МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет лісового господарства та екології
Кафедра лісового та садово-паркового господарства
Кваліфікаційна робота на правах рукопису

УДК 712.4:582.091(477.42-25)

ДЕМЧУК
Сергій Васильович

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

РОЗМІРНО-ЯКІСНА СТРУКТУРА ДЕРЕВ ГІРКОКАШТАНА ЗВИЧАЙНОГО В НАСАДЖЕННЯХ М. ЖИТОМИРА

206 «Садово-паркове господарство»

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

_____ Демчук С.В.
(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Керівник роботи
Ситник С.А.
(прізвище, ім'я, по батькові)
Д.с.-г.н., доцент
(науковий ступінь, вчене звання)

Житомир – 2026

Висновок кафедри лісового та садово-паркового господарства

за результатами попереднього захисту: _____

Протокол засідання кафедри лісового та садово-паркового господарства

№15 від «29» травня 2026 р.

Завідувач кафедри лісового та садово-паркового господарства

К.с.-г.н., доцент _____ Юрій СІРУК

«29 » травня 2026 р.

Результати захисту кваліфікаційної роботи

Здобувач вищої освіти _____ захистив (ла)

(прізвище ,ім'я, по батькові)

кваліфікаційну роботу з оцінкою:

сума балів за 100-бальною шкалою _____

за шкалою ECTS _____

за національною шкалою _____

Секретар

_____ _____

(науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (прізвище ,ім'я, по батькові)

АНОТАЦІЯ

Демчук С.В. Розмірно-якісна структура дерев гіркокаштана звичайного в насадженнях м. Житомира. - Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня бакалавра за спеціальністю 206 – садово-паркове господарство. – Поліський національний університет, Житомир, 2026.

Інвентаризаційні матеріали відображають морфометричні параметри та якісний стан дерев у вуличному середовищі. Встановлено переважання середньорослих і сформованих екземплярів із добре розвиненими кронами та високим рівнем освітлення. Основними проблемними ознаками є кронування, механічні пошкодження, сухі гілки й локальні прояви хвороб, що вказує на потребу системного догляду та поступового оновлення посадок.

Ключові слова: морфометрія дерев, проекція крони, кронування, механічні пошкодження, санітарний стан, міське озеленення.

ANNOTATION

Demchuk S.V. Size-Quality Structure of Horse Chestnut Trees in Plantings of Zhytomyr. – Qualification thesis (manuscript).

Bachelor’s thesis for the degree of Bachelor in specialty 206 – Horticulture. Polissia National University, Zhytomyr, 2026.

Inventory materials reflect the morphometric parameters and qualitative condition of trees in the street environment. The predominance of medium-height and well-formed specimens with well-developed crowns and a high level of illumination was established. The main problematic features include crown pruning, mechanical damage, dead branches, and local manifestations of diseases, indicating the need for systematic maintenance and gradual renewal of plantings.

Keywords: tree morphometry, crown projection, crown pruning, mechanical damage, sanitary condition, urban greening.

ЗМІСТ

Вступ 5

РОЗДІЛ 1. ЗЕЛЕНІ ЗОНИ ЖИТОМИРА ЯК СКЛАДОВА МІСЬКОЇ ЗЕЛЕНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ: АНАЛІЗ ЗА ДАНИМИ ГЕОПОРТАЛУ 8

РОЗДІЛ 2. ГІРКОКАШТАН ЗВИЧАЙНИЙ У СИСТЕМІ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ 12

2.1. Біологічні, декоративні та екологічні особливості гіркокаштана звичайного 12

2.2. Використання гіркокаштана звичайного в озелененні населених пунктів, фітосанітарні ризики та напрями збереження насаджень 15

РОЗДІЛ 3. РОЗМІРНО-ЯКІСНА СТРУКТУРА ДЕРЕВ ГІРКОКАШТАНА ЗВИЧАЙНОГО В НАСАДЖЕННЯХ М. ЖИТОМИРА 22

Висновки 29

Список використаної літератури 31

ВСТУП

Актуальність теми дослідження

Вуличні деревні насадження є важливою складовою зеленої інфраструктури міста, оскільки вони формують просторовий каркас озеленення, поліпшують мікроклімат, знижують рівень пилового й шумового навантаження, створюють затінення та підвищують естетичну цінність урбанізованого середовища. Водночас дерева у міських умовах зазнають постійного впливу комплексу несприятливих чинників: ущільнення ґрунту, обмеження прикореневого простору, забруднення повітря, пошкодження стовбурів, обрізування крон, дії протиожеледних реагентів та рекреаційного навантаження.

Гіркокаштан звичайний традиційно використовується в озелененні вулиць завдяки декоративності, здатності формувати широку крону та високій архітектурно-просторовій виразності. У вуличних насадженнях м. Житомира ця порода виконує важливу середовищетвірну, тіньоутворювальну й декоративну роль. Проте для обґрунтування заходів догляду необхідно оцінювати не лише кількість дерев, а й їх висоту, діаметр стовбура, параметри крони, освітленість та санітарні ознаки. Актуальність дослідження полягає в потребі комплексної оцінки сучасного стану дерев гіркокаштана звичайного, виявленні основних проблемних ознак і визначенні напрямів підтримання їх життєздатності, декоративності та безпечності у міському просторі.

Мета роботи - оцінити розмірну структуру та якісний стан дерев гіркокаштана звичайного у вуличних насадженнях м. Житомира за морфометричними й санітарними показниками.

Для досягнення поставленої мети в роботі передбачено розв’язання таких основних завдань:

1. Визначити основні морфометричні показники дерев: висоту, діаметр стовбура, протяжність і проєкцію крони.
2. Проаналізувати висотну, діаметральну та кронову структуру дерев гіркокаштана звичайного.
3. Оцінити якісний стан дерев за наявністю сухих гілок, кронування, механічних пошкоджень, хвороб та омели.

4. Обґрунтувати напрями догляду, санітарного моніторингу та поступового оновлення вуличних посадок.

Об’єкт досліджень: дерева гіркокаштана звичайного у вуличних насадженнях м. Житомира.

Предмет досліджень: якісні і кількісні біометричні ознаки дерев.

Методи досліджень

У роботі використано інвентаризаційні, дендрологічні, морфометричні, візуально-діагностичні, розрахунково-аналітичні та порівняльні методи. Інвентаризаційний метод застосовано для обліку дерев і фіксації їхніх основних показників. Дендрологічний метод використано для ідентифікації виду. Морфометричні вимірювання дали змогу визначити висоту дерев, діаметр стовбура, протяжність і проєкцію крони. Візуально-діагностичний метод застосовано для оцінювання сухих гілок, кронування, механічних пошкоджень, ознак хвороб та омели. Розрахунково-аналітичний метод використано для визначення середніх значень, медіани, коефіцієнтів варіації та часток окремих груп дерев, а порівняльний - для зіставлення розмірних і якісних показників.

Перелік публікацій автора за темою дослідження. За результатами виконаних досліджень підготовлено та опубліковано дві тези доповідей, одну з яких опубліковано одноосібно:

1. Кіналевський Д.М., Татаренко Я.Р., Демчук С. В., Захарченко Р. С., Тимчишин М.Б., Уманцев Е.В., Сірук І.М. Зелені зони Житомира як складова міської зеленої інфраструктури: аналіз за даними геопорталу. XXII Всеукраїнська науково-практична конференція «Виклики сьогодення та наслідки Чорнобильської катастрофи. Екологія. Наука. Практика – 2026» (23 квітня 2026 року). Житомир: Поліський національний університет. 2026. С. 169-170.

2. Демчук С.В. Розмірно-якісна структура дерев гіркокаштана звичайного в насадженнях м. Житомира. Науково-практична конференція науково-педагогічних працівників, докторантів та аспірантів «Наукові читання 2026» (01 травня 2026 року). Житомир: Поліський національний університет. 2026. С. 116-117.

Практична значущість результатів дослідження. Результати оцінювання якісного стану можуть бути використані для визначення дерев, які потребують першочергового санітарного огляду, обрізування сухих гілок, лікувальних заходів або заміни. Особливе значення мають відомості про кронування, механічні пошкодження, хвороби та екземпляри з високою часткою сухих гілок.

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи.

Загальний обсяг кваліфікаціної роботи становить 37 сторінок, з яких 33 сторінки є основною частиною. У роботі наявні 4 рисунки і 6 таблиць. Аналіз даних забезпечило опрцювання даних з 46 джерел інформації.

РОЗДІЛ 1. ЗЕЛЕНІ ЗОНИ ЖИТОМИРА ЯК СКЛАДОВА МІСЬКОЇ ЗЕЛЕНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ: АНАЛІЗ ЗА ДАНИМИ ГЕОПОРТАЛУ

Зелені зони міста є важливою складовою міської зеленої інфраструктури, оскільки виконують санітарно-гігієнічні, соціальні, естетичні, мікрокліматичні та рекреаційні функції. В умовах ущільнення міської забудови, зростання транспортного навантаження та погіршення якості урбанізованого середовища актуальним є облік, просторовий аналіз і моніторинг зелених зон. Джерелом інформації слугував набір даних «Зелені зони» офіційного геопорталу Житомирської міської ради. У реєстрі подано відомості про назву об’єкта, адресу або опис місцеположення, підпорядкованість, вид об’єкта, площу за документацією, категорію користування та статус верифікації.

Аналіз вибірки зелених зон свідчить, що більшість об’єктів належить до категорії зелених зон загального користування, які мають важливе значення для щоденного відпочинку населення, короткочасної рекреації, пішохідної доступності та формування комфортного міського середовища. У межах проаналізованої вибірки переважають сквери, розміщені у різних частинах Житомира.

Зокрема, до реєстру включено сквер на вул. Чуднівській, 106 площею 1632 м², сквер біля пам’ятника Я. Домбровському - 9243 м², сквер біля Кафедрального собору - 6503 м², сквер на майдані Польовому, 10 - 27698 м² (рис. 1). Зазначені об’єкти віднесені до зелених зон загального користування та перебувають у підпорядкуванні КП «Зеленбуд». Загальна площа 12 проаналізованих об’єктів становить 83910 м², або 8,39 га. Із них зелені зони загального користування займають 78441 м², або 7,84 га, що становить приблизно 93,5 % від площі вибірки. Зелені зони обмеженого користування представлені озелененою ділянкою на майдані Короленка, 7 біля ЗОШ № 6 площею 5469 м², або близько 6,5 % (рис. 2).

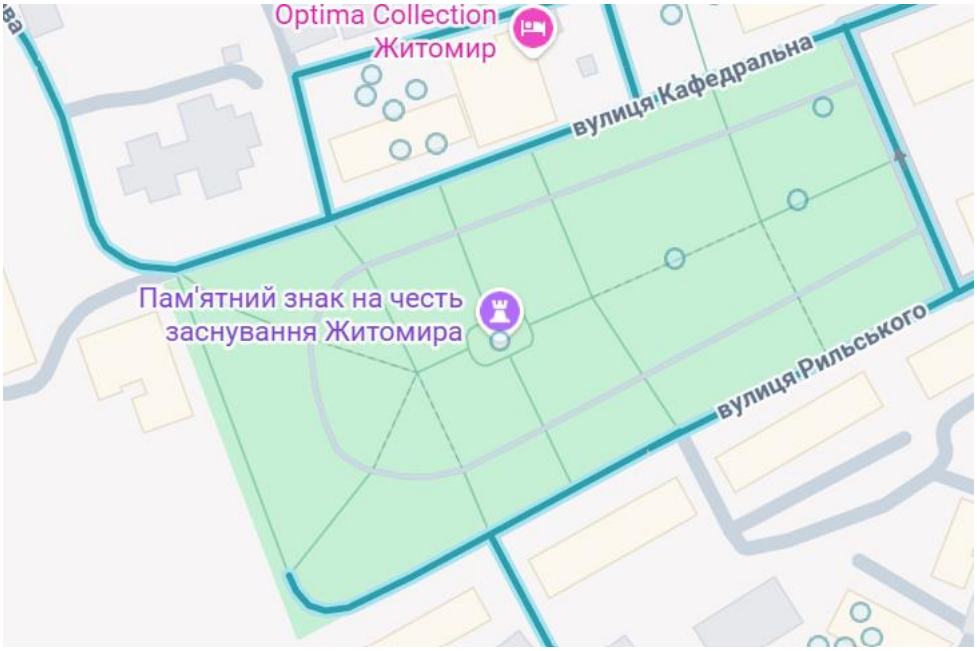


Рис. 1. Сквер біля Кафедрального собору в м. Житомирі

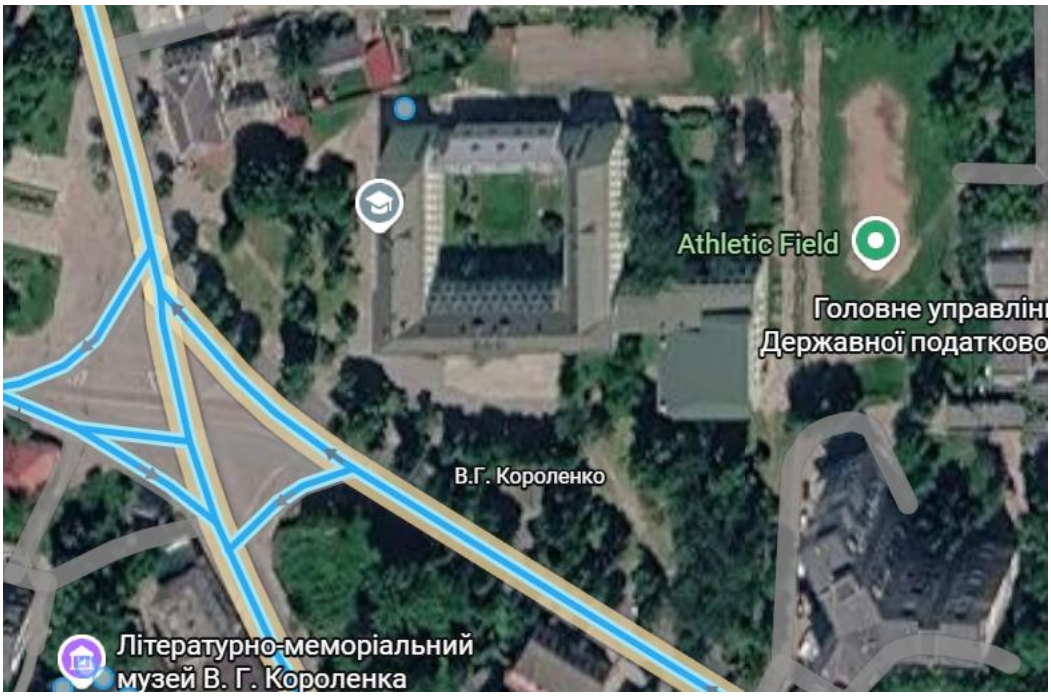


Рис. 2. Озеленена ділянка на майдані Короленка, 7 біля ЗОШ № 6

Найбільшим за площею серед проаналізованих об’єктів є сквер на майдані Польовому, 10 - 27698 м². Значними за площею також є сквер на перехресті вул. Троянівська - Радивилівська - 12485 м², сквер біля пам’ятника Я. Домбровському - 9243 м² та сквер біля Кафедрального собору - 6503 м².

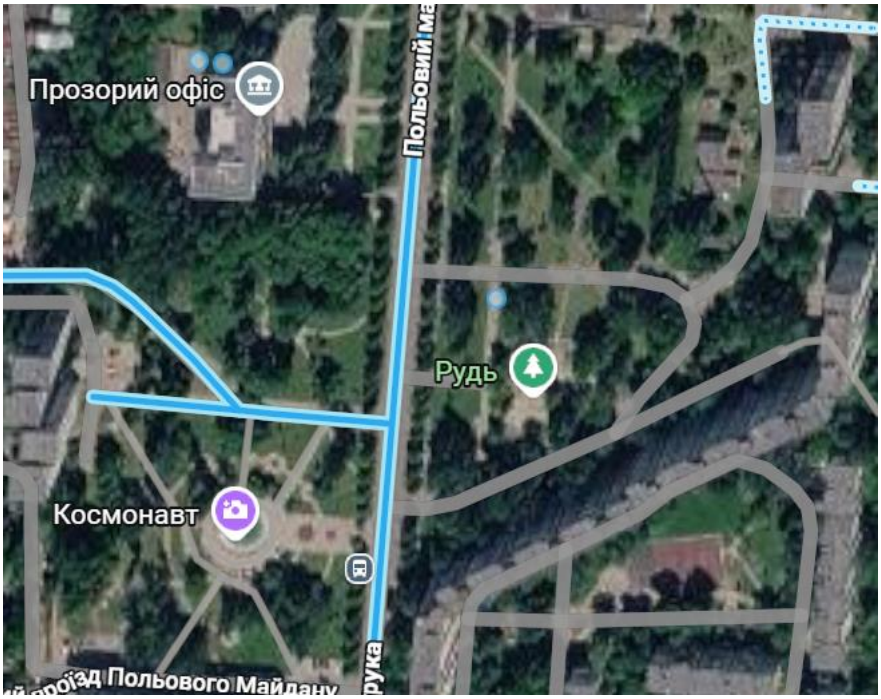


Рис. 3. Сквер на майдані Польовому у м. Житомирі

Найменшими за площею є сквер на розі вулиць Театральна - Велика Бердичівська - 1569 м² (рис. 4) та сквер на вул. Чуднівській, 106 - 1632 м².



Рис. 4. Сквер на розі вулиць Театральна - Велика Бердичівська у м. Житомирі (до проведення реконструкції)

За просторовою ознакою зелені зони розміщені переважно на перехрестях вулиць, біля громадських об’єктів, навчальних закладів,

культових споруд, пам’ятних місць і в межах житлової забудови. Таке розташування підвищує їхню роль як локальних осередків рекреації, озеленення та візуального впорядкування міського простору. Наявність статусу «верифіковано: так» для наведених об’єктів підвищує достовірність вихідних даних і дає змогу використовувати геопортал для планування заходів з утримання, реконструкції, інвентаризації та моніторингу зелених зон. Проведений аналіз засвідчив, що зелені зони Житомира, представлені на офіційному геопорталі, є важливою складовою міської зеленої інфраструктури. У структурі проаналізованих об’єктів переважають сквери загального користування, які виконують рекреаційну, екологічну, естетичну та соціальну функції. Найбільші за площею об’єкти можуть розглядатися як значущі локальні елементи рекреаційного каркаса міста, тоді як менші сквери забезпечують озеленення щільно забудованих територій і підвищують комфортність повсякденного міського середовища. Використання геопорталу Житомирської міської ради є доцільним для подальшого аналізу просторової структури зелених зон, оцінювання їхньої доступності для населення, виявлення територій із недостатнім рівнем озеленення та обґрунтування заходів щодо розвитку зеленої інфраструктури міста.

РОЗДІЛ 2. ГІРКОКАШТАН ЗВИЧАЙНИЙ У СИСТЕМІ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ

2.1. Біологічні, декоративні та екологічні особливості гіркокаштана звичайного

Гіркокаштан звичайний (*Aesculus hippocastanum* L.) є однією з найвідоміших декоративних деревних рослин, яка широко використовується у системі озеленення населених пунктів. Його цінність визначається поєднанням високої декоративності, виразної архітектоніки крони, рясного весняного цвітіння, великих пальчастоскладних листків, відносної стійкості до міських умов і важливого санітарно-гігієнічного значення. У містах і селищах гіркокаштан використовують для створення алей, бульварів, рядових вуличних посадок, паркових груп, солітерних композицій, озеленення площ, скверів, територій навчальних закладів, лікарень і громадських просторів [2–5].

У систематичному відношенні гіркокаштан звичайний належить до роду *Aesculus* L. родини Sapindaceae. У старішій літературі його часто відносили до родини Hippocastanaceae, що відображено у багатьох дендрологічних і фітопатологічних джерелах. Вид походить із Балканського регіону, однак упродовж кількох століть активно культивується в Європі, зокрема у міських насадженнях. На території України він давно став традиційною декоративною породою і міцно закріпився в озелененні великих міст, особливо Києва, де гіркокаштан має не лише декоративне, а й символічне значення [2, 3, 30].

Гіркокаштан звичайний - листопадне дерево першої або другої величини, яке у сприятливих умовах може досягати 20–30 м заввишки. Крона у молодому віці зазвичай яйцеподібна або округла, з віком стає широкою, куполоподібною, добре розвиненою. Стовбур досить масивний, кора сіро-бура, у старших дерев тріщинувата. Пагони товсті, бруньки великі, клейкі, що є характерною морфологічною ознакою виду. Листки великі, супротивні, пальчастоскладні, складаються переважно з 5–7 листочків. Саме велика

листкова поверхня забезпечує високу тіньоутворювальну та пилозатримувальну здатність дерев [2, 4, 19]. Однією з головних декоративних переваг гіркокаштана є весняне цвітіння. Великі прямостоячі суцвіття, сформовані з численних білих квіток із жовтими або червонуватими плямами, створюють виразний естетичний ефект і підвищують ландшафтну цінність насаджень. У паркових і бульварних композиціях гіркокаштан виконує роль акцентної породи, яка формує сезонну декоративну домінанту у травні - на початку червня [2, 3, 4].

Плоди гіркокаштана - кулясті коробочки з шипуватою оболонкою, усередині яких міститься одна або кілька великих блискучих насінин. У міському озелененні плодоношення має подвійне значення. З одного боку, воно є біологічною ознакою нормального розвитку дерева та елементом сезонної декоративності. З іншого боку, у місцях інтенсивного пішохідного руху масове опадання плодів може створювати певні незручності, тому під час підбору місць посадки потрібно враховувати функціональне призначення території [2, 5].

За екологічними вимогами гіркокаштан звичайний належить до відносно вибагливих деревних порід. Найкраще він росте на свіжих, достатньо родючих, глибоких і добре дренованих ґрунтах. Для нормального розвитку потребує достатнього об’єму кореневого простору, помірного зволоження та доброї аерації ґрунту. Ущільнення ґрунту, дефіцит вологи, засолення, механічне пошкодження кореневої системи та забруднення повітря істотно знижують його життєздатність [4, 5, 25].

Гіркокаштан є відносно тіневитривалим у молодому віці, проте для повноцінного цвітіння, формування густої крони й високої декоративності потребує достатнього освітлення. У затінених умовах крона стає менш симетричною, послаблюється цвітіння, знижується інтенсивність асиміляційних процесів. У вуличних насадженнях це особливо важливо, оскільки щільна забудова часто створює нерівномірний світловий режим [2, 5, 29].

Важливою перевагою гіркокаштана є його санітарно-гігієнічна роль. Завдяки великій листковій поверхні та густій кроні дерева затримують пил, зменшують перегрівання пішохідних зон, пом'якшують мікроклімат, частково знижують шумове навантаження і підвищують комфортність міського середовища. Саме тому гіркокаштан традиційно використовували у вуличному озелененні, на бульварах і в парках промислових міст [4, 5, 16, 19].

У промислових містах України гіркокаштан розглядають як вид, здатний виконувати декоративні й фітомеліоративні функції в умовах антропогенного навантаження. Дослідження еколого-біологічних особливостей *Aesculus hippocastanum* в озелененні промислових міст підкреслюють необхідність оцінювання стану зелених насаджень, оскільки техногенне середовище суттєво впливає на життєздатність дерев [4].

Гіркокаштан також може виступати біоіндикатором урбанізованого середовища. Його листки й кора здатні акумулювати забруднювальні речовини, зокрема важкі метали. Під впливом промислового забруднення у дерев спостерігаються хлорози, некрози, зменшення декоративності, ослаблення крони, порушення фізіологічного стану листкового апарату [16, 19, 44]. Тому оцінювання стану гіркокаштана може використовуватися для характеристики рівня антропогенного навантаження на міські екосистеми.

У дослідженнях деревних насаджень за умов забруднення важкими металами встановлено, що *Aesculus hippocastanum* реагує на техногенне навантаження через зміни функціонального стану листків, розвиток некрозів, хлорозів і пригнічення росту. Це свідчить, що вид має значну екологічну цінність, але його стійкість у міських умовах не є необмеженою [16].

Значну роль у стійкості гіркокаштана відіграють фізіолого-біохімічні механізми. У листках рослин формується система захисних реакцій, пов'язана з накопиченням фенольних сполук, флавоноїдів та інших антиоксидантних речовин. Дослідження динаміки поліфенолів у листках гіркокаштана за умов механічного пошкодження показали, що фенольні сполуки беруть участь у

реакціях рослин на стрес і можуть бути пов’язані з механізмами стійкості до пошкоджень [17].

Окремий інтерес становлять дослідження стійкості різних форм і видів роду *Aesculus*. Встановлено, що не всі представники роду однаково сприйнятливі до каштанової мінуючої молі. Деякі види та гібриди, зокрема *Aesculus* × *carnea*, *Aesculus pavia*, *Aesculus parviflora*, можуть виявляти вищу стійкість до фітофага порівняно з гіркокаштаном звичайним [18, 38]. Це має практичне значення для урбаністичного озеленення, оскільки дає змогу поступово диверсифікувати асортимент каштанових насаджень і зменшувати ризик масових пошкоджень.

Разом із тим гіркокаштан звичайний має певні обмеження для використання у населених пунктах. Він погано переносить тривале ущільнення ґрунту, нестачу вологи, надмірне засолення, пошкодження коренів і стовбурів. У вузьких вуличних лунках із твердим покриттям дерева швидко втрачають життєздатність, крона зріджується, посилюється суховершинність і зростає сприйнятливість до шкідників та хвороб [5, 25, 29].

Отже, гіркокаштан звичайний є цінною декоративною породою, яка поєднує високу естетичну виразність, мікрокліматичну, пилозатримувальну, фітомеліоративну й соціально-культурну роль. Його ефективне використання у зелених насадженнях населених пунктів потребує врахування екологічних вимог, просторових обмежень, стану ґрунту, рівня техногенного навантаження, фітосанітарних ризиків і можливості професійного догляду.

2.2. Використання гіркокаштана звичайного в озелененні населених пунктів, фітосанітарні ризики та напрями збереження насаджень

У системі зелених насаджень населених пунктів гіркокаштан звичайний виконує декоративну, санітарно-гігієнічну, мікрокліматичну, рекреаційну, історико-культурну та екологічну функції. Його висаджують у парках, скверах, на бульварах, уздовж вулиць, біля громадських будівель, у меморіальних просторах і на територіях освітніх закладів. Завдяки великій

кроні він створює щільну тінь, покращує умови перебування людей у літній період, формує виразні алейні композиції й підвищує естетичну якість міського середовища [3, 5, 24, 29].

У міському просторі гіркокаштан особливо цінний у великих зелених смугах, бульварах і парках, де є достатньо простору для розвитку крони й кореневої системи. У таких умовах дерево здатне повніше реалізувати декоративний потенціал, формувати потужну крону, рясно цвісти і довго зберігати життєздатність. Натомість у вузьких вуличних посадках із дефіцитом ґрунтового об’єму, значним ущільненням і впливом транспорту його стан часто погіршується [3, 5, 25].

Дослідження гіркокаштана у зелених насадженнях Києва свідчать, що загальний стан таких насаджень може залишатися задовільним, однак окремі дерева на перевантажених транспортом магістралях потребують спеціальних заходів догляду, моніторингу та поступової заміни ослаблених екземплярів [3]. Це підтверджує важливу закономірність: придатність гіркокаштана до озеленення значною мірою залежить не лише від властивостей виду, а й від конкретних умов місцезростання.

Для управління міськими насадженнями важливим є інвентаризаційний підхід. Інструкція з технічної інвентаризації зелених насаджень передбачає оцінювання дерев за видовим складом, кількістю, віком, діаметром, висотою, якісним і санітарним станом [1]. Для гіркокаштана це особливо актуально, оскільки без системного обліку неможливо своєчасно виявляти ослаблені дерева, осередки шкідників, ділянки з високим рівнем пошкодження та потребу в оновленні насаджень.

Прикладом такого підходу є дослідження насаджень гіркокаштана у Шевченківському районі Харкова. Автори виконали візуальну оцінку стану дерев, визначили ступінь пошкодження, створили інвентаризаційну карту з використанням ГІС-технологій і обґрунтували рекомендації щодо поліпшення екологічного стану насаджень [5]. Це показує, що сучасний догляд за

гіркокаштаном має базуватися не на епізодичних заходах, а на просторовому моніторингу й цифровому обліку.

Найбільшою фітосанітарною проблемою гіркокаштана у сучасних міських насадженнях є каштанова мінуюча міль - *Cameraria ohridella* Deschka & Dimić. Цей інвазійний вид пошкоджує листковий апарат, утворюючи характерні міни в листковій пластинці. За сильного заселення листки передчасно буріють, засихають і опадають, що різко знижує декоративність дерев у другій половині літа [8–15, 31–33].

Перші повідомлення про появу *Cameraria ohridella* в Україні були опубліковані на початку 2000-х років. Подальші дослідження показали швидке поширення виду територією України, його здатність формувати кілька поколінь протягом вегетаційного періоду та пристосування до урбанізованих фітоценозів [10–15]. Наявність широкої кормової бази у вигляді масових насаджень *Aesculus hippocastanum* сприяла закріпленню шкідника у містах.

Біологія каштанової мінуючої молі зумовлює складність контролю її чисельності. Шкідник зимує переважно у стадії лялечки в опалому листі, тому залишення листя під деревами сприяє збереженню популяції до наступного року. Упродовж сезону розвивається кілька поколінь, а за сприятливих температурних умов інтенсивність пошкодження різко зростає [12–15, 34, 37].

Пошкодження *Cameraria ohridella* має не лише естетичний, а й фізіологічний наслідок. Зменшення асиміляційної поверхні обмежує фотосинтетичну активність, послаблює накопичення запасних речовин і може знижувати загальну життєздатність дерев, особливо якщо пошкодження повторюється щорічно й поєднується з посухою, ущільненням ґрунту та забрудненням [18, 33, 39, 44].

Разом із тим іноземні дослідження свідчать, що вплив каштанової мінуючої молі на дорослі дерева не завжди призводить до швидкої загибелі, але майже завжди суттєво погіршує декоративність, знижує естетичну цінність насаджень і створює потребу у системному догляді [33, 39, 43]. Тому у міському озелененні шкідливість *Cameraria ohridella* потрібно оцінювати не

лише за смертністю дерев, а й за втратою декоративної, рекреаційної та санітарно-гігієнічної функції.

В умовах Київщини встановлено, що чисельність і шкодочинність *Cameraria ohridella* залежать від антропогенних і абіотичних чинників. Дерева, які ростуть уздовж проїжджої частини, зазнають більшого навантаження і сильнішого пошкодження, ніж дерева на відносно ізольованих територіях освітніх закладів. Феромонний моніторинг показує, що кількість відловлених комах може істотно змінюватися залежно від метеорологічних умов, зокрема опадів і вологості повітря [9].

У Мукачеві та інших урболандшафтах Закарпаття також вивчали ступінь заселення декоративних деревних насаджень каштановою мінуючою міллю. Такі дослідження важливі для встановлення сезонної динаміки шкідника, оцінки рівня пошкодження листків і вибору методів контролю [8]. Подібні локальні моніторинги повинні стати частиною системи догляду за насадженнями гіркокаштана в кожному місті.

Крім каштанової мінуючої молі, гіркокаштан може уражуватися грибними хворобами, зокрема плямистостями листків, збудниками некрозів, стовбуровими та кореневими гнилями. У зелених насадженнях Херсона *Aesculus hippocastanum* віднесено до видів, які є вразливими до дії фітопатогенів та ентомошкідників, що впливає на життєвий стан і декоративність дерев [23]. У міських умовах поширення хвороб часто посилюється через старіння насаджень, механічні пошкодження, ущільнення ґрунту та недостатній догляд.

Дослідження в Черкаській області підкреслюють, що санітарний стан гіркокаштана істотно залежить від рівня урбанізації та антропогенного навантаження. Умовно чисті ділянки створюють кращі умови для розвитку дерев, тоді як промислові й щільно забудовані зони негативно впливають на морфологічні та фізіологічні показники листків, посилюють некроз і знижують загальну життєздатність [25].

У системі заходів збереження гіркокаштана важливе місце посідає інтегрований захист. Він має поєднувати моніторинг, збирання й утилізацію опалого листя, застосування феромонних або клейових пасток, біологічні методи, залучення природних ворогів, за потреби - ін’єкційні або інші професійні методи захисту, а також агротехнічне поліпшення умов росту дерев [6, 7, 15, 36–38].

Збирання опалого листя є одним із найважливіших профілактичних заходів, оскільки саме в листковому опаді зимує значна частина популяції каштанової мінуючої молі. Іноземні дослідження підтверджують, що своєчасне видалення листя може зменшувати кількість імаго у наступному сезоні [37]. Однак цей захід ефективний лише за умови системності: листя потрібно прибирати не епізодично, а щороку, до виходу нового покоління шкідника.

Перспективним напрямом є застосування біопрепаратів і біологізованих систем захисту. Дослідження щодо використання біопрепаратів у насадженнях *Aesculus hippocastanum* показують позитивний вплив обробок на фітосанітарний стан листків і вміст фотосинтетичних пігментів [7]. Такі підходи є важливими для міського середовища, де використання хімічних препаратів повинно бути максимально обмеженим і екологічно обґрунтованим.

Водночас повністю покладатися на природних ворогів *Cameraria ohridella* наразі складно. Європейські дослідження показують, що місцеві паразитоїди й хижаки здатні уражати шкідника, але часто не забезпечують достатнього рівня контролю популяції через слабку синхронізацію життєвих циклів або низький рівень паразитування [36, 40]. Тому біологічний контроль має розглядатися як частина інтегрованої системи, а не як єдиний спосіб захисту.

Окремим шляхом підвищення стійкості міських насаджень є диверсифікація асортименту. Масове використання одного виду, особливо такого сприйнятливого до специфічного інвазійного шкідника, підвищує

ризик одночасного погіршення стану великої кількості дерев. Тому у нових посадках доцільно поєднувати гіркокаштан звичайний з іншими стійкими видами та, за можливості, використовувати менш уразливі види й гібриди роду *Aesculus* [18, 38, 44].

Гіркокаштан не варто повністю вилучати з міського озеленення, оскільки він має високу декоративну, культурну та екологічну цінність. Натомість потрібно переходити від масового однотипного використання до диференційованого підходу. У парках, скверах, широких бульварах і меморіальних просторах він може залишатися важливою породою. На вузьких вулицях із сильним транспортним навантаженням, засоленими ґрунтами та дефіцитом кореневого простору його використання слід обмежувати або замінювати більш стійкими породами [3, 5, 25, 29].

Важливим елементом догляду є підтримання доброго агротехнічного стану пристовбурного простору. Для гіркокаштана необхідні достатній ґрунтовий об’єм, водопроникна поверхня, мульчування, захист кореневої шийки, недопущення механічних пошкоджень, розущільнення ґрунту, полив молодих дерев у посушливий період і захист від засолення. Якщо ці умови не забезпечені, навіть здорові молоді дерева швидко переходять у пригнічений стан [1, 5, 25, 29].

Санітарне обрізування має проводитися обережно, з урахуванням біології виду. Гіркокаштан погано реагує на сильні травмувальні втручання, особливо у старшому віці. Великі рани можуть стати воротами для інфекцій і дереворуйнівних грибів. Тому догляд має бути профілактичним: своєчасне видалення сухих і небезпечних гілок, формування крони у молодому віці, уникнення надмірного кронування та регулярне обстеження аварійних дерев [1, 6, 23].

У перспективі збереження гіркокаштанових насаджень має ґрунтуватися на поєднанні інвентаризації, фітосанітарного моніторингу, планового оновлення, інтегрованого захисту та добору стійкішого асортименту. Для кожного міста доцільно створювати електронний облік дерев із позначенням

виду, віку, діаметра, висоти, стану крони, ступеня пошкодження листків, наявності шкідників, хвороб і потреби в догляді [1, 5, 29].

Отже, гіркокаштан звичайний залишається важливою породою у системі зелених насаджень населених пунктів. Його роль визначається високою декоративністю, здатністю формувати тінь, покращувати мікроклімат і створювати виразні міські ландшафти. Водночас сучасне використання цієї породи повинно враховувати фітосанітарні ризики, насамперед поширення *Cameraria ohridella*, а також вплив урбанізованого середовища. Найбільш доцільним є не відмова від гіркокаштана, а його раціональне, просторово обґрунтоване й фітосанітарно контрольоване використання у поєднанні з іншими стійкими деревними породами.

РОЗДІЛ. 3. РОЗМІРНО-ЯКІСНА СТРУКТУРА ДЕРЕВ ГІРКОКАШТАНА ЗВИЧАЙНОГО В НАСАДЖЕННЯХ М. ЖИТОМИРА

Інвентаризаційне обстеження дерев гіркокаштана звичайного у вуличних насадженнях м. Житомира охопило 154 дерева. Під час дослідження враховувалися основні морфометричні показники дерев, зокрема висота, діаметр стовбура, протяжність крони, діаметр проекції крони, рівень освітленості, частка сухих гілок, а також ознаки якісного стану: наявність кронування, механічних пошкоджень, хвороб і омели. Такий набір показників дає змогу комплексно оцінити не лише розмірну структуру дерев, а й їхній санітарний, декоративний та функціональний стан у міському середовищі.

За результатами інвентаризації встановлено, що дерева гіркокаштана звичайного у вуличних насадженнях Житомира характеризуються досить широким діапазоном розмірних параметрів. Висота дерев змінювалася від 4,0 до 20,0 м, середнє значення становило 12,6 м. Медіанне значення висоти дорівнювало 13,0 м, що свідчить про переважання середньорослих дерев. Коефіцієнт варіації висоти становив 26,7 %, тобто мінливість цього показника є помірною (таблиця 1).

Таблиця 1

Узагальнені морфометричні показники дерев гіркокаштана звичайного

Показник	Мінімальне значення	Максимальне значення	Середнє значення	Медіана	Коефіцієнт варіації, %
Висота дерева, м	4	20	12,6	13	26,7
Протяжність крони, м	2	15	9,3	10	32,8
Діаметр стовбура, см	11	100	43,8	43,5	34,4
Діаметр проекції крони, м	2	20	9,9	10	36,5
Освітленість, %	10	100	88,6	90	13,3

За висотною структурою найбільшу частку становили дерева висотою 13–16 м - 68 екземплярів, або 44,2 % від загальної кількості. Другою за чисельністю була група дерев висотою 9–12 м - 49 дерев, або 31,8 %. Низькорослі дерева висотою до 8 м становили 13,0 %, а дерева заввишки 17 м і більше - 11,0 %. Отже, у вуличних насадженнях переважають середньовікові та добре сформовані дерева, які вже досягли значних розмірів і виконують помітну архітектурно-просторову та середовищетвірну роль (таблиця 2).

Таблиця 2

Розподіл дерев гіркокаштана звичайного за висотою

Група дерев за висотою	Кількість дерев, шт.	Частка, %
До 8 м	20	13
9–12 м	49	31,8
13–16 м	68	44,2
17 м і більше	17	11
Разом	154	100

Діаметр стовбура дерев варіював від 11 до 100 см, середній показник становив 43,8 см. Найбільше дерев зосереджено у діаметральних групах 41–60 см та 21–40 см. Перша група охоплювала 67 дерев, або 43,5 %, друга - 64 дерева, або 41,6 %. Дерева з діаметром 61–80 см становили 9,7 %, а найбільші екземпляри з діаметром понад 80 см - лише 1,9 %. Молоді або значно ослаблені дерева з діаметром до 20 см траплялися рідко - 3,2 % (таблиця 3).

Такий розподіл свідчить про домінування дерев середніх і великих діаметрів, що є характерним для сформованих вуличних насаджень. Водночас незначна частка дерев малого діаметра вказує на слабке поновлення або недостатнє поповнення насаджень молодими екземплярами. Це має важливе практичне значення, оскільки за відсутності системного підсаджування

молодих дерев у перспективі може відбутися поступове старіння насаджень і зниження їхньої стійкості.

Таблиця 3

Розподіл дерев гіркокаштана звичайного за діаметром стовбура

Група дерев за діаметром	Кількість дерев, шт.	Частка, %
До 20 см	5	3,2
21–40 см	64	41,6
41–60 см	67	43,5
61–80 см	15	9,7
Понад 80 см	3	1,9
Разом	154	100

Важливим показником декоративності та екологічної ефективності дерев у місті є розвиток крони. Середня протяжність крони дерев гіркокаштана звичайного становила 9,3 м, а максимальне значення досягало 15 м. Переважали дерева з протяжністю крони 9–11 м - 54 екземпляри, або 35,3 %. Дерева з кронами протяжністю 12–15 м становили 27,5 %, а з протяжністю 6–8 м - 25,5 %. Частка дерев із короткою кроною до 5 м становила 11,8 %.

Відношення протяжності крони до загальної висоти дерева в середньому становило 72,7 %. Це свідчить про те, що більшість дерев має досить розвинену крону, яка займає значну частину висоти дерева. Найбільша частка дерев мала відносну протяжність крони 71–85 % - 62,1 %. Такі дерева є найбільш повноцінними з погляду декоративності, затінення вулиць, формування мікроклімату та зменшення перегрівання урбанізованого простору.

Діаметр проекції крони змінювався від 2 до 20 м, середнє значення становило 9,9 м. Найчисельнішою була група дерев із діаметром проекції крони 6–10 м - 87 екземплярів, або 56,9 %. Дерева з проекцією крони 11–15 м становили 26,8 %, а з проекцією понад 15 м - 7,8 %. Частка дерев із малою

проекцією крони до 5 м становила 8,5 %. Сумарна умовна площа проекції крон облікованих дерев, без урахування перекриття крон, становила близько 13,2 тис. м². Це підкреслює важливу роль гіркокаштана звичайного у формуванні тіньового покриву вуличного простору (таблиця 4).

Таблиця 4

Характеристика крон дерев гіркокаштана звичайного

Показник	Група	Кількість дерев, шт.	Частка, %
Протяжність крони	До 5 м	18	11,8
	6–8 м	39	25,5
	9–11 м	54	35,3
	12–15 м	42	27,5
Діаметр проекції крони	До 5 м	13	8,5
	6–10 м	87	56,9
	11–15 м	41	26,8
	Понад 15 м	12	7,8

Умови освітлення для більшості дерев були сприятливими. Середній рівень освітленості становив 88,6 %, а медіанне значення - 90,0 %. Високий рівень освітленості, у межах 90–100 %, зафіксовано у 101 дерева, або 66,0 %. Середній рівень освітленості, 70–89 %, мали 46 дерев, або 30,1 %. Низька освітленість, менше 70 %, встановлена лише у 6 дерев, або 3,9 %. Отже, більшість дерев зростає у відносно відкритих умовах, характерних для вуличних насаджень.

Водночас висока освітленість не завжди гарантує добрий якісний стан дерев. У міському середовищі на гіркокаштан звичайний одночасно впливають ущільнення ґрунту, обмежений об’єм прикореневого простору, пошкодження стовбурів і кореневої шийки, обрізування крони, забруднення повітря, дія протиожеледних реагентів та інші урбогенні чинники. Тому

оцінка якісного стану дерев має розглядатися разом із морфометричними показниками.

За якісними ознаками найбільш поширеним втручанням у структуру дерев було кронування. Його зафіксовано у 48 дерев, або 31,2 % вибірки. Наявність кронування свідчить про проведення формувальних або санітарних заходів, однак у разі надмірного або несистемного обрізування воно може призводити до порушення природної архітектоніки крони, зменшення асиміляційної поверхні, появи сухих гілок і погіршення декоративності дерева. Механічні пошкодження зафіксовано у 32 дерев, або 20,8 %. Вони можуть бути пов’язані з пошкодженням стовбурів транспортом, комунальними роботами, обрізуванням, рекреаційним навантаженням або іншими антропогенними впливами. Такі пошкодження є небезпечними, оскільки створюють умови для проникнення патогенів, розвитку гнилей і зниження механічної стійкості дерев (таблиця 5).

Таблиця 5

Якісний стан дерев гіркокаштана звичайного

Ознака якісного стану	Кількість дерев, шт.	Частка, %
Кронування	48	31,2
Механічні пошкодження	32	20,8
Хвороби	20	13
Наявність сухих гілок	27	17,5
Заселення крони омелою білою	1	0,6

Ознаки хвороб виявлено у 20 дерев, або 13,0 %. Їх поширення не є масовим, однак у поєднанні з механічними пошкодженнями і кронуванням вони можуть погіршувати життєвий стан дерев. Омела виявлена лише на одному дереві, що становить 0,6 % вибірки. Отже, для обстежених дерев гіркокаштана звичайного омела не є провідним чинником погіршення стану, на відміну від механічних пошкоджень, обрізування та локального всихання

гілок.

Сухі гілки були відмічені у 27 дерев, або 17,5 % загальної кількості. У більшості випадків їх частка була незначною: у 22 дерев вона не перевищувала 5 %. Це свідчить про локальний характер всихання і загалом не критичний стан більшості дерев. Однак у трьох екземплярів частка сухих гілок перевищувала 15 %, зокрема у двох дерев вона становила 100 %. Такі дерева потребують першочергового огляду, оскільки можуть втрачати декоративну цінність і становити потенційну небезпеку для пішоходів та транспорту (таблиця 6).

Таблиця 6

Розподіл дерев за часткою сухих гілок

Частка сухих гілок	Кількість дерев, шт.	Частка, %
Не виявлено	127	82,5
1–5 %	22	14,3
6–15 %	2	1,3
16–50 %	1	0,6
Понад 50 %	2	1,3
Разом	154	100

Загалом без видимих негативних ознак, тобто без кронування, механічних пошкоджень, хвороб, сухих гілок і омели, було 86 дерев, або 55,8 %. Наявність хоча б однієї негативної або трансформаційної ознаки встановлено у 68 дерев, або 44,2 %. Серед них 28 дерев мали одну ознаку, 25 дерев - дві ознаки, 10 дерев - три ознаки, а 5 дерев - чотири ознаки одночасно. Це свідчить про помітну, але нерівномірну трансформацію якісного стану дерев у вуличному середовищі.

Найбільш проблемними є дерева, у яких одночасно поєднуються кронування, механічні пошкодження, ознаки хвороб і сухі гілки. Такі екземпляри потребують індивідуальної оцінки, оскільки саме комбінація

кількох негативних чинників найчастіше призводить до швидкого погіршення життєвого стану дерева. Особливу увагу слід приділяти деревам із високою часткою сухих гілок, пошкодженням стовбура та ознаками хвороб, оскільки вони можуть мати знижену біомеханічну стійкість.

Отримані дані засвідчують, що гіркокаштан звичайний у вуличних насадженнях м. Житомира представлений переважно деревами середніх і великих розмірів із добре сформованими кронами. Основна частина дерев має висоту 9–16 м і діаметр стовбура 21–60 см. Це вказує на сформований характер насаджень і їх значну роль у декоративному оформленні міського простору, створенні затінення, поліпшенні мікроклімату та підвищенні естетичної цінності вулиць. Водночас структура насаджень має окремі проблемні риси. По-перше, частка молодих дерев із малим діаметром є незначною, що може свідчити про недостатнє оновлення насаджень. По-друге, майже третина дерев має сліди кронування, що вказує на активне втручання у формування крон. По-третє, понад п’ята частина дерев має механічні пошкодження, які можуть бути передумовою розвитку хвороб і подальшого ослаблення. По-четверте, у частини дерев виявлено сухі гілки, зокрема окремі екземпляри перебувають у незадовільному стані та потребують першочергового санітарного огляду.

Таким чином, розмірно-якісна структура дерев гіркокаштана звичайного у вуличних насадженнях м. Житомира загалом є задовільною. Більшість дерев зберігає добре виражені морфометричні параметри, розвинені крони та високий рівень освітленості. Разом з тим наявність кронування, механічних пошкоджень, хвороб і сухих гілок свідчить про потребу в системному моніторингу стану насаджень, проведенні своєчасних санітарних заходів, догляді за пристовбуровими ділянками та поступовому омолодженні вуличних посадок шляхом підсаджування молодих дерев.

ВИСНОВКИ

1. У вуличних насадженнях м. Житомира обстежено 154 дерева гіркокаштана звичайного, для яких визначено основні морфометричні та якісні показники. Отримані результати свідчать, що гіркокаштан звичайний представлений переважно сформованими деревами середніх і великих розмірів, які виконують важливу декоративну, середовищетвірну та мікрокліматичну роль у міському просторі.

2. За висотною структурою переважають дерева заввишки 13–16 м, частка яких становить 44,2 %. Середня висота дерев дорівнює 12,6 м, а медіанне значення - 13,0 м. Це свідчить про домінування середньорослих і добре сформованих екземплярів, які мають значний вплив на архітектурно-просторову організацію вуличних насаджень.

3. Діаметральна структура характеризується переважанням дерев із діаметром стовбура 21–60 см. Найбільші частки припадають на групи 41–60 см - 43,5 % та 21–40 см - 41,6 %. Натомість дерева з діаметром до 20 см становлять лише 3,2 %, що вказує на недостатнє поповнення насаджень молодими екземплярами та потребу в поступовому омолодженні вуличних посадок.

4. Крони дерев гіркокаштана звичайного загалом добре розвинені. Середня протяжність крони становить 9,3 м, а середній діаметр її проекції - 9,9 м. Найбільша частка дерев має проекцію крони 6–10 м, що свідчить про значну участь гіркокаштана у формуванні тіньового покриву, поліпшенні мікроклімату та підвищенні декоративності вулиць.

5. Умови освітлення для більшості дерев є сприятливими: середній рівень освітленості становить 88,6 %, а у 66,0 % дерев він досягає 90–100 %. Водночас добрий рівень освітлення не усуває негативного впливу міського середовища, оскільки на стан дерев додатково впливають ущільнення ґрунту, обмежений прикореневий простір, обрізування, механічні пошкодження та інші урбогенні чинники.

6. Якісний стан дерев гіркокаштана звичайного загалом можна оцінити як задовільний, однак із наявністю окремих проблемних ознак. Без видимих негативних проявів перебуває 55,8 % дерев, тоді як 44,2 % мають хоча б одну ознаку пошкодження або трансформації. Найпоширенішими є кронування - 31,2 %, механічні пошкодження - 20,8 %, сухі гілки - 17,5 % та хвороби - 13,0 %. Омела має мінімальне поширення - 0,6 %. Для підтримання життєздатності й декоративної цінності насаджень доцільно проводити регулярний моніторинг, санітарне обрізування, догляд за пристовбуровими ділянками, контроль механічних пошкоджень і поступове підсаджування молодих дерев.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Про затвердження Інструкції з технічної інвентаризації зелених насаджень у містах і селищах міського типу України : наказ Державного комітету будівництва, архітектури та житлової політики України від 24.12.2001 № 226 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/z0182-02.

2. Григорюк І. П., Машковська С. П., Яворовський П. П., Колесніченко О. В. Біологія каштанів. Київ : Логос, 2004. 380 с. URL: https://nasplib.isofts.kiev.ua/handle/123456789/163329.

3. Levon F. M., Shumik M. I., Ilyenko A. A. Гіркокаштан звичайний (*Aesculus hippocastanum* L.) у зелених насадженнях Києва: проблеми та перспективи культури у сучасних умовах // Plant Introduction. 2007. Vol. 35. P. 60–66. URL: https://www.plantintroduction.org/index.php/pi/article/view/790.

4. Насінник О. Ю., Качинська В. В. Еколого-біологічні особливості *Aesculus hippocastanum* L. в озелененні промислових міст України // Ecological Bulletin of Kryvyi Rih District. 2015. Vol. 1. С. 91–93. DOI: https://doi.org/10.31812/ecobulletinkrd.v1i0.6414.

5. Максименко Н. В., Гололобова О. О., Коваль І. М., Каліновський О. І. Моніторинг стану зелених насаджень Шевченківського району м. Харків на прикладі гіркокаштану (*Aesculus hippocastanum* L.) // Людина та довкілля. Проблеми неоекології. 2021. № 36. С. 56–71. DOI: https://doi.org/10.26565/1992-4224-2021-36-05.

6. Бащенко М. М., Шита О. В., Федоренко А. В., Чайка В. М. Захист гіркокаштана звичайного (*Aesculus hippocastanum* L.) в урбанізованому середовищі // Фітосанітарна безпека. 2024. Вип. 70. С. 48–71. DOI: https://doi.org/10.36495/PHSS.2024.70.48-71.

7. Гололобов В. В., Гололобова О. О. Застосування біопрепаратів у насадженнях *Aesculus hippocastanum* // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія «Екологія». 2025. Вип. 32. С. 89–100. DOI: https://doi.org/10.26565/1992-4259-2025-32-06.

8. Савчин Н., Галушко О. Аналіз стану заселення декоративних деревних насаджень каштановою мінуючою міллю (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimić, 1986) в умовах урболандшафту // Науковий вісник Ужгородського університету. Серія Біологія. 2017. № 43. С. 67–71. DOI: https://doi.org/10.24144/1998-6475.2017.43.67-71.

9. Бондарева Л. М., Тарнавський Н. В. Основні чинники, що впливають на шкідливість та динаміку чисельності *Cameraria ohridella* (Deschka & Dimić, 1986) в умовах міських насаджень Київщини // Biological Systems: Theory and Innovation. 2023. Т. 14, № 3–4. С. 128–141. DOI: https://doi.org/10.31548/biologiya14(3-4).2023.012.

10. Мартиненко В. Г. Каштанова мінуюча міль в Україні // Наукові записки : зб. наук. пр. Кіровоград : КНТУ, 2010. Вип. 10, ч. 1. С. 61–62. URL: https://dspace.kntu.kr.ua/handle/123456789/4909.

11. Гаркава К. Г. Оцінка екобіологічної ефективності застосування біоінсектициду Актофіт для захисту дерев кінського каштану від мінуючої молі *Cameraria ohridella* // Наукові доповіді НУБіП України. 2010. № 2. URL: https://dspace.nau.edu.ua/bitstream/NAU/10047/1/Drazhnikova.

12. Akimov I. A., Zerova M. D., Gershenson Z. S., Narolsky N. B., Kochanez O. M., Sviridov S. V. First record of the horse-chestnut leafminer *Cameraria ohridella* (Lepidoptera, Gracillariidae) on *Aesculus hippocastanum* (Hippocastanaceae) in Ukraine // Vestnik Zoologii. 2003. Vol. 37, No. 1. P. 3–12. URL: https://v-zool.kiev.ua/tocs/e37-1.htm.

13. Akimov I. A., Zerova M. D., Narolsky N. B., Sviridov S. V., Kohanets A. M., Nikitenko G. N., Gershenzon Z. S. Biology of a chestnut mining moth *Cameraria ohridella* (Lepidoptera, Gracillariidae) in Ukraine. Communication 1 // Vestnik Zoologii. 2003. Vol. 37, No. 5. URL: https://v-zool.kiev.ua/tocs/abe37-5.htm.

14. Akimov I. A., Zerova M. D., Narolsky N. B., Nikitenko G. N., Sviridov S. V., Kohanets A. M., Babidoritch M. M. Biology of horse chestnut leaf-mining moth, *Cameraria ohridella* (Lepidoptera, Gracillariidae), in Ukraine.

Communication 2 // Vestnik Zoologii. 2006. Vol. 40, No. 4. P. 321–332. URL: https://www.researchgate.net/publication/389873857.

15. Зерова М. Д., Нікітенко Г. Н., Нарольський Н. Б., Гершензон З. С., Свиридов С. В., Лукаш О. В., Бабидорич М. М. Каштанова мінуюча міль в Україні. Київ : Інститут зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України, 2007. 87 с. URL: https://lepido.ru/articles/Zerova_2007_ohridella.pdf.

16. Зубровська О. М., Гришко В. М. Інтенсивність процесів пероксидного окиснення ліпідів та функціональний стан деревних насаджень при забрудненні довкілля важкими металами // Український ботанічний журнал. 2019. Т. 76, № 5. С. 458–468. DOI: https://doi.org/10.15407/ukrbotj76.05.458.

17. Пентелюк О. С., Ліханов А. Ф., Григорюк І. П. Динаміка вмісту поліфенолів у листках рослин гіркокаштана звичайного (*Aesculus hippocastanum* L.) за умов механічних пошкоджень // Біоресурси і природокористування. 2016. Т. 8, № 1–2. С. 5–12. DOI: https://doi.org/10.31548/bio2016.01.001.

18. Likhanov A. F., Kolesnichenko O. V., Grygoryuk I. P., Grakhov V. P. et al. The influence of horse-chestnut grafting on characteristics of resistance to chestnut leaf miner *Cameraria ohridella* Deschka & Dimić // Біоресурси і природокористування. 2019. Т. 11, № 5–6. DOI: https://doi.org/10.31548/bio2019.05.001.

19. Lesovoy N., Fedorenko V., Vigera S., Chumak P., Kliuchevych M., Strygun O., Stoliar S., Retman M., Vagaliuk L. Biological, trophological, ecological and control features of horse-chestnut leaf miner (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimić) // Ukrainian Journal of Ecology. 2020. Vol. 10, No. 3. P. 24–27. DOI: https://doi.org/10.15421/2020_128.

20. Holoborodko K. K., Rusinov V. S., Seliutina O. V. Інвазійні молі-строкатки (Gracillariidae Stainton, 1854) фауни Ботанічного саду Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара // Питання степового

лісознавства та лісової рекультивації земель. 2018. DOI: https://doi.org/10.15421/441812.

21. Meshkova V. L., Turenko V. P., Baidyk H. V. Адвентивні шкідливі організми в лісах України // Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія «Фітопатологія та ентомологія». 2014. № 1–2. С. 112–121. URL: https://repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/20465.

22. Popov G. V., Bondarenko-Borisova I. V. Об устойчивости конского каштана обыкновенного (*Aesculus hippocastanum* L.) к вредителям и болезням на юго-востоке Украины // Промышленная ботаника. 2007. Вып. 7. С. 251–257. URL: https://nasplib.isofts.kiev.ua/bitstreams/705832c1-669c-4896-8e83-2a0f9913f02f/download.

23. Бойко Т. О. Фітосанітарний стан зелених насаджень міста Херсон // Науковий вісник НЛТУ України. 2020. Т. 30, № 4. С. 67–72. URL: https://www.researchgate.net/publication/346792438.

24. Бессонова В. П., Іванченко О. Є. Видове багатство дендрофлори та естетичне оцінювання фітоценозів парку смт Магдалинівка // Науковий вісник НЛТУ України. 2020. Т. 30, № 1. С. 25–32. DOI: https://doi.org/10.36930/40300104.

25. Грабчук А. В. Вплив антропогенних факторів на санітарний стан гіркокаштану звичайного в умовах Черкаської області : кваліфікаційна робота магістра / наук. кер. О. М. Хоменко. Черкаси : Черкаський державний технологічний університет, 2025. 64 с. URL: https://er.chdtu.edu.ua/handle/ChSTU/6842.

26. Kychak O. O. Чужорідний для України інвазійний вид мінуючої молі каштанів *Cameraria ohridella* // Вісник студентського наукового товариства ДонНУ імені Василя Стуса. URL: https://jvestnik-sss.donnu.edu.ua/article/view/6181.

27. Снідалов М. В. Каштанова мінуюча міль у «Парку ветеранів» с. Докучаєвське Харківського району Харківської області : кваліфікаційна робота бакалавра : спец. 202 «Захист і карантин рослин» / наук. кер. Г. В.

Байдик. Харків : ДБТУ, 2023. 56 с. URL: https://repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/50416.

28. Халепа К. Р. Каштанова мінуюча міль в дендрологічному парку ДБТУ Харківського району Харківської області : кваліфікаційна робота бакалавра : спец. 202 «Захист і карантин рослин» / наук. кер. Я. В. Кошеляєва. Харків : ДБТУ, 2024. URL: https://repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/58495.

29. Шахназарян М. А. Сучасний стан та перспективи використання каштана кінського (*Aesculus hippocastanum*) в озелененні м. Фастів : кваліфікаційна робота магістра : спец. Н3 «Садово-паркове господарство» / наук. кер. Б. В. Зелінський. Біла Церква : БНАУ, 2025. URL: https://rep.btsau.edu.ua/bitstream/BNAU/15831/1/%D0%A8%D0%B0%D1%85%D0%BD%D0%B0%D0%B7%D0%B0%D1%80%D1%8F%D0%BD%20%D0%9C%D0%B0%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%BC.pdf.

30. Thomas P. A., Alhamd O., Iszkuło G., Dering M., Mukassabi T. A., Dłużewska J. Biological Flora of the British Isles: *Aesculus hippocastanum* // Journal of Ecology. 2019. Vol. 107, No. 2. P. 992–1030. DOI: https://doi.org/10.1111/1365-2745.13116.

31. Kenis M. *Cameraria ohridella* (horsechestnut leafminer) // CABI Compendium. 2011. DOI: https://doi.org/10.1079/cabicompendium.40598. URL: https://ouci.dntb.gov.ua/en/works/4Kvz0BN7/.

32. EPPO Global Database. *Cameraria ohridella* distribution in Ukraine. URL: https://gd.eppo.int/taxon/LITHOD/distribution/UA.

33. Straw N. A., Bellett-Travers M. Impact and management of the horse chestnut leaf-miner (*Cameraria ohridella*) // Arboricultural Journal. 2004. Vol. 28, No. 1–2. P. 67–83. DOI: https://doi.org/10.1080/03071375.2004.9747402.

34. Augustin S., Guichard S., Svatoš A., Gilbert M. Monitoring and dispersal of the invading Gracillariidae *Cameraria ohridella* // Journal of Applied Entomology. 2009. Vol. 133. P. 58–66. DOI: https://doi.org/10.1111/j.1439-0418.2008.01333.x.

35. Gilbert M., Grégoire J.-C., Freise J. F., Heitland W. Forecasting *Cameraria ohridella* invasion dynamics in recently invaded countries: from validation to prediction // Journal of Applied Ecology. 2005. Vol. 42. P. 805–813. DOI: https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2005.01074.x.

36. Grabenweger G. Poor control of the horse chestnut leafminer, *Cameraria ohridella* (Lepidoptera: Gracillariidae), by native European parasitoids: a synchronisation problem // European Journal of Entomology. 2004. Vol. 101, No. 1. P. 189–192. DOI: https://doi.org/10.14411/eje.2004.023.

37. Kehrli P., Bacher S. Date of leaf litter removal to prevent emergence of *Cameraria ohridella* in the following spring // Entomologia Experimentalis et Applicata. 2003. Vol. 107. P. 159–162. DOI: https://doi.org/10.1046/j.1570-7458.2003.00043.x.

38. D'Costa L., Koricheva J., Straw N., Simmonds M. S. J. Oviposition patterns and larval damage by the invasive horse-chestnut leaf miner *Cameraria ohridella* on different species of *Aesculus* // Ecological Entomology. 2013. Vol. 38, No. 5. P. 456–462. DOI: https://doi.org/10.1111/een.12037.

39. Kopačka M., Nachman G., Zemek R. Seasonal changes and the interaction between the horse chestnut leaf miner *Cameraria ohridella* and horse chestnut leaf blotch disease caused by *Guignardia aesculi* // Forests. 2021. Vol. 12, No. 7. Article 952. DOI: https://doi.org/10.3390/f12070952.

40. Volter L., Prenerová E., Weyda F., Zemek R. Changes in the parasitism rate and parasitoid community structure of the horse chestnut leafminer, *Cameraria ohridella* (Lepidoptera: Gracillariidae), in the Czech Republic // Forests. 2022. Vol. 13, No. 6. Article 885. DOI: https://doi.org/10.3390/f13060885.

41. Łaszczyca P., Nakonieczny M., Kędziorski A., Babczyńska A., Wiesner M. Towards understanding *Cameraria ohridella* development: effects of microhabitat variability in naturally growing horse-chestnut tree canopy // International Journal of Biometeorology. 2021. Vol. 65. P. 1647–1658. DOI: https://doi.org/10.1007/s00484-021-02119-8.

42. Pocock M. J. O., Evans D. M. The success of the horse-chestnut leaf-miner, *Cameraria ohridella*, in the UK revealed with hypothesis-led citizen science // PLoS ONE. 2014. Vol. 9, No. 1. Article e86226. DOI: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0086226.

43. Percival G. C., Barrow I., Noviss K., Keary I., Pennington P. Evaluation of organic, synthetic and physical insecticides for the control of horse chestnut leaf miner (*Cameraria ohridella*) // Urban Forestry & Urban Greening. 2012. Vol. 11, No. 4. P. 426–431. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ufug.2012.07.001.

44. Myśkow E., Sokołowska K., Słupianek A., Gryc V. Description of intra-annual changes in cambial activity and differentiation of secondary conductive tissues of *Aesculus hippocastanum* trees affected by the leaf miner *Cameraria ohridella* // Forests. 2021. Vol. 12, No. 11. Article 1537. DOI: https://doi.org/10.3390/f12111537.

45. Кіналевський Д.М., Татаренко Я.Р., Демчук С. В., Захарченко Р. С., Тимчишин М.Б., Уманцев Е.В., Сірук І.М. Зелені зони Житомира як складова міської зеленої інфраструктури: аналіз за даними геопорталу. XXII Всеукраїнська науково-практична конференція «Виклики сьогодення та наслідки Чорнобильської катастрофи. Екологія. Наука. Практика – 2026» (23 квітня 2026 року). Житомир: Поліський національний університет. 2026. С. 169-170.

46. Демчук С.В. Розмірно-якісна структура дерев гіркокаштана звичайного в насадженнях м. Житомира. Науково-практична конференція науково-педагогічних працівників, докторантів та аспірантів «Наукові читання 2026» (01 травня 2026 року). Житомир: Поліський національний університет. 2026. С. 116-117.