

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ**

Навчально-науковий інститут лісового і садово-паркового господарства

**Кафедра ландшафтної архітектури, садово-паркового господарства
та урбоекології**

УДК 712.4:582:631.4:504:502

ДИПЛОМНА РОБОТА МАГІСТРА

на тему:

**«ВПЛИВ АНТРОПОГЕННИХ НАВАНТАЖЕНЬ
НА СТАН ПАРКОВИХ НАСАДЖЕНЬ
ІСТОРИЧНОЇ ЧАСТИНИ МІСТА ЛЬВОВА»**

Спеціальність	206 «Садово-паркове господарство»
Освітньо-професійна програма	«Садово-паркове господарство»
Керівник роботи:	професор, д. с.-г. н. Генік Я.В.
Виконав: ст. гр. СПГ-61м	Наливайко Богдан Русланович
Рецензент:	доцент, к. с.-г. н Заячук В.Я.

ЛЬВІВ-2024

НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

Навчально-науковий інститут лісового і садово-паркового господарства
Кафедра: ландшафтної архітектури, садово-паркового господарства та
урбоекотології

Освітній ступінь: магістр

Спеціальність: 206 «Садово-паркове господарство»

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедрою _____
проф. Генік Я.В. _____
“ ____ ” _____ 2023 р.

ЗАВДАННЯ НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ НАЛИВАЙКУ БОГДАНА РУСЛАНОВИЧУ

(Прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: **«ВПЛИВ АНТРОПОГЕННИХ НАВАНТАЖЕНЬ НА СТАН ПАРКОВИХ НАСАДЖЕНЬ ІСТОРИЧНОЇ ЧАСТИНИ МІСТА ЛЬВОВА»**

Керівник роботи: Генік Я.В., професор

Затверджені наказом вищого навчального закладу від "28" листопада 2023 р. № С-695

2. Строк подання студентом роботи: 05 січня 2024 року

3. Вихідні дані до роботи: : _____

1. План паркових зелених насаджень міста Львова. 2. Характеристика парків історичної частини міста Львова. 3. Звіт про виконання плану природоохоронних заходів у місті Львові. 4. Нормативно-довідкові матеріали. 5. Науково-технічна література.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки: _____

Вступ. 1. Вплив антропогенних навантажень на паркові екосистеми урбанізованих територій. 2. Програма, методика та об'єкти досліджень. 3. Природно-кліматичні умови Львова та характеристика об'єктів досліджень. 5. Антропогенні навантаження та стадії дигресії паркових насаджень міста Львова. 6. Заходи із запобігання рекреаційних дигресій в паркових насадженнях міста Львова. Висновки та рекомендації. Список використаних джерел.

5. Перелік графічного матеріалу: _____

1. Систематична структура дендрофлори паркових насаджень міста Львова. 2. Санітарний стан паркових екосистем історичної частини Львова. 3. Механічні пошкодження деревної рослинності парків міста Львова. 2. Вплив рекреаційних навантажень на рослинний покрив парків Львова. 3. Зміни фізико-хімічних властивостей ґрунтового покриву парків Львова 5. Заходи із зменшення негативного рекреаційного впливу на паркові екосистеми історичної частини міста Львова.

6. Дата видачі завдання 04.09.2023 року

Керівник _____ проф. Генник Я.В.
(Підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1. Вплив антропогенних навантажень на паркові екосистеми урбанізованих територій	04.09-01.10.2023	виконано
2. Програма, методика та об'єкти досліджень	04.09-01.10.2023	виконано
3. Природно-кліматичні умови Львова та характеристика об'єктів досліджень	01.10-01.11.2023	виконано
4. Антропогенні навантаження та стадії дигресії паркових насаджень Львова	01.11-01.12.2023	виконано
5. Заходи із запобігання рекреаційних дигресій в паркових насадженнях міста Львова	01.11-31.12.2023	виконано
6. Висновки і рекомендації та література	01.12-31.12.2023	виконано
7. Оформлення дипломної роботи	01.01-05.01.2024	виконано

Студент _____ Наливайко Б.Р.
(Підпис)

Керівник роботи _____ проф. Генник Я.В.
(Підпис)

УДК 712.4:582:631.4:504:502

Наливайко Б. Р. Вплив антропогенних навантажень на стан паркових насаджень історичної частини міста Львова : дипломна робота магістра / Б. Р. Наливайко. – Львів : НЛТУ України, 2024. – 77 с.

АНОТАЦІЯ

У дипломній роботі магістра наведено результати досліджень видового складу дендрофлори та санітарного стану паркових насаджень історичної частини міста Львова. Встановлено вплив антропогенних навантажень на деревну рослинність парків Львова – процент механічно пошкоджених дерев, площа та процент пошкодження рослинного вкриття паркових екосистем. Проаналізовані зміни фізико-механічних властивостей ґрунтового покриття паркових насаджень внаслідок різного ступеня антропогенного навантаження. Встановлені стадії дигресії паркових екосистем та запропоновані заходи із зменшення негативного антропогенного впливу на паркові екосистеми міста Львова.

Ключові слова: паркові насадження, рослинне вкриття, ґрунтовий покрив, антропогенне навантаження, дигресії паркових екосистем, місто Львів.

Таблиці: 21. Рисунки: 17. Бібліографія: 56.

УДК 712.4:582:631.4:504:502

Nalyvaiko Bogdan. The influence of anthropogenic loads on the state of park plantings in the historical part of the city of Lviv : master's diploma / Bogdan Nalyvaiko. – Lviv : UNFU, 2024. – 77 p.

SUMMARY

The master's thesis presents the results of studies of the species composition of the dendroflora and the sanitary condition of park plantations in the historical part of the city of Lviv. The influence of anthropogenic loads on tree vegetation of Lviv parks has been determined - the percentage of mechanically damaged trees, the area and percentage of vegetation damage in park ecosystems. Analyzed changes in the physical and mechanical properties of the soil cover of park plantations as a result of different degrees of anthropogenic load. The stages of digression of park ecosystems are established and measures to reduce the negative anthropogenic impact on park ecosystems city of Lviv are proposed.

Keywords: Key words: park plantings, plant cover, soil cover, anthropogenic load, digressions of park ecosystems, city of Lviv.

Tables: 21. Pictures: 17. Bibliography: 56.

ЗМІСТ

ВСТУП	8
1. ВПЛИВ АНТРОПОГЕННИХ НАВАНТАЖЕНЬ НА ПАРКОВІ ЕКОСИСТЕМИ УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ	13
1.1. Вплив антропогенних навантажень на рослинне вкриття паркових насаджень	15
1.2. Вплив антропогенних навантажень на ґрунтовий покрив паркових екосистем	19
2. ПРОГРАМА, МЕТОДИКА ТА ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	22
2.1. Програма та завдання досліджень	23
2.2. Методика проведення досліджень	24
2.3. Об'єкти досліджень	29
3. ПРИРОДНО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ ЛЬВОВА ТА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ	31
3.1. Природно-кліматичні умови міста Львова	31
3.2. Рослинність комплексної зеленої зони Львова	35
3.3. Характеристика зелених насаджень досліджуваних паркових насаджень міста Львова	37
4. АНТРОПОГЕННІ НАВАНТАЖЕННЯ ТА СТАДІЇ ДИГРЕСІЇ ПАРКОВИХ НАСАДЖЕНЬ ЛЬВОВА	43
4.1. Механічне пошкодження деревних рослин паркових насаджень міста	43
4.2. Витоптаність рослинного вкриття паркових екосистем Львова	47
4.3. Фізичні властивості ґрунтового покриву залежно від ступеня рекреаційного навантаження	51
4.4. Хімічні властивості ґрунтового покриву залежно від рівня рекреаційного навантаження.....	61

5. ЗАХОДИ ІЗ ЗАПОБІГАННЯ РЕКРЕАЦІЙНИХ ДИГРЕСІЙ

В ПАРКОВИХ НАСАДЖЕННЯХ МІСТА ЛЬВОВА	67
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	70
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	74

ВСТУП

Швидкий розвиток міських екосистем, осередків соціального, культурного та економічного розвитку суспільства, супроводжується перетворенням природних ландшафтів та появою на їх місці нових, антропогенно сформованих урбанізованих екосистем [10, 14, 19, 28, 34].

Зміна природного середовища в урбанізованих екосистемах, перетворення природних ландшафтів на антропогенно штучно створені, забруднення природного середовища та деградація рослинного вкриття і ґрунтового покриву, спонукають людство до пошуку та розроблення нових заходів і технологій щодо відновлення змінених міських екосистем та забезпечення загальної екологічної рівноваги в сучасному урбанізованому середовищі [5, 10, 19, 34, 46, 51].

Процеси урбанізації призводять до значних змін в природному довкіллі та характеризуються насамперед змінами видового складу, структури та динаміки розвитку паркових рослинних угруповань. Антропогенні зміни в урбанізованих екосистемах набули значних негативних рис, стали предметом постійного обговорення науковців і практиків та спонукали людство до розроблення програмних документів із охорони, збереження, відновлення та відтворення зелених зон в міському середовищі [18, 26, 32, 45, 56].

Актуальність теми. Урбанізаційні процеси характеризується швидким зростанням чисельності міського населення, інтенсивним розвитком промисловості та значним збільшенням кількості автотранспорту, що у сукупності зумовлює значне посилення негативного антропогенного впливу та виробництва на міське оточуюче середовище та середовище проживання людини. Значні фізичні та емоційні навантаження на організм людини при одночасному збільшенні вільного від роботи часу, розширення потреб і запитів населення у активному відпочинку, зумовлюють помітну активізацію антропогенно-рекреаційної діяльності, особливо в зміненому урбанізованому середовищі [10, 13, 30, 33, 41, 56].

Внаслідок інтенсивної рекреаційної діяльності та внаслідок надмірних антропогенних навантажень відбуваються значні зміни в насадженнях комплексних зелених зон, як середовища архітектурного та функціонального облаштування життєвого простору урбанізованих територій. Негативний антропогенний вплив на зелені насадження міст, призводить до загального зниження біологічної стійкості і стабільності паркових насаджень та витоптування трав'яного вкриття, що часто зумовлює ландшафтну, фітоценотичну та таксономічну деградацію зелених насаджень міських екосистем [5, 8, 14, 32, 35, 46, 50, 55].

Збільшення антропогенно-рекреаційних навантажень на паркові насадження в урбанізованому доквіллі викликає необхідність вирішення завдань, пов'язаних з організацією заходів із запобігання рекреаційних дигресій паркових екосистем при організації екскурсій та масового щоденного відпочинку мешканців і гостей міста [10, 18, 32, 35, 40, 47, 53].

Вивчення питань комплексного використання зелених насаджень урбанізованих територій та впливу антропогенних навантажень на паркові екосистеми в міському доквіллі є надзвичайно важливими та актуальними питаннями сьогодення [3, 10, 29, 35].

Вивчення процесів рекреаційної дигресії паркових насаджень та розроблення ефективних заходів із запобігання та зменшення негативного антропогенного впливу на зелені насадження є актуальними та набувають особливого значення у міському середовищі, де щорічно зростає використання паркових зон мешканцями міст [1, 5, 13, 17, 31, 53].

Питання формування зелених зон в урбанізованому доквіллі у контексті сталого розвитку територій, розроблення заходів із мінімізації негативного антропогенного впливу на паркові та лісопаркові насадження міст і надалі залишаються надзвичайно актуальними та потребують подальших всебічних наукових досліджень і практичних напрацювань із вивчення видового складу, структури та динаміки розвитку фітоценозів, морфологічної будови та властивостей ґрунтового покриття зелених зон, оцінювання

трансформаційних процесів у насадженнях урбанізованих екосистем [2, 5, 10, 14, 18, 24, 32, 36, 48, 52, 54].

Наукові дослідження щодо рекреаційного використання зелених насаджень урбанізованих територій та впливу надмірних антропогенних навантажень на паркові екосистеми міст проводили науковці різних науково-дослідних установ та навчальних закладів, зокрема співробітники Національного лісотехнічного університету України, Львівського національного університету ім. Івана Франка, Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, Інституту екології Карпат НАН України та інших інституцій [10, 17, 19, 32].

Безпосередньо питаннями та дослідженнями сучасного стану зелених насаджень та трансформаційних процесів у насадженнях комплексної зеленої зони міста Львова займалися такі науковці-екологи як: Кучерявий В.П., Назарук М.М., Дудин Р.Б., Данилик І.М., Шукель І.В., Марутяк С.Б., Скробала В.М., Курницька М.П., Олейнюк-Пухняк О.Р., Левусь Т.М., Дида А.П. та низка інших науковців [10, 18, 32].

Незважаючи на вагомість і значущість наукових напрацювань різних освітніх і наукових установ щодо вивчення питань впливу рекреаційних навантажень на компоненти зелених насаджень в урбанізованих екосистемах, аспекти оцінювання дигресії паркових насаджень та змін складу і структури зелених рослинних угруповань в міському середовищі і надалі залишаються актуальними, що зумовлює необхідність проведення подальших практичних напрацювань та наукових досліджень.

Мета досліджень. Вивчення процесів антропогенного впливу на стан паркових насаджень історичної частини Львова та оцінювання рекреаційних змін в паркових екосистемах міста внаслідок різного ступеня антропогенного навантаження.

Об'єкти досліджень. Зелені насадження та ґрунтовий покрив історичних парків міста Львова – «Піскові озера», ім. Івана Франка та «Високий Замок».

Предмет досліджень. Вплив антропогенно-рекреаційних навантажень на фітоценотичне вкриття та ґрунтовий покрив пакових екосистем історичної частини міста Львова.

Наукова новизна отриманих результатів:

- визначено та проаналізовано систематичну структуру та санітарний стан історичних парків Львова;

- встановлено вплив антропогенно-рекреаційних навантажень на рослинне вкриття (деревні та трав'яні рослинні угруповання) та ґрунтовий покрив паркових екосистем міста;

- визначено стадії дигресії паркових насаджень міста Львова

Практичне значення результатів. Встановлено систематичну структуру та санітарний стан парків історичної частини міста Львова – «Піскові озера», ім. Івана Франка та «Високий Замок». Визначено з негативний вплив антропогенно-рекреаційних навантажень на деревну та трав'яну рослинність парків – процент механічно пошкоджених дерев, площа та процент пошкодження рослинного покриву. Встановлено стадії дигресії паркових екосистем міста Львова. Визначено зміни фізико-механічних властивостей ґрунтового покриву внаслідок різного ступеня антропогенного навантаження. Запропоновано заходи із запобігання та зменшення рекреаційних навантажень на паркові екосистеми історичної частини міста Львова.

Встановлені стадії дигресії паркових насаджень міста Львова допоможуть у розробці дієвих заходів із зменшення антропогенного навантаження на природні екосистеми урбанізованих ландшафтів та створенні сприятливих умов для відпочинку мешканців міста.

Отримані результати проведених досліджень можуть використовуватись у системі екологічного моніторингу за зеленими насадженнями міста Львова, а також при розробленні та плануванні заходів із покращення санітарного стану та естетичної привабливості паркових насаджень в урбанізованому середовищі.

Структура та обсяг дипломної роботи. Дипломна кваліфікаційна робота магістра складається із вступу, п'ятьох розділів, висновків і рекомендацій та списку використаних джерел. Загальний обсяг дипломної роботи магістра складає 77 сторінок комп'ютерного тексту, який містить 21 таблицю та 17 рисунків. Список використаних літературних джерел нараховує 56 найменувань.

1. ВПЛИВ АНТРОПОГЕННИХ НАВАНТАЖЕНЬ НА ПАРКОВІ ЕКОСИСТЕМИ УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ

Інтенсифікація виробничої та господарської діяльності людини у міських екосистемах супроводжується посиленням антропогенного впливу на природне довкілля, зокрема і на компоненти зелених насаджень урбанізованих територій. Значний негативний антропогенний вплив позначається на рослинних угрупованнях міських екосистем, які зазнають найбільших пошкоджень та трансформацій внаслідок рекреаційної діяльності мешканців та гостей міста [1, 5, 8, 10, 14, 17, 18, 19, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 35, 45, 53, 56].

Процес інтенсивної урбанізації в сучасних умовах розвитку міських територій породжує значну низку проблем, серед яких на перший план виступають екологічні процеси трансформації видового складу і структури зелених насаджень, функціональних властивостей природного довкілля та динаміки розвитку комплексних зелених зон в міських екосистемах [5, 10, 19, 32, 34, 46, 51].

Процес урбанізації природного середовища, на думку багатьох науковців і практиків, супроводжується значними трансформаційними процесами в міському середовищі та характеризується негативними змінами в зелених насадженнях міст – зменшення видового біорізноманіття, зміна видового складу, структури і динаміки розвитку фітоценозів, витіснення корінного (первинного) рослинного вкриття, утворенням нових рослинних угруповань [5, 18, 26, 32, 45, 56].

За дослідженнями проведеними професором Кучерявим В.П., вираженим урбогенним фактором, що негативно безпосередньо впливає на стан паркових насаджень урбанізованих територій, є рекреаційна діяльність людини [29, 32, 34, 35]. Надмірна антропогенна діяльність та значні рекреаційні навантаження на зелені, зокрема і паркові насадження урбанізованих територій супроводжуються значними ущільненням

грунтового профілю, зменшенням його польової вологості та пористості, витоптуванням трав'яного вкриття та механічним пошкодженням деревної рослинності, що у сукупності зумовлює рекреаційні дигресії зелених рослинних угруповань та спричиняє фітоценотичну деградацію на початку трав'яного вкриття, а потім і деревної рослинності міських фітоценозів [5, 10, 18, 32, 34, 35].

Забезпечення комфортного та сприятливого середовища проживання людини, а також створення стабільних і стійких міських зелених біогеоценозів до негативної дії антропогенних навантажень, є важливим і актуальним завданням сьогодення. Забезпечення сталого розвитку урбанізованих територій передбачає і вирішення основних завдань із утримання в належному стані існуючих зелених насаджень, збереження видового біологічного різноманіття паркових насаджень та створення нових зелених зон в міському середовищі [10, 12, 17, 20, 32, 48, 53].

Наукові дослідження щодо стану зелених насаджень в урбанізованих екосистемах, рекреаційного використання зелених насаджень міських територій та впливу надмірних антропогенних навантажень на паркові екосистеми міст, зокрема і міст Західного регіону України проводили науковці різних науково-дослідних установ та навчальних закладів, зокрема співробітники Національного лісотехнічного університету України, Львівського національного університету ім. Івана Франка, Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, Львівського національного аграрного університету, Інституту екології Карпат НАН України та інших інституцій [10, 17, 19, 32].

Безпосередньо питаннями та дослідженнями сучасного стану зелених насаджень та трансформаційних процесів у насадженнях комплексної зеленої зони міста Львова займалися такі науковці-екологи як: Кучерявий В.П., Назарук М.М., Дудин Р.Б., Данилик І.М., Шукель І.В., Марутяк С.Б., Скробала В.М., Курницька М.П., Олейнюк-Пухняк О.Р., Левусь Т.М., Дида А.П. та низка інших науковців [10, 18, 32].

Незважаючи на вагомість і значущість наукових напрацювань різних науковців із вивчення питань впливу антропогенно-рекреаційних навантажень на компоненти зелених насаджень в урбанізованих екосистемах, аспекти оцінювання дигресії паркових насаджень та змін складу і структури зелених рослинних угруповань в міському середовищі і надалі залишаються актуальними, що зумовлює необхідність проведення подальших практичних напрацювань та наукових досліджень в зелених насадженнях міських територій.

1.1. Вплив антропогенних навантажень на рослинне вкриття паркових насаджень

Інтенсивне використання міських зелених насаджень в урбанізованому довкіллі внаслідок рекреаційної діяльності супроводжується значними, а інколи і незворотними змінами в складі, структурі та розвитку фітоценотичного вкриття паркових і лісопаркових насаджень, що зумовлює рекреаційну дигресію рослинного вкриття зелених насаджень зон [5, 18, 26, 32, 45, 56].

Різноманітними дослідженнями науковців і практиків встановлено, що внаслідок надмірних рекреаційних навантажень на паркові екосистеми, насамперед змінюється динаміка розвитку, склад та структура рослинних угруповань – зростає участь синантропних видів, які в подальшому формують нові рослинні угруповання та нове фітоценотичне вкриття паркових та лісопаркових насаджень [10, 17, 19, 32].

За дослідженнями Дудина Р.Б, у паркових екосистемах Львова відбувається поступовий процес заміщення головного едифікаторного деревного виду (наприклад, бук лісовий, дуб звичайний чи сосна звичайна) на субедифікаторні види дерев (наприклад, граб звичайний, клен-явір, клен гостролистий чи ясен звичайний). Деревні види субедифікатори можуть також проникати і в сусідні зелені фітоценози внаслідок незадовільного

поновлення молодих деревних особин під наметом головних едифікаторних деревних порід [10, 17, 18, 19].

Для паркових насаджень міст, внаслідок надмірних рекреаційних навантажень, досить характерними також є тенденції щодо зменшення кількості видового рослинного різноманіття та випадання з насаджень деревних видів, які є менш стійкими до несприятливих антропогенних чинників в урбанізованому довкіллі (насамперед такі деревні види як: сосна звичайна, ялина звичайна та модрина європейська). У видовому складі паркових насаджень міст простежується також тенденція щодо зменшення видового різноманіття, насамперед зменшення кількості видів декоративних і екзотичних дерев і кущів [5, 10, 17, 19, 32, 35].

При сильному та надмірному впливі рекреантів на міське паркове середовище відбувається порушення біогеоценотичних зв'язків, що супроводжується негативними процесами в паркових фітоценозах та призводять до рекреаційної дигресії паркових насаджень та фітоценотичної і ландшафтної деградації паркових рослинних угруповань. Насамперед такі процеси відбуваються у значних за площею паркових насаджень, так як рекреаційні навантаження на них є значно вищими, ніж в невеликих за площею паркових екосистемах [10, 19, 32, 35].

Перетворення вигляду паркових насаджень урбанізованих територій, спричинені насамперед процесами сільватизації і десільватизації, призводять до поширення у паркових фітоценозах синантропної та лісової трав'яної рослинності, а також зумовлює поступове зниження естетичної цінності та рекреаційної привабливості зелених насаджень в міських екосистемах [5, 10, 17, 18, 19, 32, 33, 35].

Значні зміни внаслідок надмірних рекреаційних навантажень проходять у складі трав'яного покриву паркових екосистем. Внаслідок антропогенного витоπτування в парках утворюється своєрідна мозаїчна структура трав'яного покриву з територією витоптаних стежок у площин. Одночасно із зменшенням трав'яного вкриття із типових трав, в трав'яну рослинність

парків проникають не типові та не характерні для міської рослинності трав'яні види рослин. Збільшення рекреаційного навантаження на паркові фітоценози призводить спочатку до утворення мозаїчного розміщення трав'яного вкриття, а потім до деградації, а інколи і повного його знищення [5, 10, 18, 32].

Неналежне утримання та догляд за насадженнями паркових насаджень урбанізованих екосистем призводить до деградація рослинних фітоценозів, що проявляється у значному зменшенні рослинного видового різноманіття (таксономічна деградація), зміні складу корінних фітоценозів (фітоценотична деградація) та «старінні» зелених насаджень. Внаслідок таких процесів відбувається корінне перетворення зовнішнього вигляду паркового ландшафту, тобто проходить ландшафтна деградація паркового насадження [10, 17, 19, 32, 34].

Процеси деградації рослинності паркових екосистем та рекреаційної дигресії насаджень внаслідок надмірних антропогенно-рекреаційних навантажень призводять до вікових змін в паркових екосистемах – насадження передчасно старіє і розпадається, що зумовлює зниження рекреаційної привабливості та естетичності паркової рослинності [17, 19, 32, 34, 36].

Процес «старіння» паркових рослинних угруповань, що супроводжується деградацією фітоценотичної структури фітоценозів та , зниженням їх рекреаційної функції, зумовлює необхідність проведення різноманітних господарських заходів із відновлення та ландшафтної реконструкції паркових насаджень, спрямованих на збільшення видового різноманіття насаджень та відновлення первинних рослинних асоціацій і фітоценотичного вкриття [5, 10, 18, 19, 32].

Негативні зміни в паркових ландшафтах починається із послаблення чи відсутності господарської діяльності в них. Відсутність належних коштів на утримання та впорядкування паркових насаджень призводить до безконтрольного поновлення швидкорослих деревних видів та значного

загущення насаджень, збільшення кількості механічно пошкоджених і аварійних дерев [5, 17, 19, 32].

Тенденції щодо збільшення обсягів викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря міст негативно впливає на розвиток та продуктивність рослинного вкриття урбанізованих територій. Це насамперед зумовлює зниження продуктивності паркових насаджень, прискорення процесів старіння рослинних фітоценозів, сповільнення процесів продукування кисню та поглинання вуглецю, скорочення періоду вегетації [5, 10, 18, 19, 32]. .

Дослідженнями Геніка Я.В. встановлено, що підвищені концентрації важких металів у рослинності приурочені до промислових зон міста та основних насичених автотранспортним рухом магістральних вулиць [10, 32, 35]. Натомість у паркових насадженнях і в насадженнях на значній віддалі від магістральних доріг, концентрації важких металів у рослинності є значно нижчою [10, 35].

Забрудненість урбанізованого середовища призводить до значного зменшення радіального приросту дерев та приростів дерев за висотою. Так, за дослідженнями Шукеля І.В. радіальний приріст клена гостролистого та в'яза гладкого у місті Львові зменшується від менш забрудненої зони до більш забрудненої зони. [10, 35].

Надмірна рекреаційна діяльність та значні антропогенні навантаження на зелені насадження урбанізованих територій призводять до порушень складу і структури паркових біогеоценозів, що в подальшому зумовлює дигресію насаджень міських екосистем та негативну зміну в різних компонентах фітоценозу – трав'яній рослинності, деревостанах і властивостях ґрунтового покриву [5, 10, 17, 19, 32, 34].

З метою запобігання негативного впливу антропогенно-рекреаційної діяльності на пакові фітоценози в урбанізованих територіях та збереження естетичної привабливості міських зелених зон, необхідно розробляти ефективні організаційно-господарські заходи щодо зниження рекреаційних навантажень на паркові біогеоценози та проводити роботи із формування

нових, раціонально організованих та рекреаційно привабливих і естетично цінних зелених рослинних угруповань в міських екосистемах [5, 10, 18, 29, 32, 53, 56].

1.2. Вплив антропогенних навантажень на ґрунтовий покрив паркових екосистем

Ґрунтовий покрив, як найбільш консервативний компонент паркового біогеоценозу, значно повільніше, ніж рослинність, «відчуває» негативний вплив надмірних антропогенно-рекреаційних навантажень. Значні рекреаційні навантаження на ґрунтовий покрив призводять до зміни властивостей ґрунту, зокрема збільшується густина та густина твердої фази верхніх горизонтів ґрунтового середовища, знижуються польова вологість, пористість та гумусованість (родючість) генетичних шарів ґрунтового профілю [9, 10, 15, 38, 42].

Незначні рекреаційні навантаження, загалом не викликають негативних змін у властивостях та будові ґрунтового покриву, однак збільшення антропогенного впливу зумовлює зниження родючості ґрунту, що зумовлює зниження продуктивної маси і фітоценотичного вкриття паркових екосистем.

Проведені дослідження ґрунтового покриву паркових екосистем, дають підстави стверджувати, що зміни фізико-механічних і хімічних властивостей ґрунтів є одною із найважливіших причин рекреаційної дигресії зелених насаджень в паркових екосистемах [10, 14, 15, 38, 42].

У межах урбанізованих територій утворюються нові типи антропогенних сформованих ґрунтів – урбаноземи та урбаногрунти, які формуються внаслідок взаємодії різноманітних антропогенних чинників ґрунтоутворення. За дослідженнями Вовк О.Б., міські ґрунти відрізняються від природних значною низкою ознак, серед яких: зміненість материнської основи, та формування ґрунтового профілю, наявність включень будівельних відходів та побутового сміття, забрудненість шкідливими і токсичними речовинами,

зміна кислотно-лужного балансу в напрямку алкалізації ґрунтового середовища та головне зниження рівня поживних речовин та гумусу у верхніх генетичних горизонтах ґрунтового профілю [10, 16].

Загалом, в зонах надмірного рекреаційного впливу, насамперед в паркових насадженнях міст, домінують незначно трансформовані природні ґрунти, ступінь антропогенно зумовлених змін в яких визначається інтенсивністю рекреаційного навантаження [10, 16, 18, 38]. Натомість для територій промислової та житлової забудови міських екосистем вже характерні значні трансформації в будові та властивостях ґрунтового покриву, що проявляється у розповсюдженні деградованих і насипних урбаногрунтів [10, 15, 19, 32, 42].

Нерегульовані та надмірні антропогенно-рекреаційні навантаження, що супроводжуються витоптуванням трав'яного вкриття паркових насаджень, зумовлюють збільшення інтенсивності ерозійних процесів і зростання змиву родючого шару ґрунту в міських екосистемах [10, 15]. За дослідженнями даними Скробали В.М., у районах новобудов, внаслідок деградації та знищення рослинного вкриття та верхнього гумусованого генетичного шару ґрунтового покриву, ерозійна піддатливість ґрунту зростає у 2,2-3,6 разів [10, 16].

Дослідження ґрунтового покриву паркових насаджень міст Заходу України науковцями лісотехнічного університету показали, що збільшення антропогенно-рекреаційного навантаження на паркові екосистеми, призводить до значного погіршення водно-фізичних, фізико-механічних і фізико-хімічних властивостей верхнього шару ґрунтового покриву в міських екосистемах. Так, зокрема, збільшуються показники густини і густини твердої фази ґрунтового покриву, зменшуються показники польової вологості та загальної пористості ґрунту та головне зменшуються показники наявності в ґрунті гумусу і поживних для рослинності речовин [10, 16]. Це загалом спричиняє негативні зміни в повітряному, тепловому і водному режимах верхніх горизонтів ґрунтового покриву та погіршення мінерального

живлення і умов росту трав'яної та деревної рослинності паркових насаджень [9, 10, 16, 42].

У паркових насадженнях з надмірним рекреаційним навантаженням об'ємна густина ґрунтового покриву збільшується на 12,3-16,8 %, а загальна пористість верхніх горизонтів ґрунту зменшується до 8,-14,7 % [10, 42].

Розроблення ефективних заходів із зменшення надмірного антропогенно-рекреаційного впливу на ґрунтовий покриву паркових насаджень та регулювання потоків рекреантів у міському докільлі сприятиме зниженню процесів негативних змін в ґрунтовому середовищі паркових екосистем, що зумовить і підвищення родючості ґрунту та збільшення продуктивності рослинних угруповань в зелених насадженнях урбанізованих територій.

2. ПРОГРАМА, МЕТОДИКА ТА ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Зростання антропогенного навантаження на зелені насадження урбанізованих екосистем та використання паркових зон в рекреаційних цілях супроводжується значним антропогенним порушення біогеоценотичних зв'язків природних зелених комплексів, у результаті чого проходить поступова дигресія та деградація паркових рослинних угруповань, зниження біорізноманіття та зміна властивостей верхніх горизонтів ґрунтового профілю [5, 10, 17, 19, 32, 34, 35, 53].

Планування і проведення раціонально обґрунтованих садово-паркових господарських заходів у зелених насадженнях урбанізованих територій повинно базуватись на проведенні наукових досліджень щодо визначення видового складу та систематичної і просторової структури паркових рослинних фітоценозів, властивостей ґрунтового покриву та оцінювання негативного впливу антропогенно-рекреаційних навантажень на рослинність зелених зон [10, 17, 19, 32].

Методика проведення польових і лабораторних досліджень для встановлення видового складу та структури рослинності паркових фітоценозів, зміни властивостей ґрунту у паркових екосистемах внаслідок різного ступеня рекреаційних навантажень та антропогенних дигресій рослинних угруповань зелених зон має значне значення, оскільки правильний вибір методичних підходів безпосередньо впливає на рівень точності та репрезентативності отриманих результатів та рівень оцінювання виконаних поставлених завдань [9, 16, 32, 35].

У розділі наведено методичні підходи щодо проведення досліджень складу та систематичної структури паркових насаджень історичної частини Львова, оцінювання негативного впливу надмірних антропогенно-рекреаційних навантажень на стан рослинних угруповання та зміни фізико-механічних і фізико-хімічних властивостей ґрунтового профілю паркових екосистем міста.

2.1. Програма досліджень

Процеси урбанізації, що супроводжуються інтенсивним розвитком промисловості, значним збільшенням кількості автотранспорту та поступовим зростання чисельності міського населення, зумовлюють посилення негативного антропогенно-рекреаційного навантаження людини на комплексні зелені насадження міста [10, 18, 32, 34].

Збільшення запитів міського населення на активний рекреаційний відпочинок зумовлює порушення природних та антропогенно створених зелених насаджень, що призводить до зміни особливостей просторової структури, видового та вікового різноманіття паркових та інших зелених екосистем [10, 17, 19, 32].

Вивчення питань антропогенно-рекреаційного впливу людини на паркові екосистеми міста Львова є актуальними завданнями сьогодення, оскільки формування естетично цінних і привабливих рослинних біогруп і угруповань в паркових екосистемах та створення нових зелених насаджень із сприятливими природними умовами є першочерговими питаннями щодо створення комфортного середовища проживання людини у урбанізованому довкіллі [10, 18, 32, 34].

Метою кваліфікаційної роботи магістра є вивчення процесів антропогенно-рекреаційного впливу на стан зелених насаджень та ґрунтовий покрив паркових насаджень історичної частини Львова та оцінювання рекреаційних змін в паркових екосистемах міста внаслідок різного ступеня антропогенних навантажень.

Предметом проведення досліджень є вплив антропогенно-рекреаційних навантажень на фітоценотичне вкриття та ґрунтовий покрив паркових екосистем історичної частини міста Львова.

Дослідження передбачали системний і комплексний підхід до вивчення питань щодо встановлення впливу рекреаційних навантажень на паркові насадження міста Львова, що зумовило вивчення таких програмних питань:

- здійснення літературного пошуку щодо наукових і практичних напрацювань із впливу антропогенних і рекреаційних навантажень на паркові екосистеми урбанізованих територій;
- вивчення природно-кліматичних особливостей умов міста Львова та територій проведення досліджень;
- вивчення ґрунтових умов території розташування паркових насаджень міста Львова;
- вибір методичних підходів із проведення досліджень та оцінювання антропогенного впливу на стан рослинних угруповань та ґрунтою покриві паркових насаджень;
- встановлення видового складу та систематичної структури паркових насаджень міста Львова;
- встановлення механічних пошкоджень деревної рослинності та витоптування трав'яного вкриття внаслідок рекреаційного освоєння паркових екосистемах міста;
- встановлення змін фізико-механічних та фізико-хімічних властивостей ґрунтового покриву паркових насаджень Львова;
- встановлення рекреаційних дигресій паркових екосистем внаслідок антропогенного навантаження;
- оцінювання впливу антропогенно-рекреаційних навантажень на паркові екосистеми міста Львова;
- розроблення пропозицій щодо проведення заходів із запобігання та зменшення негативного впливу рекреаційного навантаження на зелені паркові зони міста Львова.

2.2. Методика проведення досліджень

Дослідження негативного антропогенно-рекреаційного впливу та екологічних наслідків рекреаційного використання паркових екосистем міста Львова проводилось шляхом встановлення:

- механічних пошкоджень деревної рослинності парків;
- визначення частки вигоптаного трав'яного вкриття паркових екосистем;
- встановлення стадій дигресій паркових насаджень;
- встановлення зміни фізико-механічних і фізико-хімічних властивостей верхніх горизонтів ґрунтового профілю.

Дослідження процесів взаємовпливу деревної і трав'яної рослинності (фітоценотичного вкриття) та ґрунтового покриву (едафотопу) є необхідною умовою для більш раціонального використання паркових зелених зон для в рекреаційних цілях.

Вивчення рекреаційних дигресій паркових зон Львова проводилось в трьох парках історичної частини міста:

- парк «Піскові озера»;
- парк ім. Івана Франка;
- парк «Високий Замок»;

Насадження парків «Піскові озера» та «Високий Замок» потребують додаткового паркопатологічного обстеження насаджень, проведення вибірки сухостійних деревних рослин, формування цінних і естетично привабливих естетичних біогруп і угруповань дерев. Також є необхідність здійснення додаткового благоустрою цих паркових зон, зокрема, встановлення паркових лавок, мережі освітлення та додаткових урн для сміття, додаткового заощення пішохідних доріжок.

Визначення видового складу та просторової структури деревної рослинності паркових насаджень міста Львова проводився маршрутним методом. Оцінювання санітарного стану дерев у паркових насадженнях та найбільш поширених видів уражень проведено за апробованими методиками [10, 17, 19, 35].

Видовий склад вищих судинних рослин фітоценозів паркових насаджень у місті Львові встановлено відповідно до вітчизняної номенклатури назв та класифіковано за різними екологічними елементами [21, 22, 23, 25, 44].

Для встановлення впливу антропогенно-рекреаційних навантажень та дигресій паркових зон міста проводилось обстеження паркових насаджень та встановлення механічних пошкоджень деревно-чагарникової рослинності.

Механічне пошкодження деревної рослинності в паркових насадженнях міста проводилось за такими видами: зламані дерева, комбіновані пошкодження дерев, пошкодження гілок деревних рослин, пошкодження кори дерев і пошкодження кореневих лап деревних рослин

Ступінь механічного пошкодження деревних рослин в паркових екосистемах визначалась шляхом процентного відношення кількості пошкоджених дерев до загальної кількості обстежених деревних рослин. Встановлення ступеня дигресії паркових насаджень міста Львова встановлювалася на основі методичних підходів розроблених В.І. Середіним [10, 19] (табл. 2.1),

Таблиця 2.1

Стадії дигресії паркових насаджень за процентом механічного пошкодження деревної рослинності

Стадії дигресії лісових екосистем	Показники	
	Витоптана територія, %	Кількість пошкоджених деревних рослин, %
0 – дигресія відсутня	до 2	до 5
1- початкова дигресія	до 10	до 15
2- стабілізована дигресія	до 25	до 25
3- прогресуюча дигресія	понад 25	понад 25

Вивчення степеня впливу антропогенно-рекреаційного навантаження на стан трав'яного вкриття паркових екосистем проводилось на основі ступеня витоптування трав'яної рослинності та визначення стадії рекреаційної дигресії трав'янистих рослинних угруповань. Стадії рекреаційної дигресії паркових насаджень на основі витоптаності трав'яного вкриття (площ

витоптаних ділянок та варіанту витоптування трав'янистих рослин) в паркових екосистемах встановлювались на основі методичних підходів розроблених В.І. Середіним [10, 19] (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

Стадії дигресії паркових насаджень за процентом витоптування
трав'янистого вкриття

Стадії дигресії лісових екосистем	Показники	
	Варіант витоптування	Витоптана площа, %
0 – дигресія відсутня	стежковий	до 2
1- початкова дигресія	стежковий	до 10
2- стабілізована дигресія	стежковий з площинним	до 25
3- прогресуюча дигресія	з переходом в площинний	понад 25

При проведенні досліджень витоптаності трав'яного вкриття у паркових екосистемах розрізняли дві форми витоптування трав'янистих рослин: стежкове та площинне, що трапляється в паркових екосистемах міста як самостійно, так і в різних комбінаціях.

Ґрунтові дослідження є невід'ємною частиною здійснення парковопорядкування та основою для планування різних господарських заходів у паркових екосистемах міст парках, зокрема і заходів із консервації та реконструкції паркових рослинних угруповань.

Встановлення фізико-механічних і фізико-хімічних властивостей верхніх горизонтів ґрунтового профілю у паркових екосистемах різного ступеня антропогенно-рекреаційного навантаження проводився на основі відбору зразків ґрунту та проведення лабораторних аналізів ґрунтового покриву. Відбирання зразків ґрунту здійснювалось апробованим у ґрунтознавстві методом – методом «поштового конверту». Відбір зразків ґрунту проводився

на глибині 5-15 см. Обсяг відібраного зразка ґрунту для встановлення фізико-хімічних властивостей ґрунтового покриву складав не менше 300 г. Відбирання зразків ґрунту для встановлення фізико-механічних аналізів ґрунтового покриву стани проводилось приладом з польової ґрунтової лабораторії Литвинова [9, 15, 16, 38, 42].

Аналіз відібраних зразків ґрунту проводився у лабораторії ґрунтознавства кафедри ландшафтної архітектури, садово-паркового господарства та урбоекотології НЛТУ України. Аналіз та встановлення фізико-механічних і фізико-хімічних властивостей ґрунту проводився за прийнятими та апробованими в ґрунтознавстві методиками [9, 15, 38, 42].

Визначення змін у фізико-механічних властивостях верхніх горизонтів ґрунтового профілю в місцях різного ступеня рекреаційного впливу здійснювалось за такими показниками: густина ґрунтового покриву, густина твердої фази ґрунту; польова вологість ґрунтового покриву, пористість (шпаруватість) ґрунту.

Визначення змін у фізико-хімічних властивостях верхніх горизонтів ґрунтового профілю в місцях різного ступеня рекреаційного впливу здійснювалось за такими показниками: кислотно-лужне середовище ґрунтового покриву, процентний вміст гумусово-поживних речовин у ґрунтовому покриві.

Зміни властивостей верхніх горизонтів ґрунту визначались у: рекреаційно непорушених паркових ділянках, ділянках стежкового вигоптування рослинного вкриття та ділянках площинного рекреаційного вигоптування рослинних фітоценозів.

Зміни в компонентах паркових насаджень міста Львова встановлювались на основі таких показників:

- кількості та процентного співвідношення механічно пошкоджених деревних рослин у паркових насадженнях;
- площі, виду та процентного співвідношення вигоптаності трав'яної рослинності у парковому насадженні;

- зміни фізико-механічних та фізико-хімічних властивостей верхніх горизонтів ґрунтового профілю у паркових екосистемах;

Загалом, наведені методичні підходи до встановлення антропогенно-рекреаційного впливу на компоненти паркових екосистем міста Львова дасть змогу отримати дані щодо ступеня негативного впливу мешканців та гостей міста, встановити стадії дигресії паркових насаджень, що сприятиме розробленню ефективних заходів із запобігання та мінімізації негативного антропогенного впливу на паркові екосистеми Львова.

2.3. Об'єкти досліджень

Безпосередніми об'єктами досліджень є компоненти (трав'яна і деревна рослинність та ґрунтовий покрив) паркових екосистем центральної частини міста Львова – парки «Піскові озера», ім. Івана Франка та «Високий Замок».

Парк «Піскові озера» загальною площею 5,2 га був створений в 50-х роках минулого століття на місці бувшого міського звалища відходів між теперішніми вулицями Генерала Чупринки та Коновальця. Озеленення та благоустрій парку в час створення проводився методом громадської волонтерської будови. У кінці 50-х – на початку 60-х років минулого століття у парку було сформовано два озера та висаджено різні види деревних рослин з яких переважали клен гостролистий, клен явір, липа серцелиста, каштан, а поблизу озер горобина. На початку 70-х років проведено благоустрій парку – створено прогулянкові стежки і доріжки [33].

На початку 80-років минулого століття Львівським лісотехнічним інститутом був розроблений проект благоустрою території парку.

Завдяки горбистому рельєфу та наявності двох природних водоймищ парк має живописний ландшафт та характеризується значним рекреаційним потенціалом.

На сьогодні паркова екосистема, в якій висаджено за останні роки значну кількість нових деревних видів рослин та проведено благоустрій території,

інтенсивно використовується мешканцями Львова для рекреаційного відпочинку [33].

Парк ім. Івана Франка, загальною площею 11,6 га знаходиться в самому історичному центрі міста Львова та є парком пам'яткою садово-паркового мистецтва і найстарішим публічний парком у країні.

У парку трапляються екземпляри дерев висаджених ще у позаминулому столітті, а також є значна кількість старовікових деревних рослин – дуб звичайний, ясен звичайний, липа серце листа та інші. Дерева-довгожителі є найбільшою цінністю паркового насадження [33].

Екзотичні деревні види зосереджені головним чином поблизу будиночка садівника, побудованого в 90-х роках минулого століття – маньчжурська аралія, тюльпанове дерево, самбук, катальпа, оцтове дерево, магнолія, деревоподібна гортензія

Остання реконструкція паркових насаджень відбулася в кінці 80-х років минулого століття за спільним розробленим проектом Лісотехнічного та Політехнічного інститутів. У цей період було заново влаштовано центральну алею парку, замінено її покриття, встановлено нові світильники й садові лавки. В парку повністю відновлено систему водостоків та створено нову стежкову мережу. Добре розгалужена та продумана мережа доріжок дає змогу рівномірно розподілити відвідувачів та зменшити рекреаційний вплив на компоненти паркової екосистеми [33].

У кінці 90-х років минулого століття громадськість Львова «захистила» парк від будівництва на його території комплексу «Макдональдс», що сприяло збереженню історичного минулого та унікального сучасного стану паркових насаджень.

На сьогодні парк ім. Івана Франка є центральною серцевиною цільного архітектурно-планувального комплексу міста Львова, який є улюбленим місцем активного рекреаційного відпочинку мешканців міста, характеризується різним видовим складом деревної рослинності, привабливими композиційними біогрупами та угрупованнями деревних

рослин, неповторністю сформованого пейзажу та архітектурно-художнього і планувального образу міста [33].

Парк «Високий Замок», заснований у 1835 році, розташований у центральній частині Львова на схилах Замкової гори. Загальна площа парку становить 36,2 га та складається із схилів Замкової гори та двох терас – нижньої, де розташований будиночок садівника та нижній оглядовий майданчик, та верхньої на якій розташовано руїни Замку, телецентр і телевежа, а також штучний насип (копець) сформований у 1900 році [33].

Інтенсивні заходи із заліснення Замкової гори розпочалися на початку минулого століття, що зумовило значне збільшення видового різноманіття деревної рослинності паркової екосистеми. Одночасно вирівнювались схили парку та формувалася сучасний ландшафт.

У деревній рослинності парку переважають клен гостролистий, клен-явір, липа серцелиста, ясен звичайний. Досить часто серед деревної рослинності парку трапляються інтродуковані деревні види та дерева-екзоти – магнолія, червонолистий бук, деревовидна півонія, тюльпанове дерево, деревоподібна гортензія.

У останні роки в парку «Високий Замок», проведені значні роботи із збільшення видового складу деревних рослин шляхом висаджування нових дерев, створено нову стежково-дорожню мережу, та головне, що запобігає протіканню ерозійних процесів на схилах парку, влаштовано серпантинні сходи з нижньої на верхню терасу парку [33].

На сьогодні парк «Високий Замок», завдяки своєрідності та унікальності природного і штучного створеного рельєфу є улюбленим місцем рекреаційного відпочинку мешканців та гостей міста Львова.

3. ПРИРОДНО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ ЛЬВОВА ТА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1. Природно-кліматичні умови міста Львова

Місто Львів, перша згадка про яке датується 1256 роком, розташоване у західній частині Волино-Подільської височини, в зоні Розточчя та Опілля, на вододілі річок Буга та Дністра. У межах міста виділяють добре виражені геоморфологічні та орографічні елементи: Львівське плато, Львівську улоговину, Розточчя, Опілля, Пасмове Побужжя та Білогірсько-Мальчицьку долину (рис. 3.1).

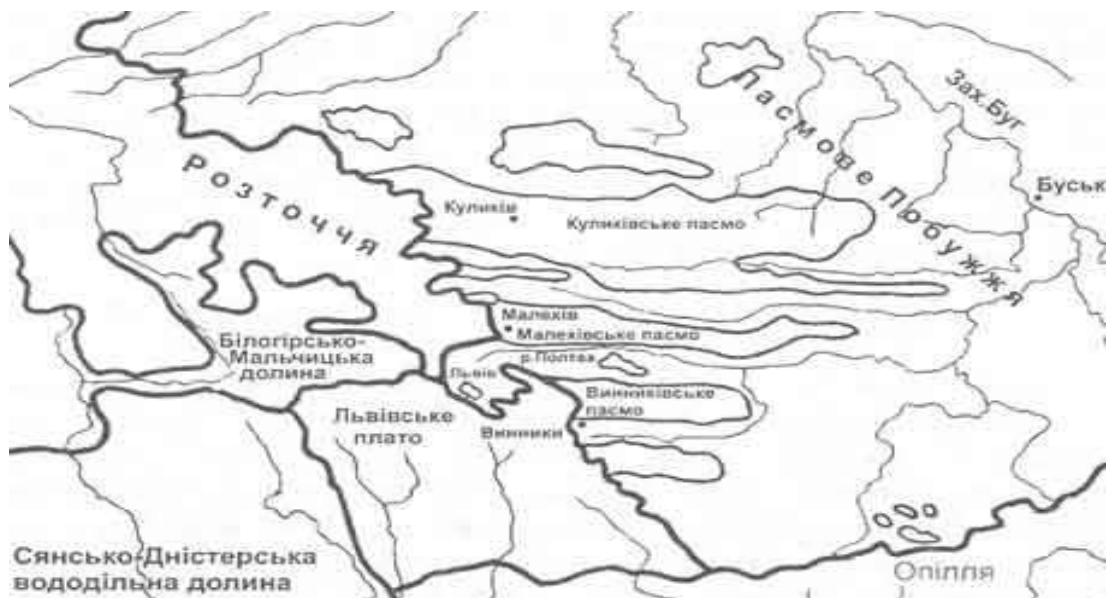


Рис. 3.1. Геоморфологічна та орографічна будова міста Львова.

З міського Високого Замку відкривається мальовничі краєвиди на всі геоморфологічні райони міста, зокрема і на Львівську улоговину, в якій і розташована центральна історична частина міста.

Територія міста Львова розташована на крейдових, третинних і четвертинних геологічних відкладах, які виступають у вигляді вапняків, піщаників та гіпсу. На вододільних територіях Львівського плато розвинутий потужний четвертинний геологічний покрив.

Ґрунтовий покрив міста Львова відзначається великим різноманіттям генезису, механічного складу та будови ґрунтового профілю. Для міста характерними є природні дерново-підзолисті, світло-сірі і сірі опідзолені ґрунти, а також антропогено змінені ґрунтові утворення – коротко профільні, насипні, намівні ґрунти різної потужності і скелетності з значним вмістом будівельного і побутового сміття.

Істотним чинником, що вплинуло на формування орографічних і морфологічних рис міста Львова, зокрема Львівської улоговини, є річка Полтва, яка на даний час взята у колектор та виходить на поверхню в районі Галицького Перехрестя. Територія міста та його околиці є багатими на підземні прісні та мінералізовані води, які використовуються для забезпечення водними ресурсами мешканців міста.

Клімат території Львова характеризується помірно-континентальним типом та формується під впливом геоморфологічних і орографічних чинників. Сумарна сонячна радіація у Львові змінюється протягом року складає від 68,7 до 97,4 ккал/кв.см, а радіаційний баланс складає від 35,6 до 43,5 ккал/кв.см.

Середньорічна температура повітря у Львові складає 7,2 °С, а річна амплітуда коливається від - 22 °С узимку до 34 °С улітку. Найхолодніший місяцем у є грудень – -3,2 °С, а найтеплішим місяцем є липень - +18,2 °С (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Середньомісячні та річна температури повітря в місті Львові, °С

Місяці												За рік
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
-1,2	-0,8	4,8	6,2	13,7	16,5	18,2	17,3	10,7	6,5	0,5	-3,2	7,2

Негативний вплив урбанізаційних процесів на клімат більш чітко проявляється через формуванні у центрі міста міського острову тепла. Так, при безхмарній погоді температура центральної історичної частини міста

Львова вищою на 2-4 °С вдень і на 5-7 °С ввечері, ніж на території його околиць.

Середньорічна відносна вологість повітря у місті Львові складає 78%, зокрема зимою – 83-89 %, а літом 78-74 %. Найбільша кількість надлишково-засушливих днів на квітень-червень та складає 214 днів (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Середньомісячні і річне значення вологості повітря у Львові, %

Показник	Місяці												За рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
F, %	83	84	79	73	71	74	75	78	81	83	87	89	78

Середньорічна швидкість вітру у місті Львові становить 4,2 м/с. Протягом року на території міста переважають вітри західних і південно-західних напрямків, повторюваність яких є досить значною та складає 42,4 %. Найбільш вітряними є грудень та листопад, а найменш вітряними травень та січень.

Атмосферні опади на території Львова випадають вкрай нерівномірно та найбільше їх є у липні та вересні. Лютий та травень характеризуються випадання найменшої кількості опадів у місті (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Середньомісячні і річна кількість опадів у Львові, мм

Опади, мм	Місяці												За рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
	128	72	43	34	58	84	115	78	148	68	92	68	988

Протягом літнього теплого періоду року випадає 29 % річної кількості опадів, а в зимовий період 27 % річних опадів, що загалом позитивно впливає на формування та розвиток деревної рослинності та зелених насаджень Львова (табл. 3.3.).

Сніговий покрив тримається в середньому від кінця листопада до кінця лютого. Найбільша кількість снігу в місті Львові випало в лютому 1940 року при товщині снігового покриву в 64 см. Стійкий сніговий покрив у місті утворюється переважно у середині грудня і тримається до середини лютого.

Загалом, природно-кліматичні умови Львова є досить сприятливий для формування продуктивних фітоценозів з аборигенних і інтродукованих деревних рослин, які використовуються для озеленення міста та створення комплексної зеленої зони у Львівському міському середовищі.

3.2. Рослинність комплексної зеленої зони Львова

Зелена зона Львова характеризується системою природних та антропогенно створених ландшафтів міста, які відіграють значну середовище твірну функцію в урбанізованому довкіллі.

Для зеленої зони міста Львова характерним є структурна побудова системи насаджень різного функціонального призначення як у центральній історичній частині міста, так і на його околицях, до яких примикають заміські лісові угруповання, які формують лісопаркову зелену зону міста.

Зелені насадження зеленої зони міста Львова займають площу в понад 43 тис. га, із яких лісопаркова частина складає майже 53 % зелених рослинних угруповань. Видовий склад рослинності лісопаркової частини є досить різноманітним, де поряд з едифікаторними деревними видами, такими як бук лісовий, дуб звичайний та сосна звичайна, часто трапляються субедифікаторні деревні види та види-інтродуценти.

Фітоценотичний вкриття зеленої зони Львова – система міських зелених ландшафтів міста та його приміської зеленої зони, де практично немає видимої межі між ними. Лісові угруповання, тобто лісопаркові насадження міста, часто проникають на територію міської забудови, а в приміських лісових насадженнях все частіше трапляються елементи садово-паркових рослинних угруповань.

Біорізноманітність рослинних асоціацій та рослинних угруповань зеленої зони Львова насамперед залежать від геоморфологічної і орографічної приналежності міської території та історичних аспектів формування рельєфу міста та створення зелених зон.

У межах зеленої зони Львова та приміських насаджень міста виділяються п'ять угруповань рослинного вкриття: лісова, лугова, болотна, скельна і степова.

Найбільшу площу займає лісова рослинність міста, яка представлена широколистяними, мішаними і хвойними лісами, де головними лісотвірними видами деревних рослин є: дуб звичайний, бук лісовий, граб звичайний, вільха чорна та сосна звичайна.

Лісистість комплексної зеленої зони Львова становить 22,5 %. Лісопаркові рослинні масиви розташовані навколо міста нерівномірно і прилягають до міста із сходу – Винниківський лісопарк, заходу – Брюховицький лісопарк і з південного-заходу – а Басівський лісопарк.

Лугова рослинність міста та його околиць представлена трав'яними рослинними формаціями на заплавах рік Полтви, Зубри та Верещиці.

Болотна рослинність міста яка займає дуже незначні площі представлені дрібними рослинними угрупованнями з перевагою у видовому складі осоки та дрібних злаків.

Скеляста рослинність міста не є розповсюдженою на території міста та займає тільки територію в східних околицях у районі Винниківського лісопарку в межах Чортової Скелі.

Зелена зона міста Львова характеризується наявністю значної кількості паркових насаджень, внутрішньо кварталних зелених територій та вуличних насаджень. У центральній історичній частині міста знаходяться значні за площею історично сформовані паркові рослинні угруповання, зокрема такі як: Стрийський парк, парк Залізна вода, парк Боднарівка, парк ім. Богдана Хмельницького, парк ім. Івана Франка, парк «Високий Замок», парк «Піскові озера», Личаківський парк.

Наявність значних площ паркових насаджень та значної кількості скверів у міській житловій і промисловій забудові міста, а також наявність вуличних рядових і алейних насаджень сприяє формуванню загального зеленого каркасу міста та комплексної зеленої зони міста Львова.

3.3. Характеристика зелених насаджень досліджуваних паркових насаджень Львова

Безпосередніми об'єктами досліджень є трав'яна і деревна рослинність та ґрунтовий покрив паркових екосистем центральної історичної частини міста Львова, зокрема парків «Піскові озера», ім. Івана Франка та «Високий Замок».

Насадження вибраних для проведення досліджень парків Львова характеризуються значним біорізноманіттям деревних і трав'янистих рослин та зазнають значного антропогенно-рекреаційного впливу, що зумовлює пошкодження рослинного вкриття та зміну властивостей верхніх горизонтів ґрунтового покриву.

Дослідження видового дендрологічного складу та систематичної структури парків Львова, проведені співробітниками Національного лісо-технічного університету України показали, що паркові екосистеми міста характеризуються досить значним дендрологічним різноманіттям та загалом налічують 156 видів і форм деревних рослин (дерев і кущів) із 81 роду та 36 родин (табл. 3.4) [7, 15, 25].

Дендрорізноманіття досліджуваних паркових насаджень (парки «Піскові озера», ім. Івана Франка та «Високий Замок») загалом нараховує 92 види деревних рослин. Серед трьох досліджуваних паркових екосистем найбільшим видовим різноманіттям деревних рослин характеризується найстаріший публічний парк України – парк ім. Івана Франка, який налічує 76 видів деревних рослин, а найменшим видовим складом деревних рослин – парк «Піскові озера», де зростає тільки 41 вид деревних рослин (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Видове різноманіття дендрофлори в паркових насадженнях міста Львова

Відділ	Клас	Кількість			
		порядків	родин	родів	видів
«Піскові озера»					
<i>Pinophyta</i>	<i>Pinopsida</i>	2	2	3	4
<i>Magnoliophyta</i>	<i>Magnoliopsida</i>	13	13	23	37
ім. Івана Франка					
<i>Pinophyta</i>	<i>Pinopsida</i>	3	3	5	7
<i>Magnoliophyta</i>	<i>Magnoliopsida</i>	21	24	49	69
«Високий Замок»					
<i>Pinophyta</i>	<i>Pinopsida</i>	2	2	5	7
<i>Magnoliophyta</i>	<i>Magnoliopsida</i>	19	23	42	51

У дендрофлорі досліджуваних паркових насаджень міста Львова переважають деревні види відділу Покритонасінні, які складають від 87,9 до 90,2 % загального видового різноманіття деревних рослин паркових екосистем (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Розподіл деревних рослин у парках міста Львова

Паркові насадження міста Львова	Голонасінні		Покритонасінні		Загальна кількість видів
	кількість видів	%	кількість видів	%	
«Піскові озера»	4	9,8	37	90,2	41
ім. Івана Франка	7	9,2	69	90,8	76
«Високий Замок»	7	12,1	51	87,9	58

У досліджуваних парках Львова серед листяних дерев максимальною кількістю особин представлені такі види: клен гостролистий (*Acer platanoides* L.), клен-явір (*Acer pseudoplatanus* L.), гіркокаштан звичайний (*Aesculus*

hippocastanum L.), ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.), біла акація (*Robinia pseudoacacia* L.), липа серцелиста (*Tilia cordata* Mill.) та граб звичайний (*Carpinus betulus* L.).

Серед кущів максимальною кількістю особин представлені такі види: бузина чорна (*Sambucus nigra* L.) та сніжноягідник білий (*Symphoricarpos albus* Blake).

Значна частота трапляння та поширення вказаних вище деревних рослин у паркових екосистемах міста Львова пояснюється високим рівнем їх життєвості, доброю здатністю до природного поновлення та стійкістю до значних антропогенно-рекреаційних навантажень.

У парках «Піскові озера» та «Високий Замок» переважають аборигенні види деревних рослин які складають відповідно 63,4 та 51,7 %, видового різноманіття. Натомість в парку ім. Івана Франка переважають види-інтродуценти, які становлять 57,9 % видового різноманіття деревних рослин (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Розподіл аборигенних та інтродукованих видів деревних рослин
у парках міста Львова

Паркові насадження міста Львова	Аборигенні види		Інтродуковані види		Загальна кількість видів
	кількість видів	%	кількість видів	%	
«Піскові озера»	26	63,4	15	36,6	41
ім. Івана Франка	32	42,1	44	57,9	76
«Високий Замок»	30	51,7	28	48,3	58

Найбільш негативні зміни в паркових екосистемах міста Львова, що призводять до значного погіршення санітарного стану паркових насаджень, відбуваються внаслідок антропогенної та рекреаційної діяльності, що проявляється в надмірному навантаженні на рослинні угруповання парків та

супроводжується, насамперед механічним пошкодженням деревних рослин в парках.

Негативна дія антропогенних факторів на загальний стан і життєвість деревних рослин посилює дію несприятливих природних чинників, які в сукупності призводять до погіршення загального санітарного стану паркових насаджень міста Львова.

Найбільш поширеними серед біотичних пошкоджень насаджень парків міста Львова є ураження дерев напівпаразитною рослиною омелою білою (*Viscum album* L.) та утворення в стовбурах дерев дупел.

Дослідження загального санітарного стану паркових насаджень Львова показали, що переважна більшість деревних рослин є стійкими до дії несприятливих антропогенних чинників урбанізованого середовища. Однак, негативні антропогенні впливи, зокрема забрудненість міського середовища та значні рекреаційні навантаження, призводять до зниження життєвості та стійкості деревних рослин до уражень різноманітними фітохворобами та ентомошкідниками.

Усереднений ступінь уражень і пошкоджень деревних рослин парків міста Львова загалом є досить високим. Так, частка уражених і пошкоджених деревних рослин в парку «Піскові озера» складає 41,3 %, в парку ім. Івана Франка – 49,4 %, а в парку «Високий Замок» – 51,9 % дерев (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Санітарний стан паркових насаджень міста Львова

Паркові насадження міста Львова	Уражені та пошкоджені дерев		Аварійні дерев		Загалом обстеже- них дерев, особин
	кількість, особин	%	кількість, особин	%	
Піскові озера, м. Львів	493	41,3	1	0,1	1194
ім. І. Франка, м. Львів	701	49,4	5	0,4	1419
Високий Замок, м. Львів	1738	51,9	19	0,6	3351

Наявність у паркових насадженнях аварійних дерев – від 0,1 до 0,6 % від загальної кількості деревних рослин, вказує на необхідність здійснення проведення постійного парко патологічного догляду за санітарним станом паркових екосистем.

Розглядаючи стійкість окремих видів деревних рослин до дії несприятливих антропогенних факторів, на основі здійснених досліджень можна стверджувати, що найбільших уражень та пошкоджень в парках міста Львова зазнають такі деревні види як: гіркокаштан звичайний (*Aesculus hippocastanum* L.), робінія звичайна (*Robinia pseudoacacia* L.), липа серцелиста (*Tilia cordata* Mill.), клен гостролистий (*Acer platanoides* L.) та клен-явір (*Acer pseudoplatanus* L.).

На основі досліджень видового складу і структури дендрофлори парків та санітарного стану паркових насаджень міст можна аналізувати та прогнозувати подальший розвиток паркових фітоценозів, розробляти рекомендації щодо ведення господарських заходів, підвищення естетичної цінності та рекреаційної привабливості комплексної зеленої зони міста Львова.

Дослідження видового складу та структури трав'яного вкриття парків Львова, проведені співробітниками Національного лісотехнічного університету України показали, що паркові екосистеми міста характеризуються досить значним фіторізноманіттям та загалом налічують 108 видів вищих судинних рослин із 76 родів та 24 родин. Провідними за кількістю видів є такі родини: *Poaceae* (25 видів), *Asteraceae* (21 вид), *Fabaceae* (10 видів), *Rosaceae* (7 видів).

У ценотичній структурі флори газонів паркових екосистем Львова переважають лісо-лучні, лучні, лучно-чагарникові та рудеральні види. Видове різноманіття лісових, лісо-чагарникових, лучно-болотних та болотних видів значно бідніше.

У процентному співвідношенні види природної флори значно переважають над синантропними видами та у партерних газонах складають

57,1-66,7 %, у звичайних садово-паркових – 71,4-80,0 %, у лучних – 67,6-83,3 % та у спортивних – 80,0 % від загальної кількості видового складу газонів.

На основі встановленого складу та структури деревної і трав'яної рослинності парків та санітарного стану паркових насаджень міст можна здійснювати оцінювання їх відповідності функціональному призначенню, аналізувати та прогнозувати подальший розвиток паркових фітоценозів, розробляти заходи із покращення декоративних якостей і оптимізації структури рослинних угруповань та підвищення естетичної цінності і рекреаційної привабливості зелених насаджень в комплексній зеленій зоні міста Львова.

4. АНТРОПОГЕННІ НАВАНТАЖЕННЯ ТА СТАДІЇ ДИГРЕСІЇ ПАРКОВИХ НАСАДЖЕНЬ ЛЬВОВА

4.1. Механічне пошкодження деревних рослин паркових насаджень міста

Значне збільшення антропогенно-рекреаційних навантажень на паркові екосистеми протягом останніх десятиліть викликає необхідність вирішення питань щодо розроблення заходів із зменшення та запобігання негативного впливу людини на зелені ландшафти, особливо в період масового використання зелених рослинних угруповань в рекреаційних цілях [10, 32]

Використання паркових насаджень міста Львова у рекреаційних та історично-пізнавальних цілях призводить насамперед до витоптування трав'яної рослинності та механічного пошкодження деревної рослинності паркових екосистем.

Кількість механічно пошкоджених деревних рослин (до ступеня неприпинення росту), а також зламаних дерев (до ступеня припинення росту) у паркових насаджень міста Львова наведено в табл. 4.1.

Проведення обліку механічних пошкоджень деревної рослинності у різних парках міста Львова різного ступеня антропогенного впливу здійсненого маршрутним методом показав, що збільшення кількості відвідувачів паркових насаджень призводить до і збільшення кількості пошкоджених деревних особин у паркових екосистемах міста.

Аналіз табл. 4.1. показав, що при проведенні обліку механічних пошкоджень деревних рослин у паркових екосистемах міста Львова, найбільша кількість пошкоджених дерев є парку «Піскові озера» та складає 39 особин. Загалом кількість механічно пошкоджених деревних рослин у парках міста становить 98 особин (табл. 4.1),

Серед різних видів механічних пошкоджень деревних рослин у досліджуваних парках Львова найбільше припадає на зламани гілки (44 особин) та комбіновані пошкодження дерев (25 особин) (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Механічні пошкодження деревних рослин у паркових насадженнях
міста Львова

Парки міста Львова	К-ть дерев, особин	Кількість механічно пошкоджених деревних рослин, особин					Механічно пошкод- жених дерев,	
		зламани дерева	пошкод- ження гілок	пошкод- ження кори	пошкод- ження корене- вих лап	комбі- новані пошкод- ження	ос.	%
«Піскові озера»	856	-	18	6	5	10	39	4,56
ім. Івана Франка	778	-	12	4	1	7	24	3,08
«Високий Замок»	892	1	14	9	3	8	35	3,92
Загалом	2526	1	44	19	9	25	98	3,88

Найбільших пошкоджень зазнають такі види дерев як липа серцелиста (*Tilia cordata* Mill.) та липа широколиста (*Tilia platiphyllos* Scop.), що є наслідком збирання липового цвіту на чай мешканцями міста, особливо у парковій зоні Піскових озер. Значних пошкоджень також зазнаю гіркокаштан звичайний (*Aesculus hippocastanum* L.), клен гостролистий (*Acer platanoides* L.) та клен-явір (*Acer pseudoplatanus* L.).

Механічні пошкодження деревних рослин до ступеня припинення росту, тобто зламани молоді дерева для парків Львова не є характерними. При проведенні обліку пошкоджених деревних рослин, тільки у парку «Високий Замок» виявлено один екземпляр зламаноного ясена звичайного (*Fraxinus excelsior* L.).

Кількість механічно пошкоджених деревних рослин у паркових екосистемах міста Львова, ще не відображає дигресію паркових територій міста Львова, яка встановлюється за процентним показником механічно пошкоджених деревних рослин (відношення кількості механічно

пошкоджених деревних рослин до кількості обстежених дерев у парковій зоні).

Процент механічно пошкоджених деревних рослин та стадії дигресії паркових насаджень міста Львова наведено в табл. 4.2.

Таблиця 4.2

Стадії дигресії паркових насаджень міста Львова за показником механічного пошкодження деревних рослин

Парки міста Львова	Кількість обстежених дерев, особин	Кількість пошкоджених дерев, особин	Процент механічно пошкоджених дерев	Стадії дигресії паркових насаджень
«Піскові озера»	856	39	4,56	1- початкова дигресія
ім. Івана Франка	778	24	3,08	1- початкова дигресія
«Високий Замок»	892	35	3,92	1- початкова дигресія
Загалом в парках	2526	98	3,88	1- початкова дигресія

Проведений аналіз табл. 4.2. свідчить про те, що в центральному парку Львова – парку імені Івана Франка, процент механічно пошкоджених деревних рослин є найменшим та складає 3,08 %. У парку «Високий Замок» процент механічно пошкоджених деревних рослин є дещо вищим – 3,22 %, а в парку «Піскові озера» цей показник є найвищим та становить – 4,56 % (рис. 4.1).

Усереднений показник механічно пошкоджених деревних рослин внаслідок антропогенних навантажень на паркові екосистеми міста Львова є незначним та складає 3,88 % (рис. 4.1).

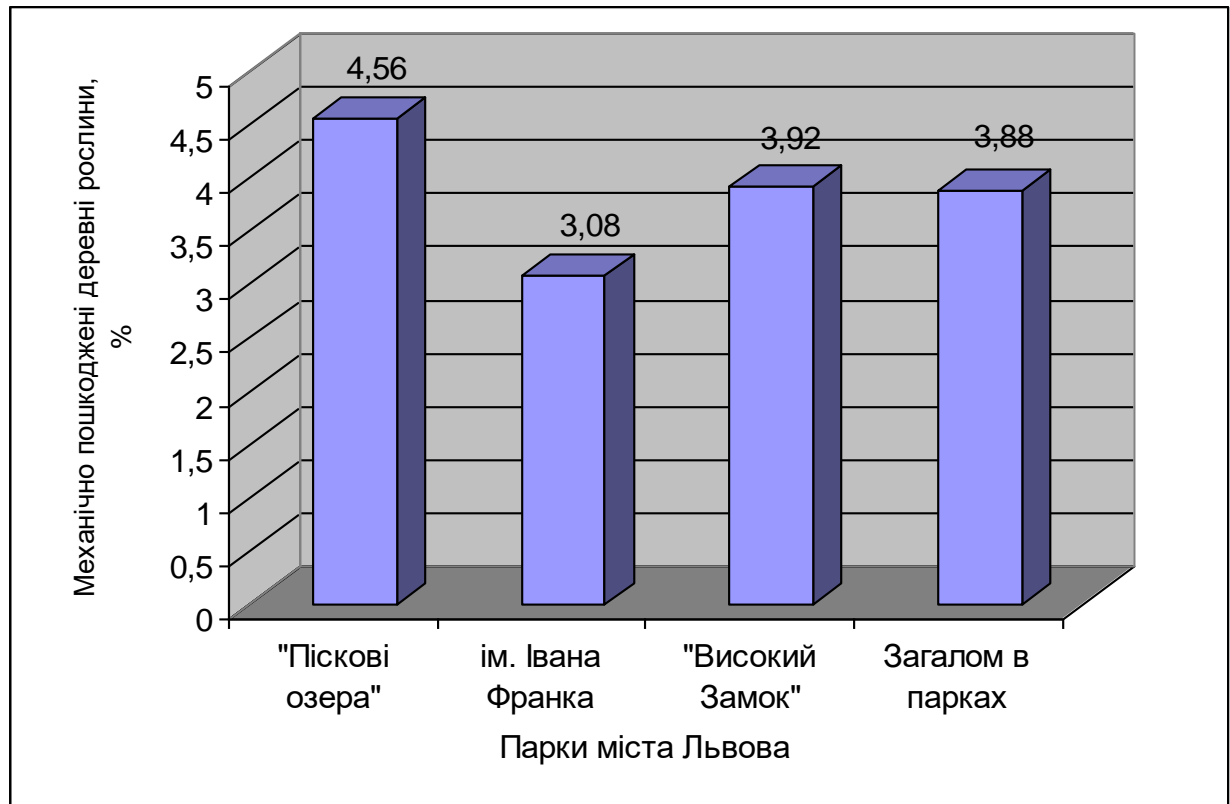


Рис. 4.1. Механічні пошкодження деревних рослин у паркових насадженнях міста Львова

Найвищий процент механічно пошкоджених деревних рослин, що характерний для найменшого за площею парку міста «Піскові озера», можна пояснити значним рекреаційним навантаженням на паркову екосистему у всі пори року – інтенсивне використання паркової зони з метою активної рекреаційної діяльності та відпочинку мешканцями міста.

Загалом, найвищий негативний антропогенний вплив за показником процентного механічного пошкодження деревних рослин у паркових насадженнях характерний для парку «Піскові озера»:

парк ім. Івана Франка => парк «Високий Замок» => парк «Піскові озера»

Стадії рекреаційної дигресії рослинного вкриття за показником процентного механічного пошкодження деревних рослин у всіх досліджуваних паркових насадженнях міста Львова є початковими (1 стадія дигресії), оскільки процент механічно пошкоджених деревних рослин знаходиться в межах від 3 до 15 %.

Проведені дослідження показали, що загалом за показником механічного пошкодження деревних рослин у паркових насадженнях Львова, паркові екосистеми центральної історичної частини міста зазнають першої, або ж початкової стадії рекреаційної дигресії, так як усереднений відсоток механічно пошкоджених деревних рослин у фітоценозах складає 3,88 %.

Таким чином, загалом паркові рослинні угруповання Львова не зазнають значного антропогенно-рекреаційного впливу, а проведення заходів щодо регулювання антропогенних навантажень на паркові екосистеми міста сприятиме зменшенню механічно пошкоджених деревних рослин у парках та сповільненню процесів рекреаційної дигресії паркових фітоценозів.

4.2. Витоптаність рослинного покриття паркових екосистем Львова

Антропогенно-рекреаційні навантаження на паркові екосистеми Львова окрім механічного пошкодження деревних рослин, супроводжуються і витоптуванням рослинного вкриття у паркових насадженнях міста та утворенням площинних і стежкових безтрав'яних територій у паркових екосистемах.

Розташування витоптаних безтрав'яних ділянок у паркових насадженнях Львова, як і в парках будь-якого урбанізованого середовища, є досить різноманітним та відбувається внаслідок стежкового та площинного витоптування трав'яної рослинності.

Розподіл площі непорушеного та витоптаного рослинного вкриття у паркових насадженнях Львова, а також варіант витоптаності трав'яних рослинних угруповань у паркових екосистемах міста залежно від рівня рекреаційного навантаження наведено в табл. 4.3.

Загалом у паркових насадженнях Львова стежкове витоптування трав'яної рослинності внаслідок рекреаційних навантажень значно переважає над площинним та загалом складає 183 м², або ж 2,54 % загальної території

досліджень. Площинне витоптування трав'яної рослинності у паркових насадженнях міста є незначним – 46 м², або ж 0,64 % від загальної території проведення досліджень (табл. 4.3).

Таблиця 4.3

Розподіл площі паркових зон за процентом витоптаності території
паркових насаджень

Парки міста Львова	Непорушена територія		Виотптування, м ²		Площа виотпту- вання, м ²	Процент виотп- тування, %
	м ²	%	стеж- кове	пло- щинне		
«Піскові озера»	2311	96,29	64	25	89	3,71
ім. Івана Франка	2362	98,42	34	4	38	1,58
«Високий Замок»	2298	95,75	85	17	102	4,25
Загалом в парках	6871	96,82	183	46	229	3,18

Загалом площа виотптування трав'яного вкриття (повного знищення трав'яної рослинності) у паркових екосистемах міста Львова внаслідок антропогенно-рекреаційного навантаження становить 229 м², або ж 3,18 % від паркових площ охоплених дослідженнями.

Процент виотптування трав'яної рослинності у трьох паркових екосистемах Львова та стадії дигресії паркових фітоценозів міста за показником площинного і стежкового знищення трав'яного вкриття наведено в табл. 4.4.

Проведений аналіз табл. 4.4. свідчить про те, що найнижчим показником виотптаності трав'яного вкриття у паркових насадженнях Львова, внаслідок антропогенно-рекреаційного навантаження, характеризуються насадження парку ім. Івана Франка – 1,58 % загальної площі досліджень. У парку «Піскові озера» процент виотптаності трав'яного фітоценозу є значно вищим – 3,71 %, а в парку «Високий Замок» – найвищим та становить 4,25 % (рис. 4.2).

Стадії дигресії паркових насаджень міста Львова за показником
витоптування трав'яної рослинності

Парки міста Львова	Непору- шена територія, м ²	Площа витоптування, трав'яного вкриття, м ²	Процент витоптування трав'яного вкриття, %	Стадії дигресії паркових насаджень
«Піскові озера»	2311	89	3,71	1- початкова дигресія
ім. Івана Франка	2362	38	1,58	0 – дигресія відсутня
«Високий Замок»	2298	102	4,25	1- початкова дигресія
Загалом в парках	6871	229	3,18	1- початкова дигресія

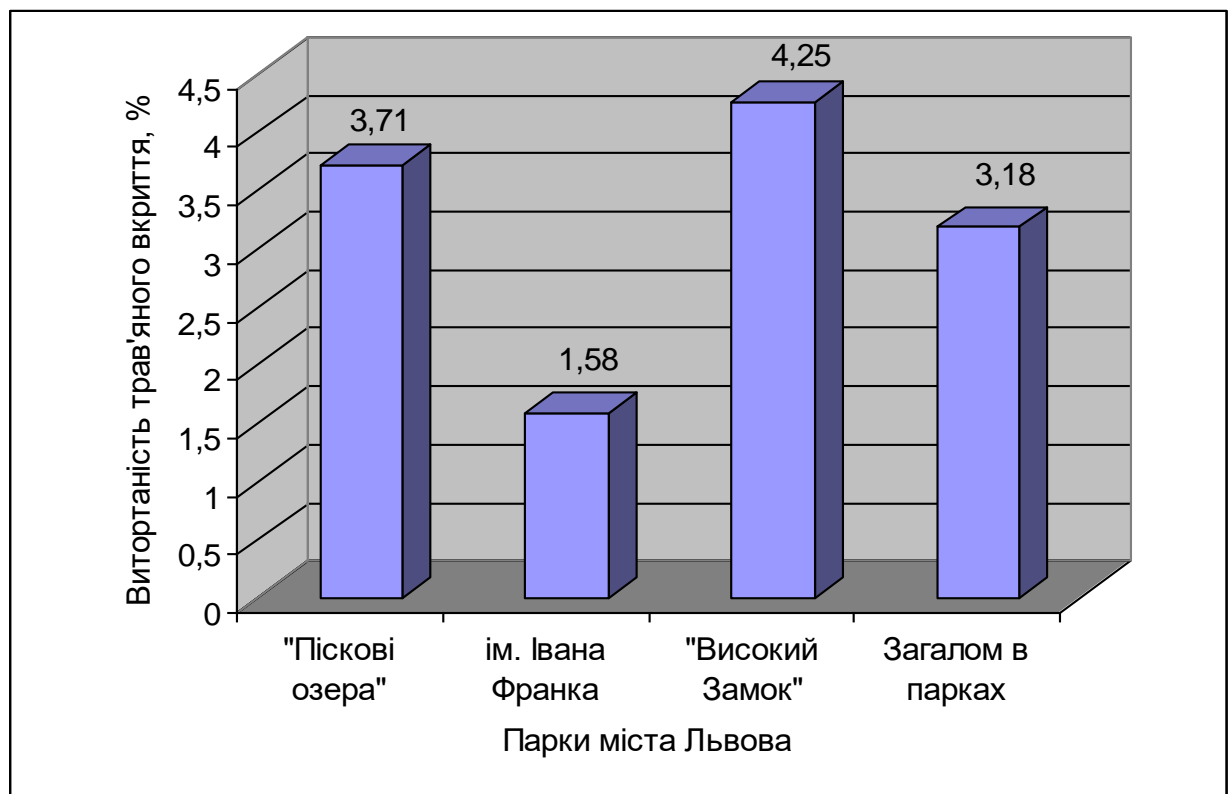


Рис. 4.2. Витортаність трав'яної рослинності
у паркових насадженнях міста Львова

Найменший процент вигоптаності трав'яного вкриття, що характерний для парку ім. Івана Франка можна обґрунтувати значною розгалуженістю мережі пішохідних доріжок та продуманістю їх планування у парковій екосистемі міста.

Усереднений показник вигоптаності трав'яного вкриття внаслідок антропогенних навантажень на паркові екосистеми міста Львова загалом є незначним та складає 3,88 % (рис. 4.2).

Загалом, найвищий негативний антропогенно-рекреаційний вплив за показником вигоптаності трав'яної рослинності характерний для парку «Високий Замок»:

парк ім. Івана Франка => парк «Піскові озера» => парк «Високий Замок»

Стадії рекреаційної дигресії рослинного вкриття за показником вигоптаності трав'яної рослинності у парках «Високий Замок» та «Піскові озера» є початковими (1 стадія дигресії), оскільки процент вигоптування трав'яної рослинності знаходиться в межах від 2 до 10 %.

Рекреаційна дигресія рослинного вкриття у парку ім. Івана Франка є відсутньою (0 – дигресія відсутня), оскільки процент вигоптування трав'яної рослинності не перевищує 2 % території проведення досліджень.

Загалом, процентне співвідношення непорушеної та вигоптанної площі рослинного вкриття внаслідок антропогенно-рекреаційної діяльності дає підстави стверджувати, що зелені паркові насадження міста Львова зазнають першої, або ж початкової стадії дигресії.

Проведені дослідження рослинності паркових насаджень Львова показали, що показники процентного вигоптування трав'яного вкриття та процентного механічного пошкодження деревних рослин внаслідок антропогенно-рекреаційних навантажень не завжди чітко корелюють між собою.

Проведені дослідження показали, що наявність більшої розгалуженості заощеної мережі пішохідних доріжок та продуманість їх створення у паркових екосистемах міста сприяє зменшенню площ вигоптування

трав'янистої рослинності в паркових насадженнях Львова та зумовлює зменшення негативного антропогенно-рекреаційного впливу на паркові фітоценози міста.

4.3. Фізичні властивості ґрунтового покриву залежно від ступеня рекреаційного навантаження

Надмірні антропогенно-рекреаційні навантаження на паркові насадження урбанізованих екосистем призводять не лише до механічного пошкодження деревних рослин і витоптування і деградації трав'яного рослинного вкриття, але і до зміни фізико-механічних і фізико-хімічних властивостей ґрунтового покриву.

У процесі стежкового та площинного витоптування трав'яного вкриття відбувається значне ущільнення верхніх горизонтів ґрунтового покриву, що зумовлює порушення структури генетичних горизонтів – підвищення густини та зниження пористості ґрунту.

Антропогенно-рекреаційні навантаження на паркові екосистеми також призводять до погіршення водно-механічних властивостей ґрунту внаслідок чого відбувається збільшення теплопровідності і випаровуваності та сповільнення біохімічних процесів у ґрунтовому профілі, а значить погіршуються умови росту та розвитку рослинності та знижується продуктивність рослинних фітоценозів паркових екосистем.

Важливими показниками фізико-механічних властивостей ґрунтового профілю, що безпосередньо впливають на ріст та розвиток рослинних угруповань в біогеоценозі є показники густини і густини твердої фази ґрунту, а також показники польової вологості та пористості верхніх горизонтів ґрунтового профілю.

Зміни фізико-хімічних властивостей верхніх горизонтів (шарів) ґрунту залежно від ступеня антропогенно-рекреаційного впливу в парку ім. Івана Франка наведено в табл. 4.5.

Фізико-механічні властивості ґрунтового покриву території парку
«Піскові озера» залежно від рівня рекреаційного навантаження

Тип антропогенного навантаження	Густина ґрунту, $d_1, \text{г/см}^3$	Тип ґрунту за густиною	Густина твердої фази, $d_2, \text{г/см}^3$	Польова вологість $W, \%$	Пористість, $V, \%$
непорушена територія	1,172	ущільнений	2,388	21,84	50,92
стежкове витоптування	1,271	сильно ущільнений	2,449	18,38	48,11
площинне витоптування	1,394	сильно ущільнений	2,543	15,26	45,18

Густина верхнього шару ґрунту ($d_1, \text{г/см}^3$) в парку «Піскові озера» коливається в межах від $1,172 \text{ г/см}^3$ в місцях слабого антропогенного навантаження до $1,394 \text{ г/см}^3$ в місцях сильного антропогенного впливу – площинного витоптування трав'яного вкриття (рис. 4.3). Тип ґрунту за густиною є ущільненим в місцях слабого рекреаційного навантаження та сильно ущільнений в місцях середнього та сильного рекреаційного впливу.

Густина твердої фази ґрунту ($d_2, \text{г/см}^3$) в меншій мірі залежить від антропогенного впливу та збільшується з посиленням антропогенного впливу на паркової фітоценози від $2,388 \text{ г/см}^3$ (в практично непорушеному фітоценозі) до $2,543 \text{ г/см}^3$ (в місцях площинного витоптування трав'яного вкриття).

Польова вологість ґрунту ($W, \%$) знижується в міру зростання негативного антропогенного впливу на паркові фітоценози від $21,84 \%$ до $15,26 \%$. Загальна пористість ґрунтового профілю ($V, \%$), як і польова вологість ґрунту, знижується із збільшенням ступеня антропогенно-рекреаційного впливу на паркові фітоценози від $50,92 \%$ (в практично

непорушеному фітоценозі) до 45,18 % (в місцях площинного витоптування трав'яного покриття) (рис. 4.4).

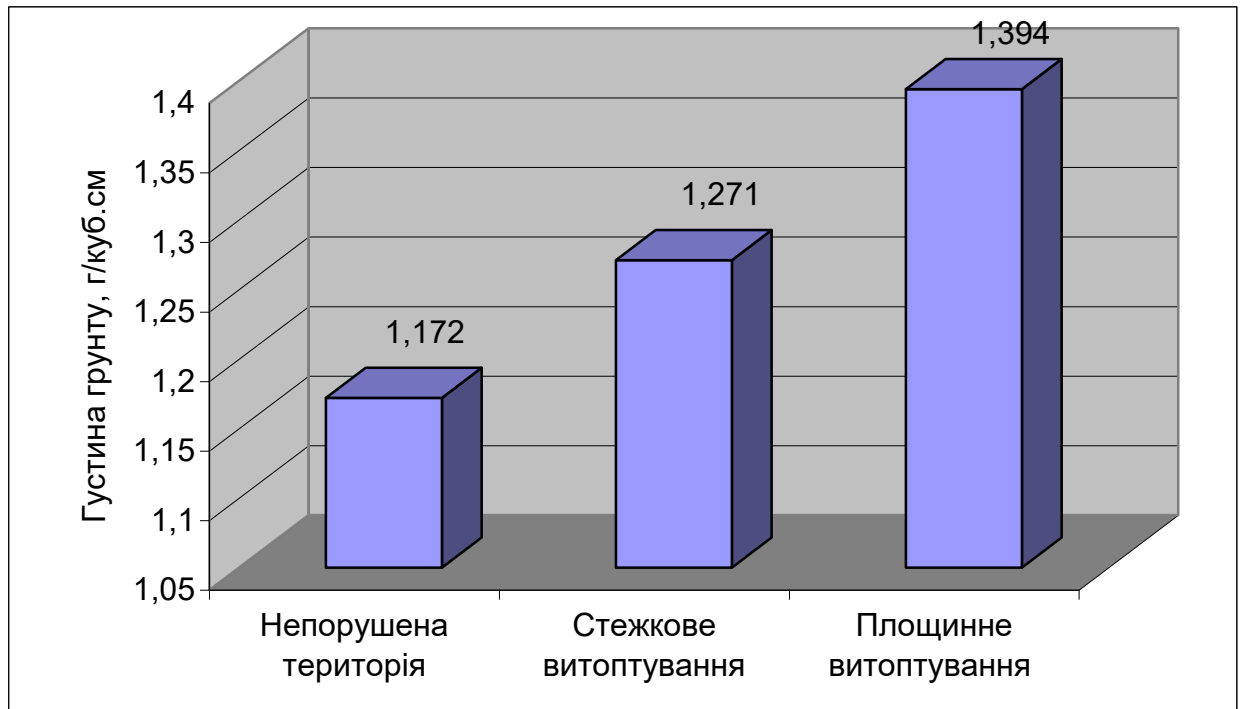


Рис. 4.3. Густина ґрунту в парку «Піскові озера» залежно від ступеня рекреаційного впливу

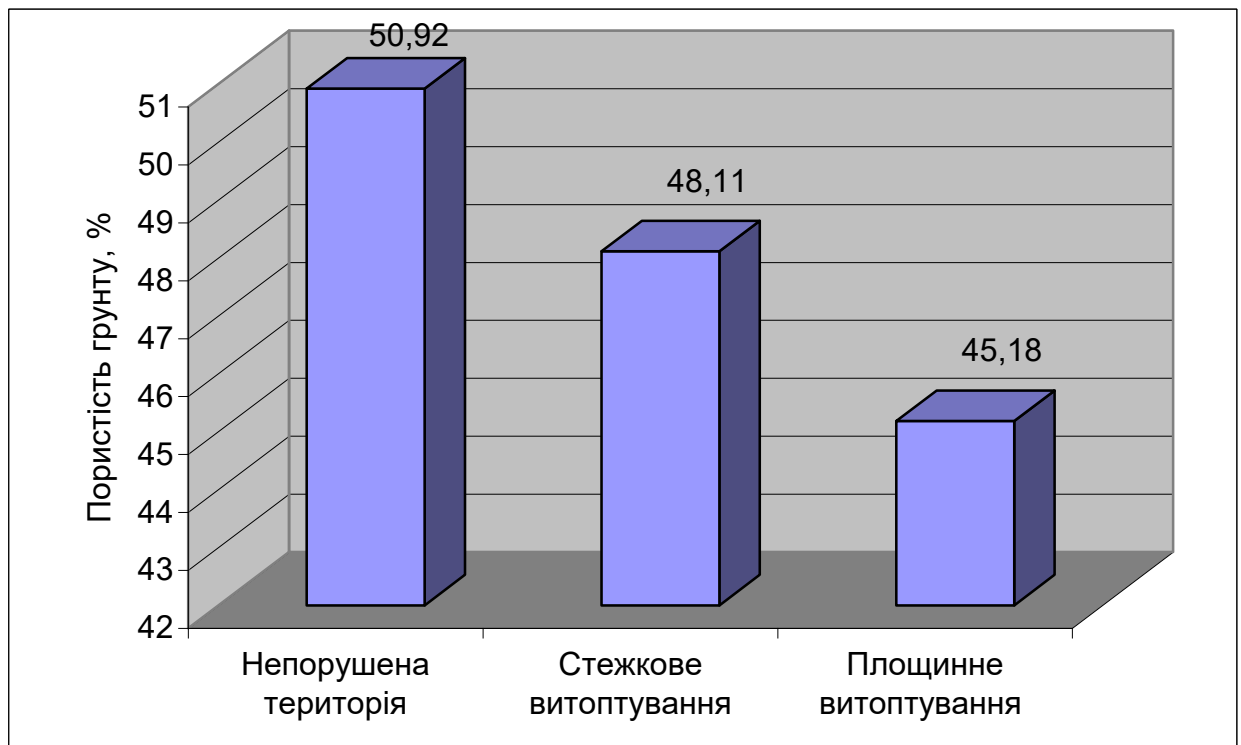


Рис. 4.4. Пористість ґрунту в парку «Піскові озера» залежно від ступеня рекреаційного впливу

Таким чином, збільшення антропогенно-рекреаційного впливу на паркові екосистеми та деградація трав'яного вкриття призводять до погіршення показників фізико-механічних властивостей ґрунтових умов у паркових біогеоценозах.

Зміни фізико-хімічних властивостей верхніх горизонтів (шарів) ґрунту залежно від ступеня антропогенно-рекреаційного впливу в парку ім. Івана Франка наведено в табл. 4.6.

Таблиця 4.6

Фізико-механічні властивості ґрунтового покриву території парку ім. Івана Франка залежно від рівня рекреаційного навантаження

Тип антропогенного навантаження	Густина ґрунту, d_1 , г/см ³	Тип ґрунту за густиною	Густина твердої фази, d_2 , г/см ³	Польова вологість W, %	Пористість, V, %
непорушена територія	1,184	ущільнений	2,381	21,12	50,27
стежкове витоптування	1,277	сильно ущільнений	2,442	17,24	47,71
площинне витоптування	1,415	сильно ущільнений	2,574	14,75	45,03

Густина ґрунту (d_1 , г/см³) в центральному парку міста Львова – парку ім. Івана Франка збільшується з посилення антропогенно-рекреаційного впливу на паркові екосистеми. Так, в практично непорушених місцях паркової екосистеми густина ґрунту складає 1,184 г/см³, а в місця площинного витоптування трав'яного вкриття – 1,415 г/см³ (рис. 4.5). Тип ґрунту за густиною є ущільненим в місцях практично відсутнього рекреаційного впливу на паркові екосистеми та сильно ущільнений в місцях середнього та сильного антропогенно-рекреаційного навантаження на паркові фітоценози.

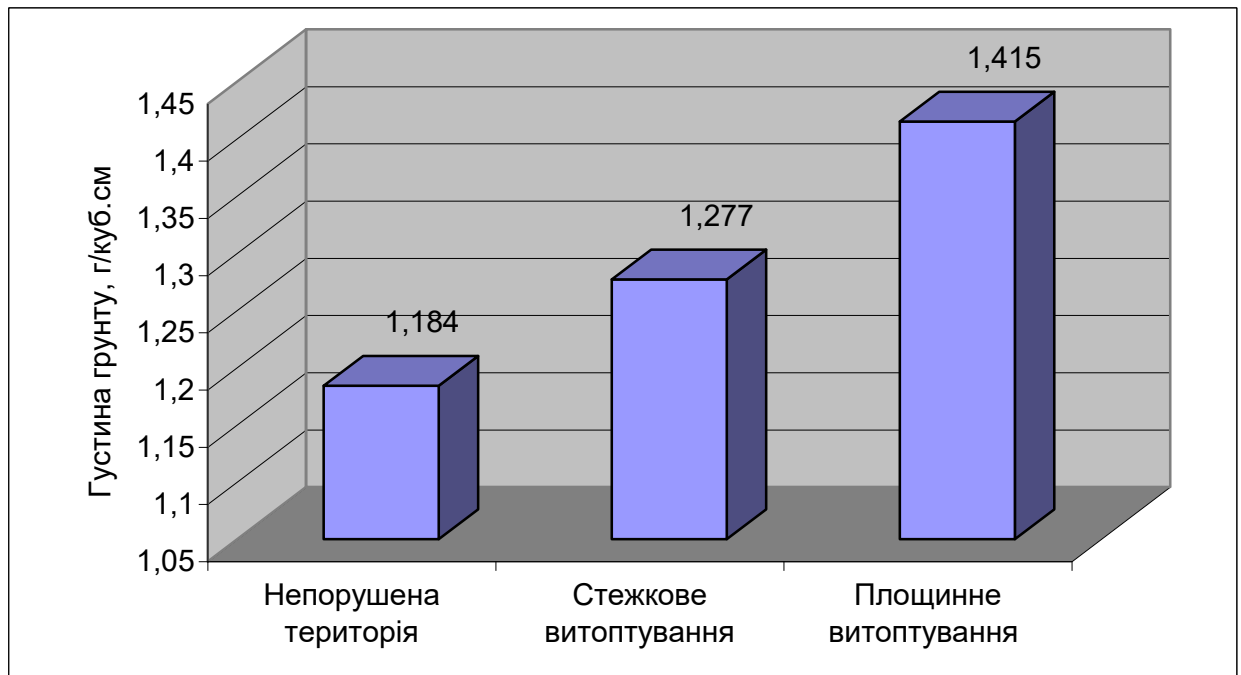


Рис. 4.5. Густина ґрунту в парку ім. Івана Франка залежно від ступеня рекреаційного впливу

Густина твердої фази ґрунту (d_2 , г/см³), як і густина ґрунту, збільшується з посиленням антропогенно-рекреаційного впливу на паркові екосистеми – від 2,381 г/см³ (в непорушеному парковому фітоценозі) до 2,574 г/см³ (в місцях площинного витоптування трав'яної рослинності).

Польова вологість ґрунту (W , %) поступово знижується із зростанням антропогенно-рекреаційного впливу на паркові насадження від 21,12 % (у практично непорушеному парковому фітоценозі) до 14,75 % (в місцях площинного витоптування трав'яної рослинності).

Знижується поступово із збільшенням антропогенно-рекреаційних навантажень на паркові фітоценози і показник загальної пористості ґрунту (V , %) від 50,27 % (у практично непорушеному парковому фітоценозі) до 45,18 % (в місцях значного рекреаційного впливу – площинного витоптування трав'яної рослинності) (рис. 4.6).

Зміни фізико-хімічних властивостей верхніх горизонтів (шарів) ґрунту залежно від ступеня антропогенно-рекреаційного впливу в парку «Високий Замок» наведено в табл. 4.7.

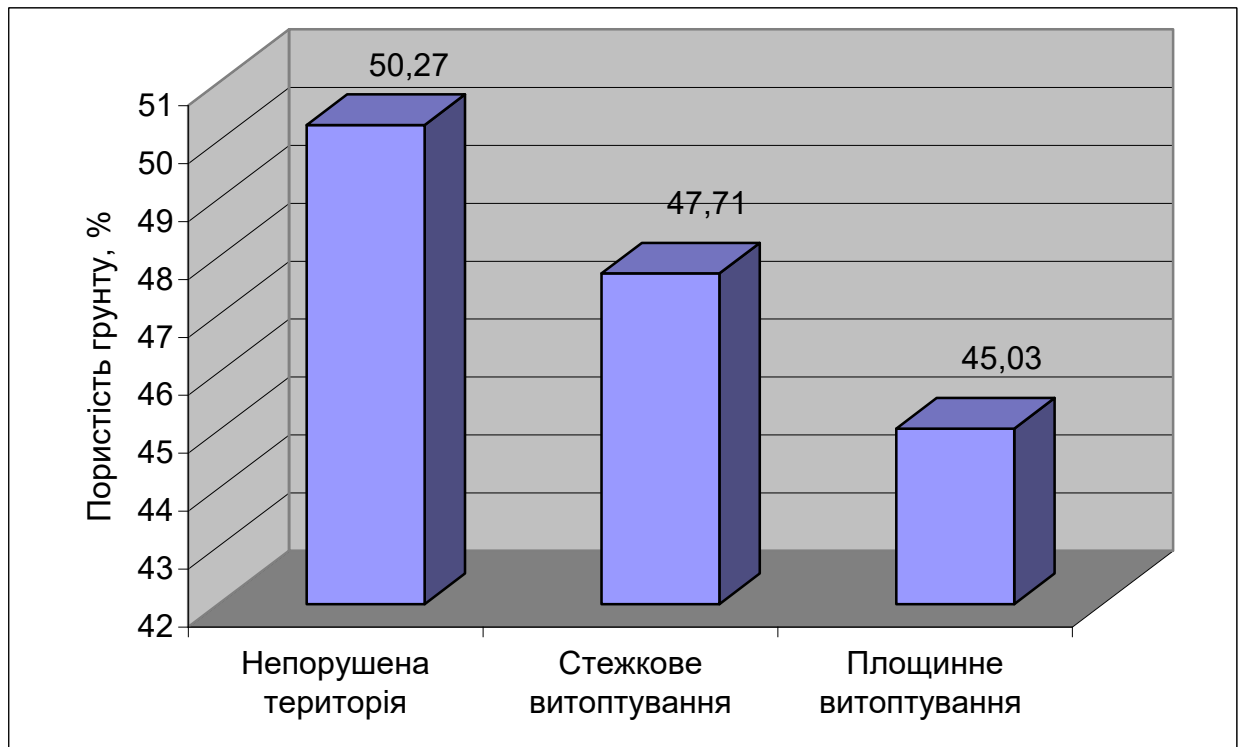


Рис. 4.6. Пористість ґрунту в парку ім. Івана Франка залежно від ступеня рекреаційного впливу

Таблиця 4.7

Фізико-механічні властивості ґрунтового покриття території парку «Високий Замок» залежно від рівня рекреаційного навантаження

Тип антропогенного навантаження	Густина ґрунту, $d_1, \text{г/см}^3$	Тип ґрунту за густиною	Густина твердої фази, $d_2, \text{г/см}^3$	Польова вологість $W, \%$	Пористість, $V, \%$
непорушена територія	1,163	ущільнений	2,392	22,62	51,38
стежкове витоптування	1,262	сильно ущільнений	2,452	19,48	48,53
площинне витоптування	1,376	сильно ущільнений	2,525	16,96	45,51

У парку «Високий Замок», як і в інших досліджуваних парках густина ґрунту ($d_1, \text{г/см}^3$) збільшується із збільшення антропогенного насадження на

паркові екосистеми – від $1,163 \text{ г/см}^3$ (в практично непорушених місцях) до $1,376 \text{ г/см}^3$ (в місця площинного витоптування трав'яного фітоценозу (рис. 4.7). Тип ґрунту є ущільненим в місцях відсутнього антропогенного впливу) та сильно ущільненим в місцях середнього та сильного антропогенного навантаження на паркові насадження.

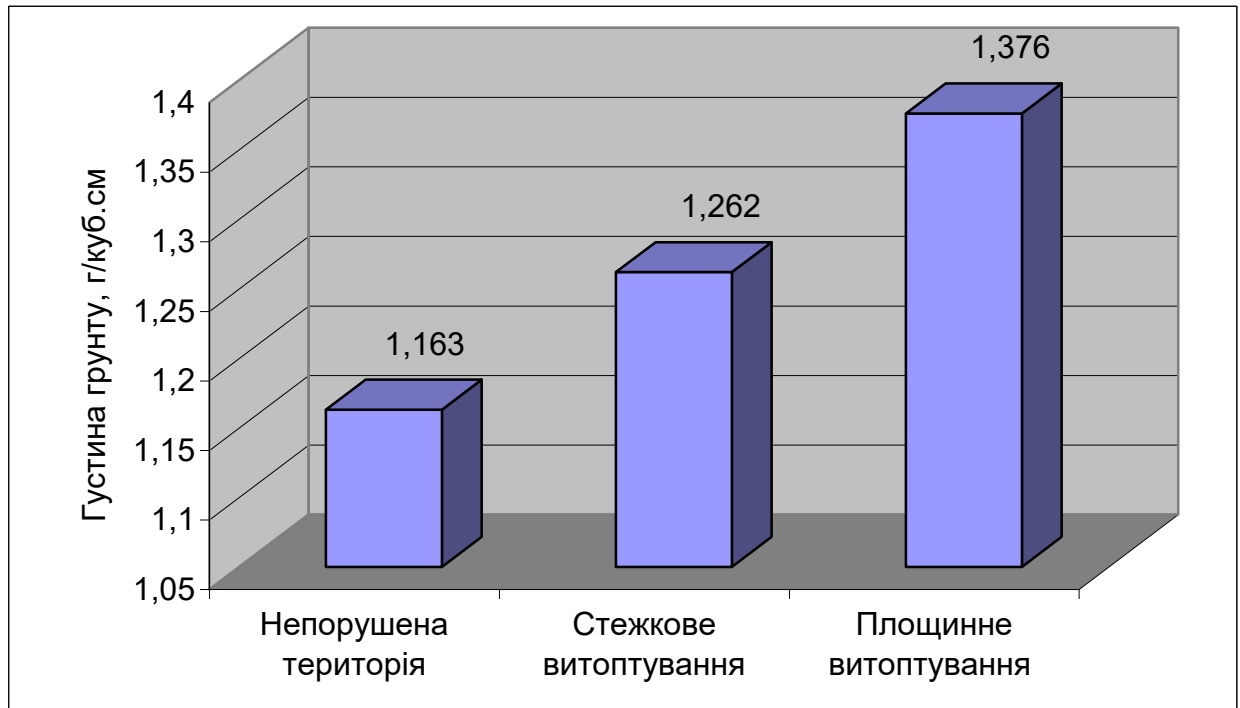


Рис. 4.7. Густина ґрунту в парку «Високий Замок» залежно від ступеня рекреаційного впливу

Густина твердої фази ґрунту (d_2 , г/см^3) збільшується з посиленням антропогенно-рекреаційного впливу на фітоценози парку «Високий Замок» – від $2,292 \text{ г/см}^3$ (в непорушеному стані) до $2,525 \text{ г/см}^3$ (в місцях площинного витоптування трав'яного фітоценозу).

Польова вологість ґрунтового покриву (W , %) знижується із зростанням антропогенно-рекреаційного впливу на паркові екосистеми від $22,62 \%$ (у практично непорушеному фітоценозі) до $16,96 \%$ (в місцях площинного витоптування трав'яної рослинності).

Загальна пористість ґрунтового профілю (V , %), як і польова вологість ґрунту, знижується із збільшенням антропогенно-рекреаційного впливу на паркові фітоценози від $51,38 \%$ (в практично непорушеному парковому

фітоценозі) до 45,51 % (в місцях площинного витоупування трав'яного вкриття) (рис. 4.8).

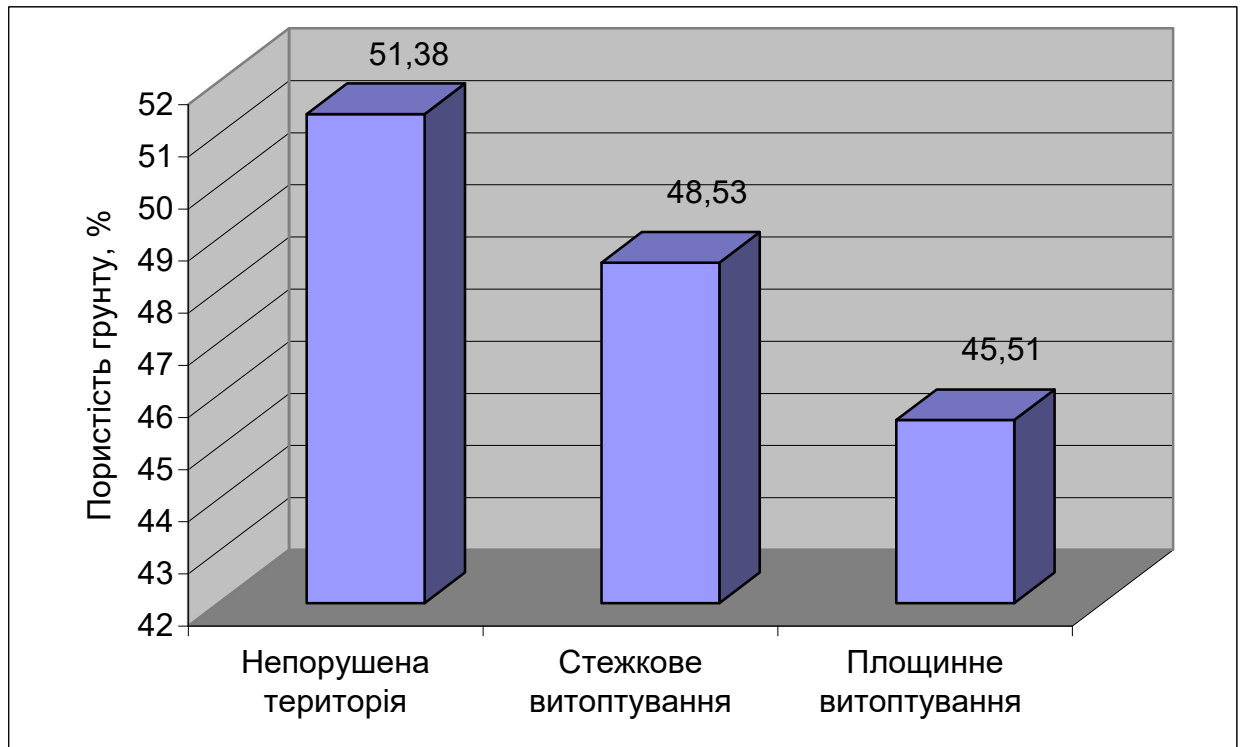


Рис. 4.8. Пористість ґрунту в парку «Високий Замок» залежно від ступеня рекреаційного впливу

Загалом, фізико-механічні властивості ґрунтового покриву напряду залежать від ступеня антропогенно-рекреаційного навантаження на паркові екосистеми міста Львова.

Усереднені показники фізико-механічних властивостей верхніх горизонтів (шарів) ґрунту та їх зміна залежно від антропогенно-рекреаційного впливу на паркові екосистеми Львова наведено в табл. 4.8.

Так, при незначному рекреаційному навантаженні, де фітоценотичне вкриття парків не зазнало пошкоджень, густина ґрунту усереднено складає $1,173 \text{ г/см}^3$ та збільшується у місцях площинного витоупування рослинного вкриття до $1,395 \text{ г/см}^3$ (рис. 4.9).

Аналогічно збільшується і густина твердої фази ґрунту від $2,387 \text{ г/см}^3$ (в практично непорушеному парковому фітоценозі) до $2,547 \text{ г/см}^3$ (в місцях площинного витоупування трав'яного вкриття).

Фізико-механічні властивості ґрунтового покриву парків Львова
залежно від рівня рекреаційного навантаження

Тип антропогенного навантаження	Густина ґрунту, d_1 , г/см ³	Тип ґрунту за густиною	Густина твердої фази, d_2 , г/см ³	Польова вологість W, %	Пористість, V, %
непорушена територія	1,173	ущільнений	2,387	21,86	50,86
стежкове витоптування	1,270	сильно ущільнений	2,448	18,36	48,12
площинне витоптування	1,395	сильно ущільнений	2,547	15,66	45,24

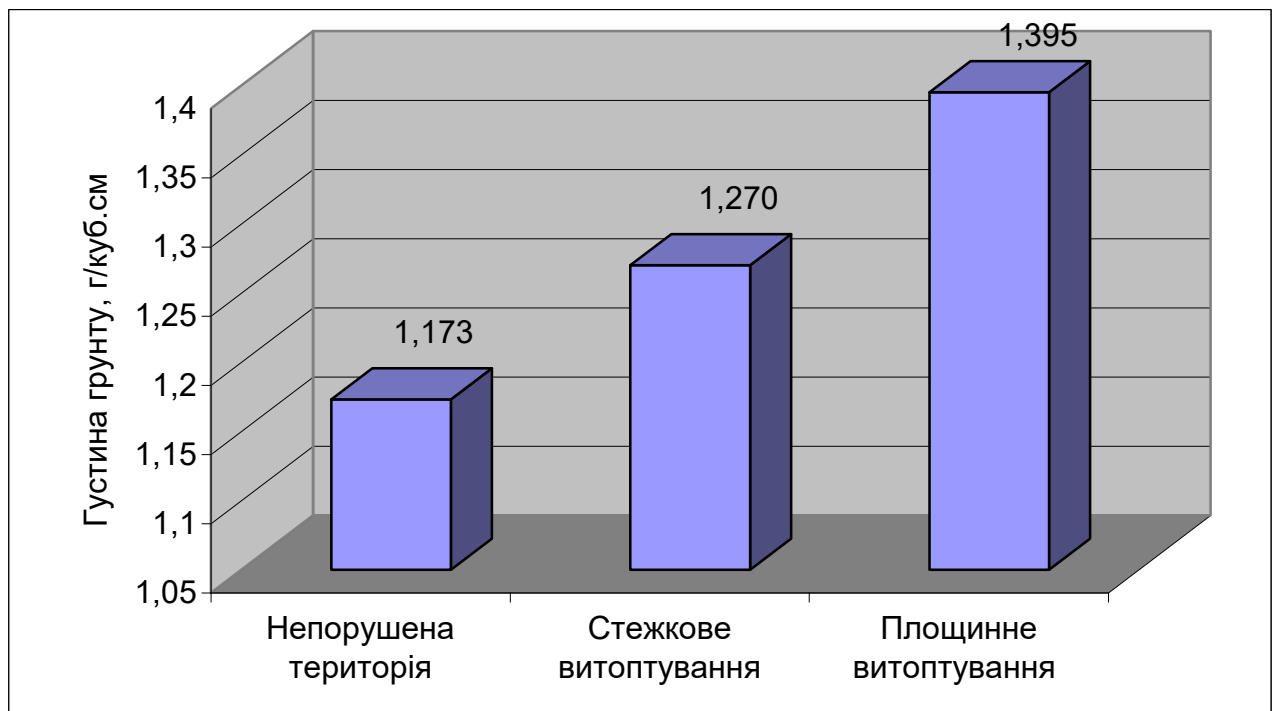


Рис. 4.9. Густина ґрунту в паркових екосистемах міста Львова залежно від ступеня рекреаційного впливу

Польова вологість ґрунтового покриву (W, %) поступово знижується із зростанням антропогенно-рекреаційного впливу на паркові насадження міста

Львова від 21,86 % (в антропогенно не порушеному парковому фітоценозі) до 16,66 % (в місцях площинного витоптування трав'яних фітоценозів).

Поступово із збільшенням антропогенно-рекреаційних навантажень на паркові фітоценози знижується і показник загальної пористості ґрунту (V , %) в паркових насадженнях Львова від 50,86 % (у практично антропогенно не порушеному парковому фітоценозі) до 45,24 % (на територіях значного рекреаційного впливу – площинного витоптування трав'яної рослинності) (рис. 4.10).

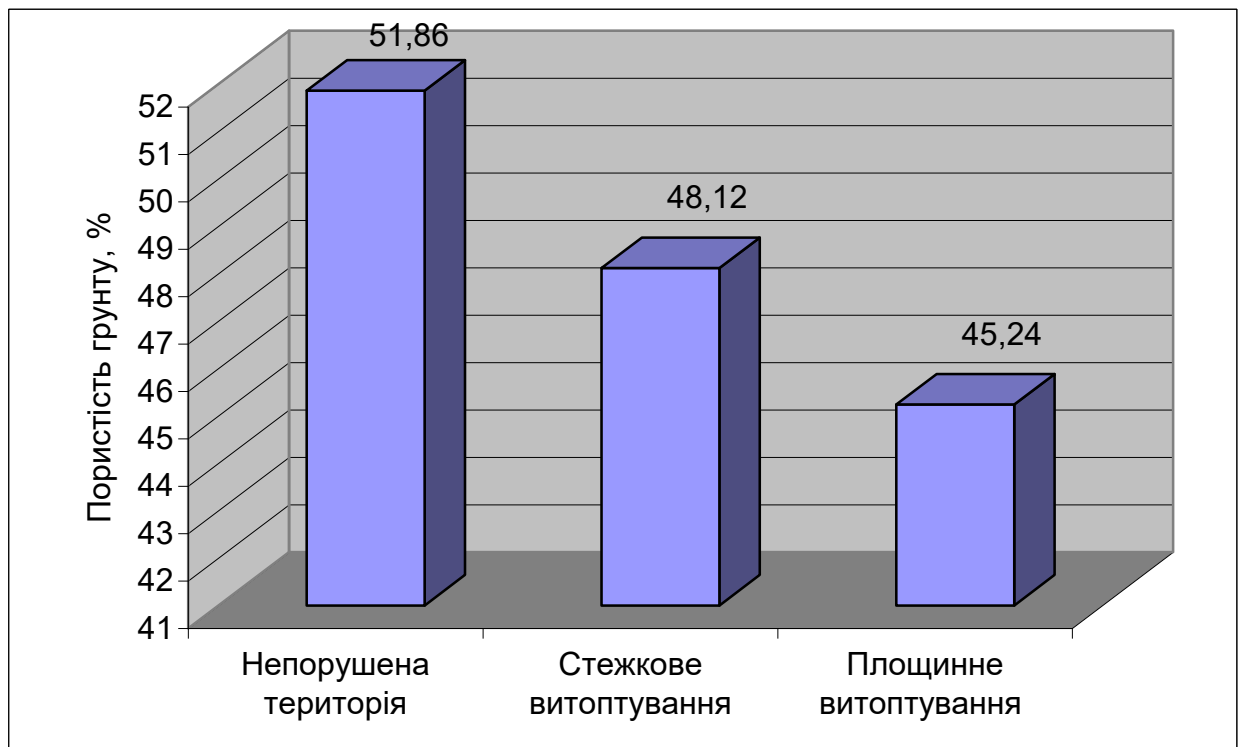


Рис. 4.10. Пористість ґрунту в паркових екосистемах міста Львова залежно від ступеня рекреаційного впливу

На основі проведених досліджень в паркових екосистемах міста Львова (парки міста – «Піскові озера», ім. Івана Франка та «Високий Замок») та отриманих результатах можна зробити висновок, що поступове збільшення антропогенно-рекреаційного навантаження на паркові фітоценози та деградація трав'яного вкриття, призводять до погіршення показників фізико-механічних властивостей ґрунтового покриття – підвищення густини і густини твердої фази ґрунту, зниження показників польової вологості та

пористості ґрунтового покриву. Така зміна фізико-механічних властивостей ґрунту зумовлює погіршення ґрунтових умов росту і розвитку рослинного вкриття та зменшення загальної продуктивності паркових фітоценозів.

4.4. Хімічні властивості ґрунтового покриву залежно від рівня рекреаційного навантаження

Збільшення рекреаційного навантаження на паркові екосистеми призводить до погіршення і фізико-хімічних властивостей верхніх горизонтів ґрунту, зменшення кількості поживно-гумусових речовини, що зумовлює погіршення мінерального живлення рослинних фітоценозів та зниження продуктивності паркових рослинних угруповань.

Фізико-хімічні властивості верхніх горизонтів ґрунту в парку «Піскові озера» залежно від рівня антропогенного навантаження наведено в табл. 4.9.

Таблиця 4.9

Фізико-механічні властивості ґрунтового покриву території парку «Піскові озера» залежно від рівня рекреаційного навантаження

Тип антропогенного навантаження	Густина ґрунту, d_1 , г/см ³	Гумусові речовини, %	pH ґрунтового середовища, одиниці
непорушена територія	1,172	2,16	7,06
стежкове витоптування	1,271	1,88	7,22
площинне витоптування	1,394	1,67	7,43

Збільшення антропогенно-рекреаційного навантаження на ґрунтовий покрив парку «Піскові озера» призводить до зменшення вмісту гумусово-поживних речовин в ґрунті від 2,16 % в місцях практично непорушеної паркової зони до 1,79 % у місцях площинного витоптування трав'янистої

рослинності (рис. 4.11) та підвищення лужного балансу ґрунтового середовища парку від 7,24 одиниці до 7,51 одиниці (табл. 4.9).

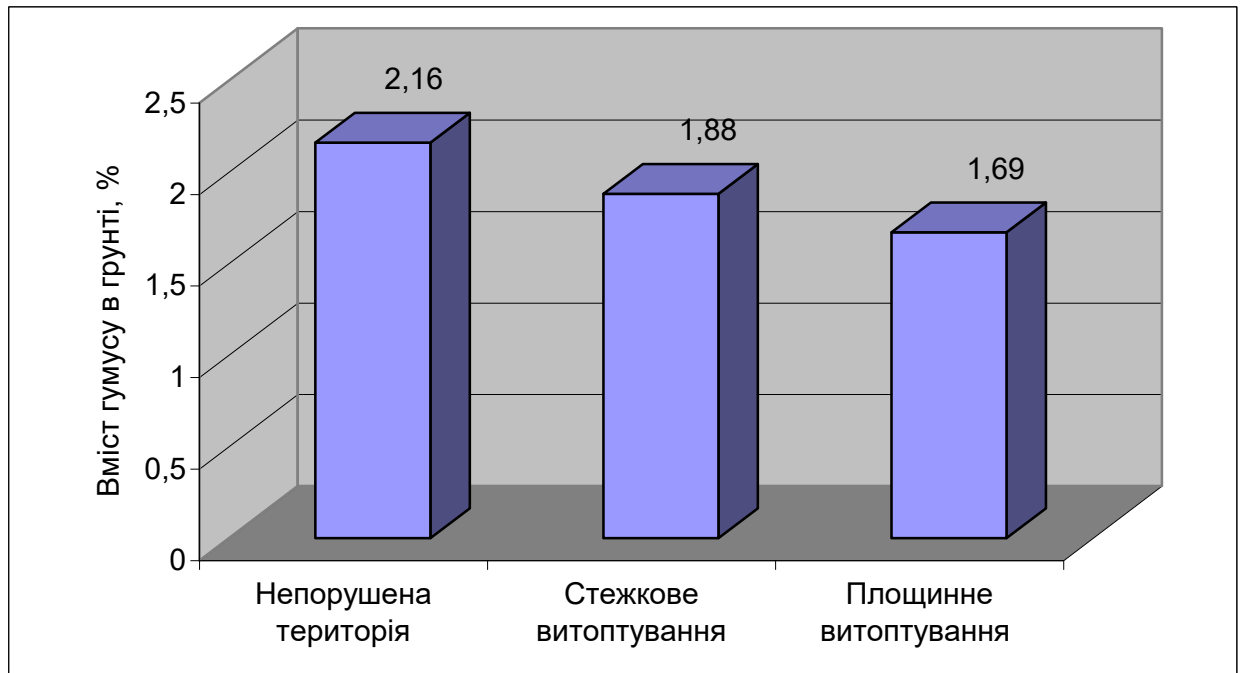


Рис. 4.11. Вміст гумусу в ґрунті парку «Піскові озера» залежно від ступеня рекреаційного впливу

Фізико-хімічні властивості верхніх горизонтів ґрунтового покриву в парку ім. Івана Франка залежно від ступеня антропогенного впливу наведено в табл. 4.10.

Таблиця 4.10

Фізико-механічні властивості ґрунтового покриву території парку ім. Івана Франка залежно від рівня рекреаційного навантаження

Тип антропогенного навантаження	Густина ґрунту, d_1 , г/см ³	Гумусові речовини, %	pH ґрунтового середовища, одиниці
непорушена територія	1,184	2,34	7,24
стежкове витоптування	1,277	1,92	7,39
площинне витоптування	1,415	1,79	7,51

Аналогічно, як і в парку «Піскові озера» у парку ім. Івана Франка показники фізико-хімічних властивостей ґрунту погіршуються із збільшенням негативного антропогенного впливу на паркові фітоценози. Так, із збільшення рекреаційних навантажень призводить до зниження вмісту гумусу в ґрунті від 2,34 % до 1,79 % (рис. 4.12) та олузненням ґрунтового середовища від 7,24 одиниць до 7,51 одиниць.

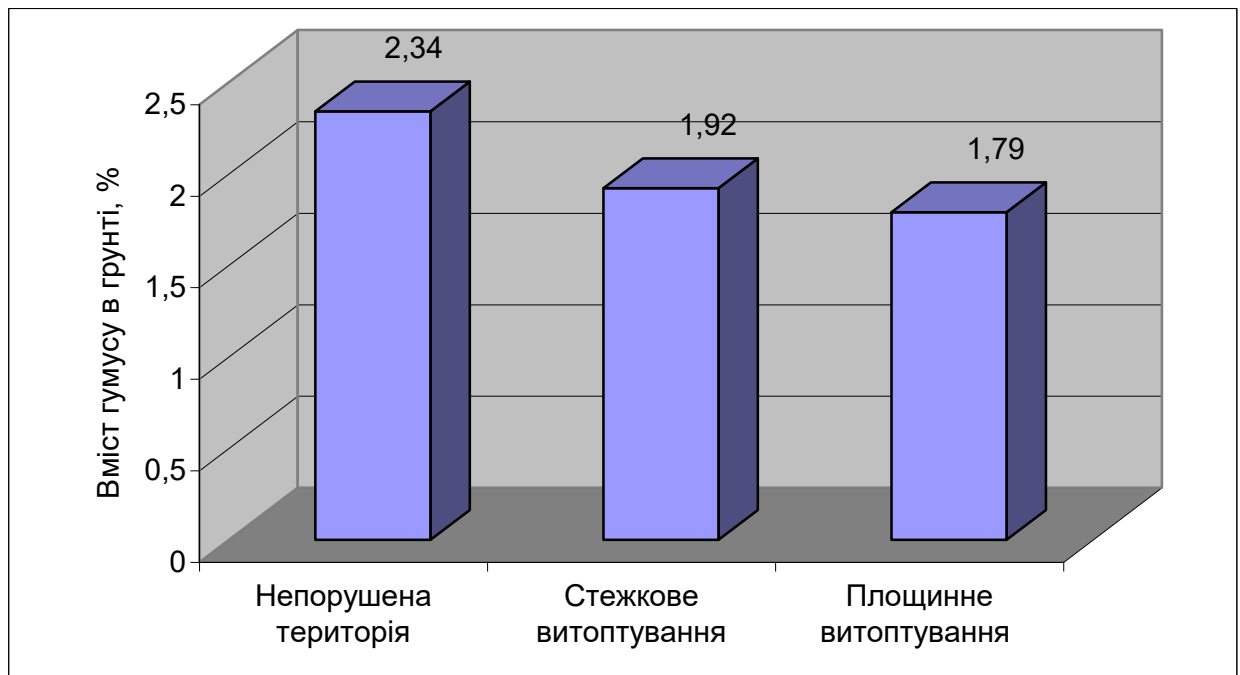


Рис. 4.12. Вміст гумусу в ґрунті парку ім. Івана Франка залежно від ступеня рекреаційного впливу

Фізико-хімічні властивості верхніх горизонтів ґрунту в парку «Високий Замок» залежно від ступеня антропогенно-рекреаційного навантаження наведено в табл. 4.11.

У парку «Високий Замок», як і в інших досліджуваних паркових насадженнях міста Львова, збільшення антропогенних навантажень на ґрунтовий покрив парку зумовлює зменшення вмісту гумусово-поживних речовин в ґрунті від 1,72 % в місцях непорушеної паркової зони до 1,48 % в місцях площинного витоптування трав'янистого вкриття (рис. 4.13) та підвищення лужного балансу ґрунтового середовища в парковій зоні від 7,12 одиниці до 7,38 одиниці (табл. 4.11).

Таблиця 4.11

Фізико-механічні властивості ґрунтового покриву території парку «Високий Замок» залежно від рівня рекреаційного навантаження

Тип антропогенного навантаження	Густина ґрунту, d_1 , г/см ³	Гумусові речовини, %	рН ґрунтового середовища, одиниці
непорушена територія	1,163	1,72	7,12
стежкове витоптування	1,262	1,56	7,29
площинне витоптування	1,376	1,48	7,38

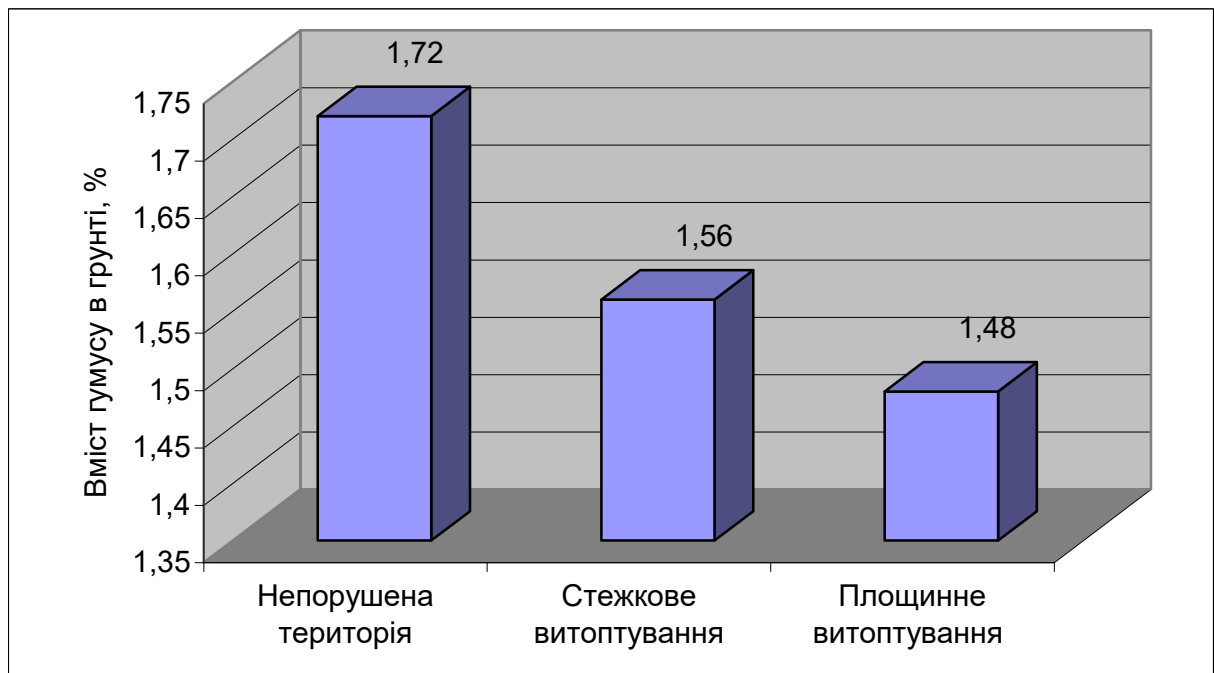


Рис. 4.13. Вміст гумусу в ґрунті парку «Високий Замок» залежно від ступеня рекреаційного впливу

Загалом, показники фізико-хімічних властивостей ґрунтового покриву в паркових насадження Львова безпосередньо залежать від ступеня антропогенно-рекреаційного навантаження на паркові рослинні угруповання-фітоценози міста (табл. 4.12).

Фізико-механічні властивості ґрунтового покриву парків Львова
залежно від рівня рекреаційного навантаження

Тип антропогенного навантаження	Густина ґрунту, d_1 , г/см ³	Гумусові речовини, %	pH ґрунтового середовища, одиниці
непорушена територія	1,173	2,07	7,14
стежкове витоптування	1,270	1,79	7,30
площинне витоптування	1,395	1,65	7,44

Збільшення антропогенно-рекреаційного навантаження на ґрунтовий покрив паркових насаджень міста Львова зумовлює зменшення вмісту гумусово-поживних речовин в ґрунті від 2,07 % в місцях практично непорушеної паркової зони до 1,65 % в місцях площинного витоптування трав'яного вкриття (рис. 4.14).

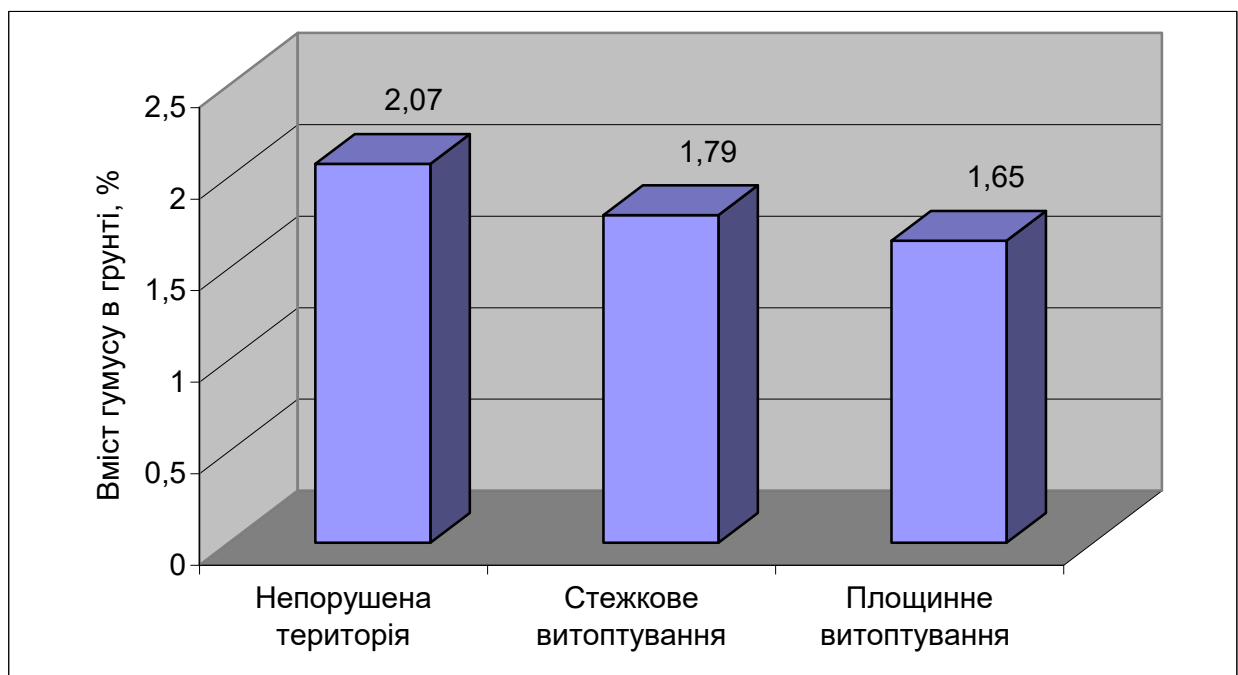


Рис. 4.14. Вміст гумусу в ґрунті паркових екосистем міста Львова залежно від ступеня рекреаційного впливу

Збільшення антропогенно-рекреаційного навантаження на ґрунтовий покрив паркових екосистем призводить також до олузнення верхніх горизонтів ґрунтового покриву – від 7,14 одиниць в місцях непорушених паркових фітоценозів до 7,44 % в місцях площинного витоптування трав'яної рослинності (рис. 4.15).

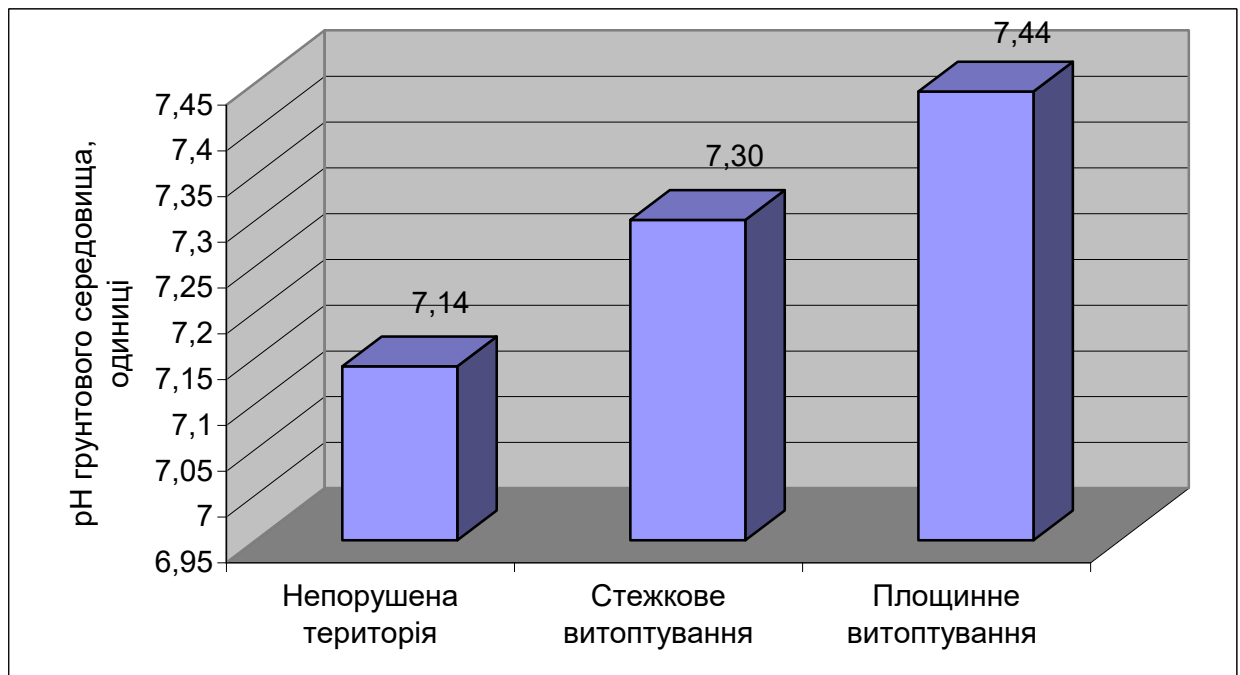


Рис. 4.15. Кислотно-лужний баланс ґрунтового середовища парків міста Львова залежно від ступеня рекреаційного впливу

Таким чином, на основі результатів проведених досліджень в паркових екосистемах Львова можна зробити висновок, що поступове збільшення антропогенно-рекреаційного навантаження на паркові екосистеми міста зумовлює погіршення показників фізико-хімічних властивостей ґрунтового покриву – зниження гумусово-поживних речовин та олузнення ґрунтового середовища паркових екосистем. Така зміна фізико-хімічних властивостей ґрунту призводить до зменшення загальної продуктивності рослинних угруповань у паркових екосистемах міста Львова.

5. ЗАХОДИ ІЗ ЗАПОБІГАННЯ РЕКРЕАЦІЙНИХ ДИГРЕСІЙ В ПАРКОВИХ НАСАДЖЕННЯХ МІСТА ЛЬВОВА

Зростання антропогенно-рекреаційного навантаження на паркові екосистеми урбанізованих територій, зокрема і паркові насадження міста Львова, супроводжуються негативними процесами, що зумовлюють порушення біогенетичних зв'язків та дигресію паркових рослинних угруповань – трав'яної і деревної рослинності та зміну властивостей і погіршення ґрунтових умов для росту і розвитку рослинного вкриття [10, 32].

Основним завданням проєктантів та організаторів рекреаційного освоєння паркових екосистем у міському середовищі розроблення раціональних і ефективних заходів із запобігання та зменшення негативного антропогенно-рекреаційного впливу на компоненти паркових фітоценозів.

Формування стійких рослинних фітоценозів до впливу рекреаційних навантажень мешканців та гостей міста Львова можливе за умови здійснення низки рекреаційно-організаційних і садово-парково господарських заходів у паркових екосистемах міста, особливо у паркових зонах історичної частини Львова.

З метою зменшення негативного антропогенно-рекреаційного впливу на паркові насадження Львова та покращення естетичного вигляду і привабливості паркових насаджень міста доцільно проводити такі рекреаційно-організаційні заходи (рис. 5.1):

- формування просторової організації зелених зон;
- збереження та відновлення історично сформованого середовища;
- відновлення історичних елементів ландшафту;
- збереження загальної структури та стилю паркового об'єкту;
- створення та розширення видових перспектив;
- упорядкування наявного дорожньо-стежкового покриття;
- забезпечення умов функціонального призначення та ефективного використання паркової екосистеми.



Рис. 5.1. Заходи із зменшення антропогенного впливу та покращення привабливості паркових насаджень міста Львова

Для запобігання негативного антропогенно-рекреаційного впливу на паркові насадження та зменшення рекреаційних дигресій паркових рослинних угруповань доцільно проводити такі садово-парково господарські заходи (рис. 5.1):

- відтворення видового складу паркових фітоценозів;
- відновлення унікальних рослинних угруповань;
- відтворення вікової та просторової структури насаджень;

- покращення санітарного стану деревної рослинності;
- збереження старовікових і цінних деревних рослин;
- очищення від рудеральної рослинності;
- формування стійкого трав'яного газонного вкриття;
- формування стійких і стабільних паркових рослинних угруповань.

Проведення запропонованих рекреаційно-організаційних і садово-парково господарських заходів дозволить зменшити дигресію зелених паркових рослинних угруповань міста Львова та підвищити стійкість паркових насаджень до негативного впливу антропогенно-рекреаційних навантажень.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Урбанізаційні процеси супроводжуються зростанням антропогенно-рекреаційного впливу на зелені насадження міських екосистем та супроводжуються порушенням сформованих зв'язків, зниженням біорізноманіття та зміною просторової та вікової структури зелених зон.

2. Збільшення антропогенно-рекреаційних навантажень на паркові екосистеми Львова протягом останніх десятиліть, зумовлює необхідність вирішення питань щодо розроблення ефективних заходів із запобігання та зменшення негативного антропогенного впливу на рослинні угруповання зелених ландшафтів міста.

3. Дослідження впливу антропогенно-рекреаційних навантажень на паркові екосистеми Львова, проведено в трьох парках – «Піскові озера», ім. Івана Франка та «Високий Замок», які розташовані в центральній історичній частині міста та активно освоюються мешканцями для рекреаційного використання.

4. Паркові екосистеми міста Львова відзначаються досить значним дендрологічним різноманіттям та загалом налічують 156 видів і форм деревних рослин (дерев і кущів) із 81 роду та 36 родин. Різноманіття парків «Піскові озера», ім. Івана Франка та «Високий Замок» загалом нараховує 92 види деревних рослин. Найбільшим видовим різноманіттям деревних рослин, характеризується найстаріший публічний парк України – парк ім. Івана Франка, який налічує 76 різних видів деревних рослин.

5. Антропогенні навантаження та значне рекреаційне використання паркових екосистем супроводжується механічними пошкодженням деревної рослинності паркових зон Львова. Загальна кількість механічно пошкоджених деревних рослин у парках міста складає 98 особин (парк «Піскові озера» – 39, парк ім. Івана Франка – 24 та парк «Високий Замок» – 35 деревних особин).

6. Серед різних видів механічних пошкоджень деревних рослин у паркових насадженнях найбільше пошкоджень припадає на зламані гілки – 44 та комбіновані пошкодження дерев – 25 особин. Найбільших пошкоджень зазнають такі види дерев як: липа серцелиста, липа широколиста, гіркокаштан звичайний, клен гостролистий та клен-явір.

7. Усереднений показник механічно пошкоджених деревних рослин у паркових екосистемах міста Львова є незначним та складає 3,88 %. У парку імені Івана Франка, процент механічно пошкоджених деревних рослин є найменшим – 3,08 %, у парку «Високий Замок» дещо вищим – 3,22 %, а в парку «Піскові озера» найвищим – 4,56 %.

8. Стадії рекреаційної дигресії рослинного вкриття за показником процентного механічного пошкодження деревних рослин у паркових насадженнях міста Львова є початковими (1 стадія дигресії), так як процент механічно пошкоджених деревних рослин є в межах від 3 до 15 %.

9. Площа витоптування трав'яного вкриття у паркових екосистемах міста Львова внаслідок антропогенно-рекреаційного навантаження становить 229 м², або ж 3,18 % від паркових площ охоплених дослідженнями. Стежкове витоптування трав'яної рослинності (183 м², або ж 2,54 %) значно переважає над площинним (46 м², або ж 0,64 % площі території досліджень).

10. Усереднений показник витоптаності трав'яного вкриття у паркових екосистемах міста Львова загалом є незначним та складає 3,88 %. Найнижчим показником витоптаності трав'яного вкриття характеризуються насадження парку ім. Івана Франка – 1,58 %. У парку «Піскові озера» процент витоптаності трав'яного фітоценозу є значно вищим – 3,71 %, а в парку «Високий Замок» – найвищим та складає 4,25 %.

11. Стадії рекреаційної дигресії рослинного вкриття за показником витоптаності трав'яної рослинності у парках «Високий Замок» та «Піскові озера» є початковими (1 стадія дигресії) – процент витоптування трав'яної

рослинності в межах від 2 до 10 %. Рекреаційна дигресія рослинного вкриття у парку ім. Івана Франка є відсутньою (0 – дигресія відсутня) – процент витоптування трав'яної рослинності не перевищує 2 % території досліджень.

12. Фізико-механічні властивості ґрунтового покриву напряду залежать від ступеня антропогенно-рекреаційного навантаження на паркові екосистеми міста Львова. При незначному рекреаційному навантаженні, де фітоценотичне вкриття парків не зазнало пошкоджень, густина ґрунту усереднено складає $1,173 \text{ г/см}^3$ та збільшується у місцях площинного витоптування рослинного вкриття до $1,395 \text{ г/см}^3$. Густина твердої фази ґрунту в практично непорушеному парковому фітоценозі становить $2,387 \text{ г/см}^3$ та збільшується в місцях площинного витоптування трав'яного вкриття до $2,547 \text{ г/см}^3$.

13. Польова вологість ґрунтового покриву поступово знижується із зростанням антропогенно-рекреаційного впливу на паркові насадження міста Львова від 21,86 % в антропогенно непорушеному парковому фітоценозі до 16,66 % в місцях площинного витоптування трав'яних фітоценозів. Поступово знижується і показник загальної пористості ґрунту із збільшенням антропогенно-рекреаційних навантажень на в паркових насадженнях Львова від 50,86 % в місцях непорушеного паркового фітоценозу до 45,24 % в місцях площинного витоптування трав'яної рослинності.

14. Збільшення антропогенно-рекреаційного навантаження на ґрунтовий покрив паркових насаджень міста Львова зумовлює зменшення вмісту гумусово-поживних речовин в ґрунті від 2,07 % в місцях практично непорушеної паркової зони до 1,65 % в місцях площинного витоптування трав'яного вкриття. Збільшення навантаження на ґрунтовий покрив парків призводить і до олужнення верхніх горизонтів ґрунтового покриву – від 7,14 одиниць в місцях непорушених паркових фітоценозів до 7,44 % в місцях площинного витоптування трав'яної рослинності.

15. Збільшення антропогенно-рекреаційного навантаження на паркові екосистеми міста Львова зумовлює погіршення показників фізико-механічних і фізико-хімічних властивостей ґрунтового покриття, що призводить до погіршення едафічних умов росту і розвитку рослинного вкриття та зменшення загальної продуктивності рослинних угруповань у паркових фітоценозах міста Львова.

16. Формування стійких рослинних фітоценозів до впливу рекреаційних навантажень можливе за умови здійснення таких рекреаційно-організаційних заходів: формування просторової організації зелених зон; збереження та відновлення історично сформованого середовища; відновлення історичних елементів ландшафту; збереження загальної структури та стилю паркового об'єкту; створення та розширення видових перспектив; упорядкування наявного дорожньо-стежкового покриття; забезпечення умов функціонального призначення та ефективного використання паркової екосистеми.

17. Формування стійких рослинних фітоценозів до впливу рекреаційних навантажень можливе за умови здійснення таких садово-парково господарських заходів: збереження та відтворення видового складу паркових фітоценозів; відновлення унікальних рослинних угруповань; відтворення вікової та просторової структури насаджень; покращення санітарного стану деревної рослинності; збереження старовікових і цінних деревних рослин; очищення від рудеральної рослинності; формування стійкого трав'яного газонного вкриття; формування стійких і стабільних рослинних угруповань паркових фітоценозів.

18. Проведення запропонованих рекреаційно-організаційних і садово-парково господарських заходів дозволить зменшити дигресію зелених паркових рослинних угруповань міста Львова та підвищити стійкість паркових насаджень до негативного впливу антропогенних і рекреаційних навантажень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Адаменко А. М., Приходько М.М. Регіональна екологія і природні ресурси : підруч. Івано-Франківськ : Таля, 2000. 278 с.
2. Апостолук С. О., Джигерей В. С., Апостолук Ф. С. Промислова екологія : навч. посіб. Київ : Знання, 2005. 474 с.
3. Бедрій Я., Геник Я., Єнкало В., Назарук М. Основи екології та соціоекології : навч. посіб. Львів : За вільну Україну, 1997. 210 с.
4. Білявський Г. О., Фурдуй Р. С., Костиков І. Ю. Основи екології : підруч. Київ : Либідь, 2006. 408 с.
5. Бурда Р. І. Антропогенна трансформація флори. Київ : Наукова думка, 1991. 169 с.
6. Визначник рослин України / За ред. Д. К. Зерова. Київ : Урожай, 1965. 878 с.
7. Врублевська О. В. Екологічні інструменти екополітики в Україні : навч. посіб. Львів : УкрДЛТУ, 2000. 170 с.
8. Всеєвропейська стратегія збереження біологічного та ландшафтного різноманіття. Київ : Авакон, 1999. 52 с.
9. Геник Я. В., Дида А. П. Польові дослідження ґрунтів : навч. посіб. Львів: Відродження, 2004. 87 с.
10. Геник Я. В., Дудин Р. Б., Дида А.П., Марутяк С.Б. Трансформації в зелених насадженнях урбанізованих екосистем Заходу України : монографія. Львів : ННБК "АТБ", 2023. 181 с.
11. Голубець М. А. Від біосфери до соціосфери. Львів : Поллі, 1997. 254 с.
12. Голубець М. А. Вступ до геосоціосистемології. Львів : Поллі, 2005. 199 с.
13. Голубець М. А. Екосистемологія / М. А. Голубець. – Львів : Поллі, 2000. 316 с.
14. Голубець М. А. Середовищезнавство. Львів : Манускрипт, 2010. 176 с.

15. Дида А. П., Генік Я. В. Дослідження ґрунтів у польових умовах. Львів : УкрДЛТУ, 1999. 34 с.
16. Дида А. П., Генік Я. В. Польові дослідження ґрунтів. Львів : Відродження, 1997. 54 с.
17. Дудин Р. Б. Консервація, реставрація та реконструкція садово-паркових об'єктів : навч. посіб. Львів : вид-во Компанія «Манускрипт», 2016. 192 с.
18. Дудин Р. Б., Роговський С. В., Крупа Н. М. Консервація, реставрація та реконструкція садово-паркових об'єктів: навч. посіб. Львів : «Новий Світ-2000», 2021. 258 с.
19. Дудин Р. Б. Старовинні парки Львівщини : монографія. Львів : «Новий Світ-2000», 2019. 186 с.
20. Заверуха Н. М., Серебряков В. В., Скиба Ю. А. Основи екології : навч. посіб. Київ : Каравела, 2008. 304 с.
21. Заячук В. Я. Дендрологія : підруч. Львів : Апріорі, 2008. 656 с.
22. Заячук В. Я. Дендрологія. Голонасінні : навч. посіб. Львів : Камула, 2005. 176 с.
23. Заячук В. Я. Дендрологія. Покритонасінні : навч. посіб. Львів : Камула, 2004. 408 с.
24. Збереження біорізноманіття: традиції та сучасність. Київ : Хімджест, 2003. 120 с.
25. Кобів Ю. Й. Словник українських наукових і народних назв судинних рослин. Київ : Наукова думка, 2004. 800 с.
26. Кучерявий В. П., Данилик Р. М. Загальна екологія : навч. посіб. Львів. Сполом, 2015. 88 с.
27. Кучерявий В. П., Дудин Р. Б., Ковальчук Н. П., Пилат О. С. Деревя, чагарники, ліани в ландшафтній архітектурі : навч. посіб. Львів : «Кварт», 2004. 138 с.
28. Кучерявий В. П., Дудин Р.Б. Структура і динаміка паркових фітоценозів Заходу України : моногр. Львів : Компанія «Манускрипт», 2013. 192 с.

29. Кучерявий В.П. Загальна екологія : підруч. Львів : Світ, 2010. 520 с.
30. Кучерявий В. П. Екологія : підруч. Львів : Світ, 2000. 500 с.
31. Кучерявий В. П. Історія ландшафтної архітектури : підруч. Львів : «НовийСвіт-2000», 2019. 702 с.
32. Кучерявий В. П. Озеленення населених місць : підруч. Львів : Світ, 2005. 456 с.
33. Кучерявий В. П. Сади і парки Львова. Львів : Світ, 2008. 360 с.
34. Кучерявий В. П. Урбоекологія : підруч. Львів : вид-во «Новий Світ-2000», 2020. 460 с.
35. Кучерявий В.П. Фітомеліорація : навч. посіб. Львів : Світ, 2003. 540 с.
36. Лаптев А. А. Газони. Київ : Наукова думка, 1983. 176 с.
37. Назаренко І. І., Польчина С. М., Дмитрук Ю. М. Ґрунтознавство з основами геології : навч. посіб. Чернівці : Книги – ХХІ, 2006. 504 с.
38. Назаренко І. І., Польчина С. М., Нікорич В. А. Ґрунтознавство : підруч. Чернівці : Книга ХХІ століття, 2003. 400 с.
39. Назарук М. М., Генік Я.В. Основи екології та соціоекології : навч. посіб. Львів : За вільну Україну, 1997. 210 с.
40. Назарук М. М., Койнова І. Б. Екологічний менеджмент. Запитання та відповіді : навч. посіб. Львів : Еней, 2004. 216 с.
41. Основи стійкого розвитку : навч. посіб. Суми : ВТД Університетська книга, 2005. 654 с.
42. Панас Р. М. Ґрунтознавство : навч. посіб. Львів : Новий світ-2000, 2006. 372 с.
44. Програма дій "Порядок денний на ХХІ століття" ("AGENDA-21"). Київ : Інтелсфера, 2000. 360 с.
44. Словник таксономічних назв деревних рослин (українською, латинською, російською, англійською, німецькою мовами). За ред. В. П. Кучерявого. Львів : Світ, 2001. 148 с.
45. Солодкий В. Д. Основи прикладної екології : навч. посіб. Чернівці : Зелена Буковина, 2004. 544 с.

46. Соломаха В. А., Костильов О. В., Шеляг-Сосонко Ю. Р. Синантропна рослинність України. Київ : Наукова думка, 1992. 252 с.
47. Стратегічне планування сталого розвитку за участі громади : практич. посіб. Рівне : Волинський ресурсний центр, 2004. 124 с.
48. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ Л. Л., МАСІКЕВИЧ Ю. Г., СОЛОДКИЙ В. Д. та ін.. Управління природоохоронною діяльністю : навч. посіб. Харків : НТУ „ХПІ”, 2002. 265 с.
49. Earth Summit Info: Rio + 20 / Matt Prescott. – Oxford University, 2012. www.earthsummit.info
50. Kozłowski S. W drodze do ecolorozwoyu / S. Kozłowski. Warszawa : Wydawnictwo PWN, 1998. 287 s.
51. Pan-European Biological and Landscape Diversity Strategy Implementation: Set the Basis for National Ecological Network of Ukraine. Kyiv : Corvus, 2003. 80 p.
52. Hessayon D. G. Travniki / D. G. Hessayon. Warszawa : Muza SA, 1997. 104 s.
53. Shimwell D. W. Description and classification of vegetation. 1971. 295 p.
54. Sukopp H. Statokologie. Das Beispiel Berlin. Berlin : D. Reimer Verlag, 1990. 455 s.
55. Ziemia S. Dylematy bezpieczeństwa ekologicznego. Lublin : Wydawnictwo KUL, 1998. 253 s.
56. Ziemia S. Natura i człowiek w ekologii humanistycznej. Lublin : Zakład Ekologii Człowieka Rfnjlickiego Uniwersytetu Lubelskiego, 1998. 288 s.