

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет агротехнологій та природокористування
Кафедра садово-паркового та лісового господарства

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

підпис

ПІБ

«_____» _____ 2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти

на тему: «АНАЛІЗ ЕКОЛОГО-МОРФОЛОГІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ
СОРТІВ СПРЕЇ ЯПОНСЬКОЇ ПРИ ФОРМУВАННІ ПАРКОВИХ
КОМПОЗИЦІЙ»

Виконав (-ла):

Анна ПІВОВАРОВА

Ім'я ПРІЗВИЩЕ

Група:

СПГ 2101-1

Науковий керівник

Тетяна МЕЛЬНИК

Ім'я ПРІЗВИЩЕ

Рецензент

Галина ЖАТОВА

Ім'я ПРІЗВИЩЕ

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назви етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітки
1.	Вибір теми і об'єкта досліджень	5-й семестр	
2.	Розробка завдання до кваліфікаційної роботи; складання календарного плану; формування змісту розрахунково-пояснювальної записки (формування переліку питань, які необхідно опрацювати в роботі). Підбір методик для проведення досліджень	5-й семестр	
3.	Виконання кваліфікаційної роботи		
3.1.	Підбір та аналіз літературних джерел з теми кваліфікаційної роботи	5-й семестр	
3.2.	Збір вихідних даних (проведення польових досліджень) для написання експериментальної частини кваліфікаційної роботи	6-й семестр	
3.3.	Підготовка загального варіанту кваліфікаційної роботи (розділ 1-3, висновки)	7-й семестр	
3.4.	Апробація результатів дослідження	За 40 днів до дати захисту	
4.	Перевірка роботи науковим керівником і допуск до попереднього захисту	За 35 днів до дати захисту	
5.	Перевірка кваліфікаційної роботи на унікальність	За 30 днів до захисту	
6.	Рецензування	За 15 днів до захисту	
7.	Попередній захист кваліфікаційної роботи	За 10 днів до захисту	
8.	Прилюдний захист кваліфікаційної роботи перед екзаменаційною комісією	Відповідно наказу ректора	

Керівник кваліфікаційної роботи _____ / _____
підпис *Ім'я, ПРІЗВИЩЕ*

Здобувач _____ / _____
підпис *Ім'я, ПРІЗВИЩЕ*

АНОТАЦІЯ

Півоварова А.С. Аналіз еколого-морфологічних особливостей сортів спіреї японської при формуванні паркових композицій. Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня бакалавр за спеціальністю 206 «Садово-паркове господарство» Сумського національного аграрного університету, Суми, 2025 р.

У межах дипломної роботи проведено морфолого-декоративний аналіз двох сортів спіреї японської - 'Golden Princess' та 'Macrophylla'. Спостереження за сезонною динамікою забарвлення листя засвідчили високу декоративну цінність обох сортів у різні періоди вегетації. 'Golden Princess' характеризується насиченим золотисто-жовтим кольором навесні та влітку, а восени - теплим помаранчево-червоним. Сорт 'Macrophylla' демонструє декоративний пік у другій половині літа та восени - листки змінюють колір від темно-зеленого до бордово-фіолетового. Це дозволяє формувати безперервну кольорову динаміку в паркових композиціях.

Під час дослідження екологічних особливостей сортів, визначено фотосинтетичну активність через аналіз вмісту хлорофілу *a* та *b*. Визначення проводилося спектрофотометрично у три періоди: весна, літо, осінь. Найвищі показники хлорофілу були зафіксовані у 'Macrophylla' в травні та серпні (до 0,15 мг/г), що вказує на високу фотосинтетичну здатність у період активного росту. У 'Golden Princess' вміст хлорофілу був нижчим (до 0,10 мг/г), проте більш стабільним протягом усього сезону, що свідчить про її адаптивність до змін зовнішнього середовища.

Таким чином, дослідження підтвердило доцільність використання обох сортів у міських і приватних ландшафтних композиціях. Їхня здатність змінювати забарвлення і підтримувати фотосинтетичну активність забезпечує візуальну привабливість та екологічну стійкість насаджень упродовж усього вегетаційного періоду.

Ключові слова: спірея японська 'Golden Princess', спірея японська 'Macrophylla', морфолого-декоративний аналіз, кольорова динаміка, декоративність, фотосинтетична активність, хлорофіл а і b, екологічна адаптивність, паркові композиції.

ANNOTATION

Pivovarova A.S. Analysis of the ecological and morphological characteristics of spiraea japonica cultivars in the formation of park compositions. Bachelor's qualification work for the degree of bachelor in the specialty 206 "Horticulture" of Sumy National Agrarian University. Sumy, 2025.

This thesis presents a morphological and ornamental analysis of two *Spiraea japonica*) cultivars - 'Golden Princess' and 'Macrophylla'. Observations of seasonal foliage color dynamics demonstrated the high decorative value of both cultivars during different stages of the growing season. 'Golden Princess' is distinguished by its rich golden-yellow foliage in spring and summer, transitioning to warm orange-red tones in autumn. The 'Macrophylla' cultivar reaches its peak ornamental effect in late summer and autumn, with foliage turning from dark green to burgundy-purple. This enables the creation of continuous and dynamic color schemes in park compositions.

In the study of the cultivars' ecological characteristics, photosynthetic activity was assessed by analyzing chlorophyll a and b content. Spectrophotometric measurements were conducted during three periods: spring, summer, and autumn. The highest chlorophyll levels were recorded in 'Macrophylla' in May and August (up to 0.15 mg/g), indicating high photosynthetic capacity during active growth. In contrast, 'Golden Princess' showed lower chlorophyll content (up to 0.10 mg/g) but more stable values throughout the season, suggesting its adaptability to environmental changes.

The study confirmed the appropriateness of using both varieties in urban and private landscape designs. Their ability to change leaf color and maintain photosynthetic activity ensures visual appeal and ecological stability of plantings throughout the entire growing season.

Keywords: *Spiraea japonica 'Golden Princess', Spiraea japonica 'Macrophylla', morphological and decorative analysis, color dynamics, decorativeness, photosynthetic activity, chlorophyll a and b, ecological adaptability, park compositions.*

ЗМІСТ

ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	10
1.1. Біолого – екологічні властивості спіреї японської	10
1.2. Значення хлорофілу в житті людини	14
РОЗДІЛ 2. ПРИРОДНІ УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	16
2.1. Природні умови Сумщини	16
2.2. Методи та методика досліджень	18
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	21
3.1. Морфологічні особливості спіреї японської при формуванні паркової композиції	21
3.2. Екологічні особливості спіреї японської при формуванні паркової композиції	27
ВИСНОВКИ	32
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	33
ДОДАТОК	38

ВСТУП

Спірея японська є одним із базових видів декоративного озеленення завдяки компактним формам, витонченому цвітінню та високій адаптивності до умов середовища. Особливе значення мають окремі сорти, серед яких 'Macrophylla' та 'Golden Princess', що активно застосовуються у ландшафтному дизайні. Включення обох сортів у озеленення дозволяє урізноманітнити текстуру, кольорову гаму та висотну структуру насаджень. Їхня здатність змінювати зовнішній вигляд протягом сезону дає змогу створювати живі, змінні візуальні образи, що позитивно впливає на естетичне сприйняття озелених територій.

Актуальність дослідження зумовлена недостатньою вивченістю еколого-морфологічних особливостей сортів спіреї японської, які є важливими для оптимального підбору видів та розробки ефективних методів створення стійких, гармонійних, екологічних і естетично привабливих паркових композицій.

Мета дослідження полягала у вивченні взаємозв'язку між вмістом хлорофілу та зміною забарвлення листя у сортів спіреї японської впродовж вегетаційного періоду, з подальшим аналізом впливу цих показників на декоративні якості та фотосинтетичну активність рослин.

Для виконання роботи поставлено наступні основні завдання:

- оцінити декоративну цінність сортів спіреї японської;
- визначити кількісний вміст хлорофілу (*a*, *b*) у листках обраних сортів методом спектрофотометрії;
- встановити кореляційні зв'язки між вмістом хлорофілу та візуальними колірними характеристиками листя;
- порівняти фотосинтетичну активність сортів спіреї японської.

Об'єкт дослідження – сорти *Spiraea japonica* 'Macrophylla' та *Spiraea japonica* 'Golden Princess', що зростають на території Сумського національного аграрного університету.

Предмет дослідження — вміст хлорофілу в листках досліджуваних сортів спіреї як чинник, що впливає на фотосинтетичну активність рослин, їхній декоративний ефект та формування екологічно збалансованого середовища.

Методи дослідження. У процесі досліджень передбачалося застосування таких методів: лабораторний – визначення вмісту хлорофілу а та б за допомогою спектрофотометра Ulab 102 UV; польовий – спостереження за сезоною зміною кольору листя сортів спіреї японської.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше досліджено залежність еколого-морфологічних властивостей спіреї японської від концентрації хлорофілу в умовах міста Суми. Отримані результати дозволили встановити взаємозв'язок між пігментним складом листя та його декоративними властивостями. Запропоновано практичні варіанти використання сортів із різним кольором листя у декоративному садівництві.

Практичне значення одержаних результатів. Результати можуть бути використані для розробки нових підходів до планування зелених насаджень, зокрема у створенні декоративних композицій, живоплотів, міксбордерів та акцентних зон. Завдяки вивченню морфологічних ознак сортів можливе більш точне формування гармонійних рослинних композицій.

Апробація роботи. Отримані результати роботи були презентовані на науково-практичній конференції викладачів, аспірантів та студентів Сумського НАУ. Було опубліковано тезу: Півоварова А.С. Еколого-морфологічні особливості сорту спіреї японської 'Little princess' у формуванні паркових композицій // Матеріали науково-практичної конференції викладачів, аспірантів і студентів Сумського НАУ (14-18 квітня 202 року). Суми: Сумський національний аграрний університет, 2025. С. 64.

Структура роботи включає вступ, 3 розділи, висновки, список літератури. Робота містить таблиці - 3, рисунки - 21. Список використаної літератури налічує 38 джерел.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Біолого – екологічні властивості спіреї японської

Spiraea japonica L. – декоративна листяна рослина, що належить до родини Розові (*Rosaceae* Juss.) [19, 23]. Це один із найвідоміших та найпоширеніших представників роду *Spiraea*, який нараховує понад 90 видів [13].

Спірея японська походить з Японії, Китаю та Кореї. Саме з цих регіонів її було інтродуковано в Європу у XVIII столітті [2, 23, 33]. У науковій літературі вид вперше був описаний у 1782 році німецьким ботаніком Карлом Ліннеєм молодшим, який увів назву *Spiraea japonica* у ботанічну номенклатуру [19].

Завдяки своїм високим декоративним якостям, невибагливості та здатності адаптуватися до різних кліматичних умов, спірея японська була успішно інтродукована в багато країн світу, де активно використовується в озелененні (рис. 1.1).

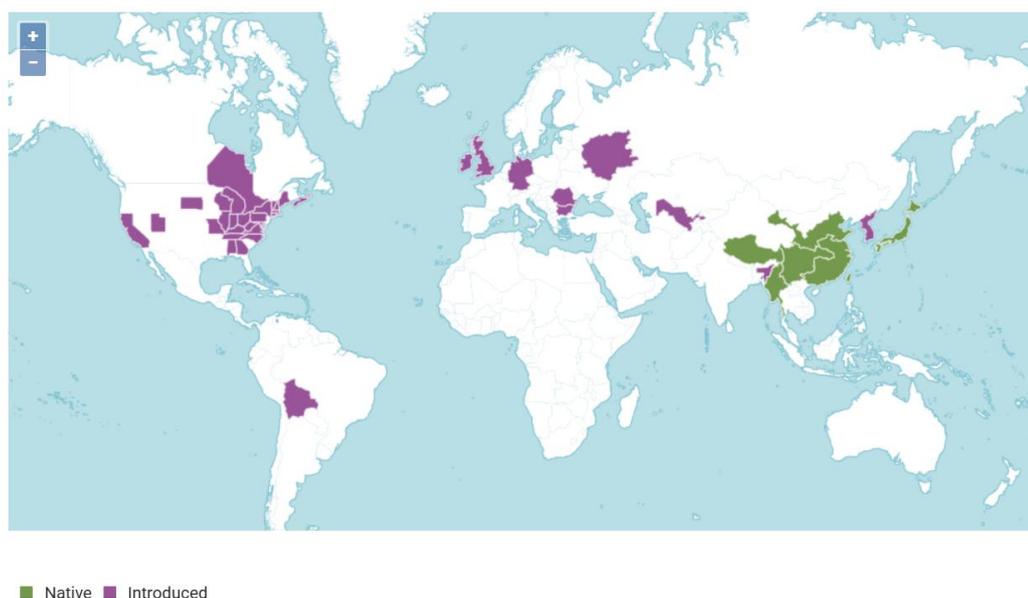


Рис. 1.1. Поширення *S. japonica* L. [36]

Спірея японська – це невеликий листопадний кущ, висота якого зазвичай не перевищує 0,6–1,2 метра. Це робить її найменшою серед представників роду *Spiraea* L.. Пагони тонкі, прямостоячі, іноді злегка вигнуті. Листки чергові, яйцеподібно-ланцетні, із зазубреними краями, мають насичений зелений або червонуватий відтінок залежно від сорту. Восени листя набуває декоративного жовтогарячого або пурпурового забарвлення. Суцвіття – щиткоподібні або півкулясті, складаються з численних дрібних квіток рожевого, пурпурового або білого кольору. Період цвітіння - з червня по серпень [23, 33, 37].



Рис. 1.2. Спірея японська 'Goldflame' [24]

Спірея японська добре росте на різних типах ґрунтів, однак віддає перевагу родючим, дренованим, слаболужним або нейтральним субстратам. Вона світлолюбна, але витримує і часткове затінення. Має високу морозостійкість, добре переносить обрізування та швидко відновлюється після формування крони. Стійка до більшості шкідників і хвороб, що робить її популярною у створенні живоплотів, бордюрів та кольорових композицій у міських і присадибних умовах [22, 24] (рис. 1.3).

Однією з головних декоративних переваг спіреї японської є її здатність змінювати забарвлення листя протягом усього вегетаційного періоду. Навесні багато сортів мають молоде листя з яскравими червонуватими відтінками, що надає кущу насиченого вигляду. Улітку листя набуває сталого

зеленого або золотистого кольору, гармонійно поєднуючись із рожевими чи пурпуровими квітами.



Рис. 1.3. Спірея японська в ландшафтному дизайні [21]

Восени декоративність знову зростає завдяки переходу листя в жовті, оранжеві або червоні тони (рис. 1.4). Така сезонна зміна кольору робить спірею привабливою з весни до пізньої осені, що значно підвищує її цінність в озелененні.

Цей вид має велику кількість сортів, які відрізняються за висотою, формою куща, кольором листя та суцвіть, а також тривалістю цвітіння. Станом на сьогодні відомо понад 80 сортів спіреї японської, які культивуються в декоративному садівництві у різних кліматичних умовах [24]. Найбільш відомі сорти: 'Golden Princess', 'Little Princess', 'Anthony Waterer', 'Shirobana', 'Goldflame' [35].



Рис. 1.4. Динаміка декоративності сорту спірея японської
'Firelight' [24]

У межах міста Суми зафіксовано два сорти спіреї японської, які найчастіше застосовуються для озеленення громадських територій – 'Macrophylla' та 'Golden Princess' (рис. 1.5).



Рис. 1.5. Спірея японська а) 'Macrophylla', б) 'Golden Princess' [21]

Обидва сорти вирізняються високою декоративністю та тривалим періодом цвітіння. Їх гармонійне поєднання з іншими рослинами в озеленувальних композиціях дозволяє створювати естетично привабливі ландшафтні рішення, які зберігають декоративність упродовж усього сезону.

1.2. Біохімічні основи декоративності рослин

Зелені насадження використовуються для формування фітосанітарного стану навколишнього середовища. Вони формують мікроклімат, поглинають пил, знижують температуру повітря влітку, а також зменшують рівень вуглекислого газу в повітрі. Але найважливішою функцією зелених насаджень є участь у фотосинтезі.

Фотосинтез є одним із найважливіших процесів, що підтримують життя на Землі. Завдяки здатності зелених рослин поглинати сонячну енергію та перетворювати її на хімічну, створюється основа для функціонування всіх екосистем. Основною речовиною, що бере участь у фотосинтезі, є хлорофіл - зелений пігмент, що міститься в рослинах [10, 28]. Його основна біологічна роль полягає в тому, що він вловлює енергію сонячного світла і здійснює процес фотосинтезу [15].

Взаємозв'язок хлорофілу з фотосинтезом вчені почали активно вивчати в середині 19 століття. У 1845 році швейцарський ботанік Жюль Мюньє виявив, що хлорофіл перетворює світлову енергію в хімічну (рис. 1.6) [10].

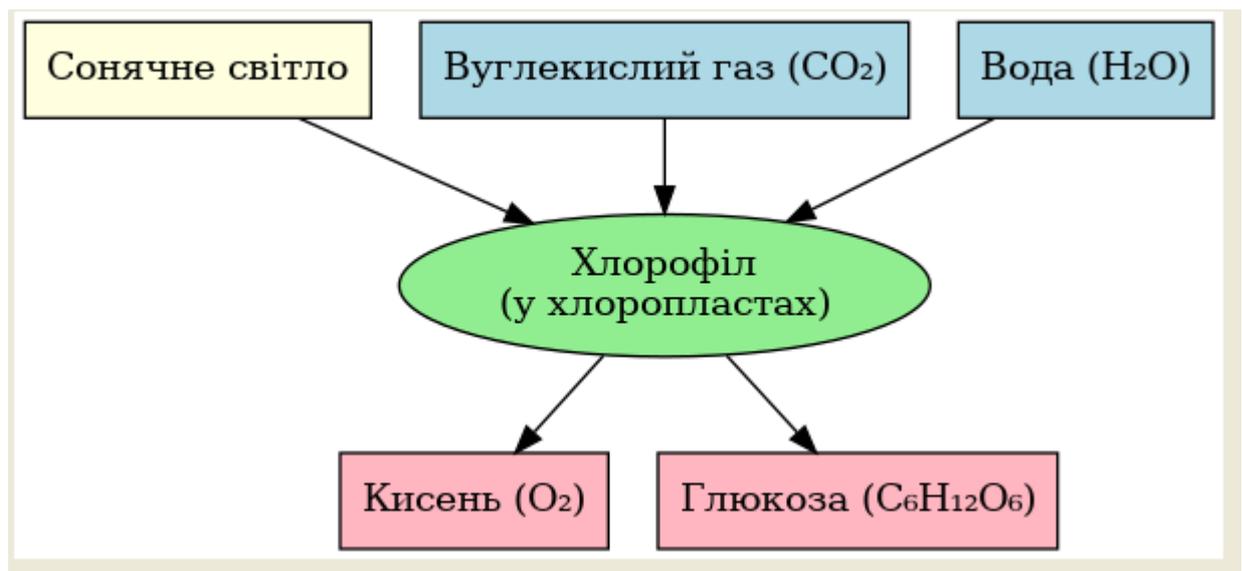


Рис. 1.6. Блок-схема процесу фотосинтезу у листках рослин [11]

Від кількості хлорофілу в клітинах рослини значною мірою залежить інтенсивність фотосинтезу. Чим вищий вміст хлорофілу, тим більше світлової енергії рослина здатна поглинути, а отже ефективніше перетворювати її в хімічну енергію. Тому при високому рівні хлорофілу рослина активніше проводить фотосинтетичні реакції, що сприяє більшому утворенню кисню [18, 32, 34].

Однак із настанням осені або під впливом стресових факторів (нестача азоту, старіння листя, зменшення світлового дня, хвороби) рівень хлорофілу знижується. У таких випадках він починає руйнуватись, і зелений колір поступово зникає. На його місці стають помітними інші пігменти – каротиноїди. Вони мають жовті, оранжеві або червонувато-коричневі відтінки та відіграють як декоративну, так і захисну роль у клітинах рослин (рис. 1.7) [33]. При зниженому вмісті хлорофілу фотосинтез, навпаки, уповільнюється. Це знижує здатність рослини до поглинання вуглекислого газу та зменшує кількість кисню, що вивільняється в атмосферу [32, 34].



Рис. 1.7. Забарвлення листя спіреї японської 'Magic Carpet' а) при високому вмісті хлорофілу, б) при зниженому рівні хлорофілу [21]

Таким чином, вміст хлорофілу прямо впливає на кисневий баланс у довкіллі, що має важливе значення для забезпечення життєдіяльності людини.

РОЗДІЛ 2

ПРИРОДНІ УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Природні умови Сумщини

Сумська область розташована у північно-східній частині Лівобережної України (рис. 2.1.) [13, 25, 26]. Вона розташована у межах двох природно-кліматичних зон України: Полісся та Лісостепу.

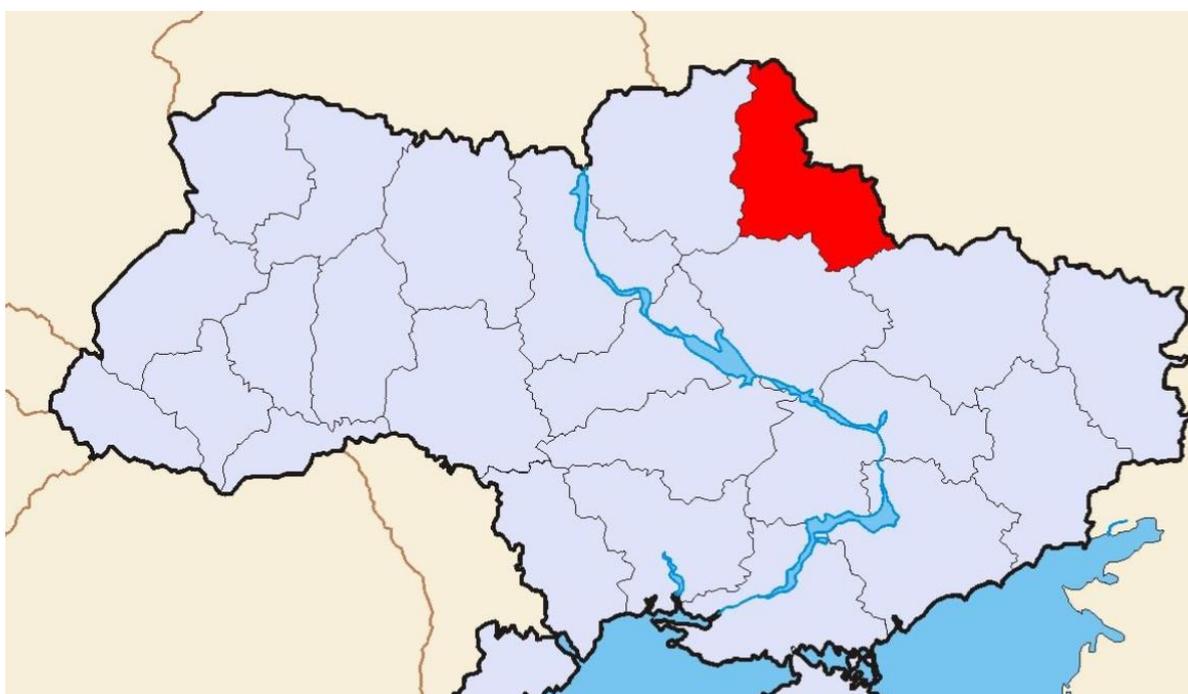


Рис. 2.1. Сумська область [26]

Клімат помірно-континентальний з відносно холодною зимою і теплим літом [4]. Середньорічний показник температури повітря коливається в районі від $+6,6$ до $+6,8$ °С. Середня температура липня $+19$ °С, січня $-7,5$ °С [1].

Сумщина характеризується помірною вологістю, із середньою річною кількістю опадів у межах 500-650 мм, яка дещо зростає у північно-західній частині регіону [8, 17].

Рельєф Сумської області характеризується помірною хвилястістю та чергуванням рівнинних ділянок із невисокими височинами та низинами. Загалом, територія має нахил з півночі на південь, що відображається в напрямку течії основних річок [13].

Регіон добре забезпечений підземними водами. Основу ґрунтового покриву Сумщини складають чорноземи різних видів та лісові ґрунти сірих відтінків, а на півночі поширені дерново-підзолисті ґрунти [7, 8].

Середні швидкості вітру в області коливаються в межах 3-5 м/с. Однак, протягом року та залежно від погодних умов, швидкість вітру може змінюватися. У холодну пору року та під час проходження циклонів можливі посилення вітру до 10-15 м/с і більше, особливо у відкритих місцевостях. У літній період, в умовах антициклонів, часто спостерігаються слабкі вітри зі швидкостями 1-3 м/с [1, 13].

Природно-кліматичні умови проведення досліджень відповідають біологічним потребам спіреї японської сортів 'Macrophylla' та 'Golden Princess'. Про це свідчить їх задовільний стан в насадженнях, де вони були виконані (рис. 2.2).



А

Б

Рис. 2.2. Насадження спіреї японської а) 'Macrophylla', б) 'Golden Princess' [Власне фото]

Рослини мають високу адаптацію до клімату регіону, що проявляється у їхньому стійкому рості та розвитку без видимих ознак негативного впливу погодніх факторів.

2.2. Методи та методика досліджень

Об'єкти мого дослідження: *Spiraea japonica* 'Macrophylla' та 'Golden Princess' (рис. 2.3.). Вони знаходяться на території СНАУ, а саме висаджені біля кафедри садово-паркового господарства.



А

Б

Рис. 2.3. Об'єкти досліджень а) – *S. japonica* 'Macrophylla', б) *S. japonica* 'Golden Princess' [Власне фото]

У процесі виконання дипломної роботи було застосовано комплекс методів, що забезпечили об'єктивне дослідження концентрації хлорофілу в листках двох сортів *Spiraea japonica* L. Основними методичними підходами стали лабораторні вимірювання хлорофілу, польові спостереження за сезонними змінами кольору листя, а також порівняльний аналіз результатів між сортами.

Відбір зразків здійснювався з трьох рівнів на одній рослині: верхній листок (з верхівки пагона), середній (із середини гілки) та нижній (з основи пагона). Відбір проводився 3 рази: 27.08, 05.11, 06.05. Для екстракції хлорофілу зразки подрібнювали та поміщали в 96% етанол у співвідношенні 3 г листової маси на 10 мл розчинника. Після екстракції розчин фільтрували для видалення залишків тканини (рис. 2.5.)

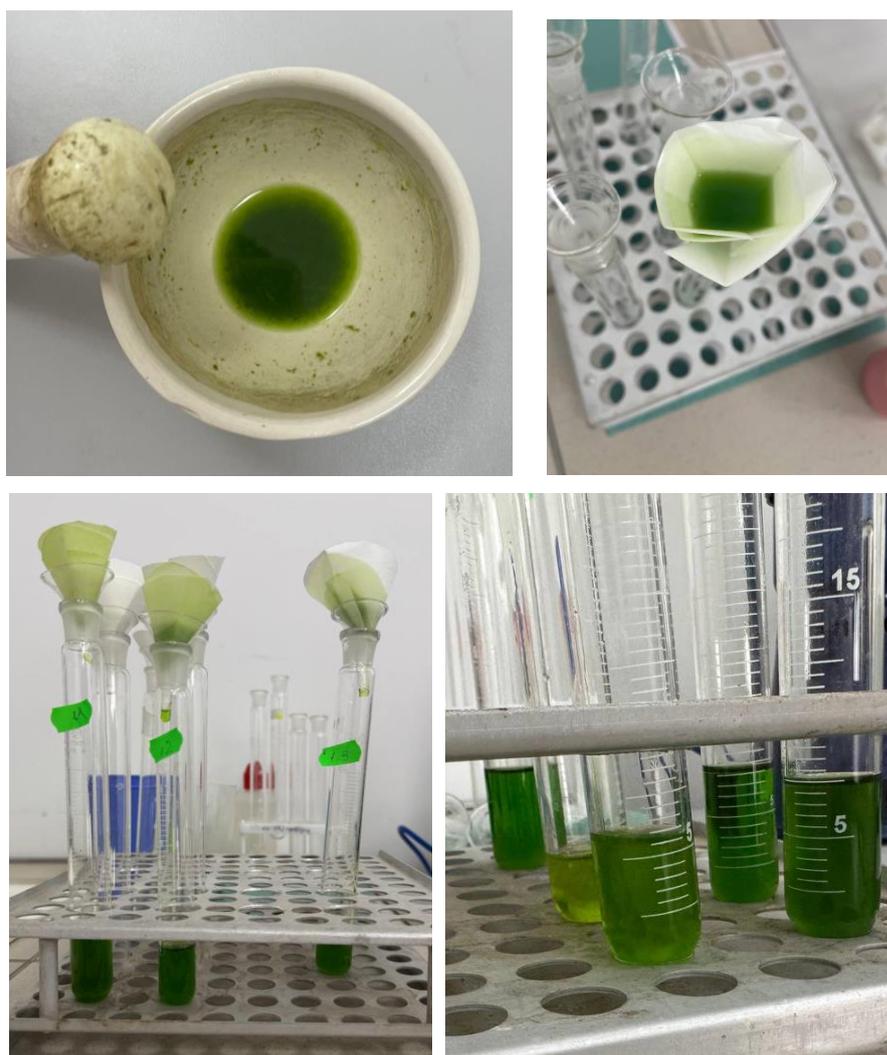


Рис. 2.7. Процес приготування досліджуваної витяжки хлорофілу

[Власне фото]

Вимірювання концентрації хлорофілу здійснювалося на спектрофотометрі при довжинах хвиль 665 нм (хлорофіл *a*) та 649 нм (хлорофіл *b*) (рис. 2.8).



Рис. 2.8. Вимірювання концентрації хлорофілу [Власне фото]

Отримані показники використовували для розрахунку концентрації пігментів за формулами [5,6]:

$$C_{\text{хл.а}} = 13.70 A_{665} - 5.76 A_{649}; \quad C_{\text{хл.б}} = 25.80 A_{649} - 7.60 A_{665},$$

де A_{649} - оптична густина розчину за довжини хвилі 649 нм; A_{665} - оптична густина розчину за довжини хвилі 665 нм.

Кількісний вміст хлорофілу визначався за формулою [6]: $X = VC/1000m$ де V - об'єм спиртової витяжки, мл; C - концентрація хлорофілу у спиртовій витяжці, мг/л; m - маса наважки сировини, г.

Отримані дані заносились до облікової таблиці та використовувались для порівняльного аналізу.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Морфологічні особливості спіреї японської при формуванні паркової композиції

У процесі виконання дипломної роботи було здійснено спостереження за змінами забарвлення листя двох сортів спіреї японської: 'Golden Princess' та 'Macrophylla' протягом вегетаційного періоду. Це дозволило простежити відмінності у сезонній динаміці кольору.

Спірея японська 'Macrophylla' – це один із найпривабливіших декоративно-листяних чагарників. Рослина має розлогу, напівкулясту форму, у висоту близько 1,5 м та завширшки приблизно 1,3 м. Прямостоячі, міцні пагони мають червонуватий відтінок на молодих приростах, що додає кущу яскравого кольору на початку вегетації (рис. 3.1).



Рис. 3.1. *S. japonica* 'Macrophylla' станом на 14.04.2025 [Власне фото]

Основною декоративною перевагою сорту "Macrophylla" є його великі, широкі листки, що надають кущу пишного вигляду. Вони досягають до 15 см у довжину, мають довгасто-яйцеподібну форму із зубчастими краями (рис. 3.2). Колір листя змінюється протягом року, створюючи неповторні сезонні акценти.



Рис. 3.2. Листя *S. japonica* 'Macrophylla' [Власне фото]

Навесні молоді листя забарвлені у помаранчевий колір, що надає кущу яскравого вигляду. Влітку листки поступово стають темно-зеленими, зберігаючи червонуватий відтінок на кінцях пагонів. Це надає композиції класичного вигляду, підкреслюючи зелений фон. Восени спостерігається зміна кольору на помаранчеві відтінки, що забезпечує декоративний ефект у паркових насадженнях (рис. 3.3).

Зміна забарвлення листя у різні сезони обумовлена зниженням вмісту хлорофілу в клітинах. У весняно-літній період листя містить велику кількість хлорофілу, що забезпечує насичене зелене забарвлення та активний фотосинтез (рис. 3.4).



Рис. 3.3. Динаміка зміни декоративності *S. japonica* 'Macrophylla' в період 19.07.2024 – 14.10.2024 [Власне фото]



Рис. 3.4. Динаміка зміни кольору листя *S. japonica* 'Macrophylla' в період 19.07.2024 – 13.11.2024 [Власне фото]

З наближенням осені концентрація хлорофілу поступово зменшується, внаслідок чого починають проявлятися каротиноїди (жовті пігменти) та антоціани (червоні пігменти). Ці зміни забезпечують яскравий осінній окрас, що підсилює декоративність спіреї у паркових композиціях.

Спірея японська 'Macrophylla' є чудовим вибором для паркових композицій, адже поєднує в собі невибагливість у догляді, стійкість до морозів та тривалу декоративність. Її здатність змінювати забарвлення протягом року додає виразності та яскравості будь-якому ландшафтному проєкту.

Спірея японська 'Golden Princess' - декоративний листопадний чагарник, який має компактну округлу крону та яскраве забарвлення листя (рис. 3.5.). Кущ у висоту сягає 0,5–0,6 м.



Рис. 3.5. Загальний вигляд *S. japonica* 'Golden Princess' в період цвітіння [Власне фото]

Особливою декоративною цінністю спіреї "Golden Princess" є її листя, яке змінює колір залежно від пори року. Навесні молоді листочки мають яскраво-червоний колір з м'яким відтінком, що створює яскравий акцент у паркових композиціях. У літній період забарвлення змінюється на світло-жовте з холодним відтінком, що додає свіжості та легкості в оформлення зелених зон. Восени листя набуває теплого оранжево-жовтого відтінку, підкреслюючи осінні фарби ландшафту.

Забарвлення листя тісно пов'язане зі зменшенням вмісту хлорофілу в клітинах. У весняно-літній період його концентрація досить висока, що забезпечує інтенсивне зелене забарвлення і активний фотосинтез. Проте, з настанням осені кількість хлорофілу зменшується, що дозволяє проявлятися каротиноїдам та антоціанам, які й відповідають за яскраве забарвлення листя в цей період (рис. 3.6).



Рис. 3.6. Динаміка зміни кольору листя *S. japonica* 'Golden Princess' в період 14.04.2024 – 13.11.2024 [Власне фото]

Спірея 'Golden Princess' рясно цвіте в червні та липні. Її квіти мають насичений рожево-червоний колір і зібрані у щиткоподібні суцвіття діаметром 3 - 4 см. Цвітіння триває кілька тижнів, створюючи акцент в ландшафтних насадженнях. Яскраві квіти добре контрастують із золотистим листям, що підсилює декоративність куща під час вегетації

Спірея 'Golden Princess' є універсальною рослиною для ландшафтного дизайну. Її яскраве забарвлення на різних етапах вегетації робить її чудовим елементом сезонних композицій. Сорт підходить як для міських озелень, так і для приватних садів, де може виступати ефектним кольоровим акцентом у будь-яку пору року.

У ході дослідження встановлено, що обидва сорти спіреї японської 'Golden Princess' та 'Macrophylla' мають високий рівень декоративності, однак проявляють свої естетичні переваги у різні періоди вегетації, що є ключовим фактором для їх використання в озелененні.

Сорт 'Golden Princess' вирізняється насиченим золотисто-жовтим забарвленням листя вже на початку вегетації (травень - червень), що створює яскравий контраст з іншими рослинами з переважно зеленим тоном. Восени листя набуває помаранчево – червоного відтінку, що додає тепла в композиціях.

На відміну від 'Golden Princess', сорт 'Macrophylla' розкриває свою максимальну декоративність у другій половині літа та восени. У червні-липні листя має насичено - зелений колір, проте вже з серпня починає змінюватися на бордово-фіолетові тони, що надає глибини та контрасту посадкам. Великі листкові пластини особливо ефектно виглядають на фоні менш яскравих видів.

Наявність декоративних пігментів у різні фази розвитку обох сортів дозволяє планувати безперервну кольорову динаміку у композиціях. Висока декоративність 'Golden Princess' у весняно-літній період і яскравість 'Macrophylla' восени створюють сезонну послідовність кольорових акцентів, яка особливо цінна для паркових ансамблів, міських скверів та приватних ділянок. Використання таких рослин дозволяє уникнути монотонності, підтримувати естетичну насиченість насаджень протягом усього сезону, та забезпечує цікаве сприйняття змін у природі.

3.2. Екологічні особливості спіреї японської при формуванні паркової композиції

З метою оцінки фотосинтетичної активності спіреї японської в умовах паркової композиції було проведено дослід із визначення кількісного вмісту хлорофілу в листі.

У ході дослідження декоративних сортів спіреї японської 'Golden Princess' та 'Macrophylla' методом спектрофотометрії були отримані такі дані (табл. 3.1):

Таблиця 3.1

Вихідні дані отримані методом спектрофотометрії

Дата	Отримані дані							
27.08.2024	Спірея японська		'Golden Princess'			'Macrophylla'		
	Рівень листка		в	с	н	в	с	н
	Частота	665,0 нм	0.465	1.074	2.007	2.842	1.770	2.321
		649,0 нм	0.214	0.627	1.250	2.029	1.076	1.407
05.11.2024	Спірея японська		'Golden Princess'			'Macrophylla'		
	Рівень листка	в	с	н	в	с	н	
	Частота	665,0 нм	0,956	1,208	1,417	1.282	1.626	1.617
		649,0 нм	0,453	0,650	0,802	0.690	0.992	0.864
06.05.2025	Спірея японська		'Golden Princess'			'Macrophylla'		
	Рівень листка	в	с	н	в	с	н	
	Частота	665,0 нм	1.285	1.097	1.899	2.615	2.530	2.740
		649,0 нм	0.602	0.555	0.990	1.762	1.724	1.721

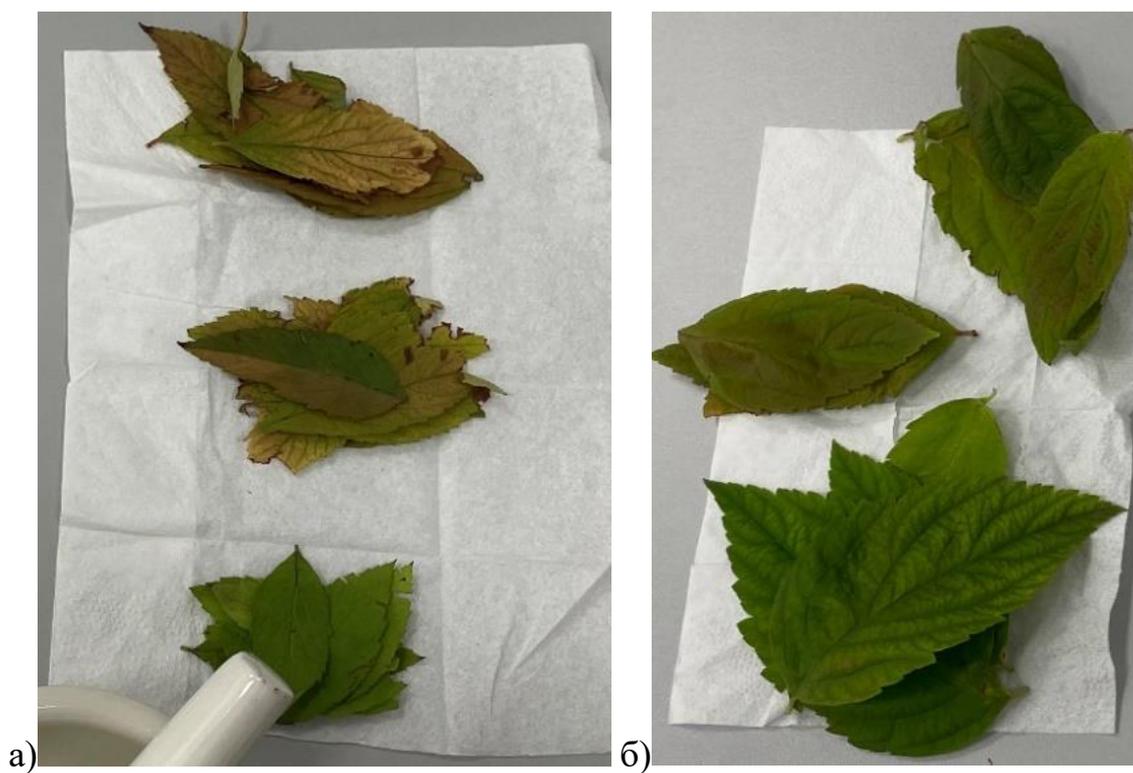


Рис.3.9. Відібрані зразки спіреї японської а) 'Golden Princess', б) 'Macrophylla' [Власне фото]



Рис.3.10. Відібрані зразки спіреї японської а) 'Golden Princess', б) 'Macrophylla' [Власне фото]



Рис. 3.11. Відібрані зразки спіреї японської а) 'Golden Princess', б) 'Macrophylla' [Власне фото]

Використавши дані таблиць, було розраховано концентрацію пігментів хлорофілу *a* та *b* в листках спіреї японської 'Golden Princess' та 'Macrophylla' (табл. 3.2):

Таблиця 3.2

Спостереження за концентрацією пігментів хлорофілу *a* та *b* спіреї японської різних сортів

Дата	Вихідні дані						
27.08.2024	Спірея японська	'Golden Princess'			'Macrophylla'		
	Рівень листка	в	с	н	в	с	н
	С _а , мг/л	5,14	11,1	20,3	27,25	30,45	23,69
	С _б , мг/л	1,99	8,01	17	30,79	13,31	18,66
	С _а +С _б , мг/л	7,13	19,11	37,3	58,04	43,73	42,35
05.11.2024	Спірея японська	'Golden Princess'			'Macrophylla'		
	Рівень листка	в	с	н	в	с	н
	С _а , мг/л	10,48	12,81	14,79	13,59	17,14	17,18
	С _б , мг/л	4,42	7,59	9,92	8,07	13,24	10

Продовження табл.3.2

1	2	3	4	5	6	7	8
	C _a +C _b , мг/л	14,9	20,4	24,71	21,66	30,38	27,18
06.05.2025	Спірея японська	'Golden Princess'			'Macrophylla'		
	Рівень листка	в	с	н	в	с	н
	C _a , мг/л	14,14	11,83	20,31	25,68	24,73	27,63
	C _b , мг/л	5,77	5,98	11,11	25,59	25,25	23,58
	C _a +C _b , мг/л	19,91	17,81	31,42	51,27	49,98	51,21

Далі було розраховано кількісний вміст хлорофілу в листках спіреї японської обох сортів (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Кількісний вміст хлорофілу в листках спіреї японської різних сортів

Спірея японська	'Golden Princess'			'Macrophylla'		
Рівень листка	в	с	н	в	с	н
X, мг/г (27.08.2024)	0,02	0,05	0,10	0,15	0,12	0,11
X, мг/г (05.11.2024)	0,04	0,05	0,07	0,06	0,08	0,07
X, мг/г (06.05.2025)	0,05	0,05	0,08	0,14	0,13	0,14

У процесі дослідження вмісту хлорофілу у листках двох сортів спіреї японської – *Spiraea japonica* 'Golden Princess' та 'Macrophylla' - було проаналізовано зміни цього показника на трьох рівнях листка (верхньому, середньому та нижньому) протягом трьох сезонних періодів: наприкінці літа (27.08.2024), восени (05.11.2024) та навесні (06.05.2025). Вміст хлорофілу розглядався як індикатор фотосинтетичної активності рослин.

На кінець літа, 27 серпня 2024 року, у сорту 'Macrophylla' спостерігався значно вищий вміст хлорофілу на всіх рівнях листка порівняно з сортом 'Golden Princess'. Найвищий показник був зафіксований у верхньому листі 'Macrophylla' - 0,15 мг/г, тоді як у 'Golden Princess' цей показник становив лише 0,02 мг/г. Така висока концентрація хлорофілу у 'Macrophylla' свідчить

про високу фотосинтетичну активність у період максимальної вегетації та сприятливих умов зростання.

У листопаді 2024 року обох сортів спостерігалось зниження вмісту хлорофілу. Проте у 'Golden Princess' ці зміни були менш вираженими, що може свідчити про більшу стійкість цього сорту до осіннього зниження температури та зменшення інтенсивності освітлення.

У весняний період, 6 травня 2025 року, обидва сорти продемонстрували збільшення вмісту хлорофілу, що є характерним для початку активної вегетації. У 'Macrophylla' спостерігалось значне відновлення фотосинтетичної активності: рівень хлорофілу у верхньому та нижньому листі становив по 0,14 мг/г, у середньому - 0,13 мг/г. Для 'Golden Princess' показники також зросли, проте залишалися нижчими: 0,05 мг/г у верхньому та середньому листі та 0,08 мг/г у нижньому.

Можна зробити висновок, що сорт *Spiraea japonica* 'Macrophylla' характеризується вищим рівнем фотосинтетичної активності впродовж усього періоду спостережень, що підтверджується стабільно високим вмістом хлорофілу, особливо у періоди активного росту - навесні та влітку. Натомість сорт 'Golden Princess' демонструє більш помірний, але стабільний рівень вмісту хлорофілу, що може вказувати на його адаптаційні особливості, зокрема здатність підтримувати фотосинтетичну активність у менш сприятливих умовах.

ВИСНОВКИ

1. Морфологічний аналіз показав, що обидва сорти мають високу декоративну цінність, проте проявляють її по-різному упродовж вегетаційного періоду. Сорт '*Golden Princess*' вирізняється компактною формою, насиченим жовтим забарвленням листя навесні та влітку, що створює яскраві акценти у перші місяці вегетації. Сорт '*Macrophylla*' характеризується великими листковими пластинами та зміною кольору від зеленого до бордово-фіолетового восени, що додає композиціям глибини і виразності у другій половині сезону.

2. Сезонна динаміка кольору листя у обох сортів підтверджує наявність декоративних пігментів - каротиноїдів та антоціанів - що проявляються внаслідок зменшення вмісту хлорофілу з настанням осені. Це дозволяє створити безперервну кольорову зміну у паркових насадженнях від весни до пізньої осені.

3. У результаті спектрофотометричного аналізу встановлено, що сорт *Spiraea japonica* '*Macrophylla*' характеризується вищим рівнем фотосинтетичної активності. Це підтверджується стабільно вищим вмістом хлорофілу (до 0,15 мг/г) на всіх рівнях листка. У свою чергу, сорт '*Golden Princess*' демонструє помірні, але більш стабільні показники (до 0,10 мг/г), що свідчить про його адаптаційний потенціал до змін навколишнього середовища. Найвищий показник кількісного вмісту хлорофілу був зафіксований у верхньому листі '*Macrophylla*' - 0,15 мг/г, тоді як у '*Golden Princess*' цей показник становив лише 0,02 мг/г.

СПИСКИ ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бейдик О. О., Кисельов Ю. О., Міхелі С. В. Географія Сумської області: особливості природи, соціальноекономічного розвитку та раціонального природокористування: колективна монографія / За заг. ред. А. О. Корнуса. СумДПУ імені А. С. Макаренка. Суми, 2021. 212 с.
2. Белемець Н. М. Види роду *Spiraea* природної флори України (таксономія, біоекологічні особливості, поширення, використання): автореф. дис. канд. біол. наук: 03.00.05. Київ, 2018. 22 с.
3. Білозор А. Г. Фітохімічне вивчення *Aeschynanthus speciosus* Hook. Фармація. Харків, 2023. 64 с.
4. Верменич Я. В. Сумська область. URL: http://www.history.org.ua/?termin=Sumska_oblast (дата звернення 10.04.2025).
5. Глущенко Н.О. Фітохімічне вивчення спіреї японської. Харків, 2023. 55 с.
6. Гриненко У. В., Журавель І. О. Визначення вмісту хлорофілів та каротиноїдів в листі шпинату городнього (*Spinacia Oleracea* L.): Зб. наук. прац. співробіт. НМАПО імені П. Л. Шупика, 2017. С. 29 - 32.
7. Данильченко О. С., Корнус О. Г. Географія Сумської області: методичні вказівки до проведення практичних робіт та виконання самостійної роботи з навчальної дисципліни. СумДПУ імені А. С. Макаренка. Суми, 2020. 44 с.
8. Живицький Д. О. Екологічний паспорт Сумської області, 2022. С. 2-9.
9. Загороднюк Н.В., Мельник Р.П., Вишемирський В.С. Фізіологія рослин: методичні рекомендації до лабораторних занять. Херсон, 2019. 98 с.
10. Історія дослідження хлорофілу та його значення : веб-сайт. URL: <https://ledukraine.com/istoriia-doslidzhennia-khlorofilu-vidkryttia-rozvytok-ta-zastosuvannia/> (дата звернення 10.04.2025).
11. Історія хлорофілу - дослідження та застосування в науці та

техніці. URL: <https://mindscope.biz.ua/istoriya-hlorofilu-doslidzhennya-ta-zastosuvannya-v-naucz-i-ta-tehniczi/> (дата звернення 10.04.2025).

12. Кисличенко О. А., Процька В. В., Журавель І. О. Дослідження фотосинтезувальних пігментів трави канни садової деяких сортів. Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики. 2019. № 2. С. 141-147.

13. Клімат і рельєф Сумської області. URL: <https://ukrskr.com.ua/sumska/klimat-i-relyef-sumskoyi-oblasti-istoriya-zaselennya-sumshhini> (12.04.2025).

14. Кохановський В. М., Мельник Т. І., Коваленко І. М., Мельник А. В. Декоративна дендрологія: навч. посіб. Суми: ФОП Цьома С. П., 2020. 263 с.

15. Мерзлова Г. В. Вміст хлорофілу у біомасі спіруліни за дії різних доз мікроелементів у поживному середовищі. *Біологія тварин*. Біла Церква, 2014. С. 72-73.

16. Найдьонов П. О., Шиман Г. В. Особливості використання в озелененні представників роду *Spirea* L. Херсон, 2023. С. 95-96.

17. Особливості клімату в Сумах і Сумській області. URL: <https://debaty.sumy.ua/news/osoblivosti-klimatu-v-sumah-i-sumskij-oblasti> (дата звернення 13.04.2025).

18. Пінкевич В. О., Новосел О. М. Визначення вмісту хлорофілів та каротиноїдів у груші звичайної листі сорту Ноябрьська. *Теоретичні та практичні аспекти дослідження лікарських рослин*: матеріали III Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. Харків: Вид-во НФаУ, 2018. С. 167-168.

19. Прокопчук В. М. «Перспективність використання в озелененні ботанічного саду «Поділля» декоративних видів роду *Spiraea* L. Вінниця, 2019. 89 с.

20. Рагімов С. Р. Сучасні проблеми розвитку природно-заповідного фонду України. Суми, 2024. 29 с.

21. Розсадник «Зелені Янголи» : веб-сайт. URL: <https://landshaft.info/uk/spiraea/65-spiraea-japonica-goldmound> (дата

звернення 15.04.2025).

22. Спірея в ландшафтному дизайні. URL: <https://natche.pro/din/landshaftnyj-dizajn/97-spireja-zolotistaja-v-landshaftnom-dizajne-77-foto.html> (дата звернення 14.04.2025)

23. Спірея японська. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BF%D1%96%D1%80%D0%B5%D1%8F_%D1%8F%D0%BF%D0%BE%D0%BD%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0 (дата звернення 15.04.2025).

24. Спірея японська: посадка і догляд, сорти і види спіреї. URL: <https://sad.ukr.bio/ua/articles/10701/> (дата звернення 13.04.2025).

25. Сумська область. URL: <https://геомаp.com.ua/uk-gr/508.html> (дата звернення 13.04.2025).

26. Сумська область. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%83%D0%BC%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0_%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%8C (дата звернення 13.04.2025).

27. Фотосинтез. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%82%D0%BE%D1%81%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%B7> (дата звернення 13.04.2025).

28. Фурсова В. О., Гнілуша Н. В. Хлорофіл та його властивості. *Екологічний вісник*. Криворіжжя, 2015. С. 101-102. URL: <https://doi.org/10.31812/ecobulletinkrd.v1i0.6420> (дата звернення 14.04.2025)

29. Циганська, О. І., Долінська, О. М., Твердохліб, А. В. Перспективи використання культиварів роду *Spiraea* L. у садово-парковому господарстві та озелененні. *Scientific Bulletin of UNFU*, 35(1). 2025. С. 46-51.

30. Chlorophyll content test in leaves of Ginkgo biloba l. / R. Yaroschuk, S. Zherdetska, V. Illiashenko [and others]. Multidisciplinary Conference for Young Researchers. 2019. P. 23-25.

31. Chlorophylls and Carotenoids by John W. Kimball is licensed. URL: <https://www.biology-pages.info/> (дата звернення 15.04.2025).

32. Chlorophyll: structure, production and medicinal uses / ed. H. Le, E. Salcedo. Nova Biomedical, 2012. 206 p.

33. Cornell University: *Spiraea japonica*. URL: <https://woodyplants.cals.cornell.edu/plant/print/311> (дата звернення 15.04.2025).
34. Hurianova, Yu., Riazanova, V. Formation of leaf area and chlorophyll content in leaves with mineral nutrition. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University. 2012. P. 30-31.
35. Naidonov, P., Shyman, H. Features of the use of representatives of the genus *Spiraea* L. in landscaping. Collection of Scientific Papers "SCIENTIA", 2023. P. 95-96.
36. *Spiraea japonica* L.f. Plants of the World Online. Kew Science. URL: <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:742319-1> (дата звернення 15.04.2025).
37. Trees and Shrubs Online: *Spiraea japonica*. URL: <https://www.treesandshrubsonline.org/articles/spiraea/spiraea-japonica/> (дата звернення 15.04.2025).
38. Yakovenko, R., Kopytko, P., & Pelekhatyi, V. The content of chlorophyll and nutrients in apple leaves depending on longterm fertiliser. Scientific Horizons. 2021. P. 93-98.

ДОДАТОК

ЕКОЛОГО-МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СОРТУ СПІРЕЇ ЯПОНСЬКОЇ 'LITTLE PRINCESS' У ФОРМУВАННІ ПАРКОВИХ КОМПОЗИЦІЙ

Півоварова А. С., студ. 4 курсу, спец. 206 «Садово-паркове господарство»
Науковий керівник проф. Т. І. Мельник
Сумський НАУ

Спірея японська (*Spiraea japonica*) є популярним декоративним чагарником, що використовується у міському озелененні завдяки своїй невибагливості, високим естетичним характеристикам. Одним із найбільш затребуваних сортів є 'Little Princess', який відзначається компактною формою, рясним цвітінням і здатністю гармонійно вписуватися в різноманітні ландшафтні композиції.

Сорт характеризується кулястою, щільною кроною, що досягає висоти 50–60 см при ширині до 80 см. Листя видовжене, яйцеподібне або ланцетне, темно-зелене влітку та набуває жовто-оранжевих відтінків восени, що підвищує декоративну цінність рослини протягом усього року. У спіреї округла густа крона забезпечує декоративний ефект протягом усього року, навіть після закінчення періоду цвітіння. Воно триває з червня по серпень, а суцвіття складаються з дрібних рожевих квіток, зібраних у щільні щиткоподібні суцвіття. Крім естетичної функції, цей сорт відіграє важливу роль у підтримці екосистеми, адже приваблює комах-запилювачів, що сприяє біорізноманіттю.

Спірея японська 'Little Princess' відзначається високою стійкістю до міських умов, зокрема до забруднення повітря та впливу важких металів. Вміст хлорофілу в її листках залишається стабільним навіть за умов підвищеної температури та посухи, що свідчить про ефективність фотосинтетичних процесів та адаптивність. Ця особливість робить сорт перспективним для використання у великих містах та індустріальних зонах. Завдяки високій морозостійкості (до -30°C) цей сорт добре переносить зими без додаткового укриття.

Однією з ключових переваг цього сорту є здатність рости на різних типах ґрунтів, включаючи малородючі та кам'яністі. Це робить його придатним для використання у великих містах з несприятливими екологічними умовами.

Завдяки своїм компактним розмірам та густій кроні сорт широко застосовується для формування живих бордюрів, міксбордерів, рабатов та групових посадок у міських парках, скверах та приватних садах. Він добре переносить стрижку, що дозволяє створювати акуратні геометричні форми, які зберігають привабливий вигляд протягом усього сезону. Спірея даного сорту ефективно використовується у поєднанні з іншими багаторічниками та декоративними чагарниками. У міських парках її часто висаджують уздовж доріжок та біля громадських просторів, створюючи декоративні лінійні композиції. Сорт має унікальну особливість – змінювати колір листя протягом сезонів, що робить її яскравим акцентом в озелененні. Навесні та влітку листя має насичений зелений колір завдяки високому вмісту хлорофілу, який забезпечує фотосинтез. Восени його концентрація зменшується, що призводить до зміни кольору листя на жовто-оранжевий або червоний. Це відбувається через природний процес деградації хлорофілу, коли рослина починає перерозподіляти поживні речовини перед зимовим періодом. Динаміка декоративності сорту представлено на рис. 1.



Рис. 1. Динаміка декоративності сорту спіреї японської 'Little Princess'

Завдяки цим особливостям спіреї 'Little Princess' залишається декоративною впродовж усього року, що робить її популярною в міському озелененні. Вона ефектно виглядає в парках, скверах, уздовж доріжок і в композиціях із багаторічними рослинами. Її здатність змінювати забарвлення надає динамічності ландшафтним проєктам, дозволяючи створювати гармонійні кольорові переходи на озелених територіях.

Список використаної літератури

1. Садові декоративні рослини / О. М. Олейнікова та ін. Харків : «Веста», 2010. С. 101
2. Клуб Рослин. Спірея - справжня цариця садів, 2016-03-25.
3. Калініченко О. А. Декоративна дендрологія: Навч. Посіб. К. : Вища шк., 2003. 199 с.
4. Фурсова В. О., Гніпуша Н. В. Хлорофіл та його властивості. Криворізький педагогічний інститут ДВНЗ «КНУ», 2015. [<https://doi.org/10.31812/ecobulletinkrd.v1i0.6420>]