

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет  
Спеціальність 206 «Садово-паркове господарство»  
Освітньо-професійна програма «Садово-паркове господарство»

Завідувачка кафедри садово-паркового  
мистецтва та ландшафтного дизайну  
к.б.н., доцентка

\_\_\_\_\_ Ольга ІВАНЧЕНКО  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2026 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня «Бакалавр» на тему:

**«АДАПТАЦІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН ПАРКІВ  
ПРАВОБЕРЕЖЖЯ М. ДНІПРО ЗА ПОСУХОСТІЙКІСТЮ»**

Здобувачка вищої освіти \_\_\_\_\_

Валерія Гайдук

Керівниця кваліфікаційної роботи  
к.б.н., доцент \_\_\_\_\_

Марина ЯКУБА

Дніпро – 2026

Дніпровський державний аграрно-економічний університет  
Агрономічний факультет  
Кафедра садово-паркового мистецтва та ландшафтного дизайну  
Спеціальність 206 «Садово-паркове господарство»  
Освітньо-професійна програма «Садово-паркове господарство»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

завідувачка кафедри садово-  
паркового мистецтва та  
ландшафтного дизайну  
к.б.н., доцент

\_\_\_\_\_ Ольга Іванченко  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2026 року

## ЗАВДАННЯ

на виконання кваліфікаційної роботи здобувачі першого  
(бакалаврського) рівня вищої освіти

**Гайдук Валерії Валеріївні**

***1.Тема роботи:*** Адаптаційний потенціал деревних рослин парків  
правобережжя м. Дніпро за посухостійкістю

Керівник роботи: к.б.н., доц. Якуба М. С., затверджено наказом вищого  
навчального закладу від “19” травня 2026 року № 1031

***2.Термін подачі здобувачем завершеної кваліфікаційної роботи на  
кафедру:*** «12» червня 2026 р.

***3. Вихідні дані до роботи:*** декоративні деревні рослини, що зростають на  
територіях парків правобережної частини міста Дніпро

***4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (список питань, що  
підлягають розробці):***

- 1) підібрати, опрацювати та проаналізувати літературні джерела за  
тематикою дослідження посухостійкості рослин та шляхів  
використання цього показника у якості критеріїв адаптаційної  
здатності рослин до негативних факторів довкілля, зокрема

посуhostійкості декоративних деревних рослин та їх використання в міському озелененні;

2) опрацювати теоретично і проаналізувати методи визначення посуhostійкості деревних рослин та ознайомитись із засобами дослідження рослин, що зростають на територіях парків правобережжя міста Дніпро;

3) визначити видове різноманіття деревних рослин на досліджуваних ділянках, дослідити ступінь посуhostійкості видів, оцінити їх потенційну витривалість і декоративність. Проаналізувати фізіологічний стан деревних паркових рослин, що зростають у межах паркових зон правобережної частини міста.

4) опрацювати, проаналізувати та провести статистичну обробку отриманих даних;

5) визначити найбільш стійкі та витривалі до посушливих сучасних кліматичних умов дерева, висвітлити перспективи їх використання у озелененні парків.

6) надати поради й практичні рекомендації щодо використання посуhostійких деревних видів для створення зелених зон в міському середовищі, привернути увагу до недоцільності використання деревних рослин з низькою посуhostійкістю та запропонувати асортимент деревних рослин, здатних зростати в умовах зростаючої посушливості та аридизації клімату .

**5. Список графічного матеріалу (з вказівкою креслень, що є обов'язковими):**

1. Фотоматеріали етапів дослідницької роботи.
2. Таблиці, що відображають стан і ступінь посуhostійкості декоративних деревних рослин
3. Діаграми та графіки, що демонструють особливості кліматичних умов та відсоткового вмісту аборигенних та інтродукованих рослин.

**6. Дата видачі завдання:** « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2026 року

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № з/п | Назва етапів кваліфікаційної роботи                                                                                   | Термін виконання етапів роботи | Примітка |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------|
| 1     | Вибір теми дослідження і обговорення основних етапів виконання дипломної роботи                                       | серпень 2025                   | Виконано |
| 2     | Пошук, опрацювання літературних та інтернет-джерел. Написання літературного огляду.                                   | вересень – лютий 2025 – 2026   | Виконано |
| 3     | Ознайомлення з асортиментом деревних паркових насаджень м. Дніпро. Спостереження за станом у сучасних міських умовах. | березень 2026                  | Виконано |
| 4     | Проведення дослідження посухостійкості декоративних деревних рослин в парках правобережжя Дніпра.                     | квітень – травень 2026         | Виконано |
| 6     | Оформлення дипломної роботи і аналіз отриманих даних.                                                                 | травень – червень 2026         | Виконано |
| 7     | Написання завершальних розділів і закінчення написання дипломної роботи.                                              | червень 2026                   | Виконано |

Здобувачка

\_\_\_\_\_

Валерія ГАЙДУК

Керівниця

\_\_\_\_\_

Марина ЯКУБА

## ЗМІСТ

|                                                                                                                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>РЕФЕРАТ</b> .....                                                                                                                                               | 6  |
| <b>ВСТУП</b> .....                                                                                                                                                 | 7  |
| <b>РОЗДІЛ 1 ПОСУХОСТІЙКІСТЬ ЯК ВАЖЛИВА ПРИСТОСУВАЛЬНА ВЛАСТИВІСТЬ ДЕКОРАТИВНИХ РОСЛИН ДО СКЛАДНИХ АРИДНИХ УМОВ ПАРКОВИХ НАСАДЖЕНЬ В МЕЖАХ СТЕПОВОЇ ЗОНИ</b> .....  | 10 |
| 1.1 Роль паркових насаджень в оптимізації міського довкілля.....                                                                                                   | 10 |
| 1.2 Пристосувальні властивості та механізми адаптації декоративних рослин до існування в умовах міського середовища.....                                           | 13 |
| 1.3 Асортимент та роль деревних видів в озелененні паркових зон промислових міст.....                                                                              | 16 |
| 1.4 Посадка та догляд за деревними видами, що культивуються в межах парків міст.....                                                                               | 18 |
| 1.5 Посухостійкість деревних рослин, як важлива пристосувально-адаптаційна властивість рослин до існування в умовах індустріальних міст Степової зони України..... | 22 |
| <b>РОЗДІЛ 2 ОБ'ЄКТИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ</b> .....                                                                                                                  | 25 |
| 2.1 Об'єкти досліджень.....                                                                                                                                        | 25 |
| 2.2 Методи досліджень.....                                                                                                                                         | 28 |
| <b>РОЗДІЛ 3 ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РЕГІОНУ ДОСЛІДЖЕННЯ</b> .....                                                                                        | 31 |
| 3.1 Географічне розташування, клімат і особливості ґрунтового покриву району дослідження.....                                                                      | 31 |
| 3.2 Флористична характеристика та тваринний світ м. Дніпра.....                                                                                                    | 36 |
| <b>РОЗДІЛ 4 ПОСУХОСТІЙКІСТЬ ДЕКОРАТИВНИХ ДЕРЕВ У ПАРКАХ ПРАВОБЕРЕЖНОЇ ЧАСТИНИ М. ДНІПРО</b> .....                                                                  | 39 |
| 4.1 Асортимент, кількісна та якісна характеристика декоративних дерев парків правобережної частини м. Дніпра.....                                                  | 39 |
| 4.2 Посухостійкість деревних рослин, порівняльна характеристика та аналіз формування їх адаптаційного потенціалу в умовах аридизації клімату.....                  | 42 |
| 4.3 Рекомендації та поради щодо оптимізації асортиментного складу деревної рослинності парків міста Дніпро.....                                                    | 53 |
| <b>РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ</b> .....                                                                                            | 55 |
| <b>ВИСНОВКИ</b> .....                                                                                                                                              | 60 |
| <b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ</b> .....                                                                                                               | 62 |

## РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота: 69 с., 8 табл., 7 рис., 62 літературних джерела.

У роботі досліджено посухостійкість декоративних деревних рослин, що зростають в умовах посушливого клімату правобережної частини великого промислового міста Дніпро. У ході проведення дослідження отримано результати, що демонструють ступінь та потенціал посухостійкості та посуховитривалості деревних рослин і намічено перспективи їх використання у системі паркового озеленення. Здійснено оцінку фізіологічного стану та декоративності розповсюджених паркових видів дерев, проаналізовано адаптаційний потенціал зростаючих рослин.

Ступінь посухостійкості окремих видів деревних рослин визначали у лабораторних умовах шляхом дослідження їх водоутримувальної здатності. Отримані результати дозволили виявити рослини з найефективнішими захисними механізмами проти зневоднення, а також ті, що є найбільш вразливими до міської спеки та не є перспективними у міському озелененні на території Степової зони України. У роботі з'ясовано вплив на фізіологічний стан досліджуваних деревних порід екологічного навантаження та антропо-техногенної специфіки на обстежених паркових локаціях.

На основі отриманих у роботі даних сформовано науково обґрунтовані рекомендації щодо підбору асортименту порід для майбутнього озеленення урбанізованих територій та модернізації існуючих насаджень шляхом підбору ефективних доглядових заходів та залучення до існуючого асортименту рослин посухостійких витривалих видів.

**Ключові слова:** посухостійкість, деревні рослини, паркові насадження, водоутримувальна здатність, аридизація клімату, паркове озеленення, урбанізоване середовище, адаптаційний потенціал, фізіологічний стан деревних рослин.

## ВСТУП

Сучасне озеленення міст набуває актуальності та значної популярності й має важливе, а часом визначальне, значення в житті людей. Зелені куточки великих міст цінуються не тільки як місця рекреації та відпочинку населення, а і як своєрідні островки, що покращують екосистемний стан міста, виступають захистом від забрудненого повітря, шуму й пилу, електромагнітного навантаження на довкілля, тощо.

Створення комфортних умов для населення, підтримка екологічної рівноваги та підвищення цінності міської території залежить певним чином від наявності й кількості зелених насаджень та ефективності їх використання містянами. Розвиток містобудування та технологій тягне за собою низку негативних наслідків — посилення техногенного навантаження, трансформацію природних умов та незворотні і часто катастрофічні кліматичні зміни [6]. Все частіше у містах спостерігаються підвищення температур повітря, збільшення тривалості посушливих періодів, нерівномірний розподіл опадів і дефіцит ґрунтової вологи. Дані чинники суттєво впливають на декоративний та життєвий стан рослин й вимагають від фахівців садово-паркового господарства впровадження нових, науково-обґрунтованих підходів до формування стійких та витривалих зелених насаджень [24].

Одним з важливих показників життєздатності рослини в умовах урбанізованого середовища є посухостійкість. Саме вона характеризує здатність насаджень переносити тривалий дефіцит води, що в сучасних умовах дуже актуально [48]. Рослини, що мають низький рівень посухостійкості страждають через порушення фізіологічних процесів, втрачають декоративний вигляд і можливість виконувати основні захисні функції, важливі для містян. Особливої уваги потребують декоративні деревні насадження, які є фундаментом паркового середовища та виконують санітарно-гігієнічні, кліматорегулюючі, рекреаційні функції.

Правобережжя міста Дніпро характеризується високим рівнем міської житлової та промислової забудови й потужного антропогенного навантаження, специфічними природно-кліматичними умовами і посиленням впливів процесів аридизації клімату. У таких складних умовах здатність рослин витримувати затяжні виснажливі для рослин посушливі сезони та дефіцит води є ключовим фактором при формуванні асортименту для озеленення. Висока посухостійкість забезпечує рослинам досить комфортне існування в межах міста, високу декоративність, стійкість до антропогенних навантажень (шум, пил, та інше) й довговічність за умов належного догляду та доволі обмеженого, дефіцитного водозабезпечення.

Декоративні деревні рослини відіграють важливу роль у формуванні міських ландшафтів, оскільки забезпечують їх функціональність, цілісність та поєднують естетичність з екологічною ефективністю. Висока різноманітність видів, форм та біологічних особливостей сучасних деревних рослин надає можливість для широкого використання в озелененні об'єктів різного типу користування. Проте, не всі види однаково витривалі й пристосовані до умов підвищеної посухостійкості. Цей факт пояснює необхідність оцінки їх адаптаційного потенціалу та визначення найбільш стійких рослин для подальшого використання в міському озелененні.

Актуальність даного дослідження зумовлена потребою в комплексному вивченні посухостійкості декоративних деревних рослин як одного з найважливіших показників адаптаційного потенціалу в сучасних кліматичних змінах та урбанізованого середовища міста Дніпра.

*Об'єкт дослідження:* декоративні деревні рослини, що зростають в складі паркових насаджень правобережної частини м. Дніпро.

*Мета роботи:* дослідити здатність до посухостійкості декоративних деревних рослин і виявити можливості використання цієї властивості у якості критерію адаптаційного потенціалу дерев, що існують у складі паркових угруповань в умовах правобережжя міста Дніпра. Сформулювати й надати практичні рекомендації, щодо ефективного використання деревних

рослин з вищим рівнем посухостійкості. Переглянути доцільність та ефективність використання у міському озелененні рослин не стійких до посух, надати рекомендації щодо обмеження або зменшення ступеню їх залучення до деревних насаджень міст Степової зони України.

Для досягнення мети було поставлені такі задачі:

1. підібрати, опрацювати та проаналізувати літературні та інтернет джерела щодо питань дослідження питання посуховитривалості та посухостійкості деревних видів рослин;
2. проаналізувати методи та ознайомитись зі способами та засобами дослідження посухостійкості деревних видів, що зростають на територіях парків правобережжя міста Дніпро;
3. визначити видове різноманіття деревних рослин на досліджуваних ділянках, дослідити ступінь посухостійкості видів, оцінити їх декоративність та проаналізувати фізіологічний стан деревних рослин, що зафіксовані у парках правобережної частини міста.
4. провести математично-статистичну обробку отриманих даних;
5. визначити стійкі до посушливих сучасних кліматичних умов дерева, висвітлити перспективи їх використання у озелененні парків міст, існуючих в межах посушливої Степової зони України;
6. надати поради й практичні рекомендації щодо використання посухостійких деревних видів для створення зелених зон та насаджень різного призначення в міському середовищі, привернути увагу до доцільності, обмеження використання або запровадження додаткових заходів з догляду не посухостійких деревних рослин зі слабкою стійкістю до нестачі вологи.

Практичне значення даного дослідження полягає у обґрунтуванні заходів з підбору асортименту деревних рослин та запровадженні шляхів підвищення ефективності використання зелених насаджень в умовах зростаючої аридизації клімату, створенні стійких та довговічних паркових просторів на території правобережної частини міста Дніпро.

# **РОЗДІЛ 1 ПОСУХОСТІЙКІСТЬ ЯК ВАЖЛИВА ПРИСТОСУВАЛЬНА ВЛАСТИВІСТЬ ДЕКОРАТИВНИХ РОСЛИН ДО СКЛАДНИХ АРИДНИХ УМОВ ПАРКОВИХ НАСАДЖЕНЬ В МЕЖАХ СТЕПОВОЇ ЗОНИ**

## **1.1 Роль паркових насаджень в оптимізації міського довкілля**

Парк – це спеціально обмежена людиною природна або штучно облаштована у різному ступені озеленена територія, створена переважно з метою рекреаційного відпочинку та відновлення здоров'я населення. За містобудівельними і функціональними ознаками існуючі парки поділяють на багатофункціональні і спеціалізовані [40]. І саме паркові насадження є важливим елементом екосистеми міста, оскільки вони оптимізують мікрокліматичний стан довкілля та підтримують здоров'я населення.

Сучасні міста характеризуються високим рівнем забудови та швидкими її темпами, дуже інтенсивним рухом транспорту й постійно зростаючим рівнем порушення та забруднення навколишнього середовища. У таких умовах особливого значення набувають міські паркові насадження, які виконують низку незамінних для містян і міста функцій.

Паркові простори, завдяки здатності поглинати вуглекислий газ, токсичні речовини, отруйні домішки та пил техногенного походження, сприяють покращенню якості атмосферного повітря в межах міста. У результаті перебігу процесу фотосинтезу рослини насичують повітря киснем та підтримують природний баланс атмосфери [4]. Через цю здатність парки носять назву «зелених легенів міста». Також, листкова пластинка рослин, завдяки специфічній будові поверхні, затримує значну кількість пилу та токсичних речовин, зменшуючи рівень забруднення повітря.

Велику роль деревні паркові насадження відіграють у регулюванні клімату міста. У літній період рослини створюючи затінок підвищують рівень вологості і знижують температуру повітря. Це допомагає зменшити

негативний вплив явища «Теплового острова», характерного для великих міст [36].

Парки виконують надважливу для урбаністичних осередків шумозахисну функцію. Дерев та чагарники мають здатність затримувати і поглинати звукові хвилі, особливо шумові навантаження від автомобільного та рейкового транспорту, роботи промислових підприємств та інше. В сучасному гамірному і неспокійному урбанізованому середовищі парки виступають чи не єдиним місцем де можна насолодитися тишею і відновитися містянам і знайти прихисток міській фауні. Особливо ефективними у цьому плані є багаторусні та багаторівневі насадження, що створюють живий бар'єр між транспортними магістралями або промисловими площами і зонами рекреації [51].

Звичайно, не менш важлива роль приділяється естетичній функції парків у містах. Насадження формують архітектурно-ландшафтний вигляд міста, підвищують його привабливість та комфортність для громадян. Гармонійне поєднання рослин, водойм, алей, доріг і малих архітектурних форм, створюють умови для комфортного відпочинку, прогулянок, занять спортом, проведення дозвілля, спілкування з природою. Перебування серед рослин поліпшує психоемоційний стан, сприяє зниженню рівня стресу, покращенню здоров'я і самопочуття людей [5].

За функціональним призначенням, як зазначалось у роботі раніше, парки поділяють на багатофункціональні та спеціалізовані. Багатофункціональні парки призначені для масового відпочинку населення і поєднують різноманітні види діяльності, розраховані на різні категорії рекреантів: прогулянки, культурно-масові та освітньо-виховні заходи, заняття спортом, тихий відпочинок і дитячі ігри. Спеціалізовані парки мають більш вузьке спрямування і чітко виражену основну функцію – наукову, спортивну, культурну або розважальну. До них належать дитячі та спортивні парки, виставкові, освітні, експозиційні, просвітницькі, дендрологічні та інші [38].

Важливим показником організації паркових територій є співвідношення зелених насаджень, доріжок, майданчиків та споруд. Чим більша площа озеленення, тим важливіші і якісніші екологічні та санітарно-гігієнічні властивості парку. Правильне, найбільш вдале територіальне співвідношення парків зазначене в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1

Співвідношення елементів території парків [41]

| Функціональний тип парку                     | Територія, % |                       |        |
|----------------------------------------------|--------------|-----------------------|--------|
|                                              | Насаджень    | Доріжок і майданчиків | Споруд |
| Багатофункціональний парк                    |              |                       |        |
| Загальноміські парки і культури і відпочинку | 80           | 17                    | 5      |
| Районні парки                                | 75           | 20                    | 3      |
| Спеціалізовані парки                         |              |                       |        |
| Зоопарки                                     | 65           | 20                    | 15     |
| Етнографічні                                 | 75           | 10                    | 15     |
| Виставкові                                   | 65           | 15                    | 20     |
| Ботанічні сади                               | 80           | 10                    | 10     |
| Парки атракціонів                            | 60           | 20                    | 20     |
| Спортивні                                    | 65           | 20                    | 15     |

Отже, паркові насадження є невід’ємною складовою міського середовища. Вони забезпечують екологічну рівновагу довкілля, покращують санітарний та декоративний стан території, створюють комфортні умови життя для мешканців і міської фауни та сприяють формуванню естетично привабливого вигляду міста, нерідко слугуючи його унікальною і неповторною візитівкою [17].

У сучасних умовах розвиток і збереження паркових просторів є одним з найважливіших напрямків оптимізації міського довкілля. Організація паркових територій та доглядові заходи, спрямовані на підтримку й оптимізацію їх функціонування передбачає вирішення низки важливих питань, серед яких чинне місце посідає підбір асортименту деревних рослин, що володіють високою потенційною здатністю до виживання у складних умовах дефіциту вологи та прогресуючої аридизації клімату [28].

## **1.2 Пристосувальні властивості та механізми адаптації декоративних рослин до існування в умовах міського середовища**

Характерною рисою міського середовища є несприятливі умови для розвитку і росту рослин. Високий рівень забруднення повітря, дефіцит води, ущільнення та засолення ґрунтів, високі температури повітря, антропогенне навантаження й обмежений простір для розвитку [31]. У результаті цих чинників формуються специфічні екологічні умови через які зелені насадження потребують додаткових доглядових заходів зі сторони працівників благоустрою. Додаткові поливи, підживлення, дощування, обрізка, постійне розпушення ґрунту та його меліорація, за потреби, потребують залучення кваліфікованих фахівців та коштів з міського бюджету. З огляду на це особливої уваги заслуговує питання вивчення пристосувальних властивостей рослин та їх здатності адаптуватися й пристосовуватися до існування в складних умовах урбанізованого середовища на тлі змін клімату.

Адаптація декоративних деревних рослин до факторів здійснюється завдяки комплексу механічних, біохімічних та фізіологічних механізмів. Морфологічні пристосування спостерігаються у зміні будови пагонів, листової пластини і кореневої системи [50]. Зазвичай, рослини, що краще адаптовані до життя в місті, мають щільне шкірясте листя, добре розвинену кутикулу, восковий наліт або щільне опушення. Часто рослини міст мають обмежену кількість продихів на листовій поверхні. Такі особливості зменшують випаровування води у рослин та перешкоджають потраплянню отруйних речовин або токсинів різної природи в рослинні тканини.

Однією з найважливіших адаптивних властивостей декоративних деревних рослин є газостійкість – здатність витримувати забруднення атмосферного повітря [27]. У міському середовищі насадження постійно стикаються з викидами промислових підприємств та автотранспорту, які містять оксиди сірки ( $\text{SO}_2$ ), азоту ( $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_2$ ), чадний газ ( $\text{CO}$ ), важкі метали та інші не меш токсичні сполуки. У промислово розвинутих країнах на

52,6 % повітря забруднене діяльністю транспорту, на 18,1%-опалювальними системами, на 17,9% - промисловими процесами і на 1,9 і 9,5% - за рахунок спалювання сміття та інших процесів відповідно [56]. Під впливом цих речовин рослини страждають від порушень процесів фотосинтезу, дихання та водообміну. Проте, деякі види рослин мають унікальну здатність накопичувати шкідливі сполуки у тканинах без істотної шкоди для свого розвитку та існування, що забезпечує стійкість до техногенного забруднення. Особливу газостійкість відмічають у клена, липи, тополі, ялівців і деяких чагарників.

Важливим механізмом пристосування до несприятливих умов є посухостійкість. У містах переважає відкрита поверхня ґрунту та асфальтобетоне покриття, що призводить до швидкого випаровування і втрати вологи та пересихання верхнього шару ґрунту. Також, у сучасних кліматичних умовах опади випадають нерівномірно і дуже рідко. Для виживання у таких умовах рослинам необхідно формувати глибоку або добре розгалужену кореневу систему, здатну ефективно знаходити воду у ґрунтовій товщі або досягати водоносних підземних шарів [20].

У багатьох декоративних деревних видів внаслідок пристосування до посушливих умов існування часто спостерігається зменшення площі листової пластини, потовщення покривних тканин та посилене накопичення води у клітинах [14]. Такі властивості допомагають рослинам комфортно існувати у міста Степової зони України і підтримувати водний баланс навіть у періоди тривалого дефіциту вологи.

Особливого значення для рослин на урбанізованих територіях набуває термостійкість. У наслідок щільної забудови, великої кількості асфальтових або інших покриттів штучного походження та недостатньої циркуляції повітря формуються так звані «теплові острови».

«Тепловий острів» - це явище, коли температура атмосферного повітря у певній зоні є значно вищою, ніж на території навколишніх природних ландшафтів [7]. Високі температури негативно впливають на

фотосинтез рослин, погіршують процеси водообміну в клітинах та прискорюють випаровування води. Стійкі декоративні деревні насадження мають здатність регулювати інтенсивність транспірації, підтримувати стабільність клітинних мембран та витримувати значні коливання температур.

Однією з проблем урбанізованих територій сьогодення стає ущільнення та засолення ґрунтів [57]. Постійний механічний тиск інтенсивного руху транспорту та пішоходів значного погіршує стан структури ґрунту, зменшує його пористість. Як наслідок, ускладняється доступ повітря до кореневої системи рослин. У таких умовах для насаджень важливо володіти здатністю формувати пружну та еластичну кореневу систему, яка зможе функціонувати при нестачі кисню [39]. Деякі декоративні рослини мають достатньо високу толерантність до ущільнення ґрунту і здатні рости та розвиватися за таких умов. Ще одним невід’ємним чинником міського середовища є засолення ґрунту, що виникає внаслідок використання протижеледних реагентів у зимовий період. Надмірна кількість солей порушує водний баланс в організмі рослини і пригнічує ріст кореневої системи [18]. Солестійкі насадження за таких умов здатні підтримувати нормальний обмін речовин, що робить їх придатними для озеленення вулиць та транспортних магістралей.

Адаптаційні механізми декоративних рослин проявляються у підвищенні здатності до регенерації при пошкодженнях й стійкості до хвороб і шкідників. У міському середовищі насадження часто зазнають механічних травм унаслідок обрізування, витоптування, пошкодження кори та гілок. Види з високою регенераційною здатністю швидше відновлюються після пошкоджень антропо-техногенної природи. До того ж рослини через несприятливі умови стають більш вразливими до уражень патогенами і комахами, а це істотно впливає на їх декоративність, якість надання ними екосистемних послуг та тривалість життя.

Отже, декоративні рослини мають досить широкий комплекс пристосувальних властивостей та механізмів адаптації, які забезпечують їх існування в несприятливих умовах урбанізованого середовища. Морфологічні, фізичні та біохімічні особливості й пристосувальні механізми дозволяють рослинам витримувати впливи негативних екологічних факторів та антропогенного навантаження, підтримувати життєздатність та зберігати декоративні якості.

### **1.3 Асортимент та роль деревних видів в озелененні паркових зон промислових міст**

Насадження у містах відіграють роль одного з найважливіших елементів екологічної стабілізації міського середовища [8], і є особливо цінними на території промислових регіонів. Тут рослини не тільки забезпечують захист від різноманітних забруднень, а й створюють декоративний вигляд підприємств і міст в цілому.

Рослини у промислових містах мають виконувати низку необхідних функцій: санітарно-гігієнічну, пилозахисну, газозахисну, шумозахисну, кліматорегулюючу, декоративну та рекреаційну. Деревні насадження мають здатність затримувати значну кількість хімічних викидів, пилу, шуму та шкідливих аерозолів [10]. Хвоя та листя поглинають токсичні речовини, важкі метали, оксид сірки та азоту, що позитивно впливає на стан здоров'я працівників та мешканців міста. Особливо важливе значення це має для промислових регіонів, де концентрація шкідливих речовин часто перевищує допустимі санітарні норми.

Для озеленення підприємств існують певні правила, що регламентується державними будівельними нормами (зокрема ДБН Б.2.2-5:2011) та правилами утримання зелених насаджень (Наказ Мінбуду № 105) [52]. Основні вимоги і нормативи для оптимального функціонування насаджень є такими:

- зелені насадження повинні займати не менше 30% від загальної площі території підприємства. За умови щільної забудови цей показник може бути зменшений до 10-15%;
- для об'єктів площею не менше ніж 5000м<sup>2</sup> з чисельністю до 2500 осіб норма становить 3м<sup>2</sup> на одного працівника;
- для підприємств з площею більше 5000м<sup>2</sup> і з чисельністю більше ніж 2500 осіб повинно бути – не менше 10% площі.

Асортимент рослин для озеленення міст в яких знаходяться промислові об'єкти повинен відповідати специфіці роботи підприємства, ступеню та характеру забруднення довкілля, тощо. Рослини мають характеризуватися високою стійкістю до загазованості, пилу, посухи, ущільнення та закислення або залуження ґрунту та різких температурних коливань [19].

До найбільш поширених та підходящих деревних листяних видів для озеленення промислових регіонів відносяться липа серцелиста (*Tilia cordata*), клен ясенелистий (*Acer negundo*), клен гостролистий (*Acer platanoides*), каштан кінський (*Aesculus hippocastanum*), дуб звичайний (*Quercus robur*), ясен звичайний (*Fraxinus excelsior*), гледичія звичайна (*Gleditsia triacanthos*), горобина звичайна (*Sorbus aucuparia*), в'яз гладкий (*Ulmus laevis*), граб звичайний (*Carpinus betulus*), платан кленолистий (*Platanus acerifolia*), черемха звичайна (*Prunus padus*) [46].

Серед хвойних рослин широко використовують сосну звичайну (*Pinus sylvestris*), ялину колючу (*Picea pungens*), ялівець козацький (*Juniperus sabina*), сосну чорну (*Pinus nigra*), ялину європейську (*Picea abies*), ялицю білу (*Abies alba*), модрина європейську (*Larix decidua*), тую західну (*Thuja occidentalis*), біоту східну (*Platycladus orientalis*), ялівець горизонтальний (*Juniperus horizontalis*), кипарисовик Лавсона (*Chamaecyparis lawsoniana*) [32].

Для створення багатоярусних насаджень, живоплотів та декоративних композицій у паркових зонах промислових міст використовують широкий асортимент чагарників, а саме: барбарис Тунберга (*Berberis thunbergii*), бузок звичайний (*Syringa vulgaris*), жасмин садовий (*Philadelphus coronarius*), спірея японська (*Spiraea japonica*), спірея Вангутта (*Spiraea × vanhouttei*), дерен білий (*Cornus alba*), форзиція європейська (*Forsythia europaea*), калина звичайна (*Viburnum opulus*), гортензія волотиста (*Hydrangea paniculata*); шипшина собача (*Rosa canina*), троянди паркові (*Rosa spp.*), пухироплідник калинолистий (*Physocarpus opulifolius*), бирючина звичайна (*Ligustrum vulgare*), магонія падуболиста (*Mahonia aquifolium*), самшит вічнозелений (*Buxus sempervirens*), тамарикс гіллястий (*Tamarix ramosissima*) [2].

Вірний, аргументований і перевірений на практиці, підібраний з урахуванням локальних особливостей та фізіологічних властивостей рослин асортимент забезпечує довговічне та стійке озеленення території, підвищує його ефективності та сприяє екологічній стабільності урбанізованого середовища промислових міст.

#### **1.4 Посадка та догляд за деревними видами, що культивуються в межах парків міст**

Правильне виконання посадкових робіт та подальший систематичний догляд є основою формування здорових, стійких і довговічних паркових насаджень у міському середовищі. В умовах урбанізованих територій деревні рослини постійно страждають від дії несприятливих факторів, серед яких нестача вологи, ущільнення ґрунту, підвищені температури та забруднення повітря. Тому так важливо дотримання відповідних агротехнічних заходів під час посадки й подальшого утримання зелених насаджень. Ці заходи відіграють важливу роль у забезпеченні їх нормального росту, розвитку та збереженні декоративних властивостей.

Перед створенням паркових насаджень треба виконати певний обсяг передпосадкових робіт. На цьому етапі проводять основні дослідження ґрунтових умов, аналізують рівень зволоження ґрунтової товщі, механічний склад ґрунту і ступінь його ущільнення. Вже потім приймають рішення про застосування додаткових заходів догляду.

Часто на територіях промислових підприємств і міст в цілому, ґрунт містить у складі важкі метали, ущільнений, характеризується низьким рівнем родючості, тому частка органічної речовини у такому ґрунті часто мізерна. У таких випадках є гостра потреба у внесенні мінеральних й органічних добрив, і звідси, проведення заходів для покращення структури ґрунту. Перед висадженням рослин обов'язково очищують ділянку від сміття, бур'янів, залишків рослинності, каміння тощо. У разі необхідності проводять планування рельєфу та облаштування дренажної системи для запобігання застою води, якщо рівень залягання води високий або зливово-колекторна система недосконала. Для деревних рослин перед висадкою ретельно готують посадкові ями відповідного розміру. Важливо, вони не повинні перевищувати об'єм кореневої системи саджанця. У середньому глибина посадкової ями для деревних насаджень становить 60-80 см, діаметр – 80-120 см [15].

Для озеленення парків використовують саджанці різного віку в залежності від функціональної зони простору, фінансових можливостей, задуму дизайнера, тощо [60]. У центральній частині об'єктів озеленення часто ефективно застосовують крупноміри віком від 6-10 років і висотою понад 2,5-3 м [34]. Такий вибір пояснюється швидкістю надання території декоративного вигляду зараз і у довгостроковій перспективі. Для дуже великих паркових масивів часто допускають використання більш молодих саджанців віком 2-5 років. Посадковий матеріал, як правило, вирощується у спеціалізованих декоративних розплідниках, де рослини проходять спеціальну підготовку до пересадки.

Нині в Україні запроваджено два терміни посадки паркових деревних насаджень – навесні і восени. Весняна посадка проводиться обов'язково тільки перед початком періоду активної вегетації, осіння – після завершення листопаду, але до настання стійких морозів. Для хвойних рослин сприятливим періодом для посадки вважається ранньовесняний та ранньоосінній періоди.

Під час посадки дерев особливу увагу варто звернути на правильне розміщення (заглиблення) кореневої шийки саджанця. Вона має знаходитися на рівні поверхні ґрунту, бо її надмірне заглиблення або сильне підняття негативно впливає на ріст дерева і може привести до ослаблення та загибелі рослини. Корені дерева під час садіння рівномірно розправляють на дні посадкової ями і засипають шаром родючого ґрунту поступово рівномірно ущільнюючи по колу навколо стовбура. Після завершення посадки проводиться рясний полив, мульчування пристовбурних кіл торфом (також можна корою чи тирсою), з метою збереження вологи. Для забезпечення стійкості молодих дерев застосовують підв'язку до опорних кілків. Це особливо важливо для насаджень, що зростають на відкритих ділянках і є вразливими до сильних поривів вітрів.

Розміщення дерев на території за стандартом формуються шляхом двобічного висаджування дерев уздовж основних та другорядних доріг через рівні інтервали. Ширина головних алей може становити від 6 до 30 м, а другорядних – 2,5-6 м. Відстань між деревами залежить від біологічних особливостей виду, розміру, будови та форми крони. Дерев з вузькою пірамідальною кроною зазвичай висаджують на відстані 3-6 м, а види з широкою розлогою кроною краще через 7-10 м [58].

При створенні рядових деревних посадок обов'язково враховують розміри дерев у дорослому віці. Для дерев першої величини рекомендована відстань між саджанцями становить 6-10 м, другої величини – 5-6 м, а для дерев із вузькою колоноподібною кроною – 3-4 м [29]. У дворядних посадках деревні насадження слід розташовувати у шаховому порядку, щоб

забезпечити їм рівномірний доступ до життєвих ресурсів, нормальний розвиток і гарний вигляд ділянки.

Догляд за деревними насадженнями передбачає проведення певного комплексу агротехнічних заходів, що спрямований на забезпечення нормального розвитку рослин та їх декоративного стану.

Основними напрямками догляду за деревними насадженнями є – полив, розпушування ґрунту, внесення добрив, захист від шкідників і хвороб та санітарний догляд і обрізка [62]. У перші роки після посадки дерева особливо дуже гостро потребують достатнього, регулярного та своєчасного поливу, особливо в сучасних умовах посушливого клімату. Молоді рослини необхідно поливати досить часто, оскільки їх коренева система ще не є достатньо розвиненою і проходить період активного розвитку. Норма поливу дерев залежить насамперед від виду рослини, погодних умов й механічного складу ґрунту. У середньому для одного дерева використовують 20-50 л води за один полив.

Розпушування пристовбурових кіл теж як правило досить ефективно і в першу чергу сприяє покращенню аерації ґрунту і проникненню води до коренів. Для запобігання надто швидкому випаровуванню води та пригніченню зростання бур'янів навколо стовбурів застосовують мульчування органічними матеріалами, що слугують захистом для коренів від перемерзання, перегрівання та пересихання протягом року.

Обрізування дерев спрямоване на формування правильної форми крони, видалення сухих та пошкоджених гілок, і звичайно підтримання декоративного вигляду рослини. У догляді за деревами застосовують формувальні, санітарні й омолоджувальні обрізки [9]. Санітарну обрізку проводять регулярно для видалення гілок, що знаходяться в аварійному стані. Формувальна обрізка має особливе значення для молодих насаджень, оскільки дозволяє сформувати міцну та симетричну крону. Омолоджуюча обрізка проводиться для старих дерев з метою стимуляції росту молодих і сильних пагонів.

Отже, правильна посадка та своєчасний комплексний догляд за деревними видами сприяють формуванню стійких і довговічних паркових насаджень у межах міського середовища. Дотримання агротехнічних вимог дозволяють підвищити життєздатність паркових рослин та забезпечити оптимізацію довкілля.

### **1.5 Посухостійкість деревних рослин, як важлива пристосувально-адаптаційна властивість рослин до існування в умовах індустріальних міст Степової зони України**

У сучасний період кліматичні зміни, зростання рівня урбанізації та посилення антропогенного впливу на довкілля створюють несприятливі умови для існування деревних рослин у межах міст. У зв'язку з цим особливої актуальності набуває питання їхньої стійкості до дії різноманітних стресових факторів міського середовища. Для індустріальних міст Степової зони України одним із найважливіших адаптаційних показників є посухостійкість, адже недостатня кількість вологи та тривалі періоди високих температур суттєво обмежують процеси росту, розвитку й нормального функціонування рослин. [30].

Степова зона України відома нерівномірним та недостатнім зволоженням, тривалими посушливими літніми періодами, високим рівнем сонячної радіації та значним коливанням температур. У промислових містах на території Степу ці фактори посилюються і викликають, раніше згадані явища «теплового острова», ущільнення та перегрівання ґрунтів, зниження природної вологості та забруднення токсичними речовинами атмосферного повітря [37]. Як наслідок, зелені насадження постійно перебувають у стані стресу та водного дефіциту, що негативно впливає на їх життєвий стан, довговічність та декоративний вигляд.

Посухостійкість є біологічною особливістю рослини, що забезпечує здатність переживати періоди тривалої нестачі вологи без значного

порушення фізіологічних процесів. Посухостійкість зазвичай формується в результаті набуття рослиною анатомічних, морфологічних та фізіологічних пристосувань. Ознаками адаптації рослини до посухи є – наявність добре розвиненої кореневої системи, зменшеної площі листової пластини, опушення листків, товстої кутикули. А також, здатність накопичувати у тканинах вологу і підтримувати на сталому рівні водний баланс у тканинах [42].

Умови індустріальних міст Степової зони України передбачають використання видів яким вдається поєднати у собі одночасно декоративність, стійкість до несприятливих міських чинників та посухи. Певну цінність має здатність рослин тривалий час зберігати декоративність, навіть у довгі періоди дуже високих температур і сильного дефіциту вологи. Серед листяних порід значною посухостійкістю характеризуються такі деревні види як: в'яз низький (*Ulmus pumila*), дуб звичайний (*Quercus robur*), робінія псевдоакація (*Robinia pseudoacacia*), гледичія звичайна (*Gleditsia triacanthos*), дуб червоний (*Quercus rubra*), софора японська (*Styphnolobium japonicum*), айлант найвищий (*Ailanthus altissima*), клен татарський (*Acer tataricum*), катальпа бігніонієвидна (*Catalpa bignonioides*) [55]. Серед хвойних посухостійкими вважають: сосна звичайна (*Pinus sylvestris*), сосна чорна (*Pinus nigra*), ялівець козацький (*Juniperus sabina*), ялівець віргінський (*Juniperus virginiana*), туя західна (*Thuja occidentalis*) [21].

Посухостійкість зелених насаджень безпосередньо зв'язана з жаростійкістю. У періоди дуже високих температур у рослин можуть відбуватися порушення процесів фотосинтезу, транспірації та водообміну. Важливим критерієм для виживання рослини в таких суворих умовах є здатність переносити сильні перегріви листового апарату та збереження їх життєздатності. Дослідження, що проводилися в межах північної частини степової зони України показали, що найбільш витривалими видами є

рослини з ксероморфною будовою листя та добре розвиненими внутрішніми механізмами регуляції водного режиму [3].

Отже, посухостійкість є однією з фундаментальних пристосувально-адаптаційних властивостей декоративних деревних рослин в умовах індустріальних міст Степової зони України. Використання стійких видів деревних рослин дозволяє забезпечити здоровий стан та довговічність насаджень, підвищити ефективність озеленення та покращити екологічний стан урбанізованого середовища.

## РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1. Об'єкти досліджень

У якості об'єктів дослідження у роботі були використані деревні рослини, що зростають на території 7 парків, розташованих на правобережній частині міста Дніпро. Відносно локалізації пробних ділянок в межах міста, дослідженнями були охоплені парки Соборного та Чечелівського районів міста.

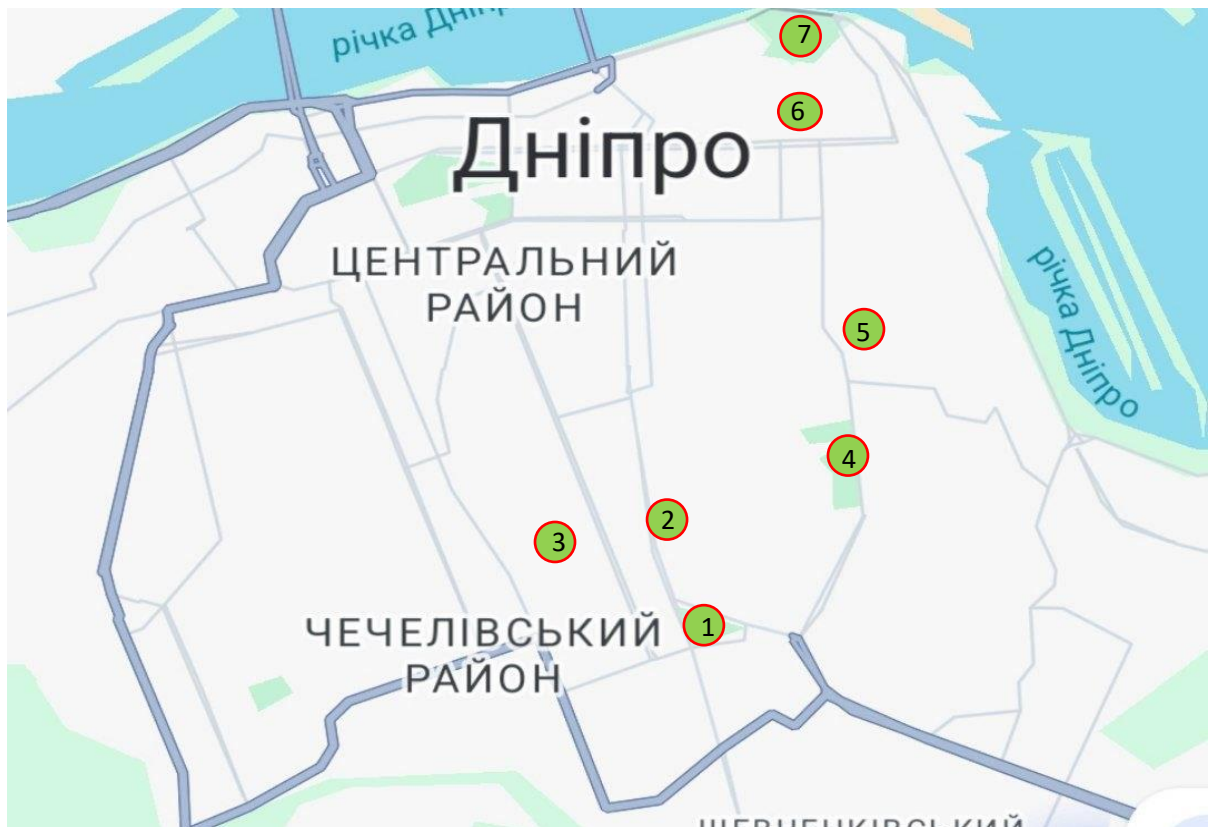


Рисунок 2.1. Карта-схема розташування локацій дослідження у парках м. Дніпро: 1 – парк Меморіальний, 2 – парк ім. Б. Хмельницького, 3 – парк Зелений Гай, 4 – парк ім. Ю. Гагаріна, 5 – сквер ім. Г. Андрусенко, 6 – сквер ім. І. Старова, 7 – парк культури і відпочинку ім Т. Г. Шевченко

Критерієм добору пробних ділянок у парках міста Дніпро слугував схожий породний склад деревних насаджень. Це дозволило нам здійснити аналіз та зробити порівняння результатів досліджень посухостійкості рослин, що зростають у відносно різних умовах зростання, мають різний рівень догляду і різняться за фізіологічним станом дерев. При чому вік рослин, проби листя з яких відбиралися для дослідження був приблизно

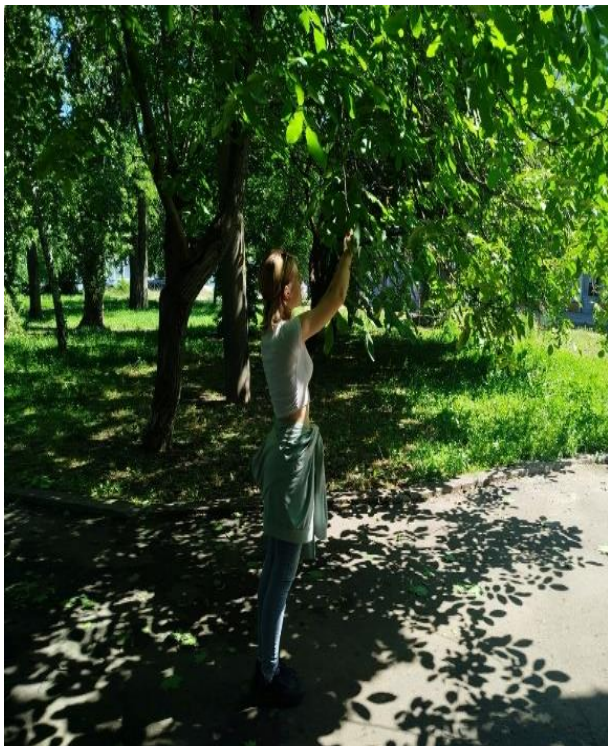
однаковий. Загальна характеристика парків, на території яких здійснювали обстеження представлена у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

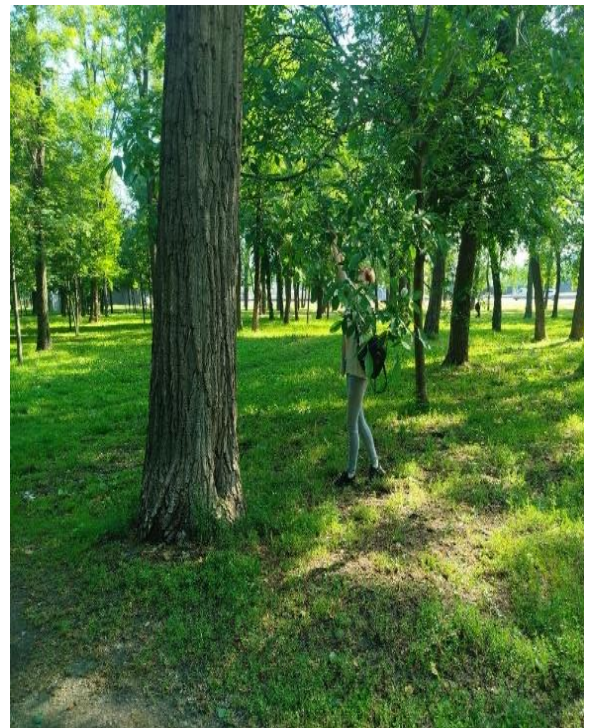
### Характеристика об'єктів досліджень

| № | Назва парку/скверу        | Загальні відомості    |                |                                                                                                                                                                                                                                       | Основні деревні види у насадженні                                                                                                                                                                                              |
|---|---------------------------|-----------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                           | Площа, га             | Рік заснування | Рівень благоустрою                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                |
| 1 | Парк Меморіальний         | 3,5                   | 1983           | Середній. Парк доглянутий, є лави, смітники, проводять скошування газонів. Недолік; відсутність доріжок твердого покриття та низький рівень освітлення.                                                                               | В'яз низький ( <i>Ulmus pumila</i> ), робінія псевдоакація ( <i>Robinia pseudoacacia</i> ), дуб болотний ( <i>Quercus palustris</i> ), клен ясенелистий ( <i>Acer negundo</i> ), ясен звичайний ( <i>Fraxinus excelsior</i> ). |
| 2 | Парк ім. Б. Хмельницького | 12                    | 1954           | Низький. Парк знаходиться у занепаді. Майже відсутні елементи МАФ, недостатня кількість чагарників, захаращеність території.                                                                                                          | Робінія псевдоакація ( <i>Robinia pseudoacacia</i> ), в'яз низький ( <i>Ulmus pumila</i> ), дуб звичайний ( <i>Quercus robur</i> ), ясен звичайний ( <i>Fraxinus excelsior</i> ).                                              |
| 3 | Парк «Зелений Гай»        | 56 (упорядкована 15)  | 1950           | Високий. Територія доглянута, має достатньо елементів МАФ, високий рівень освітлення території.                                                                                                                                       | Клен гостролистий ( <i>Acer platanoides</i> ), в'яз низький ( <i>Ulmus pumila</i> ), горіх волоський ( <i>Juglans regia</i> ), липа широколиста ( <i>Tilia platyphyllos</i> ), ясен звичайний ( <i>Fraxinus excelsior</i> ).   |
| 4 | Парк ім. Ю. Гагаріна      | 13 (упорядкована 3,5) | 1964           | Середній. Обладнана частина парку знаходиться у задовільному стані, проте на окремих територіях спостерігається заростання самосівною рослинністю, захаращення та необхідність проведення санітарної обрізки дерев.                   | Робінія псевдоакація ( <i>Robinia pseudoacacia</i> ), ясен звичайний ( <i>Fraxinus excelsior</i> ), клен гостролистий ( <i>Acer platanoides</i> ), дуб звичайний ( <i>Quercus robur</i> ).                                     |
| 5 | Сквер ім. Г. Андрусенко   | 0,5                   | 1943           | Середній. Невелика озеленена територія рекреаційного призначення з наявністю пішохідних доріжок, лав та елементів благоустрою. Стан насаджень переважно задовільний, окремі дерева потребують санітарного догляду та формування крон. | Клен гостролистий ( <i>Acer platanoides</i> ), липа серцелиста ( <i>Tilia cordata</i> ), робінія псевдоакація ( <i>Robinia pseudoacacia</i> ), ясен звичайний ( <i>Fraxinus excelsior</i> ).                                   |

|   |                                               |     |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                            |
|---|-----------------------------------------------|-----|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6 | Сквер І. Старова                              | 6,5 | 1792 | Високий. Історична зелена зона з добре сформованими деревними насадженнями, пішохідною мережею та місцями для відпочинку. Потребує періодичних заходів із підтримання санітарного стану старовікових дерев.                                                                                   | Дуб звичайний ( <i>Quercus robur</i> ), липа серцелиста ( <i>Tilia cordata</i> ), клен гостролистий ( <i>Acer platanoides</i> ), ясен звичайний ( <i>Fraxinus excelsior</i> ).                                             |
| 7 | Парк культури і відпочинку ім. Т. Г. Шевченко | 36  | 1805 | Високий. Один із найстаріших та найбільш відвідуваних парків міста. Територія має розвинену систему доріжок, оглядові майданчики, місця відпочинку, освітлення та регулярний догляд. Значна частина дерев є віковими екземплярами, що потребують постійного моніторингу їх санітарного стану. | Дуб звичайний ( <i>Quercus robur</i> ), клен гостролистий ( <i>Acer platanoides</i> ), липа серцелиста ( <i>Tilia cordata</i> ), ясен звичайний ( <i>Fraxinus excelsior</i> ), сосна звичайна ( <i>Pinus sylvestris</i> ). |

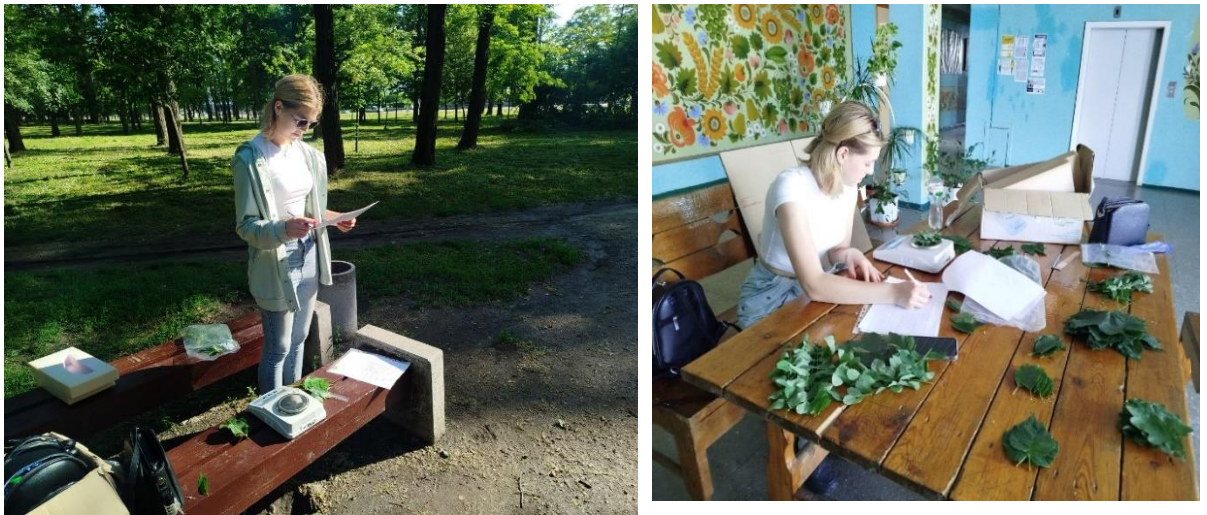


Сквер ім. Г. Андрусенко



Парк Меморіальний

Рисунок 2.1 Збір зразків листя у парках міста Дніпро для дослідження



**Рисунок 2.2 Проведення досліджень посухостійкості (зважування листя) в польових і лабораторних умовах**

## **2.2 Методи дослідження**

Дослідження посухостійкості деревних декоративних рослин здійснювали у літній період 2025 та 2026 років у парках правобережної частини міста Дніпро. Для досягнення цілей, поставлених у роботі було використано лабораторні і польові методи..

Для опрацювання літературних та інтернет-джерел і вивчення питання посухостійкості рослин використовувався інформаційно-аналітичний метод. У процесі роботи здійснювався детальний аналіз наукових публікацій, монографій, навчальних посібників, фахових періодичних видань, нормативно-правових документів, а також сучасних електронних ресурсів мережі Інтернет. Особлива увага приділялася матеріалам присвяченим питанням посухостійкості деревних декоративних рослин, їх адаптації до урбанізованих умов, особливостям озеленення промислових міст та впливу кліматичних факторів на життєдіяльність рослин.

Для оцінки стану деревних насаджень у паркових зонах застосовувався метод візуального польового спостереження. Цей метод дозволяє отримати інформацію про рівень розвитку рослин, їх життєвий стан і ступінь пристосованості деревних рослин до умов міського

середовища. Під час обстеження території фіксували характеристики загального вигляду рослин: форма та щільність крони, стан листового апарату, інтенсивність приросту пагонів, наявність сухих або пошкоджених гілок, механічних ушкоджень стовбура, ознак ураження хворобами чи шкідниками. Особлива увага при цьому приділялася рослинам, що мали ознаки водного дефіциту (пожовтіння листків, передчасне опадання листя, втрата тургору, підсихання країв листових пластинок та всихання окремих гілок). На основі цього методу формувалася попередня оцінка про здатність рослин витримувати посуху [33].

При польовому обстеженні території для оцінки посухостійкості декоративних деревних рослин використовувалася шкала С. С. П'ятницького [35].

Таблиця 2.2

Шкала визначення посухостійкості С.С. П'ятницького

| Бал | Характеристика посухостійкості                                                                                                                     | Оцінка посухостійкості    |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| 5   | Ознаки пригнічення відсутні навіть під час тривалої посухи. Листя зберігає нормальне забарвлення і тургор, ріст практично не знижується.           | Рослина дуже посухостійка |
| 4   | У посушливий період спостерігається незначна втрата тургору окремих листків або слабе пригнічення росту, яке швидко зникає після випадання опадів. | Посухостійка              |
| 3   | У період тривалої посухи помітне часткове в'янення листя, можливе підсихання окремих пагонів, але рослина відновлюється без значних пошкоджень.    | Середньо посухостійка     |
| 2   | Сильно реагує на нестачу вологи, спостерігається значне в'янення листків, часткове всихання пагонів та зниження декоративності.                    | Малопосухостійка          |
| 1   | Сильно страждає від нестачі вологи, спостерігається масове всихання листків і пагонів.                                                             | Непосухостійка            |
| 0   | Рослина повністю втратила життєздатність унаслідок посухи або загинула від водного дефіциту.                                                       | Загинула                  |

В якості лабораторного методу для визначення посухостійкості декоративних деревних рослин було обрано та використано метод в'янення (за Арландом). Даний метод базується на визначенні водоутримувальної здатності листків та їхньої здатності зберігати тургор в умовах штучно створеного водного дефіциту.

Метод є простим у виконанні, інформативним і широко застосовується при оцінці адаптаційних властивостей рослин до посушливих умов міського середовища. Для проведення досліджень відбирали повністю сформовані, здорові листки з середньої частини крони дерев. Зібрані зразки зважували на електронних вагах. Наступні зважування проводять через кожні 30 хвилин [26]. Таким чином спостерігали за швидкістю втрати вологи в листках досліджуваних видів і на основі цього досліді формували комплексний висновок про посухостійкість.

## **РОЗДІЛ 3. ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РЕГІОНУ ДОСЛІДЖЕННЯ**

### **3.1 Географічне розташування, клімат і особливості ґрунтового покриву району дослідження**

Дніпро є одним з найбільших промислових, економічних та культурних центрів України, адміністративний центр Дніпропетровської області. Розташовується у південно-східній частині країни, на берегах річки Дніпро, і займає центральне положення в межах області [12]. Територія міста є частиною Сурсько-Дніпровського та Дніпровсько-Орільського фізико-географічних районів. Загальна площа становить – 405 м<sup>2</sup>, відсоток забудови – 55%, ландшафтно-рекреаційні території займають приблизно 30%, останні 15% припадають на водні об'єкти [13]. Варто зазначити, що на формування мікроклімату впливає річка Дніпро та її притоки, що підвищують вологість повітря у весняний та осінній періоди.

Клімат доволі м'який, континентальний із спекотним і посушливим літнім сезоном. Середня температура коливається від +8 °С до +9 °С. Для зимового періоду притаманні низькі температури і снігопади. Протягом останніх років має місце тенденція до потепління зимового сезону, внаслідок чого сніг випадає нечасто і швидко тане. Водночас, окремі роки відзначаються більш суворими зимовими умовами зі стійким сніговим покривом та тривалими періодами від'ємних температур. Середня температура в зимовий період становить приблизно від -3 °С до -4 °С. Іноді зниження температур під час впливу арктичного повітря сягає від - 20 °С і триває декілька діб [25].

Літо на території Дніпропетровщини характеризується дуже теплими та посушливими умовами. Літні дні майже завжди сонячні, без опадів, середня температура +22 °С. Абсолютний максимум температур становить майже +40°С. Температурний режим міста формується під впливом сонячної радіації і особливостей атмосферної циркуляції. Тривалість

безморозного періоду в урбанізованих умовах становить в середньому від 160 до 185 днів на рік, що сприяє активній вегетації рослин. Сезон вегетації розпочинається після стійкого переходу температури понад +5 °С [47]. Зазвичай, припадає на другу половину березня, іноді до початку квітня.

Таблиця 3.1

Температурні річні показники міста Дніпро

| Показник            | Місяці |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---------------------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                     | I      | II   | III  | IV   | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | X    | XI   | XII  |
| Середня температура | -3,6   | -3,4 | 1,8  | 9,7  | 16,2 | 19,9 | 22,1 | 21,4 | 15,6 | 8,9  | 2,0  | -2,4 |
| Абсолютний максимум | 12,0   | 17,5 | 24,1 | 31,8 | 36,1 | 37,8 | 39,8 | 40,9 | 36,5 | 32,6 | 20,6 | 16,3 |
| Абсолютний мінімум  | -34    | -28  | -19  | -8,2 | -2,4 | 3,9  | 5,9  | 3,9  | -3,0 | -8,0 | -18  | -28  |

Переважно, кліматичні умови характеризуються чітко вираженою сезонністю. Зимовий період є найдовшим за інші, проте помітно м'яким. Значний вплив мають і циклони, які є причиною змін повітряних мас і нестабільної погоди. Для зим притаманні снігопади, хуртовини, тумани, хмарність, ожеледь тощо. Досить поширеними є різкі коливання температур протягом зимово-весняного періоду. Це негативно впливає на зимівлю насаджень, їх цвітіння та завдає неабиякого стресу.

Розподіл опадів на території міста Дніпра нерівномірний. Це зумовлено специфікою рельєфу, напрямками повітряних мас, що проходять над містом і особливостями розподілу тепла у просторі. Загальна кількість опадів у області приблизно 490-504 мм в рік [44]. Протягом всього календарного року розподіл опадів коливається. Приблизно 75-80% припадає на теплий період року. Опади, у літні місяці, мають зазвичай зливовий характер (короткочасні інтенсивні дощі). У літній сезон кількість опадів досягає більше 400 мм [45]. Маленька кількість атмосферної вологи

спостерігається у весняно-осінній період, а жовтень вважається найбільш сухим місяцем року.

Для степового регіону притаманне явище тривалого бездощового періоду, що супроводжується суховіями, значною сонячною активністю та високими температурами. У зимовий період опади з'являються переважно у вигляді снігу ( мокрого або снігової крупи). Стійкий сніговий покрив утворюється не щорічно і визначається слабкою потужністю. Його середня товщина коливається в межах 10-20 см. Через постійні коливання температур і відлиги, сніговий покрив нестійкий, швидко тане і має нерівномірний розподіл. На основі даних гідрометеоцентрів побудовано графік кількості опадів по місяцях.

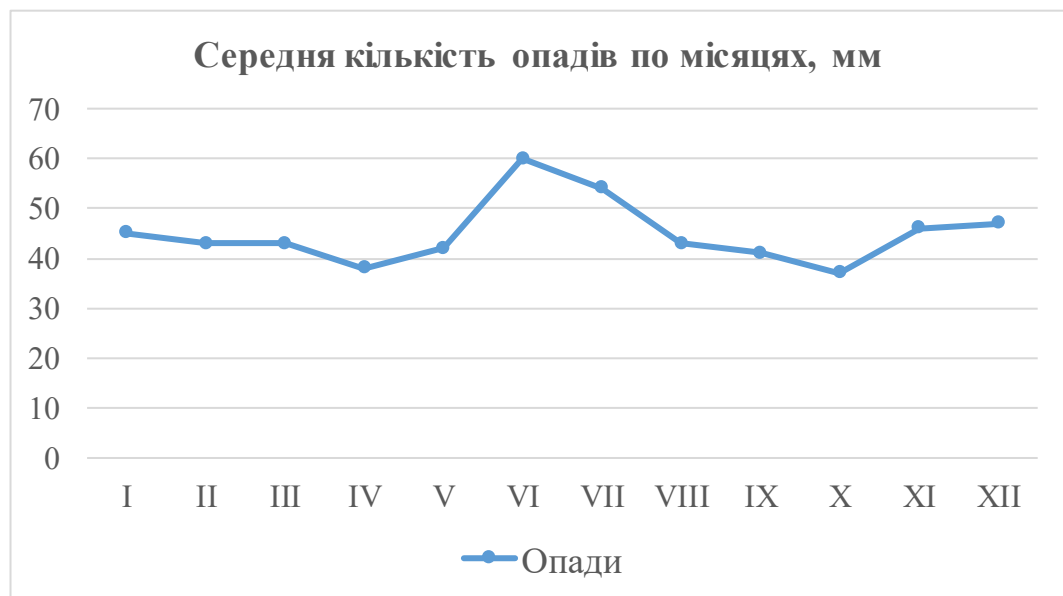


Рисунок 3.1. Середня кількість опадів по місяцях, мм

Характерною рисою кліматичних умов території Дніпровського регіону є – коефіцієнт зволоження. Як правило, він визначається співвідношенням кількості атмосферних опадів до величини випаровуваності [53]. Завдяки цьому коефіцієнту проводиться оцінка забезпечення території необхідною вологою, що є необхідним критерієм формування та життєдіяльності рослинності. Для міста Дніпро середньорічна випарованість становить 800 мм, тоді як коефіцієнт

зволоженості дорівнює 0,53 (за М. М. Івановим) [22] або 0,63 за розрахунками. В будь якому випадку, значення становить менше <1. Це свідчить про недостатнє зволоження ділянки та переважання процесу випаровування над процесами надходження вологи. Як наслідки, посушливе повітря та дефіцит вологи.

Вітровий режим сформований під впливом загальної циркуляції атмосфери і особливостями розташування у степовій зоні України. Під час проходження циклонів швидкість вітру може досягати 15 м/с – 20 м/с і більше. Найвищі показники швидкості вітру спостерігаються у зимовий період (найбільше у січні). У літні місяці панує здебільше штиль і переважають вітри північно-західного напрямку [61]. Рівнинний характер рельєфу території міста створює сприятливі умови для безперешкодного переміщення повітряних мас. Відсутність значних природних бар'єрів сприяє швидкому поширенню атмосферних потоків над міською територією та впливає на формування місцевих погодних умов. Середня багаторічна швидкість вітру в Дніпрі становить близько 4,3 – 4,5 м/с [23]. За спостереженнями метеорологічних центрів складено Табл. 3.2.

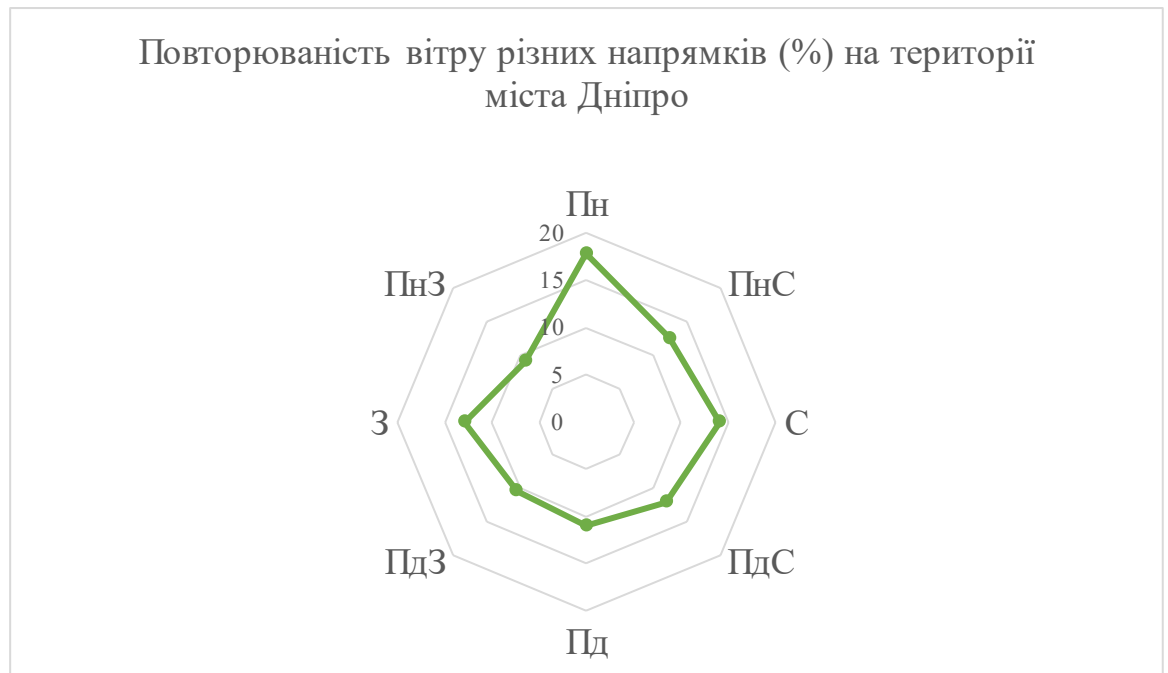
Таблица 3.2

Помісячна швидкість вітру в м. Дніпро, м/с

| I   | II  | III | IV  | V   | VI  | VII | VIII | IX  | X   | XI  | XII | Річні |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-------|
| 4,5 | 4,8 | 4,9 | 4,4 | 3,8 | 3,9 | 3,8 | 3,9  | 4,0 | 4,2 | 4,5 | 4,6 | 4,3   |

Дуже впливають на формування кліматичних умов різні типи повітряних мас. Континентальне повітря, що йде зі східних регіонів, характеризується низьким рівнем вологості й створює спеку влітку і значне зниження температур взимку. Періодично на територію потрапляють арктичні повітряні маси, які приносять морозну, але суху погоду і приносячи різкі похолодання, що звісно, негативно впливає на розвиток рослин навесні, викликаючи суттєві періодичні заморозки. Влітку на

територію можливе надходження тропічних повітряних мас, що несуть в собі високі температури, мають низьку вологість та накопичення пилу.



**Рисунок 3.2. Повторюваність різних напрямків (%) на території міста Дніпро**

Напрямок і швидкість вітрів протягом року змінюється залежно від розташування області відносно центрів низького та високого атмосферного тиску. Ці чинники визначають особливості повітрообміну, впливають на температурний режим та інтенсивність розповсюдження пилу й токсичних речовин.

Дніпропетровщина відноситься до регіонів України, де у складі ґрунтового покриву переважають чорноземні ґрунти з високою родючістю та сприятливими умовами для розвитку рослинності [1]. Найбільш розповсюджені з них чорноземи звичайні та південні.

Залежно від умов формування та особливостей функціонування і використання людиною серед них виділяють еродовані, лучні, солонцюваті, засолені та осолоділі ґрунти. За потужністю гумусового горизонту вони поділяються на глибокі, середньоглибокі та малоглибокі. Частка таких ґрунтів становить близько 48,3% від загальної площі. Найбільш поширеними є чорноземи звичайні, які займають 42,3 % території, тоді як

частка чорноземів південних становить близько 5,7 %. Солонцюваті різновиди чорноземів поширені незначно і займають лише близько 0,3 % земельного фонду.

Значні площі регіону припадають на еродовані ґрунти. Формуються вони найчастіше на схилах різної крутості, довжини та експозиції й займають приблизно 36,6 % території. Серед них переважають слабоеродовані ґрунти (27,3 %), тоді як середньо- та сильноеродовані різновиди займають приблизно 9,3 % площі. Поширення ерозійних процесів значною мірою пов'язане з особливостями рельєфу та інтенсивним господарським використанням земель [11].

Крім чорноземів на Дніпропетровщині трапляються лучно-чорноземні, чорноземно-лучні, лучні, лучно-болотні та болотні ґрунти. У пониженнях частинах рельєфу та районах з підвищеним рівнем ґрунтових вод панують засолені, солонцюваті та осолоділі ґрунти. Також зустрічаються дернові ґрунти, солончаки та солонці, які характеризуються специфічними фізико-хімічними властивостями та обмеженою придатністю для вирощування багатьох видів рослин.

### **3.2 Флористична характеристика та тваринний світ м. Дніпра**

Як згадувалось раніше, місто Дніпро розташоване, у степовій природній зоні України, що зумовлює його особливий склад флори і фауни. Внаслідок значного та тривалого антропогенного впливу природна рослинність значною мірою зазнала змін і трансформацій. Однак у межах міста та на прилеглих територіях збереглися окремі природні й напівприродні рослинні угруповання, а також сформувалися численні різновидові штучні насадження.

Флора Дніпропетровщини представлена як аборигенними рослинами, та і інтродукованими видами. Основу природної рослинності складають представники степових, лучних та заплавних екосистем. У природних біотопах, що представлені степовими ділянками, трапляються ковила

волосиста (*Stipa capillata*), ковила Лессінга (*Stipa lessingiana*), пирій повзучий (*Elytrigia repens*), типчак борозенчасстий (*Festuca valesiaca*), тонконіг вузьколистий (*Poa angustifolia*), гвоздика головчаста (*Dianthus capitatus*) шавлія дібровна (*Salvia nemorosa*), горицвіт весняний (*Adonis vernalis*), півонія тонколиста (*Paeonia tenuifolia*), та інші види степового різнотрав'я.

У парках, скверах, лісопаркових масивах та вздовж вулиць міста Дніпро поширені дуб звичайний (*Quercus robur*), липа серцелиста (*Tilia cordata*), клен гостролистий (*Acer platanoides*), гледичія колюча (*Gleditsia triacanthos*), гіркокаштан звичайний (*Aesculus hippocastanum*), ясен звичайний (*Fraxinus excelsior*), береза повисла (*Betula pendula*), робінія звичайна (*Robinia pseudoacacia*), тополі (*Populus spp.*), верби (*Salix spp.*) та сосна звичайна (*Pinus sylvestris*). Значна кількість декоративних рослин використовується для озеленення рекреаційних територій і прибудинкових просторів. Найбільшими природними та напівприродними територіями є Парк імені Тараса Шевченка, Парк Зелений Гай, Монастирський острів, а також численні прибережні насадження вздовж річки Дніпро, де умови існування є більш сприятливими для зростання деревних комплексів.

Тваринний світ міста Дніпро представлений видами, які змогли адаптуватися й пристосуватися до проживання в умовах урбанізованого середовища. Серед ссавців найчастіше зустрічаються їжак білочеревий (*Erinaceus roumanicus*), білка звичайна (*Sciurus vulgaris*), кріт звичайний (*Talpa europaea*), заєць-русак (*Lepus europaeus*), ласка (*Mustela nivalis*), низка видів мишовидних гризунів, а також деякі види кажанів.

У зелених насадженнях і парках міста можна спостерігати численні багатовидові популяції дрібних гризунів. Найбільш різноманітною групою хребетних тварин є птахи. У межах міста поширені сизий голуб (*Columba livia*), горобець, польовий і хатній горобець (*Passer montanus* та *Passer domesticus*), шпак звичайний (*Sturnus vulgaris*), сорока (*Pica*), сіра ворона (*Corvus cornix*), галка (*Corvus monedula*), синиця велика (*Parus major*) та

чорний дрізд (*Turdus merula*). Поблизу водойм часто зустрічаються крижень (*Anas platyrhynchos*), лиска (*Fulica atra*), мартини та чаплі.

Іхтіофауна річки Дніпро та прилеглих водойм представлена коропом (*Cyprinus carpio*), карасем (*Carassius gibelio*), лящем (*Abramis brama*), судаком (*Sander lucioperca*), окунем (*Perca fluviatilis*), щукою (*Esox lucius*) та іншими видами риб. Прибережні екосистеми також є вдалим місцем існування різноманітних земноводних і плазунів, серед яких трапляються жаби, ропухи, вужі та ящірки.

Особливою рисою флори і фауни міста Дніпро є їх значна адаптація до умов міського середовища і значного антропогенного навантаження. Зелені насадження, що добре представлені на Дніпропетровщині, допомагають зберегти і підтримати біорізноманіття тваринного світу. Чагарники слугують прихистком для тварин та птахів, які в свою чергу знищують більшість шкідників і захищають дерева в межах великого промислового міста. Це дозволяє підтримати екологічну рівновагу у загальній екосистемі міста. Саме тому збереження та розширення площ зелених насаджень є одним із пріоритетних напрямів сталого розвитку міських територій.

## **РОЗДІЛ 4 ПОСУХОСТІЙКІСТЬ ДЕКОРАТИВНИХ ДЕРЕВ У ПАРКАХ ПРАВОБЕРЕЖНОЇ ЧАСТИНИ М. ДНІПРО**

### **4.1 Асортимент, кількісна та якісна характеристика декоративних дерев парків правобережної частини м. Дніпра**

Паркові насадження у правобережній частині м. Дніпро представлені доволі різноманітним асортиментом деревних видів, які утворюють основу структури зелених насаджень та виконують важливі екологічні, санітарно-гігієнічні, захисні, декоративні та інші функції. У межах проведених досліджень на предмет посухостійкості деревних рослин, було обстежено сім паркових об'єктів різної площі, різного ступеню доглянутості й відвідуваності, суспільного та історичного значення, а саме: Меморіальний парк, парк імені Богдана Хмельницького, парк «Зелений Гай», парк імені Юрія Гагаріна, сквер імені Г. Андрусенко, сквер Івана Старова та парк культури і відпочинку імені Т. Г. Шевченка.

Найбільшу площу серед досліджених ділянок займає парк «Зелений Гай» (56 га, із яких близько 15 га є упорядкованими), а найменшу – сквер імені Г. Андрусенко площею 0,5 га. Найстарішим об'єктом є сквер Івана Старова, заснований у 1792 році, а також парк культури і відпочинку імені Т. Г. Шевченка, закладений у 1805 році. Дані об'єкти мають добре сформовані доволі старі деревні насадження зі значною кількістю дорослих і вікових екземплярів, що перебувають у різному фізіологічному стані.

Асортиментний склад рослин у досліджених об'єктах визначається в першу чергу прямими функціональним значенням парків та скверів, рівнем благоустрою та історією формування, ступенем антропогенного впливу на них, тощо. Так, наприклад, парк Зелений гай сформований на території колишньої балки, тому перевага у ньому під час догляду надається збереженню існуючих деревних видів і підтримці їх охайного стану. Така ж приблизно і ситуація у парку ім. Ю. Гагаріна. А от у парку Меморіальному і парку культури та відпочинку ім. Т. Г. Шевченко більшість дерев було висаджено і парк здебільшого має штучне походження, тому асортимент

дещо різноманітніший ніж у попередніх парках. Тут можна спостерігати наявність більшої кількості інтродукованих видів або рідкісних чи екзотів, що змогли пристосуватися до умов промислового міста, вижити у сучасному мінливому та посушливому кліматі і виконують призначені їм екосистемні функції в межах міста.

Існує також залежність асортиментного складу рослинних угруповань від призначення та основної функції парків. Деревя, що зростають у парку Меморіальний, підібрані з метою вшанування пам'яті і надання парку відчуття і настрою усамітнення і спокою. Деревні насадження парку імені Б. Хмельницького сформовані з урахуванням його рекреаційного призначення, як місця для повсякденного відпочинку населення прилеглих житлових районів.

Сквер імені Г. Андрусенко є невеликою озеленою територією, головною функцією якої є забезпечення короткочасного й тимчасового відпочинку мешканців міста, зниження впливу шумового навантаження від роботи рейкового транспорту (трамваїв) та покращення естетичного вигляду навколишньої забудови. Саме через це асортимент рослин сформований з невибагливих деревних видів з широкою кроною для створення затінку та шумового екрану

Виходячи з досліджуваного асортименту деревних насаджень парків правобережної частини м. Дніпра, можна зробити приблизну оцінку співвідношення аборигенних та інтродукованих видів.

До аборигенних (місцевих) видів належать:

- дуб звичайний (*Quercus robur*);
- липа серцелиста (*Tilia cordata*);
- ясен звичайний (*Fraxinus excelsior*);
- клен гостролистий (*Acer platanoides*)
- клен несправжньо-платановий (*Acer pseudoplatanus*);
- в'яз шорсткий (*Ulmus glabra*).

До інтродуцентів належать:

- робінія псевдоакація (*Robinia pseudoacacia*);
- в'яз низький (*Ulmus pumila*);
- дуб болотний (*Quercus palustris*);
- горіх волоський (*Juglans regia*);
- липа широколиста (*Tilia platyphyllos*);
- клен сріблястий (*Acer saccharinum*);
- горобина проміжна (*Sorbus intermedia*).

Аналіз асортиментного складу деревних насаджень парків правобережної частини м. Дніпра показав, що у формуванні зелених насаджень переважають інтродуковані види, частка яких становить приблизно 55 % (Рис. 4.1.). Значне поширення інтродуцентів обумовлене їхньою високою декоративністю, здатністю вдало адаптуватися до посушливих умов степової зони та стійкістю до значного антропогенного та техногенного навантаження.



**Рисунок 4.1. Співвідношення аборигенних та інтродукованих видів у парках міста Дніпра**

Частка аборигенних деревних видів становить близько 45 % і представлена переважно дубом звичайним, липою серцелистою, ясенем звичайним та іншими видами природної флори України.

Варто зазначити, що кількість інтродукованих видів у парках істотно залежить від рівня благоустрою та призначення парків. Часто інтродуковані види рослин потребують специфічного догляду, особливо одразу після посадки та у молодому віці. Але цю задачу для озеленювачі часто спрощують значні пристосувальні властивості та високий рівень адаптації інтродуцентів до складних кліматичних умов.

#### **4.2 Посухостійкість деревних рослин, порівняльна характеристика та аналіз формування їх адаптаційного потенціалу в умовах аридизації клімату**

Дослідження рівня посухостійкості деревних рослин у роботі проводилося із застосуванням польового та лабораторного методів. На першому етапі здійснювали оцінку загального життєвого стану деревних насаджень шляхом візуального обстеження рослин у польових умовах. При цьому враховували ступінь облистненості крони, наявність або відсутність сухих та відмираючих гілок та інших пошкоджень або ознак фізіологічних порушень стану (дупел, погризів комах, симптомів захворювань, тощо), зміну забарвлення листкових пластинок та відповідність їх розмірів стандартним значенням для конкретних видів рослин, передчасне пожовтіння та опадання листя, прояви в'янення, пригнічення ростових процесів, суховершинність та інші зовнішні ознаки впливу дефіциту вологи.

Для оцінки ступеня стійкості рослин до посушливих умов використовували шкалу посухостійкості С. С. П'ятницького, відповідно до якої обстежені рослини розподіляли на групи від дуже посухостійких до нестійких до посухи.

Таблиця 4.1

**Посухостійкість деревних рослин паркових угруповань міста Дніпро  
(за шкалою С. С. П'ятницького)**

| Назва рослини               | Парк Меморіальний | Парк Б. Хмельницького | Парк Зелений Гай | Парк Ю. Гагаріна | Сквер Г. Андрусенко | Сквер І. Старова | Парк ім. Т. Г. Шевченко |
|-----------------------------|-------------------|-----------------------|------------------|------------------|---------------------|------------------|-------------------------|
| <i>Acer platanoides</i>     | -                 | -                     | 5                | 4                | 3                   | -                | 5                       |
| <i>Acer pseudoplatanus</i>  | -                 | 3                     | -                | -                | -                   | 3                | -                       |
| <i>Acer saccharinum</i>     | 4                 | -                     | 5                | -                | -                   | -                | 5                       |
| <i>Tilia cordata</i>        | 5                 | -                     | -                | -                | -                   | 2                | 5                       |
| <i>Tilia platyphyllos</i>   | -                 | -                     | 4                | 3                | -                   | -                | 5                       |
| <i>Robinia pseudoacacia</i> | 3                 | 4                     | -                | 3                | 3                   | 4                | 4                       |
| <i>Fraxinus excelsior</i>   | 3                 | 2                     | 5                | 2                | -                   | -                | 4                       |
| <i>Sorbus intermedia</i>    | 5                 | -                     | 5                | -                | -                   | 5                | -                       |
| <i>Juglans regia</i>        | 3                 | -                     | 4                | 2                | 4                   | 4                | -                       |
| <i>Quercus robur</i>        | -                 | 3                     | -                | 2                | 3                   | -                | 3                       |
| <i>Quercus palustris</i>    | 5                 | -                     | -                | -                | -                   | -                | -                       |
| <i>Ulmus pumila</i>         | 3                 | 3                     | 4                | -                | 4                   | -                | 4                       |
| <i>Ulmus glabra</i>         | -                 | -                     | -                | 3                | -                   | -                | -                       |
| <i>Celtis occidentalis</i>  | -                 | -                     | -                | -                | -                   | -                | 4                       |

З таблиці 4.1 видно, що результати оцінки посухостійкості деревних видів за шкалою С. С. П'ятницького є різними та залежать від біологічних особливостей кожного виду, його походження, віку, стану рослин та умов зростання на території окремих парків. Як ми спостерігаємо, більшість досліджених деревних порід характеризувалися високим та середнім рівнем стійкості до нестачі вологи, що підтверджує їхню адаптованість до кліматичних умов міста Дніпро.

Найвищі показники посухостійкості (5 балів) були зафіксовані у таких видів, як клен гостролистий (*Acer platanoides*), клен цукристий (*Acer saccharinum*), липа серцелиста (*Tilia cordata*), липа широколиста (*Tilia platyphyllos*), ясен звичайний (*Fraxinus excelsior*), горобина проміжна (*Sorbus intermedia*), дуб болотний (*Quercus palustris*) та інші. У цих рослин

під час дослідження не було виявлено добре виражених і яскраво помітних ознак пригнічення, передчасного опадання листя або всихання пагонів, що свідчить про високий рівень витривалості рослин та їх значної пристосованості до умов суттєвого дефіциту вологи.

До групи рослин із високою та середньою посухостійкістю (3-4 бали) належать робінія псевдоакація (*Robinia pseudoacacia*), клен ясенелистий (*Acer negundo*), горіх волоський (*Juglans regia*), дуб звичайний (*Quercus robur*), в'яз низький (*Ulmus pumila*) та інші. Ці види зберігали задовільний декоративний стан, однак у періоди тривалої посухи в окремих екземплярів відмічалися незначні прояви водного дефіциту: часткове пожовтіння листової пластинки, зменшення тургору листя та підсихання країв листової пластини або підсихання окремих гілок. Також на ослаблені посухою рослини чинять більший вплив шкідники і хвороби.

Найменшу стійкість до посушливих умов серед досліджених видів виявили окремі екземпляри липи серцелистої та ясена звичайного у скверах, де показник посухостійкості знижувався до 2 балів. На нашу думку на цих локаціях створилися дуже складні лісорослинні умови, що виявилися для даних видів критичними для існування та подальшого виживання. На цих локаціях як правило не проводилися належні заходи з догляду (відсутність поливу та дощування), яких під час затяжної і жорсткої спеки дуже потребують деревні рослини. Але, на нашу думку таке явище більше пов'язане зі станом окремих рослин на деяких локаціях паркових територій, ніж з їх загальними пристосувальними до посухи здібностями. Якщо рослина перебуває у нестабільному фізіологічному стані, уражена великою кількістю хвороб або шкідників, знаходиться у занедбаному стані й не отримує належного догляду, у неї прямопропорційно знижуються потенційні можливості та стійкості до посушливих умов існування та не вистачає сил на боротьбу з посухою.

Порівнюючи стан деревних насаджень на різних об'єктах дослідження, можна відзначити, що найвищі показники посухостійкості

характерні для рослин, які зростають у великих паркових масивах із більш сприятливими умовами водного режиму ґрунту, зокрема у парках «Зелений Гай» та ім. Т. Г. Шевченка. Ці зелені локації мають вигідне розташування за рахунок наближеного розташування поблизу водних об'єктів, та високого рівня стояння ґрунтових вод. За рахунок таких характеристик на території парків створюється унікальний мікроклімат, з більш високою вологістю повітря та ґрунту, що зумовлює створення більш сприятливих умов для існування деревних рослин. Нижчі показники посухостійкості та загального життєвого стану рослин спостерігалися у невеликих скверах та на ділянках із високим антропогенним і техногенним навантаженням, де рослини, крім вкрай сухих умов існування, зазнають додаткового стресу через значне ущільнення ґрунту (витоптування, вплив транспортних засобів) і його забруднення, наявність протягів, забруднення повітря, вібраційне, електромагнітне та шумове навантаження, підвищену температуру поверхні внаслідок перегріву оточуючих штучних поверхонь, тощо.

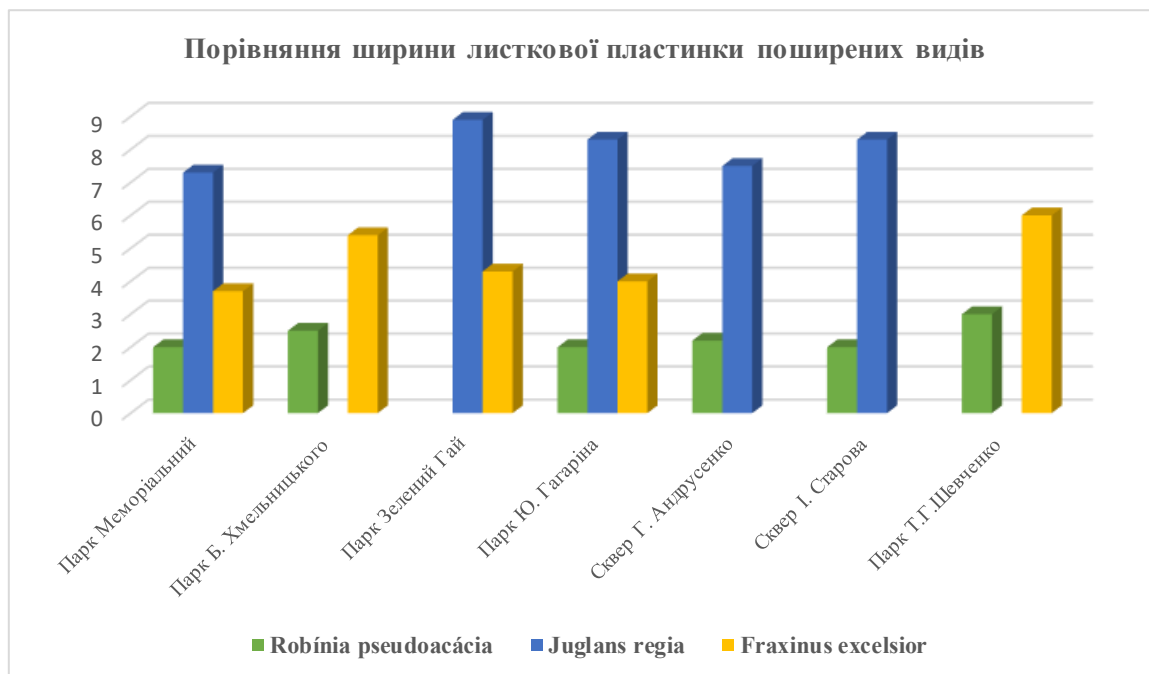
У відібраних з метою проведення лабораторного дослідження посухостійкості зразків листового матеріалу деревних рослин було визначено морфометричні показники листової пластинки, а саме її довжину та ширину. На думку низки вчених, розміри листової пластинки можуть слугувати показниками стану рослин, що залежить від режиму зволоження та ступеню посухостійкості рослинного виду [54]. Проведення таких вимірювань дозволило нам встановити особливості будови листового апарату досліджуваних деревних видів та оцінити можливий вплив площі листової поверхні на процеси випаровування вологи та здатність рослин витримувати значний водний і визначити фізіологічний стан рослин на момент дослідження. Отримані дані можуть бути корисними та показовими при їх використанні для порівняльного аналізу адаптаційних особливостей різних видів деревних рослин до умов недостатнього зволоження.

**Порівняння ширини та довжини листкової пластини (см)  
досліджуваних декоративних дерев на територіях парків  
правобережжя м. Дніпро**

| Назва рослини               | Парк Меморіальний |      | Парк Б. Хмельницького |      | Парк Зелений Гай |      | Парк Ю. Гагаріна |      | Сквер Г. Андрусенко |      | Сквер І. Старова |      | Парк ім. Т. Г. Шевченко |      |
|-----------------------------|-------------------|------|-----------------------|------|------------------|------|------------------|------|---------------------|------|------------------|------|-------------------------|------|
|                             | 1                 | 2    | 1                     | 2    | 1                | 2    | 1                | 2    | 1                   | 2    | 1                | 2    | 1                       | 2    |
| <i>Acer platanoides</i>     | -                 | -    | -                     | -    | 16,0             | 12,3 | 19,0             | 13,0 | 17,0                | 11,5 | -                | -    | 15,0                    | 13,0 |
| <i>Acer pseudoplatanus</i>  | -                 | -    | 14                    | 10,5 | -                | -    | -                | -    | -                   | -    | 13,5             | 9,0  | -                       | -    |
| <i>Acer saccharinum</i>     | 8,0               | 10,0 | -                     | -    | 10,5             | 10,6 | -                | -    | -                   | -    | -                | -    | 8,5                     | 9,0  |
| <i>Tilia cordata</i>        | 7,0               | 8,0  | -                     | -    | -                | -    | -                | -    | -                   | -    | 7,5              | 8,2  | 6,7                     | 8,0  |
| <i>Tilia platyphyllos</i>   | -                 | -    | -                     | -    | 11,5             | 14,0 | 13,5             | 16,0 | -                   | -    | -                | -    | 11,6                    | 12,0 |
| <i>Robínia pseudoacácia</i> | 2,0               | 3,2  | 2,5                   | 5,0  | -                | -    | 2,0              | 3,9  | 2,2                 | 4,0  | 2,0              | 3,6  | 4,6                     | 3,0  |
| <i>Fraxinus excelsior</i>   | 3,7               | 12   | 5,4                   | 10,5 | 4,3              | 9,5  | 4,0              | 11,5 | -                   | -    | -                | -    | 6,0                     | 9,0  |
| <i>Sorbus intermedia</i>    | 7,0               | 9,5  | -                     | -    | 7,4              | 10,0 | -                | -    | -                   | -    | 7,1              | 9,7  | -                       | -    |
| <i>Juglans regia</i>        | 7,3               | 18   | -                     | -    | 8,9              | 15,5 | 8,3              | 18,0 | 7,5                 | 14,0 | 8,3              | 16,0 | -                       | -    |
| <i>Quercus robur</i>        | -                 | -    | 6,0                   | 16,0 | -                | -    | 7,0              | 12,5 | 5,7                 | 9,5  | -                | -    | 8,2                     | 11,7 |
| <i>Quercus palustris</i>    | 8,0               | 14   | -                     | -    | -                | -    | -                | -    | -                   | -    | -                | -    | -                       | -    |
| <i>Ulmus pumila</i>         | 7,0               | 12,5 | 4,0                   | 8,0  | 4,9              | 7,2  | -                | -    | 3,5                 | 6,3  | -                | -    | 4,5                     | 7,8  |
| <i>Ulmus glabra</i>         | -                 | -    | -                     | -    | -                | -    | 8,5              | 13,0 | -                   | -    | -                | -    | -                       | -    |
| <i>Celtis occidentalis</i>  | -                 | -    | -                     | -    | -                | -    | -                | -    | -                   | -    | -                | -    | 4,5                     | 6,6  |

Примітка: 1 – ширина листка, см; 2 – довжина листка, см

На підставі проведених вимірювань довжини та ширини листкових пластинок було здійснено порівняння їх розмірів у найбільш поширених деревних видів, які зростають у межах досліджених паркових територій. Аналіз отриманих показників дозволив встановити відмінності між видами та оцінити вплив умов зростання на формування листкового апарату. Для порівняння обрано: *Juglans regia*, *Fraxinus excelsior*, *Robínia pseudoacácia*.



**Рисунок 4.2. Порівняння ширини листкової пластинки поширених деревних видів парків міста Дніпро**

З представленого на Рис 4.2 графічного матеріалу видно, що ширина листкової пластинки робінії псевдоакації коливалася в межах від 2,0 до 4,6 см, з найбільшим значенням для рослин у парку культури і відпочинку ім. Т. Г. Шевченка, і найменшим у парках Меморіальний, Б., ім. Ю. Гагаріна і сквер ім. І. Старова.

Зафіксовано, що у ясена звичайного (*Fraxinus excelsior*) також спостерігалася різниця у ширині листкової пластинки залежно від місця зростання. Максимальне значення цього показника (6,0 см) встановлено у парку культури і відпочинку ім. Т. Г. Шевченка, тоді як мінімальна ширина листка (3,7 см) була відзначена у парку Меморіальному.

У горіха волоського (*Juglans regia*) ширина листкової пластинки мала порівняно незначні коливання від 7,3 см (у парку Меморіальному) до 8,9 см у (парку «Зелений Гай»). Збільшені розміри листкових пластинок у більш сприятливих умовах зростання можуть бути пов'язані з достатнім забезпеченням рослин вологою, кращим станом ґрунтового середовища та менш вираженим антропогенним навантаженням.

Другим етапом дослідження було лабораторне визначення посухостійкості методом в'янення за Арландом. Метод базувався на визначенні водоутримувальної здатності листків, їх здатності зберігати тургор в умовах штучно створеного водного дефіциту та відновлювати водний баланс після насичення вологою. Для проведення дослідження було відібрано по 10 зразків листових пластинок кожного виду деревних рослин. Після відбору зразки зважували на електронних вагах і визначали їх початкову масу. Далі листові пластинки залишали на відкритому повітрі за кімнатних умов для природного випаровування вологи, повторні зважування проводили через кожні 30 хвилин протягом 90 хвилин. Результати вимірювань представлено у Таблиці 4.3.

Аналіз отриманих результатів показав суттєві відмінності водоутримувальної здатності досліджуваних видів деревних рослин. Найкращі показники водоутримувальної здатності спостерігалися у липи серцелистої (*Tilia cordata*), липи широколистої (*Tilia platyphyllos*), ясеня звичайного (*Fraxinus excelsior*), клена гостролистого (*Acer platanoides*) та в'яза низького (*Ulmus pumila*). У цих видів сумарна втрата води за 90 хвилин досліду в більшості випадків не перевищувала 2-5 %, що свідчить про високу здатність підтримувати водний баланс у посушливих умовах.

Вірогідно, що у липи і серцелистої і широколистої важливу роль у формуванні водоутримувальної здатності відіграє наявність опушення на нижній поверхні листової пластинки, яке створюючи додатковий повітряний прошарок, зменшує інтенсивність нагрівання листка та сповільнює процеси випаровування вологи. В'яз низький (*Ulmus pumila*) характеризується порівняно невеликими розмірами пластинки, що зменшує площу транспірації та сприяє економному використанню води. Є припущення, що у клена гостролистого і ясеню звичайного підвищена посухостійкість може бути пов'язана з добре розвинутою кореневою системою, здатною продуктивно використовувати вологу з глибших шарів ґрунту, та здатністю продихового апарату регулювати інтенсивність газообміну і транспірації залежно від умов довкілля.

Таблиця 4.3

## Водоутримуюча здатність деревних рослин (за Арландом, 1952)

| №                                     | Назва рослини               | Маса рослинного матеріалу, г |        |        |        | Кількість випаруваної вологи<br>за кожні 30 хв, г |       |       | Випарувана<br>волога за кожні 30<br>хв, % |      |      | Випарувана<br>вола<br>% |
|---------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|--------|--------|--------|---------------------------------------------------|-------|-------|-------------------------------------------|------|------|-------------------------|
|                                       |                             | Через, хв                    |        |        |        |                                                   |       |       | 1                                         | 2    | 3    |                         |
|                                       |                             | 0                            | 30     | 60     | 90     | 1                                                 | 2     | 3     | 1                                         | 2    | 3    |                         |
| Локація №1. Парк Меморіальний         |                             |                              |        |        |        |                                                   |       |       |                                           |      |      |                         |
| 1                                     | <i>Tilia cordata</i>        | 5,070                        | 4,958  | 4,951  | 4,898  | 0,112                                             | 0,007 | 0,053 | 2,2                                       | 0,1  | 1,04 | 3,3                     |
| 2                                     | <i>Acer saccharinum</i>     | 5,530                        | 5,521  | 5,453  | 5,385  | 0,009                                             | 0,068 | 0,068 | 0,16                                      | 1,2  | 1,2  | 2,5                     |
| 3                                     | <i>Sorbus intermedia</i>    | 7,924                        | 7,633  | 7,312  | 7,171  | 0,291                                             | 0,312 | 0,141 | 3,6                                       | 4,05 | 1,7  | 9,3                     |
| 4                                     | <i>Robinia pseudoacacia</i> | 16,737                       | 15,944 | 15,677 | 14,807 | 0,743                                             | 0,317 | 0,870 | 4,4                                       | 1,8  | 5,1  | 11,3                    |
| 5                                     | <i>Ulmus pumila</i>         | 5,267                        | 4,923  | 4,743  | 4,718  | 0,344                                             | 0,18  | 0,025 | 6,1                                       | 5,5  | 0,4  | 15,6                    |
| 6                                     | <i>Fraxinus excelsior</i>   | 4,552                        | 4,442  | 4,429  | 4,418  | 0,110                                             | 0,013 | 0,011 | 2,4                                       | 0,2  | 0,2  | 2,8                     |
| 7                                     | <i>Quercus palustris</i>    | 8,270                        | 7,644  | 7,530  | 7,238  | 0,626                                             | 0,114 | 0,292 | 7,5                                       | 1,3  | 3,5  | 12,3                    |
| 8                                     | <i>Juglans regia</i>        | 12,649                       | 12,510 | 12,063 | 11,893 | 0,139                                             | 0,447 | 0,170 | 1,09                                      | 3,5  | 1,3  | 5,8                     |
| Локація №2. Парк ім. Б. Хмельницького |                             |                              |        |        |        |                                                   |       |       |                                           |      |      |                         |
| 9                                     | <i>Ulmus pumila</i>         | 3,330                        | 3,296  | 3,283  | 3,261  | 0,034                                             | 0,013 | 0,022 | 1,02                                      | 0,3  | 0,6  | 1,9                     |
| 10                                    | <i>Robinia pseudoacacia</i> | 11,849                       | 11,226 | 10,886 | 10,605 | 0,623                                             | 0,34  | 0,281 | 5,2                                       | 2,8  | 2,3  | 10,3                    |
| 11                                    | <i>Quercus robur</i>        | 11,056                       | 10,265 | 9,785  | 9,173  | 0,791                                             | 0,480 | 0,612 | 7,1                                       | 4,3  | 5,5  | 16,9                    |
| 12                                    | <i>Fraxinus excelsior</i>   | 3,030                        | 2,911  | 2,807  | 2,791  | 0,119                                             | 0,104 | 0,016 | 3,9                                       | 3,4  | 0,5  | 7,8                     |
| 13                                    | <i>Acer pseudoplatanus</i>  | 6,767                        | 6,348  | 6,153  | 6,003  | 0,419                                             | 0,195 | 0,15  | 6,1                                       | 2,8  | 2,2  | 11,1                    |

| Локація №3. Парк Зелений Гай       |                             |        |        |        |        |       |       |       |     |      |      |      |
|------------------------------------|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-----|------|------|------|
| 14                                 | <i>Acer saccharinum</i>     | 7,098  | 6,854  | 6,643  | 6,540  | 0,244 | 0,211 | 0,103 | 3,4 | 2,9  | 1,3  | 7,7  |
| 15                                 | <i>Acer platanoides</i>     | 15,790 | 15,193 | 15,061 | 14,923 | 0,597 | 0,132 | 0,158 | 3,7 | 0,8  | 1,0  | 5,5  |
| 16                                 | <i>Ulmus pumila</i>         | 4,490  | 4,451  | 4,405  | 4,375  | 0,039 | 0,046 | 0,030 | 0,8 | 1,02 | 0,6  | 2,4  |
| 17                                 | <i>Fraxinus excelsior</i>   | 3,755  | 3,668  | 3,668  | 3,580  | 0,087 | 0,056 | 0,032 | 2,3 | 1,4  | 0,8  | 4,5  |
| 18                                 | <i>Juglans regia</i>        | 17,376 | 17,042 | 16,891 | 16,771 | 0,334 | 0,151 | 0,120 | 1,9 | 0,8  | 0,6  | 3,3  |
| 19                                 | <i>Tilia platyphyllos</i>   | 10,585 | 10,061 | 9,944  | 9,735  | 0,525 | 0,117 | 0,209 | 4,9 | 1,1  | 1,9  | 7,9  |
| 20                                 | <i>Sorbus intermedia</i>    | 11,291 | 10,986 | 10,825 | 10,780 | 0,305 | 0,161 | 0,045 | 2,7 | 1,4  | 0,3  | 4,4  |
| Локація №4. Парк ім. Ю.Гагаріна    |                             |        |        |        |        |       |       |       |     |      |      |      |
| 21                                 | <i>Robinia pseudoacacia</i> | 8,567  | 8,168  | 8,004  | 7,582  | 0,399 | 0,164 | 0,422 | 4,6 | 1,9  | 4,9  | 11,4 |
| 22                                 | <i>Juglans regia</i>        | 17,536 | 16,981 | 16,310 | 16,143 | 0,555 | 0,671 | 0,167 | 3,1 | 3,8  | 0,9  | 7,8  |
| 23                                 | <i>Fraxinus excelsior</i>   | 4,239  | 4,187  | 4,175  | 4,167  | 0,052 | 0,012 | 0,008 | 1,2 | 0,2  | 0,1  | 1,5  |
| 24                                 | <i>Tilia platyphyllos</i>   | 17,645 | 17,471 | 17,248 | 17,161 | 0,174 | 0,223 | 0,087 | 0,9 | 1,2  | 0,4  | 2,5  |
| 25                                 | <i>Acer platanoides</i>     | 12,607 | 12,386 | 12,279 | 12,020 | 0,221 | 0,107 | 0,259 | 1,7 | 0,8  | 2,05 | 4,5  |
| 26                                 | <i>Ulmus glabra</i>         | 6,873  | 6,674  | 6,385  | 6,068  | 0,199 | 0,289 | 0,317 | 2,8 | 4,2  | 4,6  | 11,6 |
| 27                                 | <i>Quercus robur</i>        | 7,034  | 6,816  | 6,526  | 6,268  | 0,218 | 0,290 | 0,258 | 3,0 | 4,1  | 3,6  | 10,7 |
| Локація №5. Сквер ім Г. Андрусенко |                             |        |        |        |        |       |       |       |     |      |      |      |
| 28                                 | <i>Acer platanoides</i>     | 12,432 | 12,230 | 12,150 | 11,928 | 0,202 | 0,080 | 0,222 | 1,6 | 0,6  | 1,7  | 3,9  |
| 29                                 | <i>Juglans regia</i>        | 8,147  | 7,956  | 7,890  | 7,849  | 0,192 | 0,066 | 0,041 | 2,3 | 0,8  | 0,5  | 3,6  |
| 30                                 | <i>Ulmus pumila</i>         | 3,056  | 2,997  | 2,981  | 2960   | 0,059 | 0,016 | 0,021 | 1,9 | 0,5  | 0,6  | 3,0  |
| 31                                 | <i>Robinia pseudoacacia</i> | 11,209 | 10,603 | 10,596 | 10,107 | 0,606 | 0,007 | 0,486 | 5,4 | 0,06 | 4,3  | 9,7  |

|                                                           |                             |        |        |        |        |       |       |       |      |      |      |      |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|------|------|------|------|
| 32                                                        | <i>Quercus robur</i>        | 5,505  | 5,339  | 5,310  | 5,085  | 0,166 | 0,029 | 0,225 | 3,01 | 0,5  | 4,08 | 7,5  |
| Локація №6. Сквер ім. І. Старова                          |                             |        |        |        |        |       |       |       |      |      |      |      |
| 33                                                        | <i>Acer pseudoplatanus</i>  | 3,106  | 3,022  | 2,997  | 2,913  | 0,084 | 0,025 | 0,084 | 2,7  | 0,8  | 2,8  | 6,2  |
| 34                                                        | <i>Tilia cordata</i>        | 3,008  | 2,996  | 2,967  | 2,936  | 0,012 | 0,029 | 0,031 | 0,4  | 0,9  | 1    | 2,3  |
| 35                                                        | <i>Robinia pseudoacácia</i> | 7,469  | 7,061  | 6,845  | 6,523  | 0,408 | 0,216 | 0,322 | 5,4  | 3,0  | 4,7  | 12,6 |
| 36                                                        | <i>Sorbus intermedia</i>    | 6,236  | 6,081  | 5,983  | 5,895  | 0,155 | 0,098 | 0,088 | 2,4  | 1,6  | 1,4  | 5,4  |
| 37                                                        | <i>Juglans regia</i>        | 4,750  | 4,578  | 4,459  | 4,382  | 0,172 | 0,119 | 0,077 | 3,6  | 2,6  | 1,7  | 7,7  |
| Локація №7. Парк культури і відпочинку ім. Т. Г. Шевченка |                             |        |        |        |        |       |       |       |      |      |      |      |
| 38                                                        | <i>Ulmus pumila</i>         | 5,029  | 4,937  | 4,891  | 4,891  | 0,092 | 0,046 | 0,037 | 1,8  | 0,9  | 0,7  | 3,4  |
| 39                                                        | <i>Quercus robur</i>        | 8,825  | 8,487  | 8,306  | 7,993  | 0,338 | 0,181 | 0,313 | 3,8  | 2,05 | 3,5  | 9,3  |
| 40                                                        | <i>Robinia pseudoacácia</i> | 11,033 | 10,493 | 10,047 | 9,809  | 0,540 | 0,446 | 0,238 | 4,8  | 4,0  | 2,1  | 10,9 |
| 41                                                        | <i>Acer platanoides</i>     | 26,398 | 25,556 | 25,445 | 24,984 | 0,842 | 0,111 | 0,461 | 3,1  | 0,4  | 0,3  | 5,2  |
| 42                                                        | <i>Fraxinus excelsior</i>   | 3,457  | 3,376  | 3,338  | 3,283  | 0,081 | 0,038 | 0,055 | 2,3  | 1,0  | 1,5  | 4,8  |
| 43                                                        | <i>Tilia platyphyllos</i>   | 10,584 | 10,405 | 10,361 | 10,321 | 0,179 | 0,044 | 0,04  | 1,6  | 0,4  | 0,3  | 2,3  |
| 44                                                        | <i>Tilia cordata</i>        | 6,889  | 6,813  | 6,753  | 6,719  | 0,076 | 0,060 | 0,034 | 1,1  | 0,8  | 0,4  | 2,3  |
| 45                                                        | <i>Acer saccharinum</i>     | 3,992  | 3,950  | 3,890  | 3,809  | 0,042 | 0,060 | 0,081 | 1,0  | 1,5  | 2,0  | 4,5  |
| 46                                                        | <i>Celtis occidentalis</i>  | 2,050  | 1,944  | 1,820  | 1,802  | 0,106 | 0,124 | 0,018 | 5,1  | 6,0  | 0,8  | 11,9 |

Середній рівень водоутримувальної здатності виявили горіх волоський (*Juglans regia*), клен сріблястий (*Acer saccharinum*), горобина проміжна (*Sorbus intermedia*), а також окремі зразки клена гостролистого. Загальна втрата води у цих видів здебільшого коливалася в межах 4–8 %, що свідчить про достатню пристосованість до умов міського середовища, проте за тривалих періодів посухи вони можуть проявляти ознаки водного стресу і є вразливими до дуже тривалих періодів спеки та відсутності у цей час належних заходів з догляду.

Найнижчу водоутримувальну здатність серед досліджених видів продемонстрували робінія псевдоакація (*Robinia pseudoacacia*), дуб звичайний (*Quercus robur*), дуб болотний (*Quercus palustris*), в'яз шорсткий (*Ulmus glabra*) та каркас західний (*Celtis occidentalis*), у яких сумарна втрата води становила 9-17 %. Найбільші втрати вологи були зафіксовані у дуба звичайного в парку ім. Б. Хмельницького (16,9 %), в'яза низького в парку Меморіальний (15,6 %), каркаса західного в парку ім. Т. Г. Шевченка (11,9 %) та робінії псевдоакації в окремих локаціях (10-12,6 %). Такі показники свідчать про інтенсивніші процеси транспірації та меншу здатність листків утримувати вологу після відділення від рослини.

Слід зазначити, що показники водоутримувальної здатності одного і того ж виду змінювалися залежно від місця зростання. Це пов'язано з особливостями ґрунтових умов, ступенем антропогенного навантаження, інтенсивністю інсоляції, віком дерев та рівнем забезпеченості вологою. Наприклад, в'яз низький (*Ulmus pumila*) у різних парках демонстрував втрату води від 1,9 до 15,6 %, що підтверджує значний вплив умов середовища на фізіологічний стан рослин.

Отже, отримані результати підтверджують, що формування асортименту міських насаджень повинно здійснюватися з урахуванням не лише декоративних властивостей видів, а й їх фізіологічних механізмів та можливостей адаптації до змін клімату, зокрема посухостійкості.

#### 4.3 Рекомендації та поради щодо оптимізації асортиментного складу деревної рослинності парків міста Дніпро

Проведені дослідження деревних насаджень у парках правобережної частини міста Дніпро показали, що сучасні умови міського середовища та зміни клімату вимагають більш ретельного підходу до підбору асортименту рослин для озеленення. Зростання літніх температур, часті посушливі періоди, нерівномірний розподіл опадів, глобальна аридизація планетарного значення та значний антропо-техногенний вплив негативно позначаються на стані багатьох деревних видів та їх здатності виконувати кліматорегулюючі та екосистемні послуги в межах населених місць. Саме тому під час реконструкції існуючих та створення нових паркових насаджень необхідно віддавати перевагу рослинам, які здатні добре переносити дефіцит вологи та адаптуватися до складних умов міста.

Відповідно до отриманих результатів дослідження, перспективними для подальшого використання в озелененні парків Дніпра є види, які показали високі показники водоутримувальної здатності та загалом добрий життєвий стан. До них належать липа серцелиста (*Tilia cordata*), липа широколиста (*Tilia platyphyllos*), ясен звичайний (*Fraxinus excelsior*), клен гостролистий (*Acer platanoides*) та в'яз низький (*Ulmus pumila*). Зазначені види краще витримують умови нестачі вологи, високі температури повітря та інші стресові фактори, характерні для урбанізованого середовища.

Водночас не варто повністю відмовлятися від менш стійких до посухи видів дерев, адже вони також виконують важливі декоративні, екологічні та ландшафтні функції. Однак їх використання потребує додаткового залучення засобів і знань щодо догляду та підтримки процесів життєдіяльності на високому рівні.

Культивування у міських парках рослин з нижчим рівнем посухостійкості повинно супроводжуватися належними заходами догляду, зокрема проведенням своєчасного поливу у посушливий період, регулярним

дощуванням, мульчуванням пристовбурових ділянок для збереження вологи, покращенням структури ґрунту, підживленням та регулярним санітарним доглядом за кронами дерев.

При формуванні паркових композицій особливу увагу потрібно приділяти видовому різноманіттю. Надмірне переважання одного або декількох видів може призвести до зниження стійкості насаджень до несприятливих факторів, масового поширення хвороб і шкідників. Тому доцільним є створення змішаних насаджень, де використовується вдале поєднання місцевих аборигенних видів, добре пристосованих до природних умов регіону, та інтродукованих видів з високим адаптаційним потенціалом.

Окрім правильного підбору асортименту, важливе значення має постійний контроль за станом деревних рослин. Регулярне обстеження насаджень дозволяє вчасно виявляти ознаки ослаблення дерев, нестачу вологи, пошкодження шкідниками або розвиток хвороб. Своєчасне проведення санітарної обрізки, видалення аварійних гілок та покращення умов зростання сприяє продовженню життя дерев і їх декоративності.

Для підвищення стійкості паркових насаджень також доцільно застосовувати заходи, спрямовані на покращення ґрунтових умов. Серед них важливими є розпушування ущільнених ділянок ґрунту, внесення органічних речовин, використання мульчі та забезпечення достатньої площі незабетонованого ґрунту навколо стовбурів дерев. Такі заходи сприяють кращому проникненню повітря та води до кореневої системи і підвищують стійкість рослин до тривалих посух.

Отже, оптимізація асортиментного складу деревних насаджень парків міста Дніпро повинна базуватися не лише на декоративних властивостях рослин, але й на їх лабільності та високій здатності пристосовуватися до мінливості сучасних кліматичних умов. Використання посухостійких видів, підтримання видового різноманіття та проведення грамотного догляду дозволить зберегти екологічну цінність, естетичний вигляд і довговічність паркових територій міста в умовах росту потепління та аридизації клімату.

## **РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ**

Дослідження, що проводилися згідно поставлених у роботі задач, проводилися в польових умовах на території великих парків правобережної частини міста Дніпро. Під час обстеження насаджень доводилося пересуватися міськими вулицями з інтенсивним автомобільним рухом, працювати за різних погодних умов. У процесі виконання польових досліджень була вірогідність впливу на дослідника небезпечних біологічних, техногенних і інших шкідливих факторів. Тому чітке виконання правил з техніки безпеки та поведінки під час досліджень, і чіткі дії в надзвичайних ситуаціях мали велике значення для успішного здійснення досліджень.

До початку проведення обстеження території доводилося пересуватися вулицями з активним рухом автомобілів, тролейбусів, трамваїв, автобусами та інше. Переходити проїзду частину в таких умовах треба тільки на пішохідному переході, а за наявності світлофорного регулювання – лише на дозволений зелений сигнал світлофора. Обов'язково варто перевірити щоб всі транспортні засоби припинили рух до початку переходу на інший бік дороги. Під час пересування вулицями раптовий вихід на проїзду частину, перехід дороги в невстановлених місцях або використання мобільних телефонів та навушників, що можуть відволікати увагу від дорожньої ситуації не припустимі. Краще переходити дорогу з кількома людьми одночасно. Особливої обережності варто дотримуватися у вечірній період доби і також необхідно подбати про належний одяг чи речі з світловідбивальними елементами, що покращують видимість дослідника для водіїв у темний час та за несприятливих погодних умов.

Для обстеження території необхідно використовувати зрчний одяг і взуття, які забезпечать комфортні та безпечні умови праці. Одяг повинен бути зручним, закритим і відповідати погодним умовам, він має захищати

шкіру дослідника від механічних пошкоджень, сонячного випромінювання та укусів комах. Взуття рекомендується обирати на неслизькій підшві, без платформ, що забезпечує безпечне пересування нерівною місцевістю [59].

У весняно-літній період в парках, скверах і на природі в цілому, існує ризик небезпечного контакту з різними видами комах, павуків, кліщів та інших. Особливу небезпеку становлять іксодові кліщі, які можуть бути переносниками збудників небезпечних інфекційних захворювань. Для профілактики варто вдягати закритий одяг і взуття, заправляти штани у взуття або шкарпетки, а також застосовувати спеціальні спреї або мазі від комарів та кліщів. По завершенню робіт, необхідно перевірити наявність шкідників на собі та на одязі і вчасно звільнитися від них у разі виявлення. У випадку виявлення кліща на шкірі, не варто намагатися витягнути його самотійно, необхідно звернутися по медичну допомогу до фахівців.

Крім закритого одягу обов'язковим елементом екіпірування є – головний убір. Під час дослідження відбувається постійне перебування на сонячних ділянках, що становить небезпеку для шкіри та здоров'я людини в цілому. Головний убір захищає від перегрівання організму, сонячних опіків та теплового удару, що можуть виникати внаслідок тривалого перебування на відкритій місцевості. Для роботи варто користуватися кепками, панамками, банданами або капелюхами з широкими крисами, які забезпечують додатковий захист обличчя, шиї та очей від інтенсивного сонячного випромінювання. За високих температур виникає потреба у підтримці водного балансу, тому з собою повинна бути пляшечка води, робити перерви у затінених куточках і на відкриті ділянки шкіри наносити засоби проти засмаги [16].

У разі появи таких ознак сонячного або теплового удару як головний біль, запаморочення, нудота, слабкість, почервоніння шкіри, прискорене серцебиття або підвищення температури тіла, необхідно негайно припинити роботу та перемістити постраждалого у прохолодне затінене місце. Потерпілого слід звільнити від тісного одягу та забезпечити доступ до

свіжого повітря, обов'язково дати прохолодної води. Для прискорення процесу охолодження можна прикласти холодний компрес до голови, шиї та ділянок розташування великих кровоносних судин. Якщо стан людини не покращується, спостерігається втрата свідомості або різке погіршення самопочуття, необхідно викликати бригаду екстреної медичної допомоги [43].

Під час проведення дослідження у парках є вірогідність контакту з представниками місцевої фауни. Найчастіше можна стикнутися з безпритульними собаками і котами, гризунами, їжаками, плазунами, а також різними видами комах, зокрема бджолами, осами, джмелями та шершнями. Тому під час роботи необхідно дотримуватися обережності та по можливості уникати безпосереднього контакту з дикими або безпритульними тваринами. Загрозу здоров'ю становлять укуси, тому що вони здатні спричинити травмування тканин та бути джерелом зараження інфекційними хворобами. У разі укусу необхідно негайно промити рану великою кількістю чистої води з милом, обробити краї рани антисептичним засобом і накласти стерильну пов'язку. Після цього слід якомога швидше звернутися до медичного закладу для оцінки ризику зараження сказом або іншими інфекціями та отримання необхідної медичної допомоги.

Також існує ризик ужалення бджолами, осами, джмелями або шершнями, тому слід уникати місць їх скупчення. Іноді все ж стаються ситуації ушкодження цими істотами. У такому випадку необхідно швидко відійти від того місця для запобігання повторного укусу. Якщо в шкірі залишилося жало бджоли, його потрібно обережно видалити, не стискаючи отруйний мішечок. Місце ужалення слід обробити антисептиком і прикласти холодний компрес для зменшення болю та набряку. В разі сильного набряку обличчя та шиї, утрудненого дихання, різкого почервоніння шкіри, запаморочення або втрати свідомості, необхідно негайно викликати швидку допомогу.

Під час написання та оформлення кваліфікаційної роботи значна частина часу проводиться за персональним комп'ютером, тому важливо дотримуватися вимог безпеки та ергономіки робочого місця. Існують певні правила дотримання яких допомагає зберегти здоров'я працівника:

- робоче місце повинно бути обладнане справним комп'ютером, зручним столом і стільцем. Монітор рекомендується розташовувати на відстані 50–70 см від очей, при цьому верхній край екрана має знаходитися на рівні очей або трохи нижче. Клавіатура та мишка повинні розміщуватися таким чином, щоб руки перебували у природному положенні без надмірного напруження;
- під час роботи за комп'ютером необхідно підтримувати правильну поставу: спина має спиратися на тверду спинку стільця, ноги – стояти на підлозі або спеціальній підставці, а лікті повинні бути зігнуті під кутом близько 90°. Недотримання цих вимог може призвести до підвищеної втомлюваності, порушень постави та захворювань опорно-рухового апарату;
- для зниження навантаження на очі рекомендується кожні 45–60 хвилин роботи робити перерви тривалістю 10–15 хвилин. Під час перерв доцільно виконувати вправи для очей, змінювати положення тіла та здійснювати короткі прогулянки. Освітлення робочого місця повинно бути достатнім і рівномірним, без відблисків на поверхні монітора;
- заборонено використання несправного електрообладнання, пошкоджених кабелів живлення або розеток. Перед початком роботи необхідно перевірити справність комп'ютерної техніки, а після завершення роботи вимкнути обладнання відповідно до встановлених правил експлуатації.

У разі виникнення аварійної ситуації, появи запаху горілої ізоляції, задимлення або іскріння електрообладнання необхідно негайно припинити роботу, відключити живлення пристрою та повідомити відповідальну особу.

За необхідності слід скористатися первинними засобами пожежогасіння та викликати екстрені служби.

Наразі країна перебуває у воєнному стані. Безпекова ситуація не дозволяє нехтувати правилами безпеки під час сигналів повітряної тривоги. Якщо тривогу оголошено під час проведення обстеження території, дослідження негайно припиняється. Варто перейти в найближче укриття (підземний паркінг торгівельних центрів, спеціально облаштовані мобільні укриття). Продовження роботи допустиме тільки після повідомлення від офіційних джерел, наприклад, додатки, телеграм-канали та інші, про відбій повітряної тривоги. В разі оголошення тривоги під час роботи вдома за комп'ютером варто також припинити роботи і перейти в найближче безпечне місце. Якщо поблизу немає укриття, то треба знайти місце без вікон і з двома несущими стінами [49].

## ВИСНОВКИ

1. Деревні паркові насадження загального користування відіграють важливу санітарно-гігієнічну, екологічну, декоративну та мікрокліматичну роль. Проте специфіка міського середовища, зокрема атмосферне забруднення, ущільнення ґрунтів та зміна гідротермічного режиму, вимагає детального моніторингу стану деревних видів, які складають основу зеленого будівництва.

2. Для дослідження було обрано 7 паркових локацій у правобережній частині міста Дніпро у Чечелівському та Соборному районах (парк Меморіальний, парк Зелений Гай, парк ім. Б. Хмельницького, парк ім. Ю. Гагаріна, сквер І. Старова, сквер Г. Андрусенко, парк культури та відпочинку ім. Т. Г. Шевченка). Після детального аналізу деревного складу дослідних ділянок обрано 14 поширених деревних видів: *Acer platanoides*, *A. pseudoplatanus*, *A. saccharinum*, *Tilia cordata*, *Tilia platyphyllos*, *Robinia pseudoacacia*, *Fraxinus excelsior*, *Sorbus intermedia*, *Juglans regia*, *Quercus robur*, *Quercus palustris*, *Ulmus pumila*, *Ulmus glabra*, *Celtis occidentalis*.

3. Виявлено, що у сучасних паркових територіях переважають інтродуковані види, їх відсоток становить 55%, тоді як аборигенні види займають лише 45%. Це пов'язано з широким використанням інтродуцентів у озелененні завдяки їхнім високим декоративним властивостям, різноманітності видів та здатності успішно адаптуватися до умов міського середовища, зокрема й витримувати значну посуху.

4. Під час досліду були виміряні параметри листкового апарату (ширина та довжина) досліджуваних рослин. Порівняння ширини проведено у трьох розповсюджених видів. У *Robinia pseudoacacia* ширина становила 2,0-4,6 см (максимум – у парку ім. Т. Г. Шевченка, мінімум – у Меморіальному, Б., ім. Ю. Гагаріна та сквері ім. І. Старова). Для *Fraxinus excelsior* цей показник коливався від 3,7 см (парк Меморіальний) до 6,0 см

(парк ім. Т. Г. Шевченка). Найменші коливання виявлено у *Juglans regia* – 7,3-8,9 см (парки Меморіальний та «Зелений Гай» відповідно).

5. У роботі з'ясовано, що найкраще утримує вологу листя *Tilia cordata*, *Tilia platyphyllos*, *Fraxinus excelsior*, *Acer platanoides* та *Ulmus pumila*. Їх вологоврата за період дослідження становила не більше 2-5%, що підтверджує їх високу стійкість до посухи.

6. Найбільша втрата води визначена у *Quercus robur* в парку ім. Б. Хмельницького (16,9 %), *Ulmus pumila* в парку Меморіальний (15,6 %), *Celtis occidentalis* в парку ім. Т. Г. Шевченка (11,9 %) та *Robinia pseudoacacia* в окремих локаціях (10-12,6 %).

7. Водотримувальна здатність окремого паркового деревного виду може істотно коливатися залежно від характеристик місця зростання (якості ґрунту, антропогенного тиску, освітлення, віку дерев та догляду за ними). Яскравим прикладом є *Ulmus pumila*: у різних парках втрата води цим видом становила від 1,9 до 15,6%, що доводить чутливість його фізіологічного стану до умов довкілля.

8. Для озеленення паркових зон міста Дніпра найбільш перспективними є види, які продемонстрували відмінну життєздатність та здатність ефективно утримувати вологу. Серед них лідерами визначено *Tilia cordata*, *Tilia platyphyllos*, *Fraxinus excelsior*, *Acer platanoides* та *Ulmus pumila*. Ці дерева виявилися найбільш пристосованими до міського стресу, адже вони успішно витримують літню спеку, дефіцит вологи та інші несприятливі фактори урбанізованого середовища.

9. Вивчення адаптаційного потенціалу деревних рослин парків за посухостійкістю є важливою умовою підбору видового асортименту рослин для створення та забезпечення функціонування високодекоративних, комфортних та екологічних парків в умовах зростаючої посушливості та аридизації клімату.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бекаревич, Н. Є., Левчишина, Н. І., Сонько, М. П. Ґрунти Дніпропетровської області. В: Ґрунти Дніпропетровської області та шляхи їх раціонального використання. Дніпропетровськ: Промінь, 1996.
2. Бессонова В. П., Чонгова А. С. Видовий склад і таксаційні характеристики деревних рослин санітарно-захисної зони Придніпровського ремонтно-механічного заводу. Науковий вісник НЛТУ України. 2021. Т. 31, № 2. С. 31–36.
3. Бессонова В. П., Яковлєва-Носар С. О., Іванченко О. Є. Жаростійкість листяних деревних рослин в умовах північного степу України. Питання степового лісознавства та лісової рекультивації земель. 2024. Том 53. DOI: <https://doi.org/10.15421/442401>
4. Бойко Т. О., Войко П. М. Екосистемні послуги зелених насаджень – основа формування екологічної безпеки міських територій. Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки. 2025. Вип. 145, ч. 1. С. 325–330.
5. Бойко Т. О., Жавко В. С. Рекреаційна функція зелених насаджень у контексті сталого розвитку міст. Матеріали конференції (м. Херсон, груд. 2025 р.). Херсон: Херсонський державний аграрно-економічний університет, 2025. С. 30.
6. Бондаренко О. І. Теорія і практика формування системи зелених насаджень сучасного великого міста. Український журнал будівництва та архітектури. 2025. № 4 (028). С. 25–32. DOI: 10.30838/UJCEA.2312.270425.25.1174.
7. Верхола А. М., Гоцій Н. В. Вплив мертвої підстильної поверхні на пожежну небезпеку лісових насаджень. Молодь та науковий прогрес у соціально-економічній та інженерній сферах : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених, курсантів та студентів (м.

Львів, 11 травня 2023 р.). Львів: Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, 2023. С. 317–318.

8. Войко Н. Ю., Добровольська О. Ю. Роль зелених насаджень в організації комфортного міського середовища. Сучасні проблеми архітектури та містобудування : науково-технічний збірник. Київ: КНУБА, 2017. Вип. 47. С. 231-237.

9. Голуб В. О., Шепелюк М. О., Голуб С. М. Вплив обрізки на стан деревних насаджень м. Луцька. Сучасний стан і перспективи розвитку ландшафтної архітектури, садово-паркового господарства, урбоекотології та фітомеліорації : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. Львів: НЛТУ України, 2019. С. 99.

10. Горова А. І., Бучавий Ю. В. Оцінка ступеня озеленення санітарно-захисних зон промислових підприємств Дніпропетровська // Питання біоіндикації та екології. 2016. Т. 21, № 1–2. С. 35–42.

11. Ґрунти. Рослинність Дніпропетровської області. Природа – це храм: еколог. блог. 2015. URL: [http://prirodacehram.blogspot.com/2015/06/blog-post\\_12.html](http://prirodacehram.blogspot.com/2015/06/blog-post_12.html)

12. Дніпро (місто). Вікіпедія : вільна енцикл. URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%BD%D1%96%D0%BF%D1%80%D0%BE\\_\(%D0%BC%D1%96%D1%81%D1%82%D0%BE\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%BD%D1%96%D0%BF%D1%80%D0%BE_(%D0%BC%D1%96%D1%81%D1%82%D0%BE))

13. Екологічний паспорт міста Дніпро: затвердж. Дніпропетровським міським головою Б. А. Філатовим від жовтня 2016 р. URL: <https://dniprorada.gov.ua/upload/editor/%D0%95%D0%.PDF>

14. Екологічні групи рослин. StudFile: асистент студента. URL: <https://studfile.net/preview/8935700/page:19/>

15. Європейський стандарт висаджування дерев: пер. з англ. / European Arboricultural Council. Львів: Хмелева, 2024. 58 с.

16. Жидецький В.Ц. Основи охорони праці: підруч. 3-тє вид., перероб. і доп. Львів: Укр. акад. друкарства, 2006. 336 с.

17. Захарченко В. П. Вплив міських зелених насаджень на мікроклімат міста Екологія та довкілля. 2008. №2. С. 65-71.
18. Засолення ґрунтів: причини, наслідки та методи боротьби. EOS Data Analytics: офіційний блог. [URL:https://eos.com/uk/blog/zasolennia-hruntiv/](https://eos.com/uk/blog/zasolennia-hruntiv/)
19. Заячук В.Я. Дендрологія. Підручник / В.Я. Заячук. Львів: Апріорі, 2008. 656 с.
20. Зелені насадження як фактор регулювання мікроклімату міст. Екологія міст : електронний навчальний посібник / КНУ ім. Тараса Шевченка. URL: <https://ecologyknu.wixsite.com/ecologymanual/4-3-1>
21. Зелінська А. В., Нестерова Н. Г. Аспекти посухостійкості декоративних деревних видів рослин як елементів озеленення міст. Тернопільські біологічні читання. Ternopil Bioscience –2024 : матеріали VII Міжнар. наук.-практ. конф., присвяч. 95-річчю від дня народж. проф. К. М. Векірчика (м. Тернопіль, 18–19 квітня 2024 р.). Тернопіль: Вектор, 2024. С. 41.
22. Звіт з оцінки впливу на довкілля планованої діяльності по об'єкту «Реконструкція ПЛ 150 кВ Л-161/162 ПС "Крив.ТЕС-2" - ПС "ГПП-4 ІнГЗК", ділянка опор № 8-19» (справа № 2020555747) : офіц. дані / Дніпропетровська обласна державна адміністрація. Дніпро, 2020. URL: <https://adm.dp.gov.ua/storage/app/uploads/public/602/f79/08a/602f7908a5b4c825189541.pdf>
23. Звіт з оцінки впливу на довкілля планованої діяльності «Реконструкція систем водозниження виробничого майданчику підприємства ПрАТ "КАМЕТ-СТАЛЬ" за адресою: вул. Соборна, 18б, м. Кам'янське» (справа № 11848) : офіц. дані / Кам'янська районна державна адміністрація Дніпропетровської області. Кам'янське, 2023. URL: <https://kam-rda.dp.gov.ua/storage/app/sites/157/uploaded-files/ztvF419.pdf>
24. Іванов А. Значення міського озеленення в контексті змін клімату. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-

конференції «Рубіновські читання» (м. Умань, 16 травня 2023 року) / редкол.: В. П. Карпенко (відп. ред.) та ін. Умань: Уманський НУС: Редакційно-видавничий відділ, 2023. С. 40.

25. Клімат Дніпро. Meteoblue : метеоролог. сервіс (вебсайт). URL: [https://www.meteoblue.com/uk/weather/historyclimate/climatemodelled/dnipro\\_ukraine\\_709930](https://www.meteoblue.com/uk/weather/historyclimate/climatemodelled/dnipro_ukraine_709930)

26. Ковалевський С. Б., Кривохатко Г. А. Посухостійкість та водоутримувальна здатність рослин *Thuja occidentalis* L. та її культиварів. Науковий вісник НЛТУ України. 2018. Т. 28, № 2. С. 13-17.

27. Коваленко М. Г. Функції міських зелених насаджень та їх нормування. Репозиторій КНУБА / Київський національний університет будівництва і архітектури. С. 194-201.

28. Колєнкіна М. С. Озеленення населених місць: конспект лекцій. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. 125 с

29. Коломійченко Т. В. Посадка дерев : [методичний матеріал]. Всеосвіта: бібліотека матеріалів. URL: <https://vseosvita.ua/library/embed/0007c1-3b96.doc.html>

30. Кучеревський В. В., Шоль Г. Н. Інтродукція деревних рослин у промисловому регіоні Степової зони України та їх використання в озелененні міст : наукова монографія. Київ: Наукова думка, 2024. С. 267.

31. Лапіна І. В. Вплив антропогенних факторів на таксаційні показники міських насаджень. Матеріали Всеукраїнської наукової конференції студентів і аспірантів, присвяченої Міжнародному дню студента (м. Суми, 14–18 листоп. 2022 р.). Суми: Сумський національний аграрний університет, 2022. С. 44.

32. Ловинська В. М., Зайцева І. А., Лещенко А. В. Перспективи використання вічнозелених чагарників *Buxus sempervirens* L. і *Mahonia aquifolium* Nutt. в озелененні Дніпропетровська. Науковий вісник НЛТУ України. 2013. Вип. 23.9. С. 238-243.

33. Мамчур В. В. Оцінка посухостійкості *Ailanthus altissima* (Mill.) в умовах Правобережного Лісостепу і Степу України. Науковий вісник НЛТУ України. 2019. Т. 29, № 7. С. 53-56.
34. Масальський В. П., Роговський С. В. Озеленення населених місць : методичні вказівки до вивчення дисципліни для студентів агробіотехнологічного факультету першого (бакалаврського) рівня спеціальності 206 – Садово-паркове господарство. Біла Церква: БНАУ, 2020. 64 с.
35. Меженський В. М. Уніфікування шкал оцінок, що застосовуються при інтродукції деревних рослин. Інтродукція рослин. 2007. № 4. С. 26-32.
36. Міський тепловий острів. Вікіпедія: вільна енциклопедія. URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Міський\\_тепловий\\_острів](https://uk.wikipedia.org/wiki/Міський_тепловий_острів)
37. Нужина Н., Іванова І. Моніторинг посухостійкості інтродукованих видів високорослих дерев після зміни кліматичних умов урбопросторів. Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Біологія. 2023. Том 94, № 3. С. 23–27. DOI: <https://doi.org/10.17721/1728.2748.2023.94.23-27>
38. Олешко О. Г., Масальський В. П. Турологічні риси спеціалізованих громадських парків. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Актуальні проблеми та перспективи розвитку агротехнологій» (м. Біла Церква, 30 жовтня 2020 р.). Біла Церква: Білоцерківський національний аграрний університет, 2020. С. 36.
39. Орлов.О. Фактори життя рослин, які чинники впливають на рослини. Farming.org.ua: інформаційний агропортал. URL: <https://farming.org.ua/%D0%A4%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%.html>
40. Парки, сади, сквери, бульвари. Ландшафтно-рекреаційна зона. Курортні та заповідні території. Історико-культурна спадщина: лекція 8. URL: <https://studfile.net/preview/5434736/page:3/>

41. Планування та забудова територій : ДБН Б.2.2-12:2019. - [Чинний від 2019-10-01]. – Київ : Мінрегіон України, 2019. – 186 с. – (Державні будівельні норми України). – URL: <https://dreamdim.ua/wp-content/uploads/2019/07/DBN-B22-12-2019.pdf>

42. Паращук О. А., Кругляк Ю. М. Комплексна оцінка посухостійкості видів деревних рослин родини Rutaceae Juss. у дендрарії Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка НАН України. Біологічні системи. 2025. Т. 17, вип. 3. С. 397–410. DOI: <https://doi.org/10.31861/biosystems2025.03.397>

43. Перша допомога при тепловому або сонячному ударі. Дніпропетровський обласний центр контролю та профілактики хвороб МОЗ України: офіц. вебсайт. URL: <https://www.duc.org.ua/persha-dopomoha-pry-teplovomu-abo-soniachnomu-udari/>

44. Погода у Дніпрі : статистика за місяцями. Gorod.dp.ua : міський сайт Дніпра. URL: <https://www.gorod.dp.ua/pogoda/?pageid=46>

45. Погода у Дніпрі. Meteofor : погодний сервіс (вебсайт). URL: <https://meteofor.com.ua/weather-dnipro-5077/>

46. Пономарьова О. А. Біорізноманіття та життєвий стан лінійних пришляхових насаджень м. Дніпро (на прикладі проспекту ім. Б. Хмельницького). Екологічні проблеми сучасності : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (м. Дніпро, 2023 р.). Дніпро: Дніпровський державний аграрно-економічний університет, 2023. С. 112–114.

47. Портал:Дніпропетровська область. Вікіпедія: вільна енцикл. URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Портал:Дніпропетровська\\_область](https://uk.wikipedia.org/wiki/Портал:Дніпропетровська_область)

48. Посухостійкість. Вікіпедія: вільна енциклопедія. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D1%81%D1%83%D1%85%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%96%D0%B9%D0%BA%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C>

49. Правила поведінки під час оголошення повітряної тривоги. Навчально-методичний центр цивільного захисту та безпеки

життєдіяльності: офіц. вебсайт / ДСНС України. URL: <https://nmc.dsns.gov.ua/kyiv/news/ostanni-novini/pravila-povedinki-pid-cas-ogolosennia-povitrianoi-trivogi>

50. Пристосування вищих рослин до різних середовищ існування та життєві форми рослин. МійКлас : електронна освітня платформа. URL: [https://www.miyklas.com.ua/p/biologiya/7-klas/riznomanitnist-roslin-471903/pristosuvannia-vishchikh-roslin-do-riznikh-seredovishch-isnuvannia-ta-zh\\_-473060/re-154afc4b-2b0f-441c-bd50-05fa06c994ab](https://www.miyklas.com.ua/p/biologiya/7-klas/riznomanitnist-roslin-471903/pristosuvannia-vishchikh-roslin-do-riznikh-seredovishch-isnuvannia-ta-zh_-473060/re-154afc4b-2b0f-441c-bd50-05fa06c994ab)

51. Прищепа А. М. Екосистемні послуги зелених насаджень урбосистем. Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2019. № 1 (77).

52. Про затвердження Правил утримання зелених насаджень у населених пунктах України : Наказ Міністерства будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України від 10.04.2006 № 105. Законодавство України / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0880-06>

53. Розподіл кліматичних показників на території України : презентація. На Урок: освітній портал. URL: <https://naurok.com.ua/prezentaciya-rozpodil-klimatichnih-pokaznikiv-na-teritori-ukra-ni-228240.html>

54. Рожков А. О., Гармашов В. В. Показники фотосинтетичного потенціалу тритикале ярого залежно від впливу способів сівби та норм висіву. Таврійський науковий вісник. 2015. Вип. 90. С. 83–92.

55. Сулова О. П. Посухостійкість деревних рослин в паркових насадженнях промислових міст степової зони України. Екологічні науки. 2025. № 3(60). С. 147–152.

56. Тарнопільська О. М. 8. Пристосування і стійкість рослин до несприятливих факторів середовища. Фізіологія рослин : конспект лекцій (2019). URL: <https://lifelib.info/botany/tarnopilska/64.html>

57. Тарнопільська О. М. 8.5. Солестійкість. Тема 8. Пристосування і стійкість рослин до несприятливих факторів середовища. Фізіологія рослин: конспект лекцій (2019). URL: <https://lifelib.info/botany/tarnopilska/62.html>
58. Типи посадок декоративних рослин. Розрахунково-графічна робота: методичні вказівки / Національний лісотехнічний університет України. С. 5. URL: <https://studfile.net/preview/11099214/page:5/>
59. Трускавецька І. Я. Фактори збереження здоров'я студентів під час проходження навчальної практики в польових умовах. Молодий вчений. 2017. № 11. С. 26–29
60. Управління зеленими зонами в громадах : посібник / Програма USAID «Децентралізація приносить кращі результати та ефективність» (DOBRE). Київ, 2021. 124 с.
61. Шипунова В. О. Тенденції зміни клімату території Дніпропетровської області. Природа Криворіжжя. Кривий Ріг. URL: <https://kdpu.edu.ua/pryroda-kryvorizhzhia/fizyko-heohrafichnakharakterystyka/klimat/1328-tendentsii-zminy-klimatu-terytoriidnipropetrovskoi-oblasti.htm>
62. Як доглядати за молодими деревами. Розплідник рослин Василя Івановича: офіційний сайт. URL: <https://vasylivanovich.com.ua/blog/yak-doglyadaty-za-molodymy-derevamy>