

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ  
ІНСТИТУТ ЕКОЛОГІЇ КАРПАТ

ДЕНИСЮК НАТАЛІЯ ВАСИЛІВНА



УДК 502/504: 581 (477.81)

**СЕРЕДОВИЩЕТВІРНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ  
ЗАГАЛЬНОГО КОРИСТУВАННЯ МІСТА РІВНЕ**

03.00.16 – екологія

**АВТОРЕФЕРАТ**

дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата біологічних наук

Львів – 2021

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана на кафедрі природничих наук з методиками навчання Рівненського державного гуманітарного університету.

**Науковий керівник:** кандидат географічних наук, доцент  
**Мельник Віра Йосипівна,**  
Рівненський державний  
гуманітарний університет,  
професор кафедри природничих наук  
з методиками навчання.

**Офіційні опоненти:** доктор біологічних наук (03.00.16 екологія), професор  
**Третяк Платон Романович,**  
Прикарпатський фаховий коледж лісового  
господарства і туризму,  
завідувач виробничої практики;

кандидат біологічних наук (03.00.16 екологія), доцент  
**Данилик Руслана Миколаївна,**  
Національний лісотехнічний університет України,  
доцент кафедри ландшафтної архітектури,  
садово-паркового господарства та урбоекотології.

Захист дисертації відбудеться 4 березня 2021 р. о 10.00 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради К 35.257.01 в Інституті екології Карпат НАН України за адресою: 79026 м. Львів, вул. Козельницька, 4.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Інституту екології Карпат НАН України (79026 м. Львів, вул. Козельницька, 4) та на сайті <http://www.ecoinst.org.ua/html/ct1.htm>.

Автореферат розісланий 27 січня 2021 р.

Учений секретар спеціалізованої вченої ради  
кандидат біологічних наук,  
старший науковий співробітник



І. М. Шпаківська

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** За гостротою екологічних проблем урбанізовані території займають особливе місце і є складними багатофункціональними системами, які концентрують різноманітність видів впливу людини на зелені насадження. Сьогодні не викликає сумніву те, що екологічно обґрунтований підхід до системи озеленення є найбільш доступним та ефективним засобом поліпшення міського середовища. Проте, останніми роками в м. Рівне спостерігається тенденція до зменшення площ зелених насаджень внаслідок ущільнення забудови міста. Поза увагою дослідників залишаються питання оптимізації озеленення парків і скверів міста. Відсутність наукових відомостей про дослідження середовищевірної ефективності зелених насаджень загального користування в м. Рівне та недостатнє вивчення їх санітарно-гігієнічних функцій і ролі у забезпеченні стабільності екосистеми міста зумовило вибір теми дисертаційного дослідження.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дослідження виконані у рамках науково-дослідної теми кафедри біології та здоров'я людини «Теоретичні та прикладні аспекти розвитку біологічних наук», номер державної реєстрації №0116U002990. Дисертаційна робота відповідає науковим планам і затверджена Вченою радою Рівненського державного гуманітарного університету (протокол № 8 від 27 вересня 2018 р.).

**Мета дослідження:** оцінити середовищевірну ефективність зелених насаджень загального користування м. Рівне.

Для досягнення поставленої мети визначені наступні **завдання:**

- провести науковий пошук пріоритетних методик оцінки стану озеленення м. Рівне, визначити перелік показників та обґрунтувати доцільність їх застосування;
- визначити і проаналізувати таксономічну та екологічну структури дендрофлори парків і скверів м. Рівне;
- оцінити сануючу, киснепродукуючу, газопоглинальну здатність та фітомеліоративну ефективність зелених насаджень загального користування міста;
- оцінити антропогенний вплив на дендрофлору парків і скверів м. Рівне;
- оцінити середовищевірну ефективність зелених насаджень загального користування м. Рівне;
- запропонувати рекомендації щодо оптимізації та збереження зелених насаджень м. Рівне.

*Об'єкт дослідження* – зелені насадження загального користування м. Рівне.

*Предмет дослідження* – санітарно-гігієнічні функції та фітомеліоративна ефективність зелених насаджень загального користування м. Рівне.

*Методи дослідження.* Для виконання поставлених завдань використовували загальнонаукові (спостереження, експеримент, аналіз, узагальнення), спеціальні (польовий, лабораторний, візуальний) та математичні методи досліджень. Ідентифікацію видів деревно-чагарникових рослин здійснювали за визначниками. Латинські назви та номенклатуру таксонів дендрофлори уточнювали з урахуванням сучасних баз даних. Обробку та аналіз отриманих даних

здійснювали методами математичної статистики (кореляційний та регресійний аналіз) з використанням сучасних комп'ютерних програм.

### **Наукова новизна отриманих результатів.**

За результатами досліджень вперше:

- детально досліджені таксономічна та екологічна структури зелених насаджень загального користування м. Рівне;
- визначено пилове навантаження на основні види дерев парків і скверів міста;
- визначено продукування кисню та поглинання вуглекислого газу зеленими насадженнями парків і скверів міста;
- розраховані коефіцієнти фітомеліоративної ефективності фітоценозів парків і скверів міста;
- оцінено вразливість м. Рівне до наслідків кліматичних змін;
- визначені фітомеліоративна та середовищевірна ефективності зелених насаджень загального користування м. Рівне та апробовані авторські шкали їх оцінки.

Набули подальшого розвитку та розширені дослідження забруднення атмосферного повітря міста стаціонарними та пересувними джерелами.

**Практичне значення отриманих результатів.** Матеріали досліджень впроваджено у практичну діяльність комунального підприємства «Міське об'єднання парків культури і відпочинку» Рівненської міської ради та КП-Рівненського міського тресту зеленого господарства. На підставі проведених досліджень розроблено рекомендації щодо оптимізації та збереження зелених насаджень парків і скверів та запропоновано перелік дерев і кущів для розширення асортименту дендрофлори в доповнення до «Програми розвитку зелених насаджень міста Рівного на 2019-2023 роки». Результати досліджень використовуються в навчальному процесі Рівненського державного гуманітарного університету при викладанні навчальних дисциплін «Дендрологія» та «Квітникарство і декоративне садівництво» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Авторські шкали оцінки середовищевірної та фітомеліоративної ефективності зелених насаджень і класифікації фітоценозів за рівнем фітомеліоративної ефективності можуть мати практичне застосування під час проведення моніторингу зелених насаджень урбоєкосистем.

**Особистий внесок здобувача.** Дисертаційна робота є завершеним результатом самостійного наукового дослідження. Обґрунтування теми, мети, основних завдань досліджень, збір і аналіз фактичного матеріалу, його опрацювання та узагальнення належать автору. Поглиблений аналіз результатів польових досліджень та їх обговорення, формулювання висновків проведено спільно з науковим керівником. Дисертантом особисто виконано оформлення роботи, підготовку публікацій за результатами досліджень, представлення їх на наукових конференціях. Результати дисертаційної роботи, висновки та пропозиції базуються на особисто проведених здобувачем дослідженнях упродовж 2017-2019 рр. У заявлених до захисту дисертації публікаціях викладений її фактичний матеріал. З наукових праць, опублікованих у співавторстві, в дисертації використано лише ті ідеї та положення, які є результатом особистої праці здобувача.

**Апробація результатів.** Основні наукові положення дисертаційної роботи апробовані на III Міжнародній науково-практичній конференції «Регіональні геоecологічні проблеми в умовах сталого розвитку» (м. Рівне, 18–20 жовтня 2018 р.), Всеукраїнських науково-практичних інтернет-конференціях «Вітчизняна наука на зламі епох: проблеми та перспективи розвитку» (м. Переяслав-Хмельницький, 14 грудня 2018 р., 19 лютого 2019 р.), V Всеукраїнській науково-практичній конференції «Актуальні проблеми науково-промислового комплексу регіонів» (м. Рубіжне, 22–26 квітня 2019 р.), VI Міжнародній науково-практичній конференції (Конін – Ужгород – Херсон – Кривий Ріг, 26 квітня 2019 р.), XII Міжнародній науково-практичній конференції «Наука, освіта, суспільство очима молодих» (м. Рівне, 15 травня 2019 р.), III Всеукраїнській науково-практичній конференції «Теоретичні та прикладні аспекти розвитку біологічних наук» (м. Рівне, 28 листопада 2019 р.); IV Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Наука III тисячоліття: пошуки, проблеми, перспективи розвитку» (м. Бердянськ, 22-23 квітня 2020 р.).

**Публікації.** За матеріалами дисертації опубліковано 15 наукових праць, з яких 2 статті у фахових виданнях України, включених до наукометричних баз даних з індексом цитування «Копернікус», 3 – у закордонних фахових виданнях, 2 – у наукових фахових виданнях України, 8 статей та тез доповідей у збірниках наукових праць і матеріалів конференцій.

**Структура дисертації та її обсяг.** Дисертація складається зі вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел з 313 найменувань та 12 додатків. Загальний обсяг рукопису становить 313 сторінок, з них 169 сторінки основного тексту. Фактичний матеріал викладено у 39-ти таблицях та ілюстровано 19-ма рисунками.

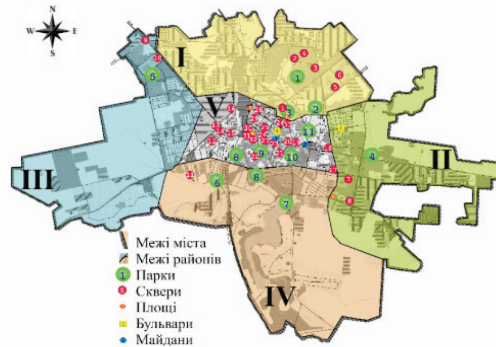
## **ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ**

### **ФУНКЦІОНАЛЬНА РОЛЬ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ У ФІТОЦЕНОЗАХ МІСТА**

У першому розділі дисертації проведений аналіз сучасних наукових здобутків з дослідження функціональної ролі міських зелених насаджень. Вивчений вітчизняний і світовий досвід оцінки озелених територій та пошуку шляхів оптимізації якості міського середовища (О. В. Авдеєвої, 2013; Р. В. Силіна, В. Ф. Касьянова, 2018; І. А. Ільченко, 2014; І. Н. Ільїної, 2015; М. А. Голубця, 2000; В. А. Алексєєва, 1989; Л. С. Савельєвої, 1975; А. Ю. Ігнатової, 2010; Ваусан-Levent Г., 2009 та ін.). Проаналізовані загальні підходи до визначення фітомеліоративної ефективності фітоценозів міста (В. П. Кучерявий, 1987-2011; Я. В. Геник, 2013; В. Ф. Стольберг, 2000; О. І. Каспрук, 2003; Н. Г. Лук'янчук, 2016; В. М. Скробала, 2003 та ін.). Встановлено, що в сучасних умовах система оцінювання об'єктів озеленення потребує створення нових методичних підходів до її здійснення з врахуванням оцінки середовищевірної ефективності зелених насаджень, яка має бути індикатором стану комфортності міського середовища.

## ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНУ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА МЕТОДИКИ ЇХ ПРОВЕДЕННЯ

Наведена інформація щодо фізико-географічного (О. М. Маринич, 2007), геоботанічного (Я. П. Дідух, Ю. Р. Шеляг-Сосонко, 2003) та флористичного районування території (Природа ..., 1985). Проаналізований внесок метеорологічних факторів, які впливають на мікроклімат міста. Для досліджень територія м. Рівне була умовно поділена на п'ять районів: I – північний, II – східний, III – західний, IV – південний, V – центральний, які відрізняються характером техногенного навантаження, рис. 1.



**Рис. 1. Карта-схема об'єктів озеленення загального користування м. Рівне**

Фоновою ділянкою була прийнята умовно чиста територія заповідного урочища «Сосонки».

Матеріалами для роботи були власні результати польових досліджень щодо вивчення та обліку таксономічного складу зелених насаджень парків і скверів м. Рівне, проведені упродовж 2017-2019 рр. та дані Управління житлово-комунального господарства Рівненської міської ради. Видову приналежність деревно-чагарникових рослин визначали за визначниками та довідниками (Кохно 2001, 2002, Определитель ..., 1987). Назви таксонів наведені із використанням баз The Plant List, International Plant Name Index, «Плантариум». Система Magnoliophyta прийнята за прагматичною класифікацією С. Л. Мосякіна (Мосякін, 2013). Для аналізу екологічних функцій зелених насаджень проведена оцінка відповідності їх умов зростання. Екологічні групи деревно-чагарникових рослин за вимогливістю до вологи, світла, родючості ґрунту встановлювали на основі узагальнених класифікацій (Заячук, 2014). Сануючі властивості зелених насаджень аналізували за встановленим переліком пилізохисних, фітонцидних та газостійких видів дендрофлори на основі вивчення їх екологічних характеристик (Заячук, 2014, Калініченко, 2003, Кузнецов, 2013, Кохно 2001, 2002).

Життєвий стан дерев і кущів встановлювали візуально за трибальною шкалою. Діагностику хвороб дерев здійснювали за зовнішніми ознаками, види шкідників визначали за довідниками (Labanowski, 2010, Orlikowski, 2010, 2014). Оцінювання ураження дерев *Viscum album* L. проводили ранньою весною та восени в безлистяний період 2019 р. за методикою І. Д. Василенко, Л. М. Філіпової, 2013.

Визначення маси пилу на листках дерев здійснювали класичним ваговим методом. Площу листків для визначення перевідного коефіцієнта розраховували за методикою М. С. Міллера у модифікації Л. В. Дорогань. Оцінювання затримання пилу листками основних видів дерев проводили шляхом порівняння з фоновою ділянкою.

Коефіцієнт фітомеліоративної ефективності зелених насаджень визначали за формулою В.П. Кучерявого, 2003. Площа фітоценотичного покриття в досліджуваних районах міста визначена за супутниковими знімками (М 1:20, Google, 2020). Оцінювали фітомеліоративну ефективність фітоцеозів парків і скверів міста за власною апробованою шкалою.

Для з'ясування впливу парникових газів на екосистему міста обчислювали обсяги викидів CO<sub>2</sub> в атмосферу при спалюванні природного газу розрахунковим методом, виходячи із витрат природного газу за ГДК 34.02.305-2002 «Викиди забруднюючих речовин у атмосферу від енергетичних установок». Оцінювання негативних наслідків кліматичних змін в м. Рівне проведено за методикою О. Шевченко, 2014.

Середовищетвірну ефективність зелених насаджень оцінювали за власною апробованою шкалою. Опрацювання отриманих результатів здійснювали методом варіаційної статистики за стандартними методиками з використанням комп'ютерної програми MS Excel. Достовірність розрахованих параметрів визначали за допомогою t-критерію Стьюдента на рівні значимості 0,05.

## **ОЦІНЮВАННЯ АНТРОПОГЕННОГО ВПЛИВУ НА ЗЕЛЕНІ НАСАДЖЕННЯ МІСТА РІВНЕ**

У третьому розділі проаналізовані умови формування міських зелених зон, наведена інформація про найважливіші антропогенні фактори та проведений аналіз їх впливу на зелені насадження міста. Встановлено, що рівень антропогенного навантаження на зелені насадження міста, в основному, визначений стаціонарними і пересувними джерелами забруднення. Доведено, що хімічний склад викидів забруднюючих речовин кожного підприємства відрізняється в залежності від специфіки виробництва.

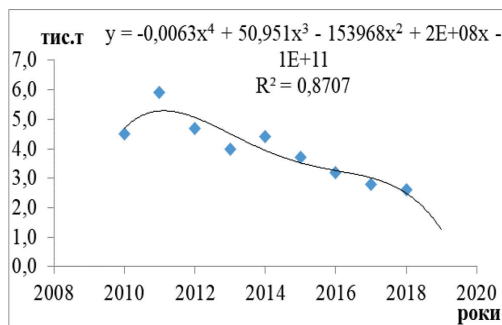
За даними Головного управління статистики у Рівненській області в 2018 році в атмосферне повітря надійшло 2,6 тис. т забруднюючих речовин від стаціонарних джерел викидів підприємств, що на 0,19 тис. т менше порівняно з 2017 р., а зменшення викидів зумовлене скороченням обсягів виробництв (табл. 1).

Таблиця 1

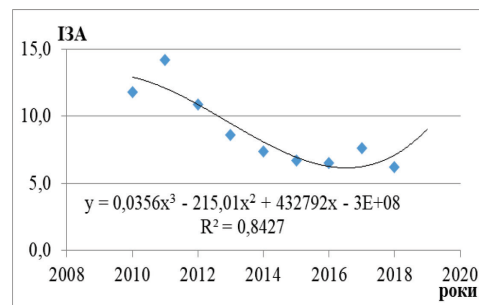
### **Обсяги викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря підприємств м. Рівне, тис. т**

Забруднюючі речовини	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Разом, в тому числі:	5,90	4,70	4,04	4,42	3,71	3,17	2,80	2,61
діоксид сірки	0,13	0,10	0,12	0,09	0,08	0,09	0,09	0,11
діоксид азоту	0,97	0,80	0,70	0,70	0,62	0,51	0,41	0,36
оксид вуглецю	1,20	0,80	0,57	0,65	0,53	0,40	0,31	0,21
пил	0,90	0,80	0,90	0,73	0,67	0,67	0,68	0,66
Пересувні джерела	12,10	12,20	11,80	12,65	11,21	*	*	*

Динаміка викидів забруднюючих речовин від стаціонарних джерел забруднення описана поліномом четвертого ступеня з коефіцієнтом детермінації  $R^2 = 0,8707$ , а динаміка індексу забруднення атмосфери – поліномом третього ступеня з  $R^2 = 0,8427$ , рис. 2-3.



**Рис. 2. Динаміка викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря м. Рівне від стаціонарних джерел забруднення**



**Рис. 3. Динаміка рівня забруднення атмосферного повітря м. Рівне за значенням ІЗА**

Встановлено, що загальний рівень забруднення атмосферного повітря в м. Рівне є підвищеним. Упродовж 2019 р. зафіксовано 146 випадків перевищення максимально разових ГДК від 1,6 до 2,4 разів. Значної шкоди зеленим насадженням завдають сірчистий ангідрид, оксиди азоту, пил, хлористий водень, вуглеводні. Особливо негативно діють на рослини відпрацьовані гази автотранспорту, що спричиняє масове всихання дерев і чагарників та літній листопад, скорочується тривалість їх життя.

Оцінка негативних наслідків кліматичних змін згідно семи груп індикаторів засвідчує, що місто дуже вразливе до стану міських зелених зон, теплового стресу, погіршення якості і зменшення кількості питної води та підтоплення, що відповідає за оціночною шкалою 15, 14, 12 і 10 балам відповідно та потребує розробки компенсаційних заходів щодо ліквідації наслідків змін. За показниками четвертої, шостої і сьомої груп індикаторів місто не є вразливим до кліматичних змін.

## СУЧАСНИЙ СТАН ОЗЕЛЕНЕННЯ МІСТА РІВНЕ

**Структура озеленення міста.** З'ясовано, що озеленені території міста Рівне займають площу 414,2 га, в тому числі загального користування 329,4 га, забезпеченість жителів зеленими насадженнями загального користування становить  $12,1 \text{ м}^2/\text{особу}$ . До загальноміських озелених територій загального користування міста належать 12 парків та 41 сквер (табл. 2).

Таблиця 2

### Загальноміські зелені насадження загального користування в м. Рівне

Об'єкти озеленення	К-сть, шт.	Площа, га*	К-сть дерев, шт.	К-сть кущів, ліан, шт.
Багатофункціональні парки	4	46,7094	6511	13150
Спеціалізовані парки	8	70,7259	10005	3166
Сквери	33	34,5761	4544	4149
Площі	4	3,8533	506	452
Бульвари	2	3,7509	566	116
Майдани	2	1,2747	181	366



Встановлено, що найменш забезпечені рекреаційними територіями жителі західного і північного районів міста з невеликими площами парків, з відсутністю бульварів та недостатньою кількістю дерев, газонів і квітників (ступінь озеленення 6,9% та 13,6% відповідно), найвищий показник ступеня озеленення в центральному районі (46,3%). Відхилення від рекомендованої кількості дерев на 1 га на об'єктах зеленого господарства міста становить від 9,2% до 65,0%, невідповідність кількості кущів на 1 га – від 53,4 до 98,9%.

**Таксономічна структура дендрофлори парків і скверів міста.** Визначено, що в парках та скверах м. Рівне зростає 43712 особин 177 видів деревно-чагарникових рослин, які належать до 82 родів, 38 родин, 31 порядку, 4 класів, 3 відділів, з яких 118 видів дерев, 53 види кущів та 6 видів ліан (табл. 3).

Таблиця 3

**Таксономічна структура зелених насаджень  
парків і скверів м. Рівне**

№ з/п	Відділ рослин	Систематичні одиниці, кількість						
		класів	порядків	родин	родів	видів, в т. ч. гібридів	форм	культиварів
1	Ginkgophyta	1	1	1	1	1	-	-
2	Pinophyta	1	3	3	11	37	2	37
3	Magnoliophyta	2	27	34	70	139	8	3

З'ясовано, що у складі зелених насаджень парків і скверів 85,9% особин дендрофлори належать до відділу Magnoliophyta та 14,1% – Pinophyta, 0,002% – Ginkgophyta.

Відділ Magnoliophyta представлений 37544 особинами з 34 родин, 70 родів, 139 видами, з яких 8 видів гібридного походження, 8 формами та 3 культуvarами з перевагою родини *Rosaceae*, яка налічує 34 види, в т. ч. 5 гібридів, 3 форми з 16 родів. Родина *Oleaceae* представлена 8 видами і 1 формою з 4 родів; родина *Salicaceae* налічує 16 видів з 2 родів; *Aceraceae*. – 7 видів, *Betulaceae* – 8 видів з 4 родів, *Caprifoliaceae* – 6 видів, *Fabaceae* – 5 видів та *Fagaceae* – 4 види, а решта родин представлені від одного до 3 видів. Малопоширеними видами дендрофлори у місті є *Paeonia suffruticosa*, *Betula davurica*, *Juglans nigra*, *Juglans mandshurica*, *Rhododendron japonicum*, *Cotinus coggygria*, *Gleditschia triacanthos* тощо.

Відділ Pinophyta представлений 6167 особинами 37 видів деревно-чагарникових рослин з 11 родів, 3 родин, з яких 2 види гібридного походження, 3 декоративні форми та 37 культуvarів, серед яких *Taxus baccata* та *Larix polonica* занесені до Червоної книги України.

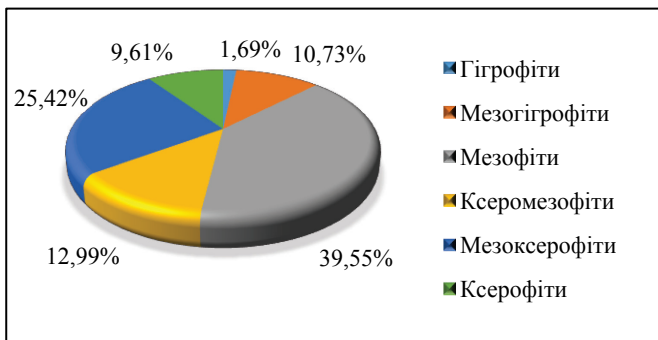
Відділ Ginkgophyta представлений однією особоною реліктового виду *Ginkgo biloba*.

Встановлено, що серед визначених видів лише 28,8% відносяться до природної флори території досліджень, 65,0% видів є інтродуцентами, а 6,2% –

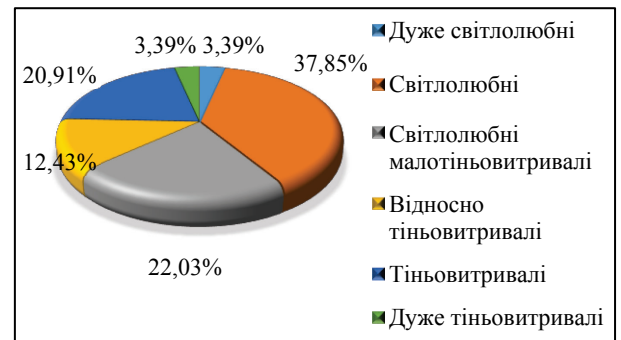
види гібридного походження. Основна частина дендрофлори представлена 47 видами, з яких найбільш поширеними є *Acer platanoides* (2555 шт.), *Betula pendula* (2337 шт.), *Tilia cordata* (2077 шт.), *Fraxinus excelsior* (1308 шт.), *Aesculus hippocastanum* (1029 шт.) тощо.

**Екологічні групи дендрофлори.** Відомо, що екологічна структура дендрофлори парків і скверів вказує на забезпеченість умовами зростання. Аналіз екологічної структури дендрофлори показав, що за вибагливістю до вологи переважають мезофіти (70 видів), ксерофітів налічується 17 видів, ксеромезофітів – 23 види, мезоксерофітів – 45 видів, мезогірофітів – 19 видів, гірофітів – 3 види, рис. 4. Центральний район міста найбільше забезпечений зеленими насадженнями, вибагливими до вологи, а найменше – західний.

Виявлено, що асортимент дендрофлори у цілому відповідає умовам освітлення з переважанням світлолюбних (67 видів) та світлолюбних малотіньовитривалих (40 видів). Відносно тіньовитривалих налічується 22 види, тіньовитривалих – 36 видів, дуже світлолюбних та дуже тіньовитривалих – по 6 видів, рис. 5.

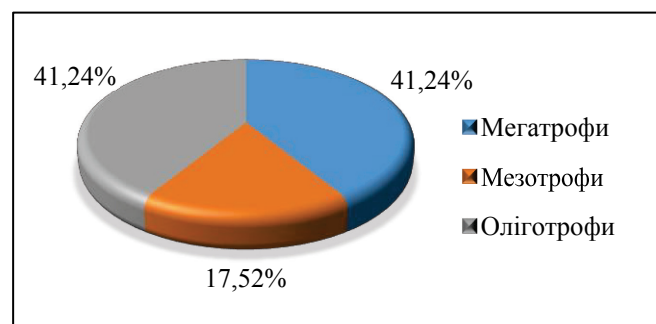


**Рис. 4.** Екологічні групи дендрофлори парків і скверів м. Рівне за вибагливістю до вологи, %



**Рис. 5.** Екологічні групи дендрофлори парків і скверів м. Рівне за вибагливістю до світла, %

За вибагливістю до родючості ґрунту дендрофлора міста представлена 146 видами оліготрофів і мегатрофів (по 73 види) і 31 видом мезотрофів, рис. 6.



**Рис. 6.** Екологічні групи дендрофлори парків і скверів м. Рівне за вибагливістю до родючості ґрунту, %

З'ясовано, що різна едафічна приуроченість дендрофлори зумовлює перевагу мегатрофів та оліготрофів. Серед дослідженої дендрофлори міста 58,8% видів потребують родючих ґрунтів та ґрунтів з достатніми показниками мінерального і водного живлення.

**Оцінка життєвого стану зелених насаджень загального користування міста.** Якісний показник життєвого стану визначений для основних 47 видів дендрофлори парків і скверів міста. Встановлено, що 15,0% основних видів дендрофлори перебуває у доброму, 74,6% – задовільному і 10,4% – незадовільному стані.

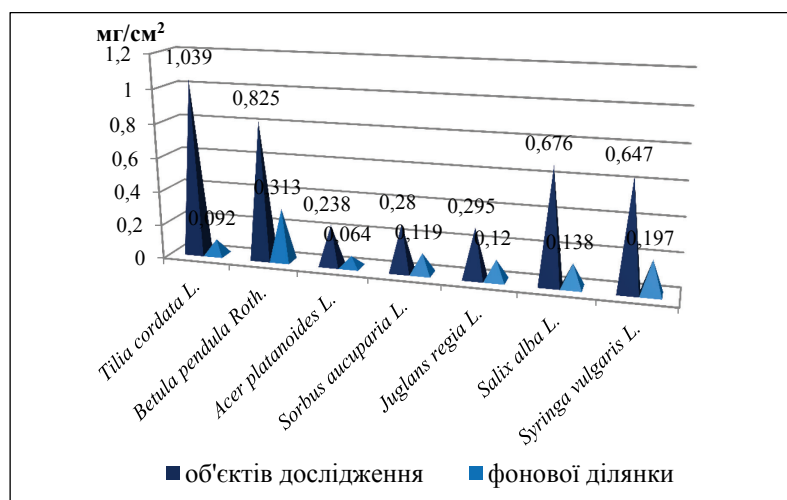
У насадженнях парків і скверів виявлені зміни, що є наслідком техногенного впливу на їх розвиток: передчасний початок листопаду та його стрімке проходження (*Populus nigra*, *P. alba*), крайові некрози (*Acer platanoides*, *Aesculus hippocastanum*, *Tilia cordata*), згортання листя у *Acer negundo*, *Syringa vulgaris*, всихання кущів і зменшення розмірів листків. Як результат кліматичних змін в місті зафіксовані факти повторного цвітіння *Sorbus aucuparia*, *Aesculus hippocastanum*, *Swida alba*, *S. sanguinea*, *Catalpa bignonioides*, *Chaenomeles japonica* тощо.

Виявленими основними пошкодженнями є: тріщини, нарости та ракові пухлини на стовбурах, трутові гриби та інші інфекційні хвороби, шкідники, напівпаразити та механічні пошкодження. Найбільш поширеним шкідником дерев міста є *Cameraria ohridella*, яка масово уражує *Aesculus hippocastanum* та напівпаразит – *Viscum album*, розповсюдженість яких набуває загрозливого характеру. Зафіксовані шкідники *Eucallipterus tiliae* та *Eriophyes tiliae*, які трапляються на листках *Tilia cordata*, *Pontania proxima* – *Salix alba*, *Eriophyes tristriatus* – *Juglans regia*.

Визначено, що *Viscum album* уражені 30 видів дерев з 9 родин відділу Magnoliophyta, з яких 12 видів належать до аборигенних, 14 – інтродукованих, 3 – гібридного походження. На території парків і скверів міста із 15123 особин тридцяти деревних порід виявлено 1323 особини, уражені *V. album*, що становить 8,8% від загальної їх кількості. З'ясовано, що рядові посадки дерев одного виду (*Tilia cordata*, *Crataegus monogyna*, *Fraxinus excelsior*) є найбільш сприятливими для поширення *V. album*. Проведені дослідження показали, що життєвий стан паркових насаджень м. Рівне значною мірою залежить від типу насаджень, відстані від дороги та підприємств.

## **ОЦІНКА СЕРЕДОВИЩЕТВІРНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ ЗАГАЛЬНОГО КОРИСТУВАННЯ МІСТА РІВНЕ**

**Санітарно-гігієнічні функції зелених насаджень.** Зелені насадження міста відіграють значну роль у санації повітря шляхом пасивного та активного механізмів очищення, де одним з показників вважається кількість затриманого пилу. Встановлено, що у парках та скверах м. Рівне зростає 42 види дерев і кущів з пилозахисними властивостями, серед яких 69,1% є інтродуковані, 26,2% – аборигенні та 4,8% – гібридного походження. Для визначення пилозатримуючої здатності деревних рослин проведена оцінка затримання пилу найбільш поширеними видами деревних рослин, рис. 7.



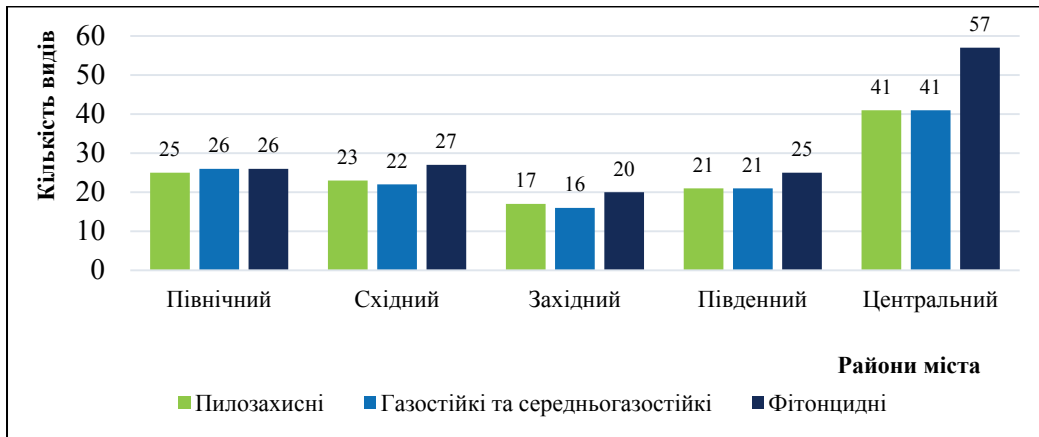
**Рис. 7. Середня маса пилу на листках основних видів дерев, мг/см<sup>2</sup>**

Встановлено, що основне пилове навантаження припадає на наступні види дерев: *Tilia cordata*, *Betula pendula*, *Salix alba* та *Syringa vulgaris* з найвищим показником затриманого пилу у *Tilia cordata* ( $1,903 \pm 0,246$  мг/см<sup>2</sup>), а найнижчим – у *Acer platanoides* ( $0,063 \pm 0,004$  мг/см<sup>2</sup>). Доведено, що на листках *Tilia cordata* затримується в 11,3 рази, *Salix alba* – 4,9; *Acer platanoides* – 3,7; *Syringa vulgaris* – 3,3; *Betula pendula* – 2,6; *Juglans regia* – 2,5; *Sorbus aucuparia* – 2,4 рази більше пилу порівняно з фоновією ділянкою. Максимальна запиленість деревних порід визначена у парках та скверах східного та північного районів, що зумовлено, на наш погляд, розміщенням їх поблизу автомагістралей та значним впливом пересувних джерел забруднення.

Відомо, що вагомий внесок в поліпшенні стану атмосферного повітря дає і фітонцидна складова сануючої функції деревно-чагарникових рослин. Визначено, що у парках та скверах в м. Рівне зростає 71 вид дерев та кущів з фітонцидними властивостями, до яких належать 59,2% інтродукованих, 35,2% аборигенних та 5,6% видів гібридного походження, найефективнішими з яких є 57 видів з високою та середньою фітонцидною здатністю. З'ясовано, що серед листяних порід високі бактерицидні властивості характерні для *Quercus robur*, *Betula pendula*, *Padus avium* та ін., проте перевага за рівнем фітонцидності належить сосновим та змішаним насадженням.

Газозахисна роль зелених насаджень загального користування визначається їх стійкістю до впливу різних забруднюючих речовин. Визначено, що на досліджуваній території міста налічується 74 види газостійких і середньогазостійких та 12 видів негастійких дерев та кущів, що становить 41,8% і 6,8% відповідно.

Встановлено, що найбільший видовий склад дерев та кущів з пило-, газозахисними та фітонцидними властивостями характерний для центрального району міста. Найменшу кількість видів з сануючими властивостями виявлено у західному районі, рис. 8.



**Рис. 8. Дендрофлора парків і скверів м. Рівне з сануючими властивостями**

Встановлено, що найвищий ступінь озеленення території міста характерний для центрального району міста, проте всі екологічні показники дендрофлори цього району охарактеризовані низькими значеннями сануючих властивостей (табл. 4).

Таблиця 4

**Сануючі показники дендрофлори парків і скверів м. Рівне**

Район дослідження	Ступінь озеленення, %	Екологічні показники, % видів		
		пилозахисні	газостійкі та середньогазостійкі	фітонцидні
Північний	13,6	32,5	33,8	33,8
Східний	17,0	33,3	31,9	39,1
Західний	6,9	37,0	34,8	43,5
Південний	16,2	26,9	26,9	32,1
Центральний	46,3	24,6	24,6	34,1

Максимальні ж значення екологічних показників встановлені у західному районі міста при найнижчому ступені його озеленення. Для північного, східного районів показники рівня озеленення та екологічні показники є подібними.

Відомо, що сільваценоз продукує  $16,5 \text{ кг/м}^2$  кисню, стрипоценоз –  $15,4 \text{ кг/м}^2$ , фрутоценоз –  $3,7 \text{ кг/м}^2$ , пратоценоз і флоріценоз – по  $2,1 \text{ кг/м}^2$  в рік (Кучерявий, 2003). Визначено, що всі зелені насадження загального користування міста орієнтовно продукують  $14,7 \text{ тис. т } \text{O}_2$  в рік. Найвищі показники продукування кисню визначені в центральному районі міста, найнижчі – в західному, що пов'язано з площами фітоценотичного покриття. Слід відмітити, що найбільше кисню продукують сільваценози та пратоценози, на їх долю припадає  $97,3\%$ . Відмічений тісний кореляційний зв'язок між ступенем озеленення досліджуваних районів міста та продукуванням кисню зеленими насадженнями при  $R = 0,9874$ .

Розрахунок поглинання вуглекислого газу зеленими насадженнями парків і скверів проведений за В. П. Кучерявим, враховуючи, що 1 га зелених насаджень поглинає протягом 1 год 8 кг CO<sub>2</sub> (Кучерявий, 2005). Загалом, у північному районі зеленими насадженнями поглинається 2,0 тис. т CO<sub>2</sub>, східному – 2,8 тис. т, західному – 0,9 тис. т, південному – 1,4 тис. т, центральному – 4,6 тис. т, рис. 9.

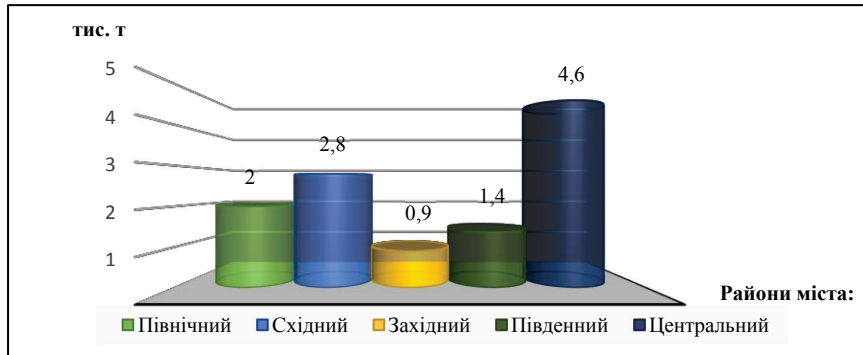


Рис. 9. Поглинання CO<sub>2</sub> зеленими насадженнями парків і скверів м. Рівне

Визначено, що на території м. Рівне за 1 годину зеленими насадженнями парків і скверів міста поглинається 1,4 т CO<sub>2</sub>, а за рік – 11,7 тис. т. Відмічений тісний кореляційний зв'язок між ступенем озеленення досліджуваних районів міста та поглинанням вуглекислого газу з атмосферного повітря,  $R = 0,9365$ .

**Оцінка фітомеліоративної ефективності зелених насаджень загального користування.** Сукупність дії параметрів досліджуваних фітоценозів відображається коефіцієнтом фітомеліоративної ефективності. Розраховані показники коефіцієнтів фітомеліоративної ефективності зелених насаджень загального користування м. Рівне змінюються в межах 2,6 – 8,7 для парків і 0,6 – 10,8 для скверів. Середній  $K_{FM}$  для різних районів міста визначений в межах 4,3 – 5,8. Регламентований граничний показник  $K_{FM}$  в науковій літературі відсутній, проте визначені показники свідчать про низькі, на наш погляд, фітомеліоративні характеристики об'єктів озеленення міста. Найвищий середній показник встановлений для фітоценозів східного, найнижчий – для південного районів, рис. 10.

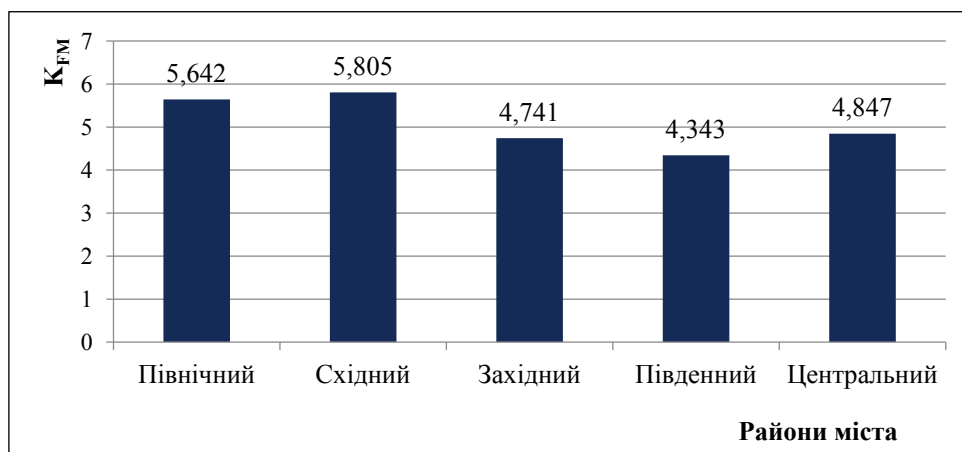


Рис. 10. Коефіцієнт фітомеліоративної ефективності парків та скверів м. Рівне (середні значення)

Як результат досліджень фітомеліоративної ефективності зелених насаджень нами запропонована шкала її оцінювання (табл. 5).

Таблиця 5

### Шкала оцінювання фітомеліоративної ефективності зелених насаджень

Фітомеліоративна ефективність			
Клас	$K_{FM}$	Рівень	Характеристика
I	0,1 – 1,00	Дуже низький	Фітомеліоранти не забезпечують фітомеліоративні функції, переважають пратоценози
II	1,05 – 2,50	Низький	Спрощена структура фітоценозів, недостатня кількість деревно-чагарникових рослин
III	2,55 – 5,00	Достатній	Різні типи фітоценозів на великих загальних площах озеленення
IV	5,05 – 10,00	Високий	Переважають триярусні фітоценози
V	> 10,00	Дуже високий	Триярусні фітоценози на невеликих площах озеленення

Аналіз результатів проведеної оцінки фітомеліоративної ефективності зелених насаджень загального користування засвідчує, що різні райони міста відрізняються нерівномірністю розміщення об'єктів озеленення та їх фітомеліоративною ефективністю (табл. 6).

Таблиця 6

### Фітомеліоративна ефективність зелених насаджень парків і скверів м. Рівне

Райони міста	Кількість об'єктів озеленення, шт.	Класи				
		I	II	III	IV	V
Північний	10	-	3	-	7	-
Східний	5	-	1	1	3	-
Західний	3	1	-	1	-	1
Південний	4	-	-	3	1	-
Центральний	31	1	5	12	11	2

Встановлено, що високий рівень фітомеліоративної ефективності характерний для центрального та північного районів міста, у фітоценозах яких переважають триярусні насадження. Встановлений середній кореляційний зв'язок між площею фітоценотичного покриття та коефіцієнтом фітомеліоративної ефективності,  $R = 0,4067$ .

Доведено, що середовищевірна ефективність зелених насаджень забезпечується оптимальним співвідношенням показників санітарно-гігієнічних функцій та фітомеліоративної ефективності фітоценозів, за якими розроблена шкала її оцінювання (табл. 7).

### Шкала оцінки середовищевірної ефективності міських зелених насаджень

Класи	Ступінь озеленення, %	Видів, %			Коефіцієнт фіто-меліоративної ефективності	Рівень середовищевірної ефективності
		Пилозахисних	Фітонцидних	Газостійких		
I	до 5,0	до 15,0	до 15,0	до 10	0,1 – 1,00	дуже низький
II	5,1 – 15,0	15,1 – 25,0	15,1 – 25,0	10,1 – 20,0	1,05 – 2,50	низький
III	15,1 – 30,0	25,1 – 45,0	25,1 – 45,0	20,1 – 35,0	2,55 – 5,00	достатній
IV	30,1 – 55,0	45,1 – 55,0	45,1 – 55,0	35,1 – 50,0	5,05 – 10,00	високий
V	> 55,0	> 55	> 55	> 50	> 10,00	дуже високий

Оцінка середовищевірної ефективності зелених насаджень загального користування м. Рівне свідчить про низький за ступенем озеленення і кількістю пилозахисних видів та достатній рівень за показниками фітонцидних, газостійких видів і  $K_{FM}$ , що відповідає другому й третьому класам ефективності (табл. 8).

Таблиця 8

### Середовищевірна ефективність зелених насаджень загального користування м. Рівне

Класи	Ступінь озеленення, %	Видів, %			Коефіцієнт фіто-меліоративної ефективності	Рівень середовищевірної ефективності
		Пилозахисних	Фітонцидних	Газостійких		
I						дуже низький
II	7,1	23,7				низький
III			32,2	23,2	5,0	достатній
IV						високий
V						дуже високий

## ВИСНОВКИ

У дисертації встановлено і проаналізовано таксономічне різноманіття та екологічну структуру зелених насаджень парків і скверів м. Рівне, оцінено їх життєвий стан, сануючі та газозахисні функції, киснепродукуючу і газопоглинальну здатність, визначений коефіцієнт фітомеліоративної ефективності та оцінена фітомеліоративна ефективність зелених насаджень. Проведені дослідження дали змогу оцінити середовищевірну ефективність зелених насаджень загального користування м. Рівне і запропонувати рекомендації щодо їх оптимізації та збереження.

1. Зелені насадження загального користування м. Рівне представлені 12 парками та 41 сквером площею 160,9 га, які розміщені нерівномірно, більшість зосереджена в центральному районі (46,2%). Найменш забезпечені озелененими



територіями жителі західного району міста (6,9%), відхилення від рекомендованої кількості дерев на 1 га становить 48,7%. На всій досліджуваній території міста недостатньо кущів з відхиленням від рекомендованої кількості 70,1-98,9%.

2. На території парків і скверів міста зростає 43712 особин 177 видів деревно-чагарникових рослин, які належать до 82 родів, 38 родин, 31 порядку, 4 класів, 3 відділів: Magnoliophyta, Pinophyta та Ginkgophyta, з яких 28,8% аборигенні види, 65,0% – інтродуценти, 6,2% – гібридного походження. Відділ Magnoliophyta представлений 37544 особинами з 34 родин, 70 родів, 139 видами з перевагою родини *Rosaceae*, Pinophyta – 6167 особинами з 11 родів, 3 родин, 37 видами, серед яких *Taxus baccata* та *Larix polonica* занесені до Червоної книги України, Ginkgophyta – однією особоною реліктового виду *Ginkgo biloba*. Чисельність адвентивних видів невелика і не становить загрози місцевому біорізноманіттю.

3. Екологічна структура дендрофлори парків і скверів міста засвідчує переважну забезпеченість умовами зростання. Асортимент досліджуваної дендрофлори у цілому відповідає умовам освітлення з переважанням світлолюбних та малотіньовитривалих рослин (60,5%). Відсутність оптимальних умов зволоження свідчить про більшість мезофітів (39,6%) та мезоксерофітів (25,4%). Різна едафічна приуроченість дендрофлори зумовлює поширення мегатрофів та оліготрофів (по 41,2%) на території парків і скверів міста.

4. Чинниками антропогенного впливу на зелені насадження є викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря, неефективна господарська діяльність, несвоєчасний догляд за ураженими деревами та кущами. Більшість деревно-чагарникових рослин (74,6%) перебуває у задовільному стані. Загрозливим є масове пошкодження *Aesculus hippocastanum* шкідником *Cameraria ohridella* та ураження дерев відділу Magnoliophyta напівпаразитом *Viscum album*.

5. Сануючі функції притаманні 42 видам дерев і кущів з пилозахисними, 71 – з фітонцидними властивостями та 74 газостійким і середньогазостійким видам, серед яких переважають інтродуковані (69,1%; 59,2%; 60,8%), аборигенних налічується 26,2%; 35,2%; 32,4% та незначна кількість видів гібридного походження (4,8%; 5,6%; 6,8%) відповідно. Основне пилове навантаження припадає на *Tilia cordata*, *Betula pendula*, *Salix alba* та *Syringa vulgaris*. Найвищий показник маси пилу визначений для листків *Tilia cordata* ( $1,903 \pm 0,246$  мг/см<sup>2</sup>), найнижчий – для *Acer platanoides* ( $0,063 \pm 0,004$  мг/см<sup>2</sup>). Високі та середні бактерицидні властивості характерні для 57 видів (32,2%) листяних і хвойних порід. Максимальні значення екологічних показників визначені у західному районі міста при найнижчому ступені його озеленення, а в центральному районі – низькі значення при найвищому ступені озеленення.

6. Зелені насадження парків і скверів міста орієнтовно продукують 14,7 тис. т O<sub>2</sub>, а поглинають 11,7 тис. т CO<sub>2</sub> в рік з коефіцієнтом невідповідності 1,25. Сільценози та пратоценози виділяють 97,3% кисню, найвищі показники (6,8 тис. т/рік) характерні для центрального району, найнижчі (0,8 тис. т/рік) – для західного, що пов'язано з різними площами фітоценотичного покриття. Між

ступенем озеленення і продукуванням кисню та ступенем озеленення і поглинанням вуглекислого газу зеленими насадженнями відмічені тісні кореляційні зв'язки при  $R=0,9874$  і  $R=0,9365$  відповідно.

7. Сукупність дії параметрів досліджуваних фітоценозів відображається коефіцієнтом фітомеліоративної ефективності, який змінюється від 2,6 до 8,7 для парків і 0,6 – 10,9 для скверів, а середній коефіцієнт для різних районів міста знаходиться в межах 4,3 – 5,8. Згідно запропонованої шкали оцінки фітомеліоративної ефективності фітоценози досліджуваних районів охарактеризовані п'ятьма рівнями ефективності від «дуже низького» до «дуже високого» в межах I – V класів. Встановлений середній кореляційний зв'язок між площею фітоценотичного покриття та коефіцієнтом фітомеліоративної ефективності при  $R=0,4067$ .

8. Середовищевірна ефективність зелених насаджень загального користування м. Рівне згідно шкали її оцінки охарактеризована низьким та достатнім рівнем ефективності від другого до третього класу. Запропонований комплекс консерваційних, реставраційних та реконструктивних заходів, спрямованих на оптимізацію, збереження зелених насаджень загального користування та підвищення їх середовищевірної ефективності.

9. Апробовані авторські шкали оцінки середовищевірної та фітомеліоративної ефективності зелених насаджень і класифікації фітоценозів за рівнем фітомеліоративної ефективності можуть мати практичне застосування під час проведення моніторингу зелених насаджень урбоєкосистем.

### СПИСОК НАУКОВИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕТРАЦІЇ

1. Мельник В. Й., Денисюк Н. В. Таксономічна та екологічна структури дендрофлори парків і скверів міста Рівне. *Scientific developments of Ukraine and EU in the area of natural sciences : collective monograph*. Wloclawek, Poland : Izdevniecība «Baltija Publishing», 2020. Part 2. P. 521–538. DOI : <https://doi.org/10.30525/978-9934-588-73-0/2.7>.
2. Денисюк Н. В., Мельник В. Й. Оцінювання фітомеліоративної ролі зелених насаджень парків і скверів північного району м. Рівне. *Науковий вісник НЛТУ України*. Львів, 2020. Т. 30, № (2). С. 38–43. DOI : <https://doi.org/10.36930/40300207>.
3. Денисюк Н. В., Мельник В. Й. Сучасний стан озеленення території м. Рівне. *Біологія та валеологія : зб. наук. пр.* Харків : ХНПУ, 2019. Вип. 21. С. 21–30. DOI : <https://doi.org/10.34142/23122218.2019.21.04>.
4. Мельник В. И., Денисюк Н. В. Пылеочищающая роль зеленых насаждений города Ровно. *Вестник Брэсцкага універсітэта: Серыя 5. Хімія. Біялогія. Навукі аб зямлі: навукова-тэарэтычны часопіс*. Брэст, 2020. № 1. С. 105–111.
5. Мельник В. Й., Денисюк Н. В. Характеристика зелених насаджень парку ім. Т.Г. Шевченка міста Рівне. *Біологія та валеологія : зб. наук. пр.* Харків : ХНПУ, 2018. Вип. 20. С. 21–25. DOI : <http://doi.org/10.5281/zenodo.2543542>.
6. Melnyk V. Y., Denysyuk N. V. Publik parks' greenery in Rivne. *Вестник Казахского гуманитарно-юридического инновационного университета*. Семей, 2019. № 2 (42). С. 141–145.

7. Денисюк Н. В. Аналіз стану зелених насаджень Парку молоді міста Рівне. *Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Сер. : Біол. науки.* Луцьк, 2018. 8 (381). С. 33–39. DOI : <https://doi.org/10.29038/2617-4723-2018-381-33-39>.
8. Денисюк Н. В. Санітарно-екологічні функції зелених насаджень м. Рівне. *Регіональні геоекологічні проблеми в умовах сталого розвитку* : зб. наук. праць III міжнар. наук.-практ. конф., м. Рівне, 18-20 жовт. 2018 р. Рівне : видавець О. Зень, 2018. С. 174–178.
9. Денисюк Н. В. Стан захворюваності жителів м. Рівне хворобами органів дихання. *Вітчизняна наука на зламі епох: проблеми та перспективи розвитку* : матеріали Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. : зб. наук. пр. (м. Переяслав-Хмельницький, 14 груд. 2018 р.). Переяслав-Хмельницький, 2018. Вип. 47. С. 3–5.
10. Денисюк Н. В. Зелені насадження заповідного урочища «Сосонки» в м. Рівне. *Вітчизняна наука на зламі епох: проблеми та перспективи розвитку* : матеріали Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. : зб. наук. пр. (м. Переяслав-Хмельницький, 19 лют. 2019 р.). Переяслав-Хмельницький, 2018. Вип. 49. С. 3–4.
11. Мельник В., Денисюк Н. Вміст парникових газів в атмосферному повітрі м. Рівне. *Розвиток сучасної освіти і науки: результати, проблеми, перспективи. Інтердисциплінарні виміри.* Конін – Ужгород – Херсон – Кривий Ріг : Посвіт, 2019. С. 248–250.
12. Денисюк Н. В. Екологічні проблеми озеленення міста Рівне. *Актуальні проблеми науково-промислового комплексу регіонів* : матеріали V Всеукраїнської наук.-практ. конф., м. Рубіжне, 22–26 квіт. 2019 р. Рубіжне : видавець О. Зень, 2019. С. 61–63.
13. Денисюк Н. В. Pinophyta у скверах м. Рівне. *Наука, освіта, суспільство очима молодих* : матеріали XII Міжнар. наук.-практ. конф. здобувачів вищої освіти і молодих науковців, м. Рівне, 15 трав. 2019 р. Рівне : РВВ РДГУ. 2019. С. 184–186.
14. Денисюк Н. В. Киснепродукуюча та газопоглинальна здатність зелених насаджень м. Рівне. *Теоретичні та прикладні аспекти розвитку біологічних наук* : зб. матеріалів III Всеукр. наук.-практ. конф., м. Рівне, 28 листоп. 2019 р. Рівне : О. Зень, 2019. С. 19–23.
15. Денисюк Н. В. Поширення *Viscum album* L. у парку культури і відпочинку імені Т.Г. Шевченка міста Рівне. *Наука III тисячоліття: пошуки, проблеми, перспективи розвитку* : матеріали IV Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., м. Бердянськ, 22-23 квіт. 2020 року : зб. тез. Бердянськ : БДПУ, 2020. С. 19–20.

#### АНОТАЦІЯ

**Денисюк Н. В. Середовищетвірна ефективність зелених насаджень загального користування міста Рівне.** – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю 03.00.16 – екологія. – Інститут екології Карпат НАН України, Львів, 2021.

Визначені і проаналізовані таксономічна та екологічна структури дендрофлори парків і скверів м. Рівне. Здійснена оцінка їх сануючої, киснепродукуючої, газопоглинальної здатності та фітомеліоративної

ефективності. Проаналізований антропогенний вплив на дендрофлору та оцінено вразливість міста до кліматичних змін. Розроблені та апробовані шкали оцінки фітомеліоративної та середовищевірної ефективності зелених насаджень. Встановлено, що середовищевірна ефективність зелених насаджень загального користування м. Рівне охарактеризована низьким та достатнім рівнем ефективності в межах другого та третього класів. Запропонований комплекс консерваційних, реставраційних та реконструктивних заходів, спрямованих на оптимізацію, збереження зелених насаджень загального користування та підвищення їх середовищевірної ефективності.

**Ключові слова:** зелені насадження загального користування, дендрофлора, коефіцієнт фітомеліоративної ефективності, середовищевірна ефективність.

## АННОТАЦИЯ

**Денисюк Н. В. Средообразующая эффективность зеленых насаждений общего пользования города Ровно.** – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.00.16 – экология. – Институт экологии Карпат НАН Украины, Львов, 2021.

Определены и проанализированы таксономическая и экологическая структуры дендрофлоры парков и скверов г. Ровно. Осуществлена оценка их saniрующей, кислородопродуцирующей, газопоглотительной способности и фитомелиоративной эффективности. Проанализировано антропогенное воздействие на дендрофлору и оценена уязвимость города к климатическим изменениям. Разработаны и апробированы шкалы оценки фитомелиоративной и средообразующей эффективности зеленых насаждений. Установлено, что средообразующая эффективность зеленых насаждений общего пользования г. Ровно охарактеризована низким и достаточным уровнем эффективности в пределах второго и третьего классов. Предложенный комплекс консервационных, реставрационных и реконструктивных мероприятий, направленных на оптимизацию, сохранение зеленых насаждений общего пользования и повышение их средообразующей эффективности.

**Ключевые слова:** зеленые насаждения общего пользования, дендрофлора, коэффициент фитомелиоративной эффективности, средообразующая эффективность.

## SUMMARY

**Denysyuk N. V. Environment-forming efficiency of greenery of common use in Rivne.** – Manuscript.

The thesis for obtaining a scientific degree of candidate of biological sciences in specialty 03.00.16 – Ecology. – Institute of Ecology of the Carpathians of National Academy of Sciences of Ukraine. Lviv, 2021.

Domestic and world experience of assessment of urban green areas and search for ways to optimize the quality of the urban environment was analyzed.

It was characterized the natural and climatic conditions of the research area, the anthropogenic impact on the dendroflora is analyzed, the city's vulnerability to climate change is assessed. It was found that the greenery in Rivne cover an area of 414.2 hectares, including 329.4 hectares of public use. It is established that the residents of the western and northern districts of the city are the least provided with recreational areas. It is determined that in the studied area of the city grows 177 species of trees and shrubs belonging to 82 genera, 38 families, 31 orders, 4 classes, 3 divisions: Magnoliophyta, Pinophyta and Ginkgophyta, of which 28.8% of species belong to the natural flora, 65.0% are introducers and 6.2% are species of hybrid origin. It was found that 85.9% of dendroflora belongs to the division Magnoliophyta and 14.1% – Pinophyta, 0.002% – Ginkgophyta, Division Magnoliophyta has 37544 individuals from 34 families, 70 genera, 139 species, the most common is the family *Rosaceae*. The Pinophyta division is represented by 6167 individuals from 11 genera, 3 families, 37 species, among which *Taxus baccata* and *Larix polonica* are listed in the Red Book of Ukraine, the Ginkgophyta division is represented by a relict species of *Ginkgo biloba*.

Analysis of the ecological structure of the dendroflora showed that mesophytes and mesoxerophytes predominate in terms of moisture requirements due to the lack of optimal moisture conditions. The range of the studied dendroflora in general corresponds to the lighting conditions with the predominance of light-loving and shade-tolerant plants. The predominance of megatrophs and oligotrophs indicates about different edaphic confinement of the dendroflora.

It has been found that the main factors of anthropogenic impact on green areas are emissions of pollutants into the atmosphere, inefficient economic activities, untimely care of affected trees and shrubs, which weaken plant growth, reduce their resistance to pests and contribute to infectious diseases. Most of the main species of shrubs (74.6%) are in satisfactory condition, 15.0% – in good and 10.4% – in unsatisfactory. As a result of climate change in the city, the facts of re-blooming of *Sorbus aucuparia*, *Aesculus hippocastanum*, *Swida alba* and *Swida sanguinea*, *Catalpa bignonioides* have been recorded. The mass damage of *Aesculus hippocastanum* by the pest *Cameraria ohridella* is threatening for the city. Defeat of deciduous species by the semi-parasite *Viscum album* is characteristic of 1323 trees and is 5.9%.

It is established that sanitizing functions are inherent in 42 species of trees and shrubs with dust-resistant, 71 species with phytoncide properties and 41 gas-resistant species. The main dust load is on *Tilia cordata*, *Betula pendula*, *Salix alba* and *Syringa vulgaris*. The highest dust mass was determined for *Tilia cordata* leaves ( $1.903 \pm 0.246$  mg / cm<sup>2</sup>), the lowest – for *Acer platanoides* ( $0.063 \pm 0.004$  mg / cm<sup>2</sup>). High and medium bactericidal properties are characteristic of 57 species of deciduous and coniferous species. It is established that the maximum values of ecological indicators are determined in the western district of the city at the lowest degree of its landscaping, and in the central district – low values at the highest degree of landscaping. It is determined that all green plantations of parks and squares of the city approximately produce 14.6 thousand tons of O<sub>2</sub>, and absorb 11.3 thousand tons of CO<sub>2</sub> per year with a mismatch of 1.25. Silcenoses and protocenoses emit 97.3% of oxygen, the highest rates (6.8 thousand tons / year) are characteristic of the central region, the lowest

(0.8 thousand tons / year) – for the western, which is due to different areas of phytocenotic coating. Between the degree of landscaping and oxygen production and the degree of landscaping and the absorption of carbon dioxide by greenery, close correlations were observed at  $R = 0.9874$  and  $R = 0.9365$ , respectively.

The set of action of the parameters of the studied phytocenoses is reflected by the coefficient of phytomeliorative efficiency, which varies from 2.5 to 8.7 for parks and 0.6 – 10.9 for public gardens (mini parks). The phytocenoses of the studied areas were characterized by five levels of efficiency from "very low" to "very high" within the I – V classes with a high level of efficiency in the central and northern districts of the city. Established the average correlation between the area of phytocenotic coverage and the coefficient of phytomeliorative efficiency at  $R = 0.4067$ . Scales for assessing the phytomeliorative and environment-forming efficiency of green plantations have been developed and tested and evaluated. It is established that the environment-forming efficiency of greenery of common use in Rivne is characterized by a low and sufficient level of efficiency within the second and third classes. A set of conservation, restoration and reconstruction measures directed at optimizing, preserving of public greenery and increasing their environment-forming efficiency is proposed.

**Key words:** public greenery, dendroflora, coefficient of phytomeliorative efficiency, environment-forming efficiency.

Підписано до друку 22.01.2021 р. Формат 60x84 1/16.  
Папір офсет. Гарнітура «Times». Друк офсет.  
Обл.-вид. арк. 1,9. Наклад 100 пр. Зам. 20.  
Друкарня видавництва «Волинські обереги».  
33028 м. Рівне, вул. 16 Липня, 38; тел./факс: (0362) 62-03-97.

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єкта  
видавничої справи ДК № 270 від 07.12.2000 р.  
33028 м. Рівне, вул. 16 Липня, 38; тел./факс: (0362) 62-03-97.