



<https://doi.org/10.15407/ukrbotj81.05.322>

RESEARCH ARTICLE

Просторові співвідношення аборигенних і чужорідних видів судинних рослин у лісах на південному заході міста Києва та його околиць

Сергій М. КОНЯКІН * , Раїса І. БУРДА , Василь В. БУДЖАК 

Державна установа "Інститут еволюційної екології НАН України",
вул. Академіка Лебедева 37, Київ 03143, Україна

*Автор для листування: ser681@ukr.net

Реферат. На прикладі ізольованих дубово-грабових лісів зеленої зони Київської міської агломерації визначено просторові співвідношення аборигенних і чужорідних видів судинних рослин. Використаний метод Whittaker (1980) дозволив виявити наступне: рясність 134 видів на 60 м² у 12 локалітетах змінювалась від 880 до 1 особин/м² за середньої рясності — 106,5 особин/м². Сумарна видова рясність чужорідних видів коливалась від 423 до 1 особин/м². Найвища сумарна рясність відмічена у *Adoxa moschatellina* (880), *Impatiens parviflora* (423), *Galium odoratum* (371), *Rubra holostea* (367) та *Prunus avium* (254 особин/м²). На п'яти просторових рівнях у 12 локалітетах виявлено 230 видів з 142 родів і 58 родин судинних рослин, включаючи 48 чужорідних з 38 родів та 23 родин. Висока постійність поряд з лісовими аборигенними видами (*Adoxa moschatelliana* — 12, *Acer platanoides*, *Carpinus betulus*, *Galium odoratum*, *Prunus avium*, *Tilia cordata*, *Viola odorata* по 10 локалітетів) притаманна лише *Impatiens parviflora* — 12 та *Acer negundo* — 10 локалітетів. Отже, просторові співвідношення аборигенних і чужорідних видів підтверджують тенденції рекреаційної дигресії грабово-дубових лісів зеленої зони Київської міської агломерації.

Ключові слова: видове різноманіття, видове трапляння, видова постійність, локалітет, Київська агломерація

Вступ

Флора і рослинність лісів Київської міської агломерації (КМА) вивчені досить детально (Povarnitsyn, Shendrikov, 1957; Luibchenko, 1983; Kremenetska, 2000; Onyshchenko et al., 2016). Однак деякі важливі екологічні аспекти, зокрема питання фітобіотичного різноманіття та

його вимірювання, залишаються недостатньо розкритими. Майже не вивчена рівномірність розподілу рослин у просторі на різних рівнях організації рослинного покриву. Звісно, аналізуються таксономічні та фітоценологічні склад і структура, побудовані продромуси рослинності, але цього замало для організації надійного моніторингу фітоінвазій. Відсутні відомості про

ARTICLE HISTORY. Submitted 29 April 2024. Revised 08 August 2024. Published 28 October 2024

CITATION. Koniakin S.M., Burda R.I., Budzhak V.V. 2024. Spatial ratios of native and alien species of vascular plants in forests in the southwest of Kyiv and the adjacent areas. *Ukrainian Botanical Journal*, 81(5): 322–334. [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.15407/ukrbotj81.05.322>

© M.G. Kholodny Institute of Botany, NAS of Ukraine, 2024

© Publisher PH "Akademperiodyka" of the NAS of Ukraine, 2024

This is an open access article under the CC BY license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

такі суттєві характеристики, як ступінь кількісного або функціонального значення виду, його роль у просторовому контурі, трапляння, середня та екологічна щільність тощо. Водночас, саме рівномірність розміщення особин у просторі та їхня щільність визначають у наземних екосистемах верхній і нижній пороги чисельності рослинної популяції. На необхідності вивчення цифрових показників дуже влучно наголосував Ю. Одум: "можна сказати, що біологія перетворюється на екологію, коли задається питаннями "які?" та "скільки?" (Odum, 1975). Обсяг біорізноманіття, вважається показником якісного стану екосистеми. Дослідження участі чужорідних видів та з'ясування їхнього впливу на місцеві екосистеми, кількісні показники фітобіотичного різноманіття стають обов'язковими складовими моніторингу фітоінвазій. При вивченні фракції чужорідних видів урбанофлори КМА авторами поставлена мета визначити просторові співвідношення аборигенних і чужорідних видів рослин на прикладі лісових масивів на південному заході міста Києва та його околиць у цілях оцінки інвазійного ураження міських лісів.

Матеріали та методи

Дослідження проводились у квітні–червні 2023 р. маршрутними методами в лісових масивах на південному заході м. Києва та прилеглих передмість. Обрано п'ять лісових масивів, найбільший з яких — Голосіївський ліс, від 2007 року оголошений Національним природним парком (НПП) "Голосіївський", загальною площею 10 986,9 га (Onyshchenko et al., 2016). На півдні з ним межує урочище Феофанія, яке 22 серпня 1944 року було оголошено дослідним лісництвом АН Української РСР як особливо цінний лісовий масив. Від 1972 року він реорганізований у парк-пам'ятку садово-паркового мистецтва (ППСПМ) "Феофанія" загальнодержавного значення, площею 150 га. Зелену зону продовжують на південний захід до автодороги Київ–Одеса землі Боярської навчально-дослідницької станції Національного університету біоресурсів і природокористування України. У цій просторовій зоні із заходу на схід розташовані (дещо ізольовані один від одного міським простором) лісові масиви, що вивчалися: урочище Теремки площею 90,3 га — кластер НПП "Голосіївський",

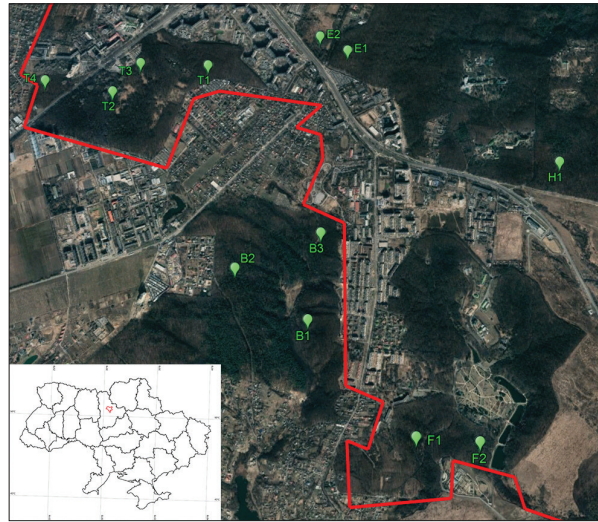


Рис. 1. Картохема розміщення локалітетів у лісових масивах м. Києва та околиць. Позначки (з заходу на схід): T1–T4 — Урочище Теремки; E1–E2 — Національний комплекс "Експоцентр України"; B1–B3 — Урочище Боярка; H1 — НПП "Голосіївський", кластер Голосіївський ліс; F1–F2 — ППСПМ "Феофанія"

Fig. 1. Map of locations in the forest areas of Kyiv and its suburbs. Markings: (from west to east) T1–T4 — Teremky cluster; E1–E2 — National Complex "Exposcenter of Ukraine"; B1–B3 — Boyarka cluster; H1 — Holosiiv National Nature Park, Holosiiv forest cluster; F1–F2 — park "Feofaniya"

згадане Боярське лісництво, кластер Голосіївський ліс НПП "Голосіївський", зімкнутий з Голосіївським лісом Національного комплексу "Експоцентр України" — землі колишньої ВДНГ УРСР площею 337 га, яка працювала від 1958 р. (Kyiv: the encyclopedic reference book, 1985) та ППСПМ "Феофанія". Картохема розташування локалітетів у лісових масивах м. Києва та прилеглих передмість представлена на рис. 1.

Згадані об'єкти представлені мезофільними широколистяними грабово-дубовими лісами (союз *Carpinion betuli* Issler 1931) за участі *Acer platanoides* L., *A. tataricum* L., *Prunus avium* (L.) L., а також *Fraxinus excelsior* L., *Tilia cordata* Mill. тощо (Sheliah-Sosonko, Andrienko, 1985). Це стиглі та перестійні корінні лісостани, що часом замінені лісовими культурами з участю інтродукованих порід (*Quercus rubra* L., *Fraxinus pennsylvanica* Marshall, *Juglans cinerea* L., *J. mandshurica* Maxim., *J. mandshurica* var. *cordiformis* (Makino) Kitam., *J. mandshurica* var. *sachalinensis* (Komatsu) Kitam., *J. nigra* L., *J. regia* L., *Prunus mahaleb* L., *P. serotina* Ehrh. тощо). Приміські ліси

здавна відомі як місця відпочинку киян. Втім, колишній приміський Голосіївський ліс зараз оточений селітебними кварталами міста. Через рекреаційне використання лісів, ступінь їхнього збереження залежить від режиму охорони, природної доступності та комфортності для відпочинку.

Приміські ліси перебувають на різних стадіях рекреаційної дигресії. Спираючись на лісівницькі дослідження, відносимо їх до I–II, зрідка до III або IV стадій рекреаційної дигресії (Kremenetska, 2000). У п'яти масивах на обраних попередньо 12 локалітетах проводили польові обстеження і обрахунки, необхідні для з'ясування поставлених завдань. Локалітет у даній роботі — це цілісна ділянка, що окомірно виділяється на місцевості за природними чи антропогенними межами, площею біля 1 га. Зафіксовані їхні географічні координати, прийнятні для подальшого моніторингу змін рослинного покриву.

На ділянці НПП "Голосіївський", кластер Голосіївський ліс локалітет (далі — Н1) розташований неподалік екостежини до Національного музею народної архітектури і побуту України (Luibchenko, Padun, 1985). Два локалітети розташовані в лісовій частині "Експоцентру України": один (Е1) — зліва від південного входу, інший (Е2) — у глибині лісу. Чотири локалітети (Т1, Т2, Т3, Т4), приурочені до вирівняного правого берегу та частково заплави р. Нивки (притока Ірпеня), вивчали в урочищі Теремки. Нині їх щільно оточує з трьох боків житлова висотна забудова (Onyshchenko, 2011). Три локалітети (В1, В2, В3) лежать у Боярському лісництві з прилеглою сільською забудовою. Вони збереглися на крутих схилах витoku р. Нивки, вище за течією від урочища Теремки. Два південніші локалітети (F1, F2) відведено у межах ППСМ "Феофанія", що займає схили витoku струмка Віта (Povarnitsyn, Shendrikov, 1957; Padun, 1985; Burda, 2011, 2012a, 2012b). Обрані для польових досліджень локалітети неоднорідні за ступенем антропогенної трансформації рослинного покриву. Найбільш збереженими виявились дубово-грабові, часом за участі сосни, ліси Боярського лісництва. Як антропогенно трансформований вищого ступеня включений один з локалітетів "Експоцентру України", що являв собою колись лісові насадження, використані як виставкова ділянка для нових кормових рослин.

Весняна синузія лісового широколистяного вивчених лісах надзвичайно динамічна. Дослідження проведені у часовий проміжок від 29.04.2023 до 15.06.2023. Рослини за цей час пережили декілька фенофаз, окремі сходи дерев та кущів уже в червні перебували у фазі відмирання, але видові ознаки не втратили.

Видове багатство, видову різноманітність, трапляння і присутність видів приймали у трактуванні Р. Уїттекера (Whittaker, 1980). Польові обліки проводили за методом (Whittaker's plant diversity sampling method), детально описаним А. Шміда (Shmida, 1984). Схема розташування квадратів центральної частини пробної ділянки за Р. Уїткером (Whittaker, 1980) наведена в роботі "Методика дослідження..." (Burda, Ignatiuk, 2011: fig. 3.2, p. 32).

Для посилення репрезентативності обраних категорій їхній облік визначають на п'яти просторових рівнях. Суть методу в тому, що у локалітеті закладається цілісна пробна ділянка розміром 50 м × 20 м, у межах якої послідовно розміщуються три облікові площі по 1 м² та дві площі по 1 м² у межах 10 м², 100 м², 1000 м², п'ятий рівень — локалітет в цілому. У межах локалітету види, які трапились на попередніх рівнях, на облікових площах наступних рівнів не фіксуються. Рясність — це абсолютна установлена чисельність особин (за облікові одиниці правила особини для генетів або мономери для раметів), віднесена до загального числа облікових площ. Види, рясність яких обрахована на перших 3 м² у локалітеті, віднесені до першого класу трапляння, а на наступних 2 м² — до другого. Решта три класи трапляння видів визначені як такі, що виявлені на 100 м², 1000 м² та в локалітеті загалом. Використана поширена техніка оцінки рясності — визначення за частотою трапляння виду. За загальну рясність прийнята чисельність просторових одиниць, в яких вид був виявлений у двох варіантах: 12 локалітетів або 5 просторових рівнів.

В основу досліджень покладено екологічні категорії "видове багатство" (*richness in species*) як результат прямого підрахунку видових таксонів та "видове різноманіття" (*species diversity*), що вимірюється видовою рясністю (*species abundance*) у певній вибірці (Magurran, 1992). Водночас використані поняття "частота трапляння виду" (*species frequency*) як показник рівномірності розподілу рослинних особин на площі,

Таблиця 1. Видова рясність видів, виявлених у лісах Київської міської агломерації
Table 1. Species abundance of species found in forests of the Kyiv Urban Area

Вибірка на перших облікових 10 м ²	Чисельність видів, усього	Сумарна видова рясність, особин/на м ²			Чужорідні види, від-до
		max	min	mean	
12 локалітетів, 36 м ²	67	835	4	106,5	389–4
12 локалітетів, 24 м ²	67	59	1	9,4	34–1
12 локалітетів, 60 м ²	134	880	1	106,5	389–1

екологічно доступній для того чи іншого виду та "видова постійність" (*species occurrence*), як "участь виду" — ступінь кількісного значення в житті угруповання, виражена через відносну чисельність його у просторовій вибірці (Reimers, 1990).

Виявлені нами види за класифікацією Р.В. Камеліна (Kamelin, 1973) належать до трьох флороценотипів: неморально-лісового (*Therodrymon nemorale*) з кверцетальним та маргентальним ценоелементами; лучного (*Mesopojon holarcticum*) та синантропного (*Synanthrophyton*) з рудеральним та урбанізованим ценоелементами. Відповідно участь чужорідних видів рослин порівнювалась з участю видів місцевої флори, належних до лісових, лучних, рудеральних та урбанізованих ценоелементів.

Назви таксонів наведені за електронною базою даних *Plants of the World Online* (POWO, 2024–onward). Отримані графіки побудовані на основі загальноприйнятих методів статистичних досліджень (Budzhak, 2013; Łomnicki, 2014).

Результати та обговорення

За нашими даними, доповненими науковими публікаціями (Kotov, 1979; Luibchenko, Padun, 1985; Onyshchenko, 2011; Onyshchenko et al., 2016; Padun, 1985; Pryadko et al., 2019), загальний флористичний перелік вивчених міських і приміських лісових масивів КМА містить понад 1000 видів судинних рослин. Для НПП "Голосіївський" наводиться 752 спонтанних види (природних і чужорідних) та 160 культивованих, спонтанне поновлення котрих не помічене (Onyshchenko et al., 2016). Через кластерний характер території НПП "Голосіївський" конкретизуємо чисельність видового складу судинних рослин п'яти вивчених ділянок. В урочищі Теремки — 299 видів; на усій ділянці "Голосіївський ліс" — 515 видів (Onyshchenko et al., 2016). Чисельність виявлених чужорідних видів у флорі НПП "Голосіївський" становить 60, на ділянці

"Голосіївський ліс" — 43 види, в урочищі Теремки — 18 видів (Pryadko et al., 2019). Флора ППСМ "Феофанія" містить загалом 604 види, з них ценотипно вірних лісових — 341 або 56% (Radchenko et al., 2019), а природного урочища Феофанія, в якому розміщений парк — 650 видів (337 родів, 94 родини), серед них чужорідних — 181 видів (130 родів, 51 родина) (Gubar, Koniakin, 2021; Koniakin, Gubar, 2022; Koniakin et al., 2023). За нашими дослідженнями, зведений список видів судинних рослин вивчених п'яти масивів містить не менше 853 видів, що належать до 404 родів з 104 родин. Виявлене протягом вегетаційного сезонного періоду 2023 року видове багатство судинних рослин обстежених лісових масивів становило: Боярське лісництво — 333 види, "Експоцентр України" — 418, урочище Теремки — 232, урочище Феофанія — 680. Для прикладу, спонтанна флора урочища Теремки була доповнена двома випадковими чужорідними видами-неофітами (*Hosta plantaginea* (Lam.) Asch., *Potentilla indica* (Andrews) Th. Wolf), що наводяться для урбанofлори КМА, але не згадувались у списку чужорідних видів КМА (Mosyakin, Yavorska, 2002).

Видове різноманіття, визначене за видовою рясністю у певній вибірці. На шестидесяти облікових ділянках площею 1 м² у дванадцяти локалітетах виявлено 67 видів, що належать до 44 родів та 32 родин. Сумарна екологічна рясність (особин/м²) 46 видів першого класу трапляння змінювалась від 835 особин/м² до 4 особин/м² за середнього значення 106,5 особин/м² (табл. 1).

Вона лише у семи видів перевищувала цей показник, а у двох дорівнювала йому. Найряснішим виявився місцевий лісовий вид *Adoxa moschatellina* L. — 835, йому поступаються чужорідний вид-трансформер центральноазійського походження *Impatiens parviflora* DC. — 389 та місцеві *Galium odoratum* (L.) Scop. — 371, *Rubra holostea* (L.) M.T. Sharples & E.A. Tripp — 308, *Prunus avium* — 249, *Lamium galeobdolon* (L.) L. — 199, *Circaea lutetiana* L. — 147,

Таблиця 2. Видове багатство лісів Київської міської агломерації

Table 2. Species richness in forests of the Kyiv Urban Area

Просторовий рівень	Чисельність видів		
	загальна	аборигенних (лісових) (лучних)	чужорідних
I, 1-й — 3-й м ² I рівень, 1 м ² +1 м ² +1 м ²	67	<u>56</u> (55) (1)	11
II, 4-й — 5-й м ²	67	<u>56</u> (54) (2)	11
I+II, 1-й — 5-й м ²	134	<u>121</u> (112) (9)	13
III, 100 м ²	74	<u>63</u> (56) (7)	11
IV, 1000 м ²	86	<u>78</u> (75) (3)	8
V, локалітет	153	<u>121</u> (111) (10)	32
Разом	230	<u>182</u> (172) (10)	48

Acer platanoides — 110 і *Cardamine bulbifera* (L.) Crantz — 106. У решти видів загальне значення рясності нижче середнього, а саме: між 100 і 50 особин/м² — 3 лісові види; між 43 і 21 особин/м² — 8 лісові; між 19 і 17 особин/м² — 5 лісові; між 15 і 10 особин/м² — 8 лісові та вид північноамериканського походження *Quercus rubra*; між 9 і 5 особин/м² — 9 лісові види; з 5 особин/м² — 3 лісові (*Geranium robertianum* L., *Glechoma hederacea* L. і *Stellaria media* (L.) Vill.) та 2 чужорідні (*Erigeron annuus* (L.) Desf., *Solidago canadensis* L.); з 4 особин/м² — аборигенний *Quercus robur* L. та чужорідний *Ulmus pumila* L. На цьому просторовому рівні виявлено 57 аборигенних і 10 чужорідних видів, переважають ценотипно вірні лісові рослини (табл. 2).

Сумарна екологічна рясність особин/м² 67 видів другого класу трапляння змінюється від 59 до 1 особини/м² при середньому 9,4 особин/м² (табл. 1). Найвища рясність у цьому випадку також у лісових видів: *Rubus holostea* — 59, *Tilia cordata* — 53, *Adoxa moschatellina* — 45, *Galium aparine* L. — 43 і чужорідного виду-трансформера *Impatiens parviflora* — 34. У решти видів цей показник нижче 30 особин/м²: 30–24 — 5 лісових видів; 19–10 — 7 лісових видів і 3 чужорідних: *Acer negundo* L., *Heraclium sosnowskyi* Manden. по 15, *Ballota nigra* L. — 13. Нижче середнього — від 9 до 5 особин/м² мають 5

лісових і чужорідний *Fallopia convolvulus* (L.) Á. Löve; 4–2 особин/м² — 11 лісових і чужорідний *Urtica urens* L., 1 особина/м² — у 6 лісових та 3 чужорідних — *Acer pseudoplatanus* L., *Vitis labrusca* L., *V. vinifera* L. (табл. 2).

Сумарна індивідуальна рясність на 60 м² у 67 видів становила від 880 до 1 особин/м² при середньому 106,5 особин/м² (табл. 1, рис. 2). Цей показник найвищий у 8 ценотипно вірних лісових видів: *Adoxa moschatellina* — 880, *Galium odoratum* — 371, *Rubus holostea* — 367, *Prunus avium* — 254, *Lamium galeobdolon* — 199, *Circaea lutetiana* — 147, *Cardamine bulbifera* — 124, *Acer platanoides* — 110, *Galium aparine* — 107 і виду-трансформера *Impatiens parviflora* — 433. Рясність наведених видів перевищує середній показник. У решти видів вона нижче 100 особин/м². Питома рясність у 67 видів становила від 13,72 до 0,20 особин/м². Група видів з рясністю між 101 і 10 особин/1 м² об'єднує 34 види: 28 лісові ценотипно вірні, 1 лучний та 4 чужорідні (*Acer negundo* — 15 особин/1 м², *Ballota nigra* — 13, *Heraclium sosnowskyi* — 15, *Quercus rubra* — 13). Видів з рясністю ≤ 9 особин/1 м² — 24: 17 лісових ценотипно вірних, 1 лучний та 6 чужорідних (*Acer pseudoplatanus* — 1, *Erigeron annuus* — 5, *Fallopia convolvulus* — 5, *Solidago canadensis*, *Ulmus pumila* — 4, *Urtica urens* — 2). Таким чином, переважають види з середньою рясністю (101–10 особин/1 м², 34 видів, 50%), 25 видів з низькою рясністю (≤ 9 особин/1 м²) становлять 35%, 10 видів з рясністю вищою за середню для вибірки (880–107 особин/1 м²) — 15%.

Сумарна індивідуальна рясність на 60 м² у лісових компонентів зазвичай різна. У деяких ценозоутворювачів рясність висока за рахунок рясних сходів; проте, у едификатора *Quercus robur* — 6 особин/м². Саме тут лежить східна межа суцільного ареалу *Prunus avium* (Sheliah-Sosonko, Andrienko, 1985). Відоме повідомлення М.І. Котова (Kotov, 1979) про те, що у міських лісах Києва *P. avium* зник через рекреаційний та інші негативні впливи міського середовища. Обстежені нами ліси на той час (1980-ті роки) були приміськими, а Боярські ділянки досі поза межами власне Києва. Наразі у лісах КМА виявлена сумарна рясність *P. avium* 254 особин/м², переважно сходів. В.А. Онищенко (Onyshchenko, 2011), вивчаючи рослинність урочища Теремки, наголошував на високій участі в деревостані *P. avium*. Однак під час наших травневих

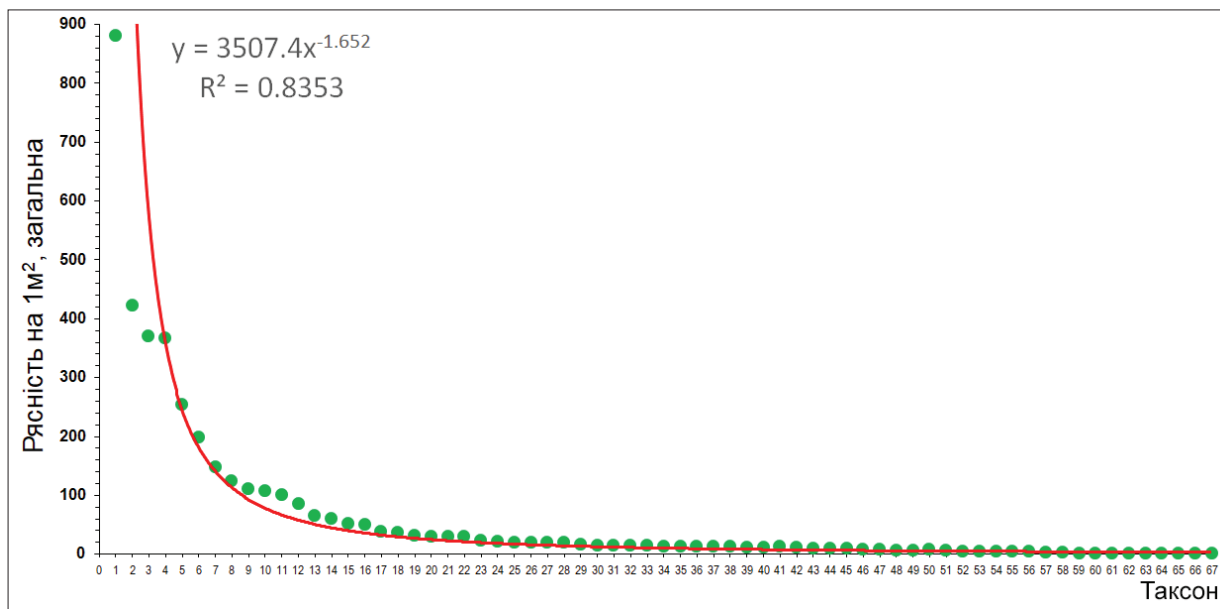


Рис. 2. Видове різноманіття судинних рослин у лісах Київської міської агломерації, визначене за видовою рясністю на двох перших просторових рівнях (1 м² та 10 м²). Тут і на рис. 3–5 чужорідні рослини наведені напівжирним шрифтом

Fig. 2. Species diversity of vascular plants in forests of the Kyiv Urban Area, determined by species abundance at the first two spatial levels (1 m² and 10 m²). Here, and in Figs 3–5 alien plants are shown in bold

1. *Adoxa moschatellina*, 2. ***Impatiens parviflora***, 3. *Galium odoratum*, 4. *Rabelera holostea*, 5. *Prunus avium*, 6. *Lamium galeobdolon*, 7. *Circaea lutetiana*, 8. *Cardamine bulbifera*, 9. *Acer platanoides*, 10. *Galium aparine*, 11. *Carpinus betulus* L., 12. *Tilia cordata*, 13. *Fraxinus excelsior*, 14. *Stellaria aquatica*, 15. *Pulmonaria obscura*, 16. *Viola odorata*, 17. *Geum urbanum*, 18. *Lysimachia nummularia*, 19. *Mercurialis perennis*, 20. *Viola mirabilis*, 21. *Geranium robertianum*, 22. *Asarum europaeum*, 23. *Lathyrus vernus*, 24. *Veronica hederifolia*, 25. *Ranunculus ficaria*, 26. *Moehringia trinervia*, 27. *Rubus caesius*, 28. *Cardamine quinquefolia*, 29. *Polygonatum odoratum*, 30. ***Acer negundo***, 31. ***Heracleum sosnowskyi***, 32. *Chelidonium majus*, 33. *Maianthemum bifolium*, 34. ***Ballota nigra***, 35. ***Quercus rubra***, 36. *Actaea spicata*, 37. *Lilium martagon*, 38. *Myosotis sparsiflora*, 39. *Paris quadrifolia*, 40. *Euonymus europaeus*, 41. *E. verrucosus*, 42. *Neottia ovata*, 43. *Taraxacum* sp., 44. *Sambucus nigra*, 45. *Anemonoides ranunculoides*, 46. *Aegopodium podagraria*, 47. *Glechoma hederacea*, 48. *Chenopodium* sp., 49. *Urtica dioica*, 50. *Poa nemoralis*, 51. *Quercus robur*, 52. *Erigeron annuus*, 53. ***Fallopia convolvulus***, 54. ***Solidago canadensis***, 55. *Stellaria media*, 56. ***Ulmus pumila***, 57. *Equisetum fluviatile*, 58. *Fragaria viridis*, 59. *Acer campestre*, 60. *A. tataricum*, 61. *Dactylis glomerata*, 62. *Sanicula europaea*, 63. ***Urtica urens***, 64. ***Acer pseudoplatanus***, 65. *Carex digitata*, 66. *Lactuca muralis*, 67. *Lathyrus niger*

обстежень спостерігалось прикре явище випадання зовні здорових дерев *P. avium* у фенофазі рясного квітання. Причину цього явища візуально встановити не вдалося.

Екологічна рясність місцевих лісових трав'яних рослин змінювалась від кількох сотень особин/м² (*Adoxa moschatellina*, *Galium odoratum*, *Rabelera holostea*, *Lamium galeobdolon*, *Circaea lutetiana*, *Cardamine bulbifera*) до 15–10 особин/м² у раритетних видів (*Lilium martagon*, *Neottia ovata*, *Maianthemum bifolium*, *Paris quadrifolia* тощо). На трьох рівнях, де визначалась рясність, серед 134 видів, відмічено аборигенних видів 121, з них 112 лісових і 9 лучних, а також виявлено 13 чужорідних видів: *Acer negundo*, *A.*

pseudoplatanus, *Ballota nigra*, *Erigeron annuus*, *Fallopia convolvulus*, *Heracleum sosnowskyi*, *Impatiens parviflora*, *Quercus rubra*, *Solidago canadensis*, *Urtica urens*, *Ulmus pumila*, *Vitis labrusca*, *V. vinifera* (табл. 2, рис. 2). Це вказує на значний ступінь рекреаційної дигресії широколистих грабово-дубових лісів КМА.

Отже, у 5 лісових масивах КМА видове різноманіття, обчислене за видовим багатством та рясністю, виражається ступеневою функцією: висока екологічна рясність у 15%, середня — у 50%, низька — у 35% видів. Серед 10 видів високої рясності різко виділяється *Adoxa moschatellina* з 880 особин/м², за ним *Impatiens parviflora* — 423, *Galium odoratum* — 371, *Rabelera holostea*

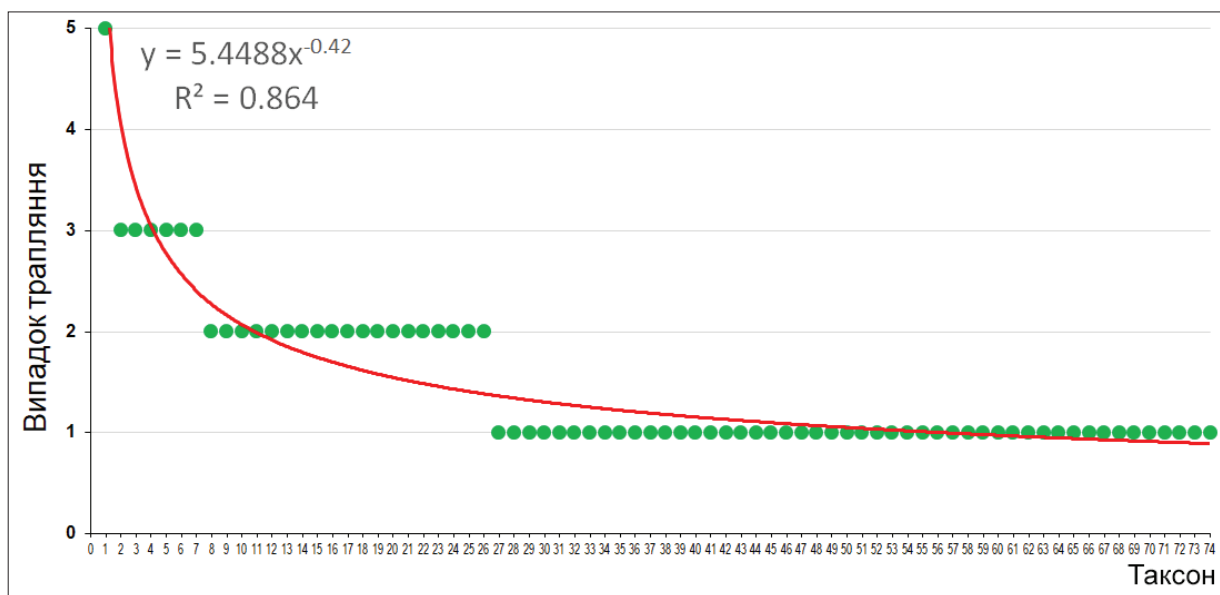


Рис. 3. Видове різноманіття, визначене за видовою чисельністю просторових одиниць на рівні 100 м²

Fig. 3. Species diversity, determined by the species number of spatial units at the level of 100 m²

1. *Polygonatum multiflorum*, 2. *Euonymus europaeus*, 3. *Geranium robertianum*, 4. *Geum urbanum*, 5. *Maianthemum biflorum*, 6. *Sambucus nigra*, 7. *Urtica dioica*, 8. ***Acer negundo***, 9. *Convallaria majalis* L., 10. *Corydalis intermedia*, 11. *Corylus avellana*, 12. *Dryopteris filix-mas*, 13. *Euonymus verrucosus*, 14. *Fraxinus excelsior*, 15. ***F. pennsylvanica***, 16. *Moehringia trinervia*, 17. *Paris quadrifolia*, 18. *Ranunculus ficaria*, 19. *Ribes spicatum*, 20. ***Rumex obtusifolius***, 21. *Sorbus aucuparia*, 22. *Stachys sylvatica*, 23. *Quercus robur*, 24. ***Q. rubra***, 25. *Tilia cordata*, 26. *Viola mirabilis*, 27. *Acer campestre*, 28. *A. platanoides*, 29. *A. tataricum*, 30. *Alliaria petiolata*, 31. *Arabidopsis thaliana*, 32. *Asarum europaeum*, 33. *Athyrium filix-femina*, 34. *Chelidonium majus*, 35. *Chaerophyllum temulum*, 36. *Circaea lutetiana*, 37. *Carex digitata*, 38. *C. pilosa*, 39. *C. sylvatica*, 40. *Carpinus betulus*, 41. *Cornus sanguinea*, 42. *Crataegus monogyna*, 43. *C. rhipidophylla*, 44. *Daucus carota*, 45. *Lolium giganteum*, 46. *Galium aparine*, 47. *G. odoratum*, 48. *Geranium pusillum*, 49. *Glechoma hederacea*, 50. ***Heracleum sosnowskyi***, 51. *Humulus lupulus*, 52. *Lilium martagon*, 53. ***Lonicera tatarica***, 54. *Medicago falcata* subsp. *falcata*, 55. *Melilotus albus*, 56. *Milium effusum*, 57. *Polygonatum odoratum*, 58. *Prunus avium*, 59. *P. padus*, 60. *Pteridium aquilinum*, 61. *Pulmonaria obscura*, 62. ***Juglans nigra***, 63. ***J. regia***, 64. ***Robinia pseudoacacia***, 65. *Rubus caesius*, 66. *Rumex confertus*, 67. *Stellaria aquatica*, 68. *Trifolium pratense*, 69. *Vicia hirsuta*, 70. *Vinca minor*, 71. *Viburnum opulus*, 72. *V. lantana*, 73. *Ulmus glabra*, 74. ***Urtica urens***

— 367 та *Prunus avium* — 254. 34 види з середньою рясністю демонструють вирівняний ряд, хоча лісові ценозоутворювачі *Carpinus betulus* — 100, *Tilia cordata* — 85, *Fraxinus excelsior* — 65 дещо перевершують за рясністю деякі лісові трави: *Stellaria aquatica* — 60, *Pulmonaria obscura* — 52 та *Viola odorata* — 50. Решта 25 видів з найнижчою рясністю утворюють рівномірний ряд.

Видове різноманіття на 5 просторових рівнях. Наступний облік видового багатства та видової різноманітності проведено за польовими підрахунками на площах 100 м², 1000 м² та в локалітеті. За загальну рясність прийнята видова чисельність просторових одиниць вибірки, на яких вид був виявлений (12 локалітетів або 5 просторових рівнів). Показник "рясність" зведений до показника "випадок трапляння" або

"випадок постійності чи присутності" певного виду на певній площі незалежно від чисельності його особин.

На просторовому рівні 100 м² трапилось 74 видів (рис. 3), з них 63 аборигенних (56 лісових, 7 лучних) та 11 чужорідних (табл. 2). Частота трапляння коливалась від 5 до 1 випадку. Найвище трапляння у *Polygonatum multiflorum* (L.) All. — 5, у 6 видів трапляння — 3, у 19 — 2, у решти 48 — 1 випадок.

Як демонструє рис. 3, один вид є домігантним, 6 видів із середнім значенням — 3 просторових одиниці, 19 видів — з 2, найчисельніша частка — 48 видів — з одиничним випадком. Тобто, видове різноманіття виглядає як рівномірна степенева функція, у якому переважають види з одною просторовою одиницею.

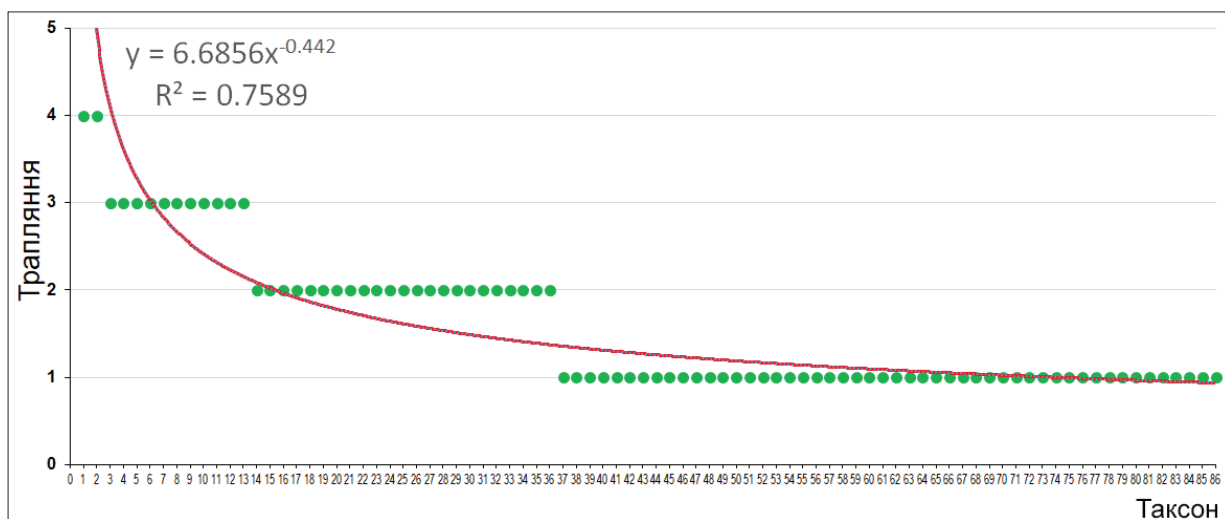


Рис. 4. Видове різноманіття, визначене за видовою чисельністю просторових одиниць на рівні 1000 м²

Fig. 4. Species diversity, determined by the species number of spatial units at the level of 1000 m²

1. *Chelidonium majus*, 2. ***Quercus rubra***, 3. *Aegopodium podagraria*, 4. *Crataegus monogyna*, 5. *Dactylis glomerata*, 6. *Euonymus verrucosus*, 7. *Geum urbanum*, 8. *Lathyrus niger*, 9. *Polygonatum odoratum*, 10. *Pulmonaria obscura*, 11. *Quercus robur*, 12. *Scrophularia nodosa* L., 13. *Urtica dioica*, 14. ***Acer pseudoplatanus***, 15. *A. tataricum*, 16. *Alliaria petiolata*, 17. *Asarum europaeum*, 18. *Athyrium filix-femina*, 19. *Carex sylvatica*, 20. *Carpinus betulus*, 21. *Convallaria majalis*, 22. *Cystopteris fragilis*, 23. *Dryopteris filix-mas*, 24. *Galium aparine*, 25. *G. odoratum*, 26. *Geranium robertianum*, 27. *Lactuca muralis*, 28. *Lamium maculatum*, 29. *Lysimachia nummularia*, 30. *Milium effusum*, 31. *Paris quadrifolia*, 32. *Polygonatum multiflorum*, 33. ***Prunus mahaleb***, 34. *P. padus*, 35. *Ranunculus cassubicus*, 36. *Rubus idaeus*, 37. *Acer campestre*, 38. *Adoxa moschatellina*, 39. *Arctium tomentosum*, 40. *Argentina anserina*, 41. ***Bromus tectorum***, 42. *Carex pilosa*, 43. *C. spicata*, 44. *Cardamine bulbifera*, 45. *C. quinquefolia*, 46. *Chaerophyllum temulum*, 47. *Cornus sanguinea*, 48. *Corydalis cava*, 49. *Corylus avellana*, 50. *Dryopteris carthusiana*, 51. *Elymus repens*, 52. *Euonymus europaeus*, 53. *Euphorbia cyparissias* L., 54. *Fragaria vesca*, 55. *F. viridis*, 56. *Fraxinus excelsior*, 57. *Galium mollugo*, 58. *Glechoma hederacea*, 59. ***Heracleum mantegazzianum***, 60. *Maianthemum bifolium*, 61. *Silene latifolia* subsp. *alba*, 62. *Melica picta*, 63. ***Parthenocissus inserta***, 64. *Phalaris arundinacea*, 65. *Poa nemoralis*, 66. *Populus alba*, 67. *Prunus avium*, 68. *Pteridium aquilinum*, 69. *Pyrus communis*, 70. *Rabelera holostea*, 71. *Ranunculus ficaria*, 72. *Rumex confertus*, 73. ***R. obtusifolius***, 74. *Sambucus nigra*, 75. *Silene baccifera*, 76. *Sorbus aucuparia*, 77. *Stachys sylvatica*, 78. *Stellaria nemorum*, 79. *Taraxacum* sect. *taraxacum*, 80. *Vicia sepium*, 81. *Viola odorata*, 82. *V. mirabilis*, 83. *V. riviniana*, 84. *Ulmus glabra*, 85. *Urtica dioica* subsp. *pubescens*, 86. *U. urens*

На просторовому рівні 1000 м² трапилось 86 видів. Частота трапляння коливалась від 4 до 1 просторової одиниці. Графік видової різноманітності виявив ще більш рівномірну степеневу функцію. Найвище значення показника у *Chelidonium majus* та *Quercus rubra* — 4. В 11 видів його значення становить 3, у 24 — 2, у решти 50 — 1 (рис. 4, табл. 2). Серед 86 видів 8 чужорідних, з них *Quercus rubra* — 4 просторові одиниці, *Acer pseudoplatanus*, *Prunus mahaleb* — 2, *B. tectorum* L., *Heracleum mantegazzianum* Sommier & Levier, *Parthenocissus inserta* (A. Kern.) Fritsch, *Rumex obtusifolius* та *Urtica urens* — 1.

На просторовому рівні "локалітет" виявлено 153 види. Частота трапляння коливалась від 6 до 1 випадку. Найвище трапляння у *Erigeron annuus* — 6, *Acer negundo* — 5, *Poa nemoralis* — 4, у 8 видів

трапляння — 3, 29 — 2, у решти 113 — 1 (рис. 5, 6). Серед цих 153 видів 32 чужорідні: *Erigeron annuus* — 6 просторових одиниць, *Acer negundo* — 5, *Solidago canadensis*, *Urtica urens* — 3, *Conium maculatum* L., *Fallopia convolvulus*, *Prunus serotina* — 2, решта 26 видів з 1: *Acer pseudoplatanus*, *Allium oleraceum* L., *Ambrosia artemisiifolia* L., *Artemisia absinthium* L., *Aquilegia vulgaris* L., *Ballota nigra*, *Bromus arvensis*, *B. tectorum*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Hedera helix* L., *Hosta plantaginea*, *Impatiens parviflora*, *Juglans regia*, *Kitaibelia vitifolia* Willd., *Lupinus polyphyllus* Lindl., *Medicago sativa* L., *Petroselinum crispum* (Mill.) Fuss, *Picea abies* (L.) H. Karst., *Pinus sylvestris* L., *Potentilla indica*, *Quercus rubra*, *Ripariosida hermaphrodita* (L.) Weakley & D.B. Poind., *Reynoutria × bohemica* Chrtk & Chrtková, *Silphium perfoliatum* L., *Vicia sativa* subsp. *nigra* Ehrh., *Viola sororia* Willd. (табл. 2).

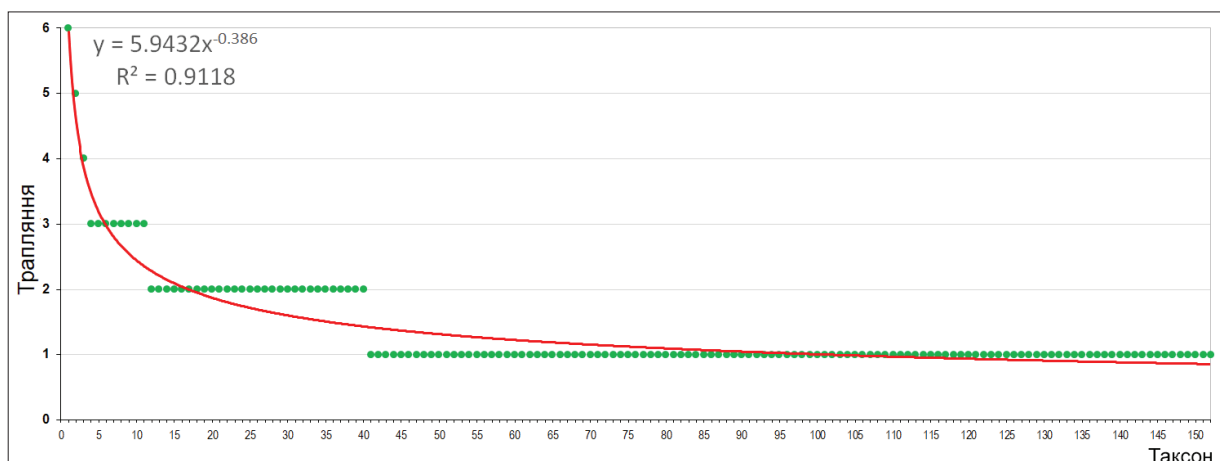


Рис. 5. Видове різноманіття, визначене за видовою чисельністю просторових одиниць на рівні локалітету

Fig. 5. Species diversity, determined by the species abundance of spatial units at the locality level

1. *Erigeron annuus*, 2. *Acer negundo*, 3. *Poa nemoralis*, 4. *Astragalus glycyphyllos* L., 5. *Lapsana communis* L., 6. *Melica picta*, 7. *Myosotis sparsiflora*, 8. *Solidago canadensis*, 9. *Taraxacum* sect. *taraxacum*, 10. *Tilia cordata*, 11. *Urtica urens*, 12. *Arctium lappa* L., 13. *Berteroa incana* (L.) DC., 14. *Caltha palustris* L., 15. *Carex caryophyllea* Latourr., 16. *C. pallescens* L., 17. *C. sylvatica*, 18. *Conium maculatum*, 19. *Convallaria majalis*, 20. *Fallopia convolvulus*, 21. *Filipendula ulmaria*, 22. *Lactuca muralis*, 23. *Lysimachia nummularia*, 24. *Moehringia trinervia*, 25. *Stellaria aquatica*, 26. *Paris quadrifolia*, 27. *Poa annua* L., 28. *Prunus avium*, 29. *P. serotina*, 30. *Quercus robur*, 31. *Rabelera holostea*, 32. *Ranunculus cassubicus*, 33. *Rubus caesius*, 34. *R. idaeus*, 35. *Sambucus nigra*, 36. *Scrophularia nodosa*, 37. *Stachys sylvatica*, 38. *Stellaria media*, 39. *Veronica chamaedrys* L., 40. *Viola odorata*, 41. *Acer campestre*, 42. *Achillea millefolium* L., 43. *Actaea spicata*, 44. *Aegopodium podagraria*, 45. *Alliaria petiolata*, 46. *Allium oleraceum*, 47. *Ambrosia artemisiifolia*, 48. *Anemonoides ranunculoides*, 49. *Argentina anserina*, 50. *Anthriscus sylvestris*, 51. *Artemisia absinthium*, 52. *A. marschalliana*, 53. *A. vulgaris* L., 54. *Asarum europaeum*, 55. *Asperugo procumbens*, 56. *Aquilegia vulgaris*, 57. *Athyrium filix-femina*, 58. *Ballota nigra*, 59. *Betula pendula*, 60. *Bidens tripartita*, 61. *Bromus arvensis*, 62. *B. tectorum*, 63. *Capsella bursa-pastoris*, 64. *Cardamine amara*, 65. *C. impatiens*, 66. *Carex digitata*, 67. *C. pilosa*, 68. *C. remota*, 69. *Carpinus betulus*, 70. *Circaea lutetiana*, 71. *Cirsium arvense*, 72. *C. vulgare*, 73. *Chaerophyllum aromaticum*, 74. *C. temulum*, 75. *Chelidonium majus*, 76. *Chenopodium album*, 77. *Cornus sanguinea*, 78. *Corylus avellana*, 79. *Crataegus monogyna*, 80. *Cystopteris fragilis*, 81. *Dactylis glomerata*, 82. *Elymus repens*, 83. *Equisetum pratense*, 84. *Euonymus europaeus*, 85. *Euphorbia cyparissias*, 86. *Lolium pratense*, 87. *Fraxinus pennsylvanica*, 88. *Iris pseudacorus*, 89. *Impatiens parviflora*, 90. *Juglans regia*, 91. *Geranium pyrenaicum*, 92. *G. sibiricum*, 93. *Geum aleppicum*, 94. *G. rivale*, 95. *G. urbanum*, 96. *Glechoma hederacea*, 97. *Hedera helix*, 98. *Humulus lupulus*, 99. *Hylotelephium maximum*, 100. *H. telephium* subsp. *telephium*, 101. *Kitabelia vitifolia*, 102. *Sonchus arvensis*, 103. *Lactuca serriola*, 104. *Lamium maculatum*, 105. *Lathyrus niger*, 106. *Lilium martagon*, 107. *Linaria vulgaris*, 108. *Lupinus polyphyllus*, 109. *Lysimachia vulgaris*, 110. *Medicago sativa*, 111. *Oxalis stricta*, 112. *Peucedanum oreoselinum*, 113. *Petroselinum crispum*, 114. *Abies alba*, 115. *Picris hieracioides*, 116. *Pinus sylvestris*, 117. *Plantago lanceolata*, 118. *P. major*, 119. *Poa pratensis*, 120. *Polygonatum multiflorum*, 121. *Polygonum aviculare*, 122. *Potentilla argentea*, 123. *P. indica*, 124. *Prunella vulgaris*, 125. *Pulmonaria obscura*, 126. *Quercus rubra*, 127. *Ranunculus auricomus*, 128. *R. ficaria*, 129. *R. repens*, 130. *Ribes nigrum*, 131. *Ripariosida hermaphrodita*, 132. *Reynoutria × bohemica*, 133. *Rumex* sp., 134. *Sambucus ebulus*, 135. *Scilla bifolia*, 136. *Silphium perfoliatum*, 137. *Sorbus aucuparia*, 138. *Stellaria nemorum*, 139. *Symphytum officinale*, 140. *Tanacetum vulgare*, 141. *Tilia platyphyllos*, 142. *Tragopogon dubius* subsp. *major*, 143. *Veronica arvensis*, 144. *Viburnum opulus*, 145. *Vicia sativa* subsp. *nigra*, 146. *Vinca minor*, 147. *Viola arvensis*, 148. *V. mirabilis*, 149. *V. sororia*, 150. *V. suavis*, 151. *Viscaria vulgaris*, 152. *Ulmus glabra*, 153. *Urtica dioica*

Найвищу постійність (понад 10 просторових одиниць) серед 230 проявили 13 видів: ценозоутворюючі дерева (*Acer platanoides*, *Carpinus betulus*, *Prunus avium*, *Tilia cordata*), певну частку займають види весняної лісової синузії (*Adoxa moschatellina*, *Galium odoratum*, *Viola odorata*), решта з найвищою постійністю — звичайні лісові види: *Geranium robertianum*, *Geum urbanum*,

Sambucus nigra та два чужорідних види: *Acer negundo*, *Impatiens parviflora*. Наступну за постійністю (9–5 просторових одиниць) групу складають 40 видів. Серед 32 виключно лісових: *Quercus robur* — 9, *Fraxinus excelsior* та *Ulmus glabra* — по 8 одиниць, 6 лісових трав і чужорідні види: *Erigeron annuus*, *Quercus rubra* з постійністю 7 просторових одиниць.

Таблиця 3. Показники просторового співвідношення аборигенних і чужорідних видів судинних рослин у грабово-дубових лісах зеленої зони Київської міської агломерації

Table 3. Summary indicators of the spatial ratio of native and alien species of vascular plants in hornbeam-oak forests of the green zone of the Kyiv Urban Area

Показник		Аборигенні (182 види)			Чужорідні (48 видів)			Разом (230 видів)		
		max	min	mean	max	min	mean	max	min	mean
Рясність, особин/м ²	Абсолютна	880	1	63,6	423	1	37,4	880	1	58,3
	Загальна сума	3496 79,7%	–	–	524 20,3%	–	–	4020 100%	–	–
Постійність, просторових одиниць	Абсолютна	12	1	3,4	12	1	2,2	12	1	3,1
	Загальна сума	615 84,9%	–	–	109 15,1%	–	–	724 100%	–	–

Групу видів з постійністю від 4 до 2 одиниць складають 64 види: аборигенних 50 (лісових — 40, інших ценотипів — 10) та чужорідних — 14: *Acer pseudoplatanus*, *Fallopia convolvulus*, *Prunus serotina*, *Solidago canadensis* — по 4 одиниці; *Fraxinus pennsylvanica*, *Juglans regia*, *Prunus mahaleb*, *Ballota nigra*, *Bromus tectorum*, *Conium maculatum*, *Hedera helix*, *Heracleum sosnowskyi*, *Parthenocissus inserta*, *Picea abies* — по 2 одиниці. З постійністю 1 одиниця виявилось 113 видів: аборигенних — 82 (лісових 56 й 26 інших ценотипів) та 31 чужорідних: *Allium oleraceum*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Aquilegia vulgaris*, *Artemisia absinthium*, *Bromus arvensis*, *Heracleum mantegazzianum*, *Juglans nigra*, *Kitabelia vitifolia*, *Lonicera tatarica*, *Lupinus polyphyllus*, *Malus domestica* (Suckow) Borkh., *Medicago sativa*, *Petroselinum crispum*, *Potentilla indica*, *Prunus serotina*, *P. cerasus* L., *Reynoutria × bohemica*, *Ripariosida hermaphrodita*, *Robinia pseudoacacia*, *Rumex obtusifolia*, *Silphium perfoliatum*, *Ulmus pumila*, *Urtica urens*, *Vicia sativa* subsp. *nigra*, *Vinca minor*, *Viola sororia*, *Vitis labrusca*, *V. vinifera* (табл. 2).

Встановлено, що на досліджуваній території до Червоної книги України занесено три види, а саме: *Lilium martagon*, *Neottia nidus-avis* та *N. ovata* (Red Data Book..., 2009). Також зафіксовано регіонально рідкісні види для м. Києва *Convallaria majalis*, *Corydalis cava* (L.) Schweigg. & Körte і *Scilla bifolia* та Київської області, зокрема: *Prunus fruticosa* та *Scilla bifolia* (Official lists..., 2012).

При польових обстеженнях на п'яти просторових рівнях у 12 локалітетах виявлено 230 судинних видів рослин, серед яких 48 визначені як чужорідні (табл. 2, 3).

За постійністю чужорідні види досить різноманітні. Один вид — *Impatiens parviflora*, відомий

у КМА як вид-трансформер, трапився в усіх локалітетах. *Acer negundo* відмічений у десяти локалітетах. На половині локалітетів постійність проявили *Erigeron annuus*, *Quercus rubra*, останній оселявся неподалік своїх культур, хоч і часто поза їх межами.

Hedera helix у київських лісах почав розселятися протягом останніх десятиріч. У досліджуваних локалітетах спостерігалися площі від 15 до 30 м², зайняті цією деревною ліаною. Вид відмічений у Боярському лісництві, неподалік криниці, а також на захаращеній ділянці лісу в межах "Експоцентру України". Там також ростуть *Heracleum sosnowskyi* поряд з *H. mantegazzianum*, вочевидь здичавілі з колишніх експозицій виставки, демонстрованої просто неба. У *Pinus sylvestris* відмічалися сходи, часом не рясний підріст у межах чи поблизу культур, у *Picea abies* рясні підріст і сходи присутні неподалік материнського дерева. В одному локалітеті виявлено найбільшу кількість чужорідних видів — 31. Частіше це випадкові види, що потрапили і збереглися на узліссях (*Aquilegia vulgaris*, *Lupinus*

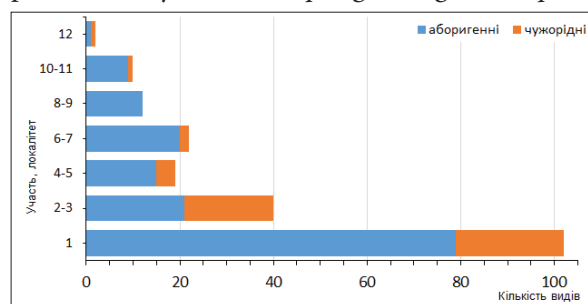


Рис. 6. Видове різноманіття, визначене за видовою чисельністю просторових одиниць та постійністю в усіх локалітетах

Fig. 6. Species diversity, determined by species abundance of spatial units and constancy in all localities

polyphyllus, *Medicago sativa*, *Petroselinum crispum* тощо). У межах Національного комплексу "Експоцентр України" трапилися три види поблизу колишньої експозиції просто неба "Нові кормові рослини": *Kitaibelia vitifolia*, *Ripariosida hermaphrodita* та *Silphium perfoliatum*. Вони перебувають у полі нашого спостереження останні 10–15 років, утворили невеликі куртини і схильності до інтенсивного поширення не проявляють. Тривогу викликають випадки привнесення до лісових масивів рослинних решток інтродуцентів, здатних укорінюватися, а саме *Hosta plantaginea*, *Potentilla indica*, *Viola sororia*, *Vitis labrusca* та *V. vinifera*.

Висновки

На прикладі окремих лісових масивів зеленої зони КМА визначено просторові співвідношення аборигенних і чужорідних видів судинних рослин. На 12 локалітетах польові обліки проведено за *Whittaker's plant diversity sampling method*. Сумарна індивідуальна рясність становила від 880 до 1 особин/м² при середньому 106,5 особин/м². Цей показник найвищий у 8 ценотипно вірних лісових видів: *Adoxa moschatellina* (880), *Galium odoratum* (371), *Rabelera holostea* (367), *Prunus avium* (254), *Lamium galeobdolon* (199), *Circaea lutetiana* (147), *Cardamine bulbifera* (124), *Acer platanoides* (110), *Galium aparine* (107) та виду-трансформера центральноазійського походження *Impatiens parviflora* (423). Видове різноманіття, обчислене за багатством та рясністю, виражається ступеневою функцією: висока екологічна рясність у 15%, середня — 50%, низька — 35% видів.

Використаний спрощений метод Р. Уїттекера (Shmida, 1984) дозволив виявити 230 спонтанних видів з 142 родів і 58 родин судинних рослин, серед них 48 чужорідних. Найвища постійність у 13 видів: ценозоутворюючі дерева (*Acer platanoides*, *Carpinus betulus*, *Prunus avium*, *Tilia cordata*), певну частку займають види весняної лісової синузії (*Adoxa moschatellina* — 12, *Galium odoratum*, *Viola odorata* по 10), лісові (*Geranium robertianum*, *Geum urbanum*, *Sambucus nigra* по 11) та чужорідні види (*Impatiens parviflora* — 12, *Acer negundo* — 10). Наступну за постійністю

(9–5 просторових одиниць) групу складають 40 видів. Серед 32 виключно лісових: *Quercus robur* — 9, *Fraxinus excelsior* та *Ulmus glabra* по 8 одиниць, 6 синантропофітону і чужорідні види: *Erigeron annuus*, *Quercus rubra* з постійністю 7 просторових одиниць. Групу видів з постійністю від 4 до 2 одиниць складають 64 види: з яких аборигенних — 50 (лісових — 40, інших ценотипів — 10) та чужорідних — 14: *Acer pseudoplatanus*, *Fallopia convolvulus*, *Prunus serotina*, *Solidago canadensis* — по 4 одиниці; *Fraxinus pennsylvanica*, *Juglans regia*, *Prunus mahaleb*, *Balota nigra*, *Bromus tectorum*, *Conium maculatum*, *Hedera helix*, *Heracleum sosnowskyi*, *Parthenocissus inserta*, *Picea abies*, *Pinus sylvestris* — по 2 одиниці. З постійністю у 1 просторову одиницю виявилось 113 видів: аборигенних — 82 (лісових 56 й 26 інших ценотипів) та 31 чужорідних. Рідкісні види лісових трав, що скорочують свій ареал у лісових масивах КМА збереглися з постійністю: *Convallaria majalis* — 8, *Paris quadrifolia* — 7, *Maianthemum bifolium* — 5, *Neottia ovata* — 4, *Actaea spicata* — 3, *Lilium martagon* — 3, *Neottia nidus-avis* — 1 просторова одиниця.

Виявлені просторові співвідношення аборигенних і чужорідних видів судинних рослин розкривають тенденції рекреаційної дигресії грабово-дубових лісів зеленої зони південно-західної частини Києва та прилеглих передмість: підвищення видового багатства чужорідних видів, принаймні, на 21%; досягнення сумарної рясності чужорідних видів до 524 при сумарній рясності аборигенних видів 3496; зростання середньої постійності у 12 локалітетах серед усіх видів до 3,1 просторових одиниць, серед аборигенних видів — 3,4 одиниці, а чужорідних видів — 2,2 одиниці.

ДОТРИМАННЯ ЕТИЧНИХ НОРМ

Автори повідомляють про відсутність будь-якого конфлікту інтересів.

ORCID

С.М. Конякін: <https://orcid.org/0000-0002-6715-5707>

Р.І. Бурда: <https://orcid.org/0000-0002-7440-9218>

В.В. Буджак: <https://orcid.org/0000-0002-7754-6437>

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

- Budzhak V.V. 2013. *Biometriia*. Chernivtsi: Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University, 328 pp. [Буджак В.В. 2013. *Біометрія: навчальний посібник*. Чернівці: Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, 328 с.].
- Burda R.I. 2011. The causes of distribution of alien species for forest ecosystems of Kyiv. In: *Botany and mycology: problems and perspectives for 2011–2020 years. Materials of All Ukrainian Scientific Conference*. Eds. I.A. Dudka, S.Ya. Kondratyuk. Kyiv, pp. 46–48. [Бурда Р.І. 2011. Передумови розповсюдження антропофітів у екосистемах лісового типу м. Києва. В зб.: *Ботаніка і мікологія: проблеми і перспективи на 2011–2020 роки: матеріали Всеукраїнської наукової конференції (Київ, 6–8 квітня 2011 р.)*. Ред. І.А. Дудка, С.Я. Кондратюк. Київ, с. 46–48].
- Burda R.I. 2012a. The alien species *Impatiens parviflora* DC. (*Balsaminaceae*) at the municipal forests of Kyiv. *Ukrainian Botanical Journal*, 69(3): 352–362. [Бурда Р.І. 2012а. Адвентивний вид *Impatiens parviflora* DC. (*Balsaminaceae*) у міських лісах Києва. *Український ботанічний журнал*, 69(3): 352–362].
- Burda R.I. 2012b. Weeds infestation of the municipal forests of Kyiv. In: *Weeds: Biology and Weed control in agrophytocenosis*. Kyiv: Kolobih, pp. 44–50. [Бурда Р.І. 2012б. Забур'яненість міських лісів Києва. В зб.: *Бур'яни, особливості їх біології та системи контролювання у посівах сільськогосподарських культур*. Київ: Колобів, с. 44–50].
- Burda R.I., Ignatiuk O.A. 2011. *Methodology of the research of adaptive strategy of alien plant species in the urban environment*. Kyiv: Vipol, 112 pp. [Бурда Р.І., Ігнатюк О.А. 2011. *Методика дослідження адаптивної стратегії чужорідних видів рослин в урбанізованому середовищі*. Київ: Віпол, 112 с.].
- Gubar L.M., Koniakin S.M. 2021. Populations of *Heraclеum sosnowskyi* and *H. mantegazzianum* (*Apiaceae*) in Kyiv (Ukraine). *Folia Oecologica*, 48(2): 215–228. <https://doi.org/10.2478/foecol-2021-0022>
- Kamelin R.V. 1973. *Florogenetic analysis of the natural flora of mountainous Central Asia*. Leningrad: Nauka, 355 pp. [Камелин Р.В. 1973. *Флорогенетический анализ естественной флоры горной Средней Азии*. Ленинград: Наука, 355 с.].
- Koniakin S.M., Burda R.I., Budzhak V.V. 2023. The Alien Flora of the Kyiv Urban Area, 2003–2022: Prelude notes. *Chornomorski Botanical Journal*, 19(2): 200–225. [Конякін С.М., Бурда Р.І., Буджак В.В. 2023. Чужорідні види в урбанофлорі Київської міської агломерації, 2003–2022 роки: попередні нотатки. *Чорноморський ботанічний журнал*, 19(2): 200–225]. <https://doi.org/10.32999/ksu1990-553X/2023-19-2-4>
- Koniakin S.M., Gubar L.M. 2022. Spontaneous flora of the local landscape Feofaniya (Kyiv, Ukraine). *Plant introduction*, 1(93/94): 46–61. <https://doi.org/10.46341/PI2021020>
- Kotov M.I. 1979. Changes in the flora of Kiev and its surroundings over the past 200 years. *Botanicheskiy Zhurnal*, 64(1): 53–57. [Котов М.И. 1979. Изменения во флоре г. Киева и его окрестностей за 200 лет. *Ботанический журнал*, 64(1): 53–57].
- Kremenetska Ye.O. 2000. *Forestry features of indigenous forests in the green zone of Kyiv and the scientific basis for improving their condition*. Cand. Sci. Diss. Abstract. Kyiv, National Agrarian University of Ukraine, 17 pp. [Кременецька Є.О. 2000. *Лісівницькі особливості корінних лісостанів зеленої зони м. Києва та наукові основи покращання їхнього стану*. Автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: спец. 06.03.03 "Лісознавство і лісівництво". Київ, Національний аграрний університет України, 17 с.].
- Kyiv: the encyclopedic reference book. 1985. Ed. A.V. Kudrytskyi. 2nd ed. Kyiv: Ch. Ed. Ukrainian Soviet Encyclopedia, 760 pp. [Київ. *Енциклопедичний довідник*. 1985. Під ред. А.В. Кудрицького. 2-ге видання. Київ: Гол. ред. Української Радянської енциклопедії, 760 с.].
- Łomnicki A. 2014. *Wprowadzenie do statystyki dla przyrodników*. Warszawa, 280 pp.
- Luibchenko V.M. 1983. Broad-leaved forests with *Carpinus betulus* L. near the city of Kyiv. *Ukrainian Botanical Journal*, 11(1): 30–34. [Любченко В.М. 1983. Широколистяні ліси з участю *Carpinus betulus* L. поблизу м. Києва. *Український ботанічний журнал*, 11 (1): 30–34].
- Luibchenko V.M., Padun I.M. 1985. The current state of the vegetation of the Hosiiv Forest Park. *Ukrainian Botanical Journal*, 42(1): 65–70. [Любченко В.М., Падун І.М. 1985. Сучасний стан рослинності Голосіївського лісопарку. *Український ботанічний журнал*, 42(1): 65–70].
- Magurran A.E. 1992. *Ecological diversity and its measurement*. Moscow: Mir, 181 pp. [Мэгарран А.Э. *Экологическое разнообразие и его измерение*. Москва: Мир, 181 с.]. <https://doi.org/10.1007/978-94-015-7358-0>
- Mosyakin S.L., Yavorska O.G. 2002. The nonnative flora of the Kiev (Kyiv) Urban Area, Ukraine: A checklist and brief analysis. *Urban Habitats*, 1(1): 45–65.
- Odum E.P. 1975. *Fundamentals of Ecology*. Ed. N.P. Naumov. Moscow: Mir, 740 pp. [Одум Ю. 1975. *Основы экологии: научное издание*. Под ред. Н.П. Наумова. Москва: Мир, 740 с.].
- Official lists of regional rare plants of administrative territories of Ukraine (reference book)* 2012. Compiled by T.L. Andrienko, M.M. Peregrum. Kyiv: Alterpress, 148 pp. [Офіційні переліки регіонально рідкісних рослин адміністративних територій України (довідкове видання). 2012. Укладачі: Т.Л. Андрієнко, М.М. Перегрим. Київ: Альтерпрес, 148 с.].
- Onyshchenko V.A. 2011. Vegetation of the Teremku area (Holosiivskyi NNP, Kyiv). *Biological Systems*, 3(1): 56–74. [Онищенко В.А. Рослинність урочища Теремки (НПП Голосіївський, м. Київ). *Біологічні системи*, 3(1): 56–74].
- Onyshchenko V.A., Pryadko O.I., Virchenko V.M., Arap R.Ya, Orlov O.O., Datsiuk V.V. 2016. *Vascular plants and bryophytes of Holosiivskyi National Nature Park*. Kyiv: Alterpress, 94 pp. [Онищенко В.А., Прядко О.І., Вірченко В.М., Арап Р.Я., Орлов О.О., Датишук В.В. 2016. *Судані рослини та мохи Голосіївського національного природного парку*. Київ: Альтерпрес, 94 с.].

- Орлов О.О., Дацюк В.В. 2016. Судинні рослини і мохоподібні національного природного парку "Голосіївський". Київ: Альтерпрес, 94 с.].
- Padun I.M. 1985. The current state of vegetation of the local landscape "Feofania". *Ukrainian Botanical Journal*, 42(2): 17–20. [Падун І.М. 1985. Сучасний стан рослинності урочища "Феофанія". *Український ботанічний журнал*, 42(2): 17–20].
- POWO. 2024–onward. *Plants of the World Online*. Available at: <http://powo.science.kew.org> (Accessed 01 April 2024).
- Povarnitsyn V.A., Shendrikov M.I. 1957. Types of forest of the Academy of Sciences Research Forestry of the Ukrainian SSR "Feofania". *Ukrainian Botanical Journal*, 14(1): 75–85. [Поварніцин В.О. Шендріков М.І. 1957. Типи лісу дослідного лісництва Академії наук Української РСР "Феофанія". *Український ботанічний журнал*, 14(1): 75–85].
- Pryadko O.I., Datsyuk V.V., Arap R.Ya., Volokhova O.V. 2019. Adventitious fraction of the flora of the Holosiivskiy National Nature Park. In: *Synanthropization of the vegetation cover of Ukraine: III All-Ukrainian Scientific Conference*. Kyiv: Nash Format, pp. 146–150. [Прядко О.І., Дацюк В.В., Арап Р.Я., Волохова О.В. 2019. Адвентивна фракція флори НПП "Голосіївський". В зб.: *Синантропізація рослинного покриву України: III Всеукраїнська наукова конференція (м. Київ, 26–27 вересня 2019 р.)*. Київ: Наш формат, с. 146–150].
- Radchenko V.G., Burda R.I., Pashkevych N.A., Koniakin S.M., Krakhmalnyi O.F., Gaponova L.P., Matiashuk R.K., Supova T.V., Dubrovsky Y.V. 2019. Park-monument of landscape art Feofania — a refugium of the biotic diversity of the urban ecosystem of Kyiv. *Environmental Sciences*, 2(25): 138–146. [Радченко В.Г., Бурда Р.І., Пашкевич Н.А., Конякін С.М., Крахмальний О.Ф., Гапонова Л.П., Матяшук Р.К., Шупова Т.В., Дубровський Ю.В. Парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва Феофанія – осередок біотичного різноманіття урбаноекосистеми Києва. *Екологічні науки*, 2(25): 138–146.]. <https://doi.org/10.32846/2306-9716-2019-2-25-22>
- Red Data Book of Ukraine. Plant Kingdom*. 2009. Ed. Ya.P. Didukh. Kyiv: Globalconsulting, 912 pp. [Червона книга України. Рослинний світ. 2009. Ред. Я.П. Дідух. Київ: Глобалконсалтинг, 912 с.].
- Reimers N.F. 1990. *Environmental management. Dictionary*. Moscow: Mysl, 639 pp. [Реймерс Н.Ф. 1990. *Природопользование: словарь-справочник*. Москва: Мысль, 639 с.].
- Sheliah-Sosonko Yu.R., Andrienko T.L. 1985. Vegetation of Ukraine. In: *Nature of the Ukrainian SSR. Vegetable Kingdom*. Kyiv: Naukova Dumka, pp. 130–200. [Шеляг-Сосонко Ю.Р., Андриенко Т.Л. 1985. Растительность Украины. В кн.: *Природа Украинской ССР. Растительный мир*. Киев: Наукова думка, с. 130–200].
- Shmida A. 1984. Whittaker's plant diversity sampling method. *Israel Journal of Botany*, 33(1): 44–46.
- Whittaker R.H. 1980. *Communities and ecosystems*. Moscow: Progress, 327 pp. [Уиттекер Р. 1980. *Сообщества и экосистемы*. Москва: Прогресс, 327 с.].

Spatial ratios of native and alien species of vascular plants in forests in the southwest of Kyiv and the adjacent areas

S.M. KONIAKIN, R.I. BURDA, V.V. BUDZHAK

Institute for Evolutionary Ecology, National Academy of Sciences of Ukraine,
37 Lebedeva Str., Kyiv 03143, Ukraine

Abstract. Using the case of isolated oak-hornbeam forests in the green zone of the Kyiv Urban Area, spatial ratios of native and alien species of vascular plants were determined. The sampling method used by Whittaker (1980) made it possible to discover the following: the abundance of 134 species per 60 m² in 12 localities varied from 880 to 1 individual/m² with an average of 106.5 individuals/m². The total species abundance of alien species ranged from 423 to 1 individual/m². The highest total abundance values were observed in *Adoxa moschatelliana* — 880, *Impatiens parviflora* — 423, *Galium odoratum* — 371, *Rubra holostea* — 367, and *Prunus avium* — 254 individuals/m². At five spatial levels in 12 localities, 230 species from 142 genera and 58 families of vascular plants were found, including 48 alien species from 38 genera and 23 families. High species occurrence along with aboriginal forest species (*Adoxa moschatelliana* in 12 localities, *Acer platanoides*, *Carpinus betulus*, *Galium odoratum*, *Prunus avium*, *Tilia cordata*, *Viola odorata* in 10 localities) is characteristic only of *Impatiens parviflora* — 12 localities and *Acer negundo* — 10 localities. In general, the spatial ratios of native and alien species confirm the trends of recreational digression of hornbeam-oak forests in the green zone of the Kyiv Urban Area.

Keywords: Kyiv Urban Area, locality, species abundance, species diversity, species frequency