

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

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

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

_____ Ольга ІВАНЧЕНКО

« _____ » _____ 2026 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня «Бакалавр» на тему:

**«ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛИСТЯНОЇ ПІДСТИЛКИ, ЯК КРИТЕРІЇ
СТІЙКОСТІ НАСАДЖЕНЬ УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ»**

Здобувач вищої освіти

Єгор СТАСЮК

Керівник кваліфікаційної роботи
к.б.н., доцент

Марина ЯКУБА

Дніпро – 2026

Агрономічний факультет
Кафедра садово-паркового мистецтва та ландшафтного дизайну
Спеціальність 206 «Садово-паркове господарство»
Світньо-професійна програма «Садово-паркове господарство»

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

_____ Ольга Іванченко
« » 2026 року

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

1.Тема роботи: «Характеристики листяної підстилки, як критерії стійкості насаджень урбанізованих територій»

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

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

3. Вихідні дані до роботи: листяна підстилка, що створена та функціонує в деревних насадженнях урбанізованих територій міста Дніпро.

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

- 1) обрати, дослідити і провести аналіз сучасних вітчизняних та іноземних літературних джерел, що висвітлюють питання формування, функціонування та ролі нагрунтового підстилкого шару деревних насаджень урбанізованих територій великого промислового міста Дніпро;

2) здійснити аналіз наявних методів та методик дослідження характеристик листяної підстилки з метою їх практичного використання у якості показників сучасного функціонального стану насаджень урбанізованих осередків, виявлення ступеню їх стійкості та прогнозування подальшого розвитку міських деревних угруповань;

3) дослідити морфологічні та функціональні властивості підстилкового шару на різних локаціях урбанізованої території міста;

4) дослідити окремі показники верхнього горизонту ґрунтового підпідстилкового шару та виявити вплив підстилки на його характеристики та властивості;

5) статистично обробити та проаналізувати отримані дані;

6) з'ясувати закономірності формування та функціонування шару листяної підстилки у паркових насадженнях на урботехногенних територіях та виявити зв'язок між наявністю підстилкового шару і ознак відмерлої фітомаси зі станом деревних насаджень в межах техногенного мегаполісу;

7) надати поради і практичні рекомендації щодо максимального збереження відмерлої рослинної складової у деревних фітоценозах урботехногенних територій та, з огляду на екологічну цінність та значимість наявності листяної підстилки у насадженнях, запропонувати заходи щодо забезпечення стійкості деревних угруповань в межах великого промислового міста на прикладі міста Дніпро.

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

1. Таблиці та діаграми щодо характеристик підстилкового наґрунтового шару та ґрунтових характеристик у насаженнях урбанізованих територій міста Дніпро.

2. Ілюстративні фотоматеріали та візуалізація властивостей підстилкового шару у паркових насадженнях на урбогенних локаціях в межах міста Дніпро.

6. Дата видачі завдання: «____» _____ 2025 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Планування послідовності, термінів та етапів виконання завдань поставлених у дипломній роботі	вересень 2025 р.	Виконано
2	Підбір, огляд та предметна аналітична обробка літературних та інтернет-джерел по темі дослідження. Написання розділу роботи з огляду літературних джерел.	жовтень-грудень 2025 р.	Виконано
3	Вивчення характеристик підстилкового шару та вибіркового ґрунтового характеристик у насадженнях на урбогенних територіях промислового міста Дніпро.	серпень-вересень 2025 р.	Виконано
4	Дослідження функціонального стану та з'ясування стійкості обраних для дослідження деревних насаджень на паркових локаціях міста.	вересень-листопад 2025 р.	Виконано
5	Підбиття підсумків та узагальнення результатів проведених досліджень, виявлення закономірностей і взаємозалежностей вивчених характеристик.	січень – березень 2026 р.	Виконано
6	Формулювання висновків та надання практичних рекомендацій. Оформлення кваліфікаційної роботи згідно загальноприйнятих стандартів та нормативів	березень – квітень 2026 р.	Виконано
7	Формування розділу дипломої роботи з охорони праці в умовах надзвичайних ситуацій	травень-червень 2026 р.	Виконано

Здобувач _____

Єгор СТАСЮК

Керівник _____

Марина ЯКУБА

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	6
ВСТУП	7
1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ ЗА ТЕМОЮ ДОСЛІДЖЕННЯ ..	10
1.1 Роль та особливості функціонування зелених насаджень урбанізованих територій.....	10
1.2 Листяна підстилка як важлива складова екосистеми та запорука стійкості і стабільності існування насаджень	Ошибка! Закладка не определена.
1.3 Характеристики листяної підстилки та можливості їх використання у якості критерії стійкості насаджень урбанізованих територій	Ошибка! Закладка не определена.
1.4 Сучасні тенденції щодо стратегії впровадження екологічного підходу до функціонування підстилкового шару у насадженнях, що існують в межах міст	2Ошибка! Закладка не определена.
2. ОБ'ЄКТИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	255
2.1 Об'єкти досліджень – деревні насадження урбанізованих територій міста Дніпро	25
2.2 Методи виконання польових завдань та лабораторних досліджень	Ошибка! Закладка не определена.
3. ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНУ ДОСЛІДЖЕННЯ	30
3.1 Географічне розташування та просторова характеристика території дослідження.....	30
3.2 Ґрунти в межах міста Дніпро	Ошибка! Закладка не определена.
3.3 Кліматичні дані міста Дніпро	Ошибка! Закладка не определена.
3.4 Рослинний і тваринний світ району дослідження	Ошибка! Закладка не определена.
4. ВИКОРИСТАННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ЛИСТЯНОЇ ПІДСТИЛКИ У ЯКОСТІ КРИТЕРІВ СТІЙКОСТІ НАСАДЖЕНЬ УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ.....	37
4.1 Кількісна та якісна характеристика підстилки на досліджених об'єктах .	37
4.2 Залежність життєвого стану деревних угруповань парків міста від параметрів підстилкового шару	42
4.3 Практичні рекомендації щодо використання характеристик підстилки у якості критерію життєвого стану та стійкості паркових насаджень. Актуальність збереження підстилки, як запоруки оптимального функціонування паркових екосистем	44
5. ОХОРОНА ПРАЦІ ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ ТА В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ	46

ВИСНОВКИ	49
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	51

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота: 57 с., 4 табл., 4 рис., 60 літературних джерел.

Об'єкт дослідження: листяна підстилка деревних насаджень урбанізованих територій міста Дніпра.

Мета дослідження. Провести дослідження характеристик листяної підстилки у деревних насадженнях, зростаючих в межах промислового міста Дніпро. Виявити особливості формування, будови, властивостей відмерлої фітомаси у досліджених насадженнях. З'ясувати характер та ступінь впливу листяної підстилки на процеси існування насаджень урбанізованих територій і виявити шляхи та можливості використання властивостей листяної підстилки у якості критеріїв стійкості насаджень урбанізованих територій. Довести важливість збереження шару відмерлої фітомаси у міських насадженнях для забезпечення їх вдалого функціонування та підвищення життєстійкості.

Методи дослідження: експериментально-спостережні, методи аналізу та синтезу, польові та лабораторні методи дослідження властивостей листяної підстилки та життєвого стану міських насаджень (на прикладі міста Дніпро).

Здійснено аналіз методів дослідження властивостей та характеристик лісової підстилки як показників стану міських насаджень. Досліджено підстилковий шар у міських насадженнях різного призначення та життєвого стану. Визначено окремі показники верхнього горизонту ґрунту під листяною підстилкою і виявлено їх взаємовплив. З'ясовані закономірності існування шару підстилки у насадженнях різного призначення на урботехногенних територіях і виявлено зв'язок між наявністю підстилкового шару, ознаками відмерлої фітомаси та станом міських деревних насаджень. Надано поради і практичні рекомендації щодо максимального збереження листяної підстилки у деревних фітоценозах урботехногенних територій та запропоновано заходи щодо забезпечення стійкості міських деревних угруповань.

Ключові слова: *листяна підстилка, урбанізовані території, життєвий стан рослинності, критерії стійкості насаджень, практичні рекомендації.*

ВСТУП

Сучасні міста стають дедалі зручнішими для мешканців у практичному відношенні, облаштованішими та комфортнішими у інфраструктурному сенсі та більш естетичними і декоративними [5]. Однак, така зручність, що пов'язана з досконалим облаштуванням дорожньо-транспортної мережі, застосування нових видів дорожнього покриття, запровадженням різноманітних малих архітектурних форм та зручних пристосувань для відпочинку й дозвілля не є виправданою та повною мірою функціональною за умов відсутності належної кількості зелених насаджень або наявності у них недоліків і вад, що заважають наданню насадженнями екосистемних послуг для міського населення.

Роль зелених насаджень у межах міської території важко переоцінити. Саме рослини є основою екологічної стабільності та стійкості населених місць, оскільки вони забезпечують і контролюють безліч вкрай важливих для існування людини процесів [1]. Рослини, даючи тінь та випаровуючи вологу, створюють своєрідний, сприятливий для проживання населення, мікроклімат у містах. Міським рослинам належить основна функція фільтрування забрудненого внаслідок техногенних процесів повітряного простору міста. За рахунок наявності добре розвиненої надземної фітомаси рослини виступають потужним регулятором шумового, вітрового та електромагнітного навантаження на міське середовище, а добре розвинена коренева система рослин здатна закріплювати і структурувати ґрунт та управляти потужними потоками дощової води під час зливових опадів та інтенсивного сніготанення.

Надзвичайно важливим є вплив зелених насаджень на психо-емоційний стан мешканців міста, що вимушені проживати у жорстких умовах «міських джунглів», далеких за своїми характеристиками від природних умов.

Формування естетичного вигляду міських просторів за рахунок наявності достатньої кількості насаджень та підтримки їх стану на високому функціональному рівні є важливим завданням сучасного міського озеленення.

На тлі вирішення низки актуальних питань з міського озеленення важливим залишається проблема виявлення та підбору показників і критеріїв з'ясування життєвого стану і стійкості існуючих насаджень урбанізованих територій. Такі показники мають давати змогу фахівцям визначати стан насаджень на момент їх обстеження, виявляти причини порушень життєвого стану рослин, здійснювати моніторингові спостереження за його змінами в часі. Результати діагностики зелених осередків можуть бути помічними та корисними при плануванні заходів з догляду за існуючими міськими насадженнями та створенням нових об'єктів озеленення в межах міста.

Однією з інформативних та доволі змістовних і фактологічних ознак стану деревних насаджень є наявність та властивості листяної підстилки, що утворюється на поверхні ґрунту у підкроновому просторі насаджень міст. Листяній підстилці у деревних насадженнях належить низка ролей, що забезпечують вдале функціонування деревних угруповань та обумовлює їх стійкість і здатність витримувати складні і потужні навантаження.

Наявність підстилкового шару в межах саме міських насаджень є особливо актуальним, оскільки у містах деревні угруповання існують у складних екологічних умовах, що пов'язані зі значним антропо-техногенним впливом на рослини, хімічним забрудненням, суттєвим браком вологи, ущільненням та збідненням ґрунту на поживні речовини, обмеженням обсягу ґрунтового середовища для розвитку і функціонування кореневої системи рослин, виникненням температурних та повітряних аномалій тощо [22].

З огляду на цей факт, основним питанням, що вивчалось в межах виконання даної кваліфікаційної роботи є дослідження характеристик листяної підстилки у насадженнях різного призначення міста Дніпро та вивчення стану досліджених рослинних угруповань, виявлення взаємозв'язку цих характеристик та використання винайдених взаємозалежностей у якості критеріїв з'ясування стійкості насаджень урбанізованих територій.

Метою роботи було дослідження наявності, особливостей формування та з'ясування морфо-метричних характеристик шару листяної підстилки у насадженнях різного приначення міста Дніпро, виявлення ступеню та характеру впливу наявності та властивостей листяної підстилки на життєвий стан рослин у насадженнях, надання висновків, порад й практичних рекомендацій щодо максимального збереження відмерлої фітомаси у деревних міських екосистемах, і, враховуючи екологічну цінність, важливість та значимість збереження та наявності листяної підстилки у насадженнях, надання пропозицій щодо здійснення заходів із забезпечення стійкості і стабільності існування деревних угруповань в межах великого промислового міста Дніпро.

Для досягнення поставленої у роботі мети були означені такі задачі:

1. обрати репрезентативні ділянки деревних насаджень різного призначення з однаковим породним складом та віком на локаціях з різним ступенем антропо-техногенного навантаження в межах міста Дніпро;
2. дослідити життєвий стан та особливості функціонування обраних деревних насаджень міста Дніпро;
3. дослідити підстилковий шар у деревних насадженнях різного призначення та з'ясувати його морфо-метричні характеристики й показники функціонального стану;
4. виявити закономірності впливу наявності та властивостей листяної підстилки на життєвий стан деревних рослин у досліджених насадженнях різного призначення;
5. на підставі отриманих результатів та висновків роботи надати практичні рекомендації щодо необхідності й доцільності максимального збереження відмерлої фітомаси на ґрунтовому покриві досліджених міських насаджень різного призначення й запропонувати заходи із збереження рослинності парків та забезпечення стійкості міських деревних угруповань.

1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ ЗА ТЕМОЮ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1 Роль та особливості функціонування зелених насаджень урбанізованих територій

Сучасні міста та інші населені пункти характеризуються низкою особливостей функціонування, що пов'язані зі стрімкою динамікою життя мешканців, прогресуючою діджиталізацією, залученням нових інженерних рішень, технологій і матеріалів у будівництво та просторову організацію площ, недостатнім залученням до інфраструктури міста об'єктів озеленення, тощо [1; 5; 54]. Внаслідок цього у містах створюються своєрідні відносини мешканців з живими природними компонентами довкілля, що зумовлені браком контактування та взаємин людей з природним середовищем [3; 13].

Виходячи з вищевказаної проблематики, однією з головних ідей планування, організації та облаштування сучасного міста наразі є запровадження ідей екологічності, людино- та прироцентричності, природоорієнтованого підходу та засад сталого розвитку, що покликані зробити осередки проживання людей максимально екологічними, здоровими, зручними та комфортними [7;22]. Основною метою сучасного містовпорядкування є налагодження стійких та продуктивних зв'язків городян з живими природними об'єктами і підтримка їх функціонування в межах міста на високому рівні пертинентності [3; 12; 28].

Втілити такі ідеї допомагає реалізація низки заходів серед яких [59]:

- міська децентралізація (рівномірне, продумане та зручне для мешканців розташування ділових центрів та рекреаційних зон на загальній площі міста);
- концепція «15-ти хвилинного міста» (планування міст, за якого необхідні для комфортного проживання локації - парки, робочі місця, заклади освіти, охорони здоров'я, тощо, знаходяться в межах наближеної, а краще пішохідної, доступності для містян);

- екологічність та природність у облаштуванні міського простору;
- використання усіх можливих міських площ, придатних для озеленення, для створення покет-парків, міні-скверів, вертикального озеленення, облаштування садів на дахах, контейнерного озеленення, залучення рослин для оздоблення вікон та балконів, тощо.

Усі ці заходи передбачають максимальне залучення до міської інфраструктури зелених насаджень, що виконують головну роль у комфортизації та оздоровленні міського середовища [6; 15; 32].

Роль зелених насаджень у містах дедалі зростає і стає важливішою. Рослини міст здатні виконувати перелік важливих функцій, що сприяють підтримці екологічної рівноваги та оптимізації урбаністичного простору [37-39]. Насадження в межах сучасних міст виступають важливою зв'язною ланкою, що залишає вкрай необхідну для комфортного проживання людей природну компоненту [12].

Насадженням у містах притаманна роль біологічних регуляторів та стабілізаторів екологічної та кліматичної ситуації й стану міста [1]. Деревні, чагарникові та трав'янисті рослини створюють у містах сприятливі для мешканців мікрокліматичні умови, нівелюючи шкідливий вплив транспорту, промисловості, військових дій, негативних наслідків технологічного прогресу та інших небезпечних факторів, що псують та ускладнюють умови проживання людей та несуть загрозу для їх здоров'я [32; 40; 41].

Зелені насадження у міському середовищі сприяють зниженню температури влітку та запобігають виникненню небезпечного явища «теплового острова» [5; 24-26]. Добре розвинені крони деревних та чагарникових рослин утворюють тінь, яка захищає міські поверхні, що здебільшого є штучноствореними та синтетичними, від надмірного перегріву [13]. Охолодженню повітря влітку сприяє й природній процес транспірації у рослин, при цьому повітря стає більш зволженим і комфортнішим для дихання містян та існування міської флори і фауни [23]. Рослини міст

сприяють не лише оптимізації вологості повітря, а й здатні істотно згладжувати добові та сезонні коливання цього показника [46]. Виконують рослини також і надважливу роль природних фільтрів, які звільняють повітряний, водний та ґрунтовий простір від токсичних хімічних сполук та пилу, що у великих кількостях утворюються у активнофункціонуючих промислових містах і становлять загрозу для містян і усього живого населення міст [27].

Надважливою наразі є фільтраційна здатність рослин на тлі військових подій в Україні, коли вибухи та пожежі, що постійно відбуваються на значній території країни вже як понад п'ять років, призводять до невпинного погіршення екологічної ситуації країни в цілому та виникнення локальних екологічних катастроф [11].

Крім того, рослини міст сприяють іонізації та дезинфекції повітря, вони виступають незмінними бар'єрами розповсюдження патогенної мікрофлори, токсинів та шумового навантаження на міське середовище.

Рослинам належить головна роль у формуванні декоративного та високоестетичного вигляду середовища міста, що відповідає за психологічний та ментальний стан містян, їх настрій, життєву енергію та працездатність [1]. Часто саме рослини створюють неповторний та самобутній і впізнаваний вигляд й атмосферу міста, вони є основним компонентом архітектурно-планувальної та функціональної організації міської території [7; 16].

Рослинам у містах належить й природоохоронна, захисна, санітарно-гігієнічна та навчально-пізнавальна роль. Рослини є головними постачальниками кисню у повітряне середовище, отже й у цьому питанні вони є незамінними та вкрай важливими для населення міст [18-20].

Правильно сплановані насадження у населених пунктах здатні розподіляти та частково поглинати воду під час сніготанення та зливових опадів, що сприяє зменшенню поверхневого стоку води, зменшуючи

навантаження на дренажно-колекторні системи, та забезпечує міське середовище від стихійних руйнувань та розмивів [16; 54].

Рослини здатні виступати активними фітомеліорантами та стабілізаторами ґрунтового покриву [30]. Вони добре закріплюють ґрунт за рахунок розвитку потужної глибинної і поверхневої кореневої системи та створюючи підстилковий шар на поверхні, що спрацьовує як акумулятор вологи, запобігаючи ерозійним процесам [18]. При цьому більшість рослин виконують функцію детоксикації забруднених ґрунтів, збагачення ґрунтового покриву органічними речовинами, сполуками азоту та іншими органічними хімічними елементами тощо.

Від наявності, кількості та стану зелених насаджень прямопропорційно залежить комфортність умов проживання людей у великих і малих населених пунктах, тому всебічне дослідження існуючих насаджень є запорукою вдалого догляду за існуючими рослинними угрупованнями та планування заходів зі створення нових зелених ценозів різного призначення.

1.2 Листяна підстилка як важлива складова екосистеми та запорука стійкості та стабільності існування насаджень

Одним з унікальних, багатофункціональних та важливих компонентів рослинних угруповань, особливо деревних та деревно-чагарникових, є шар опалої фітомаси, що накопичується впродовж періоду існування екосистеми, трансформується та виконує низку важливих функцій, є листяна підстилка [11; 17]. Листяна підстилка являє собою шар відмерлої фітомаси, складений з усіх її часток (листя, кора, брунькові луски, відцвілі квіти, засохлі гілки, тощо), які потрапляють на ґрунтовий покрив насадження і там в процесі існування фітоценозу трансформуються до доступних для живлення рослин сполук [21].

Тривалість трансформації відмерлої фітомаси у різних регіонах та типах насаджень істотно різниться і залежить від низки факторів серед яких умови зволоження впродовж року, породний склад насадження, ступінь антропо-

техногенного впливу на екосистему, активність роботи мікробоценозу та тваринного населення у підстилці, ступінь інсоляції, температурний та вітровий режим, наявність та потужність снігового покриву, тощо [9].

Листяна підстилка є унікальним природним утворенням зі своєрідним складом та структурою, притаманною кожному насадженню [17]. Маючи унікальну будову та властивості, підстилка виконує надважливу функцію перехідної сполучної ланки між живими рослинними організмами насадження і ґрунтом та уможливорює існування постійного перебігу кругообігу речовин [21]. Цей процес є запорукою безперервності існування життя на планеті. Листяна підстилка виконує низку екосистемних функцій серед яких [28]:

- *захисна* (запобігає руйнуванню ґрунту під час опадів та впливу на нього і рослини вітру, захищає корені рослин та мікробоценоз і тваринне населення ґрунту від впливу згубних факторів довкілля таких як коливання температури, перезволоження або пересихання, закислення-залуження, отруєння токсичними викидами у довкілля тощо);
- *структурна* (виступає як важливий перехідний шар у якому відбуваються трансформаційні процеси відмерлої органіки та початкові етапи гумусоутворення й формування ґрунту);
- *регуляторна* (регулює мікрокліматичні процеси у насадженні шляхом впливу на температурний режим та режим зволоження);
- *локаційна* (виступає осередком існування тваринного та мікробного населення, є важливим місцем існування та активного функціонування безхребетних та дрібних хребетних тварин, грибів і бактерій);
- *очищувальна* (в силу своєї дрібнодисперсності, підстилка володіє значною поглинальною здатністю і має можливість забирати на себе та тривалий час утримувати в інактивованому стані політанти з води та повітря, важкі метали й різні токсичні речовини, залишаючи довкілля придатним для проживання тваринного населення та людей);

- *діагностична* (за наявності підстилки в угрупованні та її властивостями й морфологічними характеристиками можна діагностувати стан фітоценозу, напрямок та перспективи його розвитку);

- *трофічна* (відмерла органіка є джерелом живлення для ґрунтового мікробіому та ґрунтової фауни, а на кінцевому етапі трансформації виступає основним постачальником поживних речовин для рослинних організмів), тощо.

Листяна підстилка є важливим структурно-функціональним компонентом рослинного угруповання, що визначає і спрямовує процеси його існування [2; 47]. Вона пов'язує живі та не живі компоненти рослинних ценозів у цілісну, злагоджену і безперервно функціонуючу систему, беручи активну участь у біокругообігу речовин, процесах ґрунтоутворення, постачання елементів живленням рослинам та існування живого населення екосистем [9].

Оскільки доведено, що листяна підстилка відображає зональні особливості місць зростання насаджень і може істотно різнитися за показниками та функціонуванням, більшість вчених наголошують на необхідності її вивчення та інтерпретації отриманих результатів з урахуванням географічного або зонального аспекту і кліматичних особливостей регіону дослідження [48-53].

У зв'язку з тим, що лісова підстилка визначає та забезпечує ґрунтозахисні, протиерозійні, водорегулювальні та водозатримуючі властивості, її лісомеліоративна роль є беззаперечною, значною та доволі багатогранною. У багатьох видах насаджень листяна підстилка виступає у ролі природного шару мульчі, що захищає ґрунт від надмірної втрати вологи (перешкоджання випаровуванню, що особливо актуально у посушливих регіонах України), пересихання або промерзання. Сприяє підстилка також і збереженню та захисту поверхневої кореневої системи рослин від вимерзання, особливо актуальним це явище є для видів рослин, більша частина всисних коренів яких є поверхневими і розвіщена на глибині близько 0-50 см від денної ґрунтової поверхні. Вкрай важливим для міських насаджень є те, що

листяна підстилка зменшує механічне навантаження на ґрунтовий покрив, яке приводить до втрати його структурності та ущільнення внаслідок витоптування, вібраційного впливу та активної роботи транспортних засобів.

Крім того, листяна підстилка є основним учасником ґрунотвірних процесів, вона забезпечує безперервний процес та постійну підтримку, повернення і надходження поживних речовин, сполук та хімічних елементів у ґрунт, сприяючи таким чином створенню умов успішного функціонування рослинних угруповань та забезпеченню їх стійкості до згубних чинників довкілля, що можуть бути як природного походження та і мати антропо-техногенне походження [47].

Дуже важливою є наявність підстилкового шару у рослинних біогеоценозах, що зростають на складних формах рельєфу. Саме в цих умовах шар мортмаси забезпечує здатність екосистеми протистояти механічній руйнації, ерозійним процесам до деградації ґрунту [54].

Листяна підстилка складається із сукупності органо-мінеральних речовин різної природи [50]. Масу цих речовин вчені розглядають як нагромадження усіх видів органічних сполук специфічної та неспецифічної природи й компонентів ґрунту, що представлені як комплексні сполуки гумусових речовин у комбінаціях з гідроксидами, катіонами та аніонами, силікатами, тощо. При чому органічними сполуками підстилки виступають як неспецифічні речовини (білки, вуглеводи, воски, органічні кислоти, жири та інші), яких міститься зазвичай 10-15 % від загального вмісту підстилкових органічних речовин так і специфічні речовини, що представлені гуміновими та фульвовими кислотами і їх мішаними перехідними формами, частка яких становить 85-90 % від усієї кількості органіки у рослинній мортмасі.

У різних умовах формуються підстилки, що різняться за структурою, складеністю та пошаровою будовою [4]. Класичним випадком вважається стандартна структура листяної підстилки, яка має три основних горизонти або шари, серед яких виділяють:

- *верхній шар (L-litter)*, представлений свіжим опадам, що містить рослинні залишки, які щойно відокремились від рослини й потрапили на поверхню підстилки. Ці залишки як правило зберігають забарвлення, структуру, початкову форму та властивості відмерлих рослинних часток. Процеси деструкції органіки у цьому шарі мають початковий, первісний або підготовчий характер;
- *середній шар (F-fermentation)* являє собою напіврозкладений рослинний опад, у складі якого напівзруйновані рослинні частки зі зміненим (бурым, помаранчевим, сірим, коричневим тощо) кольором, різним ступенем роздрібненості та ознаками активної діяльності ентомофауни і мікробіоценозу;
- *нижній шар (H-humus)* або перегнійний шар у якому мортмаса перетворилася на майже однорідну субстанцію темного бурого кольору - гуміс. Цілісність відмерлих решток у цьому шарі максимально зруйнована, а шар являє собою зв'язний горизонт між ґрунтом і підстилкою.

При дослідженні підстилки у різних типах насаджень часто виявляють відхилення у будові та характеристиках підстилки, що може проявлятися у наявності додаткових шарів, або скороченні їх кількості, варіюванні потужності, складеності, забарвлення, фракційного складу, хімічних та фізичних показників, зміни відсоткового співвідношення рослинних часток тощо. Усі ці особливості при ретельному вивченні та науковому аналізі можуть виступати інформативними інтегральними показниками стану насадження та свідчити про перспективи його подальшого розвитку.

1.3 Характеристики листяної підстилки та можливості їх використання у якості критеріїв стійкості насаджень урбанізованих територій

Зважаючи на позитивний, середовищеперетворюючий вплив зелених насаджень на міське середовище, що стрімко актуалізується в умовах посушливого клімату Сепової зони України, до якої належить і

Дніпропетровщина, створення здорових міських зелених насаджень, підтримка та догляд за ними є однією з першочергових та вкрай актуальних задач суспільства та народного господарства.

Вченими доведено, що однією з найнеобхідніших умов вдалого існування деревних насаджень у плакорних умовах степу є наявність на ґрунтовому покриві ценозу підстилкового шару, складеного з відмерлих рослинних решток та такого, що перебуває на різних стадіях деструкції й вивільнення поживних для рослин речовин [49; 51]. Саме підстилка володіє здатністю забезпечити напрям перебігу життєвих процесів у насадженнях за лісовим загальмованим типом, оптимізувати мікрокліматичні показники і створити для деревних рослин умови комфортного існування.

Крім того, характеристики листяної підстилки можуть виступати як високоінформативні, показові та доступні показники визначення і оцінки життєвого стану та біогеоценотичної діяльності й пертинентної потенції рослинного угруповання [8]. З листяною підстилкою пов'язані діагностичні та індикаційні процедури в озелененні, а їх результати є важливими для створення нових насаджень на локаціях з різними умовами існування. Характеристики підстилки є важливими для діагностики розвитку існуючих зелених екосистем міст та розробки дієвих агротехнічних заходів з догляду за існуючими елементами озеленення [52].

Підстилки у різних насадженнях завжди є унікальними за своїми характеристиками і досить чутливими до певних умов та обставин об'єктами, що постійно змінюються в процесі існування ценозу. Так, листяна підстилка завжди дає активний відгук зміною своїх характеристик на коливання температурного режиму та інтенсивності зволоження у різні сезони року, антропогенного та техногенного навантаження, видового складу або екологічної структури рослинної спільноти, лісорослинних умов, фізіологічного стану та віку рослин, наявності та активності фауністичного населення та мікробного блоку у насадженні, тощо.

За такими показниками як запаси, потужність, зольність, кислотність, фракційний склад та інші можна визначити сучасний стан досліджуваної екосистеми та прогнозувати її подальший розвиток. Можливість діагностики напрямків та інтенсивності перебігу певних процесів у насадженнях забезпечує вчасне та обгрунтоване запровадження необхідних доглядових заходів і підтримку насаджень на високому життєвому рівні.

Листяна підстилка формується у вигляді нагрунтового покриву різної потужності, ступеню деструкції та щільності. Її утворення та формування відбувається внаслідок закономірного процесу наростання та сезонного (у листопадних видів) або цілорічного (у хвойних рослин) відчуження фітомаси внаслідок певних фізіологічних процесів [58]. Ці процеси є нормою для деревних, чагарникових та трав'янистих рослинних організмів (сезонне опадання листя або хвої, осипання брунькових лусок, відцвілих квітів, відпадання сухих гілок і кори, опадання дозрілих плодів тощо). Іноді активному утворенню підстилки передують певні події, що характеризуються як критичні моменти для насадження: поїдання рослин комахами, тривала та глибока затяжна посуха, градобої або дія ураганних вітрів, пожежі, скидання листя внаслідок отруєння токсичними сполуками або захворювань, тощо.

Дослідниками доведено, що такі важливі характеристики як запаси підстилки, її фракційний склад, зольність та вологоємкість тісно пов'язані з видовим або породним складом насадження, віком рослин, густотою і ступенем зімкненості крон, тощо [57; 60].

Листяна підстилка формується з опадів, що являє собою опалі свіжі органічні рештки лісової флори. Щорічна кількість опадів завжди не однакова у насадженнях різного типу, віку, видового складу, фізіологічного стану тощо, і часто є не рівномірною з ознаками сезонності, різниці у рельєфі, ґрунтовому річноманітті, варіацією мікрокліматичних параметрів, тощо.

Кількість або запас листяної підстилки є результатом двох взаємопов'язаних процесів, що залежить від співвідношення між

надходженням відмерлої фітомаси (опаду), і витратами, що спричинені процесами деструкції або розкладання. Процеси деструкції підстилки також підпорядковані низці факторів серед яких кліматичні показники, властивості ґрунту, географічне розташування насадження, його густота, вік, склад та активність роботи тваринного й мікробного населення екосистеми.

Різні темпи розкладання підстилки у насадженнях зумовлюють багаторічний процес її накопичення та утворення шару мортмаси різної потужності. Варто зазначити, що потужність підстилки може виступати як важлива діагностична ознака стану деревної екосистеми.

У географічних локаціях з більш вологим та прохолодним кліматом спостерігається тенденція до довготривалого накопичення підстилкового шару значної потужності, що свідчить про гальмування кругообігу органо-мінеральних речовин, у той час як у посушливих регіонах створення потужного підстилкового шару зазвичай не спостерігається, а процес кругообігу органо-мінеральних речовин класифікують як інтенсивний. Однак, з огляду на низку корисних властивостей підстилки, накопичення її шару під деревними рослинами в межах степової зони є позитивним і бажаним явищем, що свідчить про гальмування деструкції відмерлої органіки та перебіг кругообігу та розвитку рослинного угруповання за лісовим типом, притаманним насадженням з деревних та чагарникових рослин.

Важливими та інформативними характеристиками підстилкового шару є й такі як будова підстилки і її пошаровість, ступінь зчеплення та міцність зв'язку з ґрунтом, ступінь покриття ґрунту підстилкою і її фракційний склад, зольність, кислотність та інші [8; 36]. Детальне й комплексне вивчення цих показників та їх обґрунтування і ретельний аналіз дають можливість виявляти особливості розвитку, сучасного стану та функціонування деревних насаджень та прогнозувати напрям їх подальшого розвитку.

1.4 Сучасні тенденції щодо стратегії впровадження екологічного підходу до функціонування підстилкового шару у насадженнях, що існують в межах міст

Підстилковий шар у міських насадженнях відіграє критично важливу роль у збереженні стійкості та стабільності екосистем, що розвиваються на тлі низки несприятливих факторів довкілля різної природи [55].

Важливість та цінність наявності й функціональності лісової підстилки у насадженнях міст є беззаперечною. Листяна підстилка здатна нівелювати негативні впливи факторів міського середовища на рослинні організми та інші живі компоненти екосистем, вона виконує низку необхідних та важливих функцій, що забезпечують можливість виживання і стабільність існування окремих компонентів та міських насаджень в цілому [36]. Однак, саме у міському середовищі ця ланка кругообігу речовин є найбільш вразливою та не стабільною з причини надмірно високого антропогенного тиску на неї, загрози втрати тісного зв'язку між компонентами та ін.

Підстилка у міських насадженнях має певні особливості щодо процесів накопичення, формування, деструкції, тощо. Часто підстилка у містах формується в умовах активного механічного і вібраційного впливу та хімічного забруднення різного походження.

Оскільки підстилка являє собою сукупність рослинних залишків різного ступеня дисперсності, вона здатна активно акумулювати та тривалий час утримувати токсичні речовини, захищаючи довкілля від отруєння. Для стабілізації стану міського середовища це явище є важливим, однак для самого насадження така властивість може нести негативний сенс і сприяти порушенню процесів трансформації рослинного детриту внаслідок пригнічення діяльності мікробного блоку та фауністичного населення. Така поглинальна здатність підстилки може бути використана у якості індикатора екологічного стану у насадженнях і повинна бути врахована при вирішенні питань збереження відмерлої фітомаси.

До недавніх часів у містах України досить спірною та актуальною залишалася проблема утилізації опалого листя у деревних та чагарникових насадженнях. Оскільки до вирішення цього питання підключалися здебільшого питання виключно естетичного сприйняття ситуації та застарілих стандартів, щодо так званої «чистоти» у парках, єдиним правильним способом поводження з відмерлою фітомасою вважалося її ретельне прибирання та вивезення з паркових територій на сміттєзбиральні полігони. На цих локаціях підстилка спалювалася або, у кращому випадку, складувалася і залучалася до виготовлення компосту. Наразі, ці методи поводження з відмерлою органікою визнані невірними й потребують докорінного перегляду та переосмислення [55;56].

Міське озеленення наразі знаходиться на шляху екологізації та переосмислення природних процесів функціонування. Це пов'язано зі зміною поглядів людства на перспективни вдалого співіснування людини з її надсучасними технологіями з природним середовищем, що завжди було й залишиться основою існування усіх живих організмів, у тому числі й людей, на планеті. У більшості міст фахівці з озеленення стикаються з необхідністю не лише створювати високоестетичні сучасні зелені осередки, а й враховувати усі виклики сьогодення, від яких прямо або опосередковано залежить вдалість існування насаджень та запроваджувати екологічні підходи у озелененні.

Кліматичні зміни, що неминуче та невідворотно тривають на планеті, часто стають викликами для існування типової для тих чи інших регіонів рослинності. Так, в Україні останні роки фіксуються значні зміни у бік посилення посушливості клімату, зменшення кількості річних опадів, їх нерівномірності надходження та зниження вологості повітря, особливо у період активної вегетації рослин, що значно ускладнює їх виживання. Такі зміни викликають необхідність у застосуванні нових екологоорієнтованих підходів у здійсненні заходів міського озеленення.

Екологічні принципи існування деревних насаджень в умовах міст можуть бути побудовані на базі тих положень, що тисячоліттями формувались і удосконалювались у природних екосистемах під впливом факторів довкілля. Варто зазначити, що саме такі, закарбовані еволюційно закони існування рослинних екосистем здатні максимально повно відображати й життєві потреби насаджень в умовах сучасності.

Відомо, що усі природні ліси мають підстилковий шар, що накопичується та реструктурується, забезпечуючи ценозу формування певних мікрокліматичних умов та протікання кругообігу речовин. Щодо штучних насаджень, особливо коли мова йде про міські насадження, часто спостерігається протилежна картина. Доволі довго вважалося, що збереження та накопичення підстилки у парках, скверах та інших штучних міських насадженнях різного призначення є ознакою недбалості у догляді, свідченням недоглянутості, захаращеності та добору недосконалої доглядової агротехніки у міському озелененні [30]. У зв'язку з таким станом речей, щодо цього питання, тривалий час на міських озелених площах владою приймалося рішення щодо ретельного збирання та утилізації за межами насаджень усієї відмерлої фітомаси, що вважалася сміттям, яке псує декоративність та візуальне сприйняття насаджень і шкодить території парків.

Тривалий час ця проблема вирішувалася єдиним вірним, на думку багатьох фахівців, шляхом – ретельним вилученням та спалюванням віджилої фітомаси. До сьогодні це питання було переглянуте та переосмилене і наразі проблема утилізації листяного опаду та збереження листяної підстилки вийшло на новий рівень науково-обґрунтованого підходу. На даний момент ретельне прибирання, а тим більше, спалювання опалої з рослин органіки суворо заборонене на території України, затверджене на законодавчому рівні й зафіксоване у Ст. 77-1 КупАП. Порушення цієї постанови передбачає адміністративну відповідальність у вигляді фіксованих грошових штрафів[55].

У більшості українських міст на місцевому рівні затверджені та впроваджені у практику правила та способи утилізації мортмаси у парках [14]. До прикладу можна взяти місто Дніпро, де збирання опду та підстилки у парках та скверах дозволене лише у тих місцях, де воно заважає пересуванню відвідувачів і спеціалізованої техніки. Отже, на фоні заборони прибирання та знищення шару опалої фітомаси, з метою комфортизації середовища для рекреантів та здійснення регулярних доглядових заходів у насадженнях, передбачене часткове звільнення території від опалого листя в зонах активного відпочинку та загального користування: навколо пам'ятників, на території входових зон, на алеях і площах, дитячих та спортивних майданчиках, а також на територіях, що розміщені на відстані 10-25 метрів від магістралей та проїжджих частин [56].

Така політика поводження з рослинною мортмасою є єдиним вірним та науково-обґрунтованим рішенням, що представляє екологоорієнтований підхід до формування та забезпечення тривалого й стабільного функціонування міського ландшафту [14]. Збереження підстилки у насадженнях забезпечує оптимізацію умов функціонування міських деревних насаджень, підвищує їх витривалість та стійкість до впливу негативних факторів довкілля.

2. ОБ'ЄКТИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Об'єкти досліджень – деревні насадження урбанізованих територій міста Дніпро

З метою дослідження характеристик листяної підстилки у деревних насадженнях міста Дніпро, виявлення особливостей формування, будови та властивостей відмерлої фітомаси та з'ясування характеру і ступеню впливу листяної підстилки на процеси існування міських зелених насаджень було обрано шість паркових локацій (Рис. 1. 1).

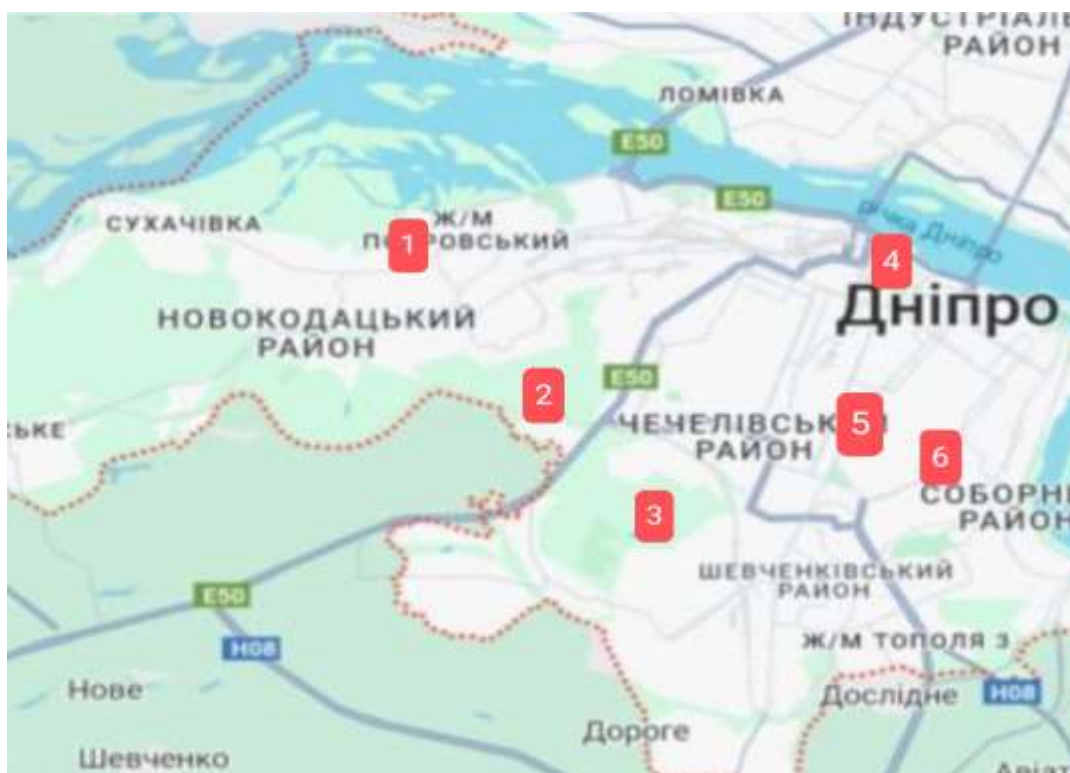


Рисунок 1. 1 **Карта-схема розташування місць проведення досліджень на території міста Дніпро:** 1 – парк Новокодацький; 2 – парк Зелений гай; 3 – парк Меморіальний; 4 – парк імені Т.Г. Шевченка; 5 – парк імені Б. Хмельницького; 6 – парк імені Ю. Гагаріна

Для об'єктивного оцінювання та можливості порівняння досліджуваних параметрів підстилки усі обрані ділянки були закладені на достатньо віддалених від активно прохідних паркових зон площах з мінімальною відвідуваністю рекреантами. При чому щорічне прибирання підстилки або її штучне переміщення під час доглядових робіт тут зафіксоване не було.

Важливим критерієм добору пробних ділянок було також максимальне дотримання ідентичності лісорослинних умов, що представлені на локаціях як сухі сугруди (C_2) та видового складу рослинності цих локацій.

Обрані деревні групи ділянок були сформовані з переважно різновікових, мішаних насаджень до складу яких входили такі основні породи як клен гостролистий (*Acer platanoides* L.), липа широколиста (*Tilia platyphyllos* Scop.), акація біла (*Robinia pseudoacacia* L.) та в'яз дрібнолистий (*Ulmus parviflora* L.) (Табл. 2.1).

У видовому складі більшості ділянок зустрічалися і супутні деревні породи такі як: гірकोкаштан звичайний (*Aesculus hippocastanum* L.), клен ясенелистий (*Acer negundo* L.), гледичія триколючкова (*Gleditsia tricanthos* L.), дуб звичайний (*Quercus robur* L.) та інші.

Чагарниковий ярус на обраних локаціях, внаслідок вилучення в процесі здійснення доглядових заходів, був відсутній. Повнота деревостану на різних паркових ділянках що вивчалися коливалася в межах 0,4 - 0,8, зімкненість деревного пологую становила у різних паркових угрупованнях від 0,4 до 0,9.

На цих ділянках визначалися ландшафтно-рекреаційні та лісівничі умови і екологічні показники обраних екосистем (Табл. 2.1).

Усі обрані для дослідження паркові об'єкти являють собою цінні осередки відпочинку та тимчасового перебування рекреантів, мають різний ступінь інтенсивності використання і потребують ретельного, послідовного і обґрунтованого нагляду, планування та здійснення заходів з догляду і відновлення садово-паркових зелених зон. У зв'язку з цим підбір параметрів і показників, які можуть бути використані у якості критеріїв визначення стану паркових насаджень, є важливим завданням для фахівців з міського озеленення, тому це питання потребує поглибленого вивчення та втілення у практику парковпорядкування.

Таблиця 2.1.

Ландшафтно-рекреаційні та лісівничі характеристики парків в межах міста Дніпро

Назва парку, рік створення	Породний склад парку	Повно-та дерево-стану	Зіmkне-ність дерев-ного пологy
Парк Новокодацький, 1935 рік	клен гостролистий (<i>Acer platanoides</i> L.), клен ясенелистий (<i>Acer negundo</i> L.), в'яз дрібнолистий (<i>Ulmus parviflora</i> L.), липа широколиста (<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.), акація біла (<i>Robinia pseudoacacia</i> L.), гірकोкаштан звичайний (<i>Aesculus hippocastanum</i> L.), дуб звичайний (<i>Quercus robur</i> L.).	0,5	0,6
Парк Зелений гай, 1950-ті роки	клен гостролистий (<i>Acer platanoides</i> L.), липа широколиста (<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.), в'яз дрібнолистий (<i>Ulmus parviflora</i> L.), клен ясенелистий (<i>Acer negundo</i> L.), акація біла (<i>Robinia pseudoacacia</i> L.), гледичія триколючкова (<i>Gleditsia tricanthos</i> L.), дуб звичайний (<i>Quercus robur</i> L.).	0,8	0,9
Парк Меморіальний, раніше 1917 року	липа широколиста (<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.), в'яз дрібнолистий (<i>Ulmus parviflora</i> L.), клен гостролистий (<i>Acer platanoides</i> L.), гірकोкаштан звичайний (<i>Aesculus hippocastanum</i> L.), клен ясенелистий (<i>Acer negundo</i> L.), гледичія триколючкова (<i>Gleditsia tricanthos</i> L.), акація біла (<i>Robinia pseudoacacia</i> L.),	0,6	0,5
Парк імені Т.Г. Шевченко, 1790-ті роки	клен гостролистий (<i>Acer platanoides</i> L.), липа широколиста (<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.), в'яз дрібнолистий (<i>Ulmus parviflora</i> L.), акація біла (<i>Robinia pseudoacacia</i> L.), дуб звичайний (<i>Quercus robur</i> L.), гірकोкаштан звичайний (<i>Aesculus hippocastanum</i> L.), клен ясенелистий (<i>Acer negundo</i> L.),	0,4	0,4
Парк імені Б. Хмельницького, 1953 або 1976 р.	в'яз дрібнолистий (<i>Ulmus parviflora</i> L.), клен гостролистий (<i>Acer platanoides</i> L.), липа широколиста (<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.), акація біла (<i>Robinia pseudoacacia</i> L.), гірकोкаштан звичайний (<i>Aesculus hippocastanum</i> L.), клен ясенелистий (<i>Acer negundo</i> L.), гледичія триколючкова (<i>Gleditsia tricanthos</i> L.).	0,5	0,5
Парк імені Ю.Гагаріна, 1976 р.	гледичія триколючкова (<i>Gleditsia tricanthos</i> L.), акація біла (<i>Robinia pseudoacacia</i> L.), в'яз дрібнолистий (<i>Ulmus parviflora</i> L.), клен гостролистий (<i>Acer platanoides</i> L.), липа широколиста (<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.), гірकोкаштан звичайний (<i>Aesculus hippocastanum</i> L.), клен ясенелистий (<i>Acer negundo</i> L.),	0,7	0,9

2.2 Методи виконання польових завдань та лабораторних досліджень

Планувальну структуру паркових ділянок здійснювали використовуючи наявні картосхеми, фотоматеріали і ситуаційні плани. Для виявлення залежності стану насаджень від наявності підстилкового шару та його властивостей, на обраних ділянках визначали життєвий стан паркових рослин, стадії антропо-техногенної дегресії насаджень та стійкість рослинних угруповань (Шлапак та ін., 2003).

Визначення характеристик підстилкового шару проводили в процесі дослідження таких їх морфологічних властивостей як: запаси відмерлої фітомаси, потужність листяної підстилки, її складеність, пошаровість та особливості будови, фракційний склад підстилки (Рис. 2.2).



А



В

Рисунок 2.2 Приклад пошарової будови (А) та загальний вигляд листяної підстилки (В) у деревному парковому насадженні

Відбір проб підстилок на визначених ділянках проводили у квітні-травні після сходження снігового покриву та усталення тривалого періоду сухої погоди [4]. Збирання листяної підстилки здійснювали в межах типових однорідних облікових майданчиків розміром 20×20 м за допомогою шаблону-рамки розміром 33×33 см. Зібрані проби висушували на повітрі у розстеленому тонким шаром вигляді і визначали повітряно-суху вагу, на підставі якої вираховували запаси підстилки у ц/га. Також відібрані проби підстилки розділяли на фракції, які зважували та визначали їх частку від загальної маси.

Визначення життєвого стану рослин у насадженнях визначали за шкалою В.А. Алексєєва [20].

У роботі була висунута гіпотеза про позитивний вплив листяної підстилки на створення і підтримку вологісного режиму ґрунтового покриву парків. Для перевірки гіпотези під час дослідження відбиралися проби з верхнього шару ґрунту (горизонт 0-10 см), які висушувалися та декілька разів зважувалися до зупинки втрати ваги. За різницею ваги ґрунтових проб визначеної відразу після відбору та після висушування визначали польову вологість ґрунту. Такі дослідження здійснювали для доведення важливості збереження шару відмерлої фітомаси у міських насадженнях для забезпечення їх вдалого функціонування та підвищення життєстійкості.

У процесі виконання дипломної роботи було застосовано методи синтезу та аналізу інформації й комплексних методологічних підходів, що дозволяють виявити, вивчити і дослідити стан насадження на період проведення накових робіт та виявити зв'язки окремих процесів або явищ (у роботі, властивості листяної підстилки) з загальним станом рослинного паркового угруповання та перспективами його розвитку. На підставі отриманих результатів і виявлених закономірностей запропонувати шляхи та рекомендації щодо підтримки процесів функціонування міських паркових екосистем і здійснення догляду за ними.

3. ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНУ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1 Географічне розташування та просторова характеристика території дослідження

Дослідження було проведено у парках міста Дніпро. Це велике індустріальне місто, розташоване на північному сході України на території степової зони і є центром крупного промислового Дніпровського регіону, адміністративним центром Дніпропетровської області [35].

Увесь Дніпровський регіон має загальну площу 31 900 км². Місто у ньому має досить вигідне географічне положення і розташоване по обидва береги річки Дніпро, що ділить обласний центр на Правобережну та Лівобережну частини, які різняться за окремими характеристиками. Частково місто Дніпро також простирається в межах долини крупної притоки Дніпра – річки Орілі [10].

Центральна частина міста розташована на високому правобережному осередку – Придніпровській височині. Лівобережна частина міста займає Придніпровську низовину. Правобережна частина міста представлена великою частиною пагорбів, балок і ярів, а лівобережна має у своїй будові різноманітні географічні елементи, серед яких піщані дюни, озера та залишки давньої гідросистеми висохлих річок.

Рельєф підвищеного правого берега Дніпра в межах міста характеризується дуже розвиненою густою яружно-балковою мережею, яка має загальну довжину понад 120 км, займає площу близько 5 тис га. В цілому Правобережна частина Дніпра складається з 15 балок і більше ніж 40 ярів.

Низовинна Лівобережна частина Дніпра уся поділена витягнутими озерами, що являють собою залишки давньої великої річки Протовча. В межах міста у річку Дніпро впадають річки Самара та Оріль.

В цілому усе місто локалізоване на великих пагорбах і у зв'язку з цим має певні особливості у функціонуванні. Місто відоме наявністю на території деяких районів небезпечних геологічних явищ, які можуть проявлятися у небезпечних зсувах товщ ґрунту [10]. Така особливість зумовлена природою та властивостями присутніх на території Дніпра не стабільних ґрунтопідстилаючих порід - лесів та лесовидних суглинків, які при контакті з великою кількістю води, наприклад, внаслідок підтоплень, перетворюються на рідку субстанцію і втрачають цілісність та міцність. Такі процеси здатні зумовлювати виникнення просядок порід, зсувів та деформацій і руйнування бідівель, споруд, шляхів, тощо [35]. Варто зазначити, що за таких умов рослинність, особливо деревна, в межах нестабільних просядкових районів міста набуває особливої актуальності та значущості як закріплювальний елемент та один зі шляхів стабілізації ґрунтового покриву.

3.2 Ґрунти в межах міста Дніпро

З причини значного різноманіття фізико-географічних особливостей території міста Дніпро, утворення та функціонування ґрунтів має значну строкатість і неоднорідність, що більш виражено та яскраво виявляється на тлі значного антропогенного та техногенного впливу [34].

Основним типом ґрунту, що переважає на території міста є досить родючий чорнозем звичайний малогумусний, але його ґрунтова структура носить зональний характер і досить чітко різниться за геоморфологічними особливостями та властивостями території міста. Так, на вододільних плато в межах міста Дніпро присутні переважно чорноземи звичайні малогумусні та середньогумусні, які на території мегаполісу дуже трансформовані та ущільнені і у значному ступені засмічені будівельними матеріалами й сміттям техногенного походження (урбаноземи) [31].

Заплавні частини міста (зони берегів і площі вздовж річок і їх приток) часто вкриті ґрунтами з різним ступенем затоплення і засолення (алювіально-

дернові, лучно-болотні та лучно-чорноземні ґрунти). Часто до таких різновидів ґрунтового покриву домішані супіски та річкові піски.

На схилових долинних локаціях міста і в межах балок ґрунти мають різний ступінь змитості та значно порушений зсувними процесами гумусовий шар. Висока інтенсивність цього процесу не рідко приводить до оголення материнських ґрунтопідстилаючих порід та виходу на поверхню типових лесів і лесовидних суглинків, а подекуди й виходів гранітів та базальтових порід.

У якості спільної риси ґрунтів мегаполісу Дніпро варто зазначити суттєву зміну структури, будови та хімічного складу природних типових ґрунтових покривів та їх трансформацію, що відбувається через щільну інтенсивну промислову та житлову забудову, створення насипних шарів ґрунту, діяльність промисловості та транспорту, прокладання щільної мережі комунікацій та транспортних шляхів, забруднення токсичними речовинами і важкими металами, прямий та опосередкований вплив на властивості ґрунтів активних військових дій, тощо. Такі впливи призвели до формування та панування на сучасній території міста видозміненого ґрунтового покриву, що класифікується як урбанозем [31; 34].

3.3 Кліматичні дані міста Дніпро

Місту притаманний сухий степовий або помірно-континентальний клімат, що останнім часом істотно змінюється внаслідок глобального потепління та висушування компонентів довкілля – аридизації. Зими у місті стають дедалі теплішими і сухими, часто малосніжними, а спека в літку є рекордно-аномальною. За таких обставин кліматичні риси міста стають значно м'якшими і набувають рис клімату, наближеного до середземноморського, якому притаманна прохолодна дощова зима і спекотне й дуже сухе літо.

Для міста є характерною порівняно тепла зима з незначною кількістю опадів у вигляді снігу та типовим - спекотним й дуже посушливим літом. Так, середня температура липня у Дніпрі варіюється в межах $+22..+24^{\circ}\text{C}$, а

абсолютний максимум може сягати $+35... +40^{\circ}\text{C}$. За кліматичними показниками літо у місті триває з травні до кінця вересня. Загалом, середньорічна температура у місті становить $+9^{\circ}\text{C}$.

Зими у місті переважно не холодні з відлигами та туманами, часто малосніжні. Якщо сніговий покрив і утворюється то він здебільшого не стійкий і тримається на ґрунті мало часу. Середня температура у січні коливається в межах $-4...-6^{\circ}\text{C}$.

Небезпечним явищем є те, що раз на 10-15 років, а дедалі й частіше, у місті можуть ставатися не тривалі але катастрофічні для рослинності зниження температури, особливо нічної (до -25°C), що згубно впливає як на культурну так і на природну флору міста, провокуючи суттєві масштабні вимерзання.

Найспекотнішим місяцем року у Дніпрі є липень з середнім температурним максимумом $+28^{\circ}\text{C}$, найхолодніший місяць – січень, з середнім температурним мінімумом -6°C .

Проблемою для фахівців з рослинництва, агрономії та озеленення є те, що місто розміщене в зоні недостатньої зволоженості, де середньорічна кількість опадів становить 450-500 мм, а коефіцієнт зволоження-випаровування становить менше одиниці. Влітку у місті часто відбуваються грозові опади, що можуть супроводжуватися аномальними зливами, градом, буревіями, смерчами, тощо.

Надходження води на ґрунтовий покрив під час інтенсивних злив нерівномірне і потужне, в наслідок чого дощові води стікають по схилах і поверхнях швидше ніж вода встигає просочитися у товщу ґрунту, тому такі дощі часто є неефективними та малопродуктивними для рослин. Найбільше опадів у Дніпрі зазвичай випадає в червні (в середньому близько 46 мм), а найменше – у березні (близько 24 мм).

У якості потужного кліматичного регулятора на території міста Дніпро виступає одноіменна річка, що значно пом'якшує кліматичні параметри, створюючи позитивні мікрокліматичні впливи на місто шляхом зниження

температури під час літньої спеки. Наявність у місті великої повноводної річки сприяє збільшенню вологості повітря та зменшує амплітуду температурних коливань у зимовий період.

Хмарність в межах міста коливається впродовж року і демонструє найбільший відсоток неба вкритого хмарами у січні, коли похмура погода становить до 70 % загального часу місяця.

Швидкість вітру на території міста істотно коливається впродовж року. Найбільш вітряна погода на території міста спостерігається впродовж 5,5 місяців з початку листопада до середини квітня. Найспокійнішим місяцем року, щодо вітряної активності у Дніпрі є липень, коли швидкість вітру становить лише 13,5 км/годину. Найчастіше вітер у місті дме зі сходу (7,5 місяців). Західні вітри дмуть близько 1,5 місяці.

3.4 Рослинний і тваринний світ району дослідження

Флора міста Дніпро доволі різноманітна і являє собою вдале поєднання природної флори степу, заплавних лісів та досить насичених видами міських зелених насаджень різного призначення. У зв'язку з інтенсивним освоєнням площ міста природна рослинність на його території залишилася лише на локаціях, які не придатні до забудови та розорювання, або віддалені чи важкодоступні для частого відвідування мешканцями міста.

Оскільки Дніпро розташоване у степовій зоні, основною рисою більшої частини рослинності міста є посуховитривалість та висока стійкість до впливу факторів довкілля. Розташування міста на річці Дніпро зумовлює й наявність у флорі мегаполісу заплавних та водних видів рослин, а виходи ґрунтотвірних порід на денну поверхню забезпечують можливість існування на цих локаціях специфічних видів псаммофільної, галофітної та інших видів флори.

Серед водної та прибережної флори у місті можна зустріти латаття, глечики жовті та рогіз вузьколистий. Рослинність парків та захисних

насаджень у мегаполісі представлена різними видами кленів, берестом, білою акацією, липою, ясенем, дубом, гіркакаштаном, тощо.

На сонячних і відкритих плакорних ділянках міста зростають типові трав'янисті степові види: ковила, тонконіг, типчак і багаточисельні представники лучного різнотрав'я. Значна частка флори міста представлена культурною рослинністю, що вирощується для надання місту екосистемних послуг, виконання декоративної та утилітарної функції.

Місто добре озеленене штучними насадженнями, що представлені парками, скверами, бульварами, внутрішньоквартальним й вуличним озелененням, до оздоблення яких останнім часом активно долучають інтродуковані високодекоративні види дерев, чагарників і трав, що значно покращують естетичність насаджень та їх кліматопокращуючий ефект. Так віднедавна у місті з'явилися сакури, магнолії, тюльпанове дерево, ліквідамбар, велика кількість декоративних злаків і гарноквітучих видів рослин.

Особливим осередком з потужною колекцією рослин понад 3,5 тисяч видів у місті є Ботанічний сад ДНУ, у колекції якого представлено чимало екзотичних видів рослин та видів, занесених до Червоної книги України.

Тваринний світ Дніпра представлено типовими для степової зони видами, однак географічні та мікрокліматичні особливості міста дають можливість для існування й не типових, унікальних видів тварин.

Поширеною є у місті орнітофауна, що представлена водними (лебеді, качки, лисухи, гуси, тощо), хижими (боривітер, сова вухата, скопа, тощо), співочими та міськими птахами (мартини, голуби, горобці, ворони, сойки, синиці, дятли, сороки, зяблики та інші).

У річці Дніпро та її притоках і чисельних затоках водиться досить багато хижих (щука, окань, сом, судак) та мирних (карась, короп, карась, сазан, каснопірка, лящ та ін.) риб, а також земноводні тварини та плазуни (озерні жаби та ропухи, черепахи, водяні вужі та змії, ящірки та ін.).

Ссавці на міській території та у передмісті представлені у досить обмеженій кількості за видовим складом такими тваринами як зайці, їжаки, білки, лисиці, миші, куниці, борсуки, ласки, єнотовидні собаки тощо. На заповідних територіях і навіть у міській житловій забудові та парках і скверах можна зустріти декілька рідкісних видів рукокрилих (нетопирі та вечірниці), що занесені до Червоної книги і потребують захисту та уважного ставлення.

В цілому флора і фауна міста представлена стійкими й досить витривалими до кліматичних викликів та особливостей техногенно-антропогенного характеру, витривалими видами, що здатні існувати в урбогенних умовах, які істотно відрізняються від природних локацій.

4. ВИКОРИСТАННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ЛИСТЯНОЇ ПІДСТИЛКИ У ЯКОСТІ КРИТЕРІЇВ СТІЙКОСТІ НАСАДЖЕНЬ УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ

4.1 Кількісна та якісна характеристика підстилки на досліджених об'єктах

При виконанні завдань, поставлених у роботі, у обраних парках міста Дніпро визначали низку морфометричних показників підстилки, що за умов відносної подібності обраних ділянок, різнилися, оскільки сформувалася у відмінних один від одного мікрокліматичних та ландшафтно-просторових умовах (Табл. 4.1).

Таблиця 4.1.

Характеристики листяної підстилки у парках міста Дніпро

Назва парку	Будова підстилки	Міцність зв'язку з ґрунтом	Потужність підстилкового шару. см	Зчепленість	Ступінь покриття ґрунтової поверхні, %	Запаси підстилки ц/га
Парк Новокодацький	двошарова	відносно міцна	2,1	висока	80	223,4±12,2
Парк Зелений гай	тришарова	міцна	3,5	висока	100	328,9±45,3
Парк Меморіальний	тришарова	відносно-міцна	3,9	середня	98	98,7±14,6
Парк імені Т. Г. Шевченко	одношарова	низька	0,5	низька	10	25,6±3,7
Парк імені Б. Хмельницького	одношарова	відносно низька	1,5	середня	40	134,8±11,9
Парк імені Ю. Гагаріна	тришарова	міцна	3,7	висока	95	238,7±24,6

Відомо, що підстилка складається та формується у цілісний специфічний для кожного ценозу органо-мінеральний об'єкт впродовж досить тривалого періоду. Цей період є доволі специфічним, оскільки на його тривалість можуть чинити вплив декілька факторів окремо або одночасно. Серед них породний склад насадження та хімічний зміст утвореної відмерлої фітомаси, її зольність, кислотність або лужність, мікрокліматичні особливості паркової території, активність діяльності мікробіоценозу та ентомологічної компоненти парків, що

залежать від зволоження, інсоляції, радіаційного та температурного режиму, антропо-техногенного навантаження, тощо.

Будова підстилки досліджених парків міста Дніпро була представлена трьома типами – одношаровою, двошаровою та тришаровою структурою, при чому з одного шару відмерлої речовини підстилка складалася у парках імені Т.Г. Шевченка, та імені Б. Хмельницького, тришарова будова листяної підстилки була зафіксована на досліджених локаціях натуралізованих, наближених до природних за структурою парків Зелений гай, Меморіальний та імені Ю.Гагаріна. Міцність зв'язку підстилкового шару та ґрунту також у парках відрізнялася, і виявилася максимально сильною у парку «Зелений гай» та парку імені Ю. Гагаріна, низькою та відносно-низькою зчепленість підстилки з ґрунтом виявилася у парках імені Т.Г.Шевченка та парк імені Б. Хмельницького, відповідно.

Потужність підстилкового шару вимірювалася за допомогою лінійки від поверхні ґрунту до верхньої межі підстилки. Цей показник для парків Дніпра становив від 0,5 см (у парку імені Т.Г. Шевченка) до 3,5 см (у парку Зелений гай). Важливим пераметром, що описує щільність взаємоприлягання твердих часток та є показником ступеню деструкції відокремленої від рослин відмерлої фітомаси є показник зчепленості часток підстилки або щільність підстилки.

У досліджених паркових насадженнях було виявлено низьку зчепленість у парку імені Т.Г. Шевченка, тут окремі часки підстилки були розташовані на ґрунті відокремлено і розрізнено, а у парках Новокодацькому, Зелений гай та імені Ю. Гагаріна цей параметр було визначено як висока зчепленість окремих часток мортмаси, при чом візуально підстилка виглядала як збитий та суцільний покрив, що важко розпадався на частки при відборі проб.

Показником, що має важливе значення для формування мікрокліматичних особливостей насаджень, є ступінь покриття підстилкою ґрунтової поверхні. Саме від цього параметру залежить функціональність підстилкового шару та ефективність впливу підстилки на мікрокліматичні

умови парку. Високий рівень покриття ґрунтової поверхні парку дає можливість насадженню зберігати вологу, запобігаючи її надмірному та швидкому випаровуванню, пересиханню площ зростання рослин, захищати ґрунт від промерзання взимку, надавати можливість дрібним комахам жити у ґрунті та підстилці, і постачає у ґрунт поживні органічно-мінеральні речовини. Ступінь покриття листяною підстилкою ґрунтової поверхні коливався у досліджених парках від 10 % у парку імені Т.Г. Шевченка та 100 % у зеленому угрупованні Зеленого гаю.

За загальноприйнятою методикою (Алексеев, 2000) у роботі було визначено запаси підстилки. Мінімальними вони були у парку імені Т.Г. Шевченка і дорівнювали лише $25,6 \pm 3,7$ ц/га. Максимальні запаси листяної підстилки були зафіксовані у парку Зелений гай, де вони становили $328,9 \pm 45,3$ ц/га. Варто зазначити, що очікувана чітка залежність між показниками потужності підстилки та її запасами була присутня не завжди, оскільки у формуванні цієї залежності мають бути також враховані такі властивості підстилки як зчепленість та щільність складення підстилкового шару.

Для визначення швидкості розкладання та перебігу трансформаційних процесів у роботі визначали фракційний склад підстилок з досліджуваних парків Дніпра (Табл. 4.2).

Отримані дані свідчать про те, що наявність окремих фракцій та їх кількісні ознаки у різних парках відрізняються та можуть бути використані у якості індикаторів стану угруповань [33].

Найбільша кількість фракції гілок (59 %) зафіксована у парку імені Т.Г. Шевченка, що свідчить про часткове й доволі інтенсивне відмирання крони рослин та їх ослаблений стан в цілому на цій локації. Досить показовим також є величина трав'янистої фракції підстилки на цій локації (8%), велике значення якої є свідченням розрідженого пологів та утворення в наслідок цього великих освітлених прогалів, або «вікон» на ґрунті, на яких активно розвивається трав'яниста рослинність. Ці два факти дають можливість припустити, що дане

угруповання на разі перебуває у пригніченому функціональному стані і у разі відсутності належних доглядових заходів впродовж тривалого часу може виявляти ознаки руйнації та загибелі у майбутньому [33]. Оскільки парк імені Т.Г. Шевченко наразі є центральним міським парком у Дніпрі, він є одним з найвідвідуваніших осередків відпочинку містян, тому перебуває під впливом значного антропо-техногенного впливу. Для забезпечення його подальшого вдалого функціонування необхідно запровадити низку доглядових заходів, які б сприяли відновленню парку та стабілізації його життєвого стану.

Таблиця 4.2

Фракційний склад підстилки парків міста Дніпро, %

Назва парку	Фракційні групи підстилок, %						
	Гілки	Листя	Плоди	Труха	Кора	Трав'яністі залишки	Запаси підстилки ц/га = 100 %
Парк Новокодацький	22	16	4	28	30	5	223,4±12,2
Парк Зелений гай	14	36	9	17	22	2	328,9±45,3
Парк Меморіальний	18	31	7	22	20	2	98,7±14,6
Парк імені Т. Г. Шевченко	59	5	6	10	12	8	25,6±3,7
Парк імені Б. Хмельницького	23	38	5	13	8	1	134,8±11,9
Парк імені Ю. Гагаріна	15	42	12	23	6	2	238,7±24,6

Досить показовим та інформативним з отриманих результатів є вміст у складі підстилки листя, що коливається в межах 16 – 38 % від загальної кількості відмерлої фітомаси, виключення складає лише відсоток листяної фракції у парку імені Т.Г. Шевченка, що свідчить про активне і швидке розкладання підстилки, яке відбувається у досить короткі терміни після потрапляння її на ґрунт. У даному випадку можливе видування листя вітром, інтенсивне витоптування підстилки відвідувачами території, що часто крокують не по стежках і доріжках, а між деревами або запровадження

штучних необдуманих заходів з догляду за парковими насадженнями, що є наразі порушенням міських постанов щодо поводження з опалим листям.

З аналізу загального вмісту фракцій у підстилках парків можна зробити висновки, що найбільш перспективними у плані стійкості та витривалості відносно впливу факторів довкілля та високофункціональними є парки, у складі підстилки яких переважає активна фракція, що включає в себе сукупність листя, трав'янистих залишків, плодів і трухи (Рис. 4.1).

Аналіз фракційного вмісту підстилки демонструє, що основний внесок у її формування у більшості парків (у чотирьох з шести досліджених: Зелений гай, Меморіальний ім. Б.Хмельницького і Ю. Гагаріна) припадає на фракцію опалого листя. Воно створює щільний, вологозатримуючий шар на ґрунті, який виступає захисним бар'єром між кореневою системою паркових рослин та сухим повітрям у спекотний період, або агресивними заморозками взимку та слугує прихистком для мікробіоценозу та комах і дрібних тварин, що забезпечують трансформаційні процеси та спроводжують безперевний перебіг біологічного кругообігу речовин.

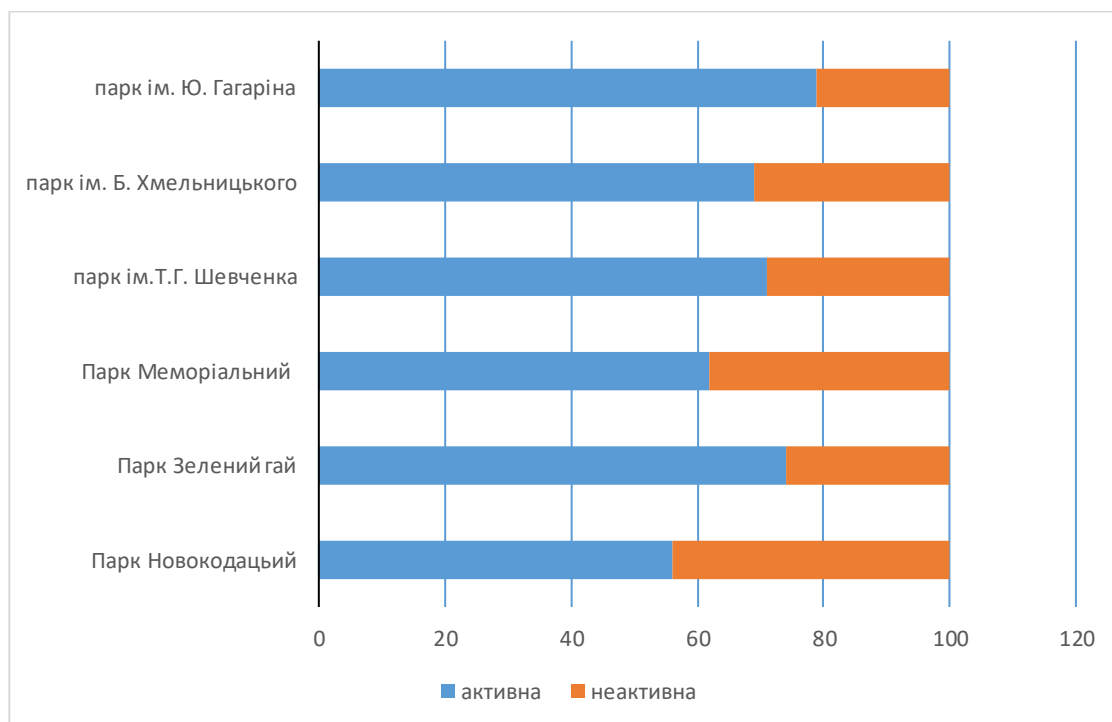


Рисунок 4.1 Співвідношення активної та неактивної фракцій підстилки насаджень міста Дніпро, %

Фракція кори становить у складі підстилки від 6 до 30 %, це твердження є підставою вважати, що більшість досліджених парків перебувають у задовільному стані і наразі не мають тенденції до погіршення стану та загибелі. Занепокоєння викликає лише парк Новокодацький, де високе значення вмісту фракції кори (30 %) може бути свідченням значних ушкоджень деревних видів парку.

4.2 Залежність життєвого стану деревних угруповань парків міста від параметрів підстилкового шару

На думку низки вчених існує закономірний зв'язок між життєвоим станом паркових рослин та угруповань в цілому і формуванням та функціонуванням підстилки. Одним з завдань роботи було визначення ступеню життєвості парків і простеження закономірностей формування мортмаси на місці її утворення з метою натуралізації процесу вирощування та догляду за деревними рослинами в умовах ускладнення кліматичних умов та аридизації клімату. Отримані дані мають практичне значення для створення та догляду за парковими насадженнями у майбутньому.

Шляхом здійснення маршрутних спостережень у роботі було визначено категорії стану паркових насаджень міста Дніпро (Табл. 4.3).

Таблиця 4.3

Категорії стану досліджених паркових насаджень міста Дніпро

Назва парку	Категорія стану рослин
Парк Новокодацький	Пошкоджений деревостан з ознаками помірного та середнього ослаблення
Парк Зелений гай	Пошкоджений деревостан з ознаками помірного та середнього ослаблення
Парк Меморіальний	Деревостан з ознаками середнього ослаблення
Парк імені Т. Г. Шевченко	Дуже пошкоджений деревостан з ознаками суттєвого ослаблення та ушкоджень і часткової загибелі рослин
Парк імені Б. Хмельницького	Деревостан з ознаками помірного та середнього ослаблення
Парк імені Ю. Гагаріна	Деревостан у нормальному стану без суттєвих ознак ослаблення

Враховуючи відомості щодо властивостей та характеристик підстилкового шару можна стверджувати, що підстилка з її параметрами виступає взаємозалежним компонентом індикації стану паркового середовища [42-45]. Так, дуже пошкоджений деревостан з ознаками суттєвого ослаблення та ушкоджень і часткової загибелі рослин яскраво підтверджується низькими підстилочними показниками, тоді як парки з деревостаном у нормальному фізіологічному стані мають досить потужну підстилку з переважанням активної фракції.

З метою з'ясування впливу потужності підстилки на ґрунтовому покриві парків було здійснено дослід з визначення польової вологості ґрунту за умов одночасного відбору проб ґрунту з горизонту 0-10 см на усіх паркових ділянках, його зважування та ретельного просушування на відкритому повітрі. Після просушування ґрунт зважували знову і за втратою води, визначали польову вологість ґрунту.

З'ясовано, що наявність шару підстилки суттєво впливає на формування локального режиму зволоження (Рис 4.3.).

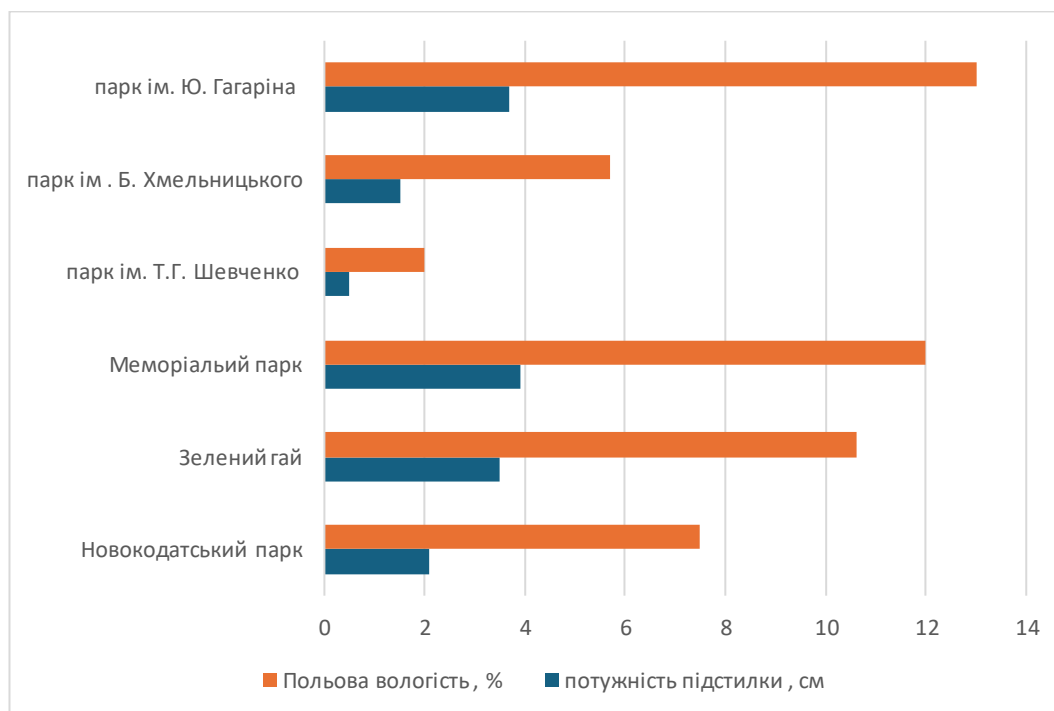


Рисунок 4.3 Залежність ступеню зволоження ґрунту (показника польової вологості) від потужності шару підстилки на ньому

Підстилка розташована на ґрунті, особливо якщо вона достатньо щільна та потужна, перешкоджає випаровуванню вологи з поверхні ґрунту і слугує природним мульчувальним варіантом в межах паркових угруповань [2]. При чому чим потужніший шар підстилки, тим триваліше і більше зберігається у ґрунті вологи яка може бути використана на фізіологічні потреби парковими рослинами.

З результатів дослідження видно, що чим краще сформований шар підстилки на ґрунті паркового насадження і чим він потужніше, тим краще відбувається утримання вологи і тим краще складаються умови для росту і розвитку деревних рослин в умовах урбогенних територій міста.

4.3 Практичні рекомендації щодо використання характеристик підстилки у якості критерію життєвого стану та стійкості паркових насаджень. Актуальність збереження підстилки, як запоруки оптимального функціонування паркових екосистем

Сучасне озеленення має потребу у розробці дієвих, енергоощадних та швидких і результативних методик і шляхів діагностики й визначення стану міських зелених насаджень, що існують у складних умовах комплексного антропо-техногенного та мілітарного навантаження [42]. Паркові угруповання є одними з найефективніших та доступних і результативних шляхів покращення міських середовищ з трансформованим кліматом.

Парки є надважливими місцями відновлення фізичного та ментального здоров'я мешканців, вони регулюють кліматичні параметри в межах міста, створюють умови для оптимального проживання в умовах техногенної забудови. Крім того, паркові насадження можуть виступати індикаторами загального екологічного стану міського середовища й слугувати зручним та інформативним засобом у системі управління процесами, що відбуваються у містах та зеленими насадженнями.

Важливими показниками визначення стану рослинності у місті і характеристики довкілля в цілому можуть слугувати параметри відмерлої фітомаси, листяної підстилки, збереження якої є важливим завданням на шляху до природності існування зелених осередків та створення малодоглядних садів.

Листяна підстилка є надважливим компонентом екосистем, що нажаль, наразі не є оціненою належним чином. Ця природна компонента екосистеми з деревним або чагарниковим складом здатна виконувати роль регулятора температурного та вологісного режиму, сприяючи затримці і накопиченню вологи у корененасичених шарах ґрунту. З огляду на ці факти необхідно наголошувати й практично вітлювати у озеленення максимальне збереження та сприяння накопиченню потужного підстилкового шару у рослинних композиціях та вирішення проблеми його декоративності шляхом надання паркам натуралістичного гармонійного вигляду.

Особливо актуальною є необхідність максимального збереження підстилкового шару у міських паркових екосистемах, де листяна підстилка виконує роль інтегрального показника стану та потенційної стійкості рослинного угруповання до впливу низки факторів довкілля.

Характеристики листяної підстилки можуть виступати як ефективні показники сучасного стану паркових екосистем та у якості параметрів у системі моніторингових досліджень наслідків рекреаційного лісокористування, що демонструють рівень стабільності деревної системи в межах міського середовища та дають можливість прогнозування їх подальшого розвитку та функціонування.

5. ОХОРОНА ПРАЦІ ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ ТА В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

При виконанні практичної частини та теоретичного розділу дипломної роботи мала місце вірогідність виникнення низки виробничих ризиків, що потребували достатнього розуміння процесів і знань та запровадження заходів щодо уникнення чи зниження ризиків виникнення надзвичайних ситуацій. Такі процеси та поведінкові стратегії робітника регламентуються чинним законодавством України та висвітленні у базовому документі – Законі України «Про охорону праці».

Основним завданням виконавця під час дослідної роботи у паркових екосистемах (відбір проб підстилки та ґрунту і їх обробка, облікові та вимірювальні роботи, інвентаризаційні заходи, тощо) було здійснення заходів із запобігання травматизму і пошкоджень та профілактика виникнення професійних захворювань чи порушень стану здоров'я.

Серед факторів, що могли б викликати негативні зміни у стані здоров'я дослідника можна зазначити такі основні групи [29]:

- *фізичні чинники* (механічні ушкодження внаслідок падіння гілок, травматизації гострими краями споруд, гілками чи листям, складність орієнтування та пересування по важкопрохідній парковій території або необхідність тривалого пішохідного пересування, ризик падіння під час ожеледиці або інтенсивних літніх опадів, пошкодження міським авто- та електротранспортом, тощо);
- *біологічні чинники* (укуси комах, кліщів та тварин, що мешкають у досліджуваній підстилці і на інших локаціях парку, контакт з отруйними рослинами та вплив на самопочуття людини алергенів, хімічних сполук біогенного походження тощо);

- *метеорологічні чинники* (коливання температурних показників та вологості повітря, внаслідок чого можуть виникати небезпечні загрози перегріву або теплового удару, сонячних опіків, переохолодження, тощо);
- *екологічні чинники* (отруєння чадним газом від роботи поблизу промисловості або автомобільних засобів, у разі проведення досліджень поблизу проїжджої частини чи потужних небезпечних для стану здоров'я підприємств, тощо).

Перед початком здійснення дослідних робіт виконавець повинен пройти медичний догляд та отримати дозвіл лікаря на виконання передбачуваних робіт. До роботи як правило не допускаються особи, що мають хронічні захворювання, що можуть за певних умов перейти у стан загострення (гіпертонія, серцево-судинні хвороби, хвороби дихальних шляхів, алергійні прояви, напади астми, тощо).

Крім того, допуском до роботи є проходження виконавцем робіт відповідного інструктажу та перевірка отриманих знань стосовно питань з охорони праці. Одяг та засоби індивідуального захисту для працівників повинні бути підібрані відповідно розміру, сезону та специфіки робіт, що проводяться. При роботі у парках та інших об'єктах міського озеленення дослідник повинен бути забезпечений зручним спецодягом, взуттям та головним убором, особливо якщо виконання робіт здійснюється у літній спекотний період року або взимку, за умов низьких температур.

Працівник повинен мати при собі засоби захисту від укусів комах та спреї від раження кліщами.

При роботі на об'єктах озеленення влітку співробітники повинні мати при собі достатню кількість питної води і мати можливість спокійного відпочинку та вживання їжі у затіненому місці щонайменше 30 хвилин на кожні 3-4 години інтенсивної роботи.

У разі отримання працівником теплового удару або його тривалого перебування на відкритих площах, необхідно надати йому першу медичну

допомогу: перевести постраждалого у затінене прохолодне місце, розстебнути верхні гудзики або застібки в області грудного відділу, надати постраждалому достатню кількість питної прохолодної води, прикласти до лоба і кінцівок тканину, змочену у холодній воді і у разі необхідності викликати фахівців невідкладної медичної допомоги.

Важливою умовою безпечної роботи на територіях оздоблених зеленими насадженнями є дотримання правил електробезпеки, що передбачають уважне ставлення до електромереж парку, запитаних електрикою засобів та знарядь праці, елементів освітлення, водопостачання, колекторних систем та мереж, локацій зі збору та сортування сміття, тощо.

Працівники, що виконують роботи на великих за обсягами територіях повинні працювати невеличкими групами (мінімум дві-три людини, для швидкого реагування у разі виникнення надзвичайних ситуацій) під керівництвом відповідальної особи, що перебуває на постійному контакті з необхідними службами реагування у надзвичайних ситуаціях. Працівник повинен під час виконання робіт мати при собі засоби зв'язку і аптечку з ліками для надання домедичної і першої медичної допомоги, знати контакти відповідних служб реагування та порятунку.

Працівник повинен чітко усвідомлювати можливі наслідки недотримання правил техніки безпеки на робочому місці і має ретельно піклуватися про безпеку особисту та оточуючих людей і співробітників, знати й чітко виконувати посадові інструкції та положення, користуватись засобами індивідуального захисту і терміново повідомляти керівництву про можливість або фактичне виникнення надзвичайних ситуацій.

ВИСНОВКИ

1. Наявність та властивості листяної підстилки у паркових насадженнях міста Дніпро є інтегральними, інформативними, змістовними і фактологічними ознаками стану деревних насаджень. Підстилка у деревних насадженнях виконує низку ролей які забезпечують вдале функціонування деревних угруповань та обумовлюють їх екологічну стійкість і здатність витримувати антропо-техногенні навантаження. Характеристики підстилки є важливими для діагностики розвитку існуючих зелених екосистем міст та розробки дієвих агротехнічних заходів з догляду за існуючими міськими елементами озеленення.

2. У шести парках міста Дніпро визначено низку морфометричних показників підстилки, що за умов відносної подібності обраних ділянок, різнилися, оскільки сформувалася у відмінних один від одного мікрокліматичних та ландшафтно-просторових умовах.

3. Будова підстилки досліджених парків міста Дніпро представлена трьома типами – одношаровою, двошаровою та тришаровою структурою, при чому з одного шару відмерлої речовини підстилка складалася у парках імені Т.Г. Шевченка, та імені Б. Хмельницького, тришарова будова зафіксована на досліджених локаціях натуралізованих, наближених до природних за структурою парків Зелений гай, Меморіальний та імені Ю.Гагаріна.

4. Міцність зв'язку підстилкового шару та ґрунту у парках відрізнялася, і виявилася максимально сильною у парку «Зелений гай» та парку імені Ю. Гагаріна, низькою та відносно-низькою зчепленість підстилки з ґрунтом виявилася у парках імені Т.Г.Шевченка та парк імені Б. Хмельницького, відповідно.

5. Потужність підстилкового шару для парків Дніпра становила від 0,5 см (у парку імені Т.Г. Шевченка) до 3,5 см (у парку Зелений гай).

6. Ступінь покриття листяною підстилкою ґрунтової поверхні коливався у досліджених парках від 10 % у парку імені Т.Г. Шевченка та 100 % у зеленому угрупованні Зеленого гаю.

7. Мінімальні запаси підстилки, що становили $25,6 \pm 3,7$ ц/га, було виявлено у парку імені Т.Г. Шевченка. Максимальне значення цього показника розміром $328,9 \pm 45,3$ ц/га зафіксоване у парку Зелений гай. Очікувана чітка залежність між показниками потужності підстилки та її запасами була присутня не завжди, оскільки у її формуванні мають бути враховані й такі властивості підстилки як зчепленість та щільність складення.

8. Найбільш перспективними у плані стійкості та витривалості відносно впливу факторів довкілля та високофункціональними є парки, у складі підстилки яких переважає активна фракція підстилки, що включає в себе сукупність листя, трав'янистих залишків, плодів і трухи. Фракція кори у складі підстилки досліджених парків становила від 6 до 30 %, що є підставою вважати, що більшість досліджених парків перебувають у задовільному стані і наразі не мають тенденції до погіршення стану та загибелі.

9. Наявність шару підстилки суттєво впливає на формування локального режиму зволоження, при чому чим потужніший шар підстилки, тим триваліше і більше зберігається у ґрунті вологи яка може бути використана на фізіологічні потреби парковими рослинами.

10. Актуальною є необхідність максимального збереження підстилкового шару у міських паркових екосистемах, де листяна підстилка виконує роль інтегрального показника стану та потенційної стійкості рослинного угруповання до впливу низки факторів довкілля.

11. Характеристики листяної підстилки можуть виступати як ефективні показники сучасного стану парків та у якості параметрів системи моніторингових досліджень наслідків рекреаційного лісокористування, які демонструють функціональний рівень стабільності деревної системи в межах міста і дають можливість прогнозу її подальшого розвитку та функціонування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Безлюбченко О. С. Планування і благоустрій міст: навч. пос. Харків: ХНАМГ, 2011. 191 с.
2. Біла Ю.М., Распопіна С.П., Діденко М.М. Лісова підстилка та її водоутримуюча здатність в захисних лісових смугах. The 1st International scientific and practical conference “ World science: problems, prospects and innovations” (October 1-3, 2020) Perfect Publishing, Toronto, Canada. 2020. С. 217-224.
3. Білоконь, В. Г. Догляд за деревами та кущами в зеленому будівництві: навч. посіб. Київ: Ландшафтна архітектура, 2011. 204 с.
4. Білоус А.М. Методика дослідження мортмаси лісів // Біоресурси і природокористування: зб. наук. праць. 2014. Т. 6, № 3-4. С. 134-140.
5. Бондаренко О. І. Особливості розвитку ландшафтної архітектури в умовах перетворення сучасних великих міст на засадах сталого розвитку. Інноваційні технології у будівництві, цивільній інженерії та архітектурі: матер. ХІХ міжнар. наук.-практ. конф. (м. Чернігів 19–22 вер. 2021 р.). Дніпро: ДВНЗ ПДАБА, 2021. С. 115–117.
URL: <http://srd.pgasa.dp.ua:8080/xmlui/handle/123456789/7310>.
6. Бондаренко О.І. Особливості формування системи зелених насаджень сучасного великого міста на прикладі м. Дніпро // Український журнал будівництва та архітектури, № 4 (028), 2025. С. 33-45.
7. Величко А. А. Озеленення населених місць: підручник К.: Либідь, 2016. 312 с.
8. Величко О. Б. Вивчення запасів та водопоглинальної здатності лісової підстилки в умовах свіжої діброви при оцінці водопоглинальних та ґрунтозахисних властивостей лісових насаджень на схилах //Сучасність і перспективи розвитку лісової галузі, ландшафтної архітектури і

землевпорядкування. Мат. Всеукр. Науковопракт. конф. (ДБТУ, 24–25 квітня 2025 р.). Харків, 2025. С. 74-76.

9. Вишенська І.Г., Жовтенко А.А., Дідух Я.П. Методичні аспекти визначення енергетичного запасу лісової підстилки. Наукові записки. Біологія, екологія. 2010. Т. 6. С. 40-45.

10. Внесення змін до генерального плану м. Дніпро (арх. № 92647).
Київ: Діпромісто, 2024.
URL: https://dniprorada.gov.ua/upload/editor/dnipro_2024_op.pdf

11. Ворон В.П, Коваль І.М. Підстилка як маркер антропогенних змін у соснових лісах рівнинної частини України // Лісівництво і агролісомеліорація. Вип. 144-2024, 2024. С. 88-98

12. Воронова Є., Бондаренко О. І. Сучасні тенденції і перспективи формування системи зелених насаджень міста. Мат. науково-практ. конф. студентів, аспірантів і молодих вчених (27–28 березня 2023 р.): зб. тез під ред. М. В. Савицького. Дніпро: ПДАБА, 2023. С. 59–62. URL: <http://srd.pgasa.dp.ua:8080/xmlui/handle/123456789/10355>.

13. Гейл Єн Міста для людей. Київ: КЕНЕКШЕНС, 2018. 304 с.

14. Д'яконов В.І., Д'яконов В.О., Скрипник О.С., Нікітченко О.В. Еколого-економічні питання утилізації опалого листя на територіях міст // Комунальне господарство міст. Серія: «Економічні науки», Економіка природокористування. Вип. 129, 2016. С.51-55.

15. Ільченко В.П., Бондарчук В.І., Губерський В.В. Лісове господарство України: підручник. К.:Ліра-К, 2022. 544 с.

16. Інструкція з технічної інвентаризації зелених насаджень у містах та селищах міського типу України: ДКН 03.08.007-2002. К.: Держбуд України, 2002. 20 с.

17. Жицька Н., Ханенко О. Трансформація органічної речовини в підстилках листяних насаджень Черкаського регіону// Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. 2011. 58. С. 42-44.

18. Кадуріна А.О., Назарчук Ю.С. Основи озеленення населених місць: методичні вказівки для студентів 4-го курсу спеціальності 206 «Садово-паркове господарство». Одеса: С.Л. Назарчук, 2021. 36 с.
19. Калініченко О.А. Декоративна дендрологія: Навч. пос.. Київ: Вища школа, 2003. 199 с.
20. Кашпора С. М., Строчинського А. А. Лісотаксаційний довідник. Київ: Видавничий дім Виниченко, 2013. 496 с.
21. Керімов Е. І., Заїка В. К. Формування лісової підстилки в деревостанах за участю модрина європейської в умовах Кременецького горбогір'я. Науковий вісник НЛТУ України. 2019, т. 29, № 1. С. 30–33.
22. Коршиков І.І. Адаптація рослин до умов техногенно забрудненого середовища. Київ: Наук. думка, 1996. 240 с.
23. Крилов Я. І. Меліоративна характеристика лісової підстилки дубових протиерозійних насаджень. Науковий вісник НЛТУ України. 2013. Вип. 23.1. С. 43-48.
24. Кучерявий В.А. Зелена зона міста. Київ: Наук. думка, 1981. 248 с.
25. Кучерявий В. П. Озеленення населених місць: підруч. Львів : Світ, 2005. 456 с.
26. Лавров В.В., Слободенюк О.І., Савчук Л.А. Стан зелених насаджень міста Умань. Науковий вісник НЛТУ, 2019, т. 29, №8. С. 25-30.
27. Лукашов Д.В., Левченко І.В.Сезонні зміни структури підстилки грабової діброви Канівського природного заповідника// Заповідна справа. 2025. Т. 21. Вип. 1. С. 61-65.
28. Мажула О. С., Мікуліна І. М., Гордіященко А. Ю. Озеленення населених місць: практикум. Харків: ХНАУ ім. В. В. Докучаєва, 2014. 76 с.
29. Млавець Ю.Ю. Охорона праці. Конспект лекцій. Ужгород: ДВНЗ «УжНУ», 2015. 56 с.

30. Озеленення населених місць: підручн. для студентів вищих навч. Закл. / В.П. Кучерявий, В.С. Кучерявий, Львів, Вид-во «Новий Світ-2000», 2020. 666 с.
31. Паньків З.П. Ґрунти України: навчально-методичний посібник. Львів: ЛНУ ім. І.Франка, 2017. 112 с.
32. Правила утримання зелених насаджень міст та інших населених пунктів України: Наказ МДЖКГ від 10.04.06 № 105. К.: Держбуд України, 2006. 18 с.
33. Пилипчук Т., Тесьолкіна Т., Лукашов Д. Сезонна динаміка фракційного складу лісової підстилки НПП «Голосіївський» Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка, 2019. 1 (77), С. 26-31 ISSN 1728-3817
34. Полупан М.І. та ін. Класифікація ґрунтів України (за ред. Полупана М.І.). К. 2005. 300 с.
35. Регіональна доповідь про стан навколишнього середовища в Дніпропетровській області за 2021 рік. Департамент екології та природних ресурсів Дніпропетровської облвійськадміністрації. Дніпро, 2022. URL: <https://mepr.gov.ua/wp-content/uploads/2022/10/Regionalna-dopovid-Dnipropetrovska-ODA-2021.pdf>.
36. Сарапіна М.В., Дмитрієва Д.В. Листяна підстилка дерев як регулятор теплового режиму ґрунту // Мат. міжнарод. наук.-практ. конф. молодих учених «Проблеми та перспективи забезпечення цивільного захисту», (10-11 квітня, 2019 р., м. Харків) / НУЦЗУ. Х.: НУЦЗУ, 2019. С. 381.
37. Салтановська, М. В. Основи ландшафтної архітектури: навч. посіб. Київ: КНУБА, 2012. 196 с.
38. Стольберг Ф. Екологія міста: посібн. Київ: Либра. 2000. 464 с.
39. Тесьолкіна Т. С., Лукашов Д.В. Роль зелених насаджень в міграції та фіксації важких металів (на прикладі національного природного парку

"Голосіївський", м. Київ). Український гідрометеорологічний журнал. 2021. № 27. С. 97-105.

40. Технологія озеленення населених місць : конспект лекцій для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти ОПП «Агрономія» спеціальності 201 «Агрономія» денної форми здобуття вищої освіти / уклад. А. В. Чернова. Миколаїв: МНАУ, 2023. 107 с.

41. Чернова А.В. Технологія озеленення населених місць. МНАУ, 2023. 107 с.

42. Чонгова А.С., Якуба М.С., Єрьоміна К.Г. Характеристики підстилки міських парків як показники ступеню їх рекреаційної стійкості// Український журнал природничих наук, № 7, м. Житомир, 2024. С. 250-260. DOI <https://doi.org/10.32782/naturaljournal.7.2024.26>.

43. Чорнобай Ю.М. Вивчення та морфометрично-функціональне визначення підстилок у природних екосистемах. Львів: Вид-во ДПМ НАНУ, 1995. 50 с.

44. Чорнобай Ю.М. Трансформація рослинного детриту в природних екосистемах. Львів: ДПМ НАН України, 2000. С. 352.

45. Чорнобай Ю.М. Принципи класифікації підстилок та фітодетриту за умов антропоізації // Науковий вісник НЛТУ України: зб. наук.-техн. праць. Львів: РВВ НЛТУ України. 2011. № 21.16. С. 149-157.

46. Цигичко С. П. Екологія в архітектурі і містобудуванні : навч. посіб. Харків: ХНАМГ, 2012. 146 с.

47. Шестак Я.Л. Морфолого-фракційний склад і запаси лісової підстилки протиерозійних насаджень // Науковий вісник НУБіП України:зб. наук. Праць. К.:НУБіП України. 2014. Вип. 198. С. 202-208.

48. Якуба М.С., Рубінштейн А.В. Екологічні особливості функціонування підстилки полезахисних насаджень Дніпропетровщини // Mechanisms of Scientific and Technical Potential Development: Proceedings of the

3rd International Scientific and Practical Internet Conference, Nov. 23-24, 2023. FOP Marenichenko V.V., Dnipro, Ukraine, ISBN 978-617-8293-10-9. С. 183-185.

49. Якуба М.С., Чонгова А.С. Роль листяного опаду та специфіка накопичення підстилки у парках міста Дніпро // Рослини та урбанізація: Матеріали XII Міжнародної науково-практичної конференції (Дніпро, 1 лютого 2024 р.). Дніпро, 2024. С. 47-49.

50. Якуба М.С. Застосування екологічних принципів у озелененні міст // ХІМІЯ, БІОТЕХНОЛОГІЯ, ЕКОЛОГІЯ ТА ОСВІТА: Зб. мат. VIII Міжнар. науково-практ. інтернет-конф. (м. Полтава, 15-16 травня 2024 року). Полтава, 2024. С. 158-161.

51. Якуба М.С. Значення збереження відмерлої фітомаси паркових міських насаджень у забезпеченні їх стійкості в умовах кліматичних змін // Рослини та урбанізація: Мат. XIV Міжнар. науково-практичної конф. (Дніпро, 3 лютого 2025 р.). Дніпро, 2025. С. 88-90.

52. Якуба Марина Актуальні тенденції та перспективні напрями озеленення і благоустрою урбанізованого середовища// Лісівнича освіта і наука: стан, проблеми та перспективи розвитку: зб. мат. VII Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., Ломжа. Малин, 21.03.2025 / Ч. 2. Малин: Малинський фаховий коледж, Україна; Ломжа: Міжнародна академія прикладних наук в Ломжі, Польща. Вид-во: MANS w Łomży, 2025. 318 с. [ел. Вид.]. С. 303-309.

53. Якуба М.С. Збереження підстилкового шару в деревних насадженнях як аспект екологоорієнтованого підходу в озелененні міст//Колесніковські читання: матеріали IV Всеукр. наук.-практ. конф., присвяченої пам'яті проф. О. І. Колеснікова, Харків, 16 квіт. 2026 р. / Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2026. С. 151-152

54. Юхновський В. Ю. Агролісомеліорація: підруч. / Юхновський В. Ю., Дударець С. М., Малюга В. М.; за ред. В. Ю. Юхновського. К.: КондорВидавництво, 2012. 372 с.

55. Збережіть екосистему! Не згрібайте опале листя! Лис 21, 2018КП "ВУКГ" <http://unenizh.org.ua/%D0%B7%D0%B1%D0%B5%D1%80%D0%>
56. Опале листя: користь чи шкода для саду та довкілля. 26.05.2026 by Микола Стороженко <https://netfreedom.org.ua/opale-listya-korist-chi-shkoda-dlya-sadu-ta-dovkillya/>
57. Bassuk, N. and Whitlow, Environmental stress in street trees. Arboricult., 1988. 195—201.
58. Corter J. Field decomposition of leaf litters: relation-ships between decomposition rates and soil moisture, soil temperature and earthworm activity / J. Corter // Soil Biol. Biochem. 1998. v. 30, № 6. P. 783–793.
59. Chris van Uffelen. Green City Spaces: Urban Landscape Architecture. Braun, 2013. P. 272.
60. Maliuha, V., Khryk, V., Minder, V., Kimeichuk, I., Raduchych, M., Rasenchuk, A., Brovko, F., & Yukhnovskyi, V. (2021). Fractional composition and formation of forest litter in scots pine plantations on ravine-gully systems and the plain of the Central part of Ukraine. Forestry ideas. 2021 27, 1(61), P. 89–100.