

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Агрономічний факультет  
Спеціальність 206 «Садово-паркове господарство»  
Освітньо-професійна програма «Садово-паркове господарство»

«Допускається до захисту»  
Декан агрономічного факультету  
к.с.-г.н., доцент  
\_\_\_\_\_ Олександр ІЖБОЛДІН  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 р.

## КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня «Бакалавр» на тему:

Перспективи використання видів роду Горобина (*Sorbus L.*) у  
зелених насадженнях загального користування м. Дніпро

Здобувач \_\_\_\_\_ Юлія СОЛОВЙОВА

Керівник кваліфікаційної  
роботи, к.б.н., доцент \_\_\_\_\_ Ольга ІВАНЧЕНКО

Дніпро – 2025

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»

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

\_\_\_\_\_ Ольга ІВАНЧЕНКО

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2025 року

## ЗАВДАННЯ

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

**Соловйової Юлії Костянтинівни**

- 1. Тема роботи:** «Перспективи використання видів роду Горобина (*Sorbus L.*) у зелених насадженнях загального користування м. Дніпро»
- 2. Термін подачі здобувачем завершеної кваліфікаційної роботи на кафедру:** 12 червня 2025 р.
- 3. Вихідні дані для роботи:**
  - 1) відомості щодо кліматичних характеристик, типів ґрунтів, впливу антропогенних чинників на перспективність використання видів роду Горобина у озелененні м. Дніпро;
  - 2) вимоги техніки безпеки під час інвентаризаційних робіт в урбанізованому середовищі;
  - 3) опрацювання стану питання щодо використання видів роду Горобина у озелененні міст, її вимог до екологічних чинників.
- 4. Перелік питань розрахунково-пояснювальної записки, які підлягають розробці):**
  - 1) оцінити чинники різного генезу на перспективність використання видів роду Горобина у насадженнях загального користування м. Дніпро;
  - 2) вивчити репрезентативність видів роду Горобина у насадженнях м. Дніпро;
  - 3) дослідити таксаційні характеристики досліджених екземплярів, їх віталітет, пошкодженість хворобами та шкідниками, окремі морфометричні показники (довжина приросту, площа асиміляційного апарату та ін.) в залежності від місця зростання рослин і техногенного навантаження;

4) провести оцінку генеративної фази розвитку (цвітіння та плодоношення) видів роду Горобина, що зростають у насадженнях загального користування на різних ділянках м. Дніпро.

**5. Необхідні графічні матеріали із зазначенням обов'язкових креслень:**

- 1) фото- і відеофіксація дослідних екземплярів горобини звичайної, скандинавської та круглолистої м. Дніпро, особливостей вегетативних і генеративних органів;
- 2) табличний матеріал щодо репрезентативності видів роду Горобина у різних локаціях м. Дніпро, їх таксаційних показників, розподілу за класами життєвості, змін вегетативних та генеративних органів за дії різних умов зростання;
- 3) графіки і діаграми представленості горобини у насадженнях м. Дніпро, розподілу за таксаційними характеристиками, віталітетом, змін вегетативних та генеративних органів.

**6. Дата видачі завдання:** “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ року

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Формулювання мети та відповідно до неї завдань кваліфікаційної роботи, алгоритму її виконання, опрацювання стану питання за літературними даними	з 3 липня 2024 р. по 21 липня 2024 р.	
2	Аналіз абіотичних та антропогенних чинників м. Дніпро, які обумовлюють перспективи використання видів роду Горобина	з 24 липня 2024 р. по 4 серпня 2024 р.	
3	Проведення інвентаризаційних досліджень, аналіз отриманих даних	з 7 серпня 2024 р. по 1 вересня 2024 р.	
4	Оформлення порівняльних таблиць, графічних матеріалів результатів досліджень	з 4 вересня 2024 р. по 26 січня 2025 р.	
5	Оцінка окремих фаз весняної вегетації дослідного виду, описовий аналіз результатів проведених досліджень	з 24 січня 2025 р. по 10 травня 2025 р.	
6	Остаточне оформлення кваліфікаційної роботи	з 13 травня 2025 р. по 10 червня 2025 р.	
7	Подання кваліфікаційної роботи для захисту	11 червня 2025 р.	

Здобувач \_\_\_\_\_

Юлія СОЛОВЙОВА

Керівник кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_

Ольга ІВАНЧЕНКО

## РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота бакалавра: 72 с., 11 табл., 12 рисунків, 78 літературних джерел.

*Об'єкт досліджень:* види роду Горобина в озелененні м. Дніпро.

*Мета роботи:* провести аналіз репрезентативності видів роду Горобина (*Sorbus* L.) у насадженнях м. Дніпро, оцінити їх таксаційні характеристики, віталітетний стан, зміни вегетативних та генеративних органів за умов різного антропогенного навантаження.

*Методи дослідження:* інвентаризаційний, спостереження, аналізу і синтезу, ваговий, статистичний, морфометричний.

*Предмет досліджень:* видова представленість у міських насадженнях видів р. Горобина, їх життєвий стан, зміни вегетативних та генеративних органів.

Досліджено представленість видів роду горобина у насадженнях загального користування м. Дніпро. Встановлено, що у озелененні використовуються горобина звичайна, скандинавська та круглолиста, остання в дуже обмеженій кількості. Оцінено їх таксаційні показники (вік, висота, діаметр штамбу), віталітетний стан. З'ясована дія антропогенного навантаження різного ступеня прояву на окремі параметри вегетативної та генеративної фази розвитку рослин роду Горобина у порівнянні з контрольними екземплярами, що зростали у с. Солоне (за включенням г. круглолистої). Найгіршим віталітетним станом, зменшенням річного приросту, площі асиміляційного апарату, змінами генеративної сфери розвитку рослин щодо норми хараткеризувалися дерева, що зростали у парку Пам'яті та Примирення та проспекті О. Поля, найкращими були показники у парках ім. Л. Глоби, Т. Шевченка, вул. Холодильній та Героїв України.

*Ключові слова:* м. Дніпро, насадження загального користування, види роду Горобина (*Sorbus* L.), екологічні чинники, вегетативні та генеративні органи, віталітетний стан.

## ЗМІСТ

РЕФЕРАТ.....	4
ВСТУП.....	7
1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	10
1.1. Функціональна роль деревних насаджень в урбанізованому середовищі .....	10
1.2. Використання видів р. Горобина ( <i>Sorbus</i> L.) у створенні міських і заміських насаджень .....	14
1.3. Вплив міського середовища на онтогенез деревних рослин та окремі функціональні показники .....	18
1.4. Агротехніка вирощування видів р. Горобина ( <i>Sorbus</i> L.) в міських умовах .....	21
2. АНАЛІЗ ЕКОЛОГІЧНИХ УМОВ ЗРОСТАННЯ ДОСЛІДНИХ ОБ'ЄКТІВ .....	25
2.1. Кліматичні умови району проведення досліджень .....	25
2.2. Характеристика окремих локацій зростання видів роду Горобина у м. Дніпро, вплив антропогенних та абіотичних чинників .....	27
3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА.....	31
3.1. Методи та об'єкти проведення досліджень.....	31
3.1.1. Методика проведення експериментальних досліджень .....	31
3.1.2. Еколого-біологічна характеристика досліджуваних видів р. Горобина ( <i>Sorbus</i> L.) .....	33
3.2. Результати досліджень та їх обговорення.....	36
3.2.1. Репрезентативність видів р. Горобина у насадженнях м. Дніпро, їх основні таксаційні показники та віталітетний стан .....	36
3.2.2. Вплив умов зростання та антропогенного навантаження на зміни вегетативних органів видів р. Горобина .....	47
3.2.3. Зміни генеративної фази розвитку горобини звичайної,	

скандинавської та круглолистої в умовах м. Дніпро .....	53
<b>4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....</b>	<b>59</b>
4.1. Загальні положення з охорони праці .....	59
4.2. Елементи потенційної небезпеки під час інвентаризації насаджень .....	59
4.3. Засоби індивідуального захисту та спецодяг .....	60
4.4. Організація безпечної роботи на місцевості .....	60
4.5. Санітарно-гігієнічні умови праці .....	61
4.6. Вимоги до інвентаризаційного обладнання .....	62
<b>ВИСНОВКИ ТА ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ.....</b>	<b>63</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....</b>	<b>66</b>

## ВСТУП

Одним із найважливіших напрямів формування сприятливого життєвого середовища в містах є озеленення – система заходів, спрямованих на створення і підтримання зелених насаджень різного функціонального призначення. Рослини в умовах урбанізованого середовища не лише виконують естетичну функцію, але й беруть активну участь у формуванні мікроклімату, очищенні повітря, зниженні рівня шуму та забезпеченні психоемоційного комфорту мешканців (Клименко, 2017). З урахуванням змін клімату, інтенсифікації міського будівництва і погіршення екологічної ситуації, особливо актуальним є підбір таких видів рослин, які здатні витримувати екологічні навантаження мегаполісів і при цьому залишатися декоративними впродовж року (Кузнецов та ін., 1998).

У цьому контексті представники роду *Горобина* (*Sorbus* L., родина *Rosaceae*) становлять значний інтерес для практиків озеленення. Цей рід налічує понад 100 видів, поширених у природних умовах Північної півкулі – в Європі, Азії та Північній Америці. У флорі України природно зростають близько 8 видів, серед яких найвідомішою є горобина звичайна (*Sorbus aucuparia* L.). Горобини вирізняються високою декоративністю, зимостійкістю, порівняною невибагливістю до ґрунтових умов і широкими можливостями використання у різних типах насаджень: від алейних і паркових до садово-паркових композицій і міських дворів (Швець та ін., 2024).

Особливістю багатьох видів горобини є їх здатність поєднувати декоративність з екологічною пластичністю. Декоративна цінність зумовлена різноманіттям форм крони, ажурним листям, рясним цвітінням навесні, яскравими плодами восени, а також строкатим забарвленням листя в осінній період. Крім того, плоди багатьох видів є кормовою базою для птахів, що підтримує біорізноманіття міського середовища (Лукашук, 2020).

Поряд із естетичною цінністю, горобини здатні витримувати несприятливі умови міського середовища: загазованість, ущільнення ґрунтів, підвищену температуру, нестачу вологи. Деякі види, зокрема *Sorbus intermedia*, *S. hybrida*, *S. aria*, демонструють високу толерантність до умов урбанізованого середовища, що дає змогу їх ефективно використовувати у міському озелененні, навіть у промислових зонах та вздовж автомагістралей (Маренич, Пушкар, 2007).

Водночас, практичне використання видів роду Горобина у насадженнях українських міст все ще залишається недостатньо дослідженим, особливо з точки зору підбору видів і сортів, здатних витримувати специфічні умови конкретних регіонів, а також з урахуванням сучасних кліматичних змін. Актуальною є потреба у систематизації знань щодо агротехнічних прийомів вирощування, способів розмноження, особливостей формування композицій з горобинами та визначення їх ролі у загальній структурі зелених насаджень міста.

*Мета роботи:* провести аналіз репрезентативності видів роду Горобина (*Sorbus* L.) у насадженнях м. Дніпро, оцінити їх таксаційні характеристики, віталітетний стан, зміни вегетативних та генеративних органів за умов різного антропогенного навантаження.

Згідно мети були окреслені такі *задачі*:

1. Провести інвентаризацію існуючих насаджень видів роду Горобина – горобина звичайна, скандинавська та круглолиста, визначити їх кількісну представленість у локаціях, окремі таксаційні характеристики, категорії віталітетного стану.
2. Оцінити зміни морфологічних органів представників роду Горобина залежно від місця зростання – розміри асиміляційного апарату, річний приріст пагонів тощо.
3. Дослідити вплив міських умов на генеративну сферу дослідних об'єктів – кількість квіток у суцвітті, число плодів, масу плодів.

4. Опанувати заходи з охорони праці та техніки безпеки під час проведення інвентаризаційних досліджень.

*Об'єкт досліджень:* представники видів роду Горобина в озелененні м. Дніпро.

*Предмет досліджень:* видова представленість у міських насадженнях видів р. Горобина, їх життєвий стан, зміни вегетативних та генеративних органів.

*Практичне значення результатів дослідження:* проведене дослідження має важливе практичне значення для розвитку озеленення міського середовища м. Дніпро. У роботі обґрунтовано доцільність використання видів роду *Горобина* (*Sorbus*) як декоративних і стійких елементів зелених насаджень, здатних витримувати характерні для урбанізованого простору екологічні навантаження: загазованість повітря, ущільнення ґрунтів, нестабільні кліматичні умови тощо. Матеріали дипломної роботи можуть бути використані у практиці озеленення територій: 1) при створенні нових або реконструкції існуючих скверів, алей, парків та прибудинкових насаджень; 2) для підбору оптимальних видів і форм дерев з урахуванням естетичних, біологічних та екологічних характеристик; 3) у роботі ландшафтних дизайнерів, працівників комунального господарства та міських екологів; 4) при розробці міських програм з підвищення стійкості зелених зон до зміни клімату.

*Наукова новизна роботи.* У роботі вперше проведено цілісну оцінку декоративного потенціалу, екологічної стійкості та адаптаційних властивостей окремих видів роду *Sorbus* в умовах урбанізованого середовища м. Дніпро. Досліджено зміни вегетативної та генеративної фаз розвитку представників роду Горобина. Результати дослідження можуть бути використані як наукове підґрунтя для подальших досліджень у галузі дендрології, ландшафтної архітектури та урбоекології, а також у практиці озеленення міст у степовій зоні України.

## 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1. Функціональна роль деревних насаджень в урбанізованому середовищі

Оцінка впливу урбанізації на природні об'єкти залежить від багатьох факторів, до яких вже звикло людство і не уявляє без них свого існування: промислового розвитку міста, масштабів забудови території та транспортної інфраструктури. Збільшення кількості населення також впливає на екологічний стан міського середовища, разом із ним зростає потреба у збільшенні забудови житловими комплексами, зростає кількість транспортних засобів, загострюється проблема благоустрою населених місць (Гродзинський, 2005; Андрейцев, 2001).

Основні функції зелених насаджень в урбанізованому середовищі:

- екологічна: очищення повітря, регуляція кліматичних умов і мікроклімату, санітарно-захисна функція, збереження біорізноманіття, вплив на водний стан ґрунтового покриву;
- декоративна;
- соціальна;
- економічна (Герасимчук, 2009; Справцев, Тимошенко, 2020).

До екологічної функції зелених насаджень відносять багато природних процесів, протікання яких ускладнено умовами урбанізації. Створення зелених комплексів значно покращує стан повітря у місті (Kendle, Forbes, 1997). Насадження, найчастіше рівномірно розподілені по території – наразі важко знайти хоча б одну вулицю або подвір'я, де б не росли дерева і чагарники. Випаровуючи воду з листових пластин, дерева і чагарники здатні впливати на мікроклімат населеного місця. Велика кількість рослин збагачує посушливе повітря міст вологою. Це явище транспірації, її інтенсивність

залежить від температури повітря (що в містах є вищою, аніж у природному середовищі), яка є одним із факторів її продуктивності.

Рослинні насадження спричинюють позитивний ефект на мікроклімат, сприяють зниженню температури, покращують циркуляцію повітря, що у комплексі благоприємно впливає на довкілля і людину (табл. 1.1).

*Таблиця 1.1*

Вплив зелених насаджень на формування мікроклімату міста

Садово-паркові композиції	Зменшення температури повітря, °С	Збільшення вологості повітря, %	Зменшення швидкості вітру, %	Зменшення інтенсивності інсоляції, %	Зменшення температури поверхні, °С
Пергола з виткими рослинами	1,0 ... 1,5	-	20 ... 30	80	-
Масиви	3,5 ... 5,5	10 ... 20	50 ... 75	95 ... 100	20 ... 25
Рядові насадження	1,0 ... 1,5	4 ... 7	30 ... 50	95	12 ... 19
Газонне покриття, квітник	0,5	1 ... 4	-	-	6 ... 12
Групові посадки дерев	1,0 ... 1,5	4 ... 6	20 ... 40	94 ... 96	12 ... 19

Рослини здатні впливати на радіаційний режим, зменшувати дію сонячного випромінювання (Коленкіна, 2019). Здатність зелених насаджень знижувати температуру довкілля можна пояснити витратою теплової енергії на транспірацію, ти самим відбувається зростання вологості повітря через цей фізіологічний процес рослин. Таким рослинам як «дуб звичайний, липа серцелиста, гіркокаштан звичайний, клен гостролистий, тополь сріблястий» є найефективнішими щодо зменшення температурних показників. Це пов'язується наявністю крупних листових пластинок, характерних для виду (Кузнєцов, 1998).

Зволожувальна дія рослинності залежить від розмірів і просторової структури насаджень. Її прояв відбувається на відстані більшій у 15–20 разів висоти самої рослини (Роговський, 2018). Відносну вологість повітря в урбосередовищі можуть збільшувати смуги деревної рослинності завширшки

10 м. Такі насадження на відстані до 500 м збільшують цей показник на 5–8 % щодо відкритих територій. За період вегетації 1 га насаджень виділяє у атмосферу до 3000 т вологи, 1 м<sup>2</sup> газонного покриття – до 500–700 л. Один екземпляр дорослої липи щодоби під час транспірації виділяє 200 л води, а 1 га насаджень дубу – біля 26 т. Порівняння 1 га лісових насаджень з водоймою цієї ж площі в 10 разів сильніше зволожує повітря (Кохановський, 2003).

Важливим чинником, який впливає на мікроклімат урбанізованого середовища, є рухливість повітря. Найсприятливішим для мешканців є швидкість вітру 0,5–3 м/с. Рослинність сприяє формуванню сталих потоків повітря, які освіжають і перемішують повітря навіть за умов штилю. Дотримуючись правильної структури насаджень з дерев і чагарників є можливість забезпечити провітрювання та фільтрацію повітря міської території, убезпечити її від вітрів, регулювати їх рух. Бажаний ефект від рослинності залежить від видового асортименту і розвинутості крони, наявності чагарниково ярусу, його щільності (Заєць, Рибалов, 2013).

Важливою складовою створення зеленого каркасу міст є створення санітарно-захисних смуг або зон. Санітарно-захисна зона (СЗЗ) – це територія по периметру підприємства, автошляху та ін. об'єкти, які здатні виділяти у довкілля небезпечні речовини, які характеризуються обмеженим користуванням (Солуха, Фукс, 2003). Для їх створення використовують асортимент рослинності стійкий до переважаючого типу забруднення. Орієнтовний перелік газостійких дерев наведений у табл. 1.2.

Окрім протидії газовому забрудненню середовища, зелені насадження захисної дії створюють задля забезпечення шумоізоляції в житлових районах, поблизу автошляхів з інтенсивним рухом, промисловості з гучним процесом виробництва. Залежно від густоти та висоти зелених насаджень, рівень шумового зменшення може досягати 5–10 дБ, що значно покращує акустичний комфорт у містах.

Таблиця 1.2

## Класи стійкості деревних порід

Схильність до пошкодження	Породи		Клас газостійкості
	листяні	хвойні	
Дуже слабка	Вільхи чорна і сіра, каркас західний, лох вузьколистий, спірея, в'язи	-	1
Слабка	Ясен зелений, тополя канадська, верби сіра і козяча, акація жовта, бузок	Модрини: європейська, японська, тис ягідний, ялівець козацький	2
Середня	Ясен звичайний, клени гостролистий і татарський, липа	Ялівець звичайний, Ялина колюча	3
Сильна	Гірकोкаштан звичайний, береза, тополя біла, горобина	Сосни: кримська, кедрова, Веймутова	4
Дуже сильна	-	Ялина, ялиця, сосна звичайна	5

Декоративна функція зелених насаджень полягає у формуванні естетичності та покращення загального вигляду міського середовища (Кучерявий, 2005). У містах створюють об'єкти озеленення загального користування, обмеженого та спеціального (Білоус, 2001). Парки, сквери, бульвари – є об'єктами загального користування, якими щодня користуються мешканці міста (Кучерявий, 2001). Об'єкти обмеженого користування – це зелені насадження на території організацій, лікарень, освітніх закладів. Обидві категорії насаджень є цінними з екологічної та декоративної точки зору (Білоус, 2005). Дослідження підтверджують, що наявність зелених насаджень впливає на людей як фізично, так і психоемоційно. Ландшафтно організовані території сприяють активнішому способу життя містян, адже забезпечують прогулянкову зону і спортивного відпочинку, частково рекреаційну та пізнавально-дослідницьку. За розрахунками Всесвітньої організації охорони здоров'я, у світі, на 1 людину має припадати не менше 20 м<sup>2</sup> зелених насаджень. В Україні цей показник менший, але не критично – 16 м<sup>2</sup> зелених насаджень на 1 мешканця міста (Гудак, 2008).

## 1.2. Використання видів р. Горобина (*Sorbus L.*) у створенні міських і заміських насаджень

Останніми десятиліттями зростає інтерес до використання деревних рослин у міських екосистемах, зокрема до представників роду Горобина. Це обумовлено їх високою екологічною та декоративною цінністю, невибагливістю до умов зростання, а також стійкістю до урбанізаційних чинників (Moskalets et al., 2024).

Види роду Горобина (*Sorbus L.*) належать до родини *Rosaceae* і є важливими елементами як природних, так і штучних ландшафтів. Рід *Sorbus L.* (горобина) налічує понад 100 видів, поширених переважно в помірному поясі Північної півкулі. У флорі України зустрічається близько 20 видів. Завдяки високій декоративності, екологічній пластичності та витривалості, горобини широко використовуються у зеленому будівництві, особливо в парках, скверах, алейних насадженнях і на міських вулицях (Барановський, 2012; Prokoruk et al., 2022).

Серед найпоширеніших у ландшафтному дизайні видів варто виділити:

- *Sorbus aucuparia L.* (горобина звичайна) – один із найвідоміших і найчастіше використовуваних видів. Відзначається високою морозостійкістю, добре адаптується до умов міського середовища, має виразне осіннє забарвлення листя і декоративні плоди.
- *Sorbus intermedia (Ehrh.) Pers.* (горобина проміжна) – популярна в озелененні міст північної і центральної Європи. Характеризується більшими листками, стійкістю до забрудненого повітря та посухи.
- *Sorbus aria (L.) Crantz* (горобина круглолиста або арія) – має густу округлу крону та сріблясте опушення з нижнього боку листків. Добре переносить умови міського середовища.
- Декоративні гібриди та сорти (*Sorbus hybrida*, *S. vilmorinii*, *S. Commixta* та ін.) – вирощуються через ефектне забарвлення листя, компактні розміри та привабливі плоди різного кольору.

Горобини є не лише естетичними компонентами зелених насаджень, а й виконують екологічні функції: зменшують забруднення повітря, поглинають шум, покращують мікроклімат. Вони приваблюють птахів та комах, збагачуючи біорізноманіття урбанізованих територій (Кобів, 2004).

Види роду *Sorbus* характеризуються високою морозостійкістю, посухостійкістю, невибагливістю до ґрунтів та здатністю рости у міських умовах з підвищеним рівнем забруднення повітря (Шаповал, 2017). Горобини добре адаптуються до різних типів ґрунтів, але найкраще розвиваються на родючих, помірно зволжених ґрунтах із нейтральною або слабокислою реакцією. У міському озелененні вони використовуються як у відкритому ґрунті, так і в контейнерній культурі для оздоблення громадських просторів (Григор'єва, 2010). Особливо перспективними для використання є сорти з декоративними плодами різного кольору – від червоного до білого або рожевого (*S. vilmorinii*, *S. commixta*, *S. decora*). Вони чудово підходять для елементів регулярного і пейзажного стилів озеленення.

Горобини здатні утворювати щільну крону, що сприяє ефективному пилозахисту та зниженню шумового забруднення в містах. У роботах М.В. Войтюка та ін. (2020) відзначено, що *Sorbus aucuparia* забезпечує високу фітонцидну активність, покращуючи мікроклімат міських територій. Декоративні властивості горобин проявляються протягом усього вегетаційного періоду: від рясного весняного цвітіння до яскравого осіннього забарвлення.

Горобина звичайна (*Sorbus aucuparia*) та інші види роду *Sorbus* відзначаються високою декоративністю протягом усього вегетаційного періоду, включаючи рясне цвітіння, яскраве осіннє забарвлення листя та привабливі плоди. Ці характеристики роблять їх привабливими для використання в міському озелененні, особливо в парках, скверах та вздовж вулиць (Швець та ін., 2024).

Горобини не лише прикрашають ландшафт, але й мають важливе значення для збереження біорізноманіття. Вони є джерелом їжі для птахів і

запилювачів, сприяють формуванню стійких екосистем в урбанізованих умовах (Kosiacka-Beck, 2021). За даними досліджень Дж. Роллефа зі співавт. (2009), види *Sorbus* демонструють високу виживаність у вуличних насадженнях європейських міст, що робить їх стратегічно важливими у контексті сталого озеленення (Nuzhyna et al., 2021).

I. Швець зі спіавтр. (2024) за результатами досліджень видів роду *Sorbus* L. вказують на «придатність і перспективність до використання в ландшафтному дизайні міста Києва, що обумовлено декоративністю (загальною та сезонною) та біолого-екологічною стійкістю. Декоративність досліджених представників роду *Sorbus* L. у розрізі вегетаційного періоду ґрунтується на естетичній виразності та забарвленні листків, які з'являються на початку вегетації і тримаються на кроні до її завершення; забарвленні, фактурі і текстурі кори та пагонів; форм крони; стрункості стовбура; ефектному квітуванні; яскравому та рясному плодоношенні».

При виборі видів для створення насаджень необхідно брати до уваги кліматичні показники, едафічні умови, толерантність до хвороб, а також характер та функціональне призначення насадження. Горобини чудово підходять для солітерів, груп, алей, живоплотів, а також як акцентні рослини у квітниках чи декоративних композиціях (Григор'єва, 2010; Шаповал, 2017). Останні дослідження (Tomaszewska, Rutkowska, 2022) підтверджують доцільність використання горобин у проєктах "зелених інфраструктур", оскільки вони сприяють поліпшенню екологічного стану міст та забезпечують комфортне середовище для мешканців.

Дослідження у Києві (Klymenko, 2017) показали, що *Sorbus aucuparia* є однією з найчастіше висаджуваних порід у дворах, скверах і парках завдяки своїй морозостійкості, тіністійкості та невибагливості до ґрунтів. Її часто поєднують з іншими породами середнього ярусу, такими як липа, клен і платан.

П. Гнатів (2014) досліджуючи біохемічні «властивостей сухої маси листків як показників адаптації деревних порід у конкретних місцях

зростання» дійшов висновку, що «горобина звичайна згідно зі статистичним опрацюванням їхньої реакції є середньостійкими породами».

У природних умовах види Горобини проходять повний цикл розвитку від проростання насіння, ювенільну стадію, стадію зрілості і старіння. Формуючи сильні та стійкі насадження, горобини здатні до природного поновлення та займають своє визначене місце у фітоценозі. Горобини поширені в природі у лісах, як підлісок, і як основна утворююча порода, на узліссях, в гірських районах. В таких умовах рослинам достатньо простору для розвитку потужної кореневої системи, розлогої крони, більших розмірів листової пластини і суцвіть. Незважаючи на стійкість і пристосування до урбанізації, важливо розглянути зміни в онтогенезі деревних порід. Основні показники розвитку дерев представлені в табл. 1.3.

Таблиця 1.3

Показники розвитку дерев горобини у різних середовищах

В природному середовищі	В міському середовищі
Зовнішній вигляд дерева	Зменшення приросту у висоті і діаметрі
Розвиток вегетативних і генеративних органів	Вигляд і розмір листової пластини
Швидкість росту	Зовнішній стан дерева
Фотосинтетична активність	Фотосинтетична активність

У багатьох містах України, таких як Вінниця, Львів, Шостка, горобина регулярно включається до переліку дерев для озеленення. Практичні заходи з озеленення включають висадку горобини як елементу алей, декоративних груп, а також внутрішньодворових насаджень, що підтверджується звітами міських екослужб (Суспільне..., 2023; Flora Шостка..., 2022).

Таким чином, рід *Sorbus* є перспективним об'єктом для створення насаджень у різних кліматичних зонах України, завдяки поєднанню декоративності, стійкості та екологічної доцільності.

### 1.3. Вплив міського середовища на онтогенез деревних рослин та окремі функціональні показники

Міське середовище характеризується високим рівнем антропогенного навантаження, що суттєво впливає на стан фітомаси та функціональні властивості деревних рослин (Nowak et al., 200; Sæbø et al., 2003). Основними негативними чинниками є забруднення повітря, ущільнення ґрунтів, механічні пошкодження, обмежений простір для кореневої системи, особливості теплового режиму, зміни гідрологічного режиму, а також хімічне забруднення ґрунтів і вод (Гродзинський, 2005).

Деревні рослини у міському середовищі відчують стрес, який призводить до порушення фотосинтезу, дихання, транспірації та інших фізіолого-біохімічних процесів. Зокрема, під впливом оксидів азоту, сірки та вуглецю у листках знижується вміст хлорофілу, зростає активність антиоксидантних ферментів (каталази, пероксидази), а також спостерігається посилене відпадання листя (Гродзинський, 2005; Ковальчук та ін., 2020).

Одним з важливих функціональних показників є індекс стану листя, який відображає рівень пошкодження асиміляційного апарату. У міських умовах цей індекс часто значно вищий порівняно з природними або сільськими екосистемами. Також важливим діагностичним параметром є рівень накопичення важких металів у листках та корі дерев. Дослідження показують, що найбільшу кількість таких елементів, як Pb, Zn, Cu, Cd накопичують дерева, розташовані біля доріг та промислових підприємств (Попович та ін., 2017; Щербакова, 2019). Так, наприклад, дослідженнями встановлено, що горобина горобина здатна акумулювати значну кількість важких металів, що свідчить про її чутливість до техногенного забруднення (Біоіндикаційна ..., 2023).

Міське середовище впливає також на морфологічні характеристики дерев – зменшення площі листків, асиметрія листової пластинки, зниження річного приросту пагонів та пошкодження кори (Шевченко, 2018). Часто

дерева в містах формують деформовані крони або мають відкриту, пошкоджену кореневу систему внаслідок неправильного догляду або будівельних робіт (Злепко, Левицький, 2016).

Попри негативні впливи, деякі види демонструють високий рівень адаптації до урбанізованого середовища (Whitlow, Bassuk, 1988). Це пояснюється як морфоанатомічними особливостями, так і здатністю до швидкого відновлення функціональних процесів після стресу. Наприклад, представники роду *Sorbus* мають добру пилестійкість, помірну посухостійкість і витривалість до урбаністичних умов, що робить їх перспективними у створенні міських насаджень (Данильчук, 2021).

Раціональний добір видів деревних рослин з урахуванням їхньої стійкості до забруднення і кліматичних умов міста, а також правильна агротехніка і догляд, є запорукою успішного озеленення урбанізованих територій (Пацева, 2024). Необхідно враховувати як видові особливості, так і функціональні показники рослин, що дозволяють об'єктивно оцінити їхній стан і адаптаційний потенціал.

Деякі дослідження показують, що урбанізація впливає на анатомічні характеристики дерев, зокрема на кількість судин, площу провідної тканини та гідравлічну провідність. У міських умовах ці показники були зниженими порівняно з природними середовищами, що свідчить про адаптаційні зміни в структурі дерев. Дерева пристосовуються до умов середовища змінюючи розмір листків, зменшуючи кількість суцвіть та рясність плодоношення (Дудник, 2021). Зменшення щорічного приросту пагонів свідчить, про пригнічення фізіологічних процесів умовами сучасного міського середовища.

Н.В. Мельниченко зі співавт. (2020) досліджено видовий склад шкідників горобини звичайної в умовах міста Києва та Київської області. Виявлено 29 видів комах, що уражують різні частини рослин, зокрема листя та кореневу систему. Зазначено, що щільні посадки та наявність поблизу інших рослин родини Розових сприяють поширенню шкідників.

Суттєвий вплив умови міського середовища, особливо крупного промислового міста, спричинюють на генеративну складову онтогенезу деревних рослин. Генеративний розвиток деревних рослин у природних умовах відбувається під впливом комплексу абіотичних і біотичних факторів, що забезпечують повноцінне цвітіння, запилення, формування плодів і насіння. У міському середовищі ці процеси суттєво трансформуються внаслідок інтенсивного антропогенного навантаження, що включає забруднення повітря, ґрунту, дефіцит вологи, зміни мікроклімату, ущільнення ґрунту та зниження біорізноманіття запилювачів.

Одним із основних стрес-факторів, що впливає на генеративну здатність, є повітряне забруднення, зокрема викиди автотранспорту. Підвищена концентрація оксидів азоту, сірки, озону та важких металів призводить до зниження якості пилку, зменшення кількості зав'язей і абортації плодів (Гнатів, 2013). Крім того, ущільнення ґрунту вулиць і тротуарів унеможливорює формування повноцінної кореневої системи, що знижує загальний енергетичний потенціал дерева і, відповідно, впливає на генеративну фазу.

У багатьох видів дерев, що зростають у містах, спостерігається скорочення періоду цвітіння або його зсув у календарі. Наприклад, у ряді досліджень виявлено, що у *Sorbus aucuparia* L. в умовах Києва цвітіння настає на 7–10 днів раніше, ніж у природних умовах, а кількість плодів зменшується майже вдвічі через нестачу ефективних запилювачів (Мельниченко та ін., 2022). Надмірна інсоляція, характерна для асфальтованих ділянок, посилює фотострес і спричиняє порушення синхронності між розвитком генеративних органів і умовами зовнішнього середовища.

Також слід зазначити вплив обрізки, що часто проводиться без урахування біологічних особливостей видів. Систематична омолоджувальна або санітарна обрізка у фазу бутонізації або цвітіння призводить до втрати

генеративних органів і перерозподілу асимілянтів у вегетативні структури. Це в результаті пригнічує плодоношення впродовж кількох сезонів.

Незважаючи на складні умови, деякі деревні породи демонструють високу пластичність до міського середовища. До таких можна віднести *Acer platanoides*, *Tilia cordata* та *Sorbus intermedia*, які здатні утворювати життєздатне насіння навіть у забруднених районах, що свідчить про наявність адаптивних механізмів на морфофізіологічному рівні (Пацева, 2021).

Таким чином, генеративний розвиток дерев у містах зазнає складного впливу факторів техногенного походження, які потребують урахування при виборі видів для озеленення, плануванні догляду та прогнозуванні їхнього довговічного існування в урболандшафті.

#### **1.4 Агротехніка вирощування видів р. Горобина (*Sorbus L.*) в міських умовах**

Види роду *Sorbus* (Горобина) є перспективними декоративними деревами для використання в озелененні міст завдяки своїй морозостійкості, естетичній привабливості, стійкості до забруднення повітря та відносній невибагливості до умов ґрунту (Гришко, 2010; Гродзинський, 2005). Її вирощування у межах міського середовища вимагає врахування низки чинників, пов'язаних зі специфікою урбанізованих територій. Забруднення повітря, ущільнення ґрунту, обмежений простір для кореневої системи, зміни мікроклімату – всі ці фактори впливають на вибір технологій посадки, догляду та формування стійких декоративних насаджень (Мартинов, 2017).

Для озеленення міських територій найчастіше рекомендують *Sorbus aucuparia* (горобина звичайна), *S. intermedia* (горобина проміжна), *S. aria* (горобина арія або круглолиста). Вибір виду залежить від кліматичних умов регіону, цільового призначення насадження та умов середовища (забруднення, вологість, тіншовитривалість). Наприклад, *S. intermedia* демонструє високу стійкість до міського забруднення та добре переносить

посуху, а *S. aria* відзначається повільним ростом і компактною кроною, що зручно для вузьких вулиць.

Для висадки горобини у містах доцільно обирати добре освітлені ділянки, захищені від сильних вітрів. Найкращі результати дає розміщення на слабокислих або нейтральних суглинках з глибоким гумусовим шаром (Гродзинський, 2005).

Вибір місця є одним з ключових аспектів агротехніки посадки будь-якої рослини. Однією з проблем міського середовища є ущільнення ґрунту, яке погіршує аерацію і проникнення води. Висаджувати горобину поблизу доріжок, паркувальних майданчиків або в місцях активного пішохідного руху не рекомендують. Мінімальна відстань від пішохідних доріжок повинна становити 1,5–2 м. Також необхідно створити потужну дренажну систему, оскільки в умовах міст часто спостерігається застій вологи через порушення гідрологічного режиму ґрунту. Горобина не витримує тривалого перезволоження, тому ділянки з високим рівнем ґрунтових вод, поганим дренажем або заболоченням є непридатними. Потрібно обирати підвищенні ділянки або забезпечити штучний дренаж. Щодо складу ґрунту, горобина, хоч і не є дуже вибагливою до ґрунтових умов, найкраще росте і плодоносить на легких, родючих, нейтральних або слабокислих (рН 5,5–6,5) ґрунтах, суглинках або супіщаних. На надто кислих ґрунтах рекомендується попереднє вапнування доломітовим борошном або гашеним вапном 300–400 г на 1 м<sup>2</sup> та після цього пролити водою. Взимку, через внесення хімічних протижеледних речовин, в містах загострюється проблема засолення ґрунтів. Особливо страждають насадження, висаджені вздовж популярних пішохідних стежок. Для захисту горобини, можна створювати композиційні насадження, чергуючи Горобину і солестійкі рослини, наприклад глід звичайний. Таким чином буде створюватися певна буферна зона для кореневої системи першої.

Для озеленення використовують дво- або трирічні саджанці із закритою кореневою системою, вирощені в умовах, наближених до міських

(Маурер, 2007). Рекомендований термін посадки – рання весна або пізня осінь. Оптимальна глибина посадки – на рівні кореневої шийки. У підготовлені посадкові ями (60×60×60 см, глибиною 60–70 см) вносять суміш родючого ґрунту з перегноєм і фосфорно-калійними добривам (Гришко, 2010). На дно вносять дренаж (щебінь або бита цегла), шаром 10–15 см. Коренева шийка після посадки повинна бути на рівні землі. У міських умовах важливо враховувати ущільнення ґрунту, недостатню водопроникність і наявність важких металів. Для покращення умов – додають пісок, компост, торф та агроперліт.

У перші роки після посадки необхідні регулярні поливи (особливо влітку), мульчування пристовбурного кола, санітарна обрізка та захист від механічних пошкоджень. У перші роки після висадки саджанці потребують регулярного поливу – не менше 10–15 л води на дерево кожні 7–10 днів у посушливий період.

Горобина потребує помірного удобрення: навесні вносять азотні добрива, восени – калійно-фосфорні. Підживлення проводиться двічі на рік: навесні – азотними добривами (наприклад, аміачною селітрою – 30–40 г/м<sup>2</sup>), восени – фосфорно-калійними (наприклад, суперфосфат – 50 г/м<sup>2</sup>, калійна сіль – 20 г/м<sup>2</sup>). У міських умовах доцільно також вносити гумінові препарати або компост, щоб покращити структуру ґрунту.

У періоди посухи проводять дощування, а при ущільненому ґрунті – розпушування. У міських умовах варто регулярно перевіряти стан дерев на предмет шкідників та хвороб. Мульчування пристовбурного кола торфом, тирсою або подрібненою корою допомагає зберегти вологу, зменшити кількість бур'янів і покращити аерацію ґрунту.

Для декоративних посадок важлива щорічна санітарна обрізка – видалення сухих, пошкоджених або хворих гілок. Формування крони здійснюється у перші 3–5 років після посадки. Горобина добре переносить обрізку, що дозволяє формувати її у вигляді штамбового дерева або куцподібної форми (Мартинов, 2017).

Основними шкідниками горобини є горобина міль, попелиця, пильщик. Серед хвороб поширені борошниста роса, іржа, плямистості. Для захисту використовують біологічні препарати (наприклад, «Фітоспорин», «Актофіт») або інсектициди й фунгіциди з низькою фітотоксичністю, дозволені для використання у зелених зонах міст (Сидорчук, 2018).

Види роду Горобина можуть зростати поруч з різноманітними листопадними деревними породами. У групах вони чудово поєднуються з бузком звичайним або угорським, липою серцелистою або широколистою, кленом гостролистим і його декоративними формами, глодом звичайним. Не бажано саджати поруч із горобиною яблуню, оскільки ними може поширюватися яблунева міль, яка завдає значної шкоди представникам цих родів.

## 2. АНАЛІЗ ЕКОЛОГІЧНИХ УМОВ ЗРОСТАННЯ ДОСЛІДНИХ ОБ'ЄКТІВ

### 2.1. Кліматичні умови району проведення досліджень

Кліматичні умови території формуються за дії таких природних чинників як рельєф і висота над рівнем моря, сонячна радіація, циркуляція повітряних мас. Територія України розташована у «помірному кліматичному поясі в області помірно континентального клімату». Основними ознаками помірного клімату є: різкі зміни сезонних температур та помірною кількістю опадів. В Україні виділяють чотири агрокліматичні зони: Полісся, Лісостеп, Північний Степ, Південний степ та дві зони вертикальної зональності: Карпати і Кримські гори (рис. 2.1). Локації, в яких проводилися дослідження, розташовані у Північному Степу України, Дніпропетровська область, м. Дніпро. Контрольні рослини зростали у с. Солоне Дніпропетровської області, розташованому на відстані біля 20 км від обласного центру.



Рисунок 2.1. Агрокліматичне районування України

Область розташована у Причорноморській низовині, рельєф характеризується рівнинами з широкими долинами річки Дніпро. Клімат проявляється у помірних середньорічних температурах, але різких змінах

сезонів (Гринчак, 2017). Середня кількість опадів на рік складає 450–550 мм. Зими зазвичай помірно холодні, зі середніми температурами близько  $-2...-5^{\circ}\text{C}$ , хоча під час арктичних вторгнень можливі морози до  $-15^{\circ}\text{C}$  і нижче. Опади взимку переважно у вигляді снігу, проте нерідко бувають відлиги та ожеледь. Найхолодніший місяць року – січень, з середньодобовими температурами від  $-4$  до  $-6^{\circ}\text{C}$ . Весна рання, часто зі значним потеплінням у березні, заморозками у квітні. Зміна температури та кількості опадів дуже контрастна. Найбільша кількість опадів із загальної річної припадає на перехідний весняно-літній період. Літо спекотне, посушливе, спостерігаються впливи субтропічних вітрів у місцеві повітряні маси (Гринчак, 2017). Найбільш теплий місяць – липень (з середньодобовою температурою  $+21,9^{\circ}\text{C}$ ). Середні температурні показники наведені у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

## Середньомісячні кліматичні показники м. Дніпро

Місяць	Середня місячна температура, $^{\circ}\text{C}$	Сума опадів, мм
Січень	-3,6	45
Лютий	-3,4	43
Березень	1,8	43
Квітень	9,7	38
Травень	16,2	42
Червень	19,9	60
Липень	22,1	54
Серпень	21,4	43
Вересень	15,6	41
Жовтень	9,0	37
Листопад	2,0	46
Грудень	-2,4	47
Рік:	9,0	539

Опади в м. Дніпро розподіляються протягом року відносно нерівномірно, з незначною перевагою у весняно-літній період. У середньому за рік випадає близько 450–550 мм опадів. Найбільша кількість спостерігається у травні та червні, коли часті дощі, нерідко з грозами. Зимові опади здебільшого випадають у вигляді снігу, хоча через часті відлиги

можливі й дощі або мряка. У холодний період року сніговий покрив зазвичай нестійкий і не надто глибокий. Влітку опади короточасні, переважно зливового характеру, іноді супроводжуються грозами та шквалами. Осінь, як правило, сухіша, особливо вересень і жовтень, що може призводити до посушливих умов у кінці вегетаційного періоду.

Загалом рівень зволоження в регіоні вважається недостатнім, тому в літній період може виникати дефіцит вологи, що важливо враховувати під час створення зелених насаджень (Фізична ..., 1992).

## 2.2. Характеристика окремих локацій зростання видів роду Горобина у м. Дніпро, вплив антропогенних та абіотичних чинників

Дослідні рослини зростали в 4-х адміністративних районах обласного центру: Амур-Нижньодніпровському, Чечеловському, Соборному та Індустріальному (рис. 2.2). Кожен із цих районів має різну завантаженість, планування забудови та екологічні чинники, переважно антропогенного генезу. Далі надано опис кожного району, де зростали досліджувані, з аналізом екологічних чинників, переважно антропогенних.

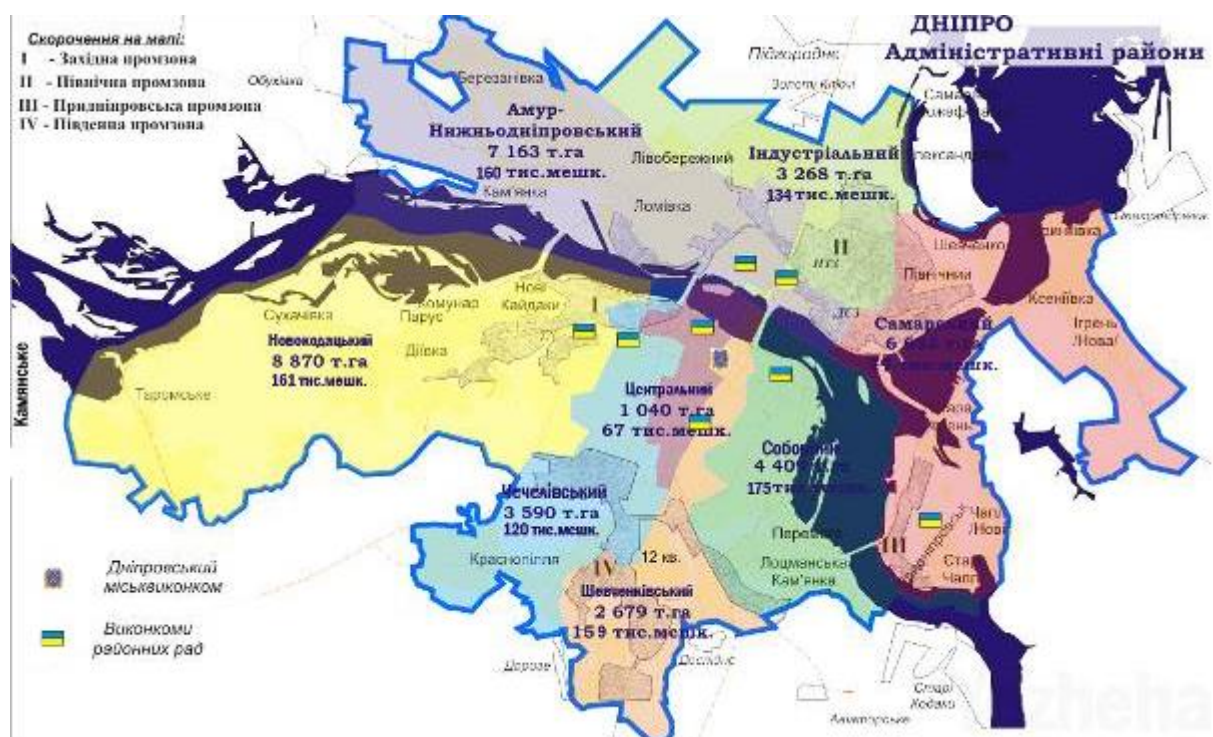


Рисунок 2.2 – Районування м. Дніпро

*Соборний район* – це одна із найактивніших локацій міста, де щодня перебувають тисячі мешканців. Район займає набережну частину правого берега Дніпра, простягаючись вглиб міста. Рельєф підвищений, що добре впливає на розподіл повітря. Загалом можна охарактеризувати екологічні умови даної території вищими температурами, що обумовлено великою кількістю забудови та асфальтованого покриття, яке вдень акумулює теплову енергію, вночі її віддає, а також інтенсивнішою циркуляцією повітря. На температуру повітря тут також впливає активна дорожньо-транспортна мережа. Соборний район Дніпра виділяється високим рівнем благоустрою та озеленення вулиць. У загальноміських зелених насадженнях використовують як автохтонні для Дніпропетровщини види, так і інтродуценти. Сквери, бульвари, парки є «зеленими острівцями» посеред урбаністичного ландшафту. Промислові підприємства, які б чинили негативний вплив на насадження через викиди, у районі відсутні. Проте велика кількість автотранспорту може несприятливо впливати на рослинні об'єкти.

*Індустріальний район* – це активний промисловий район Дніпра. Тут зосереджена велика кількість підприємств та активний транспортний рух. Викид шкідливих речовин в атмосферу з заводів, велика кількість транспортних засобів, що прямують у центр міста з прилеглих територій, істотно змінює атмосферне повітря. Часто присутній дрібний летючий пил. Окрім цього, може спостерігатися незначне підвищення температурних показників. Житлова забудова щільна, але досить стара і вимагає ремонту, реставрацій, іноді будівництва. У теплі пори року, в Індустріальному районі проводять часті ремонтні роботи, що також спричинює вплив на атмосферне повітря. На зелених насадженнях добре помітна дія цих негативних чинників. Дерева часто ослаблені, з нерівномірними кронами, повільно ростуть, на корі можуть бути тріщини, а листки змінюють форму і колір. Загальний рівень озеленення району низький.

*Амур-Нижньодніпровський район* простягається широкою смугою по лівому берегу вздовж річки Дніпро. Він теж являється потужним

промисловим районом, проте має деякі відмінності. Рельєф території низовий, забудова не така щільна, як у двох попередніх районів. Основним локальним кліматичним чинником є річка. Рівень зволоження ґрунту та повітря високий, з річки доносяться вітри, що покращує аерацію території. Тож, зважаючи на сильно забруднене повітря, концентрація шкідливих парів розріджується.

*Чечелівський район* належить до промислово навантажених частин міста, що суттєво впливає на стан довкілля. У районі зосереджено кілька великих підприємств, діяльність яких є основним джерелом викидів шкідливих речовин у повітря, воду та ґрунт. Якість повітря в районі залишається на рівні від помірно забрудненого до потенційно шкідливого для чутливих груп населення. Основні джерела забруднення – промислові викиди та транспорт. У спекотну погоду або за умов слабкого вітру можливе підвищення концентрації пилу та дрібнодисперсних частинок. Зелених зон у районі недостатньо, зважаючи на щільність забудови й промислову інфраструктуру. Хоча тут функціонують кілька скверів і парків, їхня площа обмежена, що ускладнює природне очищення повітря та погіршує мікроклімат. Отже, екологічний стан району можна охарактеризувати як незадовільний із тенденцією до подальшого погіршення без відповідних заходів.

Локації зростання рослин роду Горобина визначали маршрутним методом. Загалом було визначено такі осередки насаджень горобини звичайної, скандинавської та круглолистої: вул. Королеви Єлизавети II (виключно для г. круглолистої), вул. С. Єфремова, вул. Березинська, вул. Холодильна, вул. Сонячна Набережна, вул. Героїв України, вул. Будівельників, вул. Слобожанська, просп. О. Поля, сквер ім. І. Старова, вул. Набережна Заводська, парк Пам'яті та Примирення, вул. Робоча, парк ім. Л. Глоби, парк ім. Т. Шевченка, парк ім. Б. Хмельницького, парк Кирилівка, парк ім. Л. Пісаржекського, сквер Героїв (рис. 2.3). Ці ділянки характеризуються різним техногенним навантаженням.

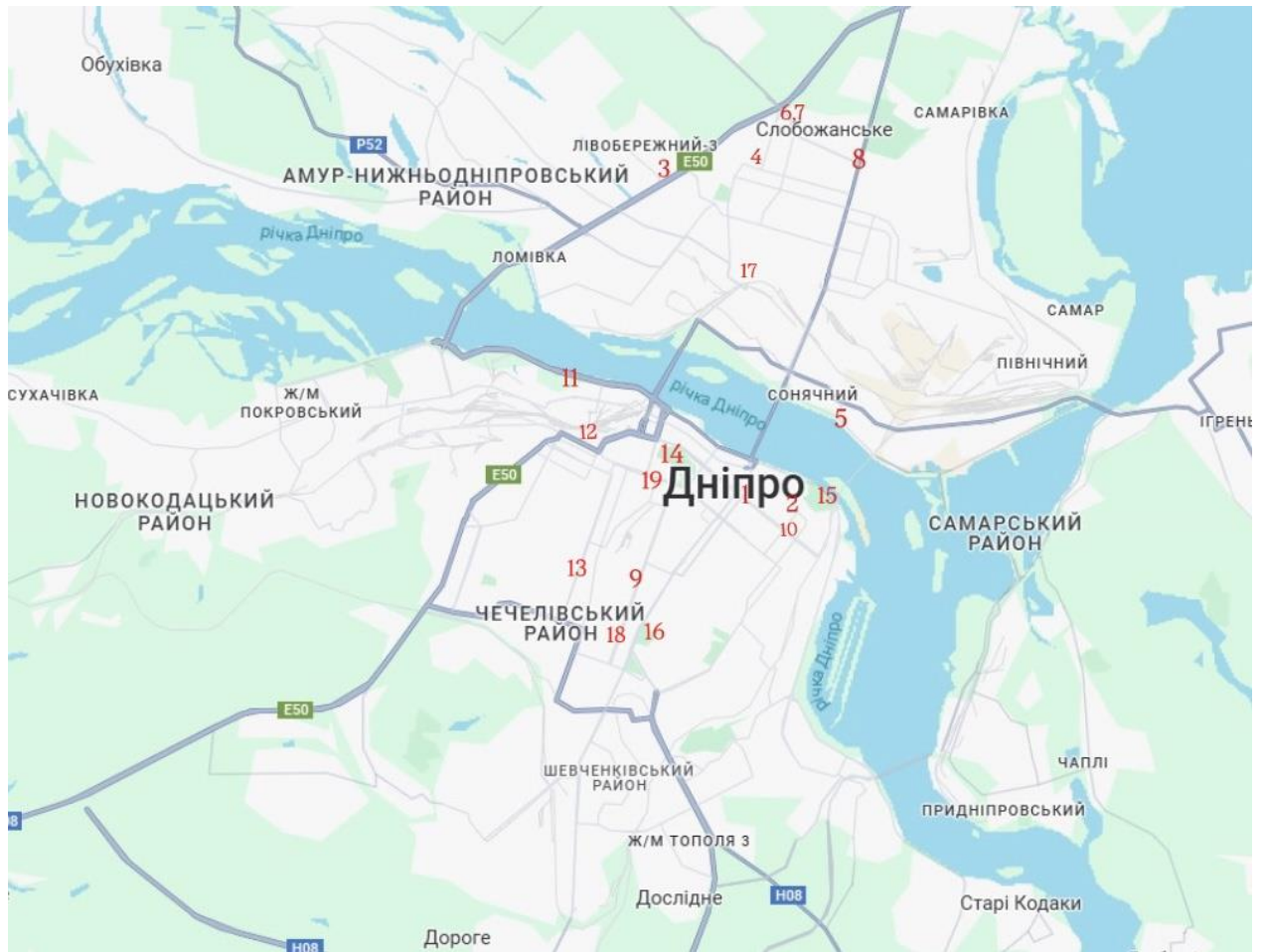


Рисунок 2.3 – Локації місця зростання видів роду Горобина у м. Дніпро

Примітка: 1 – вул. Королеви Єлизавети II; 2 – вул. Сергія Єфремова; 3 – вул. Березинська; 4 – вул. Холодильна; 5 – вул. Сонячна Набережна; 6 – вул. Героїв України; 7 – вул. Будівельників; 8 – вул. Слобожанська; 9 – просп. О. Поля; 10 – сквер ім. І. Старова; 11 – вул. Набережна Заводська; 12 – парк Пам’яті та Примирення; 13 – вул. Робоча; 14 – парк ім. Л. Глоби; 15 – парк ім. Т. Шевченка; 16 – парк ім. Б. Хмельницького; 17 – парк Кирилівка; 18 – парк ім. Л. Пісаржевського; 19 – сквер Героїв

Порівнюючи локації зростання горобини у м. Дніпро варто порівняти екологічні умови з контрольною ділянкою у с. Солоне Дніпропетровської області. У Солоному повітря зазвичай чисте. Так, 15 січня 2025 р. індекс забруднення повітря AQI<sub>PM2.5</sub> був 38, що відповідає припустимому рівню. Наприклад, станція на Гагаріна, 7, показувала PM<sub>2.5</sub> на рівні 8,7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , PM<sub>10</sub> – 17,4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , що також свідчить про мінімальне забруднення. У Солоному розташовані кілька промислових підприємств (полімерні заводи, агропромислові об’єкти), проте вони не спричинюють суттєвого внеску у погіршення екологічної ситуації. Селище розташовано поряд із степовими ландшафтами та має кілька малих водойм.

### 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

#### 3.1. Методи та об'єкти проведення досліджень

##### 3.1.1. Методика проведення експериментальних досліджень

Локації зростання місця зростання видів роду Горобина у м. Дніпро виявляли маршрутним методом щодо інструкції (Інструкція ..., 2002). Під час інвентаризації встановлювали вид рослини, декоративну форму за необхідності, число екземплярів, вік, таксаційні показники (діаметр штамбу та висоту). Встановлювали тип насаджень (рядові, алейні, групові, поодинокі).

Види дерев визначали за «Визначником вищих рослин України» (Визначник ..., 1987) із застосуванням додаткових літературних і довідкових джерел (Заячук, 2008; Калініченко, 2003).

Серед таксаційних показників визначали висоту рослин. Для цього використовували висотомір «*Suunto*» (Фінляндія). Діаметр стовбура на висоті 1,3 м визначали з використанням мирної вилки. Оцінювання вікових характеристик деревних насаджень проводили окомірно.

Оцінку життєвого стану деревних насаджень здійснювали відповідно до шкали В.О. Алексєєва (1989).

Для комплексної характеристики деревних рослин, зокрема видів роду *Sorbus* L., у ботанічних та ландшафтознавчих дослідженнях широко застосовується морфологічний метод. Він передбачає вивчення зовнішньої будови рослин, аналіз вегетативних (у даному дослідженні листки та пагони) і генеративних (суцвіття, квіти, плоди) органів, що дозволяє встановити видові особливості, рівень декоративності та адаптивності рослини до умов середовища.

*Дослідження вегетативних органів.* Річний приріст пагонів вимірювали на гілках, розташованих з південно-східної сторони дерева з

дотриманням однакових умов освітлення. Вимірювання параметрів цих вегетативних органів проводили згідно стандартної методики (Klein, Klein, 1970). Діаметр річного приросту вимірювали на відстані 2 см від його основи за допомогою штангенциркуля. На пагонах підраховували кількість міжвузль та їх довжину. Відбір листків для визначення їх морфологічних характеристик (площа листка, їх кількість на однорічному пагоні тощо) здійснювали за цих же умов. У горобини звичайної, для якої характерний непарноперистий складний листок досліджували також кількість листочків і їх розміри. Обсяг вибірки з генеральної сукупності при дослідженні вегетативних органів складав 50–100 шт.

Площу асиміляційного апарату визначали методом висічок (Савченко, Кожушко, 2013). Згідно методики, «листки з проби зважували з точністю до другого знаку після коми, спеціальним ключем визначеного діаметру робили висічки. Знаючи масу та площу висічок, а також загальну масу листка визначали площу листка по формулі:  $S = M \times S_1 / M_1 \text{ см}^2$ , де  $M$  – загальна маса листка, г;  $S_1$  – площа однієї висічки,  $\text{см}^2$ ;  $M_1$  – маса висічок».

*При дослідженні генеративних органів* вивчали тип суцвіття, кількість квіток у суцвітті, розмір квіток, тип плоду, його форму, забарвлення, розмір (довжина, діаметр), масу 100 плодів. Діаметр плодів вимірювали з використанням штангенциркуля у найбільшому поперечному перерізі. З метою дослідження насінневої продуктивності його виділяли з плодів, очищували та підсушували. Вивчали розміри (довжина, ширина) та масу 1000 насінин.

Фотографування вегетативних та генеративних органів проводили при денному освітленні з фокусуванням на окремих ознаках, що мають діагностичне значення. За потреби виготовляли гербарні зразки рослини. Результати досліджень оброблені статистично із використанням комп'ютерної програми «BioStat».

### 3.1.2. Еколого-біологічна характеристика досліджуваних видів р. Горобина (*Sorbus L.*)

**Горобина (*Sorbus*)** – таксон деревних родини Розові (*Rosaceae*). Горобини є листопадними деревами, іноді чагарниками або мультиштамбовими формами, часто з поверхнево розташованою кореневою системою. Ці види не висувають високих вимог до складу ґрунту, світлолюбні, проте можуть переносити затінення, стійкі до морозів. Ці екологічні характеристики дозволяють вирощувати їх на будь-яких локаціях. У насадженнях міст України горобини найчастіше репрезентовані 3-ма видами разом з їх декоративними формами: горобина звичайна (*Sorbus aucuparia L.*), горобина скандинавська, або проміжна, або шведська (*Sorbus × intermedia* (Ehrh). Pers. (*Sorbus aucuparia × Sorbus aria*)) та горобина круглолиста або мучниста (*Sorbus aria* (L.) Gratz) (Заячук, 2008).

*Горобина звичайна (Sorbus aucuparia L.)*. Це листопадне дерево або великий кущ родини *Rosaceae*, яке у природних умовах України зростає у лісовій та лісостеповій зонах. Вид поширений по всій Європі, Сибіру, Кавказу, Середній Азії. Це один із найвідоміших представників роду (Кохно та ін., 2002, 2005; Заячук, 2008; Калініченко, 2003).

Рослина досягає 10–15 м заввишки, іноді – до 20 м, з правильною округлою або яйцеподібною кроною. Кора сіра, гладенька в молодому віці, з віком стає трохи тріщинуватою. Пагони червонувато-коричневі, часто з опушенням.



Листки непарноперисті, довжиною до 20 см, складаються з 9–15 ланцетних листочків з пилчастими краями. Осіннє забарвлення – яскраво-жовте або червонувате. Цвітіння відбувається у травні – на початку червня,

квіти білі, дрібні, зібрані в складні щитки діаметром до 12 см. Плоди – кулясті, яскраво-оранжеві або червоні ягідоподібні кістянки, досягають у серпні–вересні. Мають гіркуватий смак і залишаються на гілках до зими.

Горобина звичайна добре переносить низькі температури, є тіньовитривалою, однак на відкритих місцях цвіте рясніше. Вона невибаглива до ґрунту, але віддає перевагу помірно вологим, слабо кислим суглинкам. Погано переносить засолення та тривалий застій води.

Найбільш популярними декоративними формами є: горобина звичайна ф. «Pendula» і «Fastigiata». Форма «Pendula» або плакуча – це штамбове дерево з густою кроною і спадаючими пагонами. Діаметр крони до 5 м. Висота залежить від висоти щеплення, але найчастіше до 2 м. Форма специфічного використання – плакучу горобину використовують у декоративних групах або як солітер. Форма «Fastigiata» – це горобина звичайна з щільною, колоподібною формою крони, діаметром до 1 м. В дорослому віці досягає висоти 5 м, потребує добре освітленої ділянки.

*Горобина скандинавська або проміжна* (*Sorbus intermedia* (Ehrh.) Pers.). Цей вид є природним гібридогенним видом, поширеним у Північній Європі, особливо у Швеції, Данії, Німеччині. У культурі добре зарекомендувала себе в урбанізованих умовах завдяки стійкості до забруднень (Кохно та ін., 2002, 2005; Заячук, 2008; Калініченко, 2003).

Це листопадне дерево середніх розмірів – 10–12 м заввишки, з густою округлою кроною. Кора сіра, гладка. Пагони бурі або червонувато-коричневі, часто з легким опушенням. Листки – прості, цілісні, широкояйцеподібні, 5–12 см завдовжки, з глибокими лопатями. Верхня сторона листків темно-зелена, нижня – сріблясто-сіра, опушена.



Квіти білі, запашні, зібрані у великі щиткоподібні суцвіття до 15 см діаметром. Цвітіння – у травні. Плоди – округлі, помаранчево-червоні або червоні, 1–1,5 см у діаметрі, досягають у вересні. Плодоношення рясне і регулярне.

Цей вид характеризується високою морозостійкістю, посухостійкістю, добре витримує міські умови: задимлення, загазованість, ущільнення ґрунту. Найкраще росте на дренованих нейтральних ґрунтах, але може адаптуватися до бідних і вапнякових.

*Горобина круглолиста (Sorbus aria (L.) Crantz).* Це вид із Західної та Центральної Європи, натуралізований у деяких регіонах України. У природі трапляється на вапнякових схилах, в лісах та серед чагарників. Використовується переважно в декоративному озелененні завдяки привабливій формі листків і сріблястому забарвленню (Кохно та ін., 2002, 2005; Заячук, 2008; Калініченко, 2003).

Це невелике дерево або кущ до 8–12 м заввишки, з компактною кроною. Пагони товсті, сіро-оливкові, вкриті густим білуватим опушенням. Кора – сіра, гладка.

Листки прості, широко-еліптичні або округло-яйцеподібні, 6–12 см завдовжки, цільнокраї або слабко зубчасті, з характерним сріблясто-білим опушенням на нижньому боці, що створює декоративний ефект. Цвіте у травні, квіти зібрані у щиткоподібні суцвіття, білі. Плоди – округлі, червоні або буро-червоні, до 1,2 см у діаметрі, їстівні, досягають у вересні. Утворення плодів регулярне. *Sorbus aria* краще росте на сухих, легких, вапнякових або кам'янистих ґрунтах, не переносить застою води. Вона морозостійка, посухостійка, дуже добре адаптується до міських умов, не уражується більшістю шкідників і хвороб, порівняно з іншими видами роду.



## 3.2. Результати досліджень та їх обговорення

### 3.2.1. Репрезентативність видів р. Горобина у насадженнях м. Дніпро, їх основні таксаційні показники та віталітетний стан

Під час інвентаризаційних досліджень репрезентативності видів роду горобина у насадженнях загального користування виявлено 3 види: горобина звичайна, в т.ч. її декоративна форма ‘*Pendula*’, горобина скандинавська та горобина круглолиста (всього 4 екз.). Дослідження проводилися як на Правобережжі міста, так і на Лівобережжі. У табл. 3.1 наведено дані щодо локацій місця зростання вказаних видів у насадженнях м. Дніпро. Загальна чисельність екземплярів г. звичайної – 156 шт., в т.ч. її декоративної форми ‘*Pendula*’ (32 шт.), г. скандинавської – 164 шт., г. круглолистої – 4 шт. за локаціями зростання видів горобини найсуттєвіша кількість г. звичайної зростає на проспекті О. Поля та вул. Сонячна Набережна, г. скандинавської – на вул. Сергія Єфремова, простпекті О. Поля та парку Пам’яті та Примирення (15, 18 і 64 екз., відповідно), г. круглолистої зростає тільки на локації – вул. Королеви Єлизавети II – 4 шт. (рис. 3.1). Менша кількість г. звичайної зростає на вул. Березинській, Холодильній, Набережній Заводській та парку ім. Б. Хмельницького (13, 12, 14 і 19 шт.), г. скандинавської на вул. Сонячна Набережна та Героїв України – 10 та 12 екз. відповідно. На локації, розташованій на проспекті О. Поля, сквері ім. І. Старова та Героїв, парку ім. Т. Шевченка, Пісаржевського зростає горобина звичайна д.ф. ‘*Pendula*’ (32 шт.).

Екземпляри горобин у м. Дніпро зростають переважно у вигляді рядових посадок, поодинокими екземплярами або групами (рис. 3.2–3.3). У деяких особин більш поважного віку проведено санітарну обрізку. Серед представників горобини скандинавської є мультиштамбові форми, які є дуже декоративними (рис. 3.3).

Таблиця 3.1

Репрезентативність видів роду Горобина (*Sorbus*) у насадженнях загального користування м. Дніпро

Локація зростання	Кількість, шт.					
	горобина звичайна	% від заг. к-ті	горобина скандинавська	% від заг. к-ті	горобина круглолиста	% від заг. к-ті
Вул. Королеви Єлизавети II	-	-	-	-	4	1,23
Вул. Сергія Єфремова	-	-	15	-	-	-
Вул. Березинська	13	4,01	-	-	-	-
Вул. Холодильна	12	3,70	1	0,31	-	-
Вул. Сонячна Набережна	26	8,02	10	3,08	-	-
Вул. Героїв України	-	-	12	3,70	-	-
Вул. Будівельників	3	0,92	-	-	-	-
Вул. Слобожанська	-	-	5	1,54	-	-
Просп. О. Поля	7+23*	9,25	18	5,55	-	-
Сквер ім. І. Старова	3+2*	1,54	-	-	-	-
Вул. Набережна Заводська	14	4,32	17	5,24	-	-
Парк Пам'яті та Примирення	11	3,39	64	19,75	-	-

## Продовження таблиці 3.1

Вул. Робоча	3	0,92	10	3,08	-	-
Парк ім. Л. Глоби	10	3,08	1	031	-	-
Парк ім. Т. Шевченка	1*	0,31	11	3,39		
Парк ім. Б. Хмельницького	19	5,86	-	-	-	-
Парк Кирилівка	3	0,92	-	-	-	-
Парк ім. Л. Пісаржевського	3*	0,92	-	-	-	-
Сквер Героїв	3*	0,92	-	-	-	-
<b>Разом</b>	<b>124+32*</b>	<b>48,15</b>	<b>164</b>	<b>50,62</b>	<b>4</b>	<b>1,23</b>

Примітка: \* - горобина звичайна декоративна форма 'Pendula'



Рисунок 3.1 – Посадки горобини круглолистої на вул. Королеви Єлизавети II



Рисунок 3.2 – Групові посадки горобини скандинавської на вул. Героїв України (зліва) та поодинокий екземпляр (солітер) (справа) горобини звичайної на вул. Сонячна Набережна

Контрольні екземпляри горобини звичайної та скандинавської зростали у насадженнях с. Солоне Дніпропетровської області у кількості 6 шт. (біля приватних будинів) і 5 шт. (2 екз. у парку, 3 екз. на прилеглій території), відповідно. Ця локація відрізняється добрим екологічним станом, відсутністю потужних промислових підприємств та інших вагомих чинників антропогенного впливу.

Найвищим ступенем антропогенного аерогенного забруднення довкілля характеризуються такі локації як парк Пам'яті та Примирення (розташований у сфері впливу підприємств Західної промислової групи), а також ділянки, які розташовані безпосередньо біля поїзджих частин на просп. О. Поля, вул. Набережна Заводська, Сергія Єфремова, Робоча. До Західної групи входять наступні такі потужні заводи як коксохімічний, електробудівний, лакофарбовий, трубопрокатний, металургійний тощо.

Парк ім. Б. Хмельницького також розташований поруч з автошляхом з високою інтенсивністю руху транспорту, проте посадки горобини

знаходяться в глибині парку на відстані 150 м від автошляху. На інших локаціях рух транспорту менш суттєвий.



Рисунок 3.3 – Групові посадки горобини звичайної на вул. Сонячна Набережна (зліва) та поодинокий екземпляр горобини скандинавської штамбова форма на вул. Березинська (справа)

Під час інвентаризації насаджень горобини у м. Дніпро було проведено вимірювання окремих таксаційних характеристик – діаметру штамбу та висоти екземплярів у різних локаціях. Дані з діаметру стовбура рослин наведені у табл. 3.2.

Серед видів роду горобина, що зростають у насадженнях загального користування м. Дніпро, найвагомішою за кількістю є група з параметрами до 4 м. Серед представників горобини звичайної таких рослин нараховано 89 шт., що складає 27,46 % від усіх досліджених рослин цього роду, або 57,05 % рослин цього виду. Для горобини скандинавської ці цифри складають 44,13 та 87,19 %, відповідно. До цієї групи висот відносяться і нечисельні екземпляри горобини круглолистої у кількості 4 шт.

Таблиця 3.2

## Ранжування екземплярів роду Горобина, що зростають у м. Дніпро за висотою

Локація зростання	Категорії висот, м														
	0–4 м			4,1–5		5,1–6		6,1–7		7,1–8		8,1–9		9,1–10	
	1	2	3	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Вул. Королеви Єлизавети II			4												
Вул. Сергія Єфремова		15													
Вул. Березинська	2			1		4		5		1					
Вул. Холодильна	2	1		1		5		4							
Вул. Сонячна Набережна	8	10		3		15									
Вул. Героїв України		7			5										
Вул. Будівельників	2			1											
Вул. Слобожанська		3			2										
Просп. О. Поля	5+20*	18		2+3*											
Сквер ім. І. Старова				3+2*											
Вул. Набережна Заводська	11	15		3	2										
Парк Пам'яті та Примирення	8	64		3											
Вул. Робоча	2	1		1	9										
Парк ім. Л. Глоби	10*	1													
Парк ім. Т. Шевченка	1*	8			3										
Парк ім. Б. Хмельницького	15			4											
Парк Кирилівка						3									
Парк ім. Л. Пісаржевського	3*														
Сквер Героїв				3*											
<b>Всього, шт.</b>	<b>89</b>	<b>143</b>	<b>4</b>	<b>30</b>	<b>21</b>	<b>24</b>		<b>9</b>		<b>1</b>					
<b>Всього, %</b>	<b>27,46</b>	<b>44,13</b>	<b>1,23</b>	<b>9,26</b>	<b>6,48</b>	<b>7,40</b>		<b>2,77</b>		<b>0,30</b>					

Примітка: 1 – горобина звичайна, \* - д.ф. 'Pendula'; 2 – горобина скандинавська; 3 – горобина круглолиста

Найбільшу кількість горобини звичайної висотою до 4 м виявлено на вул. Сонячна, Набережній Заводській, парку ім. Б. Хмельницького та ім. Л. Глоби (8, 11, 15 і 10 шт., відповідно). До цієї ж категорії висот відносяться 20 екз. горобини звичайної д.ф. Педула. Усі екземпляри горобини скандинавської, які зростають у парку Пам'яті та Примирення мають висоту до 4 м, як і на вул. С. Єфремова, Сонячній Набережній та проспекті О. Поля. Слід зазначити, що горобина скандинавська характеризується невеликою висотою, порівняно з г. звичайною, тому більша кількість особин цього виду відноситься до 1-ї категорії. Більш високі рослини г. скандинавської, від 4 до 5 м, зростають на вулю Робоча (9 шт.) (рис. 3.4), вул. Героїв України (5 шт.), на інших локаціях вони представлені 2–3 екз. Кількість дерев г. звичайної висотою від 4 до 5 м складає 30 шт. (або 9,26 % до усіх дерев роду Горобина). Їх кількість на кожній ділянці коливається від 1 до 4 шт.

До категорії від 5 до 6 м належать тільки екземпляри горобини звичайної, найбільша їх кількість на вул. Сонячна Набережна – 15 шт. від 3 до 5 екз. на вул. Березинська, Холодильна та у парку Кирилівка. Всього до цієї групи увійшло 24 рослин, що складає 7,40 % від усіх особин. Вищі рослини г. звичайної у кількості 9 шт. зростають на вул. березинська і Холодильна. Лише у екз. г. звичайної на вул. Березинська має висоту від 7 до 8 м. Усі особини горобини круглолистої мають висоту до 4 м.

Такі коливання висоти досліджуваних видів пояснюється різними віковими групами. Наймолодшими рослини виявилися у парку Пам'яті та Примирення, ім. Б. Хмельницького, вул. С. Єфремова.

Ранжування екземплярів видів роду Горобина за діаметром стовбура наведені у табл. 3.3. Серед представників горобини звичайної найбільша кількість особин відноситься до категорії 9,1-13,0 см – 56 екз. або 17,3 %. Дещо менше рослин з діаметром штамбу від 13,1 до 17,0 см – 44 шт. або 13,6 %. Діаметр від 5 до 9 см мають 36 екз. цього виду (11,1 %). Інші категорії діаметрів представлені незначною кількістю рослин. Найменший показник у 5 шт. горобини звичайної у парку Пам'яті та Примирення. 7 і 6 екз. мають

Таблиця 3.3

Ранжування екземплярів роду Горобина, що зростають у м. Дніпро за діаметром стовбура

Локація зростання	Діаметр стовбура, см																					
	до 5 см		5,0–9,0			9,1–13,0			13,1– 17,0			17,1– 21,0		21,1– 25,0		25,1– 29,0		29,1– 33,0		33,1– 37,0		
	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
Вул. Королеви Єлизавети II					2			2														
Вул. Сергія Єфремова		15																				
Вул. Березинська							5			3			2		1						2	
Вул. Холодильна		1								5			5		2							
Вул. Сонячна Набережна		7	12	3			10			4												
Вул. Героїв України				2											9		1					
Вул. Будівельників			1				2															
Вул. Слобожанська		3						2														
Просп. О. Поля				18			4+8*			3+15*												
Сквер ім. І. Старова							3+2*															
Вул. Набережна Заводська							4	4		10	13											
Парк Пам'яті та Примирення	5	10	6	45				9														
Вул. Робоча			2				1				1			3		6						
Парк ім. Л. Глоби				1			10															
Парк ім. Т. Шевченка				11						1*												
Парк ім. Б. Хмельницького			15				4															
Парк Кирилівка															3							
Парк ім. Л. Пісаржевського							3*															
Сквер Героїв										3*												
<b>Всього, шт.</b>	<b>5</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>80</b>	<b>2</b>	<b>56</b>	<b>15</b>	<b>2</b>	<b>44</b>	<b>14</b>		<b>7</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>15</b>		<b>1</b>			<b>2</b>		
<b>Всього, %</b>	<b>1,5</b>	<b>11,1</b>	<b>11,1</b>	<b>24,7</b>	<b>0,6</b>	<b>17,3</b>	<b>4,6</b>	<b>0,6</b>	<b>13,6</b>	<b>4,3</b>		<b>2,2</b>	<b>0,9</b>	<b>1,8</b>	<b>4,6</b>		<b>0,3</b>			<b>0,6</b>		

Примітка: 1 – горобина звичайна, \* - д.ф. 'Pendula'; 2 – горобина скандинавська; 3 – горобина круглолиста

діаметр 17,1-21,0 та 21,1-25,0 см, відповідно. Найбільше значення цього показника притаманне для 2 екз., що зростають на вул. Березинська – їх діаметр коливається від 33,1 до 37 см. Нечисленні рослини горобини круглолистої відносяться до 2-х категорій: по 2 шт. до 5,0-9,0 та 9,1-13,0 см.



Рисунок 3.4 – Дорослі екземпляри горобини скандинавської у насадженнях на вул. Робоча

Паказники даметру штамбу у горобини скандинавської менші, порівняно з г. звичайною. Половина дерев (80 з 164 шт.) мають діаметр від 5 до 9 см. Майже у половину менше дерев з діаметром до 5 см – 36 шт. Зі збільшенням значень у категоріях діаметру штамбу кількість представників у них зменшується. Так, діаметр від 9,1 до 13,0 см та від 21,1 до 25,0 см мають 15 екз. кожна категорія, 13,1-17,0 см – 14 екз. Лише 1 екз. горобини скандинавської, що зростає на вул. Героїв України має діаметр від 25,1 до 29 см.

Таксаційні показники екземплярів горобини скандинавської, що зростають у насадженнях загального користування с. Солоне (умовний контроль) наступні: середня висота 6 м, діаметр штамбу – 19,2 см, для горобини звичайної ці показники складають 6,2 м і 23,6 см, відповідно.

Таблиця 3.4

Ранжування екземплярів роду Горобина, що зростають у м. Дніпро, за віталітетним станом

Локація зростання	Класи віталітетного стану															
	0			1			2		3		4		5		6	
	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Вул. Королеви Єлизавети II						4										
Вул. Сергія Єфремова		10			2			3								
Вул. Березинська	2			5			3		2		1					
Вул. Холодильна	3			5	1				4							
Вул. Сонячна Набережна	10	3		8	4		8	3								
Вул. Героїв України		6			4			2								
Вул. Будівельників				3												
Вул. Слобожанська		3			2											
Просп. О. Поля		5		4+15*			3+8*	9		4						
Сквер ім. І. Старова				2+1*			1+1*									
Вул. Набережна Заводська					6		4		2		2					
Парк Пам'яті та Примирення	1	10		2	12		3	32	3	4	2	3		3		
Вул. Робоча		4		1	2		2	4								
Парк ім. Л. Глоби	3			5			2									
Парк ім. Т. Шевченка		5			3		1*	2								
Парк ім. Б. Хмельницького	5			2			5		3		4					
Парк Кирилівка								3								
Парк ім. Л. Пісаржевського				3*												
Сквер Героїв			3*													
<b>Всього, шт.</b>	<b>43</b>	<b>46</b>	<b>3*</b>	<b>49</b>	<b>40</b>	<b>4</b>	<b>34</b>	<b>54</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>3</b>		<b>3</b>		
<b>Всього, %</b>	<b>13,27</b>	<b>14,19</b>	<b>0,92</b>	<b>15,12</b>	<b>12,34</b>	<b>1,23</b>	<b>10,49</b>	<b>16,66</b>	<b>3,08</b>	<b>2,46</b>	<b>2,77</b>	<b>0,92</b>		<b>0,92</b>		

Примітка: 1 – горобина звичайна, \* - д.ф. 'Pendula'; 2 – горобина скандинавська; 3 – горобина круглолиста

Під час інвентаризації насаджень роду Горобина м. Дніпро досліджено їх віталітетний стан (табл. 3.4). Серед представників горобини звичайної майже однакова кількість рослин відносяться до абсолютного здобрових і помірно ослаблених – 43 і 49 шт., відповідно. Найбільше таких рослин на вул. Сонячна Набережна. На інших локаціях кількість таких рослин невелика – від 1 до 5 шт. Гірший віталітетний стан мають рослини, які зростають на проспекті О. Поля. Усі представники цього виду є помірно і середньо ослабленими, в т.ч. д.ф. Пендула.

Складніша ситуація спостерігається у парку Пам'яті та Примирення. Здорових і помірно ослаблених рослин тут 1 і 2 шт., відповідно, проте є сильно ослаблені і навіть ті, що відмирають (3 і 2 шт.). Усі нечисленні особини горобини круглолистої відносяться до категорії «здорові».

Серед пошкоджень зустрічаються тріщини стовбура (рис. 3.5), фаутність (нахил стовбура), суховерхівковість тощо.



Рисунок 3.5 – Пошкодження стовбура горобини звичайної на вул.

Холодильна

Суттєво не відрізняється ситуація щодо віталітетного стану у горобини скандинавської (табл. 3.4). 86 особин цього виду є здоровими і помірно ослабленими, що складає 14,19 і 12,34 % щодо усіх вивчених дерев,

відповідно. 54 екз. (16,66 %) є середньо ослабленими, при чому більша половина рослин з цієї категорії зростають у парку Пам'яті та Примирення. Сильно ослаблених нараховано 8 шт. і по 3 екз. кожна тих, що відмирають і свіжого сухостою. Сильно ослаблених рослин нараховано по 4 шт. у парку Пам'яті та Примирення та проспекті О. Поля.

### **3.2.2. Вплив умов зростання та антропогенного навантаження на зміни вегетативних органів видів р. Горобина**

Значущими показниками, які відображають віталітетний стан деревних рослин та перспективність їх використання у міських умовах є ростові характеристики. У ході досліджень було вивчено зміни вегетативної сфери розвитку видів роду Горобина (морфологію пагона та листків).

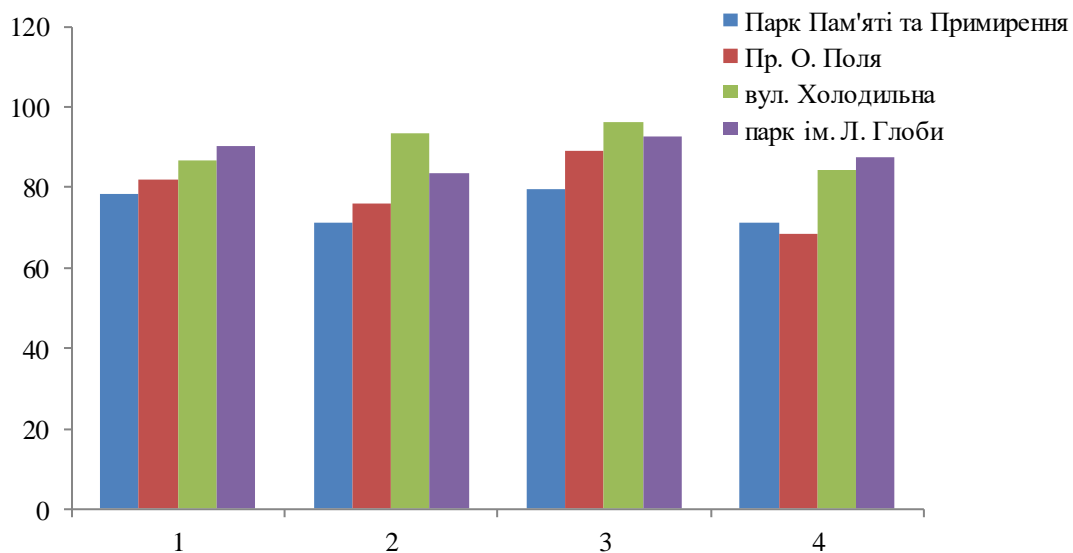
Приріст пагона – це показник довжини нової ділянки пагона, який утворюється впродовж певного періоду, зазвичай протягом вегетаційного сезону. Він відображає інтенсивність ростових процесів і дозволяє оцінити життєздатність та адаптаційні можливості рослини в конкретних умовах середовища. Для дослідження впливу міських умов на вегетативні органи з усіх локацій, де зростали види р. Горобина, було обрано по 4 локації, які відрізнялися за ступенем антропогенного забруднення (табл. 3.5). У якості умовно контролю обрані рослини, які зростали на території парку у с. Солоне та прилеглий території. На цій ділянці відсутні вагомні джерела забруднення. Найсуттєвіше зниження приросту пагонів спостерігається у дерев горобини звичайно та г. скандинавської, які зростають у парку Пам'яті та Примирення (табл. 3.5, рис. 3.6). У першого виду довжина річного пагона знижується на 21,52 % щодо контрольних показників, у другого – на 31,79 %. Дещо менше зниження цього параметру спостерігається на пр. О. Поля – 18,02 та 25,50 %, відповідно. Проте ця різниця статистично достовірна на 95%-вому рівні ймовірності. Це пояснюється для першої локації близькістю розташування підприємств Західної промислової групи, у другому – високим автотранспортним навантаженням.

Таблиця 3.5

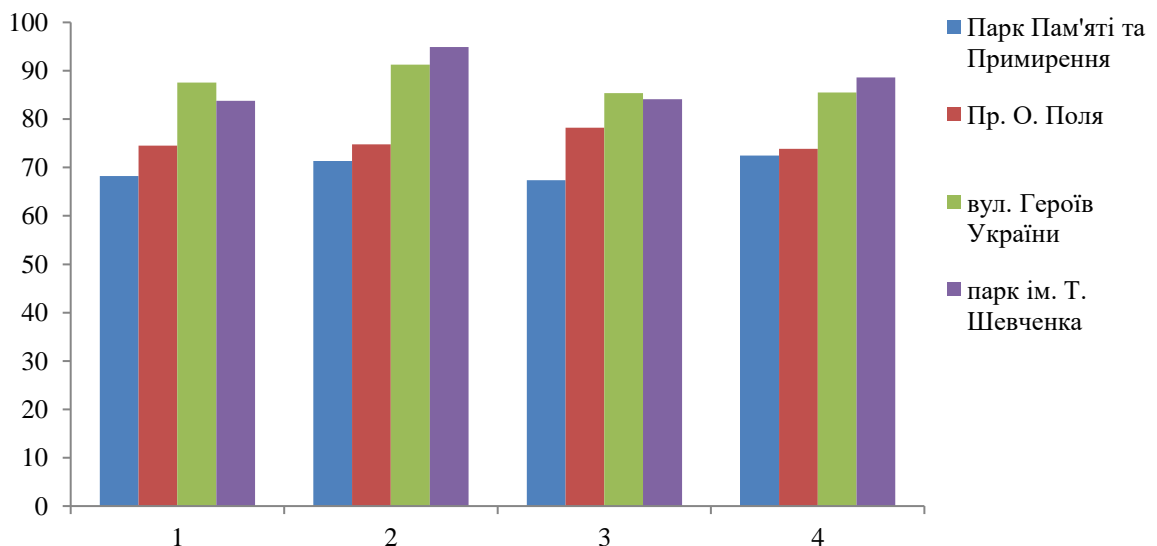
Вплив різних умов зростання горобини звичайної та скандинавської на морфометричні характеристики пагонів

Показник	Горобина звичайна					Горобина скандинавська				
	парк у с. Солоне (умовний контроль)	парк Пам'яті та Примирення	просп. О. Поля	вул. Холодильна	парк ім. Л. Глоби	парк у с.Солоне (умовний контроль)	парк Пам'яті та Примирення	просп. О. Поля	вул. Героїв України	парк ім. Т. Шевченка
Приріст пагонів за рік, см	24,54±0,78	19,26±0,50	20,12±0,22	21,31±0,63	22,14±0,42*	30,20±1,12	20,6±1,03	22,5±1,01	26,44±1,22	25,30±1,26
Діаметр 1-річного пагона, мм	4,26±0,20	3,03±0,13	3,23±0,12	3,98±0,14*	3,56±0,15	5,51±0,20	3,93±0,17	4,12±0,16	5,03±0,14*	5,23±0,20*
Число міжвузлів, шт.	9,22±0,21	7,34±0,26	8,20±0,12	8,89±0,11*	8,55±0,23	9,51±0,27	6,41±0,22	7,44±0,20	8,12±0,30	8,00±0,31
Довжина міжвузля, см	3,57±0,16	2,55±0,12	2,45±0,12	3,01±0,15	3,12±0,13*	3,52±0,13	2,55±0,12	2,60±0,11	3,01±0,15	3,12±0,15

Примітка: \* - різниця недостовірна на 95%-вому рівні ймовірності



А



Б

Рисунок 3.6 – Вплив міських умов на морфометричні характеристики пагонів горобини звичайної (А) та горобини скандинавської (Б), % до контролю.

Примітка: 1 – приріст пагонів за рік, 2 – діаметр 1-річного пагона, 3 – число міжвузлів, 4 – довжина міжвузля

У дерев горобини звичайної, які зростають на вул. Холодильна довжина річного пагона складає 86,83 % щодо фонових показників, а у парку ім. Л. Глоби вона навіть статистично недостовірна. Для горобини скандинавської, які зростають у локаціях вул. Героїв України та парк ім. Т. Шевченка, аналогічних за рівнем забруднення з вул. Холодильною та парком ім. Л. Глоби, ці цифри складають 87,54 та 83,77 % (рис. 3.6).

Чинники навколишнього середовища впливають на товщину 1-річних пагонів горобини звичайної дещо суттєвіше, ніж на їх довжину. У горобини скандинавської такої тенденції не виявлено. У г. звичайної на усіх ділянках цей показник статистично знижується, за винятком вул. Холодильна. Суттєвішим рівнем гальмування росту пагона у товщину в'явлений у парку Пам'яті та Примирення і пр. О. Поля, менший у парку ім. Л. Глоби. У горобини скандинавської ці зміни статистично достовірні лише на вище вказаних локаціях.

Відбуваються зменшення числа міжвузлів на 1-річному пагоні у всіх досліджених видів на усіх ділянках. Більшої негативної дії зазнає горобина скандинавська. У парку Пам'яті та Примирення цей показник дорівнює 67,40 %, пр. О. Поля – 78,23%, на вул. Героїв України і парку ім. Т. Шевченка – 85,38 та 84,12 %, відповідно. У горобини звичайної ситуація дещо краща – у перших двох моніторингових точках цей показник складає 79,60 та 88,93 %, парку ім. Л. Глоби – 92,73 %, на вул. Холодильна різниця статистично недостовірною. При цьому слід вказати, що у горобини звичайної довжина міжвузлів змінюється суттєвіше, ніж число міжвузлів. У горобини скандинавської такої закономірності не виявлено (табл. 3.5). За рівнем зниження показників росту однорічних пагонів локації місця зростання видів горобини можна ранжувати так: для г. звичайної – парк Пам'яті та Примирення > пр. О. Поля > вул. Холодильна > парк ім. Л. Глоби, для г. скандинавської – парк Пам'яті та Примирення > пр. О. Поля > вул. Героїв України > парк ім. Т. Шевченка.

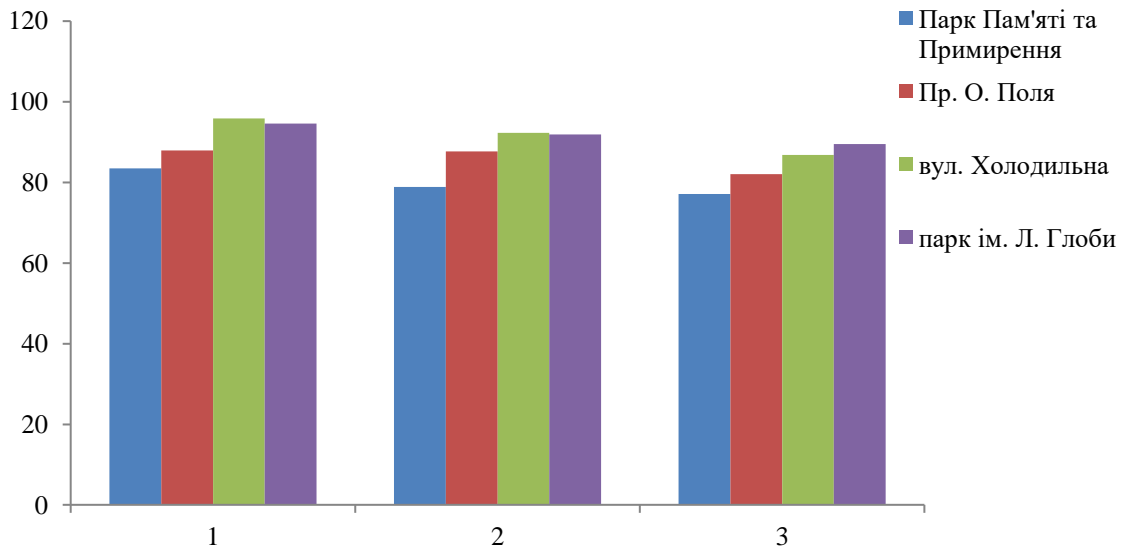
Вплив міських умов зростання рослин суттєво відбивається на показниках асиміляційного апарату. У всіх локаціях зростання дослідних видів встановлено зменшення площі листка стосовно фонових значень, за окремими виключеннями (табл. 3.7). Найістотнішу неблагоприємну дію на цей показник стосовно норми (с. Солоне) встановлено як для горобини звичайної, так і для скандинавської у парку Пам'яті та Примирення та пр. О. Поля.

Таблиця 3.6

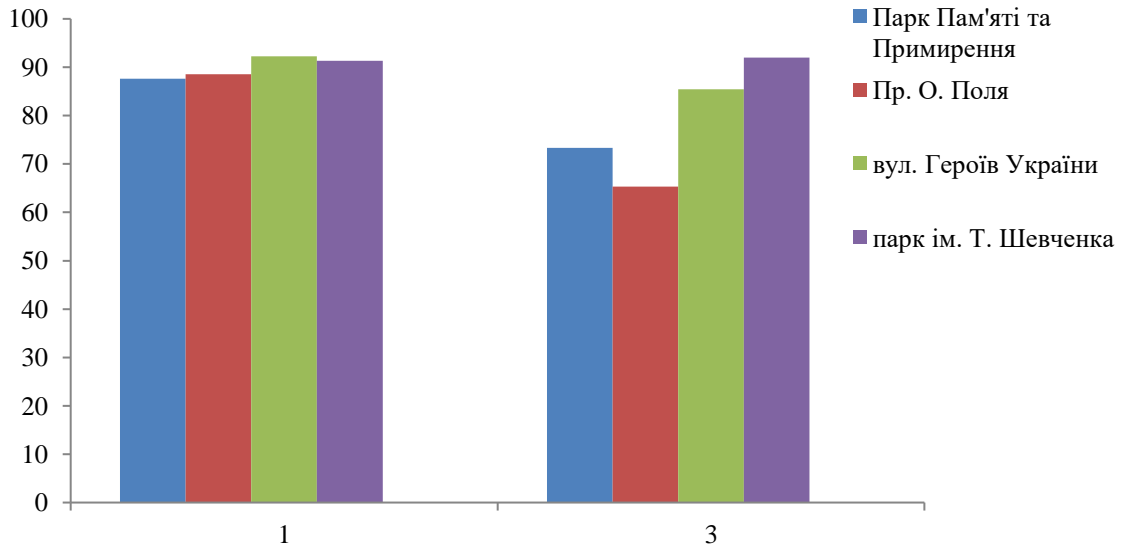
Вплив різних умов зростання горобини звичайної та скандинавської на показники асиміляційного апарату

Показник	Горобина звичайна					Горобина скандинавська				
	парк у с. Солоне (умовний контроль)	парк Пам'яті та Примирення	просп. О. Поля	вул. Холодильна	парк ім. Л. Глоби	парк у с.Солоне (умовний контроль)	парк Пам'яті та Примирення	просп. О. Поля	вул. Героїв України	парк ім. Т. Шевченка
Площа листка, см <sup>2</sup>	70,21±2,32	58,60±2,03	61,71±1,15	67,30±2,12*	66,42±2,56*	53,27±1,66	46,66±1,86	47,18±1,44	49,32±1,90*	48,64±1,99
Кількість листочків на рахісі**	15,34±0,70	12,10±0,60	13,45±0,40	14,15±0,62	14,10±0,66	-	-	-	-	-
Число листків на 1-річному пагоні, шт.	12,32±0,55	9,50±0,30	10,11±0,36	10,69±0,36,40	11,03±0,35	8,71±0,23	6,36±0,18	5,69±0,18	7,44±0,25	8,01±0,22*

Примітка: \* - різниця недостовірна на 95%-вому рівні ймовірності; \*\* - обліковується виключно для горобини звичайної, яка має складний непарноперистий листок



А



Б

Рисунок 3.7 – Вплив міських умов на показники асиміляційного апарату горобини звичайної (А) та горобини скандинавської (Б), % до контролю. Примітка: 1 – площа листка, 2 – кількість листочків на складному листку (тільки для горобини звичайної); 3 – число листків на 1-річному пагоні

Так, на першій локації площа листка у горобини звичайної складає 83,46 %, г. скандинавської – 87,59 %, для другої локації – 87,89 та 88,56 %, відповідно. Це пояснюється у першому випадку зростанням поблизу промислових підприємств (Західна група), у другому – високим потоком

автотранспорту. На вул. Холодильна та Героїв України, парку ім. Л. Глоби різниця між дослідним і контрольним варіантом статистично недостовірна на 95%-вому рівні ймовірності. У парку ім. Т. Шевченка площа листка горобини скандинавської падає на 8,70 %.

Оскільки горобина звичайна має складний непарноперистий листок було підраховано кількість листочків на рахісі у різних місцях зростання. Встановлено зменшення кількості листочків у всіх локаціях, суттєвіше у парку Пам'яті та Примирення, менше на пр. О. Поля, і на однаковому рівні на вул. Холодильна та парку ім. Л. Глоби – 78,87; 82,06; 86,76 та 89,52 % щодо контролю.

Підрахунок кількості листків на однорічному пагоні вказує на зменшення цього показника відносно фонових показників, за єдиним виключенням – не встановлено достовірної різниці у горобини скандинавської, яка зростає у парку ім. Т. Шевченка.

### **3.2.3. Зміни генеративної фази розвитку горобини звичайної, скандинавської та круглолистої в умовах м. Дніпро**

Показники генеративного розвитку дерев – це важливі біометричні та фенологічні характеристики, які відображають здатність рослин до розмноження та утворення життєздатного потомства. Вони є основою для оцінки біологічної продуктивності та життєздатності виду в умовах середовища.

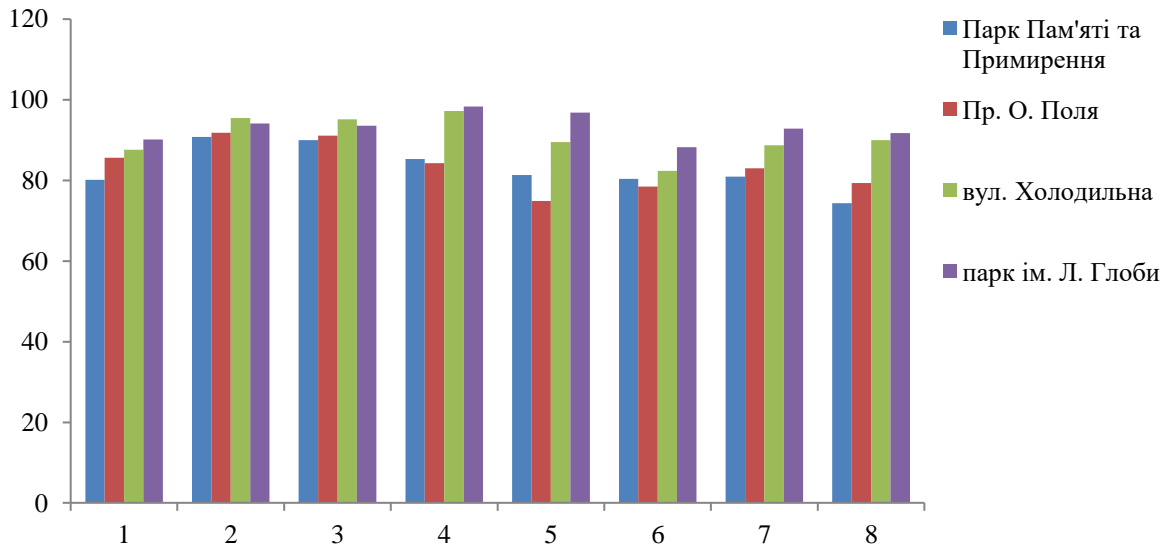
Оцінка інтенсивності цвітіння у рослин горобини звичайної та скандинавської свідчить, число квіток в бутоні та число квіток у суцвітті знижується у екземплярів, що зростають у міських умовах порівняно з контрольними показниками (табл. 3.7, рис. 3.8) проте не суттєво навіть у найзабрудненіших локаціях. Так, у горобини звичайної число бутонів у суцвітті складає у парку Пам'яті та Примирення 90,77 % щодо норми, у г. скандинавської 90,21 %, на пр. О. Поля ці цифри дорівнюють 91,77 та 88,78 % відповідно.

Таблиця 3.7

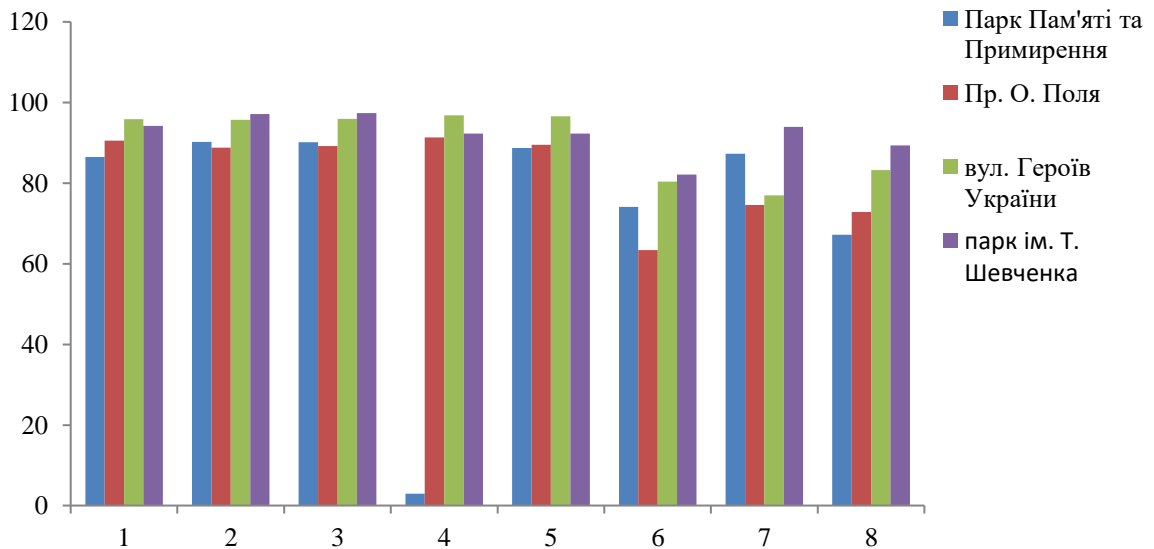
Вплив різних умов зростання горобини звичайної та скандинавської на показники цвітіння та плодоношення

Показник	Горобина звичайна					Горобина скандинавська				
	парк у с. Солоне (умовний контроль)	парк Пам'яті та Примирення	просп. О. Поля	вул. Холодильна	парк ім. Л. Глоби	парк у с. Солоне (умовний контроль)	парк Пам'яті та Примирення	просп. О. Поля	вул. Героїв України	парк ім. Т. Шевченка
Довжина суцвіття, см	10,02±0,33	8,03±0,30	8,58±0,40	8,78±0,33	9,03±0,30	8,12±0,33	7,02±0,25	7,35±0,20	7,78±0,23*	7,65±0,33*
Число бутонів у суцвітті, шт.	86,21±2,02	78,26±1,90	79,12±1,88	82,32±2,56	81,14±2,80	75,60±2,33	68,20±1,33	67,12±1,20	72,36±2,12*	73,45±2,01*
Число квіток у суцвітті, шт.	80,30±3,02	72,25±2,15	73,15±3,02	76,12±2,45*	75,12±2,12	70,00±2,02	63,12±2,00	62,44±2,15	67,15±2,44*	68,15±2,35*
Довжина квіток, см	9,52±0,25	8,12±0,25	8,02±0,30	9,25±0,23*	9,36±0,20*	8,52±0,33	8,02±0,23	7,78±0,26	8,25±0,33*	8,46±0,45*
Діаметр плодів, мм	12,44±0,21	10,12±0,30	9,26±0,23	11,13±0,21	12,04±0,50*	12,31±0,40	10,92±0,30	11,02±0,21	11,89±0,40*	11,36±0,33
Вага сирого плоду, см	0,51±0,02	0,41±0,01	0,40±0,01	0,42±0,01	0,45±0,02	1,12±0,03	0,83±0,04	0,71±0,03	0,90±0,04	0,92±0,05
Вага сирих плодів у гроні, г	45,23±2,00	36,60±2,12	37,55±1,15	40,12±1,11	42,00±1,13*	48,25±1,41	42,12±1,10	36,00±1,20	37,12±1,23	45,32±2,02*
Кількість плодів у гроні, шт.	40,52±2,02	30,12±1,10	32,15±1,12	36,45±1,40	37,18±1,33	30,42±1,23	20,44±1,01	22,15±1,03	25,35±1,10	27,18±1,10

Примітка: \* - різниця недостовірна на 95%-вому рівні ймовірності



А



Б

Рисунок 3.8 – Вплив міських умов на показники цвітіння та плодоношення горобини звичайної (А) та горобини скандинавської (Б), % до контролю.

Примітка: 1 – довжина суцвіття, 2 – число бутонів у суцвітті, 3 – число квіток у суцвітті, 4 – довжина квіток, 5 – діаметр плодів, 6 – вага сирого плоду, 7 – вага сирих плодів у гроні, 8 – кількість плодів у гроні

На вул. Холодильній, Героїв України та парках ім. Т. Шевченка та Л. Глоби ця різниця з контролем статистично недостовірна. Майже аналогічна закономірність виявлена і за показником чиста квіток у суцвітті.

Заслуговують на увагу і морфометричні показники суцвіть. Довжина суцвіття зменшується у всіх досліджених екземплярів горобини звичайної та

скандинавської у всіх локаціях, найсуттєвіше у парку Пам'яті та Примирення, найменше у парку ім. Л. Глоби. У останнього виду різниця між контрольним варіантом і локаціями вул. Героїв України та парк ім. Т. Шевченка статистично недостовірна на 95%-вому рівні значущості. Схожа тенденція спостерігається і при дослідженні впливу міських умов на довжину квітки. Так, різниця значуща тільки між контролем і локаціями парк Пам'яті та Примирення і пр. О. Поля. У горобини звичайної цей показник складає 85,29 і 84,24 %, у г. скандинавської – 94,13 та 91,31 % щодо норми.

Слід вказати, що у контрольному варіанті порівняно з дослідними відбувається більш раннє розпускання квіток. У с. Солоне це спостерігалось 10 травня, у парку Пам'яті та Примирення 15-16 травня, у інших локаціях цей термін коливався від 12 до 14 травня. Це можна пояснити як наявністю забруднення, так і більш теплими умовами у місті (сума ефективних температур).

Інформаційними показниками для з'ясування впливу антропогенного забруднення на процеси генеративного розвитку дослідних рослин має дослідження плодів. Як відомо, «плодоношення завершує всі фази розвитку, його наявність і регулярність забезпечують появу нового покоління і є показником того, що умови життя повністю відповідають природним вимогам рослин, або самі рослини змінювалися під впливом нових умов і пристосовувалися до них».

Згідно отриманим даним, у рослин, що зростають в умовах міста відбувається зменшення діаметру плодів, причому ступінь цього зменшення коливається в залежності від місця зростання рослини. Так, наприклад, у горобини звичайної діаметр плоду (тип плоду яблуко) зменшується на 18,65 %, на пр. О. Поля – на 25,57 %, для вул. Холодильна і парк ім. Л. Глоби ці цифри дорівнюють 10,54 та 3,22 %. В останньому випадку (парк Л. Глоби) різниця недостовірна. У горобини скандинавської також діаметр плоду достовірно зменшується, від 11,3 % у парку Пам'яті та Примирення до 7,72 % і парку ім. Т. Шевченка, тоді як на вул. Героїв України різниця незначуща.

Дещо суттєвіше, порівняно з попереднім показником генеративного розвитку, зменшується вага одного сирого плоду. Цей показник достовірно зменшується у всіх досліджених видів в усіх локаціях порівняно з контролем. Так, у горобини звичайної вага плоду складає 80,39 % щодо норми у парку Пам'яті та Примирення та 78,43 % на пр. О. Поля. Для менш забруднених ділянок ці цифри дорівнюють 82,35 та 88,23 %. У горобини скандинавської у місцях зростання, що найбільш забруднені маса плоду на 25,90 і 36,61 % менша за нормативні показники, у менш забруднених – на 19,65 та 17,86 %.

У парку Пам'яті та Примирення та пр. О. Поля ці показники знижуються на 25,67 та 32,81 %, відповідно, на пр. О. Поля дещо менше – на 20,66 та 27,19 %. У інших локаціях також зафіксовано несуттєве, проте статистично достовірне зменшення цього показника.

Також відбуваються зміни і у кількості плодів у гроні та їх сумарній вазі (табл. 3.7, рис. 3.9). Різниця між контролем і дослідними варіантами достовірна у всіх видів і у всіх місцях зростання. На рис. 3.9 представлено загальний вигляд грона плодів горобини скандинавської, що зростали за умов чистої зони і зони забруднення. У контрольному варіанті у середньому кількість плодів у гроні складає 40,52 шт. для горобини звичайної і 30,42 шт. для горобини скандинавської.



Рисунок 3.9 – Кількість плодів горобини скандинавської у гроні рослин, які зростають у с. Солоне (зліва) та у парку Пам'яті та Примирення

У парку Пам'яті та Примирення та пр. О. Поля ці показники знижуються на 25,67 та 32,81 %, відповідно, на пр. О. Поля дещо менше – на 20,66 та 27,19 %. У інших локаціях також зафіксовано несуттєве, проте статистично достовірне зменшення цього показника.

## 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

### 4.1. Загальні положення з охорони праці

Проведення інвентаризації деревних насаджень, як один із видів польових ландшафтно-дендрологічних робіт, пов'язане з безпосередньою взаємодією фахівця з елементами природного та антропогенного середовища. В умовах міста ці роботи включають пересування по територіях з інтенсивним рухом транспорту, підняття на схили, роботу в зонах з аварійними деревами, використання вимірювальних приладів, що створює потенційно небезпечні умови для працівника.

Відповідно до Закону України «Про охорону праці» (з наступними змінами) (1992), «під час виконання польових робіт працівники зобов'язані дотримуватись правил техніки безпеки, охорони здоров'я, пожежної безпеки, а роботодавець має забезпечити працівника інструктажем, засобами індивідуального захисту та умовами, що відповідають санітарно-гігієнічним нормам» (Закон України ..., 1992).

### 4.2. Елементи потенційної небезпеки під час інвентаризації насаджень

Під час проведення інвентаризації дерев можуть виникати такі основні групи небезпек:

1. *Механічні травми* – при переміщенні територією (спотикання, падіння, ковзання), контакті з гострими гілками, сухостійними деревами.
2. *Травмонебезпечні ситуації, пов'язані з деревами* – падіння сухих гілок, аварійні дерева, небезпека ураження при вітрі або грозі.
3. *Контакт з отруйними або алергенними рослинами* – наприклад, борщівник Сосновського (*Hieracleum sosnowskyi*), кропива, плющ, деякі види грибів.

4. *Укуси комах і кліщів* – у парках, лісосмугах можливий контакт з кліщами, осаами, бджолами, що потребує засобів захисту та вакцинації (особливо від кліщового енцефаліту).
5. *Небезпека ураження електричним струмом* – при роботі біля повітряних ліній електропередач (ЛЕП), особливо якщо деревні насадження знаходяться поруч із ЛЕП.
6. *Психофізіологічні навантаження* – тривале перебування на ногах, робота в спеці або в холодну пору року, що може спричинити перевтому, тепловий удар чи переохолодження (Бондаренко, 2021).

### **4.3. Засоби індивідуального захисту та спецодяг**

Під час інвентаризаційних робіт працівник зобов'язаний мати наступний мінімальний набір індивідуального захисту:

1. *Захисний одяг* – щільні штани, сорочка або куртка з довгими рукавами, капелюх або панاما у спекотну пору.
2. *Взуття* – зручне, з рифленою підошвою, бажано водонепроникне, для уникнення травм під час пересування по нерівній місцевості.
3. *Засоби захисту від комах* – репеленти, сітки, антигістамінні препарати в аптечці.
4. *Світловідбивальні елементи* – при роботі вздовж автошляхів або в умовах недостатньої видимості.
5. *Засоби захисту очей і рук* – рукавички, окуляри (при наявності ризику травмування гілками або під час роботи з деревами на рівні обличчя).

Кожен працівник повинен бути проінструктований перед початком робіт згідно з вимогами інструкції з охорони праці для працівників, що виконують обстеження зелених насаджень (Наказ ..., 2023).

### **4.4. Організація безпечної роботи на місцевості**

Для безпечного виконання польових обстежень необхідно дотримуватись наступних принципів:

1. *Попередній аналіз місцевості* – за допомогою карт, супутникових знімків, попередніх оглядів на предмет наявності небезпек (аварійні дерева, собаки, зсуви, відкриті люки тощо).
2. *Погодження робіт з адміністрацією об'єкта* – особливо, якщо інвентаризація проводиться на територіях підприємств, кладовищ, шкіл тощо.
3. *Робота не менш ніж у парі* – особливо при роботі на складному рельєфі, біля проїжджої частини або в насадженнях з високою щільністю дерев.
4. *Наявність засобів зв'язку* – мобільний телефон із зарядженим акумулятором, GPS-трекер або мапа місцевості.
5. *Ведення облікової документації на місці* – бажано у водостійких блокнотах або в планшеті зі спеціальним чохлам.

У разі виявлення аварійного дерева, необхідно оцінити ступінь небезпеки та вказати його в акті з відповідною позначкою. Огляди дерев, що розташовані біля ліній електропередач або на висоті, виконуються лише фахівцями, допущеними до висотних робіт (Шудренко, 2016).

#### **4.5. Санітарно-гігієнічні умови праці**

Тривале перебування на відкритому повітрі вимагає врахування гігієнічних норм:

1. Забезпечення *достатньої кількості питної води*, особливо в літній період.
2. Використання *захисту від сонця* – головний убір, сонцезахисний крем.
3. *Обов'язкові перерви на відпочинок* кожні 1,5–2 години роботи, бажано в затінку.
4. Забезпечення *медичної аптечки* (бинт, йод, перекис, пластир, антигістамінні, жарознижувальні засоби).
5. *Дотримання правил особистої гігієни*, особливо після контакту з рослинами або ґрунтом (Інструкція ..., 2016).

#### **4.6. Вимоги до інвентаризаційного обладнання**

Використання вимірювальних приладів (висотомірів, мірних вилок для визначення діаметру штамбу, рулеток, GPS) повинно бути безпечним для оператора. Інструменти повинні мати цілісне маркування, бути в справному стані, не мати пошкоджень.

У випадку електронних пристроїв (наприклад, планшети з інвентаризаційним ПЗ), важливо мати захисні чохли, запасні батареї або павербанки, а також мати копії файлів для уникнення втрати даних (Мойсеєнко, 2018).

Таким чином, інвентаризація деревних насаджень у міських умовах є трудомістким процесом, що супроводжується широким спектром професійних ризиків. Дотримання вимог з охорони праці, правильна організація польових робіт, використання відповідного спецодягу та приладів дозволяють мінімізувати ризики для здоров'я працівників та підвищити ефективність досліджень.

## ВИСНОВКИ ТА ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. На моніторингових ділянках м. Дніпро, які розташовані як на лівобережній, так і на правобережній частині міста, нараховано 324 екз. видів роду Горобина, з яких 156 екз. горобини звичайної, в т.ч. 32 ф.д. Пендула, 164 екз. горобини скандинавської та 4 екз. горобини круглолистої. Найбільша кількість представників цього таксону зростає на пр. О. Поля, вул. Сонячна Набережна, Набережна Заводська та парку Пам'яті та Примирення. Горобина круглолиста зростає лише на одній локації.

2. За висотою найсуттєвіша кількість дерев відноситься до категорії до 4 м, що свідчить на переважно молоді посадки цих видів, переважно горобини скандинавської, яка, по-перше, тільки набирає популярності, по-друге, не характеризується інтенсивним ростом. До категорії від 4,1 до 5 м відноситься 9,26 % усіх екземплярів горобини звичайної та 6,48 % горобини скандинавської. До категорії висот більші за 5 м належать тільки нечисленні представники горобини звичайної.

3. За діаметром штамбу серед горобини звичайної вагомими є категорії від 9,1 до 13,0 см та 13,1 до 17,0 см – 17,3 та 13,6 % щодо усіх дерев. Для горобини скандинавської це категорія від 5 до 9 м – 24,7 %. Середній діаметр для г. звичайної складає біля 13 см, г. скандинавської – 9 см, г. круглолистої 9,5 см.

4. За віталітетним станом найгіршими показниками характеризуються дерева, які зростають у парку Пам'яті та Примирення, дещо краще на пр. О. Поля. Кращими показниками характеризуються горобини, які зростають у парках ім. Т. Шевченка та Л. Глоби і у локаціях Лівобережжя Дніпра. До здорових рослин відноситься 43 екз. горобини звичайної та 46 екз. г. скандинавської, до помірно і середньо ослаблених – 49 та 34 і 40 і 54 екз., відповідно. Сильно ослабленими виявилися 5,54 % усіх дерев. Є невелика кількість свіжого сухостою г. скандинавської (3 екз.).

5. За умов забруднення довкілля видами промисловості та автотранспорту відбувається зміни морфометричних показників однорічних пагонів. Найсуттєвіше вони виражені у рослин парку Пам'яті та Примирення і пр. О. Поля у г. звичайної та скандинавської порівняно з контролем. На вул. Холодильна, Героїв України, парках ім. Т. Шевченка та Л. Глоби негативна дія менша порівняно з вищенаведеними локаціями, іноді навіть статистично недостовірна.

6. Несприятливі чинники міського середовища негативно впливають на характеристики асиміляційного апарату. Встановлено зменшення площі листків та їх кількості на однорічному пагонів у обох дослідних видів порівняно з фоновими показниками (с. Солоне). Найнегативнішу дію встановлено у рослин, які зростали у парку Пам'яті та Примирення та пр. О. Поля, незначні зміни спостерігалися на Лівобережжі – вул. Холодильна і Героїв України та парках ім. Т. Шевченка та Л. Глоби.

7. Умови міського середовища (викиди промисловості та автотранспорту) негативно впливають на генеративну фазу розвитку горобини звичайної та скандинавської які зростають у парку Пам'яті та Примирення та на пр. О. Поля. Це проявляється у більш пізніх строках цвітіння, що ще можна пояснити і вищою температурою у місті, зміні кількості бутонів і квіток у суцвітті, довжині суцвіття та квіток. Разом з тим знижується діаметр плоду, його сира вага, кількість плодів у гроні та їх вага у гроні. У інших локаціях (вул. Холодильна, Героїв України, парки ім. Л. Глоби і Т. Шевченка) ці показники зменшуються менш істотно, подекуди статистично недостовірно порівняно з контролем.

8. Незважаючи на несприятливу дію умов міського середовища та їх вплив на вегетативну та генеративну сфери життєдіяльності досліджених видів горобини слід вказати, що їх загальна декоративність все одно зберігається і проявляється у формі і забарвленні листків, компактній формі крони, не є маловажливим в умовах обмеженого міського середовища, яскравими плодами, які зберігаються на деревах довгий час і є кормом для

птахів, стійкістю до хвороб і шкідників порівняно з іншими деревними породами, які часто використовуються в озелененні.

9. Рекомендується збільшити обсяги використання цих видів під час створення міських насаджень в м. Дніпро. Проте на ділянках з суттєвим рівнем антропогенного забруднення (біля промислових підприємств, навантажених автошляхів) слід проводити догляд за рослинами, який полягає в поливі, мульчуванні, змиві забруднювачів з дерев шляхом дощування, внесенні добрив і використанні стимуляторів росту.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Алексеев В.А. Діагностика життєвого стану дерев та деревостанів. *Лісознавство*. 1989. № 4. С. 51–57.
2. Андрейцев А.К. Основи екології: Підручник. К.: Вища шк., 2001. 358 с.
3. Барановський В.А. Декоративні дерева і кущі: асортимент, використання в озелененні. Львів: СПОЛОМ, 2012. 245 с.
4. Бекетов В.Є., Коваленко Ю.Л. Санітарно-захисна зона підприємства в умовах багатоповерхової забудови. *Український журнал природничих наук*. 2003. № 4. С. 138–148.
5. Білоус В.І. Декоративне садівництво (основи квітництва, дендрології та озеленення): Підручник. Умань, 2005. 296 с.
6. Білоус В.І. Садово-паркове мистецтво: Коротка історія розвитку та методи створення художніх садів. К.: Наук. світ, 2001. 299 с.
7. Біоіндикаційна оцінка стану паркових екосистем міста Києва / ДУ «Інститут еволюційної екології НАН України»; Мірошник Н.В., Ліханов А.Ф., Матяшук Р.К., Мазура М.Ю., Шупова Т.В., Гончар Г.Ю. Київ: Академперіодика, 2023. 200 с.
8. Бондаренко С.П. Основи охорони праці: навч. посібник. Київ: Центр учбової літератури, 2021. 312 с.
9. Визначник вищих рослин України // Доброчаєва Д.Н., Котов М.І., Прокудін Ю.Н. та ін. Київ: Наукова думка, 1987. 548 с.
10. Войтюк М.В., Тітов О.В., Колісник І.М. (). Використання деревних рослин у формуванні зелених зон міст. *Біологія та екологія*. 2020. 26(1). С. 56–61.
11. Герасимчук З.В. Перспективи озеленення у контексті збалансованості розвитку території України. *Науково-технічний збірник «Комунальне господарство міст»*. 2009. С. 440–444.
12. Гнатів О. І. Порівняння показників метаболічної адаптації деревних рослин у міських умовах. *Вісник НАН України*. 2013. № 8. С. 87–91.

- 13.Гнатів П.С. Фізико-хімічні ознаки пристосування деревних рослин. Київ: НАУ. *Науковий вісник*, 2001. Вип. 39. С. 180–187.
- 14.Гнатів П.С. Функціональна діагностика в дендроекології. Львів: Камула, 2014. 336 с.
- 15.Горб А. С., Мороз К. Ф. Оцінка й дослідження рекреаційних кліматичних та гідрографічних ресурсів Дніпропетровської області. *Вісник Дніпропетровського університету*. Дніпропетровськ, 2009. Вип. 11. С. 86-90.
- 16.Григор'єва Л.М. *Ландшафтне проектування: теорія і практика*. Київ: Ліра-К, 2010. 450 с.
- 17.Гринчак В. В. Аналіз кліматичних змін на Дніпропетровщині. *Український гідрометеорологічний журнал*. Дніпро, 2017. № 20. С. 43-51.
- 18.Гришко В.М. *Паркознавство*. Київ: Урожай, 2010. 154 с.
- 19.Гродзинський А.М. Екологія рослин: підручник. Київ: Либідь, 2005. 400 с.
- 20.Гродзинський М.Д. Урбоекологія: навч. посіб. К.: Либідь, 2005. 328 с.
- 21.Гудак В.А. Ландшафний дизайн сучасного природного навколишнього середовища. *Вісник Харківської державної академії дизайну і мистецтв*. 2008. № 11. С. 46–55.
- 22.Данильчук Л.В. Біоекологічні особливості деяких представників роду *Sorbus* в умовах міста. *Біологічні системи*. 2021. Т. 13, № 2. С. 187–194.
- 23.Дружинін М.А., Плешкановська А.М. проблеми формування санітарно-захисних зон в плануванні міста. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*. Вип. 35. 2014. С. 237–241.
- 24.Дудник Є. Г. Аналіз впливу техногенних факторів на дендрофлору міста Вінниця. *Вісник Хмельницького національного університету*. 2021. № 1. С. 45–49.
- 25.Заєць І.В., Рибалов О.О. Зелені насадження як фактор екологічної безпеки. *Сучасні технології у промисловому виробництві: матеріали науковотехнічної конференції викладачів, співробітників, аспірантів і*

- студентів факту технічних систем та енергоефективних технологій (м. Суми, 23–26 квітня 2013 р.). С. 45–47.
26. Закон України «Про охорону праці» від 14.10.1992 № 2694-ХІІ.
27. Заячук В. Я. Дендрологія. Львів: Апріорі, 2008. 656 с.
28. Злепко С.М., Левицький А.П. Устойчивость древесных растений к техногенному загрязнению в условиях урбанизированных территорий. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2016. Вип. 129. С. 78–84.
29. Інструкція з охорони праці для озеленювача. *Науково-виробничий журнал Охорона праці*. 2016. Січень (№1). 64 с.
30. Інструкція з технічної інвентаризації зелених насаджень у містах і селищах міського типу, затверджена Наказом Державного комітету будівництва, архітектури та житлової політики України від 24.12.2001 року. *Офіційний вісник України*. 2002. № 10. С. 223.
31. Калініченко О. А. Декоративна дендрологія. К.: Вища шк., 2003. 199 с.
32. Клименко А.В. Моніторинг стану благоустрою та озеленення міста Києва. *Науковий вісник НЛТУ України*, 2017. 27(3). С. 41–44.
33. Кобів Ю.Ю. Дендрофлора України. Упорядкування та систематика. Львів: Наукова думка, 2004. С. 45–65.
34. Ковальчук І.П., Литвиненко М.І., Савченко Л.М. Реакції деревних рослин на урбанізаційний стрес у містах України. *Екологічний вісник*. 2020. №1. С. 25–30.
35. Коленкіна М.С. Озеленення населених місць : конспект лекцій для студентів денної форми навчання за спеціальністю 206 – Садово-паркове господарство. Харків нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. 125 с.
36. Кохановський В.М. Декоративна дендрологія: Навчальний посібник. Суми: Сумський національний аграрний університет, 2003. 284 с.
37. Кохно М.А., Гордієнко В.І., Захаренко Г.С. та ін. Дендрофлора України. Дикорослі та культивовані дерева й кущі. Голонасінні: Довідник. К.: Вища школа, 2001. 207 с.

- 38.Кохно М.А., Пархоменко Л.І., Зарубенко А.У. та ін. Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева і кущі. Покритонасінні: Довідник. Ч. І. К.: Фітосоціоцентр, 2002. 448 с.
- 39.Кохно М. А., Трофименко Н. М., Пархоменко Л. І. та ін. Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева і кущі. Покритонасінні: Довідник. Ч. ІІ. К.: Фітосоціоцентр, 2005. 716 с.
- 40.Кузнецов С.І., Левон Ф.М., Пилипчук В.Ф., Шумик М.І. Екологічні передумови оптимізації вуличних насаджень Києва. *Питання біоіндикації та екології*. 1998. Вип. 3. С. 57–64.
- 41.Кучерявий В.П. Озеленення населених місць. Львів: Світ, 2005. 454 с.
- 42.Кучерявий В.П. Урбоекологія. Львів: Світ, 2001. 440 с.
- 43.Лукашук Г. Б. Дендрологія: навч. посіб. / Г. Б. Лукашук; за ред. Г. П. Петришин; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2020. 348 с.
- 44.Маринич І. С., Пушкар В. В. Декоративна дендрологія: Навчально-методичний посібнику. К.: ДАКККіМ, 2007. 168 с.
- 45.Мартинов В.П. Озеленення населених місць. Харків: Основа, 2017. 147 с.
- 46.Маурер В.М. Декоративне розсадництво. Вінниця: Нова Книга, 2007. 264 с.
- 47.Мельниченко Н.В., Чепурна Н.П., Мухіна О.Ю. Комплекс Членистоногих – шкідників рослин роду Горобина (*Sorbus L.*). *Біорізноманіття, екологія та експериментальна біологія*. Том 22, №1. С. 84–93.
- 48.Мойсеєнко С. М. Особливості системи охорони праці під час польових досліджень: матеріали Всеукр. студент. наук. конф., присвяч. дню студент. (м. Суми, 12-16 листопада. 2018 р.). Суми, 2018. С. 225.
- 49.Наказ Мінекономіки України від 27.11.2023 № 17953 «Про затвердження Мінімальних вимог щодо безпеки і здоров'я на роботі працівників лісового господарства та під час виконання робіт із зеленими насадженнями».

- 50.Нужина Н.В., Іванова І.Ю., Грицак Л.Р., Дробик Н.М. Посухостійкі породи дерев і кущів як важлива ланка зменшення негативного впливу «міських теплових островів». *Науковий вісник ТНПУ імені В. Гнатюка*. Серія: Біологія. 2021. <https://journals.chem-bio.com.ua/index.php/biology/article/view/163>
- 51.Пацева О. В. Аналіз стійкості деревних порід рослин у міських умовах. *Екологічні науки*. 2024. № 1(52). Т. 2. С. 76–78.
- 52.Попович С.Й., Кучер О.В. Вміст важких металів у фітомасі дерев різних зон міста Львова. *Вісник Львівського університету. Біологічна серія*. 2017. Вип. 75. С. 56–62.
- 53.Роговський С.В. Сучасні проблеми створення та утримання зелених насаджень у населених пунктах України. *Науковий вісник НЛТУ*. 29(1). 2019. С. 9–15.
- 54.Савченко П.В., Кожушко Н.С. Методи визначення площі листової поверхні рослини картоплі. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Серія: Агронімія і біологія. 2013. Вип. 11. С. 191–195.
- 55.Сидорчук О.І. Фітосанітарний моніторинг зелених насаджень у містах України. Львів: СПОЛОМ, 2018. 302 с.
- 56.Солуха Б.В., Фукс Г.Б. Міська екологія. К.: КНУБА, 2003. 337 с.
- 57.Справцев М.О., Тимошенко О.П. Значення зелених зон в житті людини. *Новітні технології у науковій діяльності і навчальному процесі* : зб. тез Всеукр. наук.-практ. конф. студентів, аспірантів та молодих учених (м. Чернігів, 8-9 квіт. 2020 р.) : збірник тез доп. Чернігів : НУ «Чернігівська політехніка», 2020. С. 429–430.
- 58.Суспільне Новини. Горобини та інші дерева у Вінниці: початок осіннього озеленення. 2023. <https://suspilne.media/vinnysia/314888>
- 59.Фізична та економічна географія Дніпропетровської області: посібник для вчителів / за ред. Г. В. Пасічного. Дніпропетровськ: ДДУ, 1992. 188 с.
- 60.Шаповал А.І. Основи фітомеліорації міських територій. Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2017. 236 с.

61. Швець І., Дубовий О., Кулик А. Представники роду *Sorbus* L. У ландшафтному дизайні міста Києва: дендрологічна характеристика та перспективи використання. *Дизайн середовища. Деміург: ідеї, технології, перспективи дизайну*. 2024. Т. 7 № 1. С.110–125.
62. Шевченко В.П., Шаповал С.Ю. Вплив міського середовища на фізіолого-біохімічні показники деревних рослин. *Наукові записки ТНУ ім. В. І. Вернадського. Біологія, хімія*. 2018. Т. 29 (68), №3. С. 118–124.
63. Шудренко І. В. Основи охорони праці: навч. посіб. Житомир: Видавець, О. О. Євенок, 2016. 214 с.
64. Щербакова О.В. Морфологічні зміни листя деревних рослин під впливом забрудненого повітря. *Екологічна безпека та природокористування*. 2019. № 28. С. 33–39.
65. Flora Шостка. Проєкт озеленення міста Шостка. 2022. <https://shostka-flora.in.ua>
66. Ivanko I.A., Kabar A.M., Holoborodko K.K., Didur O.O. Microclimatic effects of introduced tree plantings in urban environment. *Ecology and Noospherology*. 2024. <https://en.dp.ua/index.php/en/article/view/1462>
67. Kendle A.D., Forbes S. Urban Nature Conservation: Landscape Management in the Urban Countryside. London: E & FN Spon, 1997. 256 p.
68. Klein R.M., Klein D.P. Research methods in plant science. Garden City. New York. 1970. 526 p.
69. Kosiacka-Beck E. Evaluation of the suitability of *Sorbus* species in urban green areas. *Urban Forestry & Urban Greening*, 64, 2021, 127238. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2021.127238>
70. Lukash O., Miroshnyk I., Morskyi V. et al. Ecological Strategies of Decorative Invasive Tree and Shrub Plant Species in the City's Green Infrastructure. *Proceedings*, 2024, 105(1), 151. <https://www.mdpi.com/2504-3900/105/1/151>
71. Moskalets T., Moskalets V., Kratiuk O., Vlasiuk V., Klymchuk O. Ecological and biological features of the selected forms of checker tree for

- successful targeted introduction and reintroduction into the ecological network of Ukraine. 2024.  
<https://www.researchgate.net/publication/379843904>
72. Nowak D.J., Crane D.E., Stevens J.C. Air pollution removal by urban trees and shrubs in the United States. *Urban Forestry & Urban Greening*. 2006. Vol. 4, Issue 3–4. P. 115–123.
73. Prokopuk Y., Leshcheniuk O., Sukhomlyn M., Matiashuk R., Budzhak V., Netsvetov M. Growth drivers of monumental wild service tree (*Sorbus torminalis*) out of its natural range in Kyiv, Ukraine. 2022.  
<https://www.researchgate.net/publication/361270683>
74. Roloff A., Korn S., Gillner S. *Urban Tree Management: For the Sustainable Development of Green Cities*. Wiley-Blackwell. 2009. P. 25–63.
75. Sæbø A., Benedikz T., Randrup T. B. Selection of trees for urban forestry in the Nordic countries. *Urban Forestry & Urban Greening*. 2003. Vol. 2. P. 101–114.
76. Shpak N. Forestry and ecological features of distribution and renewal of wild service tree (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) in the plantings of the South Podilsk Forest-Steppe of Ukraine. Retrieved. 2021.  
<https://uacademic.info/en/document/0821U101134>
77. Tomaszewska A., Rutkowska A. The role of *Sorbus* trees in sustainable urban design. *Landscape and Urban Planning*, 222, 2022. 104415.  
<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2022.104415>
78. Whitlow T.H., Bassuk N.L. Ecophysiology of urban trees and their management – the North American experience. *HortScience*. 1988. Vol. 23(3). P. 488–493.