

УДК 502.174:631.95:911.375(477.83-25)

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2025.143.2.35>

СТАН ТА АДАПТАЦІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ДЕРЕВНИХ НАСАДЖЕНЬ У ЗАКЛАДАХ ДОШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ ЖИТОМИРСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ В УМОВАХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН

Марков Ф.Ф. — к.с.-г.н., доцент,

доцент кафедри лісового та садово-паркового господарства,

Поліський національний університет

orcid.org/0000-0002-6482-8558

Зимаросєва А.А. — д.с.-г.н., доцент,

доцент кафедри ботаніки, екології та садово-паркового господарства,

Мелітопольський державний педагогічний університет

імені Богдана Хмельницького

orcid.org/0000-0001-9382-8269

Піциль А.О. — к.с.-г.н., доцент,

доцент кафедри екології,

Поліський національний університет

orcid.org/0000-0002-0962-574X

Зимаросєв О.О. — аспірант кафедри ботаніки, екології

та садово-паркового господарства,

Мелітопольський державний педагогічний університет

імені Богдана Хмельницького

orcid.org/0009-0008-8344-5473

У статті розглянуто результати дослідження стану деревних насаджень на території закладів дошкільної освіти (ЗДО) м. Житомир з метою оцінки їхньої адаптивності до сучасних кліматичних умов та формування екологічно стійкого міського середовища. Актуальність дослідження зумовлена необхідністю підвищення якості озеленення в умовах урбанізованих територій, особливо в освітніх установах, де рослинність виконує не лише естетичну, а й оздоровчу та пізнавальну функції. У ході роботи було здійснено інвентаризацію зелених насаджень на територіях 40 ЗДО Житомирської міської територіальної громади загальною площею 22,7 га. Визначено видовий склад, систематичну приналежність, екологічні характеристики та декоративні ознаки деревних рослин, проведено аналіз їхньої відповідності до сучасних кліматичних викликів. Встановлено, що дендрофлора досліджених територій має низьке видове різноманіття – лише 24 види деревних рослин, що належать до 22 родів і 14 родин, з переважанням листопадних видів (87,5 %) та обмеженою часткою вічнозелених порід (12,5 %). Така структура насаджень знижує їхню екологічну стійкість і декоративність, особливо в осінньо-зимовий період. Аналіз географічного походження видів засвідчив домінування циркумбореальних елементів (33 %), що добре адаптовані до умов Полісся, однак виявлено й обмежене представництво інтродуцентів, які могли б підвищити біорізноманіття та адаптивність насаджень. За відношенням до ґрунтової родючості більшість рослин виявились мезотрофами, тобто не надто вибагливими до умов ґрунту, що є позитивним чинником для міських екосистем. За вологолюбністю переважають мезофіти, тоді як частка ксерофітів залишається низькою, що вказує на потенційно низьку посухостійкість зелених насаджень в умовах кліматичних змін. Також виявлено, що понад 67 % видів є теплолюбними, що може бути ризикованим фактором за умов зниження зимових температур або різких погодних змін. Разом із тим, більшість дерев мають високу стійкість до газового забруднення (63 %) та фітонцидну активність (55 %), що сприяє покращенню якості повітря та зменшенню ризику поширення респіраторних інфекцій серед дітей. На основі отриманих результатів запропоновано рекомендації щодо добору деревних порід для озеленення територій ЗДО,

з урахуванням їхньої адаптивності до умов міського середовища, декоративної цінності та стійкості до кліматичних змін. Зокрема, доцільно збільшити частку ксерофітних, тіньовитривалих і вічнозелених видів, а також урізноманітнити дендрофлору за кольором і формою для створення естетично цілісного і стійкого до антропогенних навантажень фітоценозу.

Ключові слова: дендрофлора, дошкільні навчальні заклади, озеленення міст, адаптація, зміна клімату, екологічна стійкість.

Markov F.F., Zymarioieva A.A., Pitsil A.O., Zymarioiev O.O. The state and adaptive potential of tree plantations in preschool education institutions of the Zhytomyr city territorial community in the context of climate change

The paper presents the results of a study on the condition of woody plantings on the territories of preschool educational institutions (PEIs) in Zhytomyr, aimed at assessing their adaptability to current climatic conditions and their role in forming an ecologically sustainable urban environment. The relevance of the study stems from the need to improve the quality of greenery in urbanized areas, especially in educational institutions, where vegetation serves not only an aesthetic but also a health-promoting and educational function. An inventory of green spaces on the territory of 40 kindergartens of the Zhytomyr City Territorial Community with a total area of 22.7 hectares was conducted. The species composition, taxonomic affiliation, ecological characteristics, and ornamental features of woody plants were determined and analyzed for their conformity to current climate challenges. It was found that the dendroflora of the studied areas has low species diversity – only 24 species of woody plants belonging to 22 genera and 14 families, with a predominance of deciduous species (87.5%) and a limited share of evergreen species (12.5%). This planting structure reduces ecological stability and ornamental value, especially during the autumn-winter period. An analysis of the geographical origin of the species revealed the dominance of circumboreal elements (33%), which are well adapted to the conditions of the Polissia region. However, the representation of introduced species is limited, although they could enhance biodiversity and adaptability. In terms of soil fertility preference, most plants were identified as mesotrophic, meaning they are not very demanding of soil conditions, which is a positive factor for urban ecosystems. Mesophytic species predominate in terms of moisture preference, while xerophytes remain poorly represented, indicating potentially low drought resistance of the plantings under climate change. It was also found that more than 67% of the species are thermophilic, which may pose a risk under conditions of declining winter temperatures or abrupt weather fluctuations. At the same time, the majority of trees demonstrate high resistance to air pollution (63%) and phytocidal activity (55%), which contributes to improved air quality and reduced risk of respiratory infections among children. Based on the results, recommendations were proposed for selecting woody species for greening PEI areas, taking into account their adaptability to urban environments, ornamental value, and climate resilience. In particular, it is advisable to increase the share of xerophytic, shade-tolerant, and evergreen species, and to diversify the dendroflora by color and form to create an aesthetically coherent and anthropogenically resilient phytocoenosis.

Key words: dendroflora, preschool educational institutions, urban greening, adaptation, climate change, ecological sustainability.

Постановка проблеми. У сучасних умовах глобальних кліматичних змін дедалі більше уваги приділяється ролі міської рослинності як одного з найважливіших факторів формування комфортного середовища існування. Згідно з дослідженнями [1], міські дерева істотно знижують температуру повітря, поліпшують його якість, зменшують шумове забруднення та сприяють психологічному благополуччю мешканців. Особливе значення зелених насаджень спостерігається у зонах з підвищеною чутливістю населення – зокрема, на територіях закладів дошкільної освіти, де формуються основи здоров'я майбутніх поколінь [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В українській науковій традиції дослідження стану міських зелених насаджень розвивалися у контексті фітосанітарної оцінки, дендрологічного аналізу та розробки рекомендацій щодо озеленення [3, 4, 5]. Так, у деяких дослідженнях [1, 6] відзначається, що значна частина

дерев у дитячих садках міст України є або неадаптованою до сучасних кліматичних умов, або висадженою без урахування біоекологічних властивостей виду, що призводить до зниження їх стійкості та декоративності.

За даними досліджень, проведених у країнах ЄС (Німеччина, Швеція, Нідерланди), найуспішнішими у збереженні зелених зон є моделі, в яких висаджуються локально адаптовані види з високим рівнем стійкості до посухи, шкідників та забруднення [7]. У цих дослідженнях наголошується, що вибір видів для озеленення повинен базуватися не лише на естетичних критеріях, а й на екосистемних функціях, які вони виконують, зокрема здатності до зменшення ефекту міського теплового острова та утримання опадів [8, 9].

Також актуальним є питання біорізноманіття деревних насаджень. За даними європейських колег [10], різноманіття дерев у містах напряму пов'язане з екологічною стабільністю: чим більша різноманітність видів, тим вища стійкість зелених насаджень до стресів, зокрема кліматичних. Аналогічні висновки представлені в роботах [11], де наголошується на доцільності використання як аборигенних, так і інтродукованих стійких видів в умовах урбанізованих територій України.

Питання моніторингу та оцінки стану зелених насаджень активно розробляються й на рівні міжнародних проєктів. Наприклад, ініціативи Європейської комісії щодо створення «зелених шкіл» і «дитячих садків з високою екологічною якістю» передбачають систематичний контроль стану рослинності, її впливу на мікроклімат і здоров'я дітей [12].

Актуальність дослідження. Таким чином, вітчизняні та зарубіжні дослідження однозначно свідчать про важливість системного підходу до аналізу деревних насаджень у дитячих установах. Актуальним стає комплексне дослідження, що поєднує оцінку фітосанітарного стану, видової структури та адаптаційного потенціалу дерев до кліматичних умов, які змінюються.

Метою дослідження є оцінка сучасного стану деревних насаджень на територіях дошкільних навчальних закладів м. Житомир та визначення їх адаптаційного потенціалу в умовах змін клімату з метою формування екологічно стабільного міського середовища.

Завдання дослідження:

- Провести інвентаризацію деревних насаджень на територіях обраних закладів дошкільної освіти м. Житомир.
- Визначити видовий склад деревних рослин, їх біоекологічні характеристики та частоту поширення.
- Проаналізувати відповідність висаджених видів до умов міського середовища та сучасних кліматичних викликів (перепади температур, посуха, забруднення тощо).
- Розробити загальні рекомендації щодо добору деревних порід для озеленення територій закладів дошкільної освіти.

Виклад основного матеріалу дослідження. Було проаналізовано склад та санітарний стан деревних насаджень на території 40 закладів дошкільної освіти (ЗДО) Житомирської міської територіальної громади. Загальна площа досліджених насаджень становила 22,7 га. Інвентаризація дендрофлори здійснювалася згідно із затвердженою інструкцією [14]. Рослини визначали користуючись визначниками рослин [15, 16]. Розподіл дерев за екологічними шкалами проводили за Еленбергом [17, 18]. Географічну приналежність рослин оцінювали за схемою Г. Мойзеля [19]. За стійкістю відносно до компонентів антропогенних викидів використали шкалу В.П. Бессонової та О.Є. Іванченко [20]. Оцінювання декоративності

дерев здійснювалося шляхом аналізу їх морфологічних ознак, що включає: будову крони, форму та текстуру стовбура, висоту рослини, характер розміщення гілок, форму, поверхневу структуру і забарвлення листя тощо.

Результати інвентаризації зелених насаджень на територіях ЗДО Житомира свідчать про обмежене видове різноманіття деревних рослин. Усього виявлено 24 види, що належать до 22 родів і 14 родин (Таблиця 1). Такий показник вважається недостатнім для створення екологічно збалансованого фітоценозу, особливо в умовах урбанізованого середовища та підвищеного антропогенного тиску.

Таблиця 1

Кількісна таксономічна структура дендрофлори дослідних парків

Родина	Систематична одиниця		
	рід	вид	культивар, гібрид
	кількість, од.	кількість, од.	кількість, од.
<i>Pinophyta</i>			
<i>Pinaceae</i>	2	2	–
<i>Cupressaceae</i>	1	1	–
<i>Magnoliophyta</i>			
<i>Aceraceae</i>	1	1	–
<i>Anacardiaceae</i>	1	1	–
<i>Betulaceae</i>	2	2	–
<i>Bignoniaceae</i>	1	1	–
<i>Fabaceae</i>	1	1	–
<i>Fagaceae</i>	1	1	–
<i>Hippocastanaceae</i>	1	1	–
<i>Juglandaceae</i>	1	1	–
<i>Rosaceae</i>	6	8	–
<i>Salicaceae</i>	2	2	–
<i>Tiliaceae</i>	1	1	–
<i>Ulmaceae</i>	1	1	–
Разом	22	24	0

Монотонність у видовому складі знижує екологічну стійкість зелених насаджень, оскільки у разі поширення хвороб або шкідників окремі таксони (особливо інтродуценти) можуть масово випадати, що призведе до втрати біофільтраційної та естетичної функцій озеленення [21]. Крім того, менша кількість видів знижує функціональну різноманітність, зокрема здатність насаджень очищувати повітря, регулювати вологість, забезпечувати притінення і формувати комфортний мікроклімат [22].

З екологічної точки зору видова одноманітність обмежує формування стійких біоценозів, а також негативно впливає на формування у дітей уявлень про різноманіття природи та її цінність [23]. У дитячих садках важливо не лише забезпечити озеленення як таке, але й створити біорізноманітне середовище, яке сприятиме розвитку пізнавальної активності, екологічного мислення та здоров'я.

Переважають листопадні види (87,5%), частка вічнозелених дерев – лише 12,5%. Такий склад забезпечує сезонну динаміку середовища, однак знижує ефективність фільтрації повітря у зимовий період.

За походженням значна частка видів належить до циркумбореальної флористичної області (33%), що свідчить про їхню добру адаптацію до клімату Полісся (Таблиця 2). Ще 10 видів мають змішане або невизначене походження. І лише є по 1 виду представнику Східноазійського та Ірано-Туранського походження, що може свідчити про обмежене використання екзотів.

Таблиця 2

Розподіл видів дендрофлори ЗДО за флористичними областями

№ з/п	Назва флористичної області	Кількість видів, од.
1	Циркумбореальна	8
2	Атлантично-північноамериканська	4
3	Східноазійська	1
4	Ірано-Туранська	1
5	Область Скелястих гір	-
6	Ареали охоплюють декілька областей	8
7	Походження невідоме	2
Разом		24

Збалансоване використання видів інтродуцентів у міських парках може значно підвищувати видовий склад насаджень. Екзоти часто мають унікальні декоративні якості (форма, забарвлення листя, квіток тощо), тому їх включення у насадження збільшує естетичну цінність озеленення, особливо в осінній та зимовий періоди [24]. Більш того, у періоди кліматичних стресів деякі інтродуценти можуть виявитися більш стійкими, ніж місцеві види. Ігнорування таких стійких рослин знижує стійкість зелених насаджень до посух, забруднення повітря, шкідників тощо. Отже, збалансований підхід, що поєднує місцеві й добре адаптовані інтродуковані види, є кращим варіантом для сталого озеленення міст.

Аналіз показав, що понад 70% видів досліджених дерев – світлолюбні або відносно тіньовитривалі. Такий видовий склад може свідчити про те, що території ЗДО в основному відкриті для сонячного світла, без густої забудови або затінення. Світлолюбні дерева мають швидший ріст, рясне цвітіння та яскраве листя при хорошому освітленні – тому їх часто обирають для озеленення, щоб створити естетично привабливе середовище для дітей. Якщо ж на території є затінені ділянки (біля будівель, парканів, у внутрішніх двориках), види світлолюбних дерев можуть розвиватися гірше, і це може призводити до зниження декоративності або необхідності заміни рослин.

Тому, варто доповнити дендрофлору більшою часткою тіньовитривалих видів у затінених зонах, щоб підвищити адаптивність зелених насаджень до різних мікроумов.

За потребами до ґрунтової родючості більшість рослин не є надмірно вибагливими (Рис. 2), що свідчить про здатність рости в умовах деградованих ґрунтів міста.

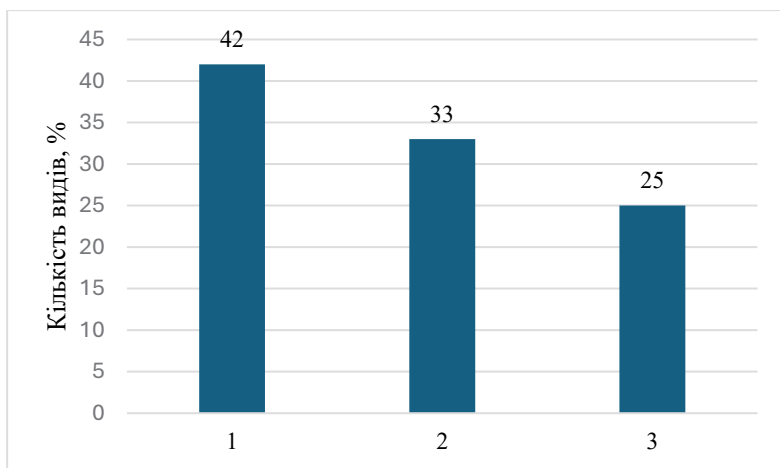


Рис. 1. Кількісний спектр розподілу видів дендрофлори ЗДО за вибагливістю до світла: 1 – світлолюбні, 2 – відносно тіньовитривалі, 3 – тіньовитривалі

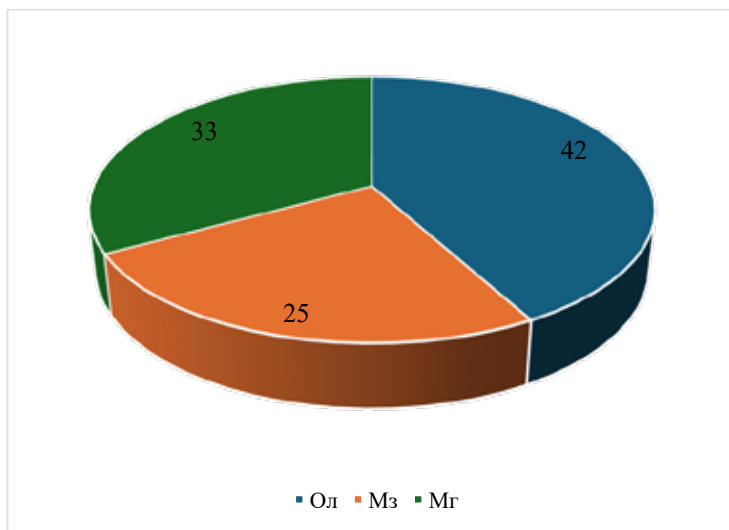


Рис. 2. Розподіл деревних рослин ЗДО за відношенням до родючості ґрунту, % від загальної кількості екземплярів (Ол – оліготрофи, Мз – мезотрофи, Мг – мегатрофи)

За вологолюбністю більшість видів демонструють помірну стійкість до коливань вологозабезпечення (92%) (Рис. 3), що відповідає поточним умовам зростання. Проте, мала кількість ксерофітних дерев (тобто видів, стійких до посухи) може вказувати на низький адаптаційний потенціал насаджень до майбутніх кліматичних змін, особливо у контексті прогнозованого підвищення середньорічної температури, збільшення тривалості посушливих періодів та зниження літньої вологозабезпеченості [25].

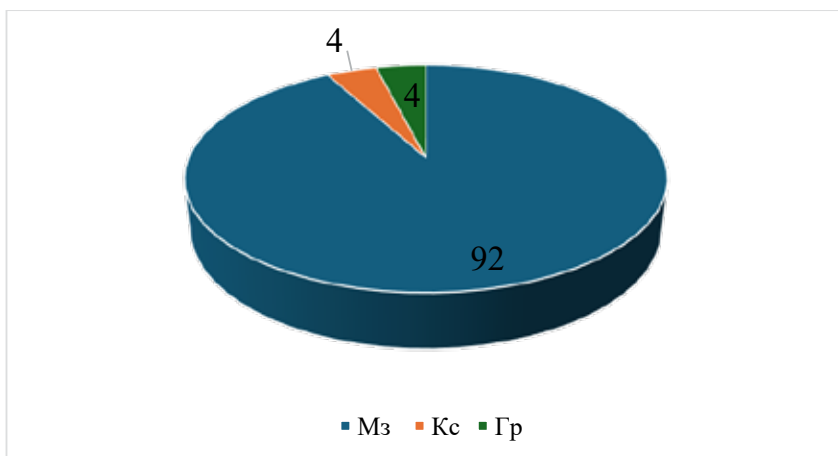


Рис. 3. Розподіл деревних рослин ЗДО за відношенням до вологи, % від загальної кількості екземплярів (Мз – мезофіти, Кс – ксерофіти, Гр – гігрофіти)

Тому, в умовах глобального потепління перевагу матимуть саме посухостійкі види, тоді як гігрофіти та мезофіти можуть втрачати декоративність, частіше хворіти або навіть гинути. Для міського озеленення, зокрема у дитячих садках, відсутність ксерофітних елементів означає підвищену залежність насаджень від догляду (поливів) і зменшену довговічність зелених зон.

Більшість дендрофлори ЗДО (67%) складають теплолюбні види (Рис. 4), що свідчить про потенційні ризики для озеленення в умовах континентального клімату. Це може свідчити про потребу перегляду підходів до підбору рослин з урахуванням зимостійкості.

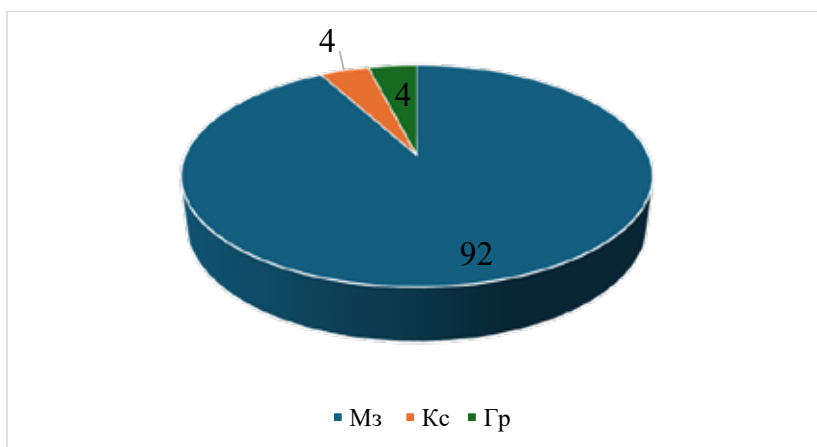


Рис. 4. Кількісний розподіл видів дендрофлори ЗДО за ступенем зимостійкості: 1 – зимостійкі, 2 – відносно зимостійкі, 3 – теплолюбні

Більшість рослин, що використовуються у дендрофлорі ЗДО, стійкі до забруднення повітря газами (63%). Це важливо для озеленення територій у містах, поблизу доріг, промислових зон, де повітря може містити шкідливі домішки.

Газостійкі рослини забезпечують стабільну декоративність і виконують фітоме-ліоративну функцію.

Близько 55% видів дерев, що використовуються в озелененні ЗДО мають фітон-цидні властивості, що вказує на їх позитивний вплив на мікробіологічний склад повітря. Це сприяє зменшенню поширення респіраторних інфекцій та покращенню загального стану здоров'я дітей.

Аналіз декоративних ознак видів дендрофлори ЗДО показав значне різнома-ніття форм крони (9 типів), серед яких переважають яйцеподібна, округла та роз-лога, що формують виразну просторову структуру насаджень (Таблиця 3).

Таблиця 3

Характеристика декоративних ознак видів дендрофлори ЗДО

Назва декоративної форми	Кількість хвойних видів, од.	Кількість листяних видів, од.	Разом	% від загальної кількості
За формою крони:				
Пірамідальна	2	1	3	13
Ажурна		1	1	4
Конусоподібна	1	1	2	8
Округла		4	4	17
Овальна		1	1	4
Яйцевидна		6	6	25
Парасолькоподібна		1	1	4
Наметоподібна		2	2	8
Розлога		4	4	17
Разом:	3	21	24	100
За забарвленням листків (хвої):				
Темно-зелене	2	10	12	50
Зелене	1	3	4	17
Ясно-зелене		5	5	21
Світло-зелене		3	3	13
Разом:	3	21	24	100
За забарвленням квіток				
Жовто-зелені		3	3	13
Жовто-червоні	1		1	4
Жовті	1	1	2	8
Жовто-білі		1	1	4
Зелено-жовті		2	2	8
Темно-зелені		1	1	4
Червоно-зелені	1		1	4
Білі		4	4	17
Біло-зелені		1	1	4
Біло-рожеві		3	3	13
Буро-зелені		1	1	4
Зелені		2	2	8
Рожеві		2	2	8
Разом:	3	21	24	100

Відзначається багата палітра забарвлення квіток (13 варіантів), що сприяє сезонній декоративності, та домінування темно-зеленого забарвлення листя (50%), яке створює спокійне природне середовище. Разом з тим, спостерігається низька частка хвойних порід (лише 3 з 24 видів), що знижує декоративність у зимовий період, а також нерівномірність представленості окремих форм крони та кольорів, що може послаблювати композиційну цілісність. Рекомендується збільшити частку хвойних і декоративно-осінніх видів, а також урівноважити розподіл форм і забарвлення для підвищення естетичної виразності зелених насаджень.

Висновки. У результаті проведеного дослідження встановлено, що дендрофлора територій дошкільних навчальних закладів м. Житомир характеризується обмеженим видовим різноманіттям (24 види з 22 родів і 14 родин), переважанням листопадних порід та низькою часткою хвойних дерев, що знижує декоративність у зимовий період і функціональну стійкість зелених насаджень. Значна частина дерев – світлолюбні, мезофітні й теплолюбні види, що може свідчити про недостатню адаптованість насаджень до затінених ділянок і зростаючих кліматичних ризиків, зокрема посух і перепадів температур. Водночас переважна більшість дерев стійкі до забруднення повітря і мають фітонцидні властивості, що позитивно впливає на санітарний стан довкілля в умовах міста. Декоративні характеристики дендрофлори є досить різноманітними, проте спостерігається дисбаланс у формах крони та забарвленні, що послаблює естетичну цілісність насаджень. З огляду на виявлені тенденції рекомендовано розширити видовий склад за рахунок стійких до кліматичних змін та інтродукованих порід, збільшити частку вічнозелених і ксерофітних дерев, а також урівноважити декоративні характеристики для формування екологічно стабільного та візуально привабливого середовища у дитячих закладах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Nowak D. J., Hirabayashi S., Bodine A., Greenfield E. Tree and forest effects on air quality and human health in the United States. *Environmental Pollution*. 2014. Vol. 193. P. 119–129.
2. Kaczynski A. T., Henderson K. A. Parks and recreation settings and active living: A review of associations with physical activity function and intensity. *Journal of Physical Activity and Health*. 2008. Vol. 5, No. 4. P. 619–632.
3. Бойко Т. Фітосанітарний стан зелених насаджень міста Херсон. *Scientific Bulletin of UNFU*. 2020. Вип. 30. С. 67–72. doi: 10.36930/40300412.
4. Бідолах, Д. І., Кузьович, В. С., Гринюк, Ю. Г., Підховна, С. М., Тиманська, О. Б. Аналіз стану та перспективи розвитку зелених насаджень дендропарку «Лісова пісня» у місті Козова Тернопільської області. *Scientific Bulletin of UNFU*. 2022. Вип. 32(3). С. 12–19. <https://doi.org/10.36930/40320302>
5. Шепелюк М., Рибак Ю. Фітосанітарний стан зелених насаджень в озелененні міста Луцька. (2019). *Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Серія: Біологічні науки*. 2019. Вип. 3(387). С. 52–58. <https://doi.org/10.29038/2617-4723-2019-387-52-58>.
6. Бойко, Т.О., Демєнтьєва, О.І. Екологічні основи створення зелених насаджень на територіях загальноосвітніх закладів міста Херсона. *Таврійський науковий вісник*. 2018. Вип. 100. С. 220–229.
7. Morgenroth, J., Östberg, J., Bosch, C. K. V. D., Nielsen, A. B., Hauer, R., Sjöman, H., Chen, W., & Jansson, M. Urban tree diversity – Taking stock and looking ahead. *Urban Forestry & Urban Greening*. 2016. Vol. 15. P. 1–5. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2015.11.003>
8. Gill S. E., Handley J. F., Ennos A. R., Pauleit S. Adapting cities for climate change: the role of the green infrastructure. *Built Environment*. 2007. Vol. 33, No. 1. P. 115–133.

9. Ramyar R., Ackerman A., Johnston D. M. Adapting cities for climate change through urban green infrastructure planning. *Cities*. 2021. Volume 117. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2021.103316>.
 10. Alvey A. A. Promoting and preserving biodiversity in the urban forest // *Urban Forestry & Urban Greening*. – 2006. – Vol. 5, No. 4. – P. 195–201.
 11. Черевченко Т. М., Кузнецов С. І. Біорізноманіття деревних рослин в умовах мегаполісів та його оптимізація (на прикладі М. Києва). *Науковий вісник НЛТУ України*. 2003. № 5. С. 22–27.
 12. European Commission. Green Infrastructure and Health: A Review of the Evidence. Brussels : Directorate-General for Environment, 2020. URL: https://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/index_en.htm
 13. Інструкція з технічної інвентаризації зелених насаджень у містах і селищах міського типу України: Затверджена Державним комітетом будівництва, архітектури та житлової політики № 226 від 24.12.2001 р.
 14. Інструкція з технічної інвентаризації зелених насаджень у містах і селищах міського типу України: Затверджена Державним комітетом будівництва, архітектури та житлової політики № 226 від 24.12.2001 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0182-02#Text>
 15. Визначник рослин України : учбовий посібник / Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного АН УРСР, А.І. Барбарич, С.М. Брадів, О.Д. Вісюлін, М.І. Котов та ін.; Редкол.: Відп. ред. Д. К. Зеров. вид. друге, виправлене і доповнене. Київ : Урожай, 1965. 875 с.
 16. Калініченко О.А. Декоративна дендрологія: Навч. Посібник. К.: Вища школа, 2003. 199 с.
 17. Санітарні правила в лісах України : Постанова Кабінету Міністрів України від 27 липня 1995 р. № 555. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/555-95-%D0%BF#Text> (дата звернення: 03.05.2025).
 18. Ellenberg H. Zieglerwerte der Gefasfpflanzen Mitteleuropas. *Scripta geobotanica*. Gottingen, 1974. Vol. 9. 1997 p.
 19. Meusel H., Jäger E.J., Weinert E. Vergleichende Chorologie der Zentraleuropäischen Flora Band I. Gustav Fischer Verlag; Jena. 1965. 421 p.
 20. Бессонова В.П., Іванченко О.Є. Шкала стійкості декоративних деревних рослин до інгредієнтів викидів підприємств чорної металургії. Матеріали III міжнародної наук. – прак. конф. (Дн-ськ, 19–20 березня 2013 р.). Дніпропетровськ, 2013. С. 84–87.
 21. Augustinus B. A., Abegg M., Queloz V., Brockerhoff E. G. Higher tree species richness and diversity in urban areas than in forests: Implications for host availability for invasive tree pests and pathogens. *Landscape and Urban Planning*. 2024. Vol 250. 105144. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2024.105144>.
 22. Krischke J., Beckmann-Wübbelt A., Glaser R., Dey S., Saha S. Relationship Between Urban Tree Diversity and Human Well-being: Implications for Urban Planning. *Sustainable Cities and Society*. 2025. Volume 124. 106294. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2025.106294>.
 23. Wu C.-C., O’Keefe J., Ding Y., Sullivan W.C. Biodiversity of urban green spaces and human health: a systematic review of recent research. *Front. Ecol. Evol*. 2024. Vol. 12. 1467568. doi: 10.3389/fevo.2024.1467568
 24. Дудин Р. Б. Інтродуценти у насадженнях старовинних парків Львова. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2005. № 1. С. 34–37.
 25. Bolan S., Padhye L. P., Jasemizad T., Govarthan M., Karmegam N., Wijesekara H., Amarasiri D., Hou D., Pingfan Z., Biswal B. K., Balasubramanian R., Wang H., Siddique K.H.M., Rinklebe J., Kirkham M.B., Nanthi B. Impacts of climate change on the fate of contaminants through extreme weather events. *Science of The Total Environment*. 2024. Volume 909. 68388. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.168388>.
-