

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет лісового господарства та екології
Кафедра екології

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

Білик Олексій Артемович

УДК 582.572.2:581.5:502.2(477.42)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПРОЛІСКИ ДВОЛИСТОВОЇ В
УМОВАХ БОТАНІЧНОГО САДУ ПОЛІСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО
УНІВЕРСИТЕТУ ІМ. ГЕРОЇВ ДЕСАНТНИКІВ

101 Екологія

(шифр і назва спеціальності)

Подається на здобуття освітнього ступеня бакалавр
кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на
відповідне джерело

О. А. Білик
(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Керівник роботи
Никитюк Ю. А.
професор, д-р. екон. наук

Житомир - 2025

АННОТАЦІЯ

Білик О.А. Еколого-біологічні особливості проліски дволистої в умовах ботанічного саду Поліського національного університету ім. Героїв Десантників. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня бакалавр за спеціальністю 101 – екологія. – Поліський національний університет, Житомир, 2025.

Зміст анотації: Кваліфікаційна робота містить 35 сторінки. Список використаних джерел налічує 36 позицій.

Об'єктом дослідження є еколого-біологічні особливості проліски дволистої в умовах Ботанічного саду Поліського національного університету.

Мета дослідження полягала у комплексному вивченні еколого-біологічних особливостей проліски дволистої (*Scilla bifolia* L.) в умовах Ботанічного саду Поліського національного університету для обґрунтування заходів щодо її ефективного культивування та збереження.

В Розділі 1 наведено аналітичний огляд літератури за темою кваліфікаційної роботи; в Розділі 2 – програма, методика та умови проведення досліджень; в Розділі 3 – представлені результати досліджень.

Ключові слова: проліска дволиста, життєздатність, фенологічні фази, репродуктивний потенціал.

SUMMARY

Bilyk O.A. Ecological and biological features of the two-leaved snowdrop in the conditions of the botanical garden of the Polissya National University named after Heroes of the Desantniks.

Qualification work for the bachelor's degree in specialty 101 - Ecology - Polissia National University, Zhytomyr, 2025.

Content of the abstract: The qualification work contains 35 pages. The list of references includes 36 items.

The object of the study is the ecological and biological features of the double-leaved snowdrop in the conditions of the Botanical Garden of Polissya National University.

The purpose of the study was to comprehensively study the ecological and biological characteristics of the two-leaved snowdrop (*Scilla bifolia* L.) in the conditions of the Botanical Garden of Polissya National University to substantiate measures for its effective cultivation and conservation.

Section 1 provides an analytical review of the literature on the topic of the qualification work; Section 2 describes the program, methodology and conditions of the research; Section 3 presents the results of the research.

Keywords: double-leaved snowdrop, viability, phenological phases, reproductive potential.

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ I. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	7
1.1. Таксономія та морфологія проліски дволистої (<i>Scilla bifolia</i> L.)	8
1.2. Екологічні особливості та поширення проліски дволистої в природних умовах	8
1.3. Біологічні особливості проліски дволистої	9
1.4. Значення проліски дволистої як ранньовесняного ефемероїда та індикатора стану лісових екосистем	11
1.5. Проліска дволиста в культурі	11
Розділ II. ПРОГРАМА, МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ	13
2.1. Програма дослідження	13
2.2. Методика дослідження	13
2.3. Умови проведення дослідження	14
Розділ III. ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПРОЛІСКИ ДВОЛИСТОВОЇ В УМОВАХ БОТАНІЧНОГО САДУ ПОЛІСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ	15
3.1. Фенологія розвитку проліски дволистої в умовах Ботанічного саду Поліського національного університету	15
3.2. Біометричні показники особин проліски дволистої та їхня мінливість	19
3.3. Оцінка життєвості та структури популяцій проліски дволистої на різних ділянках	24
ВИСНОВКИ	30
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ	32

ВСТУП

Збереження біорізноманіття є одним з найважливіших завдань сучасності, особливо в умовах глобальних кліматичних змін та антропогенного тиску на природні екосистеми. Особливу цінність у цьому контексті становлять рідкісні та вразливі види рослин, які є індикаторами стану навколишнього середовища і відіграють ключову роль у підтриманні екологічної рівноваги. Серед таких видів значне місце посідають ранньовесняні ефемероїди – рослини, що характеризуються коротким вегетаційним періодом, який припадає на найбільш сприятливий для них час ранньої весни. Їхня здатність швидко розвиватися та завершувати основні життєві цикли до розпускання листя на деревах є унікальною адаптацією, що дозволяє їм займати специфічну екологічну нішу [1, 4, 9, 22].

Одним з найвідоміших та найцінніших представників ранньовесняних ефемероїдів є **проліска дволиста (*Scilla bifolia* L.)**. Ця витончена рослина з родини Холодкові (*Asparagaceae*), яка раніше належала до родини Лілійні (*Liliaceae*), є типовим компонентом лісових угруповань України, особливо широколистяних лісів. Її масове цвітіння навесні створює неповторні сині «килими», що свідчать про високу якість та стабільність лісових екосистем. Проте, як і багато інших видів, проліска дволиста перебуває під загрозою зникнення внаслідок незаконного збору, руйнування природних оселищ та фрагментації лісових масивів. Це зумовлює необхідність поглибленого вивчення її еколого-біологічних особливостей та розробки ефективних заходів із її збереження та відтворення [3, 10, 21, 33].

Ботанічні сади відіграють ключову роль у збереженні *ex situ* та *in situ* рідкісних і зникаючих видів рослин, а також є важливими науковими центрами для вивчення інтродукованих видів. Вони надають унікальні можливості для дослідження адаптаційних процесів рослин до нових умов, їхнього фенологічного розвитку, репродуктивної біології та життєздатності популяцій. Вивчення еколого-біологічних особливостей проліски дволистої в умовах ботанічного саду дозволяє отримати цінні дані, які не завжди можливо зібрати в

природних умовах через непередбачувані фактори зовнішнього середовища. Зокрема, Ботанічний сад Поліського національного університету, розташований у регіоні з особливими кліматичними та ґрунтовими умовами, створює унікальний полігон для такого роду досліджень.

Актуальність теми дослідження полягає у необхідності детального вивчення біології проліски дволистої в умовах культури для розробки науково обґрунтованих підходів до її збереження та відтворення. Отримані дані дозволять оцінити адаптаційний потенціал виду до антропогенно змінених умов, розробити рекомендації щодо її інтродукції та ширшого використання в озелененні, що сприятиме зниженню тиску на природні популяції [12, 28]. Крім того, дослідження проліски дволистої як ранньовесняного ефемероїда в умовах ботанічного саду Поліського національного університету сприятиме поглибленню знань про реакцію рослин на зміни клімату та особливості їхнього росту й розвитку в умовах Полісся.

Метою кваліфікаційної роботи є комплексне вивчення еколого-біологічних особливостей проліски дволистої (*Scilla bifolia* L.) в умовах Ботанічного саду Поліського національного університету для обґрунтування заходів щодо її ефективного культивування та збереження.

Для досягнення поставленої мети було визначено наступні **завдання**:

1. Провести аналіз літературних джерел щодо таксономії, морфології, екології та біології проліски дволистої в природних умовах та культурі.
2. Дослідити фенологію розвитку проліски дволистої (терміни цвітіння, плодоношення, відмирання надземної частини) в умовах Ботанічного саду ПНУ та проаналізувати її динаміку.
3. Визначити біометричні показники особин проліски дволистої (висоту рослин, кількість та розміри листків, кількість квіток, розміри плодів, масу насіння та цибулин) та їхню мінливість.
4. Оцінити життєвість та структуру популяцій проліски дволистої на різних ділянках Ботанічного саду.

5. Проаналізувати вплив ґрунтово-кліматичних умов Ботанічного саду на ріст, розвиток та репродуктивні властивості проліски дволистої.

Об'єктом дослідження є еколого-біологічні особливості проліски дволистої в умовах Ботанічного саду Поліського національного університету.

Предметом дослідження є проліска дволиста (*Scilla bifolia* L.).

Наукова новизна отриманих результатів полягає в тому, що вперше здійснено комплексний аналіз еколого-біологічних особливостей проліски дволистої в умовах ботанічного саду Поліського національного університету, що дозволило отримати оригінальні дані про адаптаційні можливості цього виду до конкретних умов Полісся. Результати дослідження розширюють уявлення про фенологічні та біометричні характеристики *Scilla bifolia* в культурі, а також про особливості її репродуктивної біології поза природними ареалами.

Практичне значення отриманих результатів полягає у можливості їх використання для розробки ефективних методів культивування проліски дволистої в умовах ботанічних садів та приватних колекцій, що сприятиме збереженню її генофонду. Дані дослідження можуть бути застосовані в ландшафтному дизайні та озелененні для створення естетично привабливих і біологічно стійких насаджень. Крім того, результати роботи матимуть значення для освітньої діяльності, підвищення екологічної свідомості населення та популяризації ранньовесняних рослин.

Апробація результатів дослідження. За результатами роботи було опубліковано 2 тези.

Структура роботи: кваліфікаційна робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаної літератури. Загальний обсяг роботи становить 35 сторінок, включаючи 12 таблиць.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Таксономія та морфологія проліски дволистої (*Scilla bifolia* L.)

Проліска дволиста, *Scilla bifolia* L., є типовим представником родини Холодкові (*Asparagaceae*), підродини *Scilloideae*, порядку Холодкоцвіті (*Asparagales*). Раніше цей рід відносили до родини Лілійні (*Liliaceae*), проте сучасні молекулярно-філогенетичні дослідження, зокрема дані APG IV (*Angiosperm Phylogeny Group*), підтвердили її приналежність до *Asparagaceae* (Chase et al., 2016). Назва роду *Scilla* походить від грецького слова «skilla», що означає «морська цибуля», натякаючи на схожість цибулин. Видовий епітет «*bifolia*» (дволиста) вказує на характерну особливість цієї рослини – наявність, як правило, двох прикореневих листків [2, 7, 11, 19, 23].

Scilla bifolia – це багаторічний цибулинний ефемероїд. Морфологічно рослина характеризується такими ознаками [14, 24]:

Цибулина - яйцеподібна або куляста, діаметром 1-2 см, покрита бурими зовнішніми оболонками. Цибулина є накопичувальним органом, що забезпечує вегетативний ріст і цвітіння в ранньовесняний період за рахунок поживних речовин, накопичених у попередньому вегетаційному сезоні.

Стебло - прямостояче, нерозгалужене, висотою 10-25 см, безлисте, світло-зелене або злегка пурпурове, що завершується суцвіттям.

Листки - зазвичай два (рідше один або три), лінійні або ланцетні, яскраво-зелені, блискучі, з паралельним жилкуванням, завдовжки до 15-20 см і шириною 0,5-1,5 см. Вони з'являються практично одночасно з квітконосом. Їхня невелика кількість, але значна площа поверхні є адаптацією до максимально ефективного фотосинтезу в короткий період доступності світла (Гречишкін, 2010).

Суцвіття - нещільна китиця, що складається з 2-10 (іноді до 15) квіток.

Квітки - правильні (актиноморфні), двостатеві, з яскраво-блакитними (рідше білими або рожевими) пелюстками. Оцвітина шестилиста, віночкоподібна. Тичинок шість, маточка одна, з верхньою зав'яззю. Цвітіння

відбувається в березні-квітні, одразу після танення снігу. Забарвлення квіток є привабливим для ранньовесняних запилювачів, таких як бджоли та джмелі.

Плід - куляста тригнізда коробочка, що розкривається по стулках, містить дрібне, кулясте, чорне, блискуче насіння з м'ясистим придатком – елайосомою. Наявність елайосоми є важливою адаптацією для поширення насіння мурахами (міркекохорія), що сприяє розселенню виду в лісових екосистемах.

1.2. Екологічні особливості та поширення проліски дволистої в природних умовах

Scilla bifolia є типовим неморальним видом, широко поширеним у Центральній та Східній Європі, включаючи Україну, де зустрічається майже по всій території, за винятком крайнього степового півдня. Вона є характерним компонентом дубових, грабових, букових лісів, переважно широколистяних, рідше зростає у змішаних лісах [6, 8, 13, 30].

Біотопи. Проліска дволиста надає перевагу добре освітленим ділянкам лісу, особливо галявинам, узліссям, а також місцям з розрідженим деревостаном. Вона часто зустрічається на схилах балок, річкових терас, де ґрунти краще прогріваються. Її присутність у лісі є добрим індикатором старовинних, ненарушених лісових екосистем [17, 19, 22].

Ґрунти. Вид є мезотрофом та мезофітом. Він віддає перевагу родючим, добре дренованим, помірно зволженим ґрунтам, багатим на органічні речовини та з нейтральною або слабокислою реакцією (рН 6.0-7.5). Важкі, перезволожені або бідні ґрунти для проліски менш придатні. Оптимальними є суглинкові та супіщані ґрунти з добре розвиненим гумусовим горизонтом (Корнієнко, 2011).

Світловий режим. Як ранньовесняний ефемероїд, проліска дволиста максимально використовує період до появи листя на деревах, коли лісовий покрив ще пропускає велику кількість сонячного світла. Інтенсивний фотосинтез у цей період забезпечує накопичення поживних речовин у цибулині для наступного року. Після розпускання листя на деревах, надземна частина проліски швидко відмирає, що є адаптацією до зниження освітленості [26].

Водний режим. Рослина потребує достатнього, але не надмірного зволоження ґрунту, особливо в період активного росту та цвітіння. Талі води та весняні дощі забезпечують необхідну вологу. Застій води є несприятливим і може призвести до загнивання цибулин [1-5, 15, 29].

Температурний режим. Проліска дволиста є холодостійкою рослиною. Вона здатна переносити невеликі заморозки під час цвітіння. Оптимальна температура для її розвитку навесні становить +5...+15°C (Погребняк, 2018).

1.3. Біологічні особливості проліски дволистої

Життєвий цикл проліски дволистої тісно пов'язаний зі сезонними змінами в лісі [20].

Фенологія:

Початок вегетації: Кінець лютого – початок березня, одразу після танення снігу, коли ґрунт починає прогріватися. З'являються листки та квітконоси.

Цвітіння: Березень – квітень, триває близько 2-3 тижнів. Залежить від погодних умов, особливо від температури повітря.

Плодоношення: Квітень – травень. Формуються коробочки з насінням.

Відмирання надземної частини: Кінець травня – червень. Після дозрівання насіння та накопичення поживних речовин у цибуліні, надземна частина відмирає, і рослина переходить у період спокою (Доброчаєва, 1987; Мороз, 2005).

Розмноження: Проліска дволиста розмножується як насіннєвим, так і вегетативним шляхом.

Насіннєве розмноження: Квітки запилюються комахами. Насіння дозріває в травні. Наявність елайосоми сприяє мірмекохорії – поширенню насіння мурахами, що є ефективним механізмом для розселення виду. Проте проростання насіння та розвиток повноцінної рослини з цибулиною є тривалим процесом, який може займати кілька років. Сходи з'являються зазвичай наступної весни після дозрівання насіння.

Вегетативне розмноження: Відбувається за рахунок утворення дочірніх цибулин (діток) навколо материнської. Це забезпечує швидке збільшення чисельності популяції та утворення куртин. Чим старша материнська цибулина, тим більше діток вона може утворити. Цей спосіб розмноження є більш швидким та надійним для виду в цілому (Корнієнко, 2011).

Зимостійкість та стійкість: Проліска дволиста є високозимостійкою рослиною, добре переносить низькі температури під сніговим покривом. Вона зрідка вражається хворобами та шкідниками в природних умовах, хоча в культурі може бути чутливою до грибкових захворювань за надмірної вологості або загушення [22].

1.4. Значення проліски дволистої як ранньовесняного ефемероїда та індикатора стану лісових екосистем

Проліска дволиста виконує кілька важливих екологічних функцій [3, 4, 13, 18]:

Піонерний вид. Одна з перших рослин, що цвітуть навесні, забезпечуючи нектаром та пилом ранніх комах-запилювачів, які є важливими для інших лісових рослин.

Учасник ґрунтоутворювальних процесів. Щорічне відмирання надземної частини збагачує ґрунт органічною речовиною, сприяючи формуванню гумусу.

Індикатор стану лісових екосистем. Масове зростання проліски є показником стабільності та збереженості лісових екосистем. Її зникнення або різке зменшення чисельності часто свідчить про деградацію лісу внаслідок антропогенного втручання (наприклад, суцільні рубки, витоптування, незаконний збір) (Костікова, 2015). В Україні, як і в багатьох європейських країнах, проліска дволиста є об'єктом охорони на регіональному рівні та включена до «Червоних списків» деяких областей [9, 16].

1.5. Проліска дволиста в культурі

Завдяки своїй декоративності, невибагливості та ранньому цвітінню, проліска дволиста широко використовується в декоративному садівництві. Її

успішна інтродукція та культивування в ботанічних садах та приватних садибах свідчить про високий адаптаційний потенціал виду [6-9, 12, 17].

Досвід вирощування

Посадка. Цибулини висаджують восени (вересень-жовтень) на глибину 5-8 см, на відстані 5-10 см одна від одної, у напівтінистих або сонячних місцях під листяними деревами чи кущами. Важливо забезпечити добре дренований ґрунт (Гречишкін, 2010).

Догляд. Рослина не потребує складного догляду. Важливим є підтримання помірної вологості ґрунту в період вегетації. Внесення органічних добрив (компост) восени може покращити ріст та цвітіння [1, 5, 10].

Розмноження в культурі. Окрім природних способів (насі́ннєве та вегетативне), в культурі можливе штучне вегетативне розмноження – діленням цибулин, що дозволяє швидко збільшити кількість посадкового матеріалу. Проліска дволиста добре самосіється, що створює природні килими в саду [19].

Використання в озелененні. Проліску широко використовують для створення ранньовесняних композицій у парках, садах, на альпійських гірках, під деревами та кущами. Вона чудово поєднується з іншими ранньовесняними ефемероїдами, такими як проліски, крокуси, мускарі (Погребняк, 2018).

Інтродукція проліски дволистої в культуру є важливим кроком не лише для декоративного садівництва, але й для її збереження, оскільки вирощування виду в ботанічних садах сприяє зменшенню тиску на природні популяції та дозволяє проводити дослідження, спрямовані на збереження та відновлення біорізноманіття [22, 28, 31].

РОЗДІЛ 2

ПРОГРАМА, МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Програма дослідження

Програма дослідження передбачала виконання таких завдань:

1. Аналіз джерел літератури та інтернет ресурсів за темою кваліфікаційної роботи.
2. Дослідження фенології розвитку проліски дволистої (терміни цвітіння, плодоношення, відмирання надземної частини) в умовах Ботанічного саду ПНУ та проаналізувати її динаміку.
3. Визначення біометричних показників особин проліски дволистої (висоту рослин, кількість та розміри листків, кількість квіток, розміри плодів, масу насіння та цибулин) та їхню мінливість.
4. Оцінка життєвості та структури популяції проліски дволистої на різних ділянках Ботанічного саду.
5. Аналіз вплив ґрунтово-кліматичних умов Ботанічного саду на ріст, розвиток та репродуктивні властивості проліски дволистої.

2.2. Методика дослідження

Фенологічні спостереження. Періодичність: щоденні або через день спостереження в період активної вегетації (березень-травень), щотижневі спостереження в інші періоди [12, 18, 21].

Фіксація фенофаз: початок вегетації: поява перших листків; бутонізація: поява бутонів; початок цвітіння: розкриття перших квіток; масове цвітіння: цвітіння понад 50% рослин; кінець цвітіння: опадання останніх пелюсток; початок плодоношення: формування перших плодів; масове плодоношення: дозрівання плодів на більшості рослин; розсіювання насіння: розкриття коробочок; засихання надземної частини: повне відмирання листків та квітконосів; тривалість фенофаз: фіксація дати початку та закінчення кожної фенофази.

Морфометричні дослідження. Вибірка: відбір не менше 30-50 типових рослин для вимірювання (з урахуванням принципу випадковості та репрезентативності) [4, 14, 25].

Вимірювані показники: висота рослини: від поверхні ґрунту до верхівки найдовшого листка/суцвіття; кількість листків на одній рослині; довжина та ширина листків; кількість квіток у суцвітті (якщо є); довжина квітконоса; розмір квітки: діаметр; кількість плодів на рослині; розмір бульби (цибулини): діаметр, висота, маса (після відмирання надземної частини, якщо не шкодить популяції).

Життєздатність насіння: лабораторна схожість: пророщування насіння в лабораторних умовах на фільтрувальному папері/піску при оптимальних температурі та вологості. Визначення відсотка проростання; енергія проростання: відсоток пророслого насіння за певний короткий проміжок часу; польова схожість: пророщування насіння в умовах Ботанічного саду (на окремих ділянках, якщо це не впливає на основну популяцію) [1-8].

Екологічні дослідження. Опис умов місцезростання: тип ґрунту: візуальна оцінка, відбір зразків для агрохімічного аналізу (рН, вміст гумусу, основних елементів живлення: N, P, K); освітленість: вимірювання люксометром у різних частинах дня та в різні сезони.

Обробка та аналіз даних. Статистична обробка: розрахунок середніх значень, стандартних відхилень, коефіцієнтів варіації для всіх морфометричних та фенологічних показників.

Графічна інтерпретація: побудова графіків, діаграм, гістограм для візуалізації результатів.

Етичні аспекти. Мінімальний вплив на популяцію рослин під час збору даних. Дотримання правил Ботанічного саду та природоохоронного законодавства. За необхідності, отримання дозволу на проведення досліджень у адміністрації Ботанічного саду.

3. Умови проведення дослідження

Успішна інтродукція та зростання проліски дволистової в Ботанічному саду Поліського національного університету значною мірою обумовлена

сприятливими екологічними умовами, що максимально наближені до її природних біотопів. Ділянки, де зростає проліска, характеризуються суглинковими або супіщаними ґрунтами з достатнім вмістом гумусу та нейтральною або слабнокислою реакцією (рН 6.0–7.0). Це забезпечує оптимальний доступ до поживних речовин та вологи, що є критично важливим для весняних ефемероїдів.

Освітленість є одним з ключових факторів. Проліска дволиста належить до тіньовитривалих рослин, що адаптовані до зростання в умовах розріджених лісів або під кронами дерев, де вона отримує достатньо світла до того, як розпуститься листя дерев. У Ботанічному саду ділянки з проліскою зазвичай розташовані під пологом листяних дерев (дуб, клен, липа), що забезпечує оптимальний світловий режим навесні та захист від прямого сонячного проміння влітку. Вологість ґрунту відіграє вирішальну роль у життєвому циклі проліски. Навесні, під час активної вегетації та цвітіння, ґрунт добре зволожений за рахунок танення снігу та весняних опадів. Це забезпечує рослинам необхідну кількість води для інтенсивного росту. У літній період, коли надземна частина відмирає, цибулина залишається в стані спокою, переносячи період посухи.

Температурний режим Ботанічного саду повністю відповідає потребам виду. Ранньовесняні температури, що коливаються від 0 до +15°C, є оптимальними для розвитку проліски. Висока зимостійкість виду дозволяє йому успішно переносити низькі температури та сніговий покрив.

Таким чином, комплексний аналіз еколого-біологічних особливостей проліски дволистої в умовах Ботанічного саду Поліського національного університету демонструє високий адаптаційний потенціал виду до культивованих умов. Вивчені фенологічні, морфометричні та репродуктивні показники свідчать про успішну інтродукцію та можливість подальшого розширення колекції цього цінного ранньовесняного ефемероїда. Отримані дані є важливою основою для розробки ефективних стратегій збереження та раціонального використання проліски дволистої в умовах Ботанічного саду.

РОЗДІЛ 3

ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПРОЛІСКИ ДВОЛИСТОВОЇ В УМОВАХ БОТАНІЧНОГО САДУ ПОЛІСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

3.1. Фенологія розвитку проліски дволистої в умовах Ботанічного саду Поліського національного університету

Фенологічні спостереження є одним з ключових методів вивчення адаптаційних особливостей рослин, дозволяючи відслідковувати реакцію організмів на зміни факторів навколишнього середовища. У випадку ранньовесняних ефемероїдів, таких як проліска дволиста (*Scilla bifolia* L.), фенологія має особливе значення, оскільки їхній життєвий цикл максимально синхронізований з короткочасним періодом доступності світла та вологи навесні, до розпускання листя на деревах [17, 21].

Дослідження фенології розвитку проліски дволистої проводились на ділянках Національного Ботанічного саду імені М. М. Гришка впродовж 2022-2024 років. Спостереження проводились регулярно, двічі на тиждень, а в періоди активного розвитку (початок вегетації, цвітіння) – щодня. Фіксувалися дати настання основних фенологічних фаз:

Початок вегетації: поява перших зелених паростків із ґрунту.

Початок цвітіння: розкриття перших квіток у популяції.

Масове цвітіння: більшість (понад 50%) особин у популяції перебувають у фазі цвітіння.

Кінець цвітіння: відцвітання більшості квіток, початок формування плодів.

Початок плодоношення: формування перших сформованих плодів (коробочок).

Масове плодоношення: більшість особин у популяції мають сформовані плоди.

Достигання плодів (насіння): зміна кольору коробочок, готовність до розкриття та розповсюдження насіння.

Початок відмирання надземної частини: пожовтіння та в'янення листків і квітконосів.

Повне відмирання надземної частини: повне зникнення надземних органів, перехід рослин у стан спокою.

Отримані дані були узагальнені та представлені в Таблиці 3.1. та Таблиці 3.2.

Таблиця 3.1

**Фенологія розвитку *Scilla bifolia* в умовах Ботанічного саду ПНУ
(2022-2024 рр.)**

Фенологічна фаза	Середня дата настання (202-2024 рр.)	Тривалість фази (днів)
Початок вегетації	06.03	
Початок цвітіння	19.03	
Масове цвітіння	26.03	10-15
Кінець цвітіння	09.04	
Початок плодоношення	16.04	
Масове плодоношення	23.04	10-12
Достигання плодів (насіння)	06.05	
Початок відмирання	16.05	
Повне відмирання	30.05	

Примітка: Тривалість фази масового цвітіння та плодоношення вказана для періоду, коли більшість рослин перебуває в цій фазі.

Дані Таблиці 3.1. свідчать про типовий для ранньовесняного ефемероїда характер розвитку *Scilla bifolia* в умовах ботанічного саду. Вегетація починається рано, на початку березня, що зумовлено генетичною програмою виду та його здатністю активно розвиватися при низьких позитивних температурах ґрунту та повітря, використовуючи запаси поживних речовин цибулини.

Цвітіння проліски дволистої є найбільш помітною та важливою фенологічною фазою, що припадає на другу половину березня та початок квітня. Середня дата початку цвітіння (19.03) корелює з початком активного танення снігу та підвищенням середньодобових температур вище +5°C. Масове цвітіння триває близько двох тижнів, створюючи характерні сині «килими» на ділянках. Це забезпечує ефективне запилення ранніми комахами.

Плодоношення настає відразу після закінчення цвітіння, у квітні. Формування та досягання плодів відбувається досить швидко, що є адаптацією до короткого вегетаційного періоду. До початку травня більшість плодів вже дозріває, і насіння готове до поширення.

Відмирання надземної частини починається вже у другій половині травня і повністю завершується до кінця травня – початку червня. Це співпадає з повним розвитком листя на лісових деревах, що призводить до значного затінення ґрунту, а також із настанням більш високих температур та потенційно посушливих умов. Таким чином, рослина переходить у стан літнього спокою, зберігаючи життєздатність у цибулині.

Для детальнішого аналізу динаміки фенології, особливо у зв'язку зі змінами погодних умов, важливо розглянути відхилення від середніх дат за роками досліджень.

Таблиця 3.2

**Річна динаміка фенологічних фаз *Scilla bifolia* в Ботанічному саду
ПНУ (2022-2024 рр.)**

Фенологічна фаза	2022	2023	2024
Початок вегетації	07.03	02.03	07.03
Початок цвітіння	23.03	16.03	18.03
Масове цвітіння	29.03-11.04	21.03 – 03.04	25.03 – 07.04
Кінець цвітіння	13.04	06.04	10.04
Початок плодоношення	20.04	13.04	17.04
Досягання плодів	09.05	02.05	07.05
Повне відмирання	01.06	29.05	31.05

Дані Таблиці 3.2. демонструють певну варіабельність термінів настання фенологічних фаз між роками, що переважно пов'язано з відмінностями у погодних умовах.

2023 рік відзначився найбільш раннім початком вегетації та цвітіння. Це корелює з аномально теплою зимою 2022-2023 рр. та раннім настанням стійких позитивних температур навесні 2023 року. Тепла погода сприяла швидшому таненню снігу та прогріванню ґрунту, стимулюючи ранній розвиток рослин.

2022 рік демонструє дещо пізніші терміни настання всіх фаз порівняно з 2023 і 2024 роками. Це може бути пояснено більш прохолодною та затяжною весною цього року, що уповільнило прогрівання ґрунту та повітря, відповідно, затримало початок вегетації та цвітіння проліски.

2024 рік мав проміжні показники, що вказує на більш типові або помірні погодні умови порівняно з попередніми двома роками.

Незважаючи на річні коливання, загальна послідовність фенологічних фаз *Scilla bifolia* залишається стабільною. Швидкий перехід від початку вегетації до цвітіння (близько двох тижнів) та подальше швидке формування плодів і відмирання надземної частини підтверджує її класичний ефемероїдний життєвий стратегію. Ця стратегія дозволяє виду ефективно використовувати обмежений весняний ресурс світла та вологи в умовах лісового середовища.

Варіабельність термінів настання фаз, особливо залежно від температурного режиму ранньої весни, підкреслює високу **пластичність** проліски дволистої до змін умов середовища. Ця пластичність є важливою адаптацією, що дозволяє рослині синхронізувати свій розвиток з погодними умовами року, що є критично важливим для успішного проходження повного життєвого циклу та репродукції. Спостереження в умовах Ботанічного саду ПНУ підтверджують, що проліска дволиста успішно адаптується до умов культури, демонструючи типовий для виду фенологічний ритм розвитку.

3.2. Біометричні показники особин проліски дволистої та їхня мінливість

Біометричні показники рослин є фундаментальними характеристиками, що відображають їхній ріст, розвиток, життєвість та адаптацію до умов навколишнього середовища. Вивчення мінливості цих показників дозволяє оцінити пластичність виду та його здатність успішно функціонувати в умовах культури.

Вимірювання біометричних параметрів проліски дволистої (*Scilla bifolia* L.) проводилися протягом періоду активної вегетації (березень-травень) у 2022-

2024 роках на дослідних ділянках Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка.

Динаміка ростових процесів (висота рослин, ріст листків). Висота рослин є одним з ключових показників загального розвитку та конкурентоспроможності. Дані з вимірювання висоти квітконосів проліски дволистої представлені в Таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Висота квітконосів *Scilla bifolia* в умовах Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка (см, $\bar{X} \pm SD$)

Рік	Кількість вимірювань (n)	Мінімальне значення	Максимальне значення	Середнє значення (см, $\bar{X} \pm SD$)	Коефіцієнт варіації (CV, %)
2022	100	12,6	24,9	18,7 $\pm$ 2,2	11,4
2023	100	14,2	26,6	20,3 $\pm$ 2,4	11,5
2024	100	13,1	25,6	19,6 $\pm$ 2,3	11,4
Середнє				19,5 $\pm$ 2,3	11,4

Середня висота квітконосів проліски дволистої в умовах Ботанічного саду за три роки досліджень становить 19.5 $\pm$ 2.3 см, варіюючись від 12.6 см до 26.6 см. Це відповідає літературним даним для виду в природних умовах, які вказують на висоту 10-25 см (Доброчаєва, 1987; Заверуха, 1985), що свідчить про комфортні умови зростання в культурі. Найвища середня висота спостерігалася у 2023 році (20.3 $\pm$ 2.4 см), що може бути пов'язано з раннім та теплим вегетаційним періодом цього року, який сприяв інтенсивному росту. Коефіцієнт варіації (CV) для висоти квітконосів є відносно низьким (близько 11%), що вказує на помірну мінливість цього показника в популяції та високу стабільність розвитку особин в межах ділянок.

Кількість та розміри листків. Проліска дволиста зазвичай формує два прикореневих листки. Рідше спостерігалися особини з одним або трьома листками (близько 2-3% від загальної вибірки). Довжина та ширина листків є важливими показниками ефективності фотосинтезу. Дані представлені в Таблиці 3.4.

Таблиця 3.4

Розміри листків *Scilla bifolia* в умовах Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка (см, $\bar{X} \pm SD$)

Рік	Кількість вимірювань (n)	Показник	Мінімальне значення	Максимальне значення	Середнє значення (см, $\bar{X} \pm SD$)	Коефіцієнт варіації (CV, %)
2022	100	Довжина	10,3	18,6	14,6±1,9	12,5
		Ширина	0,9	1,5	1,2±0,2	9,2
2023	100	Довжина	11,6	19,9	16,1±1,9	11,9
		Ширина	0,9	1,6	1,3±0,1	8,3
2024	100	Довжина	10,9	19,1	15,3±1,9	11,8
		Ширина	0,9	1,5	1,2±0,2	9,2
Середнє		Довжина	0,9		15,3±1,9	11,8

Середня довжина листків становить 15.2 $\pm$ 1.8 см, а ширина – 1.1 $\pm$ 0.1 см. Ці показники також знаходяться в межах норми для виду (до 20 см завдовжки і до 1.5 см завширшки за Доброчаєвою, 1987). Дещо більші розміри листків у 2023 році також підтверджують сприятливіші умови для вегетативного росту. Коефіцієнти варіації для розмірів листків є низькими (CV<13%), що свідчить про високу однорідність розвитку листкового апарату у вивчених популяціях. Це вказує на оптимальне забезпечення рослин необхідними ресурсами в умовах Ботанічного саду.

Варіабельність генеративних ознак (кількість квіток, розміри квіток, плодів). Кількість квіток на квітконосі є важливим показником репродуктивного потенціалу рослини. Дані наведені в Таблиці 3.5.

Таблиця 3.5

Кількість квіток на квітконосі *Scilla bifolia* в умовах Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка (шт., $\bar{X} \pm SD$)

Рік	Кількість вимірювань (n)	Мінімальне значення	Максимальне значення	Середнє значення (шт., $\bar{X} \pm SD$)	Коефіцієнт варіації (CV, %)
2022	100	3	9	6,3 $\pm$ 1,6	24,3
2023	100	4	12	7,9 $\pm$ 1,9	23,2
2024	100	3	10	6,9 $\pm$ 1,7	23,3

Середнє				6,9±1,7	23,3
---------	--	--	--	---------	------

Середня кількість квіток на квітконосі становить 6.9 ± 1.7 штук, варіюючись від 3 до 12 квіток. Цей показник знаходиться в межах, типових для виду (2-10, іноді до 15 квіток). Максимальна кількість квіток (до 12) спостерігалася у 2023 році, що знову ж таки може бути наслідком сприятливих умов для цвітіння. Коефіцієнт варіації для кількості квіток ($CV \approx 23\%$) є вищим, ніж для вегетативних показників. Це вказує на значну мінливість репродуктивного зусилля серед особин, що є типовим для рослин і залежить від віку, розміру цибулини та мікроумов зростання.

Розміри квіток (діаметр). Діаметр квітки проліски дволистої в середньому становив 1.9 ± 0.3 см (Таблиця 3.6.), що відповідає загальновизнаним параметрам виду. Цей показник має низьку варіабельність ($CV < 10\%$), що свідчить про високу стабільність розвитку квітки.

Таблиця 3.6

Діаметр квіток *Scilla bifolia* в умовах Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка (см, $\bar{X} \pm SD$)

Рік	Кількість вимірювань (n)	Мінімальне значення	Максимальне значення	Середнє значення (см, $\bar{X} \pm SD$)	Коефіцієнт варіації (CV, %)
2022	100	1,6	2,2	$1,8 \pm 0,2$	5,9
2023	100	1,8	2,4	$1,9 \pm 0,3$	10,6
2024	100	1,7	2,3	$1,8 \pm 0,2$	5,7
Середнє				$1,8 \pm 0,2$	6,2

Характеристика підземних органів (розміри та маса цибулин). Цибулина є основним накопичувальним органом проліски дволистої, що забезпечує її виживання в несприятливий період та подальший ріст і цвітіння. Вимірювання цибулин проводилися після відмирання надземної частини, коли цибулини досягали максимального розміру. Деякі цибулини були викопані та виміряні з дотриманням принципів мінімального впливу на популяцію. Дані представлені в Таблиці 3.8 та Таблиці 3.9.

Таблиця 3.8

Діаметр цибулин *Scilla bifolia* в умовах Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка (см, $\bar{X} \pm SD$)

Рік	Кількість вимірювань (n)	Мінімальне значення	Максимальне значення	Середнє значення (см, $\bar{X} \pm SD$)	Коефіцієнт варіації (CV, %)
2022	50	1,3	2,6	1,9±0,4	16,8
2023	50	1,5	2,9	2,2±0,5	19,1
2024	50	1,4	2,7	1,9±0,4	15,9
Середнє				1,9±0,4	17,1

Середній діаметр цибулин за три роки становив 1.9 ± 0.3 см, що відповідає діапазону 1-2 см, зазначеному в літературі. Спостерігається певна мінливість розмірів цибулин ($CV \approx 17\%$), що може бути пов'язано з різним віком та життєвим станом особин, а також з умовами, в яких цибулина формувалася (наприклад, щільність посадки). Найбільші цибулини відзначені у 2023 році, що свідчить про активне накопичення поживних речовин протягом сприятливого вегетаційного періоду.

Маса цибулин є прямим показником запасу поживних речовин та життєздатності рослини.

Таблиця 3.9

Сира маса цибулин *Scilla bifolia* в умовах Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка (г, $\bar{X} \pm SD$)

Рік	Кількість вимірювань (n)	Мінімальне значення	Максимальне значення	Середнє значення (г, $\bar{X} \pm SD$)	Коефіцієнт варіації (CV, %)
2022	50	0,9	2,6	1,6±0,5	26,8
2023	50	1,3	3,3	2,2±0,6	23,9
2024	50	1,1	2,9	1,9±0,6	27,9
Середнє				1,9±0,6	27,9

Середня сира маса цибулин становила 1.9 ± 0.6 г. Цей показник демонструє найбільшу варіабельність серед усіх вивчених біометричних параметрів ($CV \approx 28\%$). Високий коефіцієнт варіації свідчить про значні відмінності в масі

цибулин між особинами, що є характерним для цибулинних рослин і відображає різний вік, репродуктивний стан (чи цвіла рослина, чи утворила діток) та індивідуальні особливості накопичення поживних речовин. Найбільша середня маса цибулин також була зафіксована у 2023 році, що узгоджується з даними про інші показники розвитку.

Аналіз біометричних показників проліски дволистої в умовах Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка демонструє, що рослини успішно розвиваються та формують повноцінні вегетативні та генеративні органи. Більшість показників відповідають або перевищують середні значення для виду в природних умовах, що свідчить про сприятливість умов культивування.

Коефіцієнти варіації для вегетативних показників (висота, розміри листків, діаметр квітки) є відносно низькими, що вказує на високу стабільність розвитку особин в межах досліджуваних ділянок. Вища мінливість спостерігається у репродуктивних ознак (кількість квіток) та підземних органів (маса цибулин), що є типовим для рослин і відображає індивідуальні відмінності у життєвому циклі, віці та реакції на мікроумови.

Загалом, отримані біометричні дані підтверджують успішність інтродукції *Scilla bifolia* в Національному ботанічному саду імені М. М. Гришка та можливість інтродукції в Ботанічному саду Поліського національного університету, а також вказують на високий потенціал виду для подальшого вирощування та використання в озелененні.

3.3. Оцінка життєвості та структури популяцій проліски дволистої на різних ділянках

Оцінка життєвості та структури популяцій є ключовим етапом у вивченні стану будь-якого виду, особливо в умовах культури. Ці показники дозволяють зрозуміти, наскільки успішно вид адаптується до нових умов, його репродуктивний потенціал, здатність до самовідновлення та життєстійкість окремих особин. Для проліски дволистої (*Scilla bifolia* L.) в умовах Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка були виділені дві дослідні

ділянки, які відрізнялися умовами освітленості та ґрунту, що дозволило оцінити вплив цих факторів на стан популяцій.

Характеристика дослідних ділянок. Для дослідження були обрані дві типові ділянки, де зростає проліска дволиста:

Ділянка 1 (Напівтіниста): розташована під розрідженим насадженням старих листяних дерев (переважно липа, клен), що забезпечує напівтінисті умови навесні та густу тінь влітку. Ґрунт – суглинистий, добре дренований, з високим вмістом органічних речовин (листовий опад). Ця ділянка імітує природні умови зростання проліски в широколистяних лісах.

Ділянка 2 (Відкрита): Розташована на більш відкритій території, що отримує значно більше прямого сонячного світла у весняний період. Ґрунт – супіщаний, дещо легший, з меншим вмістом гумусу порівняно з Ділянкою 1. Ця ділянка репрезентує умови, які можуть виникати на узліссях або при витоптуванні лісової підстилки.

На кожній ділянці закладались облікові майданчики розміром 1 м×1 м (мінімум 5 майданчиків на ділянку), на яких проводився повний підрахунок усіх особин *Scilla bifolia*. Дослідження проводились у період масового цвітіння (березень-квітень) протягом 2022-2024 років.

Оцінка щільності популяцій. Щільність популяції – це кількість особин на одиницю площі. Цей показник є важливим для характеристики успішності виду та його здатності до формування життєздатних угруповань. Дані про щільність популяцій проліски дволистої представлені в Таблиці 3.10.

Таблиця 3.10

Щільність популяцій *Scilla bifolia* на різних ділянках Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка (кількість особин/м², $\bar{X} \pm SD$)

Ділянка	2022 рік	2023 рік	2024 рік	Середня за 3 роки	Коефіцієнт варіації (CV,%)
Ділянка 1 (напівтіниста)	86±12	93±10	89±11	88,4±11	12,6
Ділянка 2 (відкрита)	66±15	71±14	69±13	67,8±14	20,8

Середня щільність популяції проліски дволистої на Ділянці 1 (Напівтіниста) становила 89.3 ± 11.0 особин/м². Цей показник є відносно високим, що свідчить про оптимальні умови для зростання та розмноження виду на цій ділянці. Напівтінь, характерна для лісових біотопів, а також родючість ґрунту сприяють формуванню щільних куртин. Коефіцієнт варіації (12.6%) є помірним, що вказує на відносну однорідність розподілу особин на цій ділянці.

Натомість, на Ділянці 2 (Відкрита) середня щільність була значно нижчою – 67.8 ± 14.0 особин/м². Це може бути пов'язано з більшою інсоляцією, яка, хоч і сприяє швидкому розвитку навесні, проте може призводити до швидшого висихання ґрунту та перегріву цибулин у літні місяці, а також до більшої конкуренції з іншими трав'янистими рослинами. Вищий коефіцієнт варіації (20.8%) на цій ділянці вказує на більшу неоднорідність у розподілі особин, що може свідчити про наявність мікрофакторів, які по-різному впливають на виживання та розмноження рослин.

Річні коливання щільності були незначними, що підтверджує стабільність популяцій проліски дволистої в умовах Ботанічного саду за період досліджень.

Вікова структура популяцій. Визначення вікової структури популяцій є важливим для оцінки їхнього репродуктивного потенціалу та прогнозування майбутнього розвитку. Для проліски дволистої, як цибулинного ефемероїда, віковий склад оцінювався за стадіями онтогенезу, які корелюють з віком особини:

Ювенільні (j): молоді рослини, що розвинулися з насіння, мають 1-2 дрібні листки, не цвітуть, цибулина мала.

Іматурні (im): рослини з 2-3 листками, іноді більшими, але ще не цвітуть.

Віргінільні (v): дорослі рослини, які досягли розмірів, достатніх для цвітіння, але ще не цвіли цього року; мають добре розвинену цибулину.

Генеративні (g): рослини, що перебувають у фазі цвітіння та/або плодоношення.

Субсенільні (ss): рослини, які вже пройшли пік цвітіння, демонструють ознаки старіння,

Сенільні (s): старі рослини, що втрачають здатність до цвітіння, цибулина з ознаками деградації.

Дані про вікову структуру популяцій представлені в Таблиці 3.11 (середні дані за 3 роки).

Таблиця 3.11

**Вікова структура популяцій *Scilla bifolia* на різних ділянках
Ботанічного саду ПНУ (середня частка особин, %)**

Стадія онтогенезу	Ділянка 1 (напівтіниста)	Ділянка 2 (відкрита)
Ювенільні	15,2	18,5
Іматурні	10,5	13,0
Віргінільні	12,3	10,0
Генеративні	58,0	54,0
Субсенільні	3,0	3,5
Сенільні	1,0	100,0
Загалом	100,0	

На обох ділянках популяції проліски дволистої є повночленними, тобто представлені усіма віковими групами, від ювенільних до сенільних. Це свідчить про стабільність популяцій та їхню здатність до ефективного самовідновлення як за рахунок насінневого, так і вегетативного розмноження.

Генеративна фракція (g) є домінуючою на обох ділянках (58.0% на Ділянці 1 та 54.0% на Ділянці 2). Це вказує на високий репродуктивний потенціал популяцій, більшість особин яких здатна до цвітіння та плодоношення. Дещо вищий відсоток генеративних особин на напівтінистій ділянці може свідчити про більш сприятливі умови для переходу в репродуктивний стан.

Частка ювенільних (j) та іматурних (im) особин є значною, особливо на Ділянці 2 (18.5% та 13.0% відповідно), що вказує на активне насіннєве розмноження. Наявність віргінільних особин (12.3% на Ділянці 1 та 10.0% на Ділянці 2) підтверджує постійне поповнення популяції новими особинами, які готуються до вступу у фазу цвітіння.

Низький відсоток субсенільних (ss) та сенільних (s) особин (сумарно 4.0-4.5% на обох ділянках) свідчить про те, що популяції є молодими або

перебувають у фазі стабільного розвитку без ознак деградації чи вимирання старих особин.

Загалом, вікова структура обох популяцій є нормальною, центрованою (з переважанням генеративних особин), що є ознакою процвітання виду в умовах ботанічного саду.

Оцінка життєвості особин (класи життєвості). Для оцінки життєвості особин застосовувався метод виділення класів життєвості за зовнішніми ознаками, що дозволяє візуально оцінити стан рослини. Виділялись три основні класи:

Високожиттєздатні (В): рослини великого розміру, з інтенсивно забарвленими, непошкодженими листками, великою кількістю квіток (вище середнього), великими плодами.

Середньожиттєздатні (С): рослини середнього розміру, без значних пошкоджень, з середньою кількістю квіток.

Низькожиттєздатні (Н): рослини дрібні, ослаблені, з ознаками пошкоджень (обірвані листки, пошкоджені квіти), зменшеною кількістю квіток або їх відсутністю.

Результати оцінки життєвості особин *Scilla bifolia* представлені в Таблиці 3.12.

Таблиця 3.12

Розподіл особин *Scilla bifolia* за класами життєвості на різних ділянках Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка (середня частка особин, %)

Клас життєвості	Ділянка 1 (напівтіниста)	Ділянка 2 (відкрита)
Високожиттєздатні	45,0	32,0
Середньожиттєздатні	50,0	60,0
Низькожиттєздатні	5,0	8,0
Загалом	100,0	100,0

На Ділянці 1 (Напівтіниста) спостерігається найбільший відсоток високожиттєздатних (В) особин (45.0%), що вказує на оптимальні умови для росту та розвитку проліски. Переважна більшість рослин (95%) є високо- або

середньожиттєздатними, а частка низькожиттєздатних особин мінімальна (5.0%). Це підкреслює сприятливість напівтінистих умов для процвітання *Scilla bifolia*.

На Ділянці 2 (Відкрита) частка високожиттєздатних (В) особин є меншою (32.0%), тоді як кількість середньожиттєздатних (С) особин дещо вища (60.0%). Це може свідчити про те, що більш відкриті та сонячні умови, хоча і дозволяють рослинам існувати, проте є менш оптимальними для максимального прояву їхнього життєвого потенціалу. Частка низькожиттєздатних (Н) особин тут також дещо вища (8.0%), що може бути наслідком більшого стресу від надмірної інсоляції або конкуренції.

Отримані дані підтверджують можливість успішної інтродукції *Scilla bifolia* в умовах Ботанічного саду Поліського університету та вказують на необхідність врахування факторів освітленості та ґрунту при плануванні подальшого розмноження та висадки цього виду для досягнення максимальної ефективності його культивування. Популяції проліски дволистої демонструють ознаки стабільного розвитку та здатність до самовідновлення, що робить їх цінним об'єктом для подальших досліджень та збереження.

ВИСНОВКИ

За результатами проведеного дослідження «Еколого-біологічні особливості проліски дволистої в умовах Ботанічного саду Поліського національного університету ім. Героїв Десантників» можна зробити наступні висновки:

1. Фенологічний ритм розвитку проліски дволистої в умовах Ботанічного саду є стабільним і відповідає ефемероїдному типу розвитку, характерному для ранньовесняних видів. Вегетація починається наприкінці лютого – на початку березня, цвітіння припадає на другу половину березня – першу декаду квітня, плодоношення та розсіювання насіння відбувається у квітні – травні, після чого надземна частина рослин повністю відмирає до середини червня. Ці терміни свідчать про успішну адаптацію виду до місцевих кліматичних умов.

2. Морфометричні показники проліски дволистої (висота рослин, кількість та розміри листків, кількість квіток на квітконосі, розміри квіток та цибулин) відповідають значенням, характерним для виду в природних умовах, а подекуди навіть перевищують їх. Це підтверджує сприятливі умови зростання в Ботанічному саду, що забезпечують повноцінний розвиток рослин.

3. Репродуктивний потенціал проліски дволистої в умовах Ботанічного саду виявився високим. Вид ефективно розмножується як насіннєвим, так і вегетативним шляхом. Лабораторна схожість насіння досягає високих показників (70–85%), а активне утворення дочірніх цибулин (в середньому, 1-3 на материнську рослину) забезпечує ефективне підтримання та розширення популяції у культурі.

4. Екологічні умови Ботанічного саду, зокрема тип ґрунту (суглинковий/супіщаний, нейтральний/слабокислий, з достатнім вмістом гумусу), оптимальна освітленість під кронами листяних дерев та достатня вологість ґрунту в період активної вегетації, є максимально наближеними до природних біотопів проліски дволистої. Ці умови створюють сприятливе середовище для її успішної інтродукції та культивування.

5. Проліска дволиста в умовах Ботанічного саду виявила високу стійкість до хвороб та шкідників. Зафіксовані випадки ураження були поодинокими та не мали суттєвого впливу на загальний стан популяції. Це свідчить про добрий стан рослин та їхню життєздатність.

В цілому, результати дослідження підтверджують, що Ботанічний сад Поліського національного університету ім. Героїв Десантників є сприятливим середовищем для збереження та відтворення колекційного фонду проліски дволистої. Отримані дані є цінною основою для подальших наукових досліджень, розробки ефективних методів культивування та розмноження цього цінного ранньовесняного ефемероїда, а також для просвітницької діяльності, спрямованої на популяризацію та збереження біорізноманіття.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрієнко Т.Л., Перегрим М.М. Офіційні переліки регіонально рідкісних рослин адміністративних територій України (довідкове видання). Київ: Альтерпрес, 2012. 148 с.
2. Бабич А.Г. Насіннева продуктивність та життєздатність насіння рідкісних видів родини *Liliaceae* в умовах Полісся. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету ім. В. Гнатюка. Серія: Біологія*. 2015. № 2. С. 13–18.
3. Баранов О.А., Кочубей Н.В. Вплив екологічних факторів на вегетативний розвиток ранньовесняних ефемероїдів. *Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія: Біологія*. 2018. № 3. С. 78–84.
4. Білик М.М., Кучерява Л.Ф., Федоряк М.М. Біологічне різноманіття України. Рослини. Чернівці : Чернівецький нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2010. 300 с.
5. Бойко М.Ф., Чорний С.Г. Визначник судинних рослин Лісостепу і Полісся України. Київ : Фітосоціоцентр, 2005. 400 с.
6. Бондаренко В.Г., Рибак М.М. Ґрунтознавство з основами геології. Київ : Вища школа, 2004. 270 с.
7. Васильченко О.В. Особливості фенологічного розвитку деяких цибулиних ефемероїдів у Правобережному Лісостепу. *Український ботанічний журнал*. 2017. Т. 74, № 1. С. 48–56.
8. Визначник рослин України / за ред. Д.К. Зерова. Київ : Наукова думка, 1965. 878 с.
9. Войтюк М.Я. Флора Житомирщини. Конспект. Житомир : Поліський національний університет, 2021. 350 с.
10. Гетьман В.І. Екологічна мережа України: концепція, програма, елементи. Київ : ТОВ "Вісник", 2004. 360 с.
11. Гродзинський М.Й. Основи ландшафтної екології. Київ : Либідь, 2005. 224 с.

12. Докукіна О.М. Дослідження репродуктивної біології ранньовесняних ефемероїдів флори Українських Карпат. *Вісник Львівського національного університету. Серія біологічна*. 2019. Вип. 81. С. 98–105.
13. Дудка І.О. Методи ботанічних досліджень. Київ : Вища школа, 2001. 315 с.
14. Ємельянова Л.П. Екофізіологія рослин. Київ : Фітосоціоцентр, 2005. 288 с.
15. Заверуха Б.В., Андрієнко Т.Л., Протопопова В.В. Охорона природи. Київ : Урожай, 1983. 160 с.
16. Іващенко І.О. Вплив температури ґрунту на пробудження цибулинних рослин. *Вісник Житомирського національного агроекологічного університету*. 2020. № 1. С. 104–110.
17. Каденський С.В., Матяш Г.М. Фенологія рослин: навчальний посібник. Суми : Сумський державний університет, 2013. 136 с.
18. Карпюк В.М. Морфологічна мінливість *Scilla bifolia* L. в різних еколого-ценотичних умовах. *Науковий вісник Волинського національного університету імені Лесі Українки. Серія: Біологічні науки*. 2017. № 6. С. 56–62.
19. Князь С.В. Рідкісні та зникаючі рослини Полісся. Житомир : Полісся, 2006. 192 с.
20. Кохно М.А., Скворцова С.І., Тимченко І.А. Дендрофлора України. Дикорослі та культивовані дерева і кущі. Покритонасінні. Київ : Фітосоціоцентр, 2004. 448 с.
21. Машковська С.П., Дубова О.А. Розмноження та інтродукція рідкісних і зникаючих видів рослин. Київ : Фітосоціоцентр, 2008. 184 с.
22. Мельник В.І., Пашковська О.В. Деякі аспекти збереження рідкісних та зникаючих видів рослин у Ботанічних садах України. *Інтродукція рослин*. 2016. № 2. С. 3–9.
23. Морозюк С.С., Протопопова В.В. Ботаніка. Навчальний посібник. Київ : Вища школа, 2007. 320 с.

24. Мусієнко М.М. Екологія: тлумачний словник. Київ : Либідь, 2004. 376 с.
25. Остапчук О.С., Романюк Н.І. Вплив антропогенного навантаження на популяції *Scilla bifolia* L. у Житомирській області. *Екологія та ноосферологія*. 2019. Т. 30, № 2. С. 101–108.
26. Природа Житомирщини / за ред. О.М. Яцентюка. Житомир : Житомирська обласна друкарня, 2003. 280 с.
27. Радзієвська В.І. Еколого-біологічні особливості *Scilla bifolia* L. у лісових екосистемах Поділля. *Наукові записки Національного університету "Острозька академія". Серія: Біологія*. 2021. Вип. 9. С. 67–74.
28. Савка В.Г. Еколого-біологічні особливості весняно-квітучих ефемероїдів природно-заповідного фонду. *Вісник Дніпропетровського національного університету. Серія: Біологія, екологія*. 2016. Т. 24, № 1. С. 58–65.
29. Скрипка Г.І. Морфо-біологічні особливості *Scilla bifolia* L. у культурі. *Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва*. 2015. Вип. 88. С. 20–25.
30. Ткаченко В.С., Мельничук В.М., Ткаченко В.І. Основи інтродукції рослин. Київ : Аграрна освіта, 2005. 224 с.
31. Хомляк М.М. Рослини-ефемероїди як індикатори стану лісових екосистем. *Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробна промисловість*. 2017. № 43. С. 98–104.
32. Червона книга Житомирської області. Рослинний світ / за ред. С.В. Кобця. Житомир : Полісся, 2011. 448 с.
33. Якубенко Б.Є. Екологія рослин з основами ботаніки: підручник. Київ : Аграрна освіта, 2008. 424 с.
34. Шиян Н.М., Яворська Н.В., Ільїнська А.В. Методичні вказівки з вивчення рослинних ресурсів. Київ : Фітосоціоцентр, 2010. 150 с.
35. Білик О. А. Фенологія та репродуктивний потенціал *Scilla bifolia* L. в умовах інтродукції Ботанічного саду Поліського національного університету ім. Героїв Десантників. *Біологічні дослідження – 2025*. Житомир. С. 21–23.

36. Білик О.А. Адаптаційні особливості та перспективи збереження *Scilla bifolia* L. в культурі (на прикладі Ботанічного саду Поліського національного університету ім. Героїв Десантників). Біологічні дослідження – 2025. Житомир. С. 29-31.