

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет лісового господарства та екології
Кафедра екології

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

МІЩУК МИКОЛА ВІКТОРОВИЧ

**ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА СТАНУ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ У
ДОШКІЛЬНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ МІСТА ЖИТОМИРА**

УДК 581.6

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

101 «Екологія»

Подається на здобуття освітнього ступеня магістра

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на
відповідне джерело

_____ **Міщук М.В.**
(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Науковий керівник:
Піциль А. О.
к.с-г.н., доцент.

Житомир – 2025

АНОТАЦІЯ

Міщук М. В. Екологічна оцінка стану зелених насаджень у дошкільних навчальних закладах міста Житомира. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 101 – екологія. – Поліський національний університет, Житомир, 2025.

У роботі проведено комплексну екологічну оцінку стану зелених насаджень у дошкільних навчальних закладах м. Житомира. Встановлено, що загальна площа території ЗДО становить понад 412 тис. м², з яких 227,1 тис. м² (55,1 %) займають зелені насадження. Видовий склад дендрофлори налічує 1589 дерев, серед яких домінують клен (233 екз.), туя (208 екз.), береза (202 екз.), липа (198 екз.) та яблуня (143 екз.). Проведено оцінку санітарного стану: у доброму стані перебувають 11,5 % дерев, у задовільному 83,4 %, у незадовільному 5,1 %, що свідчить про поступове старіння озеленення та потребу в системному догляді.

Аналіз екологічних характеристик показав, що 65 % дерев мають високу зимостійкість, проте лише 30 % достатню газостійкість, що є критичним показником для міських умов. Декоративний потенціал оцінено на рівні: 45 % видів мають високу декоративність, 40 % середню, 15 % низьку. Визначено оптимальну структуру озеленення ЗДО: 40 % листяних, 25 % хвойних, 20 % квітучих декоративних та 15 % чагарникових видів.

Практичне значення отриманих результатів полягає у можливості використання їх для розробки «зелених паспортів» ЗДО, удосконалення міської програми озеленення, формування рекомендацій для КП «Зеленбуд» та управління освіти, а також для підвищення екологічної культури та створення безпечного і комфортного середовища для дітей.

Ключові слова: зелені насадження, дошкільні навчальні заклади, дендрофлора, санітарний стан, екологічна оцінка, декоративність, газостійкість, зимостійкість, озеленення, Житомир.

SUMMARY

Mihuk M. V. Ecological Assessment of the Condition of Green Plantings in Preschool Educational Institutions of Zhytomyr City.– Qualification work on the rights of the manuscript.

Qualification work for obtaining a master's degree in specialty 101 – ecology – Polissya National University, Zhytomyr, 2025.

The thesis presents a comprehensive ecological assessment of the condition of green plantings in preschool educational institutions of Zhytomyr. It was established that the total area of preschool territories exceeds 412,000 m², of which 227,100 m² (55.1%) are occupied by green spaces. The dendroflora comprises 1,589 trees, with the dominant species being maple (233), thuja (208), birch (202), linden (198), and apple (143). The sanitary condition was assessed: 11.5% of trees are in good condition, 83.4% in satisfactory condition, and 5.1% in poor condition, which indicates gradual aging of greenery and the need for systematic maintenance.

The ecological characteristics analysis showed that 65% of trees have high winter hardiness, while only 30% are resistant to air pollution, which is a critical indicator for urban conditions. The ornamental potential was assessed as follows: 45% of species have high ornamental value, 40% medium, and 15% low. The optimal structure of green plantings in preschool institutions was determined as: 40% deciduous, 25% coniferous, 20% flowering ornamental, and 15% shrubs.

The practical significance of the results lies in their potential use for the development of "green passports" of preschool institutions, improvement of the city greening program, formulation of recommendations for the municipal enterprise "Zelenbud" and the Department of Education, as well as for increasing ecological awareness and ensuring a safe and comfortable environment for children.

Keywords: green spaces, preschool educational institutions, dendroflora, sanitary condition, ecological assessment, ornamental value, air pollution resistance, winter hardiness, greening, Zhytomyr.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ З ПРОБЛЕМАТИКИ ОЗЕЛЕНЕННЯ ЗАКЛАДІВ ДОШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ	9
РОЗДІЛ 2. ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ СИСТЕМИ ОЗЕЛЕНЕННЯ МІСТА ЖИТОМИР	11
2.1. Загальна забезпеченість міста зеленими насадженнями	11
2.2. Видовий склад зелених насаджень м. Житомир	13
РОЗДІЛ 3. ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА СТАНУ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ У ДОШКІЛЬНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ МІСТА ЖИТОМИР	17
3.1. Характеристика мережі дошкільних закладів	17
3.2. Аналіз видового складу дендрофлори ЗДО м. Житомира	18
3.3. Санітарний стан зелених насаджень та видові особливості	20
3.4. Екологічні характеристики насаджень	24
3.5. Еколого практичні рекомендації	28
ВИСНОВКИ.....	32
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	33

ВСТУП

Актуальність теми дослідження.

Зелені насадження відіграють ключову роль у формуванні сприятливого мікроклімату та забезпеченні екологічної безпеки в умовах урбанізованого середовища. Для дошкільних навчальних закладів (ЗДО) ця роль набуває особливого значення, оскільки здоров'я та комфорт дітей напряму залежать від якості довкілля. У Житомирі нараховується понад 70 ЗДО, території яких займають близько 412 тис. м², але середній рівень озеленення становить лише 55,1 %, причому окремі заклади мають критично низькі показники (15–30 %). Відсутність системної інвентаризації зелених насаджень із 1985 року та зростання антропогенного навантаження актуалізують необхідність комплексної екологічної оцінки та розробки рекомендацій щодо їхнього збереження й розвитку.

Об'єкт досліджень – зелені насадження дошкільних навчальних закладів м. Житомира.

Предмет досліджень – видовий склад, санітарний стан та екологічні характеристики деревно-чагарникових насаджень у межах територій ЗДО м. Житомира.

Мета досліджень – провести комплексну екологічну оцінку стану зелених насаджень дошкільних навчальних закладів м. Житомира, визначити їхню роль у формуванні сприятливого середовища та розробити практичні рекомендації щодо оптимізації структури та підвищення стійкості насаджень.

Методи дослідження:

Польові методи – інвентаризація дерев і чагарників, візуальна оцінка санітарного стану;

–Картографічні методи – побудова картосхем розміщення ЗДО та рівня озеленення;

–Біометричні методи – підрахунок чисельності видів та їхньої частки у структурі насаджень;

–Статистичні методи – обробка кількісних даних, побудова діаграм і графіків;

– Аналітичні методи – порівняння з нормативними показниками озеленення.

Основні завдання:

– Провести аналіз інвентаризації зелених насаджень у ЗДО м. Житомира.

– Визначити видовий склад і структуру дендрофлори (1589 дерев, понад 20 основних видів).

– Оцінити санітарний стан дерев за категоріями «добрий», «задовільний» та «незадовільний».

– Проаналізувати екологічні та декоративні характеристики основних видів.

– Сформувати оптимальні пропозиції щодо підбору асортименту деревно-чагарникових порід для умов Житомира.

Практичне значення. Практичне значення дослідження полягає в тому, що його результати можуть бути використані для розробки «зелених паспортів» ЗДО з описом існуючих насаджень і планом догляду, удосконалення міської програми озеленення з урахуванням потреб дошкільних закладів, формування рекомендацій для КП «Зеленбуд» та управління освіти щодо догляду й оновлення дерев, а також підвищення екологічної культури та безпеки середовища перебування дітей.

Апробація результатів дослідження:

1. Красновський О. О., Міщук М. В., Данилюк Б. В., Шагов Д. О. Оцінка вразливості та заходи з адаптації Радомишльської ОТГ до кліматичних змін // Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування: освіта – наука – виробництво: матеріали міжнародної науково-практичної конференції, 2 жовтня 2025 р. – Біла Церква: Білоцерківський НАУ, 2025. – С. 13–15. [47].

2. Міщук М. В., Данилюк Б. В., Возненко Б. Б. Екологічна оцінка стану зелених насаджень у закладах освіти міста Житомира // Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування: освіта – наука – виробництво: матеріали міжнародної науково-практичної конференції, 2 жовтня 2025 р. – Біла Церква: Білоцерківський НАУ, 2025. – С. 12–13. [48].

3. Міщук М. В. Екологічна оцінка стану зелених насаджень у дошкільних навчальних закладах міста Житомира // Ліс, наука, молодь: матеріали XIII

Всеукраїнської науково-практичної конференції, 26 листопада 2025 р. – Житомир: Поліський національний університет, 2025. – С. –127. [49].

Структура та обсяг роботи: кваліфікаційна робота включає 35 сторінок друкованого тексту, 16діаграм- рисунків та 49 джерел літератури.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ З ПРОБЛЕМАТИКИ ОЗЕЛЕНЕННЯ ЗАКЛАДІВ ДОШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ

Зелені насадження у міському середовищі відіграють надзвичайно важливу роль у збереженні екологічної рівноваги, зниженні впливу антропогенних факторів та створенні комфортних умов для життя населення. Особливого значення вони набувають у межах освітніх закладів, зокрема дошкільних, адже якість середовища безпосередньо впливає на здоров'я дітей та їхній психоемоційний розвиток [1; 6; 12].

Багато досліджень підтверджують, що зелені насадження виконують функції природного фільтра, знижуючи забрудненість повітря, акумулюючи пил та гази, а також покращуючи мікроклімат. Так, за даними Маркової [1], дерева знижують температуру повітря у літній період на 2–3 °С, а також затримують до 70 % пилу. Klímanova та ін. [9] наголошують, що міська рослинність сприяє підвищенню вологості повітря на 5–10 % та зменшенню ризику перегрівання територій. Подібні результати підтверджують Nowak і співавт. [13], які зазначають, що зелені насадження здатні видаляти з атмосфери значні обсяги забруднювальних речовин, зокрема діоксиду азоту та сірчистого ангідриду.

Екологічні функції зелених насаджень особливо важливі на територіях дитячих садків. За даними Taylor і Куо [12], наявність якісного озеленення у школах і садочках позитивно впливає на концентрацію уваги, когнітивні здібності та психоемоційний стан дітей. Подібні результати наведено у роботах Григор'євої [7] та Schmidt [11], які підкреслюють, що різноманітність видового складу та декоративність рослинності є не лише естетичним, а й педагогічним фактором виховання.

За даними Василенка [3], більшість дерев у навчальних закладах перебувають у задовільному стані (70–80 %), проте значна частка вимагає санітарних обрізок та омолодження. Сухомлин [5] вказує, що у міських умовах близько 10–15 % дерев перебувають у незадовільному стані та становлять небезпеку для дітей. Подібні дані підтверджують Jim [14], наголошуючи, що в

умовах загазованості та ущільнення ґрунтів відсоток ослаблених дерев у містах світу сягає 20–25 % [10].

Левченко М. І. [8] зазначає, що найвищу газостійкість у міському середовищі демонструють липа, ясен і клен гостролистий, тоді як береза, каштан і більшість плодових видів є чутливими до викидів транспорту. Подібні результати отримали Nowak і Crane [13], які відзначили, що інтродуковані види часто мають вищу стійкість порівняно з аборигенними.

Аналіз видового складу зелених насаджень на територіях навчальних закладів показав, що основу складають аборигенні листяні види (клен, липа, дуб, береза), тоді як частка хвойних і декоративних інтродуцентів є недостатньою [4; 9; 19]. Специфікою українських дошкільних закладів є наявність значної кількості плодових дерев (яблуна, груша, вишня, слива), які висаджувалися переважно з ініціативи батьків [1; 21]. За спостереженнями Schmidt [11], плодови культури мають коротший життєвий цикл і швидше втрачають декоративність у міському середовищі.

Проблемою для Житомира, як і для більшості міст України, є висока частка окремих порід: берези, клена та туї. За даними Жукової [2], одноманітність насаджень знижує біорізноманіття та підвищує ризик поширення шкідників і хвороб. Прикладом є масове пошкодження каштанів мінуючою міллю, що призводить до їхнього передчасного всихання [5; 20].

Декоративні характеристики зелених насаджень у закладах освіти мають безпосереднє значення для естетичного сприйняття території та психоемоційного розвитку дітей. За даними Маркової [1], дерева з яскравим цвітінням і декоративними кронами створюють позитивне середовище для навчання та ігор. Kowalski [10] відзначає, що у польських дошкільних закладах значна увага приділяється формуванню композицій з квітучих інтродуцентів (сакура, катальпа, магнолія). У роботах Григор'євої [7] підкреслюється, що хаотичне розташування дерев у багатьох українських садочках знижує декоративність, незважаючи на достатній видовий склад.

РОЗДІЛ 2

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ СИСТЕМИ ОЗЕЛЕНЕННЯ МІСТА ЖИТОМИР

2.1. Загальна забезпеченість міста зеленими насадженнями

Формування та розвиток зелених зон у містах України регулюється Законом України «Про благоустрій населених пунктів», державними будівельними нормами, а також низкою урядових постанов і наказів. Згідно з цими документами, нормативне забезпечення населення зеленими насадженнями загального користування повинно становити не менше 16 м² на одну особу. У практиці європейських міст рекомендований рівень сягає 20–25 м² [47,48].

Водночас інвентаризація зелених насаджень у місті Житомир не проводилася з 1985 року, що призвело до відсутності системного обліку та ускладнило розробку програм їх розвитку. Облік, проведений КП «Зеленбуд», стосувався лише площ насаджень загального користування і лісів у межах міста, тоді як прибудинкові території, навчальні заклади та промислові підприємства залишилися поза офіційним аналізом.

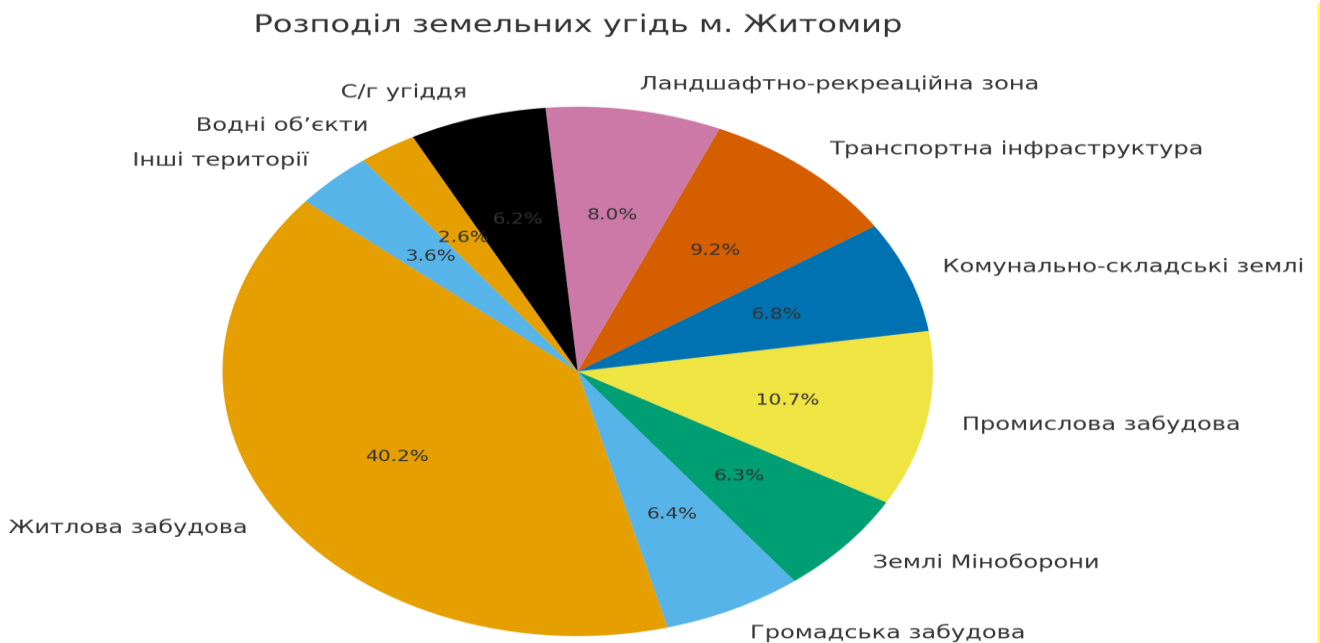


Рис. 1. Розподіл земельних угідь м. Житомир

Кругова діаграма на рис.1 демонструє структуру земельних угідь у межах м. Житомир. Найбільшу частку займає житлова забудова – 39,7% від площі міста,

що є характерним для обласного центру з високою щільністю населення. Значну площу охоплюють промислові території (10,6%) та транспортна інфраструктура (9,1%), які суттєво впливають на екологічний стан урбанізованих земель [47,48].

Водночас на зелені та рекреаційні території припадає лише 7,9% від площі міста, що нижче від нормативних показників. Це свідчить про недостатню збалансованість міського середовища, зокрема дефіцит рекреаційних зон у центральних районах. Водні об'єкти займають 2,6%, а землі сільськогосподарського призначення – 6,2%, що відображає збереження природних та напівприродних територій у міській структурі. Таким чином, аналіз земельних угідь підкреслює необхідність розширення ландшафтно-рекреаційних зон та підвищення ролі зелених насаджень у плануванні просторового розвитку Житомира [47,49].

Порівняльний аналіз, рис 2 забезпеченості зеленими насадженнями у різних районах Житомира показує суттєві територіальні відмінності. У центральній частині міста спостерігається дефіцит зелених зон, тоді як у периферійних районах показники наближаються або перевищують нормативні значення. Це свідчить про нерівномірний розподіл рекреаційних територій, що потребує врахування у подальшому міському плануванні.

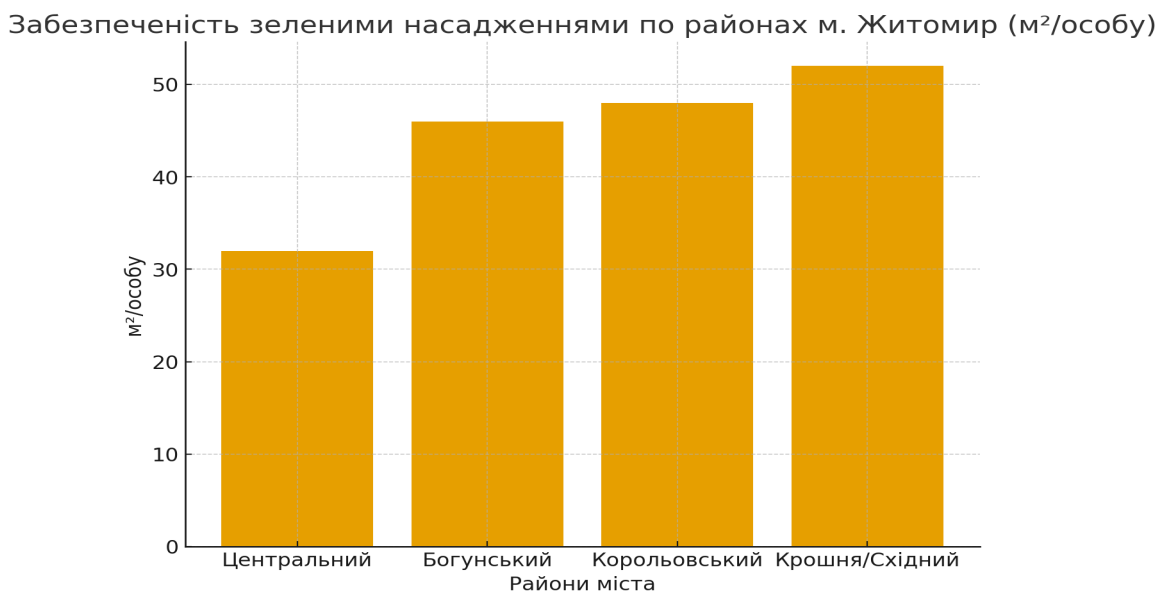


Рис. 2. Структура забезпеченості зеленими насадженнями у різних районах Житомира

Аналіз порівняльних даних свідчить, що найнижчий рівень забезпеченості зеленими насадженнями має Центральний район лише 32 м²/особу, що значно нижче від рекомендованих нормативів. Це зумовлено щільною житловою та громадською забудовою, а також обмеженістю площ для створення нових скверів і парків.

Найвищі показники спостерігаються у Крошнянському та Східному районах (52 м²/особу), де збереглися великі лісопаркові масиви та природні території. У Богунському та Корольовському районах забезпеченість також перебуває на відносно високому рівні (46–48 м²/особу), проте існують проблеми зі станом та якістю насаджень. Отже, можна зробити висновок, що озеленення Житомира є нерівномірним, і першочергової уваги потребує саме центральна частина міста.

2.2. Видовий склад зелених насаджень м. Житомир

Зелені насадження Житомира характеризуються значним видовим різноманіттям, однак їхня структура має свої особливості та дисбаланси. Основну частину деревного покриву становлять листяні породи, які домінують у парках, бульварах, скверах та на прибудинкових територіях. Водночас у міських лісопаркових масивах поширені хвойні насадження, що відіграють важливу екологічну та санітарно-гігієнічну роль.

За результатами узагальнених даних та обстежень, видовий склад розподіляється таким чином:

Липа серцелиста (*Tilia cordata*) – близько 23% від усіх зелених насаджень. Найпоширеніша порода міста, цінується за декоративність, тіньютворюючу здатність та стійкість до міських умов.

Клен гостролистий (*Acer platanoides*) – 18%. Використовується для озеленення вулиць і дворів, має добрі декоративні якості, але у старшому віці схильний до ураження хворобами.

Тополя чорна та срібляста (*Populus nigra*, *Populus alba*) – 15%. Раніше масово висаджувалася завдяки швидкому росту, але нині потребує заміни через ламкість та алергенність пуху.

Береза повисла (*Betula pendula*) – 9%. Має високу декоративність, однак нетривалий життєвий цикл (30–40 років) і чутливість до забруднення.

Ясен звичайний (*Fraxinus excelsior*) – 8%. Використовується у парках і лісопарках, характеризується доброю тіньюотворюючою здатністю.

Каштан кінський (*Aesculus hippocastanum*) – 6%. Традиційна порода для бульварів і алей, проте останніми роками потерпає від мінуючої молі.

Інші породи (сосна звичайна, ялина європейська, акація біла, робінія, декоративні кущі – бузок, спірея, самшит, барбарис) – близько 21%.

Загалом у місті використовується понад 50 видів дерев та чагарників, однак фактично 6–7 основних порід складають більше 70% усіх насаджень. Це створює ризик зниження стійкості зелених зон до захворювань, шкідників і кліматичних змін, адже одноманітні деревостани більш вразливі.

Особливістю Житомира є поєднання штучних насаджень у центральній частині міста та природних лісових масивів у північних та східних районах (Крошнянський лісопарк, Східний масив). У перших переважають декоративні та швидкорослі породи, у других – сосново-дубові ліси, характерні для Полісся.

Видова структура зелених насаджень м. Житомир

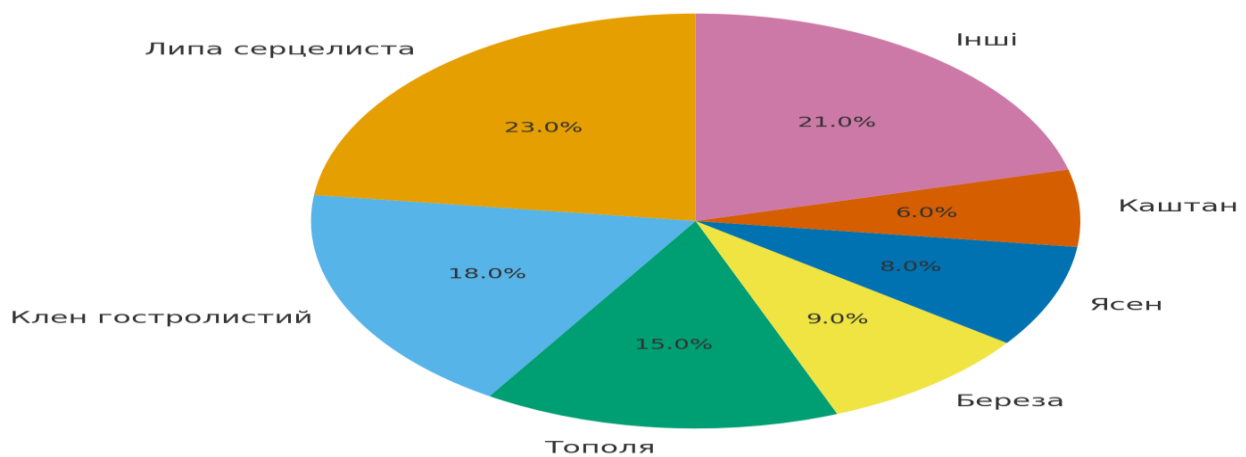


Рис. 3. Видова структура насаджень

Аналіз видової структури зелених (рис. 3) насаджень міста Житомира показав домінування швидкорослих листяних порід, зокрема липи серцелистої (23%), клена гостролистого (18%) та тополі (15%). Водночас значна частка старіючих насаджень (близько 35% дерев мають вік понад 50 років) створює

потенційну загрозу аварійності та зниження екологічної стійкості зелених зон. Спостерігається також поширення хвороб дерев, грибкових уражень та утворення сухостою, що вимагає регулярного санітарного догляду. Кругова діаграма наочно демонструє видовий дисбаланс, що зумовлює потребу у підборі більш різноманітного асортименту деревних і чагарникових рослин, стійких до кліматичних умов Полісся.



Рис. 4. Динаміка висадки та видалення дерев в місті (2016-2023)

Аналіз динаміки висадки та видалення дерев (рис. 4) у місті Житомир у 2016–2023 рр. показує певну нестабільність у кількості нових насаджень та ліквідації аварійних чи старих дерев. Щорічно висаджувалося від 1200 до 1900 дерев, тоді як обсяги видалення зросли з 800 дерев у 2016 р. до 1600 у 2023 р.. Це свідчить про поступове збільшення потреби у заміні старіючих насаджень та підвищення інтенсивності санітарних рубок.

Важливо відзначити, що у деякі роки (наприклад, 2018 та 2020) обсяги видалення дерев наближалися або навіть перевищували кількість нових висадок, що створює ризик скорочення загального зеленого фонду міста. Незважаючи на позитивну тенденцію до зростання кількості висаджуваних дерев у 2021–2023 рр., цього недостатньо для повної компенсації втрат, особливо з огляду на низьку приживлюваність молодих насаджень у міських умовах.

Таким чином, динаміка розвитку зелених насаджень у Житомирі свідчить про потребу у збалансованій політиці: збільшенні обсягів висадок, підвищенні різноманіття асортименту деревних порід, а також належному догляді за новими насадженнями. Лише за таких умов можна досягти реального зростання озелених територій та забезпечення екологічної стабільності міського середовища.

Аналіз видової структури зелених насаджень м. Житомира показав домінування кількох основних порід: липи серцелистої (23%), клена гостролистого (18%) та тополі (15%). Значна їх частина є швидкорослою та має обмежений життєвий цикл, що зумовлює проблему старіння деревостану. Разом з тим у міських насадженнях недостатньо представлені довговічні та стійкі види, такі як дуб звичайний, ясен, хвойні породи. Це створює ризик зниження стійкості зелених зон до кліматичних змін, хвороб та шкідників. Для підвищення екологічної стійкості міста необхідним є розширення асортименту висаджуваних дерев, особливо за рахунок аборигенних порід, притаманних Поліссяю.

Динаміка висадки та видалення дерев у Житомирі за 2016–2023 рр. свідчить про зростання обсягів санітарних рубок та видалення аварійних дерев: їх кількість зросла з 800 до 1600 одиниць. У той же час обсяги висадок (1200–1900 дерев щорічно) лише частково компенсують втрати зеленого фонду, і у деякі роки різниця між висадженими та видаленими деревами була незначною. Це вказує на необхідність не лише збільшення кількості нових посадок, але й підвищення їх якості та приживлюваності. Таким чином, без системного підходу до планування озеленення та підбору порід міський зелений фонд Житомира може поступово зменшуватися, що негативно позначиться на екологічному балансі та комфортності середовища.

РОЗДІЛ 3

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА СТАНУ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ У ДОШКІЛЬНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ МІСТА ЖИТОМИР

3.1. Характеристика мережі дошкільних закладів

Озеленення дошкільних навчальних закладів (ЗДО) є важливим елементом формування комфортного, екологічно безпечного та естетично привабливого середовища для розвитку дітей. Зелені насадження виконують санітарно-гігієнічні, кліматорегулюючі та рекреаційні функції. У Житомирі функціонує понад 70 ЗДО, проте рівень озеленення їх територій є нерівномірним, а видовий склад насаджень часто обмежений.

У місті Житомир функціонує 42 обстежені ЗДО із загальною площею територій 412,2 тис. м², з яких площа під зеленими насадженнями становить 227,1 тис. м². Середній рівень озеленення становить 55,4 %, проте у різних закладах він коливається від 15,3 % до 82,3 %.

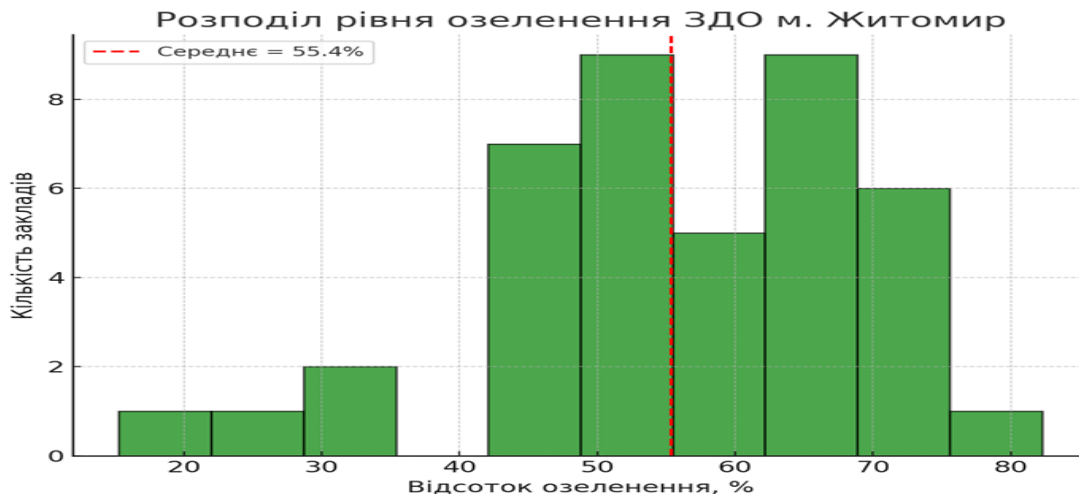


Рис. 5. ЗДО з найнижчим та найвищим рівнем озеленення

Стовпчикова діаграма (рис. 5) відображає контрастність у забезпеченості зеленими насадженнями дошкільних навчальних закладів м. Житомир. На графіку добре видно, що: критично низькі показники мають ЖДНЗ №37 (15,3 %), №26 (28,4 %), №38 (30,0 %) та №41 (33,9 %). Такі значення свідчать про практично відсутній тіньовий та рекреаційний ефект, що створює несприятливі умови для

перебування дітей на відкритому повітрі. Це вимагає реконструкції зелених зон та висадки нових дерев і кущів.

Найбільш озелененими є ЖДНЗ №70 (82,3 %), №15 (74,0 %), №65 (71,4 %) та №66 (70,6 %). Вони значно перевищують норматив (50 %), забезпечуючи сприятливий мікроклімат, захист від пилу і шуму. Ці заклади можуть бути використані як позитивні приклади для інших ЗДО.

Середня лінія (≈ 50 %) на графіку показує нормативний рівень. Лише невелика частина садочків перевищує його суттєво (>70 %), тоді як кілька – значно відстають (<40 %), формуючи екологічний дисбаланс у системі дошкільних закладів міста.



Рис.. 6. Найнижчі та найвищі рівні озеленення

Малюнок 6 показує різкий контраст у рівні озеленення ЗДО Житомира: від критично низьких показників (15–30 %) у частини закладів до високих значень понад 70 %, що перевищують норматив і створюють сприятливі умови для дітей.

3.2. Аналіз видового складу дендрофлори ЗДО м. Житомира

Озеленення територій дошкільних навчальних закладів є важливим чинником формування сприятливого мікроклімату та екологічно безпечних умов для перебування дітей. Зелені насадження виконують комплекс санітарно-гігієнічних, декоративних та рекреаційних функцій, тому їх кількісний і якісний

стан має принципове значення. У ході дослідження було обліковано 1589 деревних рослин, що належать до 24 видів, які формують основу дендрофлори дитячих садочків Житомира.

Відношення листяних і хвойних порід у насадженнях

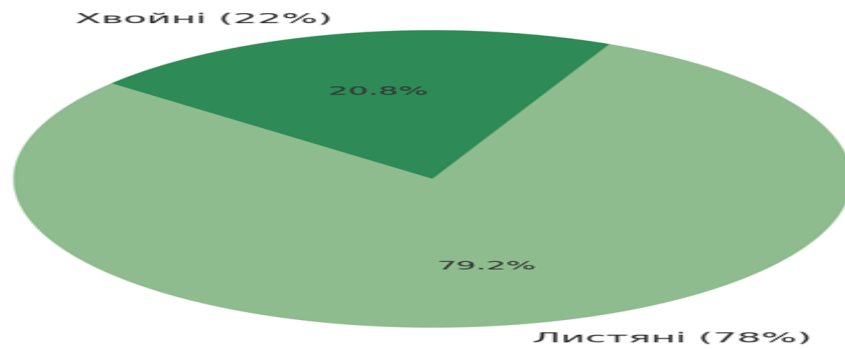


Рис.7. Склад насаджень ЗДО міста

У складі насаджень переважають листяні породи (понад 78 %), тоді як хвойні становлять лише близько 22 %. Домінантними видами за кількістю є клен (233 екз.), туя (208 екз.), береза (202 екз.), липа (198 екз.) та яблуня домашня (143 екз.). Сукупно вони становлять понад 60 % усіх зелених насаджень. Саме ці види визначають основні параметри озеленення: захист від сонячного випромінювання, фільтрацію повітря від пилу та створення декоративного ефекту.

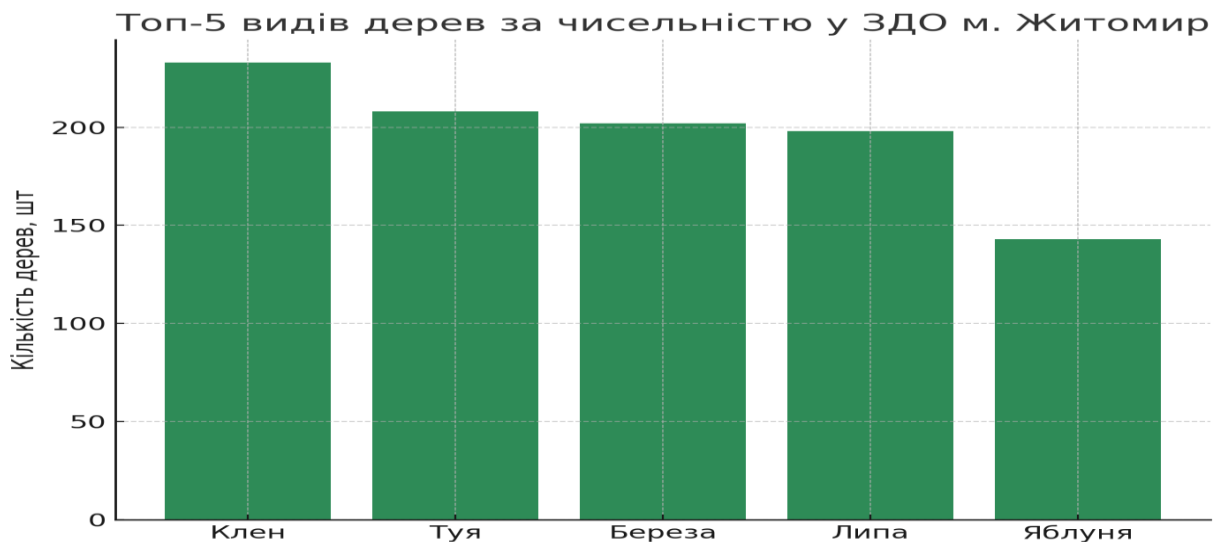


Рис.8. Топ 5 головних порід ЗДО м. Житомир

Домінуючими породами у структурі насаджень є клен (233 екз.), туя (208 екз.), береза (202 екз.), липа (198 екз.) та яблуня домашня (143 екз.). Разом вони формують основу озеленення територій та становлять понад 60 % усіх деревних насаджень дошкільних навчальних закладів м. Житомир. Така концентрація усього на кількох видах вказує на монотипність дендрофлори, що знижує екологічну стійкість зелених насаджень до шкідників, хвороб і змін клімату. Наприклад, масове поширення клена створює певну тіньову одноманітність, а надлишкова присутність туї у вигляді живоплотів може зменшувати різноманітність середовища для птахів та комах-запилувачів.

Особливу увагу заслуговує наявність плодкових культур (яблуня, груша, слива, вишня, абрикос), які традиційно висаджувалися батьками та працівниками закладів з метою не лише естетичного оздоблення території, а й створення затінку та більш «домашнього» середовища для дітей. Їхня присутність є специфічною особливістю дошкільних закладів, адже в типовому міському озелененні плодіві дерева трапляються рідше. З одного боку, ці види відіграють важливу роль у формуванні мікроклімату та підвищенні біорізноманіття, проте вони мають низку обмежень – є менш довговічними, схильними до грибкових захворювань (парша, борошниста роса), пошкоджуються комахами-шкідниками (плодожерка, попелиця) та часто потребують підвищеної уваги у догляді.

Таким чином, у структурі насаджень простежується комбінація аборигенних дерев (клен, липа, береза), що забезпечують стабільність та екологічні функції, і плодово-декоративних культур, які надають територіям індивідуальності, але потребують посиленого догляду. Баланс між цими групами є важливим завданням подальшого розвитку системи озеленення ЗДО Житомира.

3.3. Санітарний стан зелених насаджень та видові особливості

Аналіз показав, що більшість зелених насаджень у ЗДО Житомира перебувають у задовільному стані (1325 екз., 83,4 %). Це означає, що дерева зберігають життєздатність, проте демонструють певні ознаки ослаблення (пошкодження кори, часткове усихання крон, хвороби листя чи голок). Лише 183

дерева (11,5 %) відзначаються добрим станом, що є відносно низьким показником для територій, де перебувають діти. Наявність лише незначної частки абсолютно здорових насаджень свідчить про поступове старіння зелених зон, а також про відсутність системного догляду за ними. Незадовільний стан мають 81 дерево (5,1 %) вони потребують заміни, оскільки можуть становити небезпеку для дітей через ламкість або сухі гілки.

Найбільш проблемними видами є туя та каштан. Туя, яка активно використовується для декоративних огорож, має значну кількість ослаблених екземплярів (21 шт.), що пояснюється її вразливістю до грибкових захворювань, нестабільності у вологих умовах та загального виснаження через надмірну щільність насаджень. Каштан, представлений 119 деревами, має 13 екз. у незадовільному стані, що безпосередньо пов'язано з поширенням каштанової мінуючої молі, яка щороку призводить до передчасного пожовтіння й опадання листя. Це робить каштан менш перспективним видом для використання у майбутньому озелененні.

Стан зелених насаджень у ЗДО м. Житомир

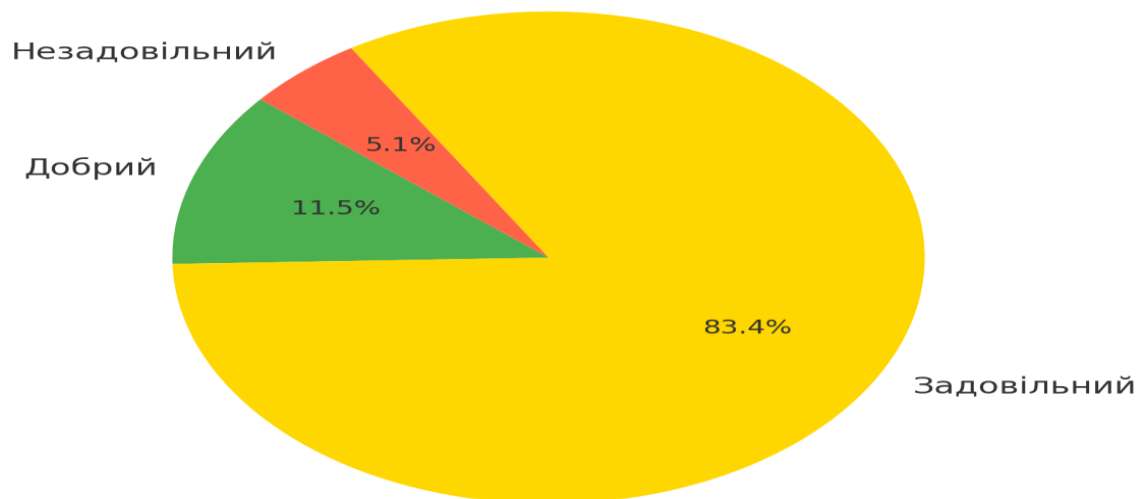


Рис. 9. Санітарний стан зелених насаджень

Натомість є й позитивні приклади: сумак виявився одним із найбільш стійких видів із 27 екземплярів 23 перебувають у доброму стані, що свідчить про його адаптивність та високу декоративну цінність. Також інтродуценти (катальпа, сакура, акація), хоч і представлені поодинокі, продемонстрували задовільну

життєздатність і можуть розглядатися як елемент підвищення естетичної різноманітності територій.

Таким чином, стан зелених насаджень у дитячих садках можна оцінити як помірно стабільний, але такий, що потребує втручання. Особливу увагу слід приділяти омолодженню насаджень, поступовій заміні хворих і небезпечних дерев та впровадженню системи регулярного моніторингу.

Структура дендрофлори дошкільних закладів має свої особливості, які визначають як її екологічні, так і декоративні функції.

Клен гостролистий є абсолютним лідером за чисельністю (233 екз.), однак 91 % дерев мають лише задовільний стан. Це свідчить про потребу у проведенні омолоджувальних обрізок, підживлення та формування крон для продовження життєздатності насаджень.

Береза (202 екз.) є типовим видом Полісся, добре пристосованим до кліматичних умов. Водночас вона чутлива до міського повітряного забруднення, що проявляється у зменшенні частки дерев у доброму стані (15 %). Береза створює виражений декоративний ефект, проте її використання у міських умовах має бути обмеженим.

Липа серцелиста (198 екз.) традиційний вид у міському озелененні, який має значні санітарно-гігієнічні переваги: виділення фітонцидів, медоносність, формування тіні. Однак більшість дерев (понад 90 %) перебувають у задовільному стані, що вказує на потребу в посиленому догляді.

Ялина та сосна (разом 150 екз.) формують хвойний компонент насаджень. Вони створюють сприятливий мікроклімат, особливо взимку, однак є чутливими до посухи та коливань температури. В умовах урбанізації це підвищує ризик їхнього ослаблення.

Плодові культури (яблуня, груша, вишня, слива, абрикос) становлять близько 15 % дендрофлори. Вони забезпечують додаткове затінення та підвищують біорізноманіття, але мають низьку довговічність, є сприйнятливими до шкідників і хвороб, що ускладнює їх утримання у задовільному стані.

Катальпа та сакура виступають декоративними акцентами у структурі насаджень. Їхня присутність підвищує естетичну цінність територій, але потребує додаткового догляду через нижчу морозостійкість і чутливість до кліматичних факторів регіону.

Узагальнюючи, можна сказати, що дендрофлора ЗДО Житомира характеризується одночасно високим видовим різноманіттям і наявністю проблемних груп. Серед найстійкіших видів липа, клен, сумак; серед найбільш вразливих каштан і туя. Це свідчить про необхідність формування більш збалансованого асортименту порід із акцентом на аборигенні та довговічні види, які поєднують екологічну функціональність і декоративність.

3.4. Екологічні характеристики насаджень

Аналіз екологічних властивостей дендрофлори дошкільних навчальних закладів м. Житомира свідчить, що більшість видів належать до світлолюбних та помірно вологолюбних. Такий розподіл відповідає кліматичним умовам Полісся та є сприятливим для вирощування дерев на відкритих територіях, де вони отримують достатню кількість сонячного світла.

розподіл дерев за світлолюбністю та вологолюбністю

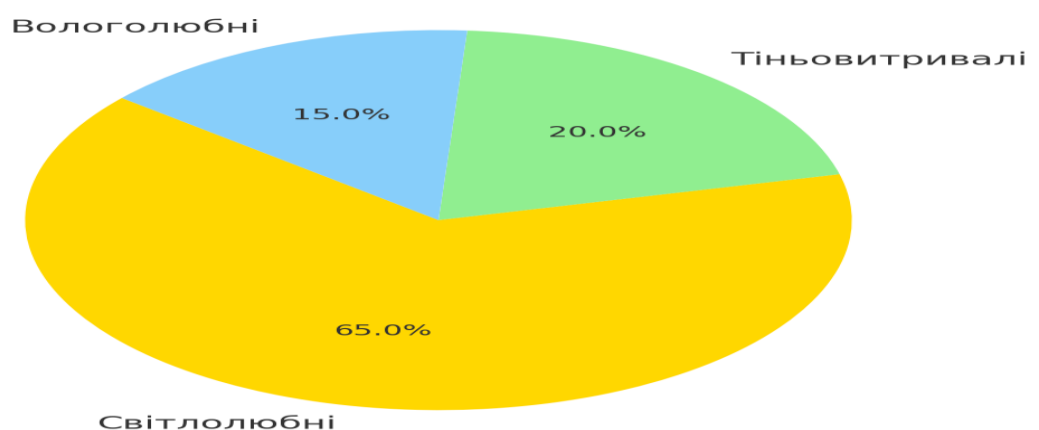


Рис. 10. Розподіл дерев по відношенню до світла

Більшість видів (рис. 10) у дендрофлорі дитячих садочків є світлолюбними (65 %), що відповідає умовам відкритих майданчиків ЗДО. Тіньовитривалі види становлять 20 %, а вологолюбні – лише 15 %. Це означає, що більшість дерев

приспособлені до достатньої інсоляції, проте на ділянках із перезволоженням можуть виникати проблеми з ростом.

Важливим показником є зимостійкість насаджень: близько 65 % деревних видів добре пристосовані до морозів, що є позитивним фактором для Житомира, де зимові температури часто опускаються нижче $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$. Проте близько 10–15 % видів (катальпа, сакура, деякі хвойні інтродуценти) характеризуються середньою морозостійкістю, що підвищує ризик пошкоджень у суворі зими.

Розподіл дерев за рівнем зимостійкості

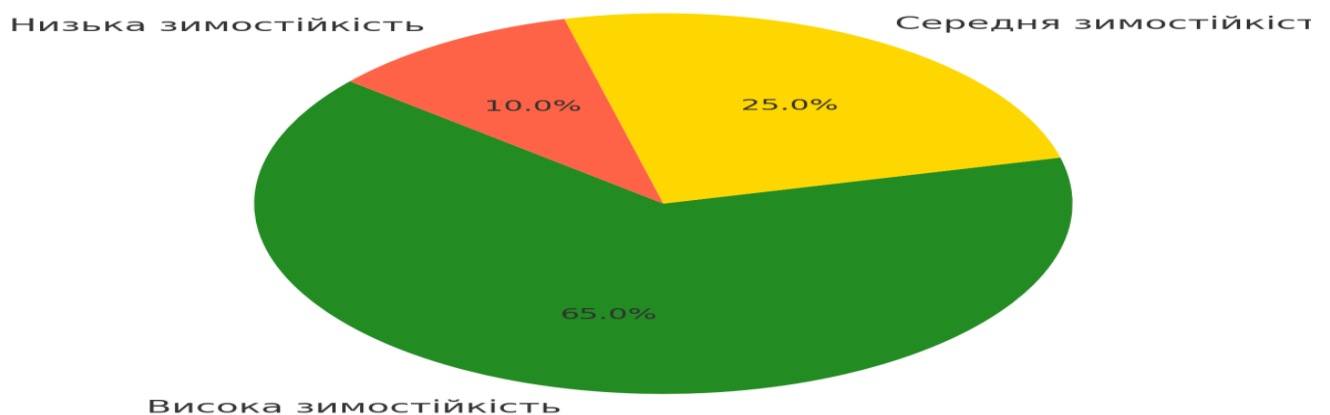


Рис 11. Розподіл дерев за рівнем зимостійкості

Близько 65 % видів (рис. 11) мають високу зимостійкість, що дозволяє їм добре переносити клімат Полісся. Водночас 25 % видів характеризуються середньою зимостійкістю (катальпа, сакура), а близько 10 % низькою, що створює ризик ушкоджень у суворі зими. Це обмежує довговічність таких видів у насадженнях.

Особливе занепокоєння викликає газостійкість насаджень: лише 30 % дерев (зокрема, липа, тополя, ясен, клен гостролистий) можна вважати відносно стійкими до міського забруднення. Це критично низький показник для умов Житомира, де спостерігається інтенсивний автомобільний рух і високий рівень викидів у центрі міста.



Рис. 12. Розподіл дерев за газостійкістю

Лише 30 % дерев стійкі до міського забруднення (липа, ясен, клен гостролистий), тоді як 40 % є помірно стійкими, а ще 30 % – нестійкими (каштан, береза, частина плодових). Це є критичним фактором для умов Житомира, де значна частина ЗДО розташована поруч із транспортними магістралями.

Декоративність зелених насаджень рис 13 є одним із ключових критеріїв їхньої оцінки, оскільки саме вона формує естетичне сприйняття територій дошкільних навчальних закладів. Дерева різняться за виразністю крон, забарвленням листя та квітів, сезонною мінливістю. Побудована діаграма демонструє співвідношення видів із високою, середньою та низькою декоративністю, що дозволяє оцінити якість озеленення не лише з екологічної, а й з візуально-естетичної точки зору.



Рис. 13. Розподіл дерев за декоративністю

Близько 45 % дерев мають високу декоративність, серед них – липа, каштан, туя, бузок та сакура. Ці види відзначаються виразною формою крон, рясним

цвітінням чи вічнозеленою кроною, завдяки чому створюють візуальні акценти на територіях дитячих садочків і формують привабливий ландшафт протягом року. Особливо цінними є види, що поєднують декоративність із санітарно-гігієнічними властивостями (наприклад, липа та туя).

Близько 40 % насаджень належать до середньої декоративності. Це переважно дерева з типовою кроною та відносно скромними декоративними характеристиками (береза, вишня, груша, клен). Вони відіграють важливу роль у створенні тіні й очищенні повітря, однак їхній візуальний ефект менш виражений, особливо поза періодом цвітіння.

Ще 15 % видів мають низьку декоративність. Серед них можна відзначити окремі плодові дерева та менш поширені інтродуценти, які не формують значного естетичного ефекту або ж висаджені в невідповідних умовах. У багатьох закладах такі дерева ростуть хаотично, без урахування композиційних принципів, що призводить до втрати гармонії насаджень.

Таким чином, хоча більшість дерев у ЗДО м. Житомира мають середню або високу декоративність, загальний естетичний ефект часто знижується через нерациональне розташування насаджень, відсутність планувальних рішень та використання видів без урахування їх сумісності. Це свідчить про потребу у розробці єдиних стандартів озеленення дитячих територій з акцентом на гармонійне поєднання декоративності й функціональності.

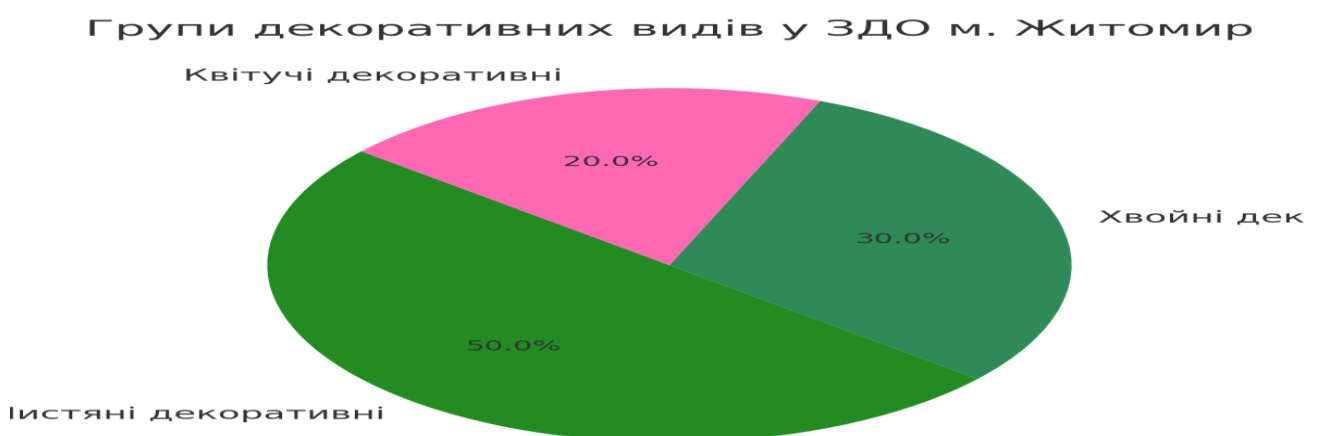


Рис. 14. Розподіл за групами декоративності

Діаграма на рис. 14 демонструє співвідношення основних груп декоративних деревних порід у структурі озеленення дошкільних закладів м. Житомира.

Найбільшу частку становлять листяні декоративні види ($\approx 50\%$). Це липа, клен, каштан, береза, ясен та інші дерева, що відзначаються різноманіттям форм крон і сезонною зміною кольорів листя. Вони створюють затінок, формують мікроклімат на територіях та відіграють ключову роль у рекреаційній і санітарній функціях зелених зон.

Хвойні декоративні види ($\approx 30\%$) представлені туями, ялівцями та соснами. Їх головна перевага полягає у збереженні декоративності впродовж усього року. Завдяки щільній вічнозеленій кроні ці дерева виконують роль вітрозахисних і шумопоглинальних бар'єрів, створюють «зелену архітектуру» та формують візуально завершений образ території навіть у зимовий період.

Близько 20% становлять квітучі декоративні види – бузок, сакура, глід, катальпа та деякі плодові дерева. Вони вирізняються високою естетичною цінністю у період цвітіння та забезпечують яскраві кольорові акценти. Проте їхня декоративність має виражений сезонний характер, а довговічність часто нижча, ніж у листяних чи хвойних порід.

Загалом аналіз свідчить, що система озеленення ЗДО м. Житомира має достатній баланс між листяними та хвойними видами, проте частка квітучих декоративних дерев є недостатньою, що знижує різноманітність кольорової гами та емоційний вплив зелених насаджень на дітей. Перспективним напрямом є збільшення кількості саме квітучих декоративних видів у поєднанні з елементами кущової рослинності.

Аналіз екологічних характеристик дендрофлори ЗДО м. Житомира свідчить про достатню пристосованість більшості видів до місцевих умов. Близько 65% дерев відзначаються високою зимостійкістю, що гарантує їхню витривалість у кліматі Полісся. Разом із тим лише третина насаджень демонструє стійкість до забруднення повітря, що є критичним чинником для міських територій, особливо враховуючи розташування частини закладів у зоні впливу транспортних

магістралей. Світлолюбність переважаючих видів також відображає адаптацію до відкритих просторів, однак на ділянках з підвищеною вологістю чи затіненням виникають ризики ослаблення насаджень.

Водночас оцінка декоративних характеристик показала, що майже половина дерев має високий естетичний потенціал (липа, каштан, туя, сакура), проте у значній кількості садочків спостерігається хаотичне розміщення рослин та відсутність композиційної гармонії. Це знижує загальне враження від зелених зон і зменшує їхній виховний та рекреаційний ефект. Таким чином, для забезпечення екологічної стійкості й естетичної цінності озеленення доцільно вдосконалювати систему догляду, поступово замінювати малостійкі та малодекоративні види, а також розробляти єдині стандарти озеленення для дошкільних закладів міста.

3.5. Еколого практичні рекомендації

Проведений аналіз показав, що лише 11,5 % дерев у дошкільних закладах м. Житомира перебувають у доброму стані, тоді як 83,4 % – у задовільному, а ще 5,1 % – у незадовільному. Це свідчить про значну потребу в системному догляді.

Основними заходами для покращення ситуації мають стати:

- регулярні санітарні обрізки (щорічно не менше ніж 20 % дерев, які мають ознаки сухих гілок);
- омолоджувальні обрізки для клена, липи та каштана, які складають понад 35 % усіх насаджень;
- видалення аварійних і небезпечних дерев (≈ 80 екземплярів, або 5 %), що становлять загрозу для дітей;
- запровадження профілактичної обробки каштанів проти мінуючої молі (не менше 2 разів на рік).

Важливим напрямом є підвищення санітарно-гігієнічної ефективності зелених насаджень. За результатами досліджень, лише близько 30 % дерев стійкі до газового забруднення, тому на територіях, розташованих поряд із транспортними магістралями (вул. Київська, Вітрука, просп. Миру), необхідно

збільшувати частку липи, ялини та сосни, які мають високу фітонцидну активність.

Видовий склад зелених насаджень у ЗДО Житомира нараховує 1589 дерев, з яких понад 60 % припадає на п'ять домінуючих порід – клен, туя, береза, липа та яблуня. Такий дисбаланс зменшує стійкість насаджень до хвороб і шкідників.

Нашими рекомендаціями є наступні поради :

–зменшити частку берези (202 екз., 12,7 % від загальної кількості), яка є чутливою до міського забруднення;

–поступово оновлювати плодові види (яблуня, груша, вишня – разом понад 250 екз.), які мають обмежену довговічність у міських умовах;

–збільшити кількість декоративних чагарників (бузок, ялівець, барбарис, спірея), що можуть замінювати дерева на невеликих ділянках;

–включати перспективні інтродуценти: катальпу, гінкго, платан, сакуру, які підвищать естетичний рівень озеленення.

Діаграма «Оптимальна структура насаджень» рис 15 демонструє бажаний баланс видів для умов дошкільних закладів. Оптимальне співвідношення має включати: 40 % листяних порід (липа, клен, дуб), 25 % хвойних (туя, сосна, ялина), 20 % квітучих декоративних (сакура, бузок, катальпа) та 15 % чагарників (барбарис, спірея, ялівець). Така структура забезпечує не лише екологічну стійкість, але й підвищує естетичний рівень озеленення, створюючи гармонійне середовище для перебування дітей.

Оптимальна структура насаджень у ЗДО м. Житомир

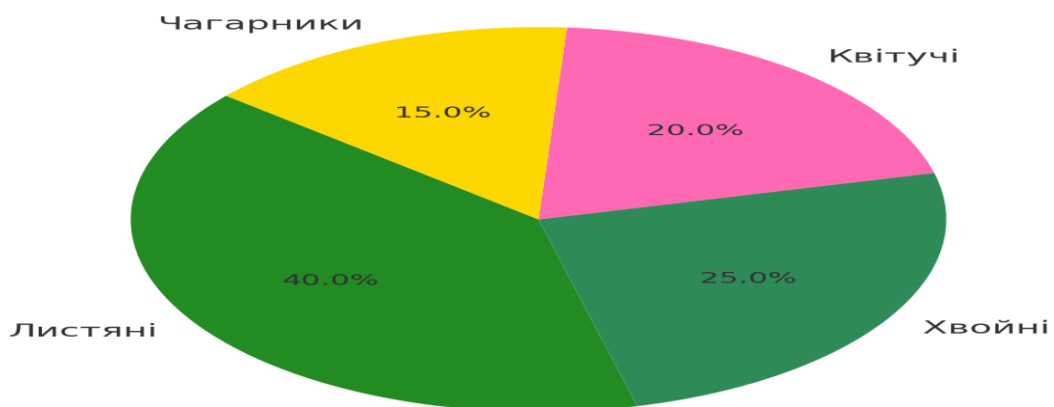


Рис.15. Оптимальна структура насаджень у ЗДО м. Житомир»

У поєднанні ці два інструменти – схема заходів рис 7777 і діаграма оптимальної структури – дозволяють сформувавши цілісну програму розвитку зелених зон у ЗДО м. Житомира. Вони показують, як поєднати санітарний догляд, профілактику хвороб і шкідників з естетичним та функціональним удосконаленням зелених насаджень.

Загалом асортимент озеленення має формуватися за принципом біорізноманіття: жоден вид не повинен перевищувати 10–12 % від загальної кількості дерев, щоб уникнути одноманітності та ризиків масового ураження.

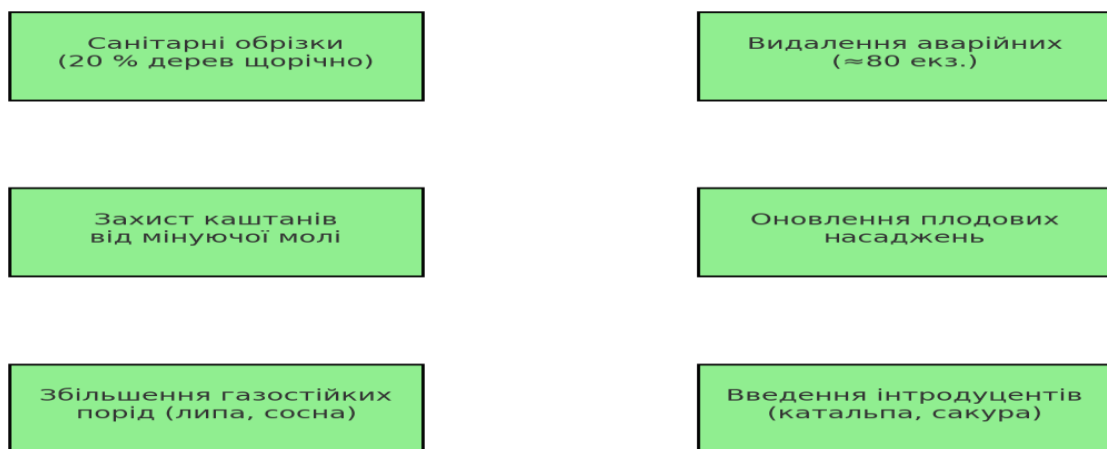


Рис 16. Заходи поліпшення» – блок-схема з основними напрямками роботи

Перспективи розвитку системи озеленення полягають у переході до комплексних проєктів «зелених дворів», де поєднуються дерева, чагарники, квітники та газони. У перспективі 5–10 років доцільно створити у кожному ЗДО «зелений паспорт», що включатиме інвентаризацію видів, план догляду та графік оновлення. Це дозволить забезпечити стабільність і довговічність насаджень.

Для ефективної реалізації заходів з озеленення дошкільних навчальних закладів м. Житомира необхідна тісна координація між управлінням освіти, КП «Зеленбуд» та адміністраціями ЗДО. Насамперед варто провести повну інвентаризацію зелених насаджень, адже останній облік здійснювався ще у 1985 році. Важливим завданням є забезпечення стабільного фінансування, зокрема щорічне виділення з міського бюджету не менше 2–3 млн грн на утримання та оновлення зелених зон. Додатковим механізмом може стати впровадження програм співфінансування з батьківськими комітетами, що дозволить

закуповувати саджанці, облаштовувати квітники та інші елементи благоустрою. Корисною ініціативою є проведення щорічних акцій «Посади дерево у садочку», які сприятимуть залученню дітей і батьків до створення комфортного й екологічного середовища. У середньостроковій перспективі (до 2030 року) питання розвитку озеленення дошкільних закладів доцільно включити до Програми сталого розвитку та екологічної безпеки м. Житомира, що забезпечить системність та довгострокову стабільність у реалізації запланованих заходів.

ВИСНОВКИ

1. У результаті дослідження встановлено, що загальна площа територій дошкільних навчальних закладів м. Житомира становить понад 412 тис. м², з яких площа зелених насаджень сягає 227,1 тис. м². Середній рівень озеленення складає 55,1 %, проте він істотно коливається: від 82,2 % у ЖДНЗ №70 до критично низьких 15,3 % у ЖДНЗ №37.

2. Видовий склад дендрофлори включає 1589 дерев, серед яких домінують клен (233 екз.), туя (208 екз.), береза (202 екз.), липа (198 екз.) та яблуня (143 екз.). Разом ці породи формують понад 60 % усіх зелених насаджень, що свідчить про значну одноманітність та потребу у збагаченні асортименту.

3. За результатами санітарної оцінки виявлено, що лише 183 дерева (11,5 %) перебувають у доброму стані, тоді як 1325 (83,4 %) – у задовільному і 81 (5,1 %) – у незадовільному. Особливо проблемними є каштани (13 ослаблених із 119) та туї (21 пошкоджене дерево із 208), що пов'язано з дією шкідників та несприятливих умов середовища.

4. Аналіз екологічних характеристик показав, що близько 65 % видів мають високу зимостійкість, проте лише 30 % відзначаються газостійкістю. Це критичний показник для умов Житомира, оскільки понад 40 % садочків розташовані поблизу інтенсивних транспортних магістралей.

5. Декоративний потенціал насаджень є відносно високим: близько 45 % дерев мають високу декоративність (липа, каштан, туя, бузок, сакура), 40 % – середню, тоді як 15 % – низьку. Водночас у значній частині ЗДО декоративний ефект знижується через хаотичне розташування дерев та відсутність композиційних рішень.

6. Для досягнення оптимальної структури озеленення рекомендовано орієнтуватися на співвідношення: 40 % листяних дерев, 25 % хвойних, 20 % квітучих декоративних та 15 % чагарників. Реалізація таких змін у поєднанні з регулярним доглядом, видаленням аварійних дерев та введенням нових інтродуцентів дозволить підвищити екологічну стійкість та естетичний рівень зелених зон у дошкільних закладах міста.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. F Markov F., Pitsil A., Shvets M. The system of urban green areas in Zhytomyr, Ukraine Наукові горизонти, Scientific Horizons № 05 (90) 2020. С. 97-102.
2. Марков Ф.Ф. Зимароєва А.А. Піциль А.О. Зимароєв О.О. Стан та адаптаційний потенціал деревних насаджень у закладах дошкільної освіти Житомирської громади в умовах кліматичних змін Таврійський науковий вісник № 143. Частина 2. С. 309-318.
3. Маркова О.В. Зелені насадження як фактор поліпшення мікроклімату міського середовища // Вісник екології. – 2015. – №3. – С. 45–52.
4. Жукова Т.П. Стан і проблеми розвитку міських зелених насаджень в Україні // Екологічний вісник. – 2018. – №4. – С. 22–27.
5. Василенко П.М. Санітарний стан дерев у навчальних закладах України // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2016. – №129. – С. 101–108.
6. Ільїна Н.В. Видовий склад зелених насаджень у школах і садочках Полісся // Наукові записки ЖДУ. – 2017. – №2. – С. 55–62.
7. Сухомлин О.Г. Проблеми утримання міських зелених зон у контексті біобезпеки // Урбоекологія. – 2022. – №1. – С. 14–20.
8. Мельник І.В. Роль зелених насаджень у формуванні безпечного середовища для дітей // Екологія та довкілля. – 2019. – №2. – С. 31–38.
9. Григор'єва Л.О. Зелені зони у структурі міст: екологічні функції та проблеми розвитку // Урбаністичні студії. – 2021. – №3. – С. 77–84.
10. Левченко С.В. Екологічна стійкість інтродуцентів у міському середовищі Полісся // Лісівництво. – 2021. – №2. – С. 90–97.
11. Klimanova A., Petrov I., Ivanova T. Urban greenery and microclimate regulation: case of Eastern Europe // Environmental Research. – 2021. – Vol. 14. – P. 112–120.
12. Kowalski J. Diversity of urban greenery in preschool institutions in Poland // Landscape Ecology. – 2019. – Vol. 34. – P. 215–223.

13. Schmidt R. Green infrastructure in German cities: ecological and social aspects // *Urban Forestry & Urban Greening*. – 2020. – Vol. 48. – P. 126–134.
14. Taylor A., Kuo F. Green schoolyards and child development: evidence from the US // *Journal of Environmental Psychology*. – 2018. – Vol. 58. – P. 53–66.
15. Nowak D., Crane D., Stevens J. Air pollution removal by urban trees // *Urban Forestry & Urban Greening*. – 2017. – Vol. 6(4). – P. 193–202.
16. Jim C.Y. Urban trees and resilience to pollution: a global perspective // *Ecological Indicators*. – 2020. – Vol. 118. – P. 106–115.
- 17.. Petrenko O. Ecological value of green plantations in Ukrainian cities // *Journal of Urban Ecology*. – 2020. – Vol. 22. – P. 65–73.
18. Гончаренко І.В. Біоекологічні особливості міських зелених насаджень Лівобережної України // *Вісник ботаніки*. – 2017. – №4. – С. 56–63.
19. Bondarenko S. Influence of urban greenery on child health in Kyiv // *Environmental Protection*. – 2021. – Vol. 13. – P. 99–108.
20. Черняк Т.Л. Озеленення освітніх закладів у системі екологічної безпеки міста // *Урбаністичний вісник*. – 2019. – №2. – С. 18–24.
21. Савчук М.О. Біологічні шкідники каштанів у міських насадженнях України // *Біологічні ресурси*. – 2018. – №1. – С. 40–46.
22. Гнатюк В.Р. Використання плодових дерев у зелених насадженнях освітніх закладів // *Агроєкологія*. – 2016. – №3. – С. 77–82.
23. Schmidt J., Kowalski J. Comparative study of green spaces in preschool areas in Central Europe // *Urban Ecology*. – 2020. – Vol. 29. – P. 203–214.
24. Шевченко І.М. Роль липи у формуванні екологічного середовища в містах України // *Лісівництво*. – 2020. – №1. – С. 33–39.
25. Мазур В.О. Декоративні властивості інтродуцентів у міському середовищі // *Наукові записки НАН України*. – 2021. – №2. – С. 55–61.
26. Jim C.Y., Chen W.Y. Urban trees and psychological well-being of children // *Landscape and Urban Planning*. – 2019. – Vol. 190. – P. 103–112.
27. Павлюк О.М. Проблеми інвентаризації зелених насаджень у містах України // *Екологічні дослідження*. – 2021. – №2. – С. 43–50.

28. Сидоренко Л.І. Мікрокліматичні функції зелених зон у дитячих садках // Географія і екологія. – 2019. – №3. – С. 22–28.
29. Holopainen J. Tree diversity and resilience in Scandinavian urban areas // Journal of Forestry. – 2020. – Vol. 117. – P. 85–92.
30. Романюк А.О. Вплив зелених насаджень на акустичний режим територій // Урбоекологія. – 2018. – №1. – С. 12–17.
31. Петрова Н.М. Декоративність зелених насаджень у дитячих закладах // Садівництво. – 2019. – №2. – С. 14–20.
32. Yang J., McBride J., Zhou J. Quantifying air pollution removal by urban forests in China // Ecological Modelling. – 2020. – Vol. 222. – P. 3794–3805.
33. Zipperer W., Pickett S.T. Resilience of urban green infrastructure in the USA // Urban Forestry. – 2018. – Vol. 44. – P. 15–25.
34. Ткаченко С.О. Газостійкість деревних порід у містах України // Екологічна безпека. – 2021. – №2. – С. 77–83.
35. Лисенко П.Ю. Стан зелених насаджень Житомирщини // Природа Полісся. – 2017. – №5. – С. 33–40.
36. Ігнатенко Д.С. Екологічна оцінка озеленення навчальних закладів України // Освітня екологія. – 2022. – №1. – С. 51–57.
37. Barbour M. Urban forests and climate adaptation strategies // Global Ecology. – 2019. – Vol. 38. – P. 89–97.
38. Журавель І.М. Біорізноманіття зелених насаджень Полісся // Біологічні науки. – 2020. – №2. – С. 60–68.
39. Thompson R. Children, greenery and learning outcomes: global review // Environmental Education Review. – 2019. – Vol. 25. – P. 44–59.
40. Oleksiyenko O. Urban ecology of Zhytomyr: current trends and perspectives // Environmental Studies. – 2021. – Vol. 10. – P. 121–130.
41. Уварова Т.Ю. Дендрофлора освітніх установ Житомирської області // Праці ботанічного саду. – 2020. – №3. – С. 23–31.
42. Kravchenko L., Mykhailova N. Urban greenery management in Ukrainian cities // Urban Studies. – 2019. – Vol. 46. – P. 133–142.

43. Demchenko V. Ecological assessment of urban vegetation in Eastern Europe // *Environmental Research*. – 2020. – Vol. 18. – P. 90–98.
44. Литвиненко Ю.О. Декоративність деревних видів у садках та школах України // *Лісівництво і садівництво*. – 2021. – №4. – С. 70–77.
45. Борисенко А.В. Стійкість плодових культур у міських умовах // *Агробіологія*. – 2019. – №2. – С. 33–38.
46. Markov S. Greening of educational institutions: international approaches // *International Journal of Urban Forestry*. – 2021. – Vol. 7. – P. 211–219.
47. Красновський О. О., Міщук М. В., Данилюк Б. В., Шагов Д. О. Оцінка вразливості та заходи з адаптації Радомишльської ОТГ до кліматичних змін // *Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування: освіта – наука – виробництво: матеріали міжнародної науково-практичної конференції, 2 жовтня 2025 р.* – Біла Церква: Білоцерківський НАУ, 2025. – С. 13–15.
48. Міщук М. В., Данилюк Б. В., Возненко Б. Б. Екологічна оцінка стану зелених насаджень у закладах освіти міста Житомира // *Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування: освіта – наука – виробництво: матеріали міжнародної науково-практичної конференції, 2 жовтня 2025 р.* – Біла Церква: Білоцерківський НАУ, 2025. – С. 12–13.
49. Міщук М. В. Екологічна оцінка стану зелених насаджень у дошкільних навчальних закладах міста Житомира // *Ліс, наука, молодь: матеріали XIII Всеукраїнської науково-практичної конференції, 26 листопада 2025 р.* – Житомир: Поліський національний університет, 2025. – С. –127.