

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»
Зав. кафедри садово-паркового
мистецтва та ландшафтного
дизайну доц. Ольга ІВАНЧЕНКО

«__» _____ 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня «Магістр» на тему:

**«ЯСЕН ЛАНЦЕТОЛИСТИЙ (ЗЕЛЕНИЙ) (*FRAXINUS
PENNSYLVANICA* L.) В НАСАДЖЕННЯХ МІСТА ДНІПРО ТА
ПЕРСПЕКТИВИ ЙОГО ВИКОРИСТАННЯ»**

Здобувач: _____ Андрій КУРБАТОВ

Керівник кваліфікаційної роботи
к.б.н., доц. _____ Олена
ПОНОМАРЬОВА

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИ
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
доц. Ольга ІВАНЧЕНКО

«___»_____2024 р.

ЗАВДАННЯ

**на виконання кваліфікаційної роботи здобувачу другого
(магістерського) рівня вищої освіти**

Курбатову Андрію Андрійовичу

1.Тема роботи: «ЯСЕН ЛАНЦЕТОЛИСТИЙ (ЗЕЛЕНИЙ) (FRAXINUS PENNSYLVANICA L.) В НАСАДЖЕННЯХ МІСТА ДНІПРО ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЙОГО ВИКОРИСТАННЯ».

2.Термін подачі здобувачем завершеної кваліфікаційної роботи на кафедру: «11» грудня 2024 р

3. Вихідні дані до роботи: рослини ясену ланцетолистого в примагістральних та паркових насадженнях.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити):

- 1) Визначити ступінь використання ясену ланцетолистого в насадженнях загального і спеціального призначення м. Дніпро;
- 2) Порівняти життєвий стан рослин залежно від ступеню урботехногенного навантаження;
- 3) Визначити вікову структуру та здатність до природного поновлення;
- 4) Виміряти таксаційні показники;
- 5) Надати рекомендації щодо доцільності використання даного виду.

5. Перелік графічного матеріалу: фото, діаграми, таблиці

6. Дата видачі завдання: 10 червня 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Теоретичні дослідження за темою диплома	Липень-вересень 2024	виконано
2	Добірка методик	Липень 2024	виконано
3	Виконання досліджень	Липень-вересень 2024	виконано
4	Аналіз експериментальних даних	Вересень-листопад 2024	виконано
5	Обґрунтування отриманих даних та створення пропозицій	Листопад 2024	виконано
6	«Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях»	Листопад 2024	виконано

Керівник кваліфікаційної роботи _____ Олена ПОНОМАРЬОВА

Завдання прийняв до виконання _____ Андрій КУРБАТОВ

Зміст

РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	6
1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
1.1. Таксономічний опис роду <i>Fraxinus</i> L.	8
1.2. Біоекологічна характеристика ясеня ланцетолистого	13
1.3. Інвазійні властивості <i>Fraxinus pennsylvanica</i>	20
1.4. Стійкість рослин роду <i>Fraxinus</i> L. до чинників біотичного та абіотичного походження	24
1.5. Використання ясеня в зеленому будівництві	26
2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	29
2.1. Кліматичні та ландшафтні характеристики м. Дніпро	29
2.2. Опис локацій ясеню ланцетолистого	31
3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	35
3.1. Методи та об'єкти дослідження	35
3.2. Результати експерименту	36
3.2.1. Розповсюдження ясеню ланцетолистого у фітоценозах міста, вікова структура рослин	36
3.2.2. Життєвий стан, декоративність та рівень інвазійності рослин в умовах різного ступеню урботехногенного навантаження	41
3.2.3. Аналіз таксаційних параметрів дерев	49
4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	55
4.1. Шумове забруднення під час виконання досліджень на об'єктах озеленення	55
4.2. Захист від шуму	57
Висновки	60
Пропозиції	62
Список використаних джерел	63
Додаток А	69

РЕФЕРАТ

Випускна робота магістра: 71 с, 25 рисунків, 5 таблиць, 54 літературних джерел, таблиці та рисунки додатків.

Об'єкт дослідження: рослини *Fraxinus pennsylvanica* L. в придорожніх вуличних та паркових насадженнях.

Мета роботи: оцінити рівень використання ясену пенсильванського в насадженнях міста Дніпро, дослідити його життєвий та фітосанітарний стан, розподіл за віковими групами, визначити головні таксаційні показники, визначення ступеню інвазійності.

Методи дослідження: маршрутні, таксаційні, окомірні, фотофіксації.

Прилади: рулетка, мірна вилка алюмінієва, висотомір Suunto РМ-5/1520.

Вивчено локалізація *Fraxinus pennsylvanica* в придорожніх та паркових насадженнях міста Дніпро. Досліджено деревні насадження маршрутним методом 11-ти вулиць та проспектів та 6-ти парків та 2-х скверів. Всього виявлено 699 рослини ясену пенсильванського, найбільше дерев цього виду росте в парку ім. Богдана Хмельницького. За віковими категоріями превалюють старі рослини. За категоріями життєвого стану переважають рослини з ознаками ослаблення, сухостійних і сильнопошкоджених рослин мало. За висотою найбільше екземплярів складають 10–14 м. Товщина більшості екземплярів не перевищує 50 см. Серед пошкоджень найчастіше виявлено сухі скелетні гілки та фаут (нахил стовбура).

Ключові слова: *Fraxinus pennsylvanica* L., придорожні вуличні насадження, парки, сквери, життєвий стан, вікова структура, декоративність, інвазійність.

ВСТУП

Актуальність теми досліджень. Ясен ланцетолистий має північноамериканське походження і його використання є спірним на європейських територіях. Багато дослідників відмічає високі інвазійні властивості цього виду завдяки значним репродуктивним можливостям. Залежно від висоти дерев і швидкості вітру насіння може розповсюджуватись на відстань до 40 метрів від генеративної особини. Ще більшому розмноженню сприяють горбистий рельєф і водяні потоки. Цей вид часто виявляє суттєві можливості до інвазії в заплавах лісах Середньої Європи, де зелений ясен замінює старі особини та конкурує з усіма видами дерев (Drescher, 2016; Drescher et al., 2016).

Ясен пенсильванський часто використовують в захисних насадженнях нашого регіону або на техногенних територіях, де відмічаються несприятливі для аборигенних видів умови зростання. Наша задача дослідити рівень життєвості, декоративності та вірогідності інвазії в примігстральних міських насадженнях та паркових фітоценозах міста Дніпро, щоб надати рекомендації щодо можливості використання цього виду на селітебних територіях.

Мета кваліфікаційної магістерської роботи визначення розподілу за віковими групами, рівнем життєвого стану та декоративності, встановлення таксаційних показників ясену пенсильванського в лінійних примігстральних насадженнях та парках і скверах міста Дніпро. Здійснити оцінку можливої інвазійності виду залежно від умов зростання на територіях загального користування та спеціального призначення. Результати дослідження надають можливість оцінити стан рослин ясену пенсильванського у вуличних і паркових насадженнях та надати рекомендації щодо спектру використання даного виду.

Для досягнення мети поставлені такі *завдання*:

- 1) визначити рівень використання рослин ясену ланцетного в різних локалітетах міста Дніпро;

- 2) встановити життєвий стан рослин та їх декоративність залежно від умов зростання;
- 3) проаналізувати вікову структуру *Fraxinus pennsylvanica*;
- 4) визначити таксаційні показники рослин;
- 5) встановити можливість інвазії досліджуваного виду залежно від умов зростання на селітебних територіях;
- 6) надати рекомендації щодо подальшого використання рослин ясену ланцетного в насадженнях різного призначення м. Дніпро.

Об'єкт дослідження: *Fraxinus pennsylvanica* в приміагістральних лінійних насадженнях вулиць та у парках і скверах міста Дніпро.

Предмет дослідження: стан, вікова структура та здатність до інвазій.

Практичне значення одержаних результатів: отримані дані дають можливість вдосконалити асортимент деревних рослин під час створення або реконструкції міських насаджень. Одержані результати використані під час викладання курсу «Озеленення промислових територій».

1.Огляд літератури

1.1. Таксономічний опис роду *Fraxinus* L.

Класифікації Кноблауха, Тейлора та Джонсона відносять види *Fraxinus* до триби *Fraxineae* підродини *Oleoideae* родини *Oleaceae*. Knoblauch [1897] описує 39 *Fraxinus* spp. розділений на два розділи: *Ornus* і *Fraxinaster*. Lingelsheim [1920] визнає 63 spp. згруповані в ті самі два розділи (Kostova et al., 2007). У нещодавній класифікації *Oleaceae* рівень підродини покинутий, родина розділена на 5 триб і рід *Fraxinus* з 40–50 видів. Є розміщені в підтрибі *Fraxininae* триби *Oleeae* (Wallander, 2008).

За класифікацією науковців Оксфордського лісового інституту рід *Fraxinus* (ясен) є один з 24 родів родини маслинових (*Oleaceae*). Він охоплює 43 види поширені в помірних та субтропічних районах північної півкулі. З життєвими формами це переважно дерева, більшість з яких є листопадні, але є також є деякі вічнозелені кущі пристосовані до посушливих умов середовища.

Дев'ятнадцять видів зустрічаються в Північній та Центральній Америці (від півдня Канади до Гватемали) і 24 в Європі Північна Африка та Азія. Приблизно дві третини видів ясена запилюються вітром і одна третина запилюється комахами. Запилювані вітром більш рівномірно поширені в помірних лісах і посушливих регіонах північної півкулі. Із трьох європейських видів ясен звичайний (*F. excelsior*) і ясен вузьколистий (*F. angustifolia*) є вітрозапильними. Ясен манний (*F. ornus*), з показними білими суцвіттями запилюється комахами.

Ясен звичайний (*F. excelsior*) і ясен вузьколистий важко розрізняти, особливо, коли вони вирощуються в змішаних насадженнях. Є повідомлення про гібридизацію у регіонах, де вони зустрічаються разом (Балкани, а також частини Італії та південної Франції).

Інші види ясена іноді культивуються в Європі, в основному американські види *F. americana* та *F. pennsylvanica*, але сумнівно чи вони можуть гібридизуватися з місцевими європейськими видами.

Вперше рід описано Ліннеєм у 1753 році. Фраксинус похідний від "phraхо" = огорожений або "фраксис" = розкол. Ева Валландер стверджує, що описано майже 800 таксонів, але прийнято на сьогодні 49 видів (2008). Цей автор також виділяє 7 секцій, на які розподіляються види роду Ясен. Безпосередньо до *Fraxinus* відносять п'ять видів, зокрема *F. angustifolia*, *F. excelsior*, *F. mandshurica*, *F. nigra*, *F. platypoda*. Найбільшою секцією є *Ornus* і включає 16 ентомозапильних видів, головним представником є відповідно *F. ornus*. Секція *Melioides* включає 15 американських видів, зокрема *F. americana* та *F. pennsylvanica* (Wallander, 2008).

Fraxinus excelsior L. (ясен звичайний) є найбільш поширеним видом ясена в Європі. Його ареал поширюється по всій Європі від Атлантичного узбережжя на заході до континентальної Росії, майже до Волги на сході. Північна межа (в Норвегії) знаходиться на 64°, і вона поширюється на південь до Середземного моря через північні частини Іспанії, Італії та Греції, і далеко на південь, до 37° в Ірані.

Зазвичай ясен звичайний зустрічається в всередині змішаних широколистяних лісів; чисті насадження менш поширені. Природне поширення *F. excelsior* у західній Європі, здається, зумовлене недостатньою стійкістю виду до пізньої весняних заморозків і спекотного літа. В Альпи, його можна знайти до 1600-1800 м над рівнем моря. Далі на сході та південь в Азії (Іран), можна знайти види ясена в Європі на набагато вищих висотах, аж до 2200 м.

Існують різновиди *F. excelsior* з різними морфологічними ознаками, наприклад *F. excelsior* L. ssp. *coriariifolia* (Scheele) E. Murray. Цей варіант має опушене листя, гілки і зустрічається навколо Чорного моря, але не є дуже поширеним (Ash species, 2005).

Ясен звичайний — листопадне дерево середнього розміру з великими складними листками. Цвіте до того, як розпускаються листові бруньки, і дерева можуть нести чоловічі, жіночі або гермафродитні квіти. Він росте по всій європейській помірній зоні, але відсутній у найсухіших Середземноморських районах, оскільки він не переносить тривалої літньої посухи.

Він потребує родючого ґрунту і зазвичай зустрічається в лісистих місцевостях на ґрунті, багатому вапном, де рН більше ніж 5,5. *Fraxinus excelsior* вимагає вологого ґрунту, проте він витримує заболочування, не витримує тривале затоплення, а також погано переносить ущільнені ґрунти (Spanos K., 2003).

Зустрічається невеликими групами в змішаних насадженнях. З ясеня виробляють високоякісну деревину, яка поєднує легку вагу, міцність, і гнучкість. До масового використання сталі вона використовувалася для широкого спектру цілей, починаючи від сільськогосподарських знарядь для будівництва каркасів човнів і автомобілів. Сьогодні він все ще популярний для ручок інструментів, підлоги та шпону, завдяки своєму постійній зернисті та структурні властивості (Beck et al., 2016).

Ясен звичайний та ясен зелений демонструють екотипові варіації, але жодні моделі не були достатньо послідовними, щоб твердо встановити географічні раси. Відомо багато природних міжвидових гібридів, наприклад білого ясеня та зеленого ясеня. Проводиться кілька великих тестів на походження білого ясеня і зеленого ясеня. Їх результати повинні надати більше інформації про варіацію в цих видів (F. Bonner, 2008).

Fraxinus angustifolia Vahl – ясен вузьколистий. Походить із Південної та Східної Європи. Його ареал простягається від Португалії та Іспанії на заході до Словаччини та південної Моравії на півночі та Туреччини, Сирії, Кавказу та півдня Росії на сході. Він також росте навколо Чорного моря та в Північній Африці. Це листопадне дерево висотою 20–30 м з діаметром стовбура до 1,5 м. На молодих деревах кора гладка і блідо-сіра, на старих

деревах вона потріскана і має шишки. Бруньки блідо-коричневі, що легко відрізняє його від спорідненого *Fraxinus excelsior* (чорні бруньки) навіть взимку. Листки попарно супротивні або мутовкові по три, перисторозсічені, 15–25 см завдовжки, з 3–13 листочками; листочки виразно тонкі, 3–8 см завдовжки і 1–1,5 см завширшки. Квітки утворюються в суцвіттях, які можуть бути чоловічими, гермафродитними або змішаними чоловічими та гермафродитними. Чоловічі та гермафродитні квітки зустрічаються у всіх особин, тобто всі дерева функціонально гермафродити. Цвітіння відбувається ранньою весною. Повністю сформований плід – крилатка 3–4 см завдовжки, насіння 1,5–2 см завдовжки з блідо-коричневим крилом 1,5–2 см завдовжки (Ash species, 2005).

Fraxinus angustifolia Vahl є аборигенним видом на північно-західних Балканах, де має розділений ареал. Більша частина його ареалу розташована в затоплюваних прибережних місцях на Паннонській рівнині, але вид також зустрічається у вологих місцях уздовж деяких річок у Субсередземноморському регіоні. Проаналізовано морфологічні варіації всередині та між п'ятьма популяціями (14 дерев/популяцію), розташованими в субпанонському та субсередземноморському регіоні Словенії. Тридцять два екземпляри були оцінені по 80 листків з кожного дерева, які були розділені залежно від впливу сонячного світла (сонячні та тіньові листя), і 8 ознак на кожному плоді (приблизно 50 плодів/дерево). Результати показують, що відмінності між деревами в одній популяції є найбільшим фактором мінливості листя, за якою йдуть відмінності між популяціями та відмінності, які є результатом варіації впливу сонячного світла. Листя в тіні зазвичай більші, ніж у сонячних місцях, і мають ширші та коротші листочки; за цією ознакою вони дуже схожі на листя *F. excelsior*. Поетапний дискримінантний аналіз показав, що ознаки, які стосуються кількості та довжини листочків, є найкращими диференційними ознаками між окремими популяціями. Субсередземноморська популяція Dragonja виділяється найменшими листками, а популяція Lijak з того ж регіону найбільш схожа на Dragonja за

більшістю морфологічних ознак. Загалом фенотипові відмінності між субпаннонською та субсередземноморською популяціями *F. angustifolia* незначні та нечіткі (Jarni et al., 2011).

Fraxinus ornus L. – ясен манний, є невеликим або середнім листопадним деревом, яке дає рясні великі і запашні суцвіття, які приваблюють кількох комах-запилювачів. Його ареал охоплює південно-західну Європу з окремими популяціями в Південній Туреччині, західній Сирії та Лівані, що зазвичай зустрічається в середземноморських пагорбах і горах. Може рости до 1500 м над рівнем моря.

Це швидкозростаюча рослина, здатна заселяти відкриті місця існування, особливо якщо їх порушують тварини, лісові пожежі, зсуви та вирубки. Манно-ясеневі ліси використовуються для виробництва дров.

У кількох сільських районах Сицилії цей ясен все ще вирощують для виробництва манни, кристалізованого соку, який має гірко-солодкий смак і використовується як підсолоджувач, проносний і травний засіб. Ця рослина не представляє серйозних загроз.

Кора темно-сіра, зазвичай дуже гладка навіть у старості дерева. Крона часто асиметрична, напівкуляста або приплюснута з прямим стовбуром, звивистими гілками, спрямованими вгору і часто роздвоєні, і рясні кореневі нащадки біля основи. Листя оливково-зелені і восени змінюються на жовтий і темно-рожевий. Лист складний, 25-30 см завдовжки, непарноперистий, складається з 5-9 листочків, оберненояйцевидних, загострених, зазубрених, зверху жолобчастих і опушених на з'єднаннях, 7-10 см завдовжки. Квіти рясні, зібрані у великі суцвіття довжиною 10-20 см, які з'являються пізньою весною одночасно з листям. Квіти мають запах і приваблюють різноманітних комах-запилювачів (головним чином бджіл і жуків), навіть якщо вони не виробляють нектару. Також може відбуватися вітрозапилення. Поодинокі вузькі квітки кремово-білі з чотирма лінійними пелюстками довжиною 6 мм.

1.2. Біоекологічна характеристика ясена ланцетолистого

Номенклатура *Fraxinus pennsylvanica* Marsh. На сьогодні дуже суперечлива. Велика мінливість параметрів є однією з причин існування кількох інших назв, які сьогодні розглядаються як синоніми (наприклад, *F. lanceolata* Borkh., *F. pubescens* Lam., *F. campestris* Britt., *F. darlingtonii* Britt.).

Завдяки великій території розповсюдження в Північній Америці зелений ясен демонструє високу швидкість морфологічної та фенотипової варіативності, що призводить до диференціації екотипів. Тому і через велику кількість синонімів *F. pennsylvanica* довгий час плутали з *F. americana*.

Зелений ясен складається з трьох або більше географічних екотипів. Дерева, що належать до цих екотипів, легко розрізнити при вирощуванні в однорідних умовах у розпліднику, але ні при природному вирощуванні. З цієї причини їм не було надані латинські сортові або підвидові назви.

Цей вид має два широко поширених різновиди. *F. pennsylvanicus* вар. *pennsylvanicus*, який зазвичай називають червоним ясенем, має волохаті листочки, гілочки та стебла плодів/квіток, і є найпоширенішою формою у східній частині Північної Америки. *F. pennsylvanicus* вар. *subintegerrima*, яку зазвичай називають зеленим ясенем, має безволосі листівки, гілки та стебла плодів/квітів, і є найпоширенішою формою в преріях Північної Америки.

В Європу вид був завезений в 1783 році і тривалий час висаджувався в парках і садах як декоративний. З другої половини 19 століття його використовували для плантацій спочатку переважно в Німеччині (Schmiedel, 2011).

Fraxinus pennsylvanica (зелений ясен, болотний ясен, водяний ясен) є найпоширенішим місцевим видом ясена в Північній Америці (Atha, 2017). Він охоплює східну частину неморальної зони Північної Америки і тягнеться на захід до рівнин і майже до Скелястих гір. *F. pennsylvanica* Marshall (зелений ясен) має найширше природне поширення з усіх північноамериканських видів ясена, починаючи від східного узбережжя на захід до Техасу і Монтани, а також близько 55° пн. шир. в Канади приблизно

до 30° пн. шир. у Флориді і Техасі (рис. 1.1). У XVIII столітті був уведений у культуру та широко поширився у листяних лісах (іноді утворює чисті насадження), на берегах водотоків, на вологих пагорбах (<https://www.vashsad.ua/encyclopedia-of-plants/deciduous-trees/show/1770/>).

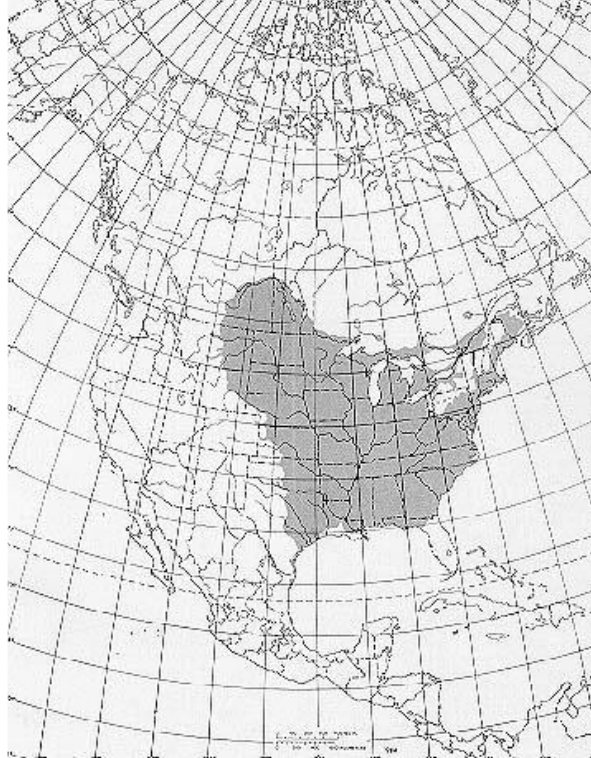


Рис. 1.1. Ареал природного розповсюдження *Fraxinus pennsylvanica*

Frank S. Santamour, Jr. and Alice Jacot McArdle наводять опис деяких сортотипів ясену пенсильванського. Наприклад, 'Albomarginata', 'Argentea Marginata', 'Aucubaefolia' - листя з золотистими крапками, як у *Aucuba japonica*. 'Aucubaefolia Nova' – як *Fraxinus aucubaefolia nova*, з більшими та неправильнішими золоті плями на листках. К. Кох, Дендрологія, 1872, стор. 255, зазначено, що ця форма була вирощена в розпліднику Джеймса Бута і синів у Флотбеку біля Альтона, Німеччина (1983).

Вперше завезений до Європи, тривалий час висаджувався в парках міст. Сучасне поширення *Fraxinus pennsylvanica* в Центральній Європі все ще неясно, тому що цей вид міг залишатися поза увагою. Найбільшу щільність *F. pennsylvanica* в Середній Європі виявлено в північно-східній частині Німеччини і вздовж Тиси в Угорщині, де він домінує в деревному ярусі

разом з *Amorpha fruticosa* в чагарниковому ярусі (Drescher та ін., 2003). У дельті Дунаю (Румунія та Україна) ясен зелений поширений у лісах верби білої вздовж рукавів Дунаю та штучних каналів.

Види, які найчастіше створюють асоціації із зеленим ясенем, це клен ясенелистий (*Acer negundo*), червоний клен (*A. rubrum*), карія (*Carya illinoensis*), каркас південний (*Celtis laevigata*), ліквідамбар (*Liquidambar styraciflua*), платан західний (*Platanus occidentalis*), тополя дельтоподібна (*Populus deltoides*), осика тремтяча (*P. tremuloides*), верба чорна (*Salix nigra*), дуб іволистий (*Quercus phellos*), в'яз американський (*Ulmus americana*) (Society of American Foresters, 1980).

Заввишки до 25 метрів, зовні дуже схожий на *F. excelsior*, ясен звичайний. Відмінними ознаками від *F. excelsior* є:

- 1) зимові бруньки коричневі, кінцева брунька зазвичай ширша за довжину;
- 2) крилатка з плоским крилом, від лінійного до лопатчатого, крило розширюється до середини (або більше) вниз по тілу;
- 3) кора, борозенчаста на лускаті валики, з червонуватим внутрішнім шаром;
- 4) квітки одностатеві (= чоловічі та жіночі квітки на різних особинах);
- 5) гілочки та листя від опушених до голих, принаймні пізніше стають сірими та безволосими;
- 6) листочки зверху блискуче-зелені, восени жовтіють; рубці на листі з усіченим або лише злегка увігнутим верхнім краєм, не подрібненим брунькою або з невеликим поглибленням (Drescher та ін., 2016).

В.Я. Заячук описує ясен пенсильванський як дерево 15-25 м заввишки, до 50 см в діаметрі. Двodomне, листопадне, швидкоростуче дерево. Кора сіра, тріщинувата. Листки непарноперисті, складаються з 5-9 листочків, опушені, залозисті (рис. 1.2). Квітки без віночка, розташовані в волотях. Плоди прямостоячі, з крилами, що злегка заходять у насіння, зберігаються на рослині після опадання листя. Цвіте у вересні. Швидкорослий, світлолюбний,

морозостійкий, доживає до 150 років (2008). Прямостоячі скелетні гілки несуть гілочки другого порядку, які звисають до землі, а потім сильно загинаються вгору (Edward F. Gilman and Dennis G. Watson, 1993).



Рис.1.2 Листки та кора ясену пенсильванського (by Tom DeGomez, University of Arizona)

Дослідження ясену пенсильванського в насадженнях, де застосовують різні рівні культуральних обробок показали, що ця порода могла краще переносити конкуренцію з боку бур'янів і виноградної лози, ніж будь-який з 6-10 інших перевірених видів. Загалом зелений ясен можна найточніше класифікувати як толерантний до тіні (Krinar et al., 1979).

Зелений ясен (*Fraxinus pennsylvanica*), також називають червоним ясенем, найбільш поширений з усіх американських видів ясенів. Вологолюбний, стійкий до екстремальних кліматичних умов і широко поширений у рівнинних штатах США і Канаді. Деревина зеленого ясеня за властивостями близька до білого ясеня, і вони продаються разом як білий

ясен. Крупне насіння є їжею для багатьох видів в дикій природі. Завдяки гарному габітусу і стійкості до комах і хвороб, дуже популярне декоративне дерево (https://ru.wikipedia.org/wiki/Ясень_пенсильванский).

Хоча деревина зеленого ясена не така міцна, як у деяких інших видів, його використовували для виготовлення весел, бит, лопат, снігоступів, ручок для інструментів і рамок для картин (<https://anpc.ab.ca/wp-content/uploads/2015/01/Fraxinus-pennsylvanica-Addendum.pdf>).

Найкраще росте на родючих, вологих, добре дренованих ґрунтах. Природно росте на різних ділянках з глинистих ґрунтів, переносить як часті затоплення, так і місця, де кількість доступної вологи може бути обмежена. Природні насадження ясена зеленого майже повністю приурочені до низин, але вид добре росте при посадці на зволоженій височині, найчастіше зустрічається на алювіальних ґрунтах уздовж річок і струмках і рідше на болотах (Harvey, 1990).

На суші може зазнавати затоплення і можуть залишатися здоровими, коли затоплюються протягом як до 40 відсотків часу протягом вегетаційного періоду. На лужних ґрунтах може спостерігатись хлороз. При вирощуванні на відвалах на дуже кислих ґрунтах, які утворилися в результаті розробки корисних копалин, виживання загалом був високим, але річні темпи зростання становили лише близько 0,3 м. Найкращий приріст давав на піщаному суглинковому ґрунті з рН від 5,0 до 5,4 (швидкість росту від 1,5 до 1,8 м на рік) (Wright, 1965).

Доведено, що ясен пенсильванський здатний до швидкого відновлення та має інтенсивний ріст. Спостереження за вегетативним поновленням від пня показало такі результати. Після вирубування 48-річних дерев ясеня (вік визначений за річним кільцям) збереглися пні заввишки 20-30 см від землі. Підрахунок дворічних вегетативних пагонів відновлення проведено на 10 пнях; середня кількість пагонів склала 9 ± 5 при їх довжині 90-135 см. У лісосмугах на Великих рівнинах (США) щорічний приріст становив у середньому 0.4 м протягом перших 6.5 років (Wright, 1965); вказується

загальний приріст 5 м після 5 вегетаційних періодів (Harvey, Kennedy, 1990). Таку інтенсивність відростання можна вважати високою. Відзначено розгалуження дворічних пагонів, пов'язане із загибеллю верхівкової бруньки у першому сезоні.

Ясен пенсільванський на більшості ділянок у південній частині свого ареалу характеризується чітким, прямим стовбуром приблизно на половину загальної кількості висота. Вище цієї точки стебло часто роздвоюється на великі гілки, які руйнують деревину. Комерційна висота пиловника в середньому становить близько двох 5-метрових колод. Щоб забезпечити розумний обсяг виробництва деревини, має бути приблизно від 250 до 300 дерев/га (Fitzgerald et al., 1975).

Ясен зелений має типову блюдцеподібну кореневу систему без виразного стрижневого кореня; коріння проникають на глибину 0,9–1,2 м. Розгалужена коренева система цього виду робить його відносно стійким до вітру. Деревя зеленого ясеня мають певні адаптації, які дозволяють їм протистояти затоплення. Було доведено, що молоді екземпляри мають здатність в умовах затоплення відновлювати нові вторинні корені. З первинного кореня розвиваються додаткові водні корені на зануреному стеблі, які прискорюють анаеробне дихання за відсутності кисню. Ці кореневі адаптації дозволяють йому витримувати режими затоплення кілька місяців під час спокою і у ранній вегетаційний період (Baker, 1977).

Продукує велику кількість насіння. Більшість насіння ясеня опадає під материнською рослиною або розноситься в радіусі до 50–70 м; окреме насіння може долати відстань понад 100 м. Це узгоджується із запропонованою для *F. pennsylvanica* моделлю поширення насіння (Schmiedel, Taskenberg, 2013), відповідно до якої більшість їх розсіюється з відривом до 100 м від джерела діаспор. Однак по твердим міським покриттям (асфальт, бетон, ущільнений ґрунт), а також по спресованому снігу можна очікувати достатньо дальнього рознесення насіння (до 300 м і більше).

Незважаючи на величезну кількість насіння на ґрунті у деяких місцях, їх проростання практично не відбувається. Загалом відновлення *F. pennsylvanica* насіннєвим шляхом у мезофітних та ксерофітних міських місцеперебуваннях можна вважати малоефективним. Водночас регулярно відзначаються проростки ясеня в місцях скупчення води і на непросихаючих субстратах: у тріщинах асфальту, біля фундаменту будівель із водою, що застоюється або стікає, у водозбірних лотках біля даху будівель, де накопичується пиловий субстрат.

Якщо висушити насіння до 7-10 % вологості для зберігання та зберігати в герметичних контейнерах при такому рівні вологості при температурі 5С, насіння зберігало свою життєздатність протягом семи років. Деякі насіння зеленого ясеня можуть прорости наступної весни, тоді як інші можуть перебувати в стані спокою кілька років. Спокій може бути поєднанням внутрішніх факторів і особливостей оболонки насіння (Bonner, 2008).

Низьку інтенсивність насіннєвого відновлення в лісових умовах можна пояснити кількома причинами. З одного боку, це високе затінення під пологом лісу. Незважаючи на те, що дорослі рослини *F. pennsylvanica* вважаються тіньовитривалими, синекологічна амплітуда цього виду зміщена в бік геліофільності: 1–6 балів за шкалою освітленості (максимальне значення шкали – 9, що відповідає найбільшому затіненню). У межах природного ареалу відзначається проростання насіння на ділянках без зімкнутого рослинного покриву (Burns, Honkala, 1990). Інша причина – недостатнє зволоження субстрату.

Як можливий фактор, що інгібує проростання насіння, можна припустити засолення субстрату на газонах в зв'язку зі змивом NaCl-місцевих сумішей з розташованих поблизу автошляхів в зимовий період.

Наявність кумаринів, секоїридоїдів і фенілетаноїдів є характерною ознакою видів *Fraxinus*. Наявність кумаринів відрізняє рід *Fraxinus* від інших родів *Oleaceae*. Традиційно, рід завжди асоціювався з дослідженнями кумаринів. Також представники роду, і зокрема, ясен пенсільванський,

містять глікозиди. Відомо, що витяжки з кори та листя ясену звичайного пригнічують деякі групи бактерій (Kostova I. et al., 2007).

1.3. Інвазійні властивості *Fraxinus pennsylvanica*

Багато інтродукованих, навмисно чи ненавмисно, видів рослин приносять велику користь суспільству. Більшість немісцевих видів не викликають проблем у новому середовищі. Однак інвазивні чужорідні види (включаючи так звані «проблемні рослини») спричиняють великі екологічні проблеми в усьому світі (Drescher, 2003). Багато з них стали сільськогосподарськими бур'янами; інші вторглися в місцеві екосистеми конкуруючи з місцевими рослинами. Протягом останніх десятиліть інвазійними тваринами найбільше заражені прибережні місця існування. Функція заплав як коридору для поширення чужорідних рослин добре відома. Причини цього:

- багаторазове порушення природних заплавних екосистем;
- розрізнені території з природними відкритими біотопами;
- наявність рухливої води як транспортного агента поряд з іншими диспергаторами;
- інтенсивність лісгосподарського та сільськогосподарського використання (Drescher, 2005).

Інвазія виду в досліджувану територію почалася з насаджень у лісових масивах для виробництва деревини та для декоративних цілей у містах, пізніше також для припинення ерозії вздовж меліоративних каналів і річок. Приблизно через 7 років, коли дозріли перші плоди, він втік і натуралізувався на прилеглих ділянках, переважно в заплавних місцях існування. Збільшення використання *F. pennsylvanica* для насаджень та використання для зупинки ерозії вирішально сприяло адаптації, встановленню та поширенню цього виду на Закарпатті.

Репродуктивні можливості *F. pennsylvanica* є важливим чинником збільшення чисельності локалітетів. Залежно від висоти дерев і швидкості

вітру насіння розсіюється до 40 метрів від особини, що виробляє насіння. На схилах більшість насіння може бути вимито із насаджень частими дощами або сильними повеннями принаймні на кілька метрів униз, і переміщення проти сили тяжіння навряд чи можливо. Розмір і вага насіння дозволяють їм проникати крізь рослинний покрив, досягати поверхні ґрунту і бути підхопленими різними розсіювачами, такими як вода, людина або, можливо, тварини (Drescher, 2016).

Поширення *F. pennsylvanica* на великі відстані в горбистому ландшафті з підвищенням висоти підтримується ненавмисним поширенням виду, включаючи транспортування верхнього ґрунту з насіннєвим берегом від річки до верхньої частини пагорба або вгору за течією автомобілями, вантажівками та гусеницями для будівництва будинків та каналізації річки. Крім того, насіння можна було транспортувати прикріпленими до взуття людей і колес транспортних засобів. Навмисне декоративне використання виду в таких містах як Берегове, Виноградів також може сприяти подальшій інвазії. Загалом насіння збирають восени та взимку в багатьох містах Східної Європи під час прибирання вулиць і зберігають на смітниках, де воно може легко натуралізуватися та поширюватися далі (Prots, 2011).

Багато успішних інвазивних видів вперше були помічені в заплавах лісах. Дванадцять із 13 найбільш частих загарбників Центральної Європи можна зустріти в заплавах (Lohmeyer and Sukopp, 1992). *Fraxinus pennsylvanica* Marsh. є одним із таких видів. Це один із найбільш швидко розповсюджуваних деревних чужорідних видів у Центральній Європі за останні 25 років.

Fraxinus pennsylvanica Marsh. (зелений ясен, болотний ясен, водяний ясен) має кілька інших назв, які сьогодні розглядаються як синоніми (наприклад, *F. lanceolata* Borkh., *F. pubescens* Lam., *F. campestris* Britt., *F. darlingtonii* Britt.).

Деякі народні назви в Північній Америці «Болотний ясен», «Водяний ясен» досить добре пояснюють його екологічну нішу: він віддає перевагу

вологим алювіальним ґрунтам уздовж струмків у заплавах лісах. Але також заселяються менш вологі насадження. *F. pennsylvanica* може пережити тривалі посушливі періоди. Він швидко росте і тому є одним із найуспішніших листяних порід у захисних смугах Великих рівнин. У Європі в западинах часто затоплюваних територій він найбільш конкурентоспроможний порівняно з місцевими видами. Уздовж річки Ельби він спонтанно поширюється в цих западинах, оскільки є настільки ж стійким до повеней, як і *Quercus robur*. Зелений ясен не витримує дуже тривалих періодів затоплення з подальшим стоячим мілководдям. Особливо гинуть молоді дерева віком до 15-20 років (власні спостереження вздовж Дунаю поблизу Валлзее у 2002 р.) (Проць та ін., 2011).

Через швидке зростання в молодості *F. pennsylvanica* випереджає *Quercus robur* завдяки таким особливостям адаптації, як: високе та регулярне виробництво великої кількості плодів, поширення плодів вітром, сильне та швидке вегетативне відростання вирубаних особин, широкий спектр екологічних вимог / стійкість до екстремальних повеней. Треба зазначити, що високі вимоги до світла протягом першого вегетаційного періоду, швидкий ріст у молодому віці та максимальний вік від 120 до 150 років є характеристиками піонерних видів (Schroeder, 1998). Плодоносить вже на 7-10 рік, при повторному проростанні ще раніше. Він дуже світловимогливий і швидко розростається в прогалини. Плодоносить щороку; плоди зберігаються в банку насіння не більше одного року. Після зрізання він швидко проростає, тому його важко контролювати (Schmiedel & Schmidt, 2008).

Богдан Проць з колегами наполягає, що очевидно ми не зможемо усунути цей вид із заплавах місць існування за поточних економічних умов. Збереження ясену пенсильванського призведе до структурних і функціональних змін у заплавах місцях існування, в результаті чого деякі з них досягнуть критичного рівня розвитку та існування (Prots et al., 2011).

У дослідженні охарактеризовано процес інвазії ясена зеленого (*Fraxinus pennsylvanica* Marsh.) в Європу на прикладі двох територій у басейні Дунаю: території Дунайського національного парку та прилеглих територій (Австрія) та Закарпаття (Україна). Зараз *Fraxinus pennsylvanica* знаходиться на стадії вибухового поширення в багатьох країнах Європи. Широка екологічна пластичність дозволяє виду використовувати майже будь-яку можливість інвазії, однак заплавні місця існування є улюбленими (рис. 1.3). Ясен зелений має рослинні ознаки як з функціональної групи «Рудерал», так і «Конкурент». *Fraxinus pennsylvanica* ще далеко не зайняв усі придатні насадження на досліджених територіях. Навіть природні місця існування, такі як старі ліси, вразливі до вторгнень. Зелений ясен замінює старі особини та конкурує з усіма видами дерев, що мешкають у заплавних місцях Середньої Європи. Управління збереженням буде здебільшого пов'язане з видаленням окремих дерев і саджанців *Fraxinus pennsylvanica*, а також із плантацій. У теперішньому стані розповсюдження в Центральній Європі викорінення виду неможливе, але існує сильна потреба контролювати території високої природоохоронної цінності.



Рис.1.3. Молоді рослини ясена зеленого (*Fraxinus pennsylvanica* March.) по річці Боржаві (біля с. Квасове, 2009) з рясним плодоношенням (Prots & Drescher, 2011).

Історія інвазії *F. pennsylvanica* на Закарпатті (Україна) є прикладом цього процесу в менш заселених районах Середньої Європи. Це почалося наприкінці 1940-х років після Другої світової війни. В архіві Держлісагентства Закарпаття виявлено відмітку про висаджені екземпляри виду. Перші записи Варієвського лісництва (поблизу сіл Вари та Четфалва Берегівського району) датуються 1949 роком. В Австрії зелений ясен часто зустрічається в заплаві Дунаю між Віднем і Братиславою (Drescher et al., 2016).

До теперішнього часу *F. pennsylvanica* займає лише 11% від загальної кількості квадратів картографічної сітки Закарпаття. Закарпатська низовина зайнята вже на 41%. Кількість місцевостей, зайняті ясенем зеленим, зменшується зі збільшенням висоти над рівнем моря, більшість записів (близько 90%) було зареєстровано на висоті від 98 до 199 метрів над рівнем моря, а найвищі локалізації досягають 350 метрів над рівнем моря. Однак процес глобального потепління, розвиток туризму, погане управління сільським господарством і лісами можуть сприяти збільшенню ареалу розповсюдження *F. pennsylvanica* до більших висот (Prots & Drescher, 2011).

1.4. Стійкість рослин роду *Fraxinus* L. до чинників біотичного та абіотичного походження

За даними ВО "Ліспроект", насадження ясена на території України на 2014 рік охоплюють площу понад 153,8 тис. га, з них більше 85 % – це ліси за участю ясена звичайного (*Fraxinus excelsior* L.), на інших площах зростають інтродуковані види ясена. Обстеження лісів за участі ясена на території Львівської та Тернопільської областей показало всихання дерев внаслідок підтоплення, ураження ксилофагами, кореневими гнилями, бактеріальним раком. Окрім того спостерігається ураження борошнистою росою, плямистістю. Ураження грибом *Hymenoscyphus pseudoalbidus* є найбільш небезпечним для ясена звичайного, але може нести серйозну загрозу і для інших видів ясенів, зокрема ясена пенсильванського, який використовується

як під час створення лісових насаджень, так і під час озеленення населених місць (Мацях, 2014; Давиденко, 2013).

За літературними даними ясен пенсільванський є дуже чутливим до промислових викидів, особливо до органічних токсикантів. Встановлено, що в зоні викидів коксохімічного заводу площа некрозу листової пластинки досягала 40 %. Виявлено, що в зоні некротизації зростає пероксидазна активність (Виноградова, 2006).

Т.І. Юсипіва (2006) стверджує, що «Негативний вплив промислового забруднення середовища викидами коксохімічного виробництва викликає значні зміни співвідношення гістологічних елементів осевого циліндра стебла у представників роду *Fraxinus*. Хронічна дія на рослини інгредієнтів промислових викидів призводить до зниження товщини вторинної кори у стеблах *F. lanceolata* внаслідок зменшення ширини м'якого лубу порівняно з контролем. У *F. excelsior* та *F. pennsylvanica* товщина флоєми істотно не змінюється. Дослідження будови деревини у ясенів показало, що її ширина в умовах техногенезу збільшується у *F. excelsior* і *F. lanceolata* та зменшується у *F. pennsylvanica*».

Ю.Г. Приседський також відносить ясен пенсільванський до чутливих до полютантів видів і відмічає зниження каталазної активності в листках на 20–77 % в умовах забруднення повітря сполуками флуору, сульфуру та нітрогену. При цьому також спостерігається пошкодження листової пластинки (2016).

Відмічається дуже низький коефіцієнт біологічного поглинання важких металів порівняно з іншими парковими видами. Згідно дослідженням N. V. Ivanisova цей коефіцієнт для ясна пенсільванського складає 0,1, в той час як для ясену звичайного – 0,4 (2019).

На сьогодні можна побачити масову загибель ясеня в міських та придорожніх посадках. Причина цього явища – маленький, смарагдово-зелений, блискучий жук, що відноситься до великої групи стовбурових шкідників, які мають назву златки. Личинки цього виду шкідника завдають

основної шкоди посадкам ясена, проходячи розвиток під корою і руйнуючи провідну систему дерева, поступово призводячи його до загибелі. Якщо дерево не гине після заселення, відбувається його ослаблення. У місцях розвитку личинок відшаровується кора та утворюються сухобочини. Жуки зазвичай з'являються на початку червня (у дуже теплі сезони навіть наприкінці травня) і їхній літ триває майже до кінця серпня, залежно від погодних умов. Їжею служать молоде листя ясена, яке вони обгризають по краю. Самки ясенової златки відкладають яйця в тріщини кори. Життєвий цикл цього виду від яйця до жука триває рік. Ясенева смарагдова вузькотіла златка (*Agrilus planipennis*) – інвазивний вид жуків-златок з підродини Agrilinae. Походить із Східної Азії. Віддає перевагу деревам зеленого пенсільванського ясеня (*Fraxinus pennsylvanica*) і чорного ясеня (*Fraxinus nigra*) (Стригун, 2022).

Яблунева щитівка (*Lepidosaphes ulmi*) може завдати серйозної шкоди саджанцям і невеликим деревам на північному сході. Деревозгубець акацієвий (*Prionoxystus robiniae*) бурить великі гілки та стовбури, уможливаючи проникнення грибів. Також шкоди завдають ясенеподібний пильщик коричневий (*Tomostethus multicinctus*) і ясенеподібний пильщик чорний (*Tethida barda*). Попелястик (*Podsesia syringae*) пошкоджує стебла, тим самим погіршуючи якість пиломатеріалів і сприяючи скороченню лісозахисних насаджень (Solomon, 1975; Wright, 1965).

1.5. Використання ясена в зеленому будівництві

Більшість представників цього роду мають високу цінність не тільки в озелененні, але й в інших галузях. Їх деревина не поступається в якості деревині дуба і широко застосовується у меблевому та машинному виробництві, а також у лако-фарбовій промисловості, сільському господарстві (в полезахисних насадженнях). Деякі види роду *Fraxinus* використовують у медицині, як медоносні або декоративні рослини (Wallander, 2008).

На теперішній час у парках та скверах Кривого Рогу серед представників роду *Fraxinus* L. помічені такі види та культивари: *Fraxinus excelsior* L., *Fraxinus excelsior* L. 'Diversifolia', *Fraxinus lanceolata* Borkh., *Fraxinus ornus* L.

Таксони родини Маслинові відсутні тільки в парку "Космонавтів" та в більшості обстежених скверів. Найбільше представників родини Oleaceae в Металургійному та Інгулецькому районах, найменше – у Тернівському та Покровському. У парках *Fraxinus lanceolata* займає найбільшу площу від представників родини Oleaceae, а саме 28 %, в скверах ця частка дещо менша – 15 %. Найбільш інтенсивно ясен ланцетний використано у 17 парках та 22 скверах. Зростає здебільшого у складі груп, рідко поодинокі, майже не трапляється в алейних насадженнях. Найчисельніша вікова категорія – 40-60 років, життєвий стан – задовільний. В парках його частка становить 8 % від всієї деревної рослинності, у скверах близько 1 %. Створює групи, іноді солітери, в алейній посадці використовується рідко. Найстаріші екземпляри мають вік 70-80 років і висоту близько 20-25 м та товщину стовбура до 80 см. Найбільша категорія за віком представлена серед насаджень від 40 до 60 років.

У парках "Ювілейний", "Інгулецький" та імені Богдана Хмельницького являється профільною породою. Здатний до утворення самосіву: чисельний самосів виявлено у парках "Будівельників", "Інгулецький" та "Карачунівський", ім. Ф. Мершавцева, Савицького, ім. Богдана Хмельницького, менш чисельний – у парку "Героїв" (Юхименко та ін., 2017).

Вивчено асортимент видів роду *Fraxinus* L., що зростають на території Одеської області. Виявлено представників трьох секцій роду *Fraxinus* L.: *Melioides* (Endl.) Pfeiff., *Fraxinus* (DC.) V. Vassil., *Ornus* (Boehm.) DC. Було встановлено найрозповсюджені види області: *F. excelsior* L., *F. oxycarpa* Willd., *F. angustifolia* Vahl., *F. americana* L., *F. lanceolata* Borkh., *F. pennsylvanica* Marsh. В міських, приватних та колекційних насадженнях виявлені також *F. ornus* L., *F. monophylla* Desfr., *F. mandshurica* Rupr., *F.*

velutina Torr., *F. pallisiae* Willmott. Встановлено, що *F. excelsior* L., *F. oxycarpa* Willd, *F. angustifolia* Vahl. та *F. americana* L., *F. pennsylvanica* Marsh., *F. lanceolata* Borkh. здатні до гібридизації. Висувається припущення про високу вірогідність витіснення аборигенних видів роду американськими видами, які проявляють ознаки інвазії (Лотицький, 2014).

Встановлено, що в насадженнях міста Біла Церква Київської області з роду *Fraxinus* переважають такі представники, як ясен звичайний та ясен ланцетолистий, також зустрічаються *F. ornus*, *F. americana*, *F. pennsylvanica*, *F. angustifolia*, які трапляються у поодиноких посадках, у складі алеї, груп, невеликих масивах, захисних лісосмуг вздовж доріг між населеними пунктами. Патологічний комплекс ясенів в структурі озеленення урбоекосистем представлений *Hymenoscyphus fraxineus* (Т. Kowalski), *Phyllactinia fraxini* (DC.) Fuss. та *Phyllosticta fraxinicola* (Curr.) Sacc., домінуюче місце серед пошкоджень займають некрози (Лук'янчук, 2024).

На сьогодні виведений сорт для озеленення міст: *Fraxinus pennsylvanica* 'Wasky' Skyward. Ця рослина має пірамідальну форму, висоту до 10 м і вважається безнасінною, що робить її привабливою як не здатною до інвазії (https://www.cityservices.act.gov.au/__data/assets/pdf_file/0004/1502878/Fraxinus-pennsylvanica-Wasky-Skyward.pdf)

2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Кліматичні та ландшафтні характеристики м. Дніпро

Згідно екологічного паспорту міста Дніпро за 2016 рік «Місто Дніпропетровськ – багатофункціональний обласний і промисловий центр, важливий транспортний вузол міжобласного значення, центр міської агломерації, він знаходиться у степовій зоні в середній течії Дніпра на північному боці великого Дніпровського закруту, там, де в нього впадає р. Самара. Площа міста – 405 км², у т.ч. забудованої частини – 55 %, ландшафтно-рекреаційних територій – 30 %, водних та інших поверхонь – 15 %».

Вважається одним з найбільших індустріальних міст України, тому спостерігається складна екологічна ситуація з екологічними проблемами техногенного та природного характеру. На території міста Дніпро розташовані підприємства чорної металургії, машинобудування, хімічної промисловості, виробництва будівельних матеріалів тощо. Скупчення такої виробничої діяльності негативно впливає на навколишнє середовище, забруднюючи в першу чергу атмосферного повітря.

Місто Дніпро розташоване в центральній частині Дніпропетровської області, в межах Північного Степу. Рельєф неоднорідний, правий та лівий береги Дніпра значно відрізняються. Лівобережна частина має заплавно-рівнинний рельєф (висота над рівнем моря 51,0-72,6 м). Правий берег представлений рівнинно-водороздільним рельєфом сильно розчленованим зі значним перепадом висот (від 51,0 до 180,0 м). Ця частина налічує близько 17 основних балок і більше 20 ярів (Екологічний паспорт, 2016).

Клімат міста помірно-континентальний. Середньорічна температура повітря складає + 8°C, абсолютний мінімум –34 °C, абсолютний максимум + 40 °C. Атмосферні опади в середньому складають 470 мм, середньодобовий максимум 36 мм. Переважають північні та північно-східні вітри, але в літню пору часто спостерігається штильова погода.

Ґрунти переважно чорноземи звичайні малогумусні. На схилах балок і ярів чорноземи мають різну ступінь змитості. В межах заплавних територій наявні лучно-чорноземні, лучні, лучно-болотні ґрунти різного ступеня засолення з високим рівнем родючості (Горб та ін., 2006).

Загальний обсяг викидів в атмосферне повітря міста здійснюють понад сім тисяч стаціонарних джерел забруднення. На автомобільний транспорт припадає близько половини від сумарного обсягу викидів поллютантів в атмосферу міста. В останні роки спостерігається зменшення обсягів викидів від стаціонарних джерел (об'єктів промисловості, ТЕЦ тощо), але збільшується кількість автомобільного транспорту, в т.ч. транзитного (рис. 2.1) (Екологічний паспорт, 2016).

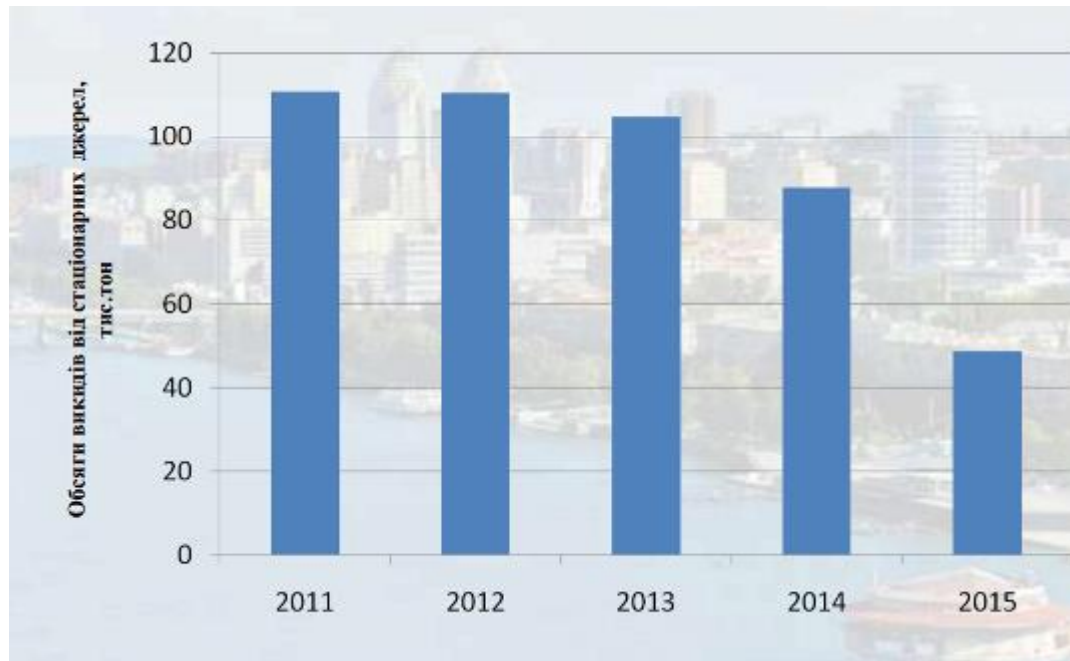


Рис. 2.1. Динаміка викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря

Збільшилась кількість пилу та двоокису сірки, але зменшився вміст у повітрі оксиду вуглецю та двооксиду азоту. Також зберігається тенденція до зростання викидів заліза, кадмію, свинцю, що також вказує на зростання викидів автомобільного транспорту.

2.2. Опис локацій ясену ланцетного

Під час досліджень встановлено, що ясен ланцетний переважно трапляється в паркових насадженнях. Обстежені рослини, крім поодиноких випадків – це старі екземпляри, висаджені ще в радянські часи. Найбільше таких рослин виявлено в парках ім. Богдана Хмельницького, Лазаря Глоби, Т.Г. Шевченка, молодіжному парку Новокодацькому. В сквері ім І. Старова висаджені молоді рослини. У придорожніх лінійних насадженнях ясен пенсильванський трапляється нечасто, можливо, тому що має крону неправильної форми, у старому віці часто дерева стають фаутними.

Парк ім. Богдана Хмельницького. Адреса: просп. Богдана Хмельницького, Шевченківський район, м. Дніпро. Створений у 1953 р., реконструкція у 1976 р. цей об'єкт з переважанням деревної рослинності розташований між Запорізьким шосе і вулицею Вакуленчука. Підходить для сімейних прогулянок з дітьми (є дитячий майданчик) та заняття спортом (є майданчик для міні-футболу).



Рис. 2.2. Парк ім. Богдана Хмельницького

Парк імені Лазаря Глоби – парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва місцевого значення, розташований в центрі міста за адресою: проспект Дмитра Яворницького, 95. Заснований до 1807 року на берегах річки Половиці запорожцем Лазарем Глобою. Площа парку – 26 га. Містить велику

кількість атракціонів, кіосків. В центрі розташоване штучне озеро з літнім театром.

Міський молодіжний парк дозвілля і відпочинку «Новокодацький» був закладений на території Ленінського району м. Дніпропетровська з ініціативи та силами молоді у 1927 р., тоді він носив ім'я парку ім. Кірова. З 22.09.2001 року парк було передано на баланс Комунальному підприємству «Молодіжне творче об'єднання», що підпорядковується Управлінню у справах сім'ї та молоді Дніпропетровської міської ради. Площа парку 35 га. Знаходиться на території ж/м Червоний Камінь.



Рис. 2.3. Парк «Новокодацький»

Центральний парк культури та відпочинку ім. Т. Г. Шевченка (до 1925 називався Потьомкінський сад) – центральний парк нашого міста, пам'ятка садово-паркового мистецтва. З 1925 році розпочалася реконструкція парку, і він отримав нову назву на честь поета Тараса Шевченка. Після другої світової війни починається нова масштабна реконструкція парку, після якої його територія збільшилась, відновлюється палац, створюють нові алеї, роблять чавунну огорожу. У 1957 році до території парку додається Монастирський острів, з'єднаний із материком пішохідним мостом. У 1971 р. почалися роботи з реконструкції парку. Його перепланували і частково замінили рослинність. Основний масив робіт завершили у 1973 р., роком

раніше парк імені Шевченка отримав статус парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва державного значення. Загальна площа парку 36 га.



Рис. 2.4. Прибережна частина парку ім. Т.Г. Шевченка

Сквер ім. Івана Старова (нова назва Соборна площа) – це прогулянкові алеї та Спасо-Преображенський собор. Сквер невеликий, підходить для прогулянок вечорами. Маршрут займає близько 40–50 хвилин повільним кроком. Половина скверу, ближче до Медичної академії, оновлена та більше підходить для прогулянок з дітьми.



Рис. 2.5. Сквер ім. Івана Старова

Там є гойдалка та лавочки. Друга половина, ближче до лікарні Мечникова, менш окультурена, складається зі стежок між старими деревами. Підходить для прогулянок із собаками.

У вуличних насадженнях ясен ланцетний представлений мало. Найбільшу кількість екземплярів виявили на вул. Сонячна Набережна. Це вулиця на лівій стороні Дніпра, розташована у двох районах у Амур-Нижньодніпровському й Самарському районах Дніпра. Протяжність вулиці – 7,8 км. З північного боку розташована житлова й промислова забудова; з південного – лісова зона плавнів річки Дніпро. Простягнулася від початку Слобожанського проспекту зі з'їзду з Центрального (Нового) мосту до Самарського узвозу
([https://uk.wikipedia.org/wiki/Вулиця_Сонячна_Набережна_\(Дніпро\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/Вулиця_Сонячна_Набережна_(Дніпро))).

3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1. Методи та об'єкти дослідження

Об'єкт дослідження: ясен пенсильванський (*Fraxinus pennsylvanica* L.) в примігистральних лінійних насадженнях та паркових зонах м. Дніпро.

Виявлення дерев ясену пенсильванського (ланцетолистого) здійснювали маршрутним методом згідно «Інструкції з технічної інвентаризації зелених насаджень у містах та інших населених пунктах України» № 226 від 24.12.2001р. Приналежність до виду визначали за допомогою таксономічних характеристик (Заячук, 2008; Дендрофлора України, 2003).

Виявлені рослини ясену ланцетолистого в насадженнях 6-ти парків, 2-х скверів та на 11-ти вулицях в різних районах міста.

Встановлювали їх фітосанітарний стан (типи пошкодження, ураження шкідниками та хворобами, наявність фаути), розподіл за категоріями життєвого стану (за 5-тибальною шкалою), декоративність (за 5-тибальною шкалою) – методики наведено в додатку А.1.

Здійснювали розподіл за групами віку за зовнішніми ознаками (габітус, розміри, форма крони, стан кори та форма стовбура, діаметр стовбура) за такими категоріями: М – молоді рослини (дерева з неповністю розвиненими кронами, які не досягли розмірів дорослих рослин); Д – дорослі рослини (повністю сформовані рослини звичної для виду та форми величини); С – старі рослини (дерева з явними ознаками старіння – тріщинувата кора, скелетні гілки розташовані під прямим кутом до стовбуру і звисають, крона неправильної форми, розріджена, часто однобічна).

Визначали основні таксаційні показники: діаметр стовбура на висоті грудей та висоту дерева за загальноприйнятими методиками (Гром, 2007).

Встановлювали здатність до інвазійності за наявністю та щільністю самосіву та підросту в різних екологічних умовах зростання.

3.2. Результати експерименту

3.2.1. Розповсюдження ясену ланцетолистого у фітоценозах міста, вікова структура рослин

Використання ясену ланцетолистого на території міста Дніпро визначали у вуличних примігистральних насадженнях та в паркових фітоценозах. Виявлено незначну кількість рослин цього виду на вулицях міста – на одинадцяти вулицях всього висаджено 101 дерево (табл. 3.1). Переважно це поодинокі дерева, більше десяти екземплярів ростуть тільки на вул. Антоновича, проспектах Свободи та Слобожанському, і найбільше рослин виявлено на вул. Сонячна Набережна (рис. 3.1).

Таблиця 3.1. Локалізація рослин ясену ланцетного в насадженнях міста

Вуличні придорожні насадження	Кількість, шт
Проспект Б. Хмельницького	6
Вул. Робоча	6
Вул. Гоголя	8
Вул. О. Гончара	3
Вул. Левка Лук'яненка	7
Вул. Мосаковського	4
Вул. Антоновича	11
пр. Свободи	14
Вул. Сонячна Набережна	24
Пр. Миру	4
Пр. Слобожанський	14
Всього	101
Парки і сквери	
Парк Гагаріна (паркова експозиційна зона Ботанічного саду)	41
Парк ім. Глоби	98
Молодіжний парк «Новокодацький»	70
Парк Шевченка (материкова частина)	89
Парк Богдана Хмельницького	224
Парк Сагайдак	31
Сквер Героїв	10
Сквер ім. І. Старова	35
Всього, шт	598

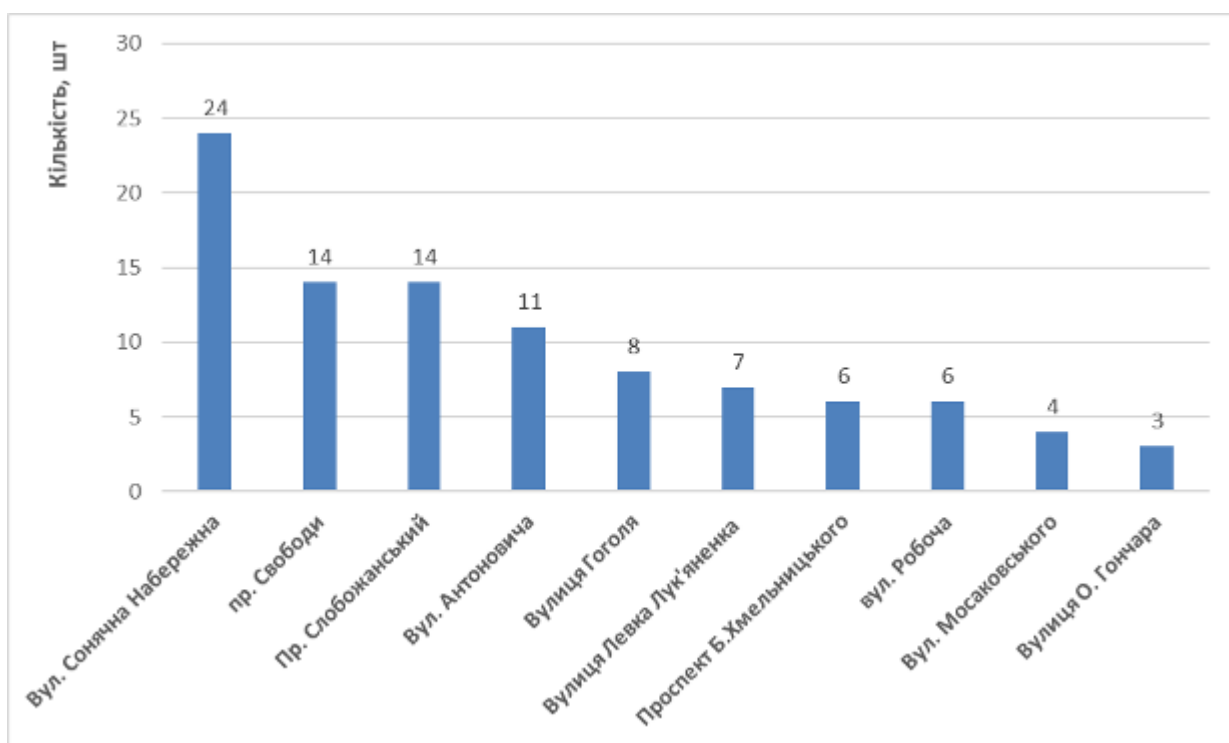


Рис. 3.1. Розповсюдження ясену ланцетолистого у вуличних насадженнях м. Дніпро

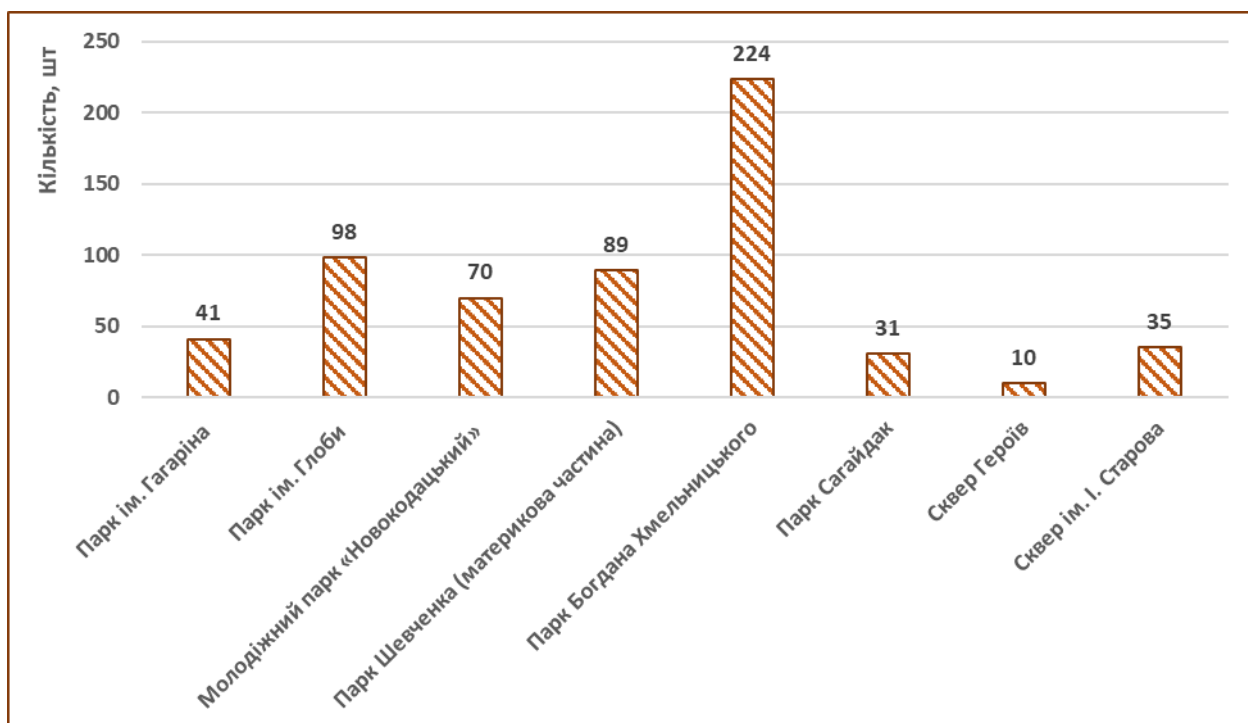


Рис. 3.2. Розповсюдження ясену ланцетолистого у парках і скверах м. Дніпро

Переважно це дуже протяжні вулиці і проспекти, тому в перерахунку на площу та відсоток від загальної кількості дерев використання ясену ланцетного дуже незначне.

В деяких локаціях траплялись по 1–2 екземпляри ясену ланцетного, в таких випадках ми дані рослини не враховували.

В парках кількість дерев ясену ланцетного набагато більша, ніж у примігстральних міських локаціях. Всього виявлено 598 екземплярів на восьми об'єктах (табл. 3.1, рис. 3.2).

Найбільше дерев ясену висаджено в парку ім. Б. Хмельницького – 224 екземпляри. У даній локації це самий розповсюджений вид. В інших парках цей вид також представлений в чималій кількості: в парку ім. Глоби – 98 екземплярів, в парку ім. Т.Г. Шевченка – 89 (вивчалась тільки материкова частина), в парку «Новокодацький) – 70 екземплярів (рис. 3.3). Набагато менше вищезазначеного виду виявлено в парках Гагаріна та Сагайдак.

В сквері Героїв, який в 2011 році зазнав реконструкції, виявлено всього 10 рослин ясену, а в сквері ім. Старова, де переважають старовікові дерева – 35.



Рис. 3.3. Молодий екземпляр ясену ланцетного в парку ім. Т.Г. Шевченка

Розподіл за віковою структурою в різних локаціях дуже відрізняється. У вуличних насадженнях переважають дорослі рослини – майже 60 % (рис. 3.5). молодих екземплярів 16,8 %, старих – близько чверті від всіх виявлених рослин. У паркових фітоценозах значно переважають старовікові рослини – більше $\frac{3}{4}$ рослин. Молодих дерев зовсім незначна частка – близько 8 %, дорослих екземплярів 15,9 % (рис. 3.4). Взагалі в насадженнях міста переважають старовікові дерева – 68,7 % від загальної кількості екземплярів ясену ланцетного (рис. А.2).

Таблиця 3.2. Вікова структура рослин ясену пенсильванського

№	Вулиці	Вікові категорії			
		молоді	дорослі	старі	Всього
Вуличні придорожні насадження					
1.	Проспект Б. Хмельницького		1	5	6
2.	вул. Робоча		5	1	6
3.	Вулиця Гоголя	1	4	3	8
4.	Вулиця О. Гончара		3		3
5.	Вулиця Левка Лук'яненка	2	5		7
6.	Вул. Мосаковського		2	2	4
7.	Вул. Антоновича	2	3	6	11
8.	пр. Свободи	4	6	4	14
9.	Вул. Сонячна Набережна	8	16		24
10.	Пр. Миру		4		4
11.	Пр. Слобожанський		11	3	14
	Всього, шт	17	60	24	101
Парки і сквери					
	Вікові категорії	молоді	дорослі	старі	Всього
12.	Парк Гагаріна	4	7	30	41
13.	Парк ім. Глоби	3	28	67	98
14.	Молодіжний парк «Новокодацький»	3	10	57	70
15.	Парк Шевченка (материкова частина)	10	31	48	89
16.	Парк Богдана Хмельницького	-	5	219	224
17.	Парк Сагайдак	11	11	9	31
18.	Сквер Героїв	-	1	9	10
19.	Сквер ім. І. Старова	16	2	17	35
	Всього, шт	47	95	456	598
	Всього по місту	64	155	480	699

Найбільше молодих дерев трапляється на пр. Свободи та Сонячній Набережній, в паркових зонах – в парку Сагайдак, Шевченка та сквері Старова (табл. 3.2). До категорії «старі» віднесли майже всі дерева в парку Б. Хмельницького, значну частку рослин в парках Гагаріна, Новокодацький та Лазаря Глоби. У вуличних насадженнях більш старі екземпляри ростуть на вул. Антоновича, проспектах Б. Хмельницького та Свободи.

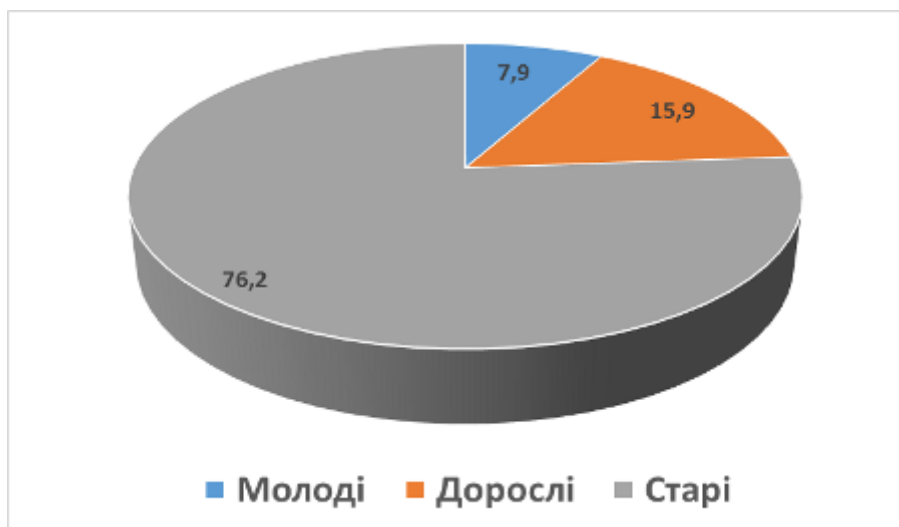


Рис. 3.4. Розподіл за віковими категоріями, парки і сквери, %

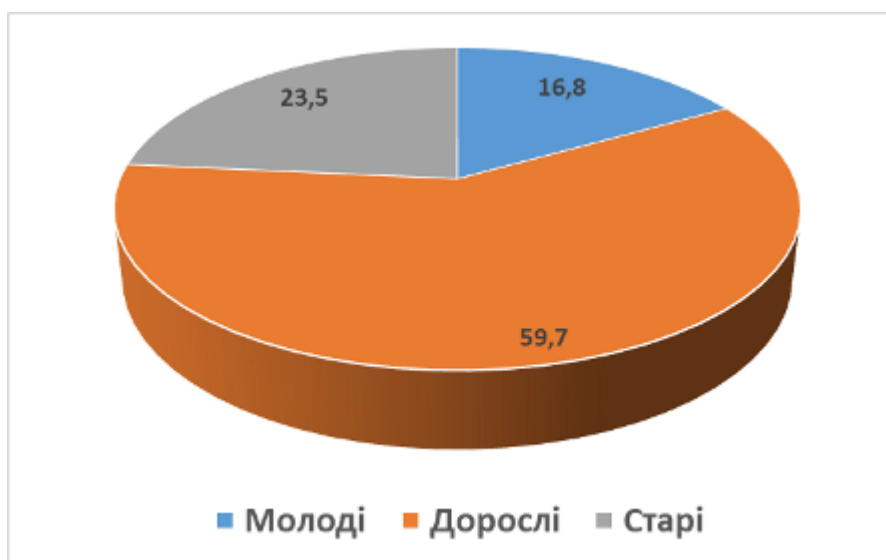


Рис. 3.5. Розподіл за віковими категоріями, вуличні придорожні насадження, %

3.2.2. Життєвий стан, декоративність та рівень інвазійності рослин в умовах різного ступеню урботехногенного навантаження

Розподіл за категоріями життєвого стану показав, що здорових рослин як в насадженнях спеціального призначення (вулиці), так і загального користування (парки і сквери) приблизно однаково – близько 13 %. Рослин з невеликою кількістю пошкоджень в парках і скверах дещо більше, ніж в примігистральних насадженнях – відповідно 67,1 і 58,9 % від загальної кількості ясенів в міських локаціях. Сильно пошкоджених дерев у вуличних насадженнях більше – 25,8 % проти 15,7 % в парках і скверах. Це зумовлено, передусім, більш несприятливими умовами зростання (рис. 3.6, рис. 3.7). Відмираючих і сухостійних рослин виявлено мало, але більше у парках – можливо внаслідок більшої частки старих екземплярів, вік яких досягнув граничної межі. Отже, найбільша категорія за життєвим станом отримала 2 бали – 65,8 % рослин (рис. А.3).

Щодо аналізу стану дерев ясену ланцетолистого у примігистральних насадженнях, то найгірший стан притаманний деревам проспекту Свободи та Б. Хмельницького. На вулицях Гоголя та Робочій половина рослин має сильнопошкоджений стан, але відмираючих та сухостійних рослин немає (табл. 3.2). Найкращий стан у дерев на вул. Левка Лук'яненка та О. Гончара.

Найкращий стан досліджених рослин виявлений у сквері Івана Старова – там переважають молоді особини. Чимало здорових екземплярів у парках ім. Б. Хмельницького та Т.Г. Шевченка. Переважають екземпляри з невеликою кількістю пошкоджень у парках Сагайдак та Хмельницького (67,7 і 75,4 % відповідно від всіх ясенів). Сильнопошкоджені рослини переважають у парку ім. Гагаріна (51,2 %), в інших паркових фітоценозах таких рослин небагато. Всихаючі екземпляри виявлені в шести з восьми парків і скверів, але найбільше їх в парках ім. Шевченка, Глоби та Хмельницького (4-5 екз.)

Усохлих дерев ясену ланцетного всього 3 екземпляри – два на материковій частині парку ім. Шевченка та один – в парку ім. Гагаріна (рис. А.5).

Серед пошкоджень переважають всихання скелетних гілок, фаут, трапляється пошкодження кори (рис. 3.9), знайдено одне вітровальне дерево (рис. 3.10). Треба відмітити, що ясен пенсильванський добре відновлює крону після сильної обрізки – топінгу (рис. 3.8).



Рис. 3.6. Розподіл за категоріями життєвого стану, парки і сквери, %

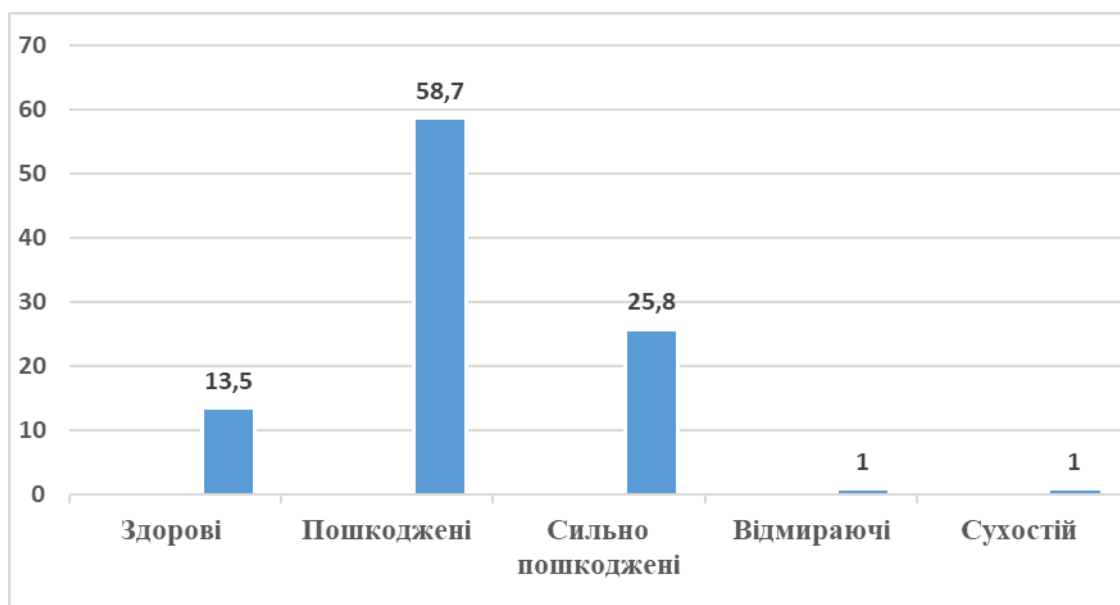


Рис. 3.7. Розподіл за категоріями життєвого стану, вуличні придорожні насадження, %

Таблиця 3.2. Життєвий стан рослин ясену пенсильванського у насадженнях міста Дніпро

№	Вулиці	Життєвий стан					
		Здорові, шт.	Пошкод жені, шт.	Сильно пошкод жені, шт.	Відмира ючі шт.	Сухо стій шт.	Всього, екз
		1 бал	2 бали	3 бали	4 бали	5 балів	
Вуличні придорожні насадження							
1.	Проспект Б. Хмельницького		2	4			6
2.	вул. Робоча	1	2	3			6
3.	Вулиця Гоголя	1	3	4			8
4.	Вулиця О. Гончара		3				3
5.	Вулиця Левка Лук'яненка	1	6				7
6.	Вул. Мосаковського		3	1			4
7.	Вул. Антоновича	2	6	3			11
8.	пр. Свободи	3	8	1	1	1	14
9.	Вул. Сонячна Набережна	3	16	5			24
10.	Пр. Миру		2	2			4
11.	Пр. Слобожанський	3	8	3			14
	Всього, шт	14	59	26	1	1	101
Парки і сквери							
1.	Парк ім. Гагаріна	3	21	15	1	1	41
2.	Парк ім. Глоби	8	59	27	4		98
3.	Молодіжний парк «Новокодацький»	3	52	13	2		70
4.	Парк Шевченка (материкова частина)	19	49	14	5	2	89
5.	Парк Богдана Хмельницького	35	169	16	4		224
6.	Парк Сагайдак	2	21	8			31
7.	Сквер Героїв		10				10
8.	Сквер ім. І. Старова	13	20	1	1		35
	Всього, шт	83	401	94	17	3	598
	Всього по місту	97	460	120	18	4	699



Рис. 3.8. Відновлення крони ясену пенсільванського після топінгу



Рис. 3.9. Пошкодження кори у старого екземпляру ясена



Рис. 3.10. Вітровальне дерево

Ясен пенсільванський вважається інвазійною рослиною для України. За дослідженнями фахівців ця порода добре відновлюється у заплавних лісах, витісняючи аборигенні види дерев. Але встановлена також висока витривалість цього виду в умовах тривалої посухи (Проць та ін., 2011). Нами відмічається відсутність самосіву ясену пенсільванського у вуличних насадженнях, а також у парках з рівнинним рельєфом і достатнім рівнем освітленості на ділянках, де росте цей вид. Але в умовах достатньої зволоженості спостерігали ювенільні рослини в парку Гагаріна (рис. 3.11), які мали добрий стан і конкурували з трав'янистою рослинністю. Підросту небагато, 1–2 рослини на 10 м².

Ясен ланцетолистий має неправильну форму крони (рис. А.6), порівняно невисоку довговічність, тому в міських насадженнях рідко використовується як декоративний вид, частіше його висаджують в захисних насадженнях.

Рівень декоративності досліджених дерев порівняно невисокий – всього 10 % рослин відзначені як високодекоративні як в парках, так і в придорожніх насадженнях (рис. 3.12, 3.13).

Достатню декоративність мають близько 40 % виявлених рослин (рис. А.4). Незначну декоративність мають близько третини рослин в різних типах насаджень. Нульова декоративність притаманна для 20,5 % дерев в приміагістральних насадженнях і 12 % – в паркових фітоценозах.



Рис. 3.11. Підріст ясену пенсильванського в парку Гагаріна

Негативна декоративність притаманна рослинам з суттєвими пошкодженнями і відмираючим екземплярам. Таких небагато – 5,9 % у парках і скверах, 4 % – в придорожніх насадженнях.

Щодо розподілу по локаціях, в насадженнях вул. Сонячна набережна, Левка Лук'яненка та Антоновича трапляється найбільше високодекоративних екземплярів. Досить багато декоративних особин виявлено на проспекті Свободи, але там чимало і низькодекоративних дерев. Низьку декоративність мають також половина дерев на вул. Гоголя (табл. 3.3).

У паркових насадженнях високодекоративних екземплярів, а також з достатньою декоративністю набагато більше. Так, найкращі дерева у сквері Старова – 88,6 % ясенів мають високий і достатній рівень декоративності (це

молоді дерева), у сквері Героїв схожий показник. Чимало таких дерев і в парках Сагайдак та ім. Л. Глоби – близько 70 %. В інших парках відсоток дерев з низькою або нульовою декоративністю менший, ніж високодекоративних рослин.

Таблиця 3.3. Декоративність рослин ясену пенсільванського у насадженнях міста Дніпро

№	Вулиці	Декоративність					
		Висока	Достатня	Незначна	Нульова	Негатив на	Всього, екз
		1бал	2 бали	3 бали	4 бали	5 балів	
Вуличні придорожні насадження							
	Проспект Б. Хмельницького		1	2	3		6
	вул. Робоча	1	1	1	3		6
	Вулиця Гоголя		2	2	3	1	8
	Вулиця О. Гончара		1	2			3
	Вулиця Левка Лук'яненка	1	5	1			7
	Вул. Мосаковського		1	1	2		4
	Вул. Антоновича	2	3	5	1		11
	пр. Свободи	2	7	1	1	3	14
	Вул. Сонячна Набережна	3	10	8	3		24
	Пр. Миру		2		2		4
	Пр. Слобожанський	1	5	5	3		14
	Всього, шт	10	38	28	21	4	101
Парки і сквери							
	Парк ім. Гагаріна	5	10	11	13	2	41
	Парк ім. Глоби	10	59	19	9	1	98
	Молодіжний парк «Новокодацький»	10	14	23	12	11	70
	Парк Шевченка (материкова частина)	11	31	30	12	5	89
	Парк Богдана Хмельницького	15	85	83	26	15	224
	Парк Сагайдак	1	20	9	1		31
	Сквер Героїв	2	6	2			10
	Сквер ім. І. Старова	9	22	3		1	35
	Всього, шт	63	247	180	73	35	598
	Всього по місту	73	285	208	94	39	699

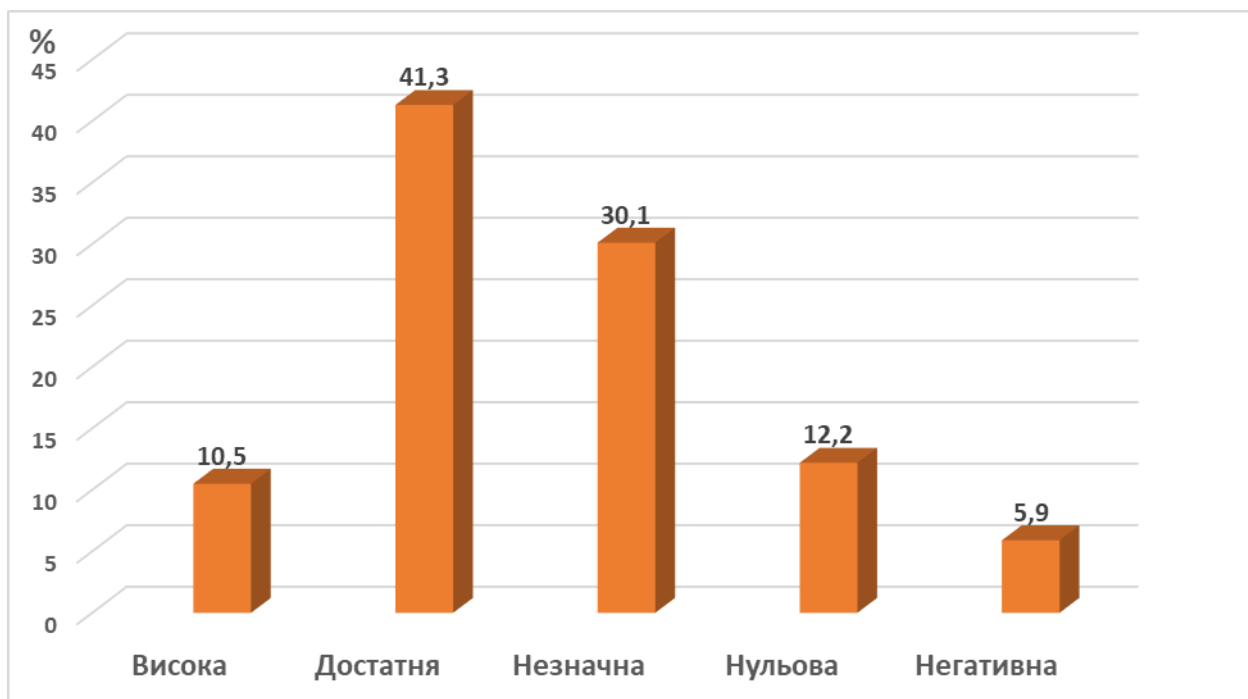


Рис. 3.12. Розподіл за категоріями декоративності, парки і сквери, %

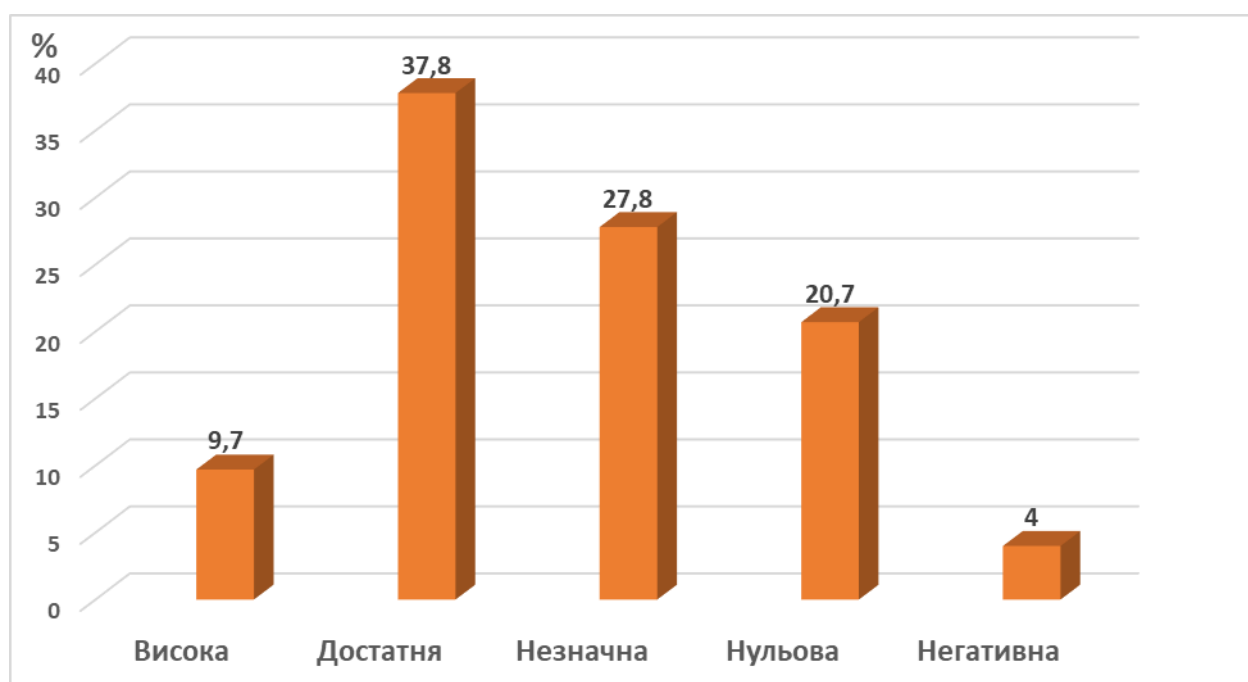


Рис. 3.13. Розподіл за категоріями декоративності, вуличні придорожні насадження, %

3.2.3. Аналіз таксаційних параметрів дерев

Аналіз таксаційних показників обстежених дерев показав, що в паркових насадженнях переважають дерева з незначною товщиною стовбура (хоча за віковими параметрами в цих локаціях представлені більш старі екземпляри). Більшість рослин мають діаметри стовбура від 16 до 24 см та від 24,1 до 32 см – таких дерев по 26,8 % від всіх досліджених у парках і скверах (рис. 3.14). Значно менше дерев зі ступенями товщини від 32,1 до 40,0 см (13,9 %) та від 40,1 до 48,0 см (11,8 %). Загальний відсоток дерев, діаметр стовбура яких перевищує 50 см, менше 5 %, а дуже товстих екземплярів взагалі не виявлено. Це відповідає ботанічній характеристиці даного виду.

Дерева вуличних примагістральних насаджень мають більшу товщину стовбура, можливо внаслідок кращої освітленості та більшої відстані між деревами. Найбільше дерев мають ступені товщини 24,1–32,0 см (21,1 %), 32,1–40,0 (24,1 %) і 40,1–48,0 (23,1 %). Більше 15 % дерев мають товщину на висоті грудей більше 50 см (рис. 3.15). Тонких дерев небагато, це переважно молоді рослини, висаджені відносно нещодавно або дуже пригнічені дорослі особини. Дерев з діаметром менше 16 см всього 6,1 %, в той час як в парках таких рослин 14 %.

Найменш товсті екземпляри ростуть на вулицях О.Гончара, Левка Лук'яненка, проспекті Миру – їх діаметр не перевищує 32 см. Також чимало дерев з невеликим діаметром на вул. Сонячна Набережна. Найтовстіші дерева ясену виявлені на проспектах Свободи, Б. Хмельницького, Слобожанському та вул. Гоголя (табл. 3.4).

У насадженнях загального призначення найбільше тонких екземплярів виявлено в парку Т.Г. Шевченка та сквері Старова – переважно це молоді дерева. Найбільш товсті екземпляри виявлені в парку Б. Хмельницького, Л. Глоби та материковій частині парку Т.Г. Шевченка. Отже, в парку Шевченка наявні екземпляри з великим діапазоном ступенів товщини.

Таблиця 3.4. Розподіл за ступенями товщини, см

Ступені товщини, см	2-8	8,1- 16	16,1- 24	24,1- 32	32,1- 40	40,1- 48	48,1- 56	56,1- 64	64,1 і більше	Всього дерев
Вуличні придорожні насадження										
Проспект Б. Хмельницького			1	1	2	1	1			6
вул. Робоча			2	2	1	1				6
Вулиця Гоголя		1	2	2	1		1			8
Вулиця О. Гончара			1	2						3
Вулиця Левка Лук'яненка		1	3	3						7
Вул. Мосаковського			1	1		2				4
Вул. Антоновича			3	1	3	4				11
пр. Свободи	1	1	3	5	2	1	1			14
Вул. Сонячна Набережна		8	6	6	1	3				24
Пр. Миру		2	2							4
Пр. Слобожанський			3	4	4		1	1	1	14
Всього, шт	1	13	27	27	14	12	4	1	1	101
Парки і сквери										
	2-8	8,1- 16	16,1- 24	24,1- 32	32,1- 40	40,1- 48	48,1- 56	56,1- 64	64,1 і більше	
Парк ім. Гагаріна		1	1	11	6	17	5			41
Парк ім. Глоби		3	8	15	18	32	15	6	1	98
Молодіжний парк «Новокодацький»		3	4	18	25	12	6	2		70
Парк Шевченка (материкова частина)	2	8	12	18	16	13	14	5	1	89
Парк Богдана Хмельницького		5	34	49	56	47	25	3	5	224
Парк Сагайдак				5	15	11				31
Сквер Героїв				4	2	2	2			10
Сквер ім. І. Старова	15	1	1	6	6	4	2			35
Всього, шт	17	21	60	126	144	138	69	16	7	598
	18	34	87	153	158	150	73	17	8	699

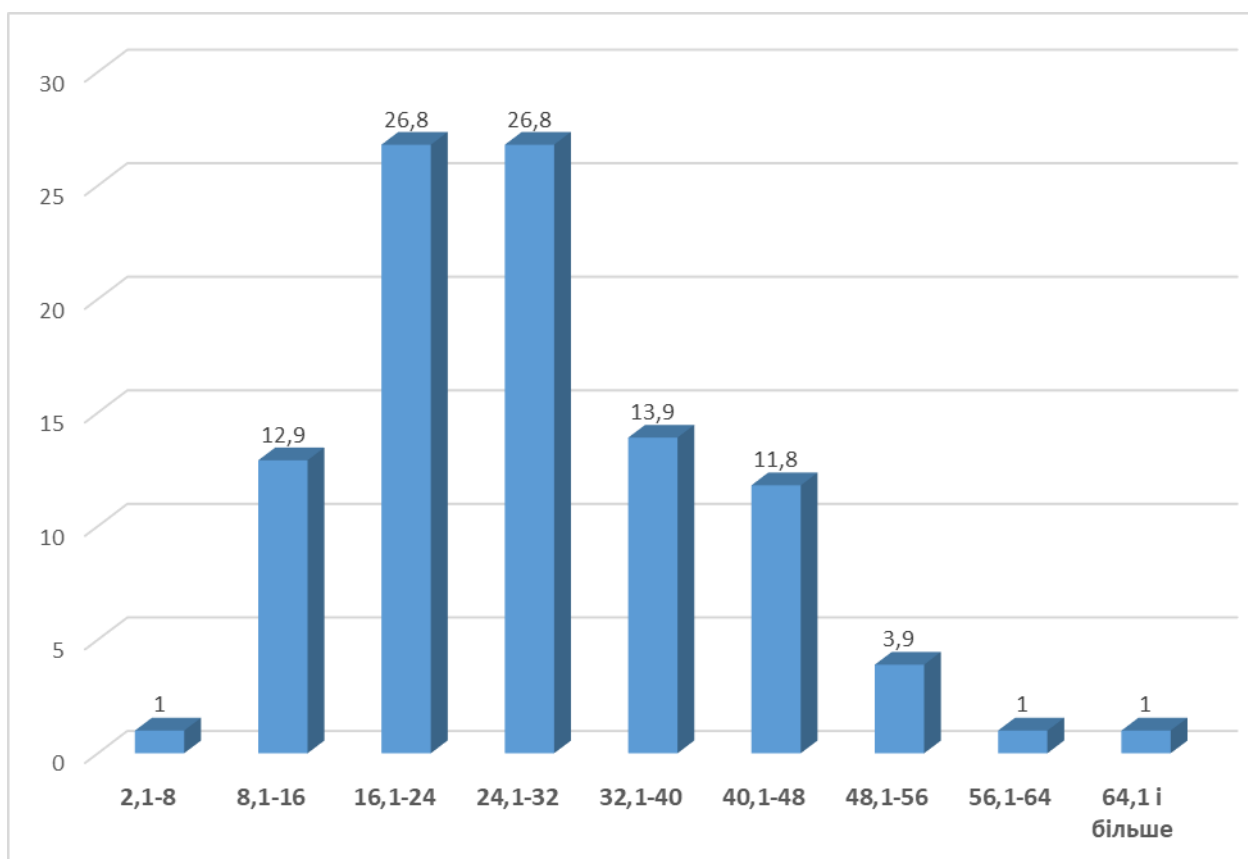


Рис. 3.14. Розподіл за ступенями товщини (діаметрами), парки і сквери, %

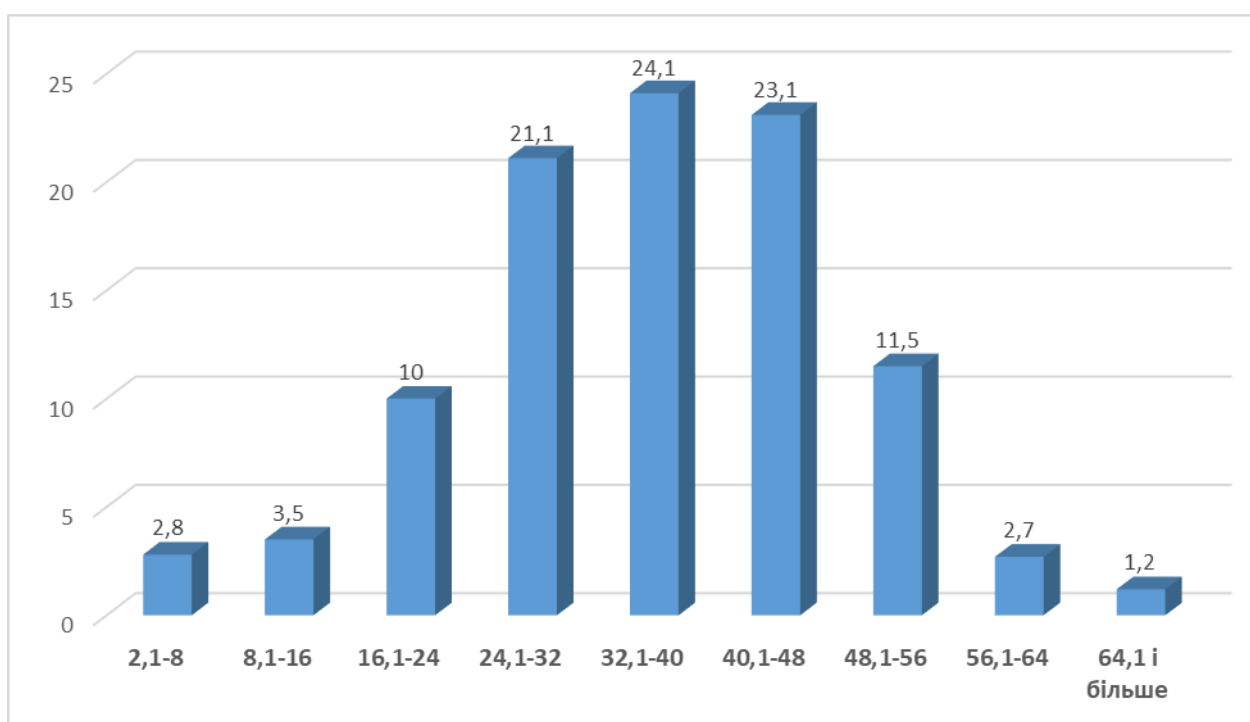


Рис. 3.15. Розподіл за ступенями товщини (діаметрами), вуличні придорожні насадження, %

В парках і скверах зростають дерева яєна пенсильванського в цілому більш високі, ніж у вуличних насадженнях. Найбільше дерев виявлено в категорії розрядів висот від 8 до 12 м (38,5 %) та від 12 до 16 м (44,6 %). Всього 7,6 % дерев мають висоту від 16 до 20 м, а більш високих взагалі не виявлено. Дерев заввишки до 8 м – 9,5 % (рис. 3.16). У вуличних насадженнях дерева в цілому нижчі, ніж в паркових фітоценозах. 32,7 % рослин відноситься до розрядів висот від 4 до 8 м, 44,7 % мають висоту від 8,1 до 12,0 м. Від 12,1 до 16,0 м всього 17,6 % дерев, а більш високих взагалі не виявлено (рис. 3.17).

Найвищі дерева ростуть на вул. Антоновича, Сонячній Набережній, пр. Слобожанському, вул. Мосаковського. Більшість рослин в цих локаціях мають висоту від 8 до 16 м. Порівняно невисокі дерева ростуть на пр. Б.Хмельницького, вул. Левка Лук'яненка, Сонячній Набережній, пр. Миру (табл. 3.5).

Серед паркових дерев найвищі особини можна виявити в парках Б. Хмельницького, Шевченка, Глоби, Гагаріна (тут переважають старі екземпляри). Невисокі екземпляри ростуть в сквері Старова та трапляються в парку ім. Б. Хмельницького. Рослини заввишки до 8 м трапляються майже в усіх локаціях. Це переважно відносно молоді екземпляри.

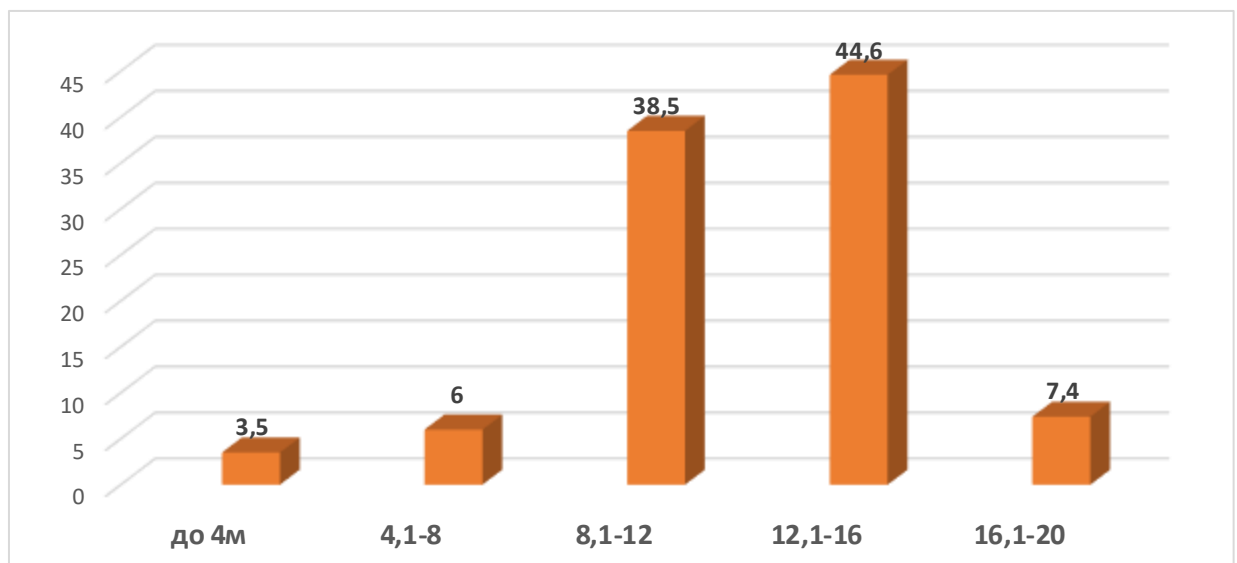


Рис. 3.16. Розподіл рослин ясену пенсильванського за розрядами висот в парках і скверах, %

Таблиця 3.5. Розподіл за розрядами висот, см

Висота, м	до 4м	4-8	8,1-12	12,1-16	16,1-20	Всього дерев
Локація						
Вуличні придорожні насадження						
Проспект Б. Хмельницького		3	3			6
вул. Робоча		1	4	1		6
Вулиця Гоголя		2	5	1		8
Вулиця О. Гончара			3			3
Вулиця Левка Лук'яненка		5	2			7
Вул. Мосаковського			2	2		4
Вул. Антоновича			4	7		11
пр. Свободи		5	9			14
Вул. Сонячна Набережна	5	8	9	2		24
Пр. Миру		4				4
Пр. Слобожанський		5	4	5		14
Всього, шт	5	33	45	18		101
Парки	до 4м	4-8	8,1-12	12,1-16	16,1-20	
Парк ім. Гагаріна	1	2	7	24	7	41
Парк ім. Глоби		7	35	45	11	98
Молодіжний парк «Новокодацький»		3	12	50	5	70
Парк Шевченка (материкова частина)		10	24	48	7	89
Парк Богдана Хмельницького	5	12	106	87	14	224
Парк Сагайдак			30	1		31
Сквер Героїв		1	6	3		10
Сквер ім. І. Старова	15	1	10	9		35
Всього, шт	21	36	230	267	44	598
Всього по місту Дніпро	26	69	275	285	44	699

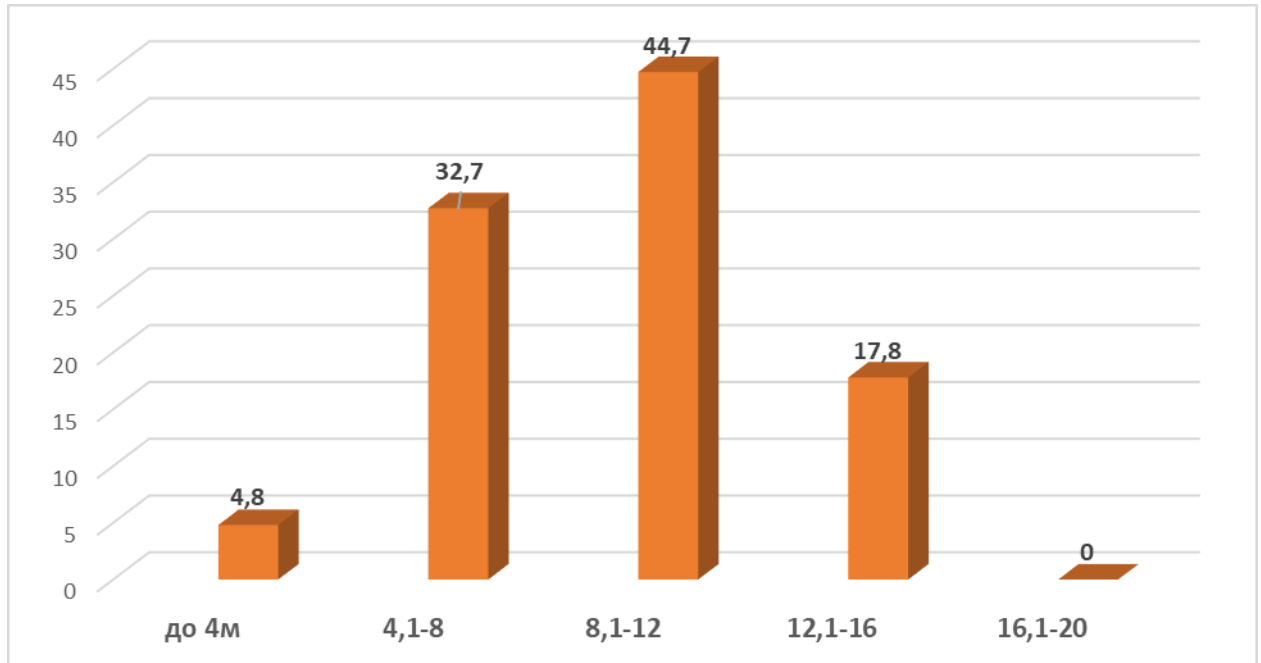


Рис. 3.17. Розподіл рослин ясену пенсильванського за розрядами висот у вуличних насадженнях, %

Отже, дерева ясену пенсильванського мало розповсюджені в примігистральних насадженнях. В паркових фітоценозах їх частка також невелика, крім парку ім. Б. Хмельницького. Серед рослин цього виду мало здорових екземплярів, але переважають рослини з невеликою кількістю пошкоджень. Всихаючих і сухостійних дерев майже не виявлено як в парках і скверах, так і у вуличних насадженнях. Декоративність цих рослин порівняно невисока, часто нульова внаслідок нерівномірного розвитку крони і малопривабливого вигляду кори. Таксаційні показники в парках і в примігистральних насадженнях у рослин відрізняються внаслідок різних умов росту, в першу чергу різні рівні інсоляції.

4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1. Шумове забруднення під час виконання досліджень на об'єктах озеленення

Під час маршрутних досліджень на селітебних територіях, особливо вздовж автомобільних шляхів, виникає небезпечні дія підвищеного шумового забруднення. Тривала дія шуму на людину несе негативний вплив на її здоров'я та продуктивність праці.

Згідно довіднику нормативних документів «Шум – це будь-який неприємний або небажаний звук, який наносить шкоду здоров'ю людини, знижує її працездатність, а також може сприяти отриманню травми внаслідок зниження сприйняття попереджувальних сигналів. З фізичної точки зору – це хвильові коливання пружного середовища, що поширюються з певною швидкістю в газоподібній, рідкій або твердій фазі».

Звукові хвилі виникають під час порушення стаціонарного стану навколишнього середовища через вплив на них сил збудження. При цьому, поширюючись у ньому, вони утворюють звукове поле. Джерелом шуму можуть бути механічні коливання конструкцій або їх частин, нестаціонарні події в газоподібних або нетвердих середовищах. Головними характеристиками таких коливань є амплітуда звукового тиску (p , Па) та частота (γ , Гц). «Звуковий тиск – це різниця між миттєвим значенням повного тиску у середовищі при наявності звуку та середнім тиском в цьому середовищі при відсутності звуку. Поширення звукового поля супроводжується переносом енергії, яка може бути визначена інтенсивністю звуку(Вт/м^2)».

За частотою звукові коливання поділяються на три діапазони:

1. Інфразвукові – з частотою коливань менше 20 Гц;
2. Звукові (ті, що чує людина) – від 20 Гц до 20 кГц ;
3. Ультразвукові – вище 20 кГц.

Швидкість поширення звукової хвилі залежить від властивостей навколишнього середовища і, головне, від його щільності.

Людина здатна сприймати звуки в широкому діапазоні інтенсивності. Але залежно від частоти звуки сприймаються по різному, найкраще людина чує звуки у діапазоні 800–4000 Гц, найгірше – в діапазоні 20–100 Гц.

За характером спектра дії шуми поділяють на:

- широкосмугові, з безперервним спектром шириною більш однієї октави;
- вузькосмугові або тональні, в спектрі яких є відчуваються дискретні тони.

За характеристиками часу шуми слід поділяти на:

- постійні, їх рівень шуму за повний робочий день змінюється не більш ніж на 5 дБА при вимірюваннях на часовій характеристиці "повільно" шумоміра по шкалі "А";
- непостійні, їхній рівень шуму протягом робочого дня при роботі технологічного обладнання змінюється більш ніж на 5 дБА при вимірюваннях за часовою характеристикою "повільно" шумоміра по шкалі "А".

Непостійні шуми поділяються на: мінливі, рівень яких безперервно змінюється у часі; переривчасті, їх рівень шуму змінюється ступінчасто на 5 дБА і більше при вимірюваннях на часовій характеристиці "повільно"; імпульсні, які містять один або декілька звукових сигналів, кожен з яких протяжністю менше 1 с.

Інфразвук людина не може чути, але відчуває; такий звук спричиняє руйнівну дію на організм людини. Високий рівень інфразвуку при тривалій дії викликає порушення функції вестибулярного апарату, сильні запаморочення, головну біль. При цьому погіршується увага і працездатність. Може викликати почуття страху.

Механізми, що працюють при частотах обертання нижче, ніж 20 об/с, випромінюють інфразвук. В машинобудівній галузі інфразвук спричиняється роботою компресорів, вентиляторів, двигунів різного типу.

Допустимий рівень звуку для робочих приміщень регламентований ДСН 3.3.6.037-99. Залежно від виду трудової діяльності, рівень допустимого звуку, який не буде негативно впливати на здоров'я і працездатність робітників:

1. Творча та наукова діяльність, викладання, керівна робота з підвищеними вимогами, конструювання, проектна діяльність, програмування – рівень звуку не перевищує 50 дБ.
2. Висококваліфікована робота, вимірювання та аналітична робота в лабораторіях – рівень звуку не перевищує 60 дБ.
3. Робота, що пов'язана з указівками та акустичними сигналами, наприклад приміщення диспетчерських служб – рівень звуку не перевищує 65 дБ.
4. Робочі місця з наявністю пульта без мовного зв'язку для дистанційного управління. Лабораторії з наявністю шумного устаткування – рівень звуку не повинен перевищувати 75 дБ.
5. Постійні робочі місця у приміщеннях виробництв, а також на території підприємств – рівень звуку не повинен перевищувати 80 дБ.

4.2. Захист від шуму

Для захисту від шуму необхідна розробка шумобезпечної техніки, також застосування методів та засобів колективного захисту і засобів індивідуального захисту.

Боротьба з шумовим забрудненням – це питання, яке слід починати вирішувати ще у фазі проектуванні підприємства, робочого місця, встановлення устаткування. У цьому випадку використовують *організаційні, технічні та медично-профілактичні заходи.*

До організаційних заходів можна віднести: раціональне розташування виробничих ділянок та устаткування на робочих місцях, постійний контроль режиму праці і відпочинку працівників, зменшення використання обладнання та робочих місць, які не відповідають санітарно-гігієнічним вимогам.

Технічні заходи дають можливість суттєво зменшити вплив шуму на працівників. Вони поділяються на заходи, що використовуються в джерелі виникнення (конструктивні або технологічні), на шляху розповсюдження (наприклад, звукоізоляція, звукопоглинання, звукоізоляційні укриття), в зоні сприйняття (засоби колективного та індивідуального захисту).

Для зменшення рівня шуму необхідно, в першу чергу використовувати конструктивні та технологічні методи; вони залежать від походження звуку та конструктивних особливостей обладнання. Особливо ефективним способом зниження шуму у джерелі його виникнення в окремих випадках може стати зміна технологій – наприклад, за допомогою заміни ударних взаємодій безударними.

Для зменшення шуму механічного походження в вузлах, де відбуваються ударні процеси, треба зменшити сили збурення та пролонгувати час контакту елементів, що взаємодіють між собою, збільшити внутрішні втрати в коливальних системах, зменшити площу випромінювання звуку.

Якщо рівень шуму у джерелі все-таки високий, то необхідно застосувати методи зниження шуму на шляху його розповсюдження і, в першу чергу це ізоляція джерела чи робочого місця.

Для зменшення сили звуку, що відбивається від поверхонь у приміщенні, застосовуються звукопоглинальні матеріали.

Звукова ізоляція від повітряного шуму може здійснюватися за допомогою кожухів, екранів, перетинок. Звукоізолюючі перепони здатні відбивати звукову хвилю і при цьому перешкоджають розповсюдженню звукових хвиль.

Для захисту від шуму обслуговуючого персоналу на виробничих дільницях з шумними технологічними процесами або дуже шумним

устаткуванням створюють кабіни спостереження і дистанційного управління. Такі кабіни виготовляють із звичайних будівельних матеріалів у вигляді ізолюваних приміщень, в яких є вентиляція, оглядові вікна, двері з щільними притворами та віброізоляторами. Це сприяє запобіганню проникнення в кабіни структурного шуму. Часто в кабінах стелю і стіни облицьовують звукопоглинальними матеріалами. Звертають увагу на замазування щілин і наскрізних отворів в місцях проходу комунікацій.

Звукоізоляція від повітряного шуму забезпечується використанням звичайних будівельних матеріалів – цегли, бетону або залізобетону, металевих або фанерних листів, плит із деревних стружок тощо.

Можна використовувати засоби індивідуального захисту від шуму у тих випадках, якщо інші методи не забезпечують допустимого рівня звуку. Такі засоби захисту дозволяють зменшити рівень звукового тиску на 7–45 дБ. Вони можуть бути у вигляді тампонів, які встромляються у слуховий канал; протишумних навушників, які закривають вушну раковину зовні; шлемів та касок (Довідник нормативних документів..., 2008).

Висновки

1. Виявлено незначне використання ясену пенсильванського у примігистральних вуличних насадженнях – на одинадцяти вулицях росте всього 101 дерево, на деяких вулицях виявлено по 1-2 екземпляри або взагалі відсутній цей вид. У парках і скверах ясен пенсильванський використовують більш активно, в 4-х парках і 2-х скверах виявлено 598 екземплярів, найбільше – в парку ім. Б. Хмельницького.

2. Розподіл за віковою структурою в різних локаціях суттєво відрізняється. У вуличних насадженнях переважають дорослі рослини – їх кількість досягає 60 %, старих екземплярів близько чверті, молодих – 16,8 % від всіх досліджуваних рослин. У парках і скверах значно переважають старовікові рослини – їх більше 75 %, найменша частка молодих дерев – близько 8 %, дорослих екземплярів 15,9 %.

3. Розподіл за категоріями життєвого стану показав, що здорових рослин в усіх екотопах міста приблизно однаково – по 13 % від всіх дерев ясену. Слабкопошкоджених рослин (2 бали) в парках і скверах дещо більше, ніж в примігистральних насадженнях – відповідно 67,1 і 58,9 %. Сильно пошкоджених дерев у вуличних насадженнях більше – 25,8 % (відповідно 15,7 % в парках і скверах). Відмираючих і сухостійних рослин виявлено мало, але більше у паркових фітоценозах. Серед пошкоджень переважають всихання скелетних гілок, фаут, трапляється пошкодження кори.

4. Відмічається відсутність самосіву ясену пенсильванського у вуличних насадженнях, а також у парках з рівнинним рельєфом і достатнім рівнем освітленості на ділянках. В умовах достатньої зволоженості спостерігали ювенільні рослини в парку Гагаріна, які мали добрий стан і конкурували з трав'янистою рослинністю. Але кількість рослин невелика, 1–2 екземпляри на 10 м².

5. Розподіл за ступенем декоративності показав, що 10 % рослин відзначені як високодекоративні в усіх локаціях. Достатню декоративність мають близько 40 % виявлених рослин. Незначну декоративність мають

близько третини рослин в різних типах насаджень. Нульова декоративність притаманна для 20,5 % дерев в приміагістральних насадженнях і 12 % – в паркових фітоценозах. Негативна декоративність притаманна 5,9 % екземплярам у парках і скверах, 4 % – в придорожніх насадженнях. У паркових насадженнях високодекоративних екземплярів, а також з достатньою декоративністю набагато більше, ніж в приміагістральних.

6. В паркових насадженнях більшість рослин мають діаметри стовбура від 16 до 24 см та від 24,1 до 32 см. Загальний відсоток дерев з діаметром стовбура більше 50 см менше 5 %. Дерев вуличних приміагістральних насаджень мають більшу товщину стовбура: ступені товщини 24,1–32,0 см мають 21,1 % рослин, 32,1–40,0 – 24,1 % і 40,1–48,0 – 23,1 %. Більше 15 % дерев мають товщину на висоті грудей більше 50 см, але не перевищує 64 см.

7. В парках і скверах дерева яєна пенсильванського більш високі, ніж у вуличних насадженнях. Найбільше дерев виявлено в категорії розрядів висот від 8 до 12 м (38,5 %) та від 12 до 16 м (44,6 %). Всього 7,6 % дерев мають висоту від 16 до 20 м, це максимальна висота. У вуличних насадженнях 32,7 % рослин відноситься до розрядів висот від 4 до 8 м, 44,7 % мають висоту від 8,1 до 12,0 м. Від 12,1 до 16,0 м всього 17,6 % дерев, а більш високих взагалі не виявлено.

8. Найвищі дерева ростуть на вул. Антоновича, Сонячній Набережній, пр. Слобожанському, вул. Мосаковського. Серед паркових дерев найвищі особини можна виявити в парках Б. Хмельницького, Шевченка, Глоби, Гагаріна

Пропозиції

1. Ясен пенсильванський має досить декоративну крону, але неправильної форми. Його використання в лінійних приміагістральних насадженнях може бути доцільним за умов широкої проїжджої частини, де рослини не будуть заважати лінії електромереж.

2. Використання ясену пенсильванського можна рекомендувати в умовах сильного рекреаційного навантаження та значного забруднення, т.к. вид стійкий до таких типів негативних чинників і в таких умовах має обмежені інвазійні властивості.

3. Не бажано використовувати ясен ланцетолистий в умовах високого рівня зволоженості та на поживних ґрунтах (особливо в паркових фітоценозах), у цьому випадку від дає самосів і може безконтрольно поширюватись на значні відстані.

Список використаних джерел

1. Алексєєв В.А. Діагностика життєвого стану дерев та деревостанів. *Лісознавство*. 1989. № 4. С. 51–57.
2. Виноградова Є.Н. Пероксидазна активність у клітинах листя *Fraxinus lanceolata* Borkh. та *Acer pseudoplatanus* L. у зв'язку з їх стійкістю до викидів коксохімічного підприємства. *Промислова ботаніка*. 2006. Вип. 6. С. 35–40.
3. Вулиця Сонячна Набережна. Електронний ресурс: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Вулиця_Сонячна_Набережна_\(Дніпро\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/Вулиця_Сонячна_Набережна_(Дніпро))
4. Горб А.С., Дук Н.М. Клімат Дніпропетровської області. Монографія. Д.: Вид-во ДНУ, 2006. 204 с.
5. Гром М.М. Лісова таксація. Підручник. 2-е вид., випр. і доп. Львів: РВВ НЛТУ України, 2007. 416 с.
6. Давиденко К.В., Мешкова К.Л., Кузнєцова Т.Л. Поширення *Hymenoscyphus pseudoalbidus* – збудника всихання ясена у лівобережній Україні / Лісівництво і агролісомеліорація : зб. наук. праць. Харків : Вид-во УкрНДІЛГА. 2013. Вип. 123. С. 143–150.
7. Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева і кущі. Покритонасінні. Частина I / М. А. Кохно, Л. І. Пархоменко, А. У. Зарубенко та ін. К: Фітосоціоцентр, 2003. 451 с.
8. Довідник нормативних документів у сфері охорони праці, пожежної безпеки, гігієни праці та соціального страхування від нещасних випадків. 2008. 296 с. Режим доступу: <https://studfile.net/preview/5423849/page:4/>
9. Екологічний паспорт м. Дніпро, 2016. 64 с. Режим доступу: <https://dniprorada.gov.ua/upload/editor/Екологічний%20паспорт.PDF>
10. Заячук В.Я. Дендрологія. Львів: Апріорі, 2008. 656 с.
11. Калініченко О.А. Декоративна дендрологія. К.: Вища школа, 2003. 199 с.

12. Левон Ф. М. Зелені насадження в антропогенно трансформованому середовищі: Монографія. К.: ННЦ ІАЕ, 2008. 364 с.
13. Лук'янчук С.С. Фітосанітарний стан *Fraxinus excelsior* L. в умовах урбоєкосистеми. Лісівнича освіта і наука: стан, проблеми та перспективи розвитку [електронне видання] : збірник наукових праць VI Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, Ломжа–Малин, 21.03.2024. С. 222–226.
14. Мацях І. П., Крамарець В. О. Всихання ясена звичайного (*Fraxinus excelsior* L.) на заході України. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2014. Вип. 24.7. С. 67–74.
15. Приседський Ю.Г. Зміни активності каталази в листі деревних і чагарникових рослин в умовах забруднення повітря сполуками флуору, сульфуру та нітрогену. *Вісник Дніпропетровського університету. Біологія, екологія*. 2016. 24(2). С. 295–301.
16. Стригун О. О., Федоренко В. П., Чумак П. Я., Вигера С. М., Гончаренко О. М., Аньол О. Г. Златка смараглова ясенева (*Agrilus planipennis* Fairmaire) в парках Києва. Захист і карантин рослин у XXI столітті: проблеми і перспективи: матеріали Міжнародної наук.-практ. конф., присвяченої ювілейним датам від дня народження видатних вчених-фітопатологів докторів біологічних наук, професорів В. К. Пантелєєва та М. М. Родігіна (м. Харків, 20-21 жовтня 2022 р.). Харків: 2022. С. 198–201.
17. Юсипіва Т.І. Вплив промислового забруднення на гістологічні показники первинної кори стебла представників роду *Fraxinus* L. *Вісник Дніпропетровського університету. Біологія, екологія*. 2006. 14(2). С. 207-213.
18. Юхименко Ю. С., Лаптева О.В., Данильчук Н. М., Данильчук О. В. Представники родини Oleaceae Hoffmans. et Link у зелених насадженнях міста Кривий Ріг. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2017. Вип. 27(3). С. 79–82.
19. Ясен пенсильванський. Режим доступу: https://ru.wikipedia.org/wiki/Ясень_пенсильванский.

20. Atha D., Boom B. Field Guide to the Ash Trees of Northeastern United States. 2017. Center for Conservation Strategy, The New York Botanical Garden, Bronx, NY. 26 pp. URL: https://www.nybg.org/content/uploads/2018/01/SCI_Ash_Field_Guide_3_web.pdf
21. Ash species in Europe: biological characteristics and practical guidelines for sustainable use: a summary of findings from the FRAXIGEN project EVK-2-CT-2001-00108. Oxford: Oxford Forestry Institute; 2005. 128 p.
22. Baker, J. B. 1977. Tolerance of planted hardwoods to spring flooding. *Southern Journal of Applied Forestry* 1 (3):23–25.
23. P. Beck, G. Caudullo, W. Tinner, D. de Rigo. *Fraxinus excelsior* in Europe: distribution, habitat, usage and threats. In book: *European Atlas of Forest Tree Species*. 2016. Pp. 98-99.
24. Bonner F. T. *Fraxinus L. ash. The Woody Plant Seed Manual*. 2008. Pp. 537–543.
25. Burns R.M., Honkala B.H. *Silvics of North America. Vol. 1. Conifers*. Washington DC: U. S. D. A., 1990. 654 p.
26. Caudullo, W., D. de Rigo. *Fraxinus ornus* in Europe: distribution, habitat, usage and threats. In book: *European Atlas of Forest Tree Species*. 2016. Pp. 100–101.
27. Classification of *Fraxinus L. sensu* Lingelsheim. 1920. <http://www2.botany.gy.se>. (from Kostova I., 2007).
28. Clausen K.E. Survival and early growth of white ash provenances and progenies in 19 plantations. *Canadian Journal of Forest Research*. 1984. P. 14.
29. Drescher A., Prots B., Mountford O. The world of old oxbowlakes, ancient riverine forests and drained mires in the Tisza river basin, Fritschiana. 2003. 45: pp.43-69.
30. Drescher A., Prots B. *Fraxinus Pennsylvanica* –an invasive tree species in middle Europe: Case studies from the danube basin. *Contribuții Botanice*, 2016, pp. 55–69.

31. Drescher A., Fraissl C., Magnes M. Neobiota in Österreichs Nationalparks, Kap. 8.2. Nationalpark Donauauen, 2005. Vol. 15: 222-254.
32. Fitzgerald C. F., Belanger R.P., & Lester W. W. Characteristics and growth of natural green ash stands. *Journal of Forestry*, 1975. 73(8):486-488.
33. *F. lanceolata* Borkh. URL: <https://www.vashsad.ua/encyclopedia-of-plants/deciduous-trees/show/1770/>
34. *Fraxinus pennsylvanica* 'Wasky' Skyward. URL: https://www.cityservices.act.gov.au/__data/assets/pdf_file/0004/1502878/Fraxinus-pennsylvanica-Wasky-Skyward.pdf
35. Gilman E. F., Watson D. G. *Fraxinus pennsylvanica*. Green Ash. URL: https://hort.ifas.ufl.edu/database/documents/pdf/tree_fact_sheets/FRAPENA.pdf
36. Green Ash. *Fraxinus pennsylvanica* Marsh. OLIVE FAMILY (OLEACEAE). URL: <https://anpc.ab.ca/wp-content/uploads/2015/01/Fraxinus-pennsylvanica-Addendum.pdf>
37. Jarni K., Westergren M., Kraigher H., Brus R. Morphological variability of *Fraxinus angustifolia* Vahl in the north-western Balkans. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*. 2011. 80(3). Pp.245-252.
38. Ivanisova N.V., Kurinskaya L.V. Biogeochemical activity of park plants as an indicator of stability of wood plants. 2019. *World Ecology Journal*. Vol. 9. Issue 1. pp. 40-54.
39. Harvey E., Kennedy Jr. *Fraxinus pennsylvanica* Marsh. Silvics of North America. Vol. 2. Hardwoods. Washington, DC: U. S. Department of Agriculture, Agriculture Handbook, 1990. P. 348–354.
40. Knoblauch E. Oleacea. In: Engler A, Prantle K, editors. *Die Natürlichen Pflanzenfamilien IV*, vol. 2. Leipzig: Verlag von Wilhelm Engelmann; 1897. p. 1. (from Kostova I., 2007).
41. Kostova I., Iossifova T. Chemical components of *Fraxinus* species. *Fitoterapia*, 2007. 78. Pp. 85–106.

42. Krinard R. M., Kennedy H. E. and Johnson R. L. Volume, weight, and pulping properties of 5-yearold hardwoods. *Forest Products Journal*. 1979. 29(8):52–55.
43. Lohmeyer, W. & Sukopp, H. Agriophyten in der Vegetation Mitteleuropas. Schriftenreihe für Vegetationskunde 25. Bundesamt für Naturschutz, Bonn – Bad Godesberg. 1992.
44. Prots B., Drescher A., Vykhov B. Invasion ecology of Green Ash *Fraxinus pennsylvanica* Marsh. in the Transcarpathia (Ukraine). *Journal of Biological Systems*. Vol. 3. Issue. 3. 2011. P. 269–276.
45. Santamour F. S., Jr. and Alice Jacot McArdle. Checklist of Cultivars of North American Ash (*Fraxinus*) Species. *Journal of Arboriculture*. 9(10): 1983. P. 271.
46. Schroeder, F.-G. Lehrbuch der Pflanzengeographie. Quelle & Meyer, Wiesbaden, 1998. 457 pp.
47. Schmiedel D., Schmidt P. A. Wind and Water Seed Dispersal of the Alien Tree Species *Fraxinus pennsylvanica* in Floodplain Forests of the River Elbe, Germany. In: PYSEK, P.; PERGL, J.: NEOBIOTA: Towards a Synthesis. 5th European Conference on Biological Invasions Prague (CZ), 23.-26. September, 2008. Book of Abstracts. S. 109.
48. Schmiedel D., Tackenberg O. Hydrochory and water induced germination enhance invasion of *Fraxinus pennsylvanica*. *Forest Ecology and Management*. 2013. 304. P. 437–443.
49. Schmiedel D. *Fraxinus pennsylvanica* Marshall, 1785, In: Roloff, A.; Weisberger, H.; Lang, U.; Stimm, B. (Hrsg.): Enzyklopädie der Holzgewächse. Handbuch und Atlas der Dendrologie. 2011. 57, pp. 1–12.
50. Society of American Foresters. Forest cover types of the United States and Canada. F. H. Eyre, ed. Washington, DC. 1980. 148 p.
51. Solomon, J.D. Biology of an ash borer, *Podosesia syringae*, in green ash in Mississippi. *Annals of the Entomological Society of America*. 1975. 68(2):325-328.

52. Spanos K. Ash ecology - forest types. Unpublished report of work by N.AG.RE.F.- Forest Research Institute, FRAXIGEN meeting, 8-13 December. 2003, Göteborg, Sweden. Pp.4.

53. Wallander E. Systematics of *Fraxinus* (Oleaceae) and evolution of dioecy. *Plant Systematics and Evolution*. New York. 2008. Vol. 273. P. 25–49.

54. Wright Jonathan W. Green ash (*Fraxinus pennsylvanica* Marsh.). In *Silvics of forest trees of the United States*. 1965. H. A. Fowells, comp. Pp. 185–190. U.S. Department of Agriculture, Agriculture Handbook 271. Washington, DC.

Додаток А

Таблиця А.1. Методики наукової роботи

Декоративність рослин оцінювали за 5-бальною шкалою О. А. Калініченка (2003):

5 балів	декоративність негативна (зовнішній вигляд рослин явно зменшує їхню загальну привабливість)
4 бали	нульова (декоративні якості непомітні, рослини не мають своєї виразності на загальному фоні насаджень)
3 бали	незначна (декоративні якості помітні, але невиразні, тому не дуже підвищують декоративність рослин);
2 бали	достатня (декоративні якості виразні, рослини добре виділяються на загальному фоні насаджень)
1 бал	висока (декоративні якості надають рослинам значної привабливості, зумовлюють у масового спостерігача почуття естетичного задоволення)

Ступінь пошкодження окремих деревних рослин визначали за методикою В. А. Алексєєва (1989):

1 бал	здорове дерево, без зовнішніх ушкоджень крони і стовбура
2 бали	пошкоджене (ослаблене) – зниження облиствлення на 30 %, наявність до 30 % всихаючих гілок, ушкодження листя до 30 %
3 бали	сильно пошкоджене – наявність тих же ознак до 60 %, відмирання верхівки крони
4 бали	дерево, що відмирає – крона зруйнована, густина менше 15–20 % більше 70 % гілок, у тому числі верхньої половини сухі або усихаючи
5 балів	сухостійні рослини

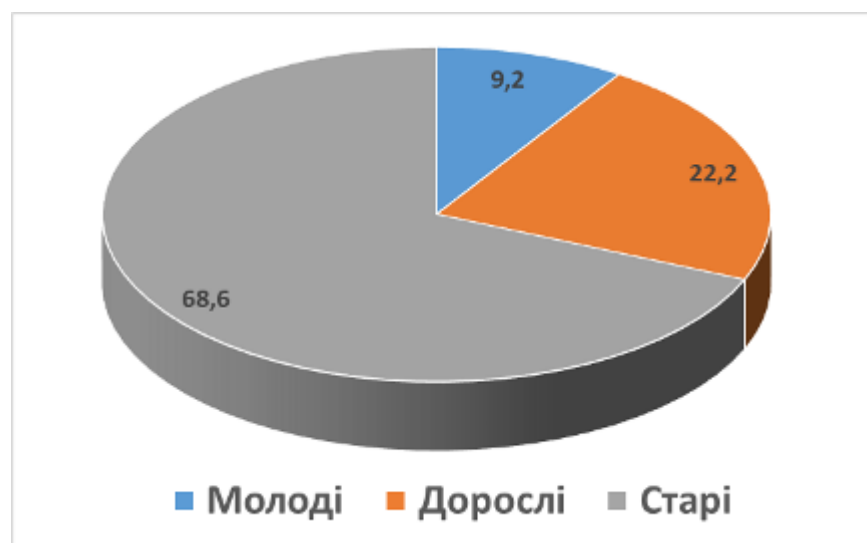


Рис. А.2. Розподіл за віковими категоріями, % (по всіх локаціях міста)

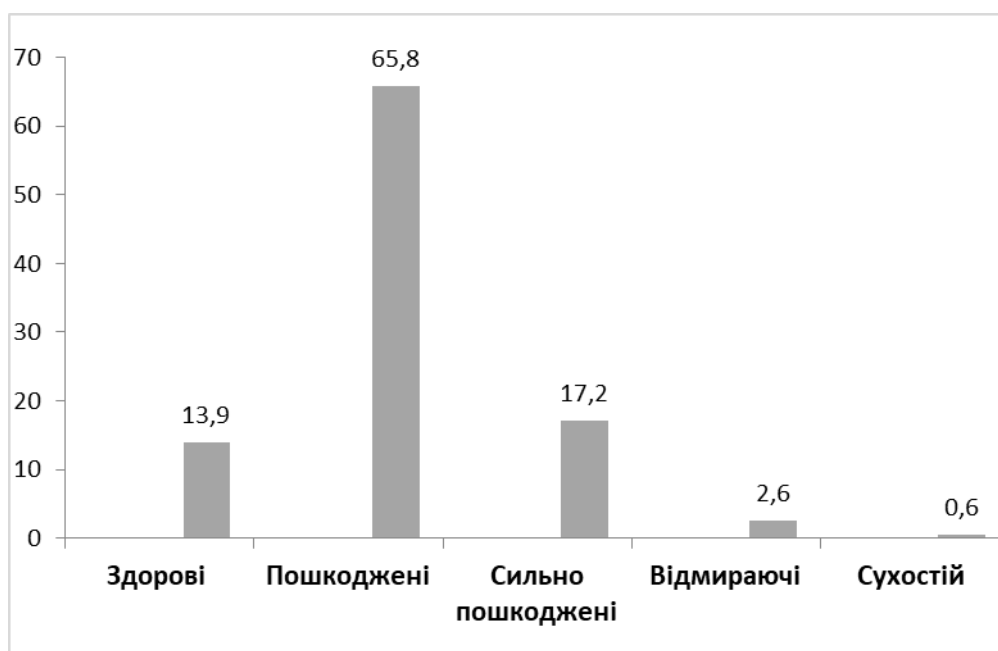


Рис. А.3. Розподіл за категоріями життєвого стану, % (по всіх локаціях міста)

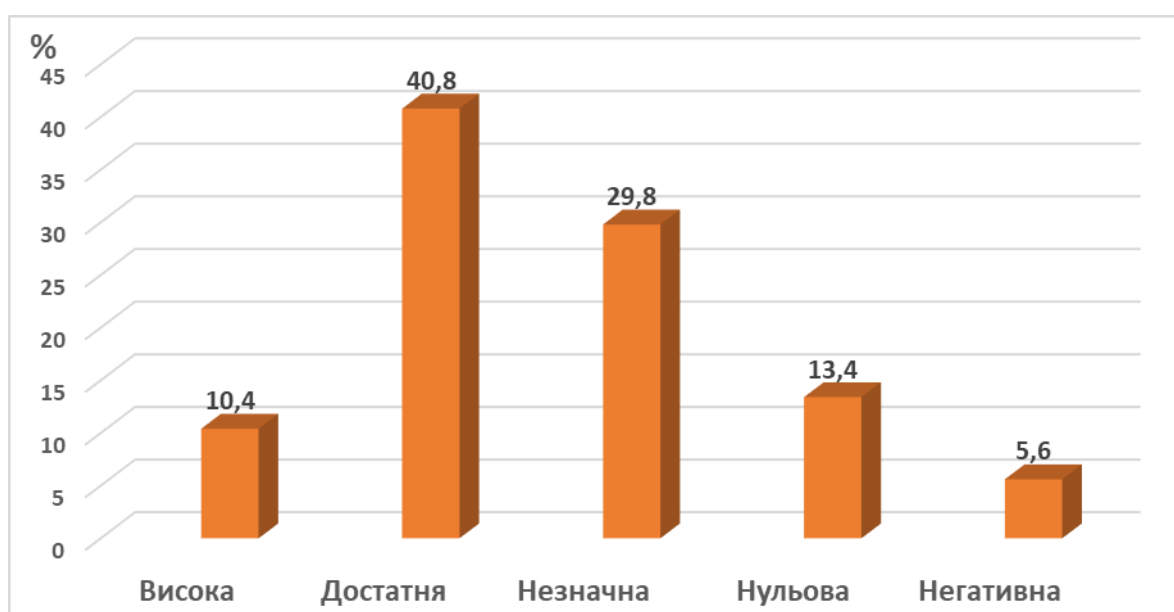


Рис. А.4. Розподіл за категоріями декоративності, % (по всіх локаціях міста)



Рис. А.5. Суховершинний екземпляр ясену ланцетного в парку Гагаріна



Рис. А.6. Архітектоніка крони ясену ланцетного (парк ім. Т.Г.Шевченка)