



УДК: 574.472. 574.2

ЗВ'ЯЗКИ ЧУЖОРІДНИХ ВИДІВ ПТАХІВ З АДВЕНТИВНИМИ РОСЛИНАМИ НАСАДЖЕНЬ ПАРКІВ І БОТАНІЧНИХ САДІВ

Т. В. Шупова 

Державна установа “Інститут еволюційної екології НАН України”
вул. Лебедєва, 37, Київ 03143, Україна

Кореспондуючий автор e-mail: tv.raksha@gmail.com

Shupova T.V. Connections of alien birds species with alien plants of parks and botanical gardens. *Studia Biologica*, 2021; 15(1): 79–92 • DOI: <https://doi.org/10.30970/sbi.1501.648>

Вступ. В урбанізованих умовах чужорідні види біоти стали невід’ємним компонентом культурного ландшафту. На сьогодні актуальною є оцінка впливу вселенців на функціонування екосистем їхнього вторинного ареалу загалом. Для проведення такої оцінки необхідне знання зв’язків, які утворюють чужорідні види в умовах вторинного ареалу, і знання того, як вони пов’язані між собою. Мета роботи – з’ясувати зв’язки чужорідних видів птахів з адвентивними видами рослин насаджень парків і ботанічних садів Києва.

Матеріали та методи. Оцінку угруповань птахів проводили в 10 лісопарках, 3 ботанічних садах, 14 урбанізованих парках. У парках і ботанічних садах широко представлений асортимент чужорідних для Київщини рослин, на відміну від лісопарків. Видовий склад, чисельність і розподіл птахів досліджували методом обліку на маршрутах. Загальна площа досліджених ділянок становила близько 370 га. Проведено PCA аналіз основних характеристик біотопів парків і ботанічних садів, від яких може залежати кількість чужорідних птахів в угрупованнях. Враховували: дані індексів α -різноманіття угруповання птахів; чисельність людей і свійських тварин (ос/км); площу парку (га); частку території, засаджену деревними рослинами; частку чужорідних видів рослин у насадженнях. Статистична обробка емпіричного матеріалу виконана в Origin Pro 15.0.

Результати. Переважають за чисельністю в усіх угрупованнях птахів зеленої зони Києва типові доміанти лісів регіону: *Parus major*, *Turdus merula*, *Erithacus rubecula*, *Fringilla coelebs*. Адвентивних видів птахів у списку домінантів немає. У лісопарках чужорідні птахи не гніздяться, а в культурфїтоценозах загалом гніздиться 4 види (*Streptopelia decaocto*, *Dendrocopos syriacus*, *Phoenicurus ochruros*, *Serinus serinus*), які заселили регіон дослідження протягом ХХ ст. Уперше відмічено

наявність у гніздовий сезон вівчарика зеленого (*Phylloscopus trochiloides*) на території одного з урбанізованих парків, розташованого на околиці Києва, проте гніздування його не підтверджене. Загалом чужорідні птахи поширені фрагментарно та розподілені по парках і ботанічних садах у кількості 0–3 види. Щільність усіх видів низька: *S. decaocto* $0,013 \pm 0,01 - 0,021 \pm 0,01$, *D. syriacus* $0,031 \pm 0,01 - 0,043 \pm 0,04$, *Ph. ochruros* $0 - 0,034 \pm 0,02$, *S. serinus* $0,013 \pm 0,01 - 0,017 \pm 0,01$. Вважаємо, що чужорідні види птахів потрібно розглядати як елемент, що заміщує в біотичному різноманітті зникаючі стенотопні види, а їхню появу на гніздуванні у лісових екосистемах, показником порушень їх функціонування внаслідок антропогенної трансформації. Наявність адвентивних видів птахів в угрупованнях сучасних культурфітоценозів є нормальним явищем, оскільки ці біотопи здебільшого створені на місці повністю знищених природних ландшафтів і з використанням чужорідних рослин.

Висновки. Структура озеленення парків і ботанічних садів з використанням чужорідних деревних рослин, для яких характерна висота 3–5 м, призводить до того, що в угрупованнях птахів, які гніздяться, адвентивні птахи отримують гніздові та кормові ніші, звільнені аборигенними видами, які гніздяться на землі, та крона-гнізними, які потребують дерев заввишки понад 10 м. Чужорідні види не витісняють аборигенні, а використовують саме звільнені ресурси. Серед характеристик середовища існування найсильніше позитивно на кількість видів чужорідних птахів (+0,517) і частку їх в угрупованні (+0,227) впливає площа культурфітоценозу. Вплив частки чужорідних рослин у насадженнях має другорядне значення (+0,084 і +0,041 відповідно). Найнегативніше на птахів впливає чисельність свійських тварин (-0,213 та -0,384) у біотопах парків.

Ключові слова: чужорідні види, зв'язки “чужорідні птахи – чужорідні рослини”, гніздові стації, кормові стації

Робота виконана в рамках теми “Популяційна екологія та закономірності поширення інвазійних видів біоти на території України”. Державний реєстраційний номер роботи № ДР 0120U102580; виконується за фінансування НАН України.

ВСТУП

Активна трансформація ландшафтів позначається на стійкості умов існування птахів і призводить до елімінації видів, які не пристосувалися до дії високого рівня антропогенного навантаження [14], до скорочення чисельності стенотопних видів [17], змін стратегії гніздування евритопних [12; 49; 50], проникнення в трансформовані біотопи чужорідних видів.

У населених пунктах, особливо в мегаполісах, де мозаїчний ландшафт насичений будівлями, парки та ботанічні сади виконують функцію середовища існування птахів, наближеного до природного, обладнують кормові та гніздові стації [1; 40; 45]. Зелені зони населених пунктів є осередками збереження та збагачення рослинного різноманіття, і не лише природною флорою, але й колекцією живих рослин з інших регіонів. У культурфітоценозах Києва чужорідні рослини посідають значне місце. У колекціях ботанічного саду ім. О. Фоміна та Національного ботанічного саду ім. М. Гришка налічується близько 10 тис. видів, форм і сортів різних рослин з усіх регіонів світу [54; 55]. В урбанізованих умовах адвентивні рослини стали

невід'ємним компонентом культурного ландшафту, оскільки використання їх в озелененні забезпечує естетичну різноманітність, а культивування буває досить простим [22; 53]. Багато видів цих рослин поліпшує екологічний стан міста. Наприклад, ліани роду *Parthenocissus* Planch. у вертикальному озелененні покращують мікроклімат біля будинку, знижуючи влітку температуру на 3–4 °С, та підвищують вологість повітря до 55–60 % [22]. Дослідженням є той факт, що розповсюдження інвазивних видів позитивно корелює зі соціально-економічними факторами, щільністю населення та забудови [21; 52]. Незважаючи на те, що адвентивним видам біоти приділяється різнобічна увага, залишається багато невивчених питань. Прогресу в дослідженні впливу адвентивних видів на екосистеми вторинного ареалу сприятиме перехід від оцінки впливу інвазивних видів на окремі процеси до аналізу їхнього загального впливу на функціонування екосистеми загалом [20].

Мета нашої роботи – з'ясувати зв'язки чужорідних видів птахів з адвентивними видами рослин парків і ботанічних садів Києва.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Територія дослідження. Оцінку угруповань птахів проводили в 10-ти лісопарках (Китаєво, Феофанія, Теремки, Лиса Гора, Голосіївський ліс, Пуца-Водиця, Партизанська слава, Гідропарк, Сирецький гай, Нивки (східна частина), 3-х ботанічних садах (Ботанічний сад НУБіП, Національний ботанічний сад ім. М. М. Гришка, Ботанічний сад ім. академіка О. В. Фоміна), 14-ти урбанізованих парках (ППСПМ “Феофанія”, парк Національного комплексу “Експоцентр України”, парк розваг Регіонально-ландшафтного парку “Партизанська слава”, парк імені М. Рильського, ППСПМ “Володимирська гірка”, парк “Маріїнський”, парк “Перемога”, парк “Медмістечко”, парк Київського політехнічного інституту, парк Київської дитячої клінічної лікарні № 2, Парк “Нивки” (західна частина), парк імені Пушкіна, парк імені Тараса Шевченка, парк імені Марії Заньковецької). Усі досліджені об'єкти є місцем відпочинку жителів Києва і відповідно пристосовані для виконання цієї функції. Тут прокладено мережу доріжок із твердим покриттям, облаштовано дитячі та спортивні майданчики. Більшість урбанізованих парків міста розташована в оточенні житлових кварталів. Деякі з парків входять до складу лісопаркових зон відпочинку й оточені не лише кварталами житлової забудови, а і фрагментами лісів Києва. У парках і особливо у ботанічних садах широко представлений асортимент чужорідних для Київщини рослин. У лісопарках Києва натомість збережено видовий склад деревостану регіону з домінантами *Quercus robur* L., *Carpinus betulus* L., *Tilia cordata* Mill., *Acer platanoides* L., *Acer campestre* L., *Fraxinus excelsior* L., *Betula pendula* Roth, *Ulmus glabra* Huds., *Prunus avium* L., *Pinus sylvestris* L. У багатьох лісопарках збережені вікові дерева. Детальний аналіз фітоугруповань лісів у межах міста і культурфітоценозів Києва проведено у низці робіт різних колективів авторів [5; 7; 8; 34; 44].

Методи збору матеріалу та його обробки. Видовий склад, чисельність і розподіл птахів досліджували методом обліку на маршрутах [4]. Залежно від площі, на території парків і невеличких лісопарків закладали 1 або 2 маршрути таким чином, щоб у смугу спостереження потрапили всі птахи, які гніздяться. У великих лісопарках закладено по 3–5 маршрутів завдовжки 1,0–1,5 км. Загальна площа досліджених ділянок становила близько 370 га. Шириною облікової лінії обрано 100 м (по 50 м ліворуч і праворуч від спостерігача), оскільки така ширина вважається

найбільш прийнятною для лісових насаджень. На кожному маршруті обліки проводили щороку (2017–2019) у травні–червні вранці (06:00–11:00). Якщо спостерігали низьку пісенну активність птахів, для отримання достовірного емпіричного матеріалу через 5–10 днів проводили повторний облік. Для кожного парку обчислювали середні показники щільності гніздування за 3 роки (пар/га). За отриманими даними проводили порівняння населення птахів. Для середньої щільності обчислювали стандартне відхилення та дисперсію. Видові назви птахів наведені відповідно до рекомендацій комісії із зоологічної термінології Інституту зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України [56]. Обчислювали індекси α -різноманіття: Шеннона, Бергера–Паркера, Пієлу [26]. Детальний екологічний аналіз угруповань птахів на градієнті антропогенного навантаження на біотопи існування викладений у роботах [7, 51]. Обчислювали індекс синантропізації угруповань птахів за формулою, запропонованою Jedryczkowski $Ws = L_s/L_o$, де: L_s – кількість синантропних видів, L_o – загальна кількість видів [23].

Проведено PCA аналіз основних характеристик біотопів парків і ботанічних садів, від яких може залежати кількість чужорідних птахів в угрупованнях. Під час аналізу враховували: дані індексів α -різноманіття угруповання птахів; чисельність людей і свійських тварин (ос/км); площу парку (га); частку території, засаджену деревними рослинами; частку чужорідних видів рослин у насадженнях. Статистична обробка емпіричного матеріалу виконана в Origin Pro 15.0 (One Roundhouse Plaza OriginLab Corporation Northampton, MA01060, USA, 2015, 64 bit Beta 3 69.2.196).

РЕЗУЛЬТАТИ Й ОБГОВОРЕННЯ

В урбанізованих парках Києва гніздиться 62 види птахів, у ботанічних садах – 38, лісопарках – 72 види. Видовий склад кожного з угруповань урбанізованих парків налічують 12–49, ботанічних садів 16–30, лісопарків – 30–54 видів. У всіх насадженнях переважають птахи європейського неморального (25,0–53,3 %) фауногенетичного комплексу. Середня щільність гніздування птахів парків $0,08 \pm 0,02$ – $0,90 \pm 0,19$ пар/га, ботанічних садів – $0,39 \pm 0,09$ – $0,24 \pm 0,04$, лісопарків – $2,55 \pm 0,58$ – $4,45 \pm 0,64$. Видовий склад орнітофауни ботанічних садів і урбанізованих парків бідний, порівняно з природними біотопами [25], і становить близько 50 % гніздової орнітофауни Київщини. Імовірною причиною низького видового складу та щільності птахів культурфітоценозів є надання пріоритету відпочинкові людей під час їхнього планування, яке не враховує умов існування тварин, високе антропогенне навантаження на їхні біотопи, а також структура та видовий склад деревних насаджень.

Домінанти угруповань птахів суттєво різняться. Лише 4 види птахів домінують за чисельністю в усіх зелених насадженнях: дрізд чорний (*Turdus merula* L.), синиця велика (*Parus major* L.), зяблик (*Fringilla coelebs* L.), вільшанка (*Erithacus rubecula* L.). Це типові доміанти, характерні для лісів лісостепової зони [6; 12; 18]. Чужорідних видів птахів у списку домінантів немає.

У Києві мешкає 4 адвентивних види 3 рядів: горлиця кільчаста (*Streptopelia decaocto* Frivaldszky), дятел сирійський (*Dendrocopos syriacus* Hemprich et Ehrenberg), горихвістка чорна (*Phoenicurus ochruros* Gmelin), в'юрок канарковий (*Serinus serinus* Pallas). Розселення цих видів територією України вивчене досить детально [3; 24; 27; 29; 30; 35; 36; 46–47]. В урбанізованих парках гніздяться усі з них (див. **таблицю**). Окрім видів, які заселили Київщину протягом минулого

сторіччя, з 02.05.2019 р. по 15.05.2019 р. у ППСГПМ “Феофанія” відмічена вокалізація вівчарика зеленого (*Phylloscopus trochiloides* Sundevall), у якого спостерігають тенденцію до розселення. Птах співав на ділянці урбанізованого парку, однак на його околиці, ближче до прилеглого лісового фрагмента. У ботанічних садах гніздиться 3 адвентивних види.

**Чужорідні види птахів у гніздових угрупованнях (середня щільність, пар/га)
Alien birds on the nesting bird communities (average density, pairs/ha)**

| Ряд | Вид | Лісопарки | Урбанізовані парки | Ботанічні сади |
|---------------|-------------------------|-----------------------|--|----------------|
| Columbiformes | <i>S. decaocto</i> | 0 | 0,021±0,01 | 0,013±0,01 |
| Piciformes | <i>D. syriacus</i> | 0 | 0,031±0,01 | 0,043±0,04 |
| Passeriformes | <i>Ph. ochruros</i> | 0 | 0,034±0,02 | 0 |
| | <i>S. serinus</i> | 1 пара за весь період | 0,017±0,01 | 0,013±0,01 |
| | <i>Ph. trochiloides</i> | 0 | Гніздування можливе, але не підтверджене | 0 |

Загалом чужорідні птахи поширені фрагментарно й розподілені по парках і ботанічних садах у кількості 0–3 види. Найрівномірніше гніздування дятла сирійського – він гніздиться у 10 парках і одному ботанічному саду.

Адвентивних видів птахів у лісових насадженнях за межами міста немає [18]. Для території лісопарків гніздування адвентивних видів птахів теж не характерне. За всі роки досліджень у лісопарках відмічений лише в'юрок канарковий, і лише в одному лісопарку – Пущі-Водиці у кількості 1 пара. Птахи оселилися на околиці лісового фрагменту, біля озер, неподалік села Горенівка. Ми вважаємо, що у ліс переселилася пара птахів зі села. Варто зауважити, що Пуща-Водиця піддається суттєвому антропогенному тиску. Але турбування птахів відбувається не лише з боку людей. Ми спостерігали посеред лісу котів, курей, інших домашніх тварин. Це слід вважати негативною ознакою для майбутнього екосистеми Пущі-Водиці. Тиск з боку людей і свійських тварин спричиняє витіснення аборигенних видів птахів, насамперед тих, що гніздяться на землі чи будують відкриті гнізда в чагарниковому ярусі або невисоко на деревах [9; 16]. Комплексний вплив антропогенного навантаження призводить до трансформації екологічних умов середовища і міста й дигресії його культурфітоценозів різних рівнів, що відображається і на характеристиках угруповань птахів.

Вертикальна структура фітоценозу як найважливіший фактор їхнього середовища існування поступається своїм значенням горизонтальній гетерогенності [8]. Нижні яруси фітоценозу небезпечні для життя птахів, що викликає перерозподіл гніздових стацій евритопних видів на більш високі яруси насаджень та елімінацію з гніздування стенотопних. Звільнені гніздові стації нижніх ярусів деревостану заселяють чужорідні дендрофіли: горлиця кільчаста і в'юрок канарковий, а у разі зникнення великого строкатого (*Dendrocopos major* L.) та середнього (*Leipicus medius* L.) дятлів їхнє місце в екосистемі посідає сирійський дятел.

Наслідком перерозподілу гніздових стацій є збільшення синантропізації угруповань. Усі види угруповань птахів ботанічних садів і урбанізованих парків тією чи

іншою мірою підлягають синантропізації (є облигатними або гемісинантропами), у зв'язку з чим індекс синантропізації всіх угруповань за Jedręczkowski дорівнює 1. Для лісопарків дані індексу в межах 0,46–0,67, у середньому – 0,51, оскільки тут гніздяться також і птахи, які не синантропізують [7]. Усі адвентивні птахи на гніздуванні в Україні пов'язані з урбанізованим ландшафтом і також є синантропами. Індекс синантропності горихвістки чорної для київської популяції становить +24 [46], для популяції м. Чернівці +92 [51], м. Кривого Рогу – +87,5 [47]. З'ясовано, що індекс синантропізації орнітофауни регіонів суттєво збільшує наявність на гніздуванні горлиці кільчатої [48]. Горлиця кільчата населяє сади, сільськогосподарські біотопи, селітебну зону [15]. Птахи влаштовують гнізда невисоко на деревах (2,5–6 м) листяних і хвойних порід. В Україні в'юрок канарковий також населяє культурний ландшафт: парки, сади, алеї деревних насаджень на вулицях, лісосмуги уздовж транспортних магістралей. Ці оселища є аналогами біотопів існування птаха у первинному ареалі – заростей невисоких листяних деревних рослин із невеликими фрагментами хвойних [3]. Гнізда птах розташовує зазвичай на висоті 1,5–4,5 м, вище – дуже зрідка [24]. Дятел сирійський також залежний від культурного ландшафту. Одним із факторів репродуктивного успіху дятла сирійського вважають наявність поблизу місця гніздування фруктових дерев, оскільки цей вид, на відміну від інших дятлів, вигодовує пташенят не лише безхребетними, але і рослинним кормом. Ця особливість сприяла розширенню ареалу птаха та його конкуренції з аборигенним дятлом великим строкатим [30]. На сьогодні дятел сирійський добре адаптований до зелених насаджень урбанізованої місцевості. Горихвістка чорна – склерофіл, заселяє порожнини у будівлях і промислових конструкціях, які забезпечують у парках умови відпочинку людей. Ці стації є аналогами порожнин або уступів скель гірських ландшафтів, у яких селяться птахи у природних біотопах первинного ареалу [3]. Гніздування горихвістки чорної залежить не стільки від зміни у видовому складі рослинних угруповань з аборигенних видів на чужорідні, скільки від наявності споруд, але її можливості гніздитися також є наслідком трансформації ландшафтів [46; 47]. Тим не менше, чужорідні рослини важливі у житті птахів як додатковий корм. Описано трофічний зв'язок цих птахів з *Pistacia lentiscus* L. [37], *Prunus mahaleb* L. [19], *Ampelopsis* sp. і *Parthenocissus* sp. [13].

У прогнозуванні динаміки населення птахів важливою є фіксація розвитку їхніх угруповань на тлі стану рослинного угруповання. Взаємозв'язок фіто- й орнітоугруповань лісів і культурфітоценозів Києва у градієнті антропогенної трансформації описано у роботах колективу авторів: О. Блінкова, Т. Шупова, Л. Райчук [7; 8]. В урбанізованих парках зазвичай висаджують рослини, інтродуковані з інших регіонів. У деяких парках відмічена наявність аборигенних видів дерев (*Q. robur*, *C. betulus*, *T. cordata*, *A. campestris*, *B. pendula* тощо) лише на зовнішній межі. Встановлено, що зазвичай парки меншої площі з довшим периметром мали більше інвазивних рослин, ніж парки більшої площі з коротким периметром [21], тобто наявність більшої крайової ділянки збільшує розмаїття інвазивних рослин [32]. Важливо, що великі парки надають населенню послуги здорового відпочинку на відкритому повітрі. Вони облаштовані спортивними майданчиками, підлягають догляду з боку комунальних служб і перебувають у хорошому стані [21].

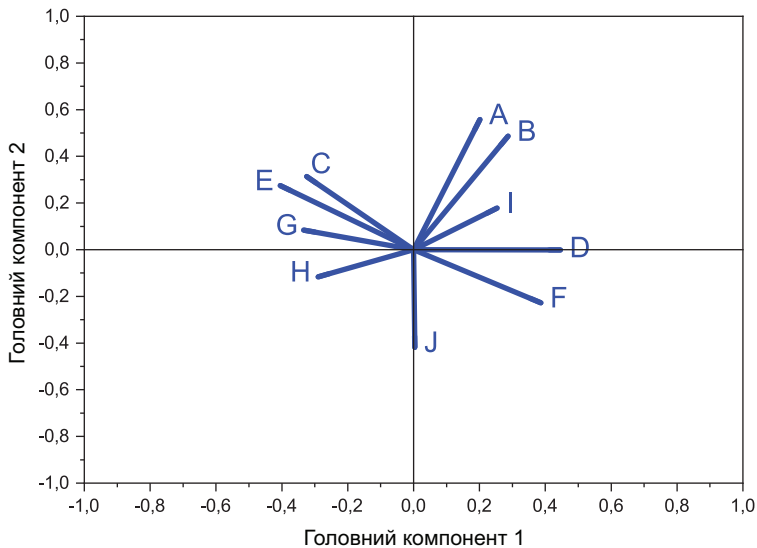
У культурфітоценозах Києва відмічено збільшення α -різноманіття і збалансованості розподілу видів за чисельністю у градієнті зростання площі насаджень, а важливими для формування угруповань птахів є: загальна площа території,

близькість до природних біотопів, частка території, яка відведена під деревні насадження, специфіка діяльності людей [50].

Розведення хвойних порід паркових декоративних рослин, більшість із яких є інтродукованими, дає низку переваг перед листяними з точки зору більш надійного захисту птахів від хижаків, наявності добре схованих гніздових стацій [33]. У Києві з адвентивних видів птахів гніздяться у глибині туї західної (*Thuja occidentalis*), ялівців віргінського (*Juniperus virginiana* L.), козацького (*Juniperus sabina* L.), ялини чорної (*Picea mariana* L.), тису гострокінцевого (*Taxus cuspidata* L.) горлиця кільчаста і в'юрок канарковий, а використовує як схованку також і горихвістка чорна. Дятел сирійський обирає плодове дерева як у гніздуванні, так і у кормодобуванні. Використання у парках плодово-ягідних інтродуцентів забезпечує птахів урбанізованого ландшафту рослинними кормами. Близько 80 % видового складу птахів лісостепової зони України використовують як корм соковиті плоди рослин [42]. За трофічною структурою угруповання птахів культурфітоценозів відрізняються від угруповань птахів лісів міста і природних біотопів більшим відсотком видів зі змішаним типом живлення, що у деяких угрупованнях сягає 58,1 % видового складу. Ягідні рослини збагачують раціон птахів протягом майже усього року. У більшості соковитими плодами живляться дорослі птахи, але досить багато видів, у яких ягоди є додатком до раціону пташенят [10; 11; 39]. Особливо важливу роль для птахів, що гніздяться, відіграє висадження у парках білої (*Morus alba* L.) та чорної (*M. nigra* L.) шовковиць, що активно практикують майже в усіх парках Києва. Видовий склад птахів-консортів шовковиці приблизно навіпіл розподілений між птахами, які у регіоні дослідження лише гніздяться, і такими, що проводять тут усе життя [43]. Плоди, які визрівають пізніше, поїдають птахи, що затрималися до осені. Серед адвентивних видів – це дятел сирійський, який веде осілий спосіб життя, горлиця кільчаста (у Києві для птаха характерний кочовий спосіб життя, у більш південних популяціях – осілий). Горихвістка чорна пізно відлітає з місць гніздування і періодично може залітати на гніздову територію взимку [38; 46]. У ці періоди для неї ягідні рослини мають особливе значення, оскільки ресурс комах обмежений погодними умовами. Загалом адвентивні плодово-ягідні рослини родів *Padus*, *Morus*, *Prunus* суттєво збагачують раціон досліджених птахів.

Інвазивні види рослин змінюють фітоугруповання та достовірно зменшують α - і β -різноманіття екосистеми, спрощують її структуру [2; 41]. Тому гніздування чужорідних видів є важливим індикатором відхилення стану екосистеми від природного. Хоча птахи, на відміну від багатьох рослин, не є небезпечними трансформерами середовища існування, інтеграція нових видів до угруповання веде за собою зміни в його структурі та функціонуванні, а в орнітоценозах із низьким видовим складом можливий значний дисбаланс подальшого розвитку. На сьогодні актуально з'ясувати не лише те, як зміни ландшафтних характеристик впливають на рідкісні види, але і як від них залежить стан біотичного різноманіття. Суттєвою складовою різноманіття є звичайні універсальні види, збереження яких важливе для збереження функціонування екосистеми [31]. Серед адвентивних птахів найсильніший вплив на угруповання здійснюють нові види, види-конкуренти місцевих птахів і такі, що замикають трофічні ланки. Управління чужорідними видами біоти потребує виділення пріоритетів, обґрунтованих оцінкою потенційних екологічних і економічних впливів цих видів [28].

Відповідно до PCA аналізу, варіанти, які містяться в одному квадранті, пов'язані позитивно, у протилежних квадрантах – негативно. Довжина лінії вказує на силу зв'язку щодо інших. Кількість чужорідних видів птахів і їхня часткова кількість в угрупованнях показали позитивний зв'язок між собою, значенням індексу Шеннона для угруповання птахів і меншою мірою – з площею парку (див. **рисунок**). Позитивний зв'язок чужорідних птахів з індексом різноманіття Шеннона вказує на те, що якнайменше в урбанізованому ландшафті вони збільшують біотичне різноманіття угруповань, на відміну від інвазивних рослин у лісах [2; 41]. Сильний негативний зв'язок чужорідних птахів (як видового складу, так і їхньої частки в угрупованнях) виявлений з чисельністю свійських тварин на території парків і ботанічних садів. Тварини, яких відпочиваючі відпускають вільно гуляти у парку, полюють на птахів і привертають увагу їхніх природних ворогів. У парках це спричиняє додаткове розорення гнізд дрібних птахів і загибель їхньої молоді від воронових (Corvidae). PCA аналіз продемонстрував уразливість чужорідних птахів від цієї групи чинників.



PCA аналіз зв'язків чужорідних видів птахів з характеристиками біотопів: **A** – кількість чужорідних видів птахів; **B** – частка гніздових пар чужорідних птахів в угрупованні; **C** – частка чужорідних видів рослин у насадженнях (%); **D** – дані індексу Шеннона для угруповання птахів; **E** – величина індексу Бергера–Паркера; **F** – величина індексу Пієлу; **G** – чисельність людей (ос/км); **H** – чисельність свійських тварин (ос/км); **I** – площа парку (га); **J** – частка території, засаджена деревними рослинами (%)

Principal Component Analysis: **A** – number of species of alien birds; **B** – the ratio of alien birds; **C** – part of alien species on plants communities (%); **D** – Shannon diversity index of bird communities; **E** – Berger–Parker dominance index; **F** – Pielou evenness index; **G** – number of people (individuals/km); **H** – number of pets (individuals/km); **I** – park's area (ha); **J** – part of the territory under the trees (%)

Кореляційна матриця показала також невеликий позитивний зв'язок між часткою чужорідних видів рослин у насадженнях і кількістю чужорідних видів птахів (0,084) та часткою чужорідних видів рослин і часткою гніздових пар чужорідних птахів в угрупованні (0,041). За даними кореляційної матриці видно і негативний вплив чисельності людей, що відвідує парк, на птахів чужорідних видів. Зв'язок

“кількість чужорідних видів птахів – чисельність людей” становив -0,093, а зв'язок “частка гніздових пар чужорідних птахів – чисельність людей” – -0,231. Надлишкове відвідування людьми парків створює тиск фактора занепокоєння для птахів, який погіршує умови гніздування та годування пташенят, що підтверджено результатами PCA аналізу.

ВИСНОВКИ

Адвентивних видів птахів у лісопарках немає, а у парках і ботанічних садах загалом гніздиться 4 види (*Streptopelia decaocto*, *Dendrocopos syriacus*, *Phoenicurus ochruros*, *Serinus serinus*), що заселили регіон дослідження в минулому сторіччі. Уперше відмічено наявність у гніздовий сезон у Києві вівчарика зеленого (*Phylloscopus trochiloides*), але гніздування його не підтверджене. Структура озеленення парків з використанням чужорідних деревних рослин, для яких характерна висота 3–5 м, призводить до того, що в угрупованнях птахів адвентивні види отримують гніздові та кормові ніші, звільнені аборигенними видами птахів, що гніздяться на землі, та кроногнізних птахів, які потребують дерев заввишки понад 10 м. Чужорідні види не витісняють аборигенні, а використовують саме звільнені ресурси. Серед характеристик середовища існування найбільш позитивно на кількість видів чужорідних птахів (+0,517) і на частку їх в угрупованні (+0,227) впливає площа культурфітоценозу. Вплив частки чужорідних рослин у насадженнях має другорядне значення (+0,084 та +0,041 відповідно). Найбільш негативно на птахів впливає чисельність свійських тварин (-0,213 та -0,384).

COMPLIANCE WITH ETHICAL STANDARDS

Conflict of Interest: The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Animal Rights: This article does not contain any studies with animal subjects performed by the any of the authors.

1. *Amrhein V.* Wild bird feeding (probably) affects avian urban ecology. In: Gil D., Brumm H. (Ed.) *Avian Urban Ecology*. Oxford: Oxford University Press, 2013: 29–38.
[Crossref](#) • [Google Scholar](#)
2. *Ayup M.M., Montti L., Aragón R., Grau H.R.* Invasion of *Ligustrum lucidum* (Oleaceae) in the southern Yungas: Changes in habitat properties and decline in bird diversity. *Acta Oecologica*, 2014; 54: 72–81.
[Crossref](#) • [Google Scholar](#)
3. *Belik V.P.* Serin and Black redstart in Sumy Polesie. *Ornithologia*, 1977; 13: 187–188 (In Russian)
http://zmmu.msu.ru/ornithology/arch/ornitologija_1977_13.pdf
4. *Bibby C., Burgess N., Hill D., Mustoe S.* Bird census techniques. 2nd ed. London: Academic Press, 2000. 303 p.
[Google Scholar](#)
5. *Blinkova O., Ivanenko O.* Communities of woody vegetation and wood destroying fungi in natural and semi-natural forests of Kyiv city, Ukraine. *Central European Forestry Journal*, 2018; 64: 55–66.
[Crossref](#) • [Google Scholar](#)

6. *Blinkova O., Shupova T.* Bird communities and vegetation composition in the urban forest ecosystem: correlations and comparisons of diversity indices. **Ekológia (Bratislava)**, 2017; 36(4): 366–387.
[Crossref](#) • [Google Scholar](#)
7. *Blinkova O., Shupova T.* Bird communities and vegetation composition in natural and semi-natural forests of megalopolis: correlations and comparisons of diversity indices (Kyiv city, Ukraine). **Ekológia (Bratislava)**, 2018; 37(3): 259–288.
[Crossref](#) • [Google Scholar](#)
8. *Blinkova O.I., Shupova T.V., Raichuk L.A.* Syn-Ecological Connections and Comparison of A-Diversity Indices of Plant and Bird Communities on Cultivated Coenoses. **Journal of Landscape Ecology**, 2020; 13(2): 62–78.
[Crossref](#) • [Google Scholar](#)
9. *Camprodon J., Brotons L.* Effects of undergrowth clearing on the bird communities of the Northwestern Mediterranean Coppice Holm oak forests. **Forest Ecology and Management**, 2006; 221(1–3): 72–82.
[Crossref](#) • [Google Scholar](#)
10. *Chaplygina A.B., Pakhomov O.Y., Brygadyrenko V.V.* Trophic links of the song thrush (*Turdus philomelos*) in transformed forest ecosystems of North-Eastern Ukraine. **Biosystems Diversity**, 2019; 27(1): 51–55.
[Crossref](#) • [Google Scholar](#)
11. *Chaplygina A.B., Pakhomov O.Y., Yevtushenko H.A., Brygadyrenko V.V.* Trophic links of the chaffinch (*Fringilla coelebs*) in transformed forest ecosystems of North-Eastern Ukraine. **Biosystems Diversity**, 2020; 28(1): 92–97.
[Crossref](#) • [Google Scholar](#)
12. *Chaplygina A.B., Shupova T.V., Nadtochiy A.S.* The avifauna of the National Nature Park “Homilshanski Lisy”. **Biosystems Diversity**, 2016; 24(1): 124–133. (In Russian)
[Crossref](#) • [Google Scholar](#)
13. *Crocq C.* Frugivory in overwintering Black Redstarts *Phoenicurus ochruros* in south-eastern France. **Alauda**, 2002; 70(3): 351–361.
[Google Scholar](#)
14. *Ditchkoff S.S., Saalfeld S.T., Gibson C.J.* Animal behavior in urban ecosystems: Modifications due to human-induced stress. **Urban Ecosystem**, 2006; 9(1): 5–12.
[Crossref](#) • [Google Scholar](#)
15. *Fesenko G.V.* Birds of gardens and parks of Kyiv. Kryvyi Rih: Mineral, 2010. 236 p. (In Ukrainian)
[Google Scholar](#)
16. *Heyman E.* Clearance of understory in urban woodlands: assessing impact on bird abundance and diversity. **Forest Ecology and Management**, 2010; 260(1): 125–131.
[Crossref](#) • [Google Scholar](#)
17. *Gaiduk V., Abramova I.* Ecology of birds of the south-west of Belarus. Passerine. Brest: BrGU, 2013. 298 p. (In Russian)
[Google Scholar](#)
18. *Gaychenko V.A., Shupova T.V.* Diversity of bird communities of the forest in the Boyarska experimental station at the gradient of anthropic load. **Biological Systems: Theory and Innovation**, 2020; 11(2): 74–82. (In Ukrainian)
[Crossref](#) • [Google Scholar](#)
19. *Guitian J., Fuentes M., Bermejo T., Guitian P., Larrinaga A.R., Amezquita P.* Interactions between the Black Redstart (*Phoenicurus ochruros*) and St. Lucie cherry (*Prunus mahaleb*) in rocky habitats. **Revue d'Écologie (Terre & Vie)**, 2001; 56(1): 81–92.
[Google Scholar](#)

20. *Gutiérrez J.L., Jones C.G., Sousa R.* Toward an integrated ecosystem perspective of invasive species impacts. **Acta Oecologica**, 2014; 54: 131–138.
[Crossref](#) • [Google Scholar](#)
21. *Jang W., Eskelson B.N.I. T. Murray T., Crosby K.B., Wagner Sh., Gorby E., Aven N.W.* Relationships between invasive plant species occurrence and socio-economic variables in urban green spaces of southwestern British Columbia, Canada. **Urban Forestry and Urban Greening**, 2020; 47: 126527.
[Crossref](#) • [Google Scholar](#)
22. *Khuzhakhmetova A., Lazarev S., Semenyutina V.* Ecological and biological assessment of climbing shrubs for landscaping residential areas. **World Ecology Journal**, 2020; 10(2): 88–109.
[Crossref](#) • [Google Scholar](#)
23. *Klausnitzer B.* Ecology of urban fauna. Moscow: Mir, 1990. 248 p. (In Russian)
[Google Scholar](#)
24. *Knysh N.P., Malyshok V.M.* The European serin *Serinus serinus* in the north-east of Ukraine (Sumy Oblast): distribution and features of biology. **Russian Ornithological Journal**, 2015; 24(1156): 2147–2160. (In Russian)
[Google Scholar](#)
25. *Koniakin S., Shupova T., Gubar L., Bilushenko A.* Vertebrates of local landscape Feofaniya. **Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv. Series: Biology**, 2019; 78(2): 19–27. (In Ukrainian)
[Crossref](#) • [Google Scholar](#)
26. *Magurran E.* Ecological diversity and its measurement. Moscow: Mir, 1992. 161 p. (In Russian)
[Google Scholar](#)
27. *Marisova I.V.* About the Syrian woodpecker (*Dendrocopos syriacus* Hemp. et Ehrenb.) in Ukraine. **Zoologicheskii zhurnal**, 1965; 44(11): 1735–1737. (In Russian)
28. *McLaughlan C., Gallardo B., Aldridge D.C.* How complete is our knowledge of the ecosystem services impacts of Europe's top 10 invasive species? **Acta Oecologica**, 2014; 54: 119–130.
[Crossref](#) • [Google Scholar](#)
29. *Mityai I.S., Koshelev A.I.* Functional role of woodpeckers (Piciiformes) in natural and artificial forests of Middle Dneiper and North Azov region. **Biological Bulletin of Bogdan Chmelnytskyi Melitopol State Pedagogical University**, 2012; 1(4): 126–142. (In Russian)
[Crossref](#) • [Google Scholar](#)
30. *Mityai I.S.* Syrian woodpecker (*Dendrocopos syriacus*) in the Dnieper forest-steppe. **Russian Ornithological Journal**, 2005; 14(292): 596–597. (In Russian)
[Google Scholar](#)
31. *Mohring, B., Brischoux, F., Angelier, F.* Vineyards, but not cities, are associated with lower presence of a generalist bird, the Common Blackbird (*Turdus merula*), in Western France. **Avian Research**, 2021; 12: 3.
[Crossref](#) • [Google Scholar](#)
32. *Moffatt S.F., McLachlan S.M., Kenkel N.C.* Impacts of land use on riparian forest along an urban – rural gradient in southern Manitoba. **Plant Ecology**, 2004; 174: 119–135.
[Crossref](#) • [Google Scholar](#)
33. *Møller A.* Nest site selection across field-woodland ecotones: the effect of nest predation. **Oikos**, 1989; 56(2): 240–246.
[Crossref](#) • [Google Scholar](#)
34. *Netsvetov M., Prokopuk Y., Puchalka R., Koprowski M., Klisz M., Romenskyy M.* River regulation causes rapid changes in relationships between floodplain oak growth and environmental variables. **Frontiers in Plant Science**, 2019; 10: 96.
[Crossref](#) • [PubMed](#) • [PMC](#) • [Google Scholar](#)

35. *Nadtochiy A.S., Ziomenko S.K.* To the ecology of the ringed Turtle dove in Kharkov. In: Voinstvensky M.A., Mamontova V.A. (Ed.) Ecology of nesting, changes in numbers birds under the influence of recreation. Kyiv: AS UkrSSR, 1987: 5–7. (In Russian)
36. *Nadtochiy A.S.* The first registration of Serin in Kharkov region. **Branta**, 2002; 5: 156. (In Russian)
[Google Scholar](#)
37. *Nieolai B.* Zu Vorkommen und Ernährung des Hausrotschwanzes *Phoenicurus ochruros* auf Mallorca im Winter. **Journal für Ornithologie**, 1998; 139: 67–70.
[Crossref](#) • [Google Scholar](#)
38. *Oleinik D.S.* About the wintering of the Black redstart in the south of Ukraine. **Berkut**, 2005; 14(1): 142–143. (In Russian)
[Google Scholar](#)
39. *Olney P.* Berries and birds. **Birds**, 1966; 1(5): 98–99.
[Google Scholar](#)
40. *Paker Y., Yom-Tov Y., Alon-Mozes T., Barnea A.* The effect of plant richness and urban garden structure on bird species richness, diversity and community structure. **Landscape and Urban Planning**, 2014; 122: 186–195.
[Crossref](#) • [Google Scholar](#)
41. *Panasenko N.N., Anishchenko L.N.* Influence of invasive plants *Parthenocissus vitacea* and *Vinca minor* on biodiversity indices of forest communities. **Contemporary Problems of Ecology**, 2018; 11: 614–623.
[Crossref](#) • [Google Scholar](#)
42. *Pesotskaya V.V.* To ornitofauna of the maniforated forestry of the Kharkov region. **Ecology and Noospherology**, 2019; 30(1): 56–61. (In Ukrainian)
[Crossref](#) • [Google Scholar](#)
43. *Pesotskaya V.V., Chaplygina A.B., Shupova T.V., Kratenko R.I.* Fruit and berry plants of forest belts as a factor of species diversity of ornithofauna during the breeding season and autumn migration period. **Biosystems Diversity**, 2020; 28(3): 290–297.
[Crossref](#) • [Google Scholar](#)
44. *Prokopuk Yu., Krylov Ya.* Condition, protection and maintenance of age-old pedunculate oak trees in Feofania forest. **Ecology and Noospherology**, 2018; 29(1): 36–41. (In Ukrainian)
[Crossref](#) • [Google Scholar](#)
45. *Shupova T.V.* Avifauna in settlement zone of Kiev. **The Journal of V.N. Karazin Kharkiv National University. Series “Biology”**, 2014; 21: 83–91. (In Russian)
[Google Scholar](#)
46. *Shupova T.V.* Adaptations of Black Redstart (*Phoenicurus ochruros* S.G. Gmelin) to inhabit in Kyiv city metropolis. **Studia Biologica**, 2014; 8(1): 187–196. (In Ukrainian)
[Crossref](#) • [Google Scholar](#)
47. *Shupova T.V.* Black Redstart (*Phoenicurus ochruros*) in Krivoi Rog city. **Optimization and Protection of Ecosystems**, 2014; 10: 116–121. (In Russian)
[Google Scholar](#)
48. *Shupova T.V.* Adaptation of the birds the order Columbiformes to the transformation of habitat. **Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv. Series: Biology**, 2015; 1(69): 46–51. (In Ukrainian)
[Google Scholar](#)
49. *Shupova T.V.* Transformation in the diversity of avifauna under the influence of recreational load. **Biosystems Diversity**, 2017; 25(1): 45–51. (In Russian)
[Crossref](#) • [Google Scholar](#)
50. *Shupova T.V., Koniakin S.N.* Formation of nesting bird communities in parks on the gradient of anthropic load in Kiev metropolis. **Branta**, 2020; 23: 41–59. (In Russian)
[Crossref](#) • [Google Scholar](#)

51. *Skilsky I.V.* About synanthropization degree of the ornithofauna: approaches, methods, results (on example of Chernivtsi city). **Berkut**, 2001; 10(2): 140–152. (In Russian)
[Google Scholar](#)
52. *Soltani G.A., Shilnikov D.S.* Transformation of historical landscapes as a result of biological invasions. **Plant Biology and Horticulture: theory, innovation**. 2020; 156: 37–43 (In Russian)
[Crossref](#) • [Google Scholar](#)
53. *Yang X.J., Sun Z.Y., Han L., Ju G.S., Peng Z.H.* Study on semi-lethal low temperatures and physiological index for cold resistance of four *Parthenocissus* species. **Forest Research, Beijing**, 2010; 23(1): 147–150.
[Google Scholar](#)
54. https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Fomin_Botanical_Garden
55. http://www.nbg.kiev.ua/collections_expositions
56. http://izan.kiev.ua/term_com/aves.htm

CONNECTIONS OF ALIEN BIRD SPECIES WITH ALIEN PLANTS OF PARKS AND BOTANICAL GARDENS

T. V. Shupova

Institute for Evolutionary Ecology, NAS of Ukraine, 37 Lebedev St., 37, Kyiv 03143, Ukraine

Corresponding author e-mail: tv.raksha@gmail.com

Introduction. In urban conditions, alien species of biota have become an integral part of the cultural landscape. Today, an overall assessment of the influence of alien species on the functioning of ecosystems of their secondary range as is relevant. Such an assessment requires knowledge of the connections formed by alien species in the secondary habitat. The purpose of the study was to find the connections of alien bird species with alien plant species in the parks and botanical gardens of Kyiv.

Methods. Assessment was carried out in 10 forest parks, 3 botanical gardens, and 14 urban parks. In parks and botanical gardens, there is a wide range of plants alien to Kyiv Region, in contrast to forest parks. The number and distribution of birds were determined using the method of transect counts. The total area under study was about 370 hectares. Principal Component Analysis of the characteristics of habitats on which the number of alien birds may depend has been carried out. In the research, α -diversity indices of bird communities; number of people (individuals/km); number of pets (individuals/km); park's area (ha); part of the territory; under the trees (%); part of alien species on plants communities (%) were analyzed.

Results. *Parus major*, *Turdus merula*, *Erithacus rubecula*, *Fringilla coelebs* dominate in all communities. *Columba palumbus*, *Ficedula albicollis*, *Turdus pilaris*, *Columba livia*, *Apus apus*, *Sturnus vulgaris*, *Passer domesticus* sometimes dominate in bird communities in parks and botanical gardens. There are no alien species in forest parks. 4 alien species nest in parks and botanical gardens: *Streptopelia decaocto*, *Dendrocopos syriacus*, *Phoenicurus ochruros*, *Serinus serinus* (from the last century). *Phylloscopus trochiloides* was observed for the first time. Nesting of *Ph. trochiloides* was not confirmed. Alien birds are not evenly distributed (0–3 species). Nest density is low: *S. decaocto* 0.013±0.01–0.021±0.01, *D. syriacus* 0.031±0.01–0.043±0.04, *Ph. ochruros* 0–0.034±0.02, *S. serinus* 0.013±0.01–0.017±0.01. We assume that alien bird species is an element that replaces the species that were eliminated from the community. Their

nesting in forest parks is an indicator of a disruption of the functioning of the forest ecosystem as a result of anthropogenic transformation of the forest. The presence of alien species of birds in modern parks and botanical gardens is normal. Their biotopes were created on the sites of destroyed landscapes and with using alien plant species.

Conclusion. In parks and botanical gardens, a specific structure of the plant community has developed due to the introduction of alien plant species, with a tree height of 3–5 m. As a consequence, alien birds find nesting stations in communities of nesting birds, which were not occupied by native species due to the absence of many species of tree canopy nesters and ground nesters birds. Alien species of birds also get access to vacant food resources. Alien birds use vacant resources. It was found that the area of parks has the most profound positive impact on the number of species of alien birds (+0.517), as well as the ratio of alien birds (+0.227). Other important correlations observed were the following: the number of species of alien birds in the bird communities – a part of alien species in plant communities (+0.084), the ratio of alien birds – part of alien species in plant communities (+0.041). The strongest negative connection is as follows: the number of species of alien birds in the bird communities – the number of pets (-0.213), the ratio of alien birds – the number of pets (-0.384).

Keywords: alien species, “alien birds–alien plants” connections, nesting stations, feeding stations