

Analysis of the activity of bird communities in city parks: a case study of Dnipro City, Ukraine

Yuliia Komlyk, Oleksandr Ponomarenko

Dnipro National University (Dnipro, Ukraine)

article info

key words

bird activity, bird communities, parks, biodiversity, species composition

correspondence to

Yuliia Komlyk; Dnipro National University; 72 Gagarina Avenue, Dnipro, 49000 Ukraine; Email: julikomluk@gmail.com; orcid: 0009-0007-6615-1345

article history

Submitted: 13.12.2023. Revised: 30.12.2023. Accepted: 30.12.2023

cite as

Komlyk, Yu., O. Ponomarenko. 2023. Analysis of the activity of bird communities in city parks: a case study of Dnipro City, Ukraine. *GEO&BIO*, 25: 157–165. [In Ukrainian, with English summary]

abstract

The article presents the results of the analysis of bird communities' activity in the parks of the right-bank part of Dnipro City during the breeding season of 2022–2023. It was established that 51 bird species consistently exhibit activity in the city parks. Among them, more than half (68.6 %) belong to the order Passeriformes. The analysis of the obtained data indicates that common species such as the house sparrow, chiffchaff, great tit, and white wagtail demonstrate the highest activity in all investigated parks and squares. The widespread presence of these species suggests their flexible use of spatial resources in urban parks, indicating their adaptability to anthropogenic environments. Applying the Rodgers–Shannon overlap index allowed determining the similarity degree of bird community parameters. The results indicate significant similarity among communities in several parks in the right-bank part of Dnipro, associated with their small area, proximity to residential buildings, and common tree crown pruning stages. The correlation between bird diversity and the size and characteristics of park territories was investigated. The correlation matrix revealed a clear positive relationship between park area and the number of bird species exhibiting activity. This is attributed to the greater environmental heterogeneity and the presence of resources for survival, which, in turn, enables representatives of different ecological complexes to realise their ecological and spatial niches. This is explained by the greater heterogeneity and the availability of resources for survival, facilitating the realisation of various ecological and spatial niches for different species. Some parks in the right-bank part of the city exemplify a clear connection between park area and bird species diversity. It was found that with an increase in park area by an average of 2.9556 hectares, the number of bird species increases by one. Additionally, a correlation was observed between the number of tree species in the territory and the bird communities' biodiversity of the park or square, emphasising the importance of the plant cover for preserving and attracting bird diversity.

Аналіз активності угруповань птахів у міських парках: приклад з містом Дніпро (Україна)

Юлія Комлик, Олександр Пономаренко

Резюме. Стаття презентує результати аналізу активності угруповань птахів у парках правобережної частини міста Дніпро протягом гніздового періоду 2022–2023 років. Встановлено, що у парках міста регулярно виявляє активність 51 вид птахів. З них понад половина (68,6%) відноситься до порядку горобцеподібних (Passeriformes). Аналіз отриманих даних свідчить, що типові види, такі як горобець, чикотень, синиця велика та мухоловка білошия, проявляють найвищу активність серед інших видів у досліджених парках та скверах. Розповсюдженість цих видів вказує на їх гнучке використання просторових ресурсів міських парків, що свідчить про їх гемеробність до умов антропогенних середовищ. Застосування індексу перекривання Роджерса-Шенера дозволило визначити ступінь схожості угруповань птахів у парках. Результати вказують на значну подібність угруповань у декількох парках правобережної частини Дніпра, пов'язану з їх невеликою площею, близькістю до житлових будівель та спільними етапами обрізки крон дерев у 2019–2021 роках, тож видовий склад орнітофауни такі парки мають схожий. Відомо що просторова структура та композиція парків значно впливають на процеси формування угруповань птахів. У статті досліджено взаємозв'язок між площею парку та видовим складом орнітофауни. Зокрема, за допомогою матриці кореляції виявлено чіткий позитивний зв'язок між площею парку та кількістю видів птахів, що є присутніми та виявляють активність. Це пояснюється більшою гетерогенністю та наявністю ресурсів для існування, що сприяє реалізації екологічних та просторових ніш для представників різних видів. Виявлено, що із збільшенням площі парку в середньому на 2,9556 гектари, кількість видів птахів збільшується на один вид. Парки правобережної частини міста також є яскравим прикладом наявного зв'язку між кількістю видів дерев на території міського парку та кількістю видів птахів, які можуть зустрічатися. Позитивний кореляційний зв'язок між кількістю видів дерев на території міського парку або скверу та біорізноманіттям їх орнітофауни підкреслює важливість рослинного покриву для збереження та підтримання різноманіття птахів.

Ключові слова: активність птахів, угруповання, парки, біорізноманіття, видовий склад.

Адреса для зв'язку: Юлія Комлик; Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара; проспект Гагаріна, 72, м. Дніпро, 49000 Україна; Email: julikomluk@gmail.com; orcid: 0009-0007-6615-1345

Вступ

Парки, що мають сприятливі умови для життя та розмноження та існування різноманітних видів рослин та тварин, включаючи птахів, є об'єктом значного наукового інтересу. Дослідження угруповань птахів у парках вивчаються з точки зору збереження біорізноманіття, екологічних взаємодій ніш видів та збереження природного середовища в умовах міських ландшафтів [Fernández-Juricic & Jokimäki 2001].

Просторова структура та композиція парків значно впливають на процеси формування угруповань птахів. Дослідження показують, що наявність у парках ділянок з різноманітними типами ландшафту, такими як ділянки з деревостаном, водойми, та газони, привертають більше видів птахів [Smith & Jones 2019]. Крім цього, розмір та географічне розташування парку також можуть визначати територіальний розподіл птахів у міському середовищі та відігравати важливу роль у міграції птахів [Marzluff & Rodewald 2018]. Видове різноманіття птахів вивчалось у парках різних міст. Виявлено, що міські парки можуть слугувати коридором для перелітних птахів, а також стаціонарних угруповань [Shochat *et al.* 2006]. Дослідження різноманіття та чисельності птахів у міських парках показали, що існує багато видів, пристосованих до умов міського середовища [Smith 2017]. Також вивчення взаємодії різних видів птахів у парках показують, що тут виникають складні екологічні та гніздові патерни, адаптовані до міського середовища [Brown & Johnson 2018].

Аналіз впливу міського середовища на стан угруповань птахів показує, що зміна та перетворення ландшафту, забруднення повітря і шум впливають на їх здатність виживати і розмножуватись [Jones 2019]. Антропогенні фактори, такі як шум, забруднення повітря та наявність людей, також впливають на активність угруповань птахів. Деякі види здатні адаптуватись до умов міського середовища та ефективно співіснувати поряд, тоді як інші пташині уникають

таких територій, обираючи більш природні а віддалені від людських осель [McKinney 2006]. Порівняльне дослідження активності видів птахів може допомогти з'ясувати загальні закономірності переваг середовища існування. Дослідження також вказують що збільшення загальної щільності птахів у європейських містах у є досить поширеним явищем. Дослідження варіації щільності та активності птахів у міських парках проводились у більшості великих міст України, таких як Львів [Dubovyk *et al.* 2020] та [Senyk 1998], Київ [Nesteka 2019], Харків [Savynska 2010], Ужгород [Stankiewicz-Volosianchuk 2017] та інші. Комплексні дослідження активності угруповань птахів у парках міста Дніпро не проводились.

Матеріали та методи

Територія досліджень охоплює найбільші парки та сквери правобережної частини міста Дніпро. Основою даної роботи є матеріали, зібрані у польових умовах протягом гніздового сезону 2022–2023 років. Облік активності птахів проводили за допомогою маршрутних обліків у ранішні години. Присутність птахів на досліджуваних територіях та їх активність відмічалась як за співом, так візуально. Всього було опрацьовано 2267 реєстрацій птахів у 12 парках та скверах правобережжя м. Дніпро. Загальна протяжність маршруту склала 51,33 км, а саме у Парку Зелений Гай зафіксовано 247 реєстрацій птахів на протяжності маршруту 7,39 км, Монастирський острів — 167 реєстрацій на 4,22 км, Парк 40-річчя визволення Дніпра — 106 реєстрацій на 2,44 км, Парк імені Тараса Шевченка — 322 реєстрації на 5,98 км, Парк імені Юрія Гагаріна — 218 на 3,1 км, Парк імені Богдана Хмельницького — 129 на 3,57 км, Парк імені Лазаря Глоби — 390 на 4,81 км, Парк імені Льва Писаржевського — 174 на 2,1 км, Парк Пам'яті та Примирення — 112 на 1,73 км, Сквер Героїв — 42 на 1,35 км, Сквер Металургів — 84 на 1,14 км, Тунельна балка — 276 реєстрацій на 13,5 км протяжності маршруту відповідно.

Метою цієї роботи було проаналізувати активність угруповань птахів та їх видове різноманіття у парках та скверах правобережної частини м. Дніпро, а також дослідити залежність кількісного різноманіття видів птахів у відношенні до таких параметрів як площа парку, кількість видів дерев та їх середньої висоти.

При обробці матеріалу було використано елементи інформаційно-логічного аналізу даних, а також коефіцієнт індексу перекривання Роджерса-Шенера для аналізу спорідненості угруповань:

$$C_{jk} = 1 - \frac{\sum_{i=1}^s |p_{ij} - p_{ik}|}{2}, \quad (1)$$

де p_{ij} , p_{ik} — частка i -того виду в загальному числі особин вибірок (угруповань) j та k .

Результати та їх обговорення

У парках та скверах правобережної частини міста Дніпро було зареєстровано активність 51 вид птахів (Табл. 1). Це представники таких рядів: Горобцеподібні (Passeriformes) — 35 видів (68,6 % від загальної кількості представлених рядів), Голубоподібні (Columbiformes) — 3 види (5,9 %), Сивкоподібні (Charadriiformes) — 4 види (7,8 %), Яструбоподібні (Accipitriformes) — 1 вид (2,0 %), Гусеподібні (Anseriformes) — 1 вид (2,0 %), Сиворакшоподібні (Coraciiformes) — 1 вид (2,0 %), Зозулеподібні (Cuculiformes) — 1 вид (2,0 %), Куроподібні (Galliformes) — 1 вид (2,0 %), Журавлеподібні (Gruiformes) — 1 вид (2,0 %), Пірникозові (Podicipediformes) — 1 вид (2,0 %), Совоподібні (Strigiformes) — 1 вид (2,0 %) та Сулоподібні (Suliformes) — 1 вид (2,0 %).

Найбільш часто зустрічались такі види птахів як голуб сизий *Columba livia* (Gmelin, 1789) — 489 зустрічей, шпак звичайний *Sturnus vulgaris* (Linnaeus, 1758) — 330 зустрічей та синиця велика *Parus major* (Linnaeus, 1758) — 255 зустрічей (табл. 1).

Орнітофауна досліджених територій представлена птахами різних екологічних груп, серед яких найбільше представлений лісовий комплекс — 19 видів (37,25 % від загальної кількості видів) та лучний — 16 видів (31,37 %). В меншій кількості представлені водно-болотні птахи — 9 видів (17,65 %), синантропні — 5 видів (9,80 %), узлісні (1 вид) та степові (1 вид) — по 1,96 %.

Таблиця 1. Розподіл активності видів птахів у парках та скверах правобережної частини м. Дніпро (гніздовий період 2022–2023 рр.)

Table 1. Distribution of activity of bird species in parks and squares of the right-bank part of Dnipro (nesting period 2022–2023)

№	Назва птаха українською	Назва птаха наукова	Місце реєстрації активності птахів													
			Парк ЗГ	Парк МО	Парк ВД	Парк ТШ	Парк ЮГ	Парк БХ	Парк ЛГ	Парк ЛП	Парк ПП	Сквер Г	Сквер М	Т Балка	Загалом	
1	Баклан великий	<i>Phalacrocorax carbo</i> (Linnaeus, 1758)	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
2	Вивільга	<i>Oriolus oriolus</i> (Linnaeus, 1758)	4	-	-	4	1	1	-	-	-	-	-	-	10	20
3	Вівчарик-ковалик	<i>Phylloscopus collybita</i> (Vieillot, 1817)	5	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	9	15
4	Вільшанка	<i>Erethacus rubecula</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	4	5
5	Ворона сіра	<i>Corvus cornix</i> (Linnaeus, 1758)	7	12	10	8	3	3	15	7	6	1	2	5	82	
6	Галка	<i>Corvus monedula</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
7	Голуб сизий	<i>Columba livia</i> (Gmelin, 1789)	20	7	18	39	22	16	182	78	48	17	9	-	489	
8	Горихвістка чорна	<i>Phoenicurus ochruros</i> (S.G. Gmelin, 1774)	1	-	-	7	-	-	8	1	1	-	3	-	26	
9	Горлиця садова	<i>Streptopelia decaocto</i> (Frisvaldszky, 1838)	3	3	-	5	1	-	4	-	5	-	5	-	26	
10	Горобець польовий	<i>Passer montanus</i> (Linnaeus, 1758)	27	35	3	40	1	3	21	5	14	9	11	29	226	
11	Горобець хатній	<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	-	1	-	1	-	-	4	-	-	-	-	4	10	
12	Дрізд співочий	<i>Turdus philomelos</i> (C.L. Brehm, 1831)	2	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	8	
13	Дрізд-омелюх	<i>Turdus viscivorus</i> (Linnaeus, 1758)	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	
14	Дятел звичайний	<i>Dendrocopos major</i> (Linnaeus, 1758)	3	1	4	2	2	-	2	-	-	-	2	10	26	
15	Дятел сирійський	<i>Dendrocopos syriacus</i> (Hemprich et Ehrenberg, 1833)	12	-	1	9	2	1	-	-	2	1	1	-	31	
16	Жовна сива	<i>Picus canus</i> (Gmelin, 1788)	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	7
17	Зеленяк	<i>Chloris chloris</i> (Linnaeus, 1758)	14	2	3	11	15	-	7	3	1	-	-	2	59	
18	Зозуля	<i>Cuculus canorus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
19	Зяблик	<i>Fringilla coelebs</i> (Linnaeus, 1758)	6	5	11	29	13	6	4	4	-	-	3	4	90	
20	Крижень	<i>Anas platyrhynchos</i> (Linnaeus, 1758)	-	2	-	-	-	-	37	-	-	-	-	-	40	
21	Кропив'янка чорноголова	<i>Sylvia atricapilla</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	-	1	7	-	-	-	-	-	-	2	12	
22	Кропив'янка прудка	<i>Sylvia curruca</i> (Linnaeus, 1758)	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	
23	Кропив'янка сіра	<i>Sylvia communis</i> (Latham, 1787)	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	8	
24	Крук	<i>Corvus corax</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	
25	Крутиголовка	<i>Jynx torquilla</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	
26	Крячок річковий	<i>Sterna hirundo</i> (Linnaeus, 1758)	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	
27	Ластівка міська	<i>Delichon urbica</i> (Linnaeus, 1758)	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	
28	Лиска	<i>Fulica atra</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	
29	Лунь польовий	<i>Circus cyaneus</i> (Linnaeus, 1766)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	
30	Мартин звичайний	<i>Larus ridibundus</i> (Linnaeus, 1766)	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	3	
31	Мартин сивий	<i>Larus canus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2	
32	Мухоловка білошия	<i>Ficedula albicollis</i> (Temminck, 1815)	6	4	12	24	11	16	10	8	1	3	7	1	108	
33	Мухоловка сіра	<i>Muscicapa striata</i> (Pallas, 1764)	3	5	1	2	5	1	5	8	1	-	-	-	32	
34	Одуд	<i>Upupa epops</i> (Linnaeus, 1758)	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	5	
35	Пірникоза велика	<i>Podiceps cristatus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	
36	Пісочник малий	<i>Charadrius dubius</i> (Scopoli, 1786)	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
37	Плиска біла	<i>Motacilla alba</i> (Linnaeus, 1758)	1	3	7	-	5	4	1	2	-	2	2	2	37	
38	Припутень	<i>Columba palumbus</i> (Linnaeus, 1758)	2	2	1	-	4	-	1	1	-	-	-	6	18	
39	Ремез	<i>Remiz pendulinus</i> (Linnaeus, 1758)	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
40	Синиця блакитна	<i>Parus caeruleus</i> (Linnaeus, 1758)	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5	
41	Синиця велика	<i>Parus major</i> (Linnaeus, 1758)	29	18	6	34	23	13	11	30	4	-	6	62	255	
42	Сова вухата	<i>Asio otus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	5	
43	Сойка	<i>Garrulus glandarius</i> (Linnaeus, 1758)	9	1	-	1	5	-	-	-	1	-	1	16	34	
44	Соловейко східний	<i>Luscinia luscinia</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	
45	Сорока	<i>Pica pica</i> (Linnaeus, 1758)	19	5	-	4	4	1	2	-	-	-	-	30	68	
46	Сорокопуд терновий	<i>Lanius collurio</i> (Linnaeus, 1758)	5	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	6	
47	Фазан	<i>Phasianus colchicus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4	
48	Чикотень	<i>Turdus pilaris</i> (Linnaeus, 1758)	15	19	12	78	51	20	32	8	5	4	18	3	265	
49	Шпак звичайний	<i>Sturnus vulgaris</i> (Linnaeus, 1758)	41	22	17	21	29	44	40	18	21	5	14	55	330	
50	Щеврик лісовий	<i>Anthus trivialis</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	
51	Щиглик	<i>Carduelis carduelis</i> (Linnaeus, 1758)	2	1	-	-	5	-	2	-	1	-	-	1	12	
Загалом			247	167	106	322	218	129	390	174	112	42	84	276	2267	

Скорочення: Парк ЗГ – Зелений Гай, Парк МО – Монастирський острів, Парк ВД – Парк 40-річчя визволення Дніпра, Парк ТШ – Парк імені Тараса Шевченка, Парк ЮГ – Парк імені Юрія Гагаріна, Парк БХ – Парк імені Богдана Хмельницького, Парк ЛГ – Парк імені Лазаря Глобі, Парк ЛП – Парк імені Льва Писаржевського, Парк ПП – Парк Пам'яті та Примирення, Сквер Г – Сквер Героїв, Сквер М – Сквер Металургів, Т Балка – Тунельна балка.

Українські та латинські назви птахів подано відповідно до видання «Птахи фауни України» [Fesenko & Bokotey 2002].

Досліджені парки та сквери мають певні відмінності у породному складі деревостану, стані деревних насаджень, їх висоті тощо. Для оцінки ступеня подібності або збігу між угрупованнями птахів вирішено застосувати індекс перекривання Роджерса-Шенера, що дасть змогу врахувати в даному випадку параметр активності видів птахів в угрупованнях. Цей індекс є особливо цінним для оцінки спільної екологічної ніші або використання середовища існування різними групами птахів, надаючи розуміння потенційної конкуренції або співіснування між видами.

За результатами розрахунків, найбільші значення отримано у порівнянні таких угруповань: Парк 40-річчя визволення Дніпра та Сквер Металургів — 0,660, Парк 40-річчя визволення Дніпра та Парк ім. Б. Хмельницького — 0,635; Парк 40-річчя визволення Дніпра та Сквер Героїв — 0,620, а також у парі Парку ім. Б. Хмельницького та Сквері Металургів — 0,585. Як ми бачимо, значення індексу перекривання Роджерса-Шенера вказують на подібність в угрупованнях птахів скверів та невеликих парків Дніпра. Для всіх цих парків характерною є відносно невелика площа, близькість житлової забудови та автомобільних доріг. Також у даних парках відмінністю є форма крони дерев, дуже велика кількість дерев були кронвані у 2019–2021 роках, що також має значення у процесах формування біорізноманіття угруповань птахів. Найбільше реєстрацій у даних парках припало на види: голуб сизий, шпак *Sturnus vulgaris* (Linnaeus, 1758), чикотень *Turdus pilaris* (Linnaeus, 1758), горобець польовий *Passer montanus* (Linnaeus, 1758).

Найменші значення індексу отримані під час порівняння угруповань птахів Парку імені Лазаря Глоби та Тунельної балки (–1,35). Таке значення обумовлене дією багатьох факторів, адже перший парк знаходиться в центрі міста та є місцем відпочинку багатьох мешканців. Даний парк є пам'яткою садово-паркового мистецтва місцевого значення, також у ньому є невелике озеро, завдяки чому у складі орнітофауни наявні представники водно-болотного комплексу. Під час польових досліджень у цьому парку майже половина реєстрацій припала на один вид — сизий голуб (46,7 % від загальної кількості птахів цього парку). Наявність такої кількості голубів у порівнянні з іншими птахами могло спровокувати та систематичне підготовування містянами та наявність старих будівель на території парку.

Тунельна балка є заповідним урочищем, площа якого сягає 123,00 га, що є найбільшою за площею зеленою ділянкою у місті Дніпро. Територія балки на сьогодні є найменше окультуреною, в порівнянні з іншими парками та скверами. У балці присутні ландшафти, які стали прихистком для лісових та узлісних видів, що зазвичай уникають близькості до людських осель. В урочищі була відмічена активність таких видів як лунь польовий *Circus cyaneus* (Linnaeus, 1766), щеврик лісовий *Anthus trivialis* (Linnaeus, 1758), вільшанка *Erithacus rubecula* (Linnaeus, 1758), тощо.

Серед усіх парків та скверів наймасовішими видами за кількістю реєстрацій активності є: голуб сизий, шпак звичайний, чикотень, горобець польовий, синиця велика, мухоловка білошия *Ficedula albicollis* (Temminck, 1815), зяблик *Fringilla coelebs* (Linnaeus, 1758) (табл. 2). З наведеного переліку видів птахів типовим синантропом є голуб сизий, перебування якого у міських ландшафтах зумовлене наявністю доступної їжі поряд з осередками мешкання та відпочинку людей. Присутність інших наведених видів птахів може бути ознакою їх пластичності до вибору середовища існування. Так чисельність зустрічей шпака звичайного, чикотня, синиці великої була досить значною у досліджених територіях.

Пластичне використання територій різних за площею, породним складом деревостану та його висотою може свідчити про гемеробність даних видів. Цікавим є факт активної присутності мухоловки білошиї у парках Дніпра, адже на більшості північних та західних територіях України цей вид є рідкісним, що оселяється головним чином у лісових масивах з дуплявими деревами високого віку, тож гемеробність даного виду, ймовірно, має регіональний характер. Такі фактори як площа території, кількість видів дерев та висота деревостану не однаково впливають на біорізноманіття птахів в умовах міських ландшафтів.

Таблиця 2. Наймасовіші види у парках та скверах правобережжя м. Дніпро

Table 2. The most abundant species in parks and squares of the right-bank park of Dnipro

Парки та сквери м. Дніпро	Площа, га	Кількість видів дерев	Середня висота деревостану, м	Види птахів з найбільшою кількістю реєстрацій активності							
				<i>Columba livia</i>	<i>Sturnus vulgaris</i>	<i>Turdus pilaris</i>	<i>Passer montanus</i>	<i>Parus major</i>	<i>Ficedula albicollis</i>	<i>Fringilla coelebs</i>	<i>Corvus cornix</i>
Зелений Гай	38,90	18	21,46	20	41	15	27	29	6	6	7
Монастирський острів	22,90	16	20,38	7	22	19	35	18	4	5	12
Парк 40-річчя визволення Дніпра	10,70	17	14,75	18	17	12	3	6	12	11	10
Парк імені Тараса Шевченка	19,40	22	19,53	39	21	78	40	34	24	29	8
Парк імені Юрія Гагаріна	12,70	20	22,58	22	29	51	1	23	11	13	3
Парк імені Богдана Хмельницького	9,54	11	22,99	16	44	20	3	13	16	6	3
Парк імені Лазаря Глоби	26,20	16	21,36	182	40	32	21	11	10	4	15
Парк імені Писаржевського	8,45	12	19,50	78	18	8	5	30	8	4	7
Парк Пам'яті та Примирення	4,72	7	15,92	48	21	5	14	4	1	-	6
Сквер Героїв	5,81	6	22,13	17	5	4	9	-	3	-	1
Сквер Металургів	4,00	5	21,19	9	14	18	11	6	7	3	2
Тунельна балка	123,00	20	18,89	-	55	3	29	62	1	4	5
Загалом:				456	327	265	198	236	103	85	79

Для більш детального дослідження залежності видового складу орнітофауни парку до його певних параметрів було використано метод матриці кореляцій. Додатково до рівняння на графіку представлений довірчий інтервал (95% Conf.Int.), який показує діапазон, в якому ми можемо бути впевнені на 95%, що при заданій площі території буде зустрічатись певна кількість видів птахів. Крапки на графіку є фактичними спостереженнями, а лінія тренду — це результат лінійної регресійної моделі. Пунктирні лінії, що обрамляють лінію тренду, показують цей діапазон. Чим ширший довірчий інтервал, тим більше невизначеності в оцінках моделі.

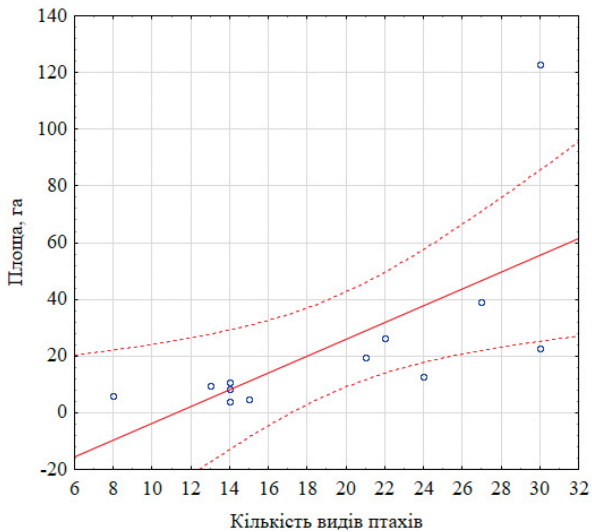
На рисунку 1 наведено взаємозв'язок між площею парку та кількістю видів птахів які виявляють активність. Так, за матрицею кореляцій є чіткий зв'язок між площею територій, та кількістю видів птахів які зустрічаються та виявляють активність. Це обумовлено більшою гетерогенністю середовища, наявністю ресурсів для існування, які в свою чергу дають змогу представникам різних екологічних комплексів реалізувати свої екологічні та просторові ніші, також такі території виступають пунктами міграції та зупинки для міграційних та перелітних птахів. У великих парках угруповання птахів зазвичай є більш ізольованими від міського шуму, забруднення та близькості людської діяльності. Також великі парки можуть пропонувати більші та стабільніші ресурси, такі як їжа та матеріали для гніздування.

На прикладі парків правобережної частини бачимо чітке збільшення кількості видів птахів зі збільшенням території площі парку (рис. 1). Коефіцієнт «2,9556» означає, що при збільшенні площі парку на 2,9556 гектара в середньому, видове різноманіття птахів збільшується на один вид. Це в свою чергу передбачає, що більшість видів птахів асоціюється з великими парками.

Також аналіз матеріалу вказує на чіткий кореляційний зв'язок між кількістю видів дерев на території, що також має суттєвий вплив на формування біорізноманіття орнітофауни парку або скверу.

Для графічного зображення кореляції кількості видів птахів по відношенню до кількості видів дерев, які утворюють парк довірчий діапазон є схожим за шириною в порівнянні з попереднім випадком, що вказує на те, що цей параметр також має важливий вплив на формування угруповань птахів у міському середовищі (рис. 2).

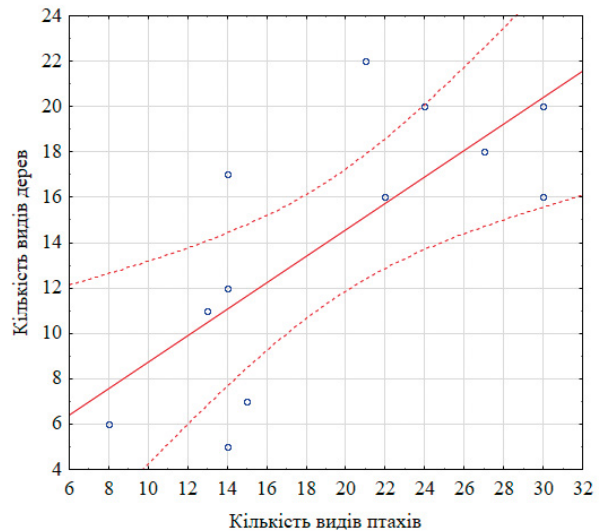
Кут нахилу лінії тренду є помітно більшим ніж на першому графіку, що означає що для парків м. Дніпро, представлених в даному дослідженні, кожне збільшення кількості видів дерев пов'язане зі збільшенням різноманіття угруповань. Екологічно такий зв'язок може бути обумовлений тим, що парки з більш різноманітною флорою забезпечують більше можливостей для реалізації екологічних та просторових ніш для різних видів птахів.



Площа, га = $-33,2818+2,9556 \cdot x$; 0,95 Conf.Int.

Рис. 1. Графічне зображення кореляції різноманіття видів птахів у відношенні до площі парку.

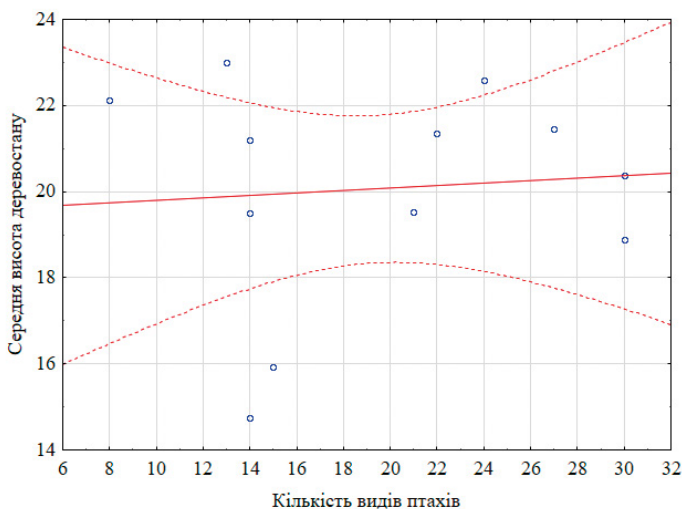
Fig. 1. A graphical representation of the correlation between bird species diversity and park area.



Кількість видів дерев = $2,8634+0,5847 \cdot x$; 0,95 Conf.Int.

Рис. 2. Графічне зображення кореляції різноманіття видів птахів у відношенні до кількості видів дерев у парку.

Fig. 2. A graphical representation of the correlation between bird and tree species diversities.



Середня висота деревостану = $19,4946+0,0291 \cdot x$; 0,95 Conf.Int.

Рис. 3. Графічне зображення кореляції різноманіття видів птахів у відношенні до середньої висоти деревостану.

Fig. 3. Graphical representation of the correlation between bird species diversity and average height of trees.

З розглянутих факторів, середня висота деревостану у парках або скверах має порівняно невелику кореляцію з кількістю видів птахів (рис. 3). Насамперед такий розподіл пов'язаний з тим, що в міських ландшафтах дерева часто кронують, тож форма та висота їх крони зазвичай відрізняється від природньої. Також на величину даного параметру впливає і вік насаджень. Так, м. Дніпро лише в парку імені Юрія Гагаріна залишились місця природнього деревостану, висота якого може сягати 29–30 м у пониззі, що є залишком отрогу балки.

У порівнянні з такими параметрами як площа територій та кількість видів дерев, що представлені в парку, висота деревостану у парках правобережної частини м. Дніпро має менший вплив на кількість видів птахів. Коефіцієнт «0,0291» свідчить, що в середньому, з кожним збільшенням середньої висоти деревостану приблизно 2,91 сантиметри, можна очікувати

збільшення видового різноманіття угруповань птахів на 1 вид. Хоча це може здатися невеликою зміною, але в масштабі великої кількості видів ця різниця стає значною, адже це може бути пов'язано з тим, що вищі дерева можуть забезпечувати більше місць для гніздування та більше ресурсів, що приваблює різноманітні види птахів.

Важливо зазначити, що хоча матриця корекції передбачає чіткий зв'язок, встановлення причинно-наслідкового зв'язку потребує подальшого дослідження та врахування інших факторів, які можуть впливати на активність видів птахів у парках та скверах міста.

Висновки

У парках та скверах правобережної частини міста Дніпро під час гніздового сезону 2022–2023 років зафіксовано активність 51 виду птахів. Загальний видовий спектр включає представників різних рядів, що свідчить про досить велику різноманітність птахів у досліджуваних територіях. Найбільша частка активності видів птахів припала на представників Горобцеподібних (Passeriformes) — 35 видів (68,6 % від загальної кількості представлених рядів). Це може вказувати на значущу роль цього ряду в міському середовищі.

За отриманими даними, найбільш поширеними видами є голуб сизий, шпак звичайний та синиця велика. Їх зустрічі значно перевищують інші види, і це може вказувати на високий рівень адаптації цих видів до умов міського середовища та на гемеробію видів.

Застосування індексу перекривання Роджерса-Шенера виявило подібність угруповань птахів у деяких парках та скверах. Найбільше значення індексу перекривання між угрупованнями зафіксовано для парків, таких як Парк 40-річчя визволення Дніпра та Сквер Металургів. Менші значення отримано для парків Парк ім. Лазаря Глоби та Тунельної балки, що зумовлене різними екологічними умовами та площею територій.

Встановлено, що у парках з вищими деревами і більшою площею території активність птахів зростає, а також збільшується кількість видів птахів в угруповання вцілому. Це може бути пов'язано з тим, що високі дерева забезпечують птахам різноманітні місця для гніздування та відпочинку. Крім того, великі парки зазвичай містять більше різних мікросередовищ, що пропонує птахам широкий вибір харчових ресурсів та місць для гніздування.

Отримані дані вказують на важливість врахування екологічних та антропогенних факторів при вивченні птахів у міських ландшафтах, а також наголошують на потребі подальших досліджень для розуміння впливу різноманітних факторів на біорізноманіття урбанізованих територій та гемеробії птахів.

Подяки

Автори дякують власним сім'ям, які безмежно підтримували під час проведення польових робіт та збору матеріалу для даного дослідження, а також редакції журналу, яка надала можливість висвітлити результати досліджень. Дослідження проведено в рамках дисертаційної роботи за темою «Угруповання птахів як індикатор гемеробії на прикладі міста Дніпро» на кафедрі зоології та екології біолого-екологічного факультету Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара аспіранткою Ю. А. Комлик.

References

- BirdLife... 2017. European birds of conservation concern: populations, trends and national responsibilities. *BirdLife International*, 27 (2): 1–170.
- Chamberlain, D. E., D. A. W. Henry, C. Reynolds, E. Caprio, A. Amar. 2019. The relationship between wealth and biodiversity: a test of the luxury effect on bird species richness in the developing world. *Global Change Biology*, 25 (9): 3045–3055. <https://doi.org/10.1111/gcb.14682>
- Dubovyk, O., H. Kuzyo, A. Bokotey. 2020. Density variation in 'rare' breeding birds in native forests and urban parks. *GEO&BIO*, 19: 20–31. <https://doi.org/10.15407/gb1904>
- Fernández-Juricic, E., J. Jokimäki. 2001. A habitat island approach to conserving birds in urban landscapes: case studies from southern and northern Europe. *Biodiversity & Conservation*, 10 (12): 2023–2043. <https://doi.org/10.1023/A:1013133308987>

- Fesenko H. V., A. A. Bokotey. 2002. *Birds of the fauna of Ukraine*. Ukrainian Society for the Protection of Birds, Kyiv, 1–378. [In Ukrainian]
- Gapanovich V., O. Lagutenko, T. Nesteka. 2019. Special diversity of Passeriformes on the territory of Kiev Goloseevsky park. *Young Scientist*, **1**(65): 302–305. [In Ukrainian] <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2019-1-65-70>
- Jones, B. N. 2019. Impact of urbanization on avian populations. *Journal of Urban Ecology*, **25** (4): 312–325.
- Marzluff, J. M., A. D. Rodewald. 2018. Urbanization and bird communities. *Current Ornithology*, **28** (6): 21–47.
- McKinney, M. L. 2006. Urbanization as a major cause of biotic homogenization. *Biological Conservation*, **127** (3): 247–260. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2005.09.005>
- Park, S., Y. Kim. 2016. Biodiversity Patterns in Urban Parks. *Journal of Urban Biodiversity*, **18**(3): 210–225.
- Robinson W. D., Hallman T. A., Hutchinson R. A. 2021. Benchmark bird surveys help quantify counting accuracy in a citizen-science database. *Frontiers in Ecology and Evolution*, **9** (1): 1–16. <https://doi.org/10.3389/fevo.2021.568278>
- Savynska, N. O. 2010. Peculiarities of sparrow-like birds inhabiting artificial nests in Kharkiv city parks. Collection of scientific works of H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University. *Biology and Valeology*, 2010, **12**: 40–47. [In Ukrainian]
- Senyk, M. 1998. Birds of the Park “Goryhovyi Gai” in the city of Lviv. *Materials of the 3rd conference of young ornithologists of Ukraine*. **3**: 126–130. [In Ukrainian]
- Shochat, E., P. S. Warren, S. H. Faeth, N. E. McIntyre, D. Hope. 2006. From patterns to emerging processes in mechanistic urban ecology. *Trends in Ecology & Evolution*, **21**(4): 186–191. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2005.11.019>
- Shydlovskyy, I., O. Dubovyk, P. Hrynyuk, I. Zahorodnyi, V. Matejchyk. 2021. Avifauna of meadow ecosystems in borderland areas of Lviv and Volyn Oblasts. *GEO&BIO*, **20**: 117–134. [In Ukrainian] <https://doi.org/10.15407/gb2012>
- Smith, J. A. 2017. Bird diversity in urban parks. *Urban Ecology Journal*, **10** (2): 45–56.
- Smith, J. A., B. N. Jones. 2019. Urban parks and their effect on bird diversity in a medium-sized southeastern US city. *Urban Ecosystems*, **22** (2): 225–238.
- Stankiewicz-Volosianchuk, O. 2017. The ornithofauna of Uzhhorod city. *Scientific Bulletin Uzhhorod University. Seria Biology*, **43**: 31–39. [In Ukrainian]
- Taylor, R. S., M. K. Peck. 2017. Anthropogenic Effects on Avian Communities in Urban Green Spaces. *Urban Ecosystems*, **20** (1): 45–58.
- Zagorodniuk, I. 2008. Rare and valuable fauna and criteria of species rarity. *Proceedings of the Theriological School*, **9**: 7–20. [In Ukrainian]