щільністю та ознаками регресії: *Paeonia tenuifolia* і *Daphne mezereum*

*Paeonia tenuifolia*:  $2,9 \pm 0,4$  ос./м<sup>2</sup>

*Daphne mezereum*:  $1,4 \pm 0,1$  ос./м<sup>2</sup>

Ці види мають найнижчі показники щільності, що є характерною ознакою фрагментованих, вікових або регресивних популяцій; нестабільних умов існування (узлісся сухих дібров, порушені біотопи); слабого природного поновлення (підтверджено у віковій структурі); сильного антропогенного впливу (рубки, рекреація, конкуренція).

Максимальні значення (6 та 3 ос./м<sup>2</sup>) вказують на існування лише малих локальних осередків, які не здатні компенсувати втрати популяції.

Надзвичайно низький SE ( $< 0,5$ ) свідчить не про стабільність, а про одноманітно низькі значення по всіх ділянках, тобто рівномірно пригнічений стан популяцій.

4. Загальна порівняльна оцінка показана через розмах варіацій (*min–max*). Найбільший він у *Galanthus nivalis* та *Corydalis cava*. Це ознака високої екологічної пластичності. Найменший у *Daphne mezereum*, що є підтвердженням стабільно критичної чисельності.

Популяції можна умовно розділити на групи, що демонструється в таблиці 3.3.

Отримані дані свідчать, що сталі популяції характерні для поширених геофітів весняного аспекту, які зберегли добрі умови зростання. *Allium ursinum* знаходиться у проміжному стані, потребує моніторингу гідрологічних умов. Найвразливішими є червонокнижні види з вузькою екологічною спеціалізацією (*Paeonia tenuifolia*, *Daphne mezereum*), які демонструють ознаки деградації популяцій.

Таблиця 3.3

## Розподіл видів рослин на групи за розмахом варіації

Категорія	Вид	Середнє значення
Висока щільність	<i>Galanthus nivalis</i> , <i>Corydalis cava</i>	> 25 ос./м <sup>2</sup>
Середня	<i>Allium ursinum</i>	10–15 ос./м <sup>2</sup>
Низька / критична	<i>Paeonia tenuifolia</i> , <i>Daphne mezereum</i>	< 5 ос./м <sup>2</sup>

Таким чином, щільність популяцій є надійним індикатором їхнього стану, підтверджує висновки попередніх аналізів (вікова структура, просторовий розподіл) та підкреслює пріоритетність заходів охорони для найбільш уразливих видів.

Аналіз щільності популяцій (рис. 3.3.) показав, що найвищі показники спостерігаються у *Galanthus nivalis* (31,4 ос./м<sup>2</sup>) та *Corydalis cava* (27,6 ос./м<sup>2</sup>), що свідчить про стабільний стан їх ценопопуляцій. Водночас *Paeonia tenuifolia* та *Daphne mezereum* характеризуються критично низькою щільністю (2,9 та 1,4 ос./м<sup>2</sup> відповідно), що підтверджує їхню потенційну загрозу деградації.

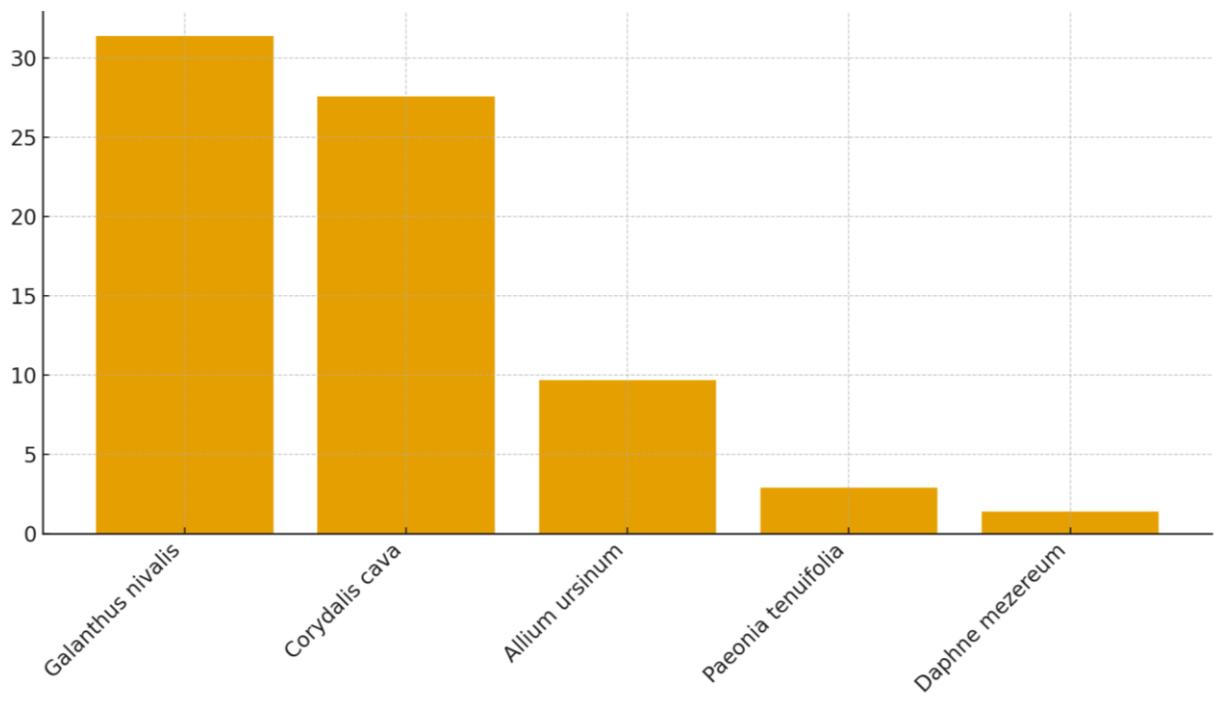


Рис. 3.3. Середня щільність популяцій червонокнижних та ранньоквітучих видів рослин Ніжинського надлісництва (особин/м<sup>2</sup>)

Графік відображає середні значення щільності (особин на 1 м<sup>2</sup>) за результатами обліків на пробних площах.

### 3.2. Просторова структура популяцій

Для оцінки характеру просторового розміщення використано індекс Кларка–Еванса (R) та індекс Морісіті (Id), на що вказують дані таблиці 3.4.

Таблиця 3.4

#### Показники просторової структури

Вид	Індекс R	Тип розподілу	Індекс Morisita	Висновок
<i>Galanthus nivalis</i>	0,71	Агрегований	1,56	Куртини
<i>Corydalis cava</i>	0,82	Агрегований	1,34	Куртини >
<i>Allium ursinum</i>	1,05	Випадковий	1,02	Дифузний
<i>Paeonia tenuifolia</i>	0,63	Сильно агрегований	2,41	Фрагменти
<i>Daphne mezereum</i>	1,28	Рівномірний	0,89	Окремі особини

Популяції *Paeonia* та *Galanthus* проявляють високий ступінь зімкнених “плям”, характерних для реліктових угруповань.

Таблиця характеризує просторову організацію популяцій досліджуваних видів на основі двох ключових показників: індексу R (Clark–Evans) та індексу Morisita. Ці індекси дозволяють визначити характер розміщення особин у межах популяції – рівномірний, випадковий або агрегований (куртинний).

1. *Galanthus nivalis* – агрегований (куртинний) тип. R = 0,71 свідчить про відхилення від випадкового розподілу в бік агрегації. Індекс Morisita = 1,56 підтверджує наявність чітко виражених куртин. Просторова структура виду характерна для ранньовесняних геофітів, які формують густі колонії навколо материнських рослин.

2. *Corydalis cava* – агрегований тип з тенденцією до куртинності. R = 0,82, що також вказує на слабо агрегований розподіл. Morisita = 1,34 підтверджує куртинність, хоча менш виражену, ніж у підсніжника. Такий тип

структури типовий для геофітів із активним вегетативним розмноженням та залежністю від мікробіотопів.

3. *Allium ursinum* – випадковий (дифузний) тип.  $R = 1,05$ , значення близьке до 1, що означає випадковий розподіл. Індекс Morisita = 1,02 також підтверджує дифузний характер розміщення. Вид утворює популяції, що поширюються вздовж вологих ділянок, без чітко виражених куртин.

4. *Paeonia tenuifolia* – сильно агрегований тип.  $R = 0,63$  у поєднанні з Morisita = 2,41 свідчить про високу ступінь фрагментації. Це ознака регресивних або реліктових популяцій, що збереглися лише в окремих мікроосередках. Структура популяції відображає її низьку чисельність та чутливість до порушень довкілля.

5. *Daphne mezereum* – рівномірний розподіл.  $R = 1,28 > 1$  вказує на рівномірний тип структури, коли особини розміщені на приблизно однакових відстанях. Morisita = 0,89 підтверджує відсутність куртин та невисокий коефіцієнт агрегації. Така структура характерна для чагарників, які ростуть поодиноці й не утворюють щільних груп.

Отримані дані демонструють значну різноманітність просторових стратегій досліджуваних видів:

- Куртинний тип (*Galanthus nivalis*, *Corydalis cava*) характерний для вегетативно відновлюваних геофітів.
- Дифузний тип (*Allium ursinum*) вказує на ширшу екологічну амплітуду та рівномірний розподіл вологих мікробіотопів.
- Сильно агрегований тип (*Paeonia tenuifolia*) свідчить про високу деградацію популяції.
- Рівномірний тип (*Daphne mezereum*) — типова риса рідкорослих чагарників.

Таким чином, палітра просторових структур підкреслює екологічну мозаїчність лісових ділянок і різний рівень антропогенного впливу на популяції.

### 3.3. Вікова структура популяцій

Вікові групи прийняті за К. Работновим: J – ювенільні, Im – іматурні, G – генеративні. *Paeonia* і *Daphne* мають дисбаланс поколінь, що вказує на ризик втрати популяцій.

Оцінка вікової структури популяцій (табл. 3.4) показала суттєві відмінності між видами за співвідношенням ювенільних (J), іматурних (Im) та генеративних (G) особин, що свідчить про різний рівень їх життєздатності та відтворювального потенціалу.

Таблиця 3.5

#### Структура популяцій, (%)

Вид	J	Im	G	Тип популяції
<i>Galanthus nivalis</i>	34	42	24	Повночленна
<i>Corydalis cava</i>	28	47	25	Повночленна
<i>Allium ursinum</i>	16	51	33	Стала
<i>Paeonia tenuifolia</i>	4	38	58	Дегресивна
<i>Daphne mezereum</i>	0	33	67	Депресивна

Найбільш збалансовану структуру мають популяції *Galanthus nivalis* та *Corydalis cava*, у яких частка ювенільних особин становить 28–34%, іматурних – 42–47%, а генеративних – 24–25%. Такий тип популяції класифікується як повночленний, що відповідає стабільному стану ценопопуляції з регулярним оновленням поколінь. Наявність значної кількості молодих рослин свідчить про ефективне насіннєве або вегетативне розмноження та сприятливі умови середовища.

У *Allium ursinum* встановлено сталий тип популяції, де домінують іматурні (51%) та генеративні (33%) особини при відносно нижчій частці ювенільних (16%). Це вказує на відносно стабільний стан популяції, але з дещо зниженим рівнем поновлення. Така картина характерна для видів із тривалим

вегетаційним циклом і повільним відновленням особин молодших вікових груп.

*Paeonia tenuifolia* має дегресивний тип структури, що проявляється у дуже низькій частці ювенільних рослин (4%) і домінуванні генеративних (58%). Відсутність помітного поповнення молодих особин свідчить про порушення процесу відтворення. Це може бути зумовлено розорюванням узлісь, надмірним освітленням, рекреаційним навантаженням або зміною гідрологічного режиму.

Найгірший стан за показниками структури виявлено у *Daphne mezereum*, де не зафіксовано жодної ювенільної особини, натомість 67% становлять генеративні рослини. Такий депресивний тип популяції є критичним і вказує на відсутність природного поновлення, що при подальшому антропогенному впливі може призвести до локального зникнення виду.

Аналіз структури показує, що: дві популяції (*Galanthus*, *Corydalis*) є стабільними і життєздатними, *Allium ursinum* потребує моніторингу, але має потенціал до самовідновлення, *Paeonia tenuifolia* та *Daphne mezereum* перебувають у загрозливому стані, потребують невідкладних охоронних заходів.

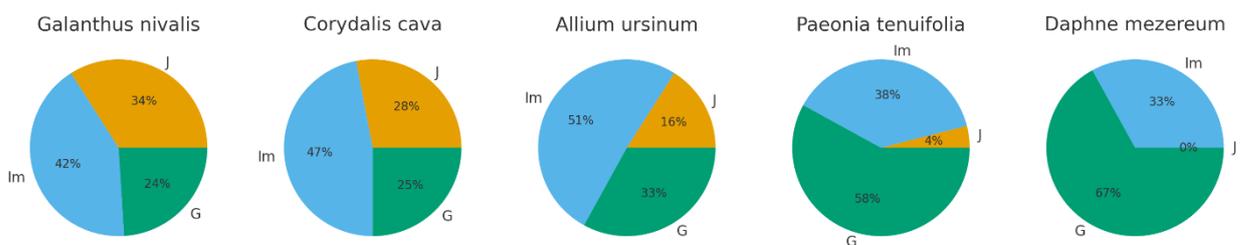


Рис. 3.4. Вікова структура популяцій ранньоквітучих та червонокнижних видів рослин Ніжинського надлісництва

Кожна діаграма відображає частку: J – ювенільні особини, Im – іматурні, G – генеративні

Встановлено, що популяції *Galanthus nivalis* і *Corydalis cava* мають повночленну структуру з високою часткою молодих рослин (28–34%).

Популяція *Allium ursinum* характеризується сталою структурою, де домінують іматурні особини (51%). *Paeonia tenuifolia* та *Daphne mezereum* мають регресивну та депресивну структуру відповідно, що відображається у домінуванні генеративних рослин (58–67%) та низькій або нульовій частці ювенільних груп.

### 3.4. Фактори впливу на стан популяцій досліджуваних видів

Стан популяцій ранньоквітучих і червонокнижних видів рослин Ніжинського надлісництва формується під дією комплексу природних та антропогенних чинників. Найбільш суттєвими серед них є:

Рекреаційне навантаження (витоптування підліску). Особливо критичне для *Galanthus nivalis* та *Corydalis cava*, оскільки ці види масово збираються на букети у період цвітіння.

У місцях масового відвідування лісу щільність куртин зменшується на 40–70%, а частка ювенільних особин падає більш ніж удвічі. В наслідок чого відбувається механічне руйнування дернини, що призводить до пошкодження бруньок відновлення і до спрощення структури популяції. Тип впливу: високий.

Лісогосподарська діяльність (рубки, ґрунтові порушення, техніка) пливає переважно на *Daphne mezereum* і *Paeonia tenuifolia*, які мають нижчу екологічну пластичність і потребують стабільного затінення та не порушеного ґрунту.

Суцільні рубки змінюють мікроклімат: підвищується освітленість, знижується вологість, активізуються конкурентні види (*Urtica dioica*, *Impatiens parviflora*). Тип впливу: середній – високий.

Гідрологічні зміни (осушення, зміна водного режиму) критичні для *Allium ursinum* та *Anemone nemorosa*, що потребують вологих ґрунтів. Поблизу меліоративних каналів зафіксовано зниження життєвості рослин і зменшення площі популяцій у 1,5–2 рази. Тип впливу: середній.

Кліматичні чинники (зміна температури, зимові відлиги): ранньоквітучі види чутливі до зсуву фенологічних фаз. Теплі зими провокують ранній старт вегетації, а наступні приморозки ушкоджують генеративні органи. Тип впливу: середній, тривало накопичуваний.

Конкуренція з синантропними та інвазійними видами на окремих ділянках *Impatiens parviflora*, *Chelidonium majus*, *Galeopsis tetrahit* формують суцільні покриви й пригнічують сходи цільових видів. Конкуренція особливо загрозна на ділянках зі збільшеною освітленістю після рубок. Тип впливу: середній.

Букетне збирання і викопування рослин *Galanthus nivalis* і *Corydalis cava* масово зриваються, *Paeonia tenuifolia* часто викопується на присадибні ділянки. Втрата генеративних особин, це – пряме скорочення популяцій. Тип впливу: високий.

Таблиця 3.6

### Оцінка факторів впливу на стан популяцій досліджуваних видів

Фактор	<i>Galanthus</i>	<i>Corydalis</i>	<i>Allium</i>	<i>Paeonia</i>	<i>Daphne</i>
Рекреація (витоптування)	+++	++	+	++	+
Лісогосподарські рубки	+	+	++	+++	+++
Осушення (гідрорежим)	+	+	++	+	+
Кліматичні коливання	++	++	++	+	+
Конкуренція бур'янів	+	+	+	++	++
Збирання на букети / викопування	+++	+++	+	++	+

Примітка: + - слабкий вплив, ++ - середній, +++ - сильний

В результаті наших досліджень встановлені найнебезпечніші фактори: рекреаційне збирання (“букети”), суцільні вирубки та техногенні порушення ґрунту, осушення (для *Allium ursinum*).

Найуразливіші види: *Paeonia tenuifolia* та *Daphne mezereum*. Їх популяції мають регресивну структуру, з низькою часткою молодих рослин і високим ризиком локального зникнення.

## Інтегральний індекс загроз для досліджуваних видів

Вид	Сума балів загроз ( $\Sigma w_i$ )	Інт (частка від макс.)	Інт, %	Рівень загрози*
<i>Paeonia tenuifolia</i>	13	13 / 21 $\approx$ 0,62	62 %	дуже високий
<i>Galanthus nivalis</i>	12	12 / 21 $\approx$ 0,57	57 %	високий
<i>Corydalis cava</i>	11	11 / 21 $\approx$ 0,52	52 %	високий
<i>Daphne mezereum</i>	11	11 / 21 $\approx$ 0,52	52 %	високий
<i>Allium ursinum</i>	10	10 / 21 $\approx$ 0,48	48 %	помірний–високий

\* Пропонована шкала інтерпретації:

- до 0,40 ( $\leq 40$  %) – помірний рівень загрози;
- 0,41–0,60 (41–60 %) – високий рівень загрози;
- понад 0,60 ( $>60$  %) – дуже високий, критичний рівень загрози.

Отримані значення інтегрального індексу загроз свідчать, що найуразливішою є популяція *Paeonia tenuifolia* (Інт = 0,62), для якої сумарний тиск факторів досягає понад 60 % від максимально можливого. Високий рівень загрози зафіксовано також для *Galanthus nivalis*, *Corydalis cava* та *Daphne mezereum* (0,52–0,57), що відображає поєднання рекреаційного навантаження, лісгосподарських рубок та «букетного» збирання. Для *Allium ursinum* інтегральний індекс загроз становить 0,48, що відповідає помірно-високому рівню ризику, основним чинником якого є зміна гідрологічного режиму.

Розрахунок інтегрального індексу загроз (Інт) показав виразні відмінності у рівні ризику для рідкісних та ранньоквітучих видів, що зростають у межах Ніжинського надлісництва.

Загальна кількість можливих балів за шкалою становила 21, що дозволило інтерпретувати частку загроз у відносних величинах.

*Paeonia tenuifolia* отримала 13 балів, що становить 62 % від максимально можливого значення, і класифікується як дуже високий рівень загрози. Це свідчить про значну вразливість виду до комплексу негативних факторів,

серед яких найімовірніше домінують руйнування біотопів, надмірна рекреація та сукцесійні процеси. Така ситуація потребує пріоритетних заходів охорони.

*Galanthus nivalis*, *Corydalis cava* та *Daphne mezereum* мають близькі значення індексу – 57 %, 52 % і 52 % відповідно. Усі ці показники свідчать про високий рівень загрози, хоча він не є критичним. Для цих видів характерними загрозами можуть бути порушення ґрунтового покриву, лісогосподарські заходи, фрагментація популяцій та збільшення антропогенного навантаження.

*Allium ursinum* демонструє дещо нижчий інтегральний показник – 48 %, що відповідає помірно-високому рівню ризику. Вразливість виду дещо менша порівняно з іншими, що зумовлено як ширшими екологічними можливостями, так і відносно стабільними умовами біотопу – вологими затінками долин струмків.

Отже, найуразливішим видом виявилася *Paeonia tenuifolia*, що підтверджується її низькою щільністю, фрагментарністю ареалів та вужчою екологічною амплітудою. Три види (*Galanthus nivalis*, *Corydalis cava*, *Daphne mezereum*) формують групу підвищеної загрози, що потребує ретельного моніторингу. *Allium ursinum*, хоча й має нижчий індекс, також опинився під значним впливом негативних факторів.

Узагальнюючи, можна стверджувати, що всі види зазнають значного антропогенного та екологічного тиску, проте інтенсивність загроз суттєво варіює залежно від їх біоморфологічних та екологічних характеристик.

### **Висновки до розділу 3**

Виявлено 8 популяцій рідкісних і ранньоквітучих рослин, із них 5 червонокнижних. Найвищу щільність мають *Galanthus nivalis* і *Corydalis cava* (27–31 ос./м<sup>2</sup>). Популяції *Paeonia tenuifolia* та *Daphne mezereum* перебувають у стані дегресії. Просторова структура більшості видів агрегована, що свідчить про локальність поширення. Основні загрози – рекреаційний тиск і порушення природного середовища.

## РОЗДІЛ 4

### ЗАХОДИ ОХОРОНИ РІДКІСНИХ ТА РАННЬОКВІТУЧИХ ВИДІВ РОСЛИН НІЖИНСЬКОГО НАДЛІСНИЦТВА

Результати аналізу щільності, просторової та вікової структури популяцій (розділ 3) засвідчили, що:

- популяції *Galanthus nivalis*, *Corydalis cava* та *Allium ursinum* зберігають ознаки стабільності, але перебувають під значним антропогенним тиском;
- *Paeonia tenuifolia* та *Daphne mezereum* характеризуються регресивною та депресивною структурою відповідно, що свідчить про критичне порушення механізмів природного поновлення;
- інтегральний індекс загроз для *Paeonia tenuifolia* становить 62 %, що відповідає дуже високому рівню ризику локального зникнення, для *Daphne mezereum* – 52 %, що відповідає високому рівню загроз.

У зв'язку з цим впровадження охоронних заходів є необхідним компонентом сталого ведення лісового господарства.

Таблиця 4.1

#### Пріоритезація охорони за рівнем загроз

Ранг	Вид	Інтг, %	Рекомендований статус охоронних заходів
1	<i>Paeonia tenuifolia</i>	62 %	Негайне введення режиму абсолютної заповідності ділянок
2	<i>Daphne mezereum</i>	52 %	Заборона рубок, контроль рекреації
3	<i>Galanthus nivalis</i>	57 %	Заборона збирання, рекреаційне зонування
4	<i>Corydalis cava</i>	52 %	Обмеження відвідування в період цвітіння
5	<i>Allium ursinum</i>	48 %	Відновлення гідрологічного режиму, моніторинг

Комплекс заходів з охорони червонокнижних та ранньоквітучих видів можна представити наступним чином як зображено в наступній таблиці 4.2.

Таблиця 4.2

**Комплекс заходів з охорони червонокнижних та раньоквітучих  
видів рослин**

№	Заходи	Дії
1.	Територіальна охорона	Створення мікрозаповідних об'єктів площею 0,5–3,0 га у місцях зростання <i>Paeonia tenuifolia</i> , <i>Daphne mezereum</i>
		Включення цінних ділянок до лісових заказників місцевого значення
		Заборона будь-яких рубок та ґрунтового втручання на об'єктах з високим рівнем загроз
2.	Регулювання рекреаційного навантаження	Встановлення інформаційних знаків «Охороняється законом» з фото видів.
		Створення еколого-пізнавальних стежок з визначеним маршрутом
		Заборона викопування <i>Paeonia tenuifolia</i> і збирання <i>Galanthus nivalis</i> та <i>Corydalis cava</i> у букет
3.	Лісогосподарські заходи	Перехід від суцільних рубок до вибіркових та групово-вбіркових
		Заборона прокладання тимчасових технологічних волоків через місця зростання рідкісних видів
		Відновлення підліску у ділянках, де <i>Paeonia</i> втратила здатність до генерації молодших поколінь
4	Гідроекологічні заходи	Заборона поглиблення та прочистки меліоративних каналів поблизу місць зростання <i>Allium ursinum</i>
		Відновлення природного водного режиму (закладення водозатримувальних перемичок)
5.	Біотехнологічні заходи	Закладання експериментальних ділянок реакліматизації <i>Paeonia tenuifolia</i> з використанням природного насіння
		Створення “страхових” популяцій <i>ex situ</i> у шкільних лісництвах, ботанічних садах
6.	Науковий моніторинг	Повторне обстеження популяцій 1 раз на 3 роки
		Ведення ГІС-банку даних із точним геопозиціонуванням куртин
		Використання просторових індексів (Morishita, Ripley K) як індикаторів популяційної стабільності
7.	Еколого-освітня діяльність	Включення матеріалів про <i>Paeonia</i> , <i>Daphne</i> до навчальних програм шкільних лісництв
		Проведення інформаційних акцій «Не зривай первоцвіти!»

Очікувані результати впровадження таких заходів приведуть до:

- припинення дегресії популяції *Paeonia tenuifolia* протягом 5–7 років;
- зростання частки ювенільних особин *Daphne mezereum* до  $\geq 15\%$ ;
- зниження рекреаційного навантаження на ключові ділянки у 3–4 рази;
- покращення просторової структури та стабільності популяцій *Galanthus nivalis*;
- підвищення природоохоронного статусу досліджуваних площ.

Побудований дендрограмний аналіз показує, що види формують два основних кластери за схожістю інтегрального індексу загроз:

Кластер 1 – сильна вразливість (найвищі індекси загроз): *Paeonia tenuifolia*, *Galanthus nivalis*. Ці види мають найбільші значення інтегрального індексу (62 % та 57 %), що зумовило їхнє групування. Популяції обох видів відзначаються фрагментованістю, зниженням чисельності та високою чутливістю до антропогенного впливу.

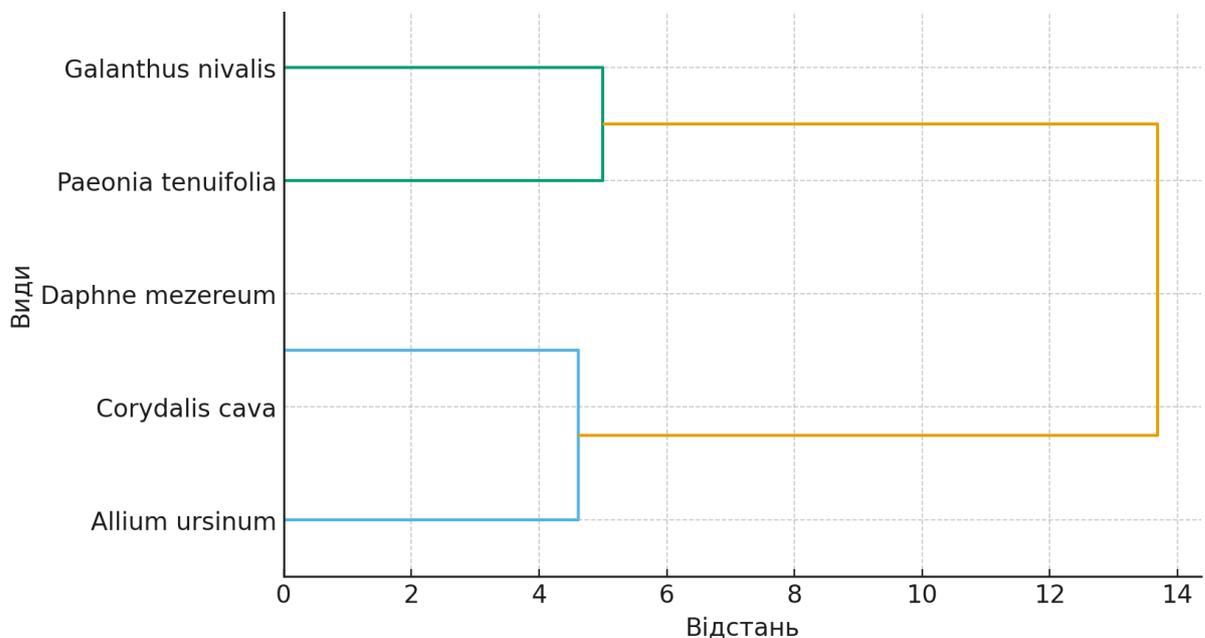


Рис. 4.1. Кластерний аналіз рівня загроз для видів

Кластер 2 – помірно-висока загроза: *Corydalis cava*, *Daphne mezereum*, *Allium ursinum*. Цей кластер характеризується меншою, але все ще значною величиною загроз (48–52 %). *Allium ursinum* знаходиться на найбільшій відстані від інших видів, що свідчить про особливості екологічної пластичності та відносно нижчу чутливість.

Кластерний аналіз підтверджує, що:

1. *Paeonia tenuifolia* та *Galanthus nivalis* є найбільш уразливими видами й потребують першочергових заходів охорони.
2. *Corydalis cava* і *Daphne mezereum* утворюють групу видів з високими ризиками, але менш критичним станом порівняно з першим кластером.
3. *Allium ursinum* є відносно стійкішим, однак також зазнає суттєвих негативних впливів.

Такий підхід дозволяє структурувати види за рівнем ризиків та визначити пріоритети охорони у Ніжинському надлісництві.

#### **Висновок до розділу 4**

Аналіз популяцій показав, що *Paeonia tenuifolia* та *Daphne mezereum* перебувають під критичною загрозою зникнення через порушене природне поновлення. Інші види, як-от *Galanthus nivalis*, *Corydalis cava* та *Allium ursinum*, зберігають стабільність, але зазнають значного антропогенного тиску. Для збереження цих видів необхідне впровадження охоронних заходів, зокрема створення мікрозаповідників, регулювання рекреації та адаптація лісогосподарських практик. Очікується, що такі дії стабілізують популяції, зменшать навантаження на ключові ділянки та підвищать природоохоронний статус територій. Це є важливою умовою сталого управління лісовими екосистемами.

## ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

Результатами досліджень виявлено 8 популяцій рідкісних і ранньоквітучих рослин, із них 5 червонокнижних. Найвищу щільність мають *Galanthus nivalis* і *Corydalis cava* (27–31 ос./м<sup>2</sup>). Популяції *Paeonia tenuifolia* та *Daphne mezereum* перебувають у стані дегресії. Просторова структура більшості видів агрегована, що свідчить про локальність поширення. Основні загрози – рекреаційний тиск і порушення природного середовища.

Результати аналізу щільності, просторової та вікової структури популяцій червонокнижних і ранньоквітучих видів свідчать про наявність серйозних загроз для їхнього збереження.

Незважаючи на те, що популяції *Galanthus nivalis*, *Corydalis cava* та *Allium ursinum* демонструють ознаки стабільності, вони перебувають під значним антропогенним тиском, що може призвести до їх деградації у разі відсутності охоронних заходів.

Особливо критичним є стан *Paeonia tenuifolia* та *Daphne mezereum*, які мають регресивну та депресивну структуру відповідно, що вказує на порушення механізмів природного поновлення. Інтегральні індекси загроз для цих видів становлять 62 % і 52 %, що відповідає дуже високому та високому рівню ризику локального зникнення.

На основі пріоритезації охорони рекомендовано негайне введення режиму абсолютної заповідності для *Paeonia tenuifolia*, заборону рубок і контроль рекреації для *Daphne mezereum*, а також низку обмежувальних заходів для інших видів.

Комплекс охоронних дій включає територіальну охорону, регулювання рекреаційного навантаження, адаптацію лісогосподарських практик, гідроекологічні втручання, біотехнологічну підтримку, науковий моніторинг і еколого-освітню діяльність.

Очікувані результати впровадження цих заходів включають стабілізацію популяцій, відновлення природного поновлення, зниження антропогенного

навантаження та підвищення природоохоронного статусу досліджуваних територій.

Таким чином, охоронні заходи є не лише екологічною необхідністю, а й ключовим елементом сталого ведення лісового господарства.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Крисаченко В. С. Екологія. Київ : Либідь, 2002. 432 с.
2. Pyšek P., Richardson D. M. Invasive species, environmental change and management. *Trends in Ecology and Evolution*. 2010. Vol. 25(10). P. 454–463.
3. Pretzsch H. *Forest Dynamics, Growth and Yield*. Berlin : Springer, 2019. 680 p.
4. Zhu K., Woodall C. W., Clark J. S. Failure to migrate: range shifts of tree species under climate change. *Global Change Biology*. 2012. Vol. 18. P. 1042–1052.
5. Mouillot D. et al. Rare species support vulnerable functions in high-diversity ecosystems. *PLOS Biology*. 2013. Vol. 11(5). e1001569.
6. Царик Й. В. Основи популяційної біології. Львів : ЛНУ, 2003. 256 с.
7. Жилияев Г. Г. Життєвий стан популяцій судинних рослин. Київ : Наукова думка, 2011. 312 с.
8. Лукаш О.В. 2008. Флора судинних рослин Східного Полісся: історія дослідження, конспект. Київ: Фітосоціоцентр. 436 с.
9. Carcia M. B. Life history and population size variability in a relict plant. *Diversity and Distributions*. 2008. Vol. 14(1). P. 106–113.
10. Meffe G. K., Nielsen L. A., Knight R. L., Schenborn D. A. *Ecosystem Management: Adaptive, Community-Based Conservation*. Washington : Island Press, 2002. 336 p.
11. Matias, M.G., Chapman, M.G., Underwood, A.J., O'Connor, N.E. (2012). Increasing density of rare species of intertidal gastropods: tests of competitive ability compared with common species. *Marine Ecology Progress Series*, 453, 107–116. DOI: <https://doi.org/10.3354/meps09639>
12. Briceño V. F., Gutiérrez A. G., Sierra C. A. et al. Plant population dynamics under climate change: integrating demographic and functional approaches. *Ecology Letters*. 2021. Vol. 24 (3). P. 497–515.

13. Екологічний атлас України. К.: «Центр екологічної освіти та інформації», 2009. 104 с.
14. Екофлора України. Том 2. 2000. Дідух Я. П., Бурда Р. І., Зиман С. М. та ін. Відпов. ред. Дідух Я.П. Київ: Фітосоціоцентр. 480 с.
15. Mouillot, D., Bellwood, D.R., Baraloto, C., Chave, J., Galzin, R., Harmelin-Vivien, M., Kulbicki, M., Lavergne, S., Lavorel, S., Mouquet, N., Paine, C.E.T., Renaud, J., Thuiller, W. (2013). Rare Species Support Vulnerable Functions in High-Diversity Ecosystems. *PLOS Biology*, 11(5), e1001569. DOI: 10.1371/journal.pbio.1001569
16. Meffe, G.K., Nielsen, L.A., Knight, R.L., Schenborn, D.A. (2002). *Ecosystem Management: adaptive, community-based conservation*. Island Press, Washington
17. Royo A. A., Carson W. P. The herbaceous layer of forests in a changing world. *Journal of Ecology*. 2022. Vol. 110 (2). P. 237–253.
18. Carcia, M.B. (2008). Life history and population size variability in a relict plant. Different routes towards long-term persistence. *Diversity and Distribution*, 14(1), 106–113. DOI: 10.1111/j.1472-4642.2007.00429).
19. Червона книга України. Рослинний світ. К.: Глобалконсалтинг, 2021.
20. Соломаха В. А. Геоботанічне районування України. К., 1998.
21. Доповідь про стан довкілля Чернігівської області // Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Чернігівській області за 2022 рік. Режим доступу: <https://eco.cg.gov.ua/index.php?id=15801&tp=1&pg>
22. Didukh Ya. *Ukrainian Vegetation Syntaxa*. Kyiv, 2011. 25-32 p.
23. Зелена книга України /під загальною редакцією члена-кореспондента НАН України Я.П. Дідуха. Київ: Альтерпрес, 2009. 448 с.
24. Буркхарт Г. Е., Томé М. Моделирование деревьев и древостанов. 2-ге вид. Додаток / пер. з англ. Київ : Springer, 2012. 462 с.

25. Лозінська Т. П., Задорожний А. І., Масальський В. П. Дослідження нових технологій та інновацій у сфері лісового господарства. *Агробіологія*. 2024. № 1. С. 268–276.
26. Лозінська Т. П., Ситник О. С., Велика К. І. Огляд і аналіз основних аспектів протипожежного захисту лісових екосистем в умовах сьогодення. *Агробіологія*. 2024. № 2. С. 144–153.
27. Морозов Н. М., Поляков В. О. Математичне моделювання в екології та лісівництві. Київ : Наукова думка, 2016. 284 с.
28. Прецш Г. Динаміка лісів, ріст і продуктивність. 2-ге вид. Львів : СПОЛОМ, 2019. 586 с.
29. Швиденко А. З., Щепашенко Д. К. Моделювання динаміки лісових екосистем: концепції та інструменти. Львів : СПОЛОМ, 2018. 312 с.
30. Вакаренко Л. П., Прядко О. І., Гелюта В. П. 2007. Рослинність Замглайського екокоридора (Чернігівська обл.). Укр. бот. журн. 64(4): 545-552
31. Юрасов С. М., Сафранов Т. А., Чугай А. В. Оцінка якості природних вод: Навчальний посібник. Одеса: Одеський державний екологічний університет, 2011. 164 с.
32. [74afc760579c8fc51a7b73c476995145.pdf](#)
33. WWF розробив унікальну мапу рамсарських угідь України. Опубліковано 20.06.2020 р. Режим доступу: <https://wwf.ua/?364458/wwf-rozrobuv-unikalnu-mapu> 150.
34. <https://geomap.land.kiev.ua/landscape.html>.
35. Бедей М. І., Волощук М.І. Щільність популяції і просторове розміщення особин тирличу жовтого (*Gentiana lutea* L.) в Українських Карпатах. Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: Біологія, Випуск 21, 2007. С. 149–151
36. Лукаш О.В. 2008. Флора судинних рослин Східного Полісся: історія дослідження, конспект. Київ: Фітосоціоцентр. 436 с.
37. Лукаш О.В. 2009. Біоморфологічна структура флори Східного Полісся у контексті соціологічної цінності. Інтродукція рослин. 1: 10-17.

38. Національний каталог біотопів України. 2018. За ред. А. А. Куземко, Я. П. Дідуха, В. А. Онищенко, Я. Шеффера. Київ: ФОП Клименко Ю.Я. 442 с.
39. Червона Книга України: Рослинний світ. 2009. Ред. Дідух Я.П. Київ: Глобалконсалтинг. 912 с.
40. The Plant List 2013. Version 1.1. Published on the Internet; <http://www.theplantlist.org/>
41. Офіційні переліки регіонально рідкісних рослин адміністративних територій України (довідкове видання). 2012. Укладачі: Андрієнко Т. Л., Перегрим М. М.. Київ: Альтерпрес. 148 с.
42. Mueller-Dombois D., Ellenberg H. Aims and Methods of Vegetation Ecology. Wiley, 1974. P.124.
43. Welk E., Schmiedel I., Jandt U. Biological floras: rare species in fragmented landscapes. *Biodiversity and Conservation*. 2019. Vol. 28. P. 1585–1604.
44. Лозінська Т.П. Стратегії у збереженні біорізноманіття України: від теорії до практики. XXVIII International scientific and practical conference «Prospects of Innovative Development in Science and Technology». Gothenburg, Sweden. International Scientific Unity, 2024. С. 38–41
45. Zhang L., Wong M., Li W. Demographic responses of threatened understory herbs to habitat disturbance. *Biological Conservation*. 2020. Vol. 241. 108349.
46. Олійник В. В. Популяційна екологія підсніжника в Карпатах. 2012. 75 с.
47. Токарський В. В. Ряст на Поділлі: структура популяцій. 2018. 124 с.
48. Рома В.В., Степова О.В. Навчальний посібник для вивчення дисципліни «Моніторинг довкілля» для студентів напряму підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване

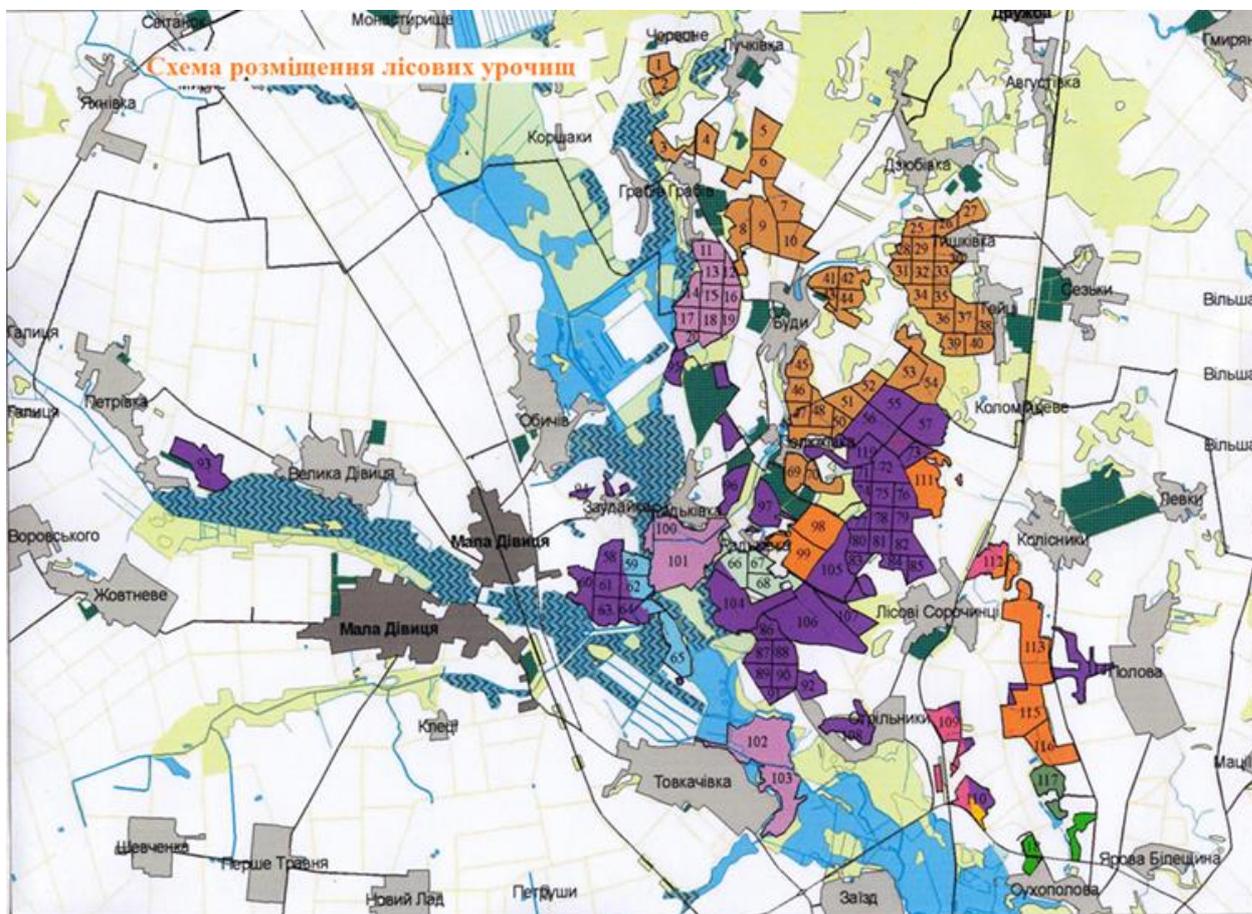
природокористування» освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр». Полтава: ПолтНТУ, 2016. 117 с.

49. Уляновський С.В., Перетятко В.П. Оцінка стану популяцій рідкісних видів рослин у лісах Ніжинського надлісництва філії «Північний лісовий офіс» ДП «Ліси України». Мат. Всеукраїнської науково-практичної конференції магістрантів і молодих дослідників «НАУКОВІ ПОШУКИ МОЛОДІ У ХХІ СТОЛІТТІ»: Інноваційні технології в агрономії, землеустрої, лісовому та садово-парковому господарстві. 29 жовтня 2025 року. Біла Церква. [https://science.btsau.edu.ua/sites/default/files/tezy/tezy\\_agro\\_mag\\_29.10.25.pdf](https://science.btsau.edu.ua/sites/default/files/tezy/tezy_agro_mag_29.10.25.pdf)

## ДОДАТКИ

## Додаток А

## Схема розміщення лісових урочищ





## Додаток В

## Перелік видів рослин, що потребують охорони на території

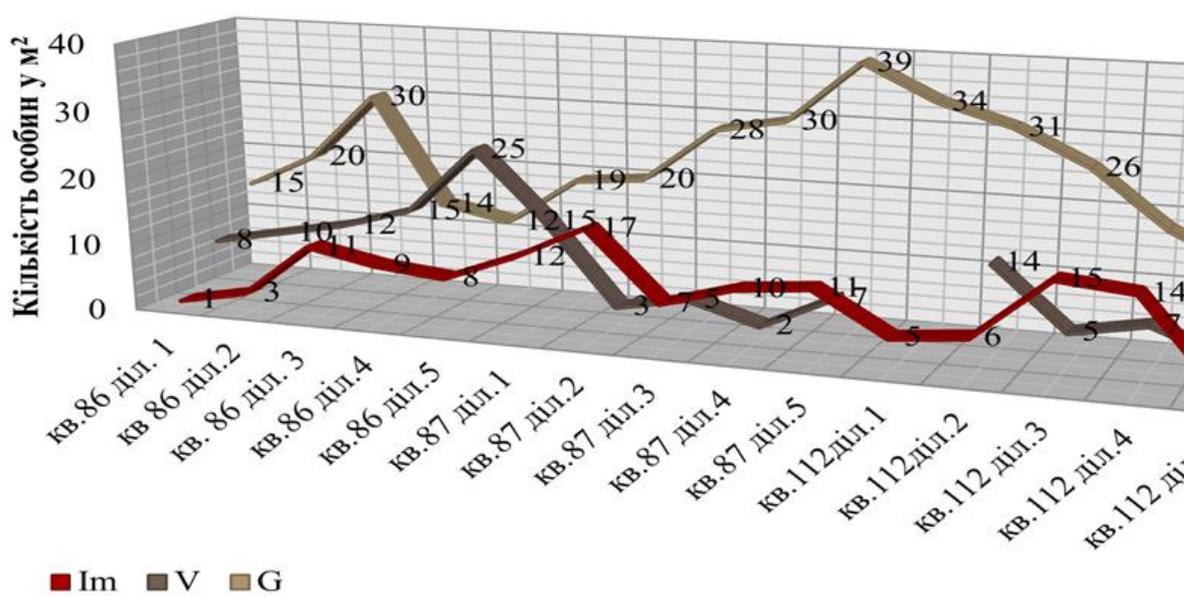
## Кам'янського лісництва

№ з/п	Місцезнаходження лісництва, квартал	Назва виду, чи рослинного угруповання, що охороняється	Статус	Стан об'єкту . Орієнтовна площа угруповань або популяцій рослин	Зміни у порівнянні з минулим роком та причини таких змін
1	№13,16,25, 59, 61, 62, 86, 87, 112.	Підсніжник звичайний <i>Galanthus nivalis</i> .	Неоцінений	поширені рослини масово	У кварталі 86, 87 спостерігається незначне збільшення особин виду, а у 112 зменшення популяції
2	№87, 106	Цибуля ведмежа <i>Allium ursinum</i>	неоцінений	чисельні екземпляри, які зростали групами	-
4	№55,72	Ряст дуплистий	неоцінений	зустрічаються поодинокі особини виду та рослини, що зростають невеликими групами	-
5	№13, 16,25, 59, 61, 62, 86, 87, 112.	Півонія вузьколиста	-	зустрічаються поодинокі особини виду та рослини, що зростають невеликими групами	-
6	№ 117	Вовче лико звичайне	-	Поширені масово в межах зазначених кварталів	-

## Додаток Д



### Вікові особливості підсніжника білосніжного.





## Додаток Ж

## Вікові особливості Рясту дуплистого

№ кварталу	№ ділянки	Im	V	G	Сума
112	1	30	7	27	64
	2	17	15	32	64
	3	18	5	17	40
	4	20	3	27	50
	5	32	5	26	63
	$\sum x$	23.4	7	25.8	56,2
86	1	27	7	37	71
	2	15	3	42	60
	3	9	11	35	55
	4	11	9	27	47
	5	11	12	42	65
	$\sum x$	14.6	8.4	36.6	59.6
87	1	11	9	25	45
	2	17	10	30	57
	3	8	11	32	51
	4	2	14	44	60
	5	22	16	20	58
	$\sum x$	12	12	30.2	54.2

*Оцінка особливостей щільності та просторової структури  
популяції червонокнижних та ранньоквітучих видів рослин*

**Підсніжник білосніжний**

Квартал 86	Квартал 87
$D = \frac{\sum x_1}{n}; D = \frac{193}{5} = 38.6$ $SE_d = \sqrt{\frac{S^2}{n}}; SE_d = \sqrt{\frac{123.3}{5}}$ $= \sqrt{24.66} = 4.97$ $n_{min} \frac{25S^2}{D^2}; n_{min} = \frac{25 * 123.3}{38.6^2}$ $= \frac{25 * 123.3}{1497.68}$ $= \frac{3082.5}{1497.68} = 2$ $I_o = \frac{S^2}{D}; I_o = \frac{123.3}{38.6} = 3.19$	$D = \frac{\sum x_1}{n}; D = \frac{225}{5} = 45$ $SE_d = \sqrt{\frac{S^2}{n}}; SE_d = \sqrt{\frac{51}{5}} = \sqrt{10.2} = 3.2$ $S^2 = \frac{\sum x_1^2 - \frac{(\sum x_1)^2}{n}}{n-1}; S^2 = \frac{10329 - \frac{72900}{5}}{5-1}$ $= \frac{10329 - 14580}{4} = 51$ $n_{min} \frac{25S^2}{D^2}; n_{min} = \frac{25 * 51}{45^2} = \frac{1275}{2025} = 0.63$ $I_o = \frac{S^2}{D}; I_o = \frac{51}{45} = 1.1$

**Півонія вузьколиста**

Квартал 86	Квартал 87
$D = \frac{\sum x_1}{n}; D = \frac{298}{5} = 59.6$ $SE_d = \sqrt{\frac{S^2}{n}}; SE_d = \sqrt{\frac{84.6}{59.6}}$ $= \sqrt{16.96} = 4$ $S^2 = \frac{\sum x_1^2 - \frac{(\sum x_1)^2}{n}}{n-1}; S^2 = \frac{18100 - \frac{88804}{5}}{5-1}$ $= \frac{18100 - 17760.8}{4}$ $= 84.8$ $n_{min} \frac{25S^2}{D^2}; n_{min} = \frac{25 * 84.8}{59.6^2}$ $= \frac{2120}{3552.16} = 0.6$ $I_o = \frac{S^2}{D}; I_o = \frac{84.8}{59.6} = 1.42$	$D = \frac{\sum x_1}{n}; D = \frac{271}{5} = 54.2$ $SE_d = \sqrt{\frac{S^2}{n}}; SE_d = \sqrt{\frac{37.7}{5}} = \sqrt{7.54} = 2.7$ $S^2 = \frac{\sum x_1^2 - \frac{(\sum x_1)^2}{n}}{n-1}; S^2 = \frac{14839 - \frac{73441}{5}}{5-1}$ $= \frac{150.8}{4} = 37.7$ $n_{min} \frac{25S^2}{D^2}; n_{min} = \frac{25 * 37.7}{54.2^2} = \frac{942.5}{2937.64} = 0.31$ $I_o = \frac{S^2}{D}; I_o = \frac{37.7}{54.2} = 0.7$

**Вовче лико звичайне**

**Цибуля ведмежа**

Квартал 117	Квартал 106
$D = \frac{\sum x_1}{n}; D = \frac{347}{5} = 69.4$	$D = \frac{\sum x_1}{n}; D = \frac{135}{5} = 27$ $SE_d = \sqrt{\frac{S^2}{n}}; SE_d = \sqrt{\frac{695}{5}} = \sqrt{139} = 11.8$

$$SE_d = \sqrt{\frac{S^2}{n}}; SE_d = \sqrt{\frac{148.3}{5}}$$

$$= \sqrt{29.66} = 5,5$$

$$S^2 = \frac{\sum x_1^2 - \frac{(\sum x_1)^2}{n}}{n-1}; S^2 = \frac{24675 - \frac{120409}{5}}{5-1}$$

$$= \frac{593.2}{4} = 148.3$$

$$n_{min} = \frac{25S^2}{D^2}; n_{min} = \frac{25 * 148.3}{69.4^2}$$

$$= \frac{3707.5}{4816,36} = 0.8$$

$$I_o = \frac{S^2}{D}; I_o = \frac{148.3}{69.4} = 2.1$$

$$S^2 = \frac{\sum x_1^2 - \frac{(\sum x_1)^2}{n}}{n-1}; S^2 = \frac{6425 - \frac{18225}{5}}{5-1}$$

$$= \frac{2780}{4} = 695$$

$$n_{min} = \frac{25S^2}{D^2}; n_{min} = \frac{25 * 695}{27^2} = \frac{17375}{729}$$

$$= 23.8$$

$$I_o = \frac{S^2}{D}; I_o = \frac{695}{27} = 25.7$$