



Structure and seasonal dynamics of the alien fraction of the flora of "Gagarin Park" (Dnipro)

O. I. Lisovets, V. H. Udzhmadzhuridze

Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine

Article info

Received 12.10.2022

Received in revised form
19.10.2022

Accepted 30.10.2022

Oles Honchar Dnipro National
University, Gagarin Ave., 72,
Dnipro, 49010, Ukraine.
Tel.: +38-050-421-69-69
E-mail:
lisovetselena@gmail.com

Lisovets, O.I., Udzhmadzhuridze, V. H. (2022). Structure and seasonal dynamics of the adventitious fraction of the flora of "Gagarin Park" (Dnipro). Ecology and Noospherology, 33(2), 61–67. doi:10.15421/032210

Alien species significantly change the structure and functions of green spaces in cities, can affect people's health and cause economic damage to the urban economy. Studies show that the flora of urboecosystems has been significantly transformed by human economic activity, which causes the spread and rapid advancement of invasive species and the reduction of phytodiversity. The object of the study was the grass cover of "Gagarin Park" (Dnipro). The species composition and projective cover of vascular plants of the grass layer were studied in April–May and June–July 2021–2022. Experimental sites measuring 3×3 m were laid in different parts of the park, the total number of spring descriptions – 420, summer – 230. Field work was carried out using classic geobotanical methods of research (route-reconnaissance, detailed-route, geobotanical description, establishment of test plots). 121 species of vascular plants belonging to 45 families were recorded in the grass cover of Gagarin Park (Dnipro). The most numerous are Asteraceae (17%) and Poaceae (12%). At the beginning of the growing season, the families Lamiaceae, Rosaceae, and Scrophulariaceae are characterized by the richest species composition; in the summer, the role of Aceraceae, Brassicaceae, Caryophyllaceae, Fabaceae, and Rosaceae increases. 42 adventive species belonging to 29 families were found in the grass layer of the park. The share of adventitious plants increases during the growing season from 22 to 37% in species composition. In spring, representatives of the Asteraceae, Lamiaceae, and Scrophulariaceae families predominate among the 12 registered adventives (15% each), in summer the number of adventive species increases to 36, and the Asteraceae family dominates (28%). The spectrum of life forms is dominated by herbaceous annuals - 33.3% and perennials - 23.8%, as well as numerous seedlings of woody species – 21.4%. There are much fewer biennials (9.5%) and vines (7.1%), biennials and shrubs are represented singly. American species (33.4%) are the leaders in species diversity by origin: North American and South American migroelements have 13 and 1 species, respectively. There are also numerous representatives of Mediterranean (23.8%) and Asian origin (21.4%). This ratio is more typical for the group of invasive plants than for alien species of Ukraine as a whole. The predominance of species of American origin indicates that plants that grow in similar conditions in their original habitat are best adapted to new conditions. This confirms the proposition that species with a transcontinental habitat type have greater opportunities for adaptation to new conditions than species originating from adjacent floristic regions. The spectrum of adventitious plant biomorphs in «Gagarin Park» is dominated by annuals in the spring, but in the summer the share of woody species seedlings increases. Among the life forms according to K. Raunkier (or climamorph), the largest percentage belongs to therophytes in spring, and phanerophytes and hemcryptophytes in summer. The dominant group of biomorphs is vegetatively immobile plants – 80% in spring and 55% in summer. Cenomorphic analysis of the grass cover indicates the dominance of ruderals throughout the season, which is natural for the analyzed group of adventive plants. Xeromesophytes and mesophytes predominate among hygromorphs, and mesotrophs among tromorphs, which indicates favorable conditions for the growth of tree vegetation in the park. Among the heliomorphs, heliophytes and scioheliophytes predominate, which reflects the increased level of illumination under the canopy of woody park plants compared to typical forest phytocenoses. In the grass cover of the «Gagarin park», representatives of alien species with high and medium indicators of phytocenotic activity were found. Among them, most of them belong to invasive plants and transformative species – *Impatiens parviflora*, *Solidago canadensis*, *Acer negundo*, *Erigeron annuus*, they are the ones that pose a threat to the phytodiversity of the studied ecosystem, inhibit naturalization processes

and require measures to regulate the number of populations. Due to the detected increased phytocenotic activity of *Partenocissus quinquefolia* and *Vitis vinifera*, we state that these species acquire invasive properties, therefore they require the attention of researchers and monitoring.

Keywords: «Gagarin park»; alien species; transformative species; phytocenotic activity; grass cover; ecomorphic analysis

Структура і сезонна динаміка адвентивної флори «Парку Гагаріна» (м. Дніпро)

О. І. Лісовець, В. Г. Уджмаджурідзе

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Дніпро, Україна

Наведено результати досліджень трав'яного покриву «Парку Гагаріна» м. Дніпра. Показано частку адвентів у весняному і літньому покриві, виконано біо-географічний та систематичний аналіз адвентивної фракції, наведено їхню біо-екоморфічну характеристику. У трав'яному ярусі парку виявлено 42 адвентивних види, які відносяться до 29 родин. Частка адвентивних рослин збільшується протягом вегетаційного сезону від 22 до 37 % у видовому складі. Весною з 12 зареєстрованих адвентів переважають представники родин Asteraceae, Lamiaceae, Scrophulariaceae (по 15 %), влітку кількість адвентивних видів зростає до 36, домінує родина Asteraceae (28 %). За ареалом походження у видовому різноманітті лідирують американські види (33,4 %). Численні також представники Середземноморського (23,8 %) та Азіатського походження (21,4 %). На початку сезону найбільше рослин, що походять з Азії – 27 %, влітку – які походять з Північної Америки (30 %). Досліджено показники трапляння, проєктивного покриття та фітоценотичної активності адвентів. Найвищими вони виявилися у інвазійних рослин і видів-трансформерів – *Impatiens parviflora*, *Solidago canadensis*, *Acer negundo*, *Erigeron annuus*. Тому зроблено висновок, що саме вони являють аггрозу фіторізноманіттю дослідженої екосистеми, гальмують процеси натуралізації і потребують заходів регулювання чисельності популяцій. Через виявлену підвищену фітоценотичну активність *Partenocissus quinquefolia* та *Vitis vinifera* також набувають інвазійних властивостей, тому вимагають уваги дослідників і моніторингу.

Ключові слова: «Парк Гагаріна»; адвентивні види; види-трансформери; фітоценотична активність; трав'яний покрив; екоморфічний аналіз

Вступ

Упродовж десятиліть вчені закликали до соціальних змін, які зменшать наш вплив на природу. Незважаючи на те що багато було збережено, наше природне середовище продовжує погіршуватися під вагою нашого споживання. Людство безпосередньо залежить від продукції природи; таким чином, цей занепад вплине на нас так само, як і на інші види, з якими ми ділимо цей світ (Díaz et al., 2019). У сучасних урбоекосистемах повсюдно відбуваються процеси синантропізації та адвентизації – заміщення видів природних угруповань синантропними і чужорідними, стійкими до антропогенного впливу (Potgieter et al., 2019). Адвентивні види беруть все більшу участь у флорогенезі як у природних угрупованнях, так і на урбанізованих територіях. Проблема адвентизації рослинного покриву тісно пов'язана з проблемою збереження біологічного різноманіття на всіх рівнях і тому привертає увагу як вітчизняних дослідників (Protopopova et al., 2002, 2009, 2014; Tarasov, 2012; Burda et al., 2015; Dubyna et al., 2022 та ін.), так і зарубіжних (Ashton et al., 2005; Braun et al., 2016; Chytrý et al., 2009; Langmaier & Lapin, 2020; Lapin et al., 2019; Ryšek et al., 2020 та ін.).

Чужорідні види істотно змінюють структуру і функції зелених насаджень у містах, можуть впливати на здоров'я людей та завдавати економічних збитків міському господарству. Дослідження свідчать, що флора урбоекосистем суттєво трансформована господарською діяльністю людини, яка зумовлює поширення і швидке просування інвазійних видів й зменшення фіторізноманітності.

Потреба в детальній інформації про чужорідні види рослин ще більше актуалізується з огляду на приєднання України до Конвенції про біорізноманіття та необхідності окремо звітувати про стан фітоінвазій (Burda, 2012).

Ключову роль у зростанні інвазійної здатності адвентивних видів відіграли зміни кліматичних чинників,

зокрема температури та зволоження (Lykholat et al., 2017). Тому дослідження динаміки адвентів може мати індикаторне значення цих процесів, а також виступати показником ступеня антропогенної трансформації рослинних угруповань.

Матеріали та методи досліджень

Дослідження проводили в рекреаційній зоні ботанічного саду Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара, яка традиційно визначається як парк ім. Ю. Гагаріна. Паркове насадження було створене після Другої світової війни на місці природного дубового лісу. У 2019 році реконструйовано територію парку площею 2,8 га. Реконструкція призвела до гомогенізації екологічних умов окремих частин парку, роль крон дерев зменшилася (Kunakh et al., 2021).

Об'єктом дослідження був трав'яний покрив парку. Видовий склад і проєктивне покриття судинних рослин трав'яного ярусу досліджували у квітні–травні та червні–липні 2021–2022 рр. Дослідні майданчики розміром по 3×3 м закладали в різних частинах парку, загальна кількість весняних описів – 420, літніх – 230. Польові роботи проводили з використанням класичних геоботанічних методів досліджень (маршрутно-рекогносцирувальний, детально-маршрутний і геоботанічного опису, закладання пробних площ) (Yakubenko et al., 2018). Назви видів рослин та автори наведені за Vascular plants of Ukraine: A nomenclatural checklist (Mosyakin, Fedoronchuk, 1999).

Результати та їх обговорення

У трав'яному покриві парку Гагаріна (м. Дніпро) зафіксовано 121 вид судинних рослин, які відносяться до 45 родин. Найчисельнішими є Asteraceae (17 %) і Poaceae (12 %). На початку вегетаційного сезону найбільш багатим

видовим складом характеризуються родини Lamiaceae, Rosaceae, Scrophulariaceae, влітку зростає роль Aceraceae, Brassicaceae, Caryophyllaceae, Fabaceae і Rosaceae.

У трав'яному ярусі парку виявлено 42 адвентивних види, які відносяться до 29 родин. Частка адвентивних рослин збільшується протягом вегетаційного сезону від 22 до 37 % у видовому складі. Весною з 12 зареєстрованих адвентів переважають представники родин Asteraceae,

Lamiaceae, Scrophulariaceae (по 15 %), влітку кількість адвентивних видів зростає до 36, домінує родина Asteraceae (28 %). Аналіз біо-еколого-географічних характеристик виявлених чужорідних видів рослин (табл. 1) виконано з використанням відомостей В. В. Протопопової (Protopopova, 1991), Б. О. Барановського (Baranovski et al., 2017), В. В. Протопопової та Шевери (Protopopova & Shevera, 2019).

Таблиця 1

Біо-географічна характеристика адвентивних видів рослин парку

Види	Біо-морфи	Первинний ареал	Інвазійні види	Натуралізовані		Спонтанні	
				архео-фіти	кено-фіти	архео-фіти	кено-фіти
<i>Acer negundo</i> L. (seedlings)	Arb	NA	+		+		
<i>Aesculus hippocastanum</i> L. (seedlings)	Arb	E			+		
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle (seedlings)	Arb	As	+		+		
<i>Ambrosia artemisifolia</i> L.	Ann	NA	+		+		
<i>Anisantha tectorum</i> (L.) Nevski	Ann	MIT	+	+			
<i>Artemisia absinthium</i> L.	Per	IT		+			
<i>Asclepias syriaca</i> L.	Per	NA	+		+		
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik	Ann	WM	+	+			
<i>Cardaria draba</i> (L.) Desv.	Per	EAs			+		
<i>Celtis occidentalis</i> L. (seedlings)	Arb	NA			+		
<i>Cichorium intybus</i> L.	Per	MIT	+	+			
<i>Cynoglossum officinale</i> L.	Ann	M		+			
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Desf.	Ann	NA	+		+		
<i>Erigeron canadensis</i> L.	Ann	NA	+		+		
<i>Fumaria schleicheri</i> Soy.-Will.	Ann	IT		+			
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	Ann	SA	+				+
<i>Gleditsia triacanthos</i> L. (seedlings)	Arb	NA			+		
<i>Hedera helix</i> L.	L	E			+		
<i>Heliopsis helianthoides</i> (L.) Sweet	Bien	NA			+		
<i>Hemerocallis fulva</i> (L.) L.	Per	AsE			+		
<i>Hordeum murinum</i> L.	Ann	TMI			+		
<i>Hosta plantaginea</i> (Lam.) Asch.	Per	AS			+		
<i>Impatiens parviflora</i> DC.	Ann	AS	+		+		
<i>Juglans regia</i> L. (seedlings)	Arb	MAAs			+		
<i>Lamium amplexicaule</i> L.	AnnBien	MIT		+			
<i>Lamium purpureum</i> L.	AnnBien	M		+			
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	Fr	ME		+			
<i>Morus alba</i> L. (seedlings)	Arb	As		+			
<i>Partenocissus quinquefolia</i> (L.) Planch	L	NA			+		
<i>Populus x canadensis</i> Moench (seedlings)	Arb	NA/ Hybrid					+
<i>Potentilla indica</i> (Andrews) T. Wolf	AnnBien	AS			+		
<i>Robinia pseudoacacia</i> L. (seedlings)	Arb	NA	+		+		
<i>Saponaria officinalis</i> L.	Per	M					+
<i>Solanum nigrum</i> L.	Ann	E		+			
<i>Solidago canadensis</i> L.	Per	NA	+		+		
<i>Sonchus arvensis</i> L.	Per	M		+			
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Ann	M		+			
<i>Veronica arguteserrata</i> Regel & Schmalh.	Ann	AS					+
<i>Veronica persica</i> Poir. ex Lam.	AnnBien	EM			+		
<i>Viola hissarica</i> Juz.	Per	AS			+		
<i>Vitis vinifera</i> L.	L	?			+		
<i>Xanthoxalis dillenii</i> (Jacq.) Holub	Ann	NA	+		+		

Умовні позначення: * Вид-трансформер. **Біоморфи:** Ann (Annuus) – однорічник; Bien (Biennis) – дворічник; Per (Perennis) – багаторічник; Fr (Frutex) – куш; Arb (Arbor) – дерево; L – ліана.

Мікроелемент (первинний ареал): As – Азіатський; E – Європейський; M – Середземноморський; NA – Північноамериканський; SA – Південноамериканський; IT – Іранотуранський; T – Туранський; WM – Західно-Середземноморський; ? – невстановлений; Hybrid – утворює гібриди з іншими видами.

У спектрі життєвих форм переважають трав'яні однорічники – 33,3 % та багаторічники – 23,8 %, також численні проростки деревних порід – 21,4 %. Значно менше одно-, дворічників (9,5 %) і ліан (7,1 %), дворічники і чагарники представлені одинично.

За ареалом походження у видовому різноманітті лідирують американські види (33,4 %): Північноамериканський і Південноамериканський мікроелементи мають відповідно 13 і 1 вид. Численні також представники Середземноморського (23,8 %) та Азійського походження (21,4 %). Таке співвідношення більш характерне для групи інвазійних рослин, ніж для адвентів України в цілому. Переважання видів американського походження свідчить, що до нових умов найкраще адаптуються рослини, які у первинному ареалі ростуть у подібних умовах. Цим підтверджується те положення, що види із трансконтинентальним типом ареалу мають більші можливості для пристосування в нових умовах, ніж види, які походять із суміжних флористичних областей (Protopopova & Shevera, 2019).

За способом імміграції переважають ергазіофіти (свідомо завезені, але згодом здичавили й натуралізувалися) – 90,5 %, ксенофітів (видів, несвідомо занесених людиною) майже в 10 разів менше. За часом занесення найбільш чисельні ксенофіти (занесені на територію України після 16 століття) – 69,0 %, археофітів (занесених до початку 16 століття) виявлено лише 31,0 %. Такі тенденції є загальними для адвентивних видів України (Protopopova, 1991).

Адвентивні види, які відмічені в парку, можна поділити на дві групи – перша включає 28 чужорідних видів, які зустрічаються в парку, але не здатні формувати стійкі популяції. Другу групу утворюють 14 адвентивних видів, які утворюють стійкі популяції, мають великий потенціал до поширення. Саме такі види і є інвазійними і найбільш небезпечні для природних екосистем. На особливу увагу заслуговують види-трансформери, які докорінно змінюють видовий склад природних рослинних угруповань (Protopopova et al., 2014).

Середнє проєктивне покриття адвентивних видів – показник важливого тим, що він опосередковано характеризує біомасу і фотосинтетичну продуктивність рослин (табл. 2).

Проективне покриття визначається переважно ступенем сприятливості умов існування виду в даному біотопі або найважливішими екологічними факторами навколишнього середовища, особливо тими, що знаходяться в мінімумі і є лімітуючими. Тому за цим показником можна судити щодо сприятливості місцеперебування для кожного виду.

Дослідження середнього проєктивного покриття видів показало, що мінімальні показники проєктивного покриття на дослідних ділянках становили менше 1 % (*Fumaria schleicheri*, *Veronica persica*, *Sonchus oleraceus*, *Lamium amplexicaule*). Максимальний показник середнього проєктивного покриття навесні належить *Impatiens parviflora* ($30,99 \pm 4,77$ %), влітку – *Galinsoga parviflora* ($25,50 \pm 31,30$ %) та *Partenocissus quinquefolia* ($23,91 \pm 6,33$ %). До видів з масовим (більше 7,5 % за класифікацією Л. Г. Раменського) проєктивним покриттям навесні належить один адвент – *Impatiens parviflora*, влітку п'ять – *Galinsoga parviflora*, *Vitis vinifera*, *Partenocissus quinquefolia*, *Hordeum murinum* та *Impatiens parviflora*.

Також важливим критерієм видів при моніторингових дослідженнях є фітоценотична активність – інтегральний показник їхньої зустрічальності і проєктивного покриття.

Активність видів в угрупованнях – відображення ценотичної структури останніх, міра їх процвітання. Вивчення фітоценотичної активності (табл. 3) дало змогу встановити, що цей показник коливається в межах від 0,32 (*Veronica persica*, *Lamium amplexicaule*) до 32,6 *Impatiens parviflora*.

Серед представників з високими і середніми показниками фітоценотичної активності більшість відносяться до інвазійних і видів-трансформерів – *Impatiens parviflora*, *Solidago canadensis*, *Acer negundo*, *Erigeron annuus*, саме вони являють загрозу біорізноманіттю в рослинному покриві парку, гальмують процеси натуралізації і потребують заходів регулювання чисельності популяцій. Інвазійних властивостей набувають також *Partenocissus quinquefolia* та *Vitis vinifera*, тому ці види вимагають уваги дослідників і моніторингу.

Розрив-трава дрібноkwіткова (*Impatiens parviflora*) – найбільш поширений вид у «Парку Гагаріна», де створює стійкі популяції. Поширенню цього адвентивного виду сприяють його особливості росту та розмноження. Це однорічна рослина, яка розмножується насінням, невибаглива до ґрунту, тіньовитривала. В Україні *I. parviflora* характеризується як рудеральний чужорідний вид, який наразі проник до деревних насаджень, зокрема, до умовно природних лісових ценозів із заповідниками включно (Burda, 2012). Завдяки високій конкурентоспроможності (легко запилюється різними комахами, висока насіннєва продуктивність, ранні та довготривалі строки появи сходів і процесу плодоношення, розповсюдження насіння на далекі відстані тощо) пригнічує види природної флори через зміни режиму освітлення (Florjanová & Münzbergová, 2017). У природних умовах заміщує аборигенний *I. noli-tangere* L., пригнічує зарості *Aegopodium podagraria* L., *Lamium galeobdolon* (L.) L. та інших видів. *Impatiens parviflora* створює дуже щільні зарості, й за наявності великого обсягу біомаси в місцях його поширення змінюється кліматичний мікорежим, що призводить до трансформації видового складу (Protopopova et al., 2014).

У спектрі біоморф адвентивних рослин «Парку Гагаріна» навесні переважають однорічники, проте влітку зростає частка проростків деревних видів. Серед життєвих форм за К. Раункієром (або кліматоморф) найбільший відсоток навесні належить терофітам, влітку – фанерофітам і гемікриптофітам. Домінуючою групою біоморф за Л. Г. Раменським є вегетативно нерухливі рослини – 80 % весною та 55 % влітку.

Ценоморфічний аналіз трав'яного покриву вказує на домінування рудерантів протягом всього сезону, що природно для аналізованої групи адвентивних рослин. Серед гігоморф переважають ксеромезофіти та мезофіти, серед трофморф – мезотрофи, що індикує сприятливі умови для зростання деревної рослинності парку. Серед геліоморф переважають геліофіти та сциогеліофіти, що відображує підвищений рівень освітленості під пологом деревних паркових рослин у порівнянні з типовими стійкими лісовими фітоценозами.

Висновки

У трав'яному покриві «Парку Гагаріна» виявлено представників адвентів з високими і середніми показниками фітоценотичної активності. Серед них більшість відносяться до інвазійних рослин і видів-трансформерів – *Impatiens parviflora*, *Solidago canadensis*,

Таблиця 2

Середнє проєктивне покриття і його похибка ($P=0.95$) адвентивних видів рослин у межах облікових майданчиків парку 3×3 м

Вид	Проективне покриття виду, %	
	весна	літо
<i>Acer negundo</i> (seedlings)		5,85 ± 8,17
<i>Aesculus hippocastanum</i> (seedlings)		10,00*
<i>Ailanthus altissima</i> (seedlings)		2,78 ± 1,43
<i>Ambrosia artemisifolia</i>		1,80 ± 2,22
<i>Anisantha tectorum</i>	2,28 ± 1,32	3,73 ± 2,71
<i>Artemisia absinthium</i>		1,00*
<i>Asclepias syriaca</i>		2,00*
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	0,97 ± 0,12	1,75 ± 1,24
<i>Cardaria draba</i>		1,00*
<i>Celtis occidentalis</i> (seedlings)		1,00*
<i>Cichorium intybus</i>		10,00*
<i>Cynoglossum officinale</i>		1,00*
<i>Erigeron annuus</i>		3,05 ± 1,64
<i>Erigeron canadensis</i>		3,00*
<i>Fumaria schleicheri</i>	0,50*	
<i>Galinsoga parviflora</i>		25,50 ± 31,30
<i>Gleditsia triacanthos</i> (seedlings)		1,46 ± 0,47
<i>Hedera helix</i>		1,00*
<i>Heliopsis helianthoides</i>		1,00*
<i>Hemerocallis fulva</i>		15,00*
<i>Hordeum murinum</i>		15,13 ± 11,27
<i>Hosta plantaginea</i>		5,00*
<i>Impatiens parviflora</i>	30,99 ± 4,77	14,47 ± 3,61
<i>Juglans regia</i> (seedlings)		1,29 ± 0,45
<i>Lamium amplexicaule</i>	0,50*	
<i>Lamium purpureum</i>	1,02 ± 0,08	
<i>Ligustrum vulgare</i>		1,00*
<i>Morus alba</i> (seedlings)		1,00*
<i>Partenocissus quinquefolia</i>		23,91 ± 6,33
<i>Populus x canadensis</i> (seedlings)		1,00*
<i>Potentilla indica</i>		3,40 ± 2,72
<i>Robinia pseudoacacia</i> (seedlings)		1,17 ± 0,43
<i>Saponaria officinalis</i>		1,00*
<i>Solanum nigrum</i>		1,00*
<i>Solidago canadensis</i>	4,66 ± 1,73	4,07 ± 1,70
<i>Sonchus arvensis</i>		1,33 ± 1,43
<i>Sonchus oleraceus</i>	0,67 ± 0,72	1,58 ± 0,79
<i>Veronica arguteserrata</i>	2,85 ± 1,37	
<i>Veronica persica</i>	0,50*	
<i>Viola hissarica</i>	1,00*	5,00*
<i>Vitis vinifera</i>		13,20 ± 14,62
<i>Xanthoxalis dillenii</i>	12,00*	

* Вид був зафіксований на 1–2 ділянках, тому похибка не розрахована.

Таблиця 3

Зустрічальність та фітоценотична активність адвентивних видів рослин на облікових майданчиках парку 3×3 м

Вид	Зустрічальність, %		Фітоценотична активність	
	весна	літо	весна	літо
1	2	3	4	5
<i>Veronica arguteserrata</i>	10,5			
<i>Lamium purpureum</i>	10,0		3,20	
<i>Fumaria schleicheri</i>	0,9		0,67	
<i>Lamium amplexicaule</i>	0,2		0,32	
<i>Xanthoxalis dillenii</i>	0,2		1,55	
<i>Veronica persica</i>	0,2		0,32	
<i>Impatiens parviflora</i>	34,3	42,2	32,60	24,71
<i>Solidago canadensis</i>	7,6	13,0	5,95	7,27

1	2	3	4	5
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	7,3	1,9	2,66	1,82
<i>Anisantha tectorum</i>	5,0	5,2	3,37	4,40
<i>Sonchus oleraceus</i>	0,7	1,3	0,68	1,43
<i>Viola hissarica</i>	0,2	0,9	0,45	2,12
<i>Partenocissus quinquefolia</i>		23,0		23,45
<i>Erigeron annuus</i>		9,6		5,41
<i>Hordeum murinum</i>		7,0		10,29
<i>Acer negundo</i> (seedlings)		5,6		5,72
<i>Gleditsia triacanthos</i> (seedlings)		5,6		2,86
<i>Ailanthus altissima</i> (seedlings)		3,9		3,29
<i>Juglans regia</i> (seedlings)		3,0		1,96
<i>Erigeron canadensis</i>		0,9		5,41
<i>Galinsoga parviflora</i>		0,9		4,79
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>		2,2		1,99
<i>Potentilla indica</i>		2,2		2,73
<i>Robinia pseudoacacia</i> (seedlings)		2,2		1,60
<i>Solanum nigrum</i>		2,2		1,48
<i>Vitis vinifera</i>		2,2		5,39
<i>Celtis occidentalis</i> (seedlings)		1,7		1,30
<i>Sonchus arvensis</i>		1,3		1,32
<i>Cynoglossum officinale</i>		0,9		0,95
<i>Morus alba</i> (seedlings)		0,9		0,95
<i>Aesculus hippocastanum</i> (seedlings)		0,4		2,00
<i>Artemisia absinthium</i>		0,4		0,63
<i>Asclepias syriaca</i>		0,4		0,89
<i>Cardaria draba</i>		0,4		0,63
<i>Cichorium intybus</i>		0,4		2,00
<i>Hedera helix</i>		0,4		0,63
<i>Heliopsis helianthoides</i>		0,4		0,63
<i>Hemerocallis fulva</i>		0,4		2,45
<i>Hosta plantaginea</i>		0,4		1,41
<i>Ligustrum vulgare</i>		0,4		0,63
<i>Populus x canadensis</i> (seedlings)		0,4		0,63
<i>Saponaria officinalis</i>		0,4		0,63

Acer negundo, *Erigeron annuus*, саме вони являють загрозу фіторізноманіттю дослідженої екосистеми, гальмують процеси натуралізації і потребують заходів регулювання чисельності популяцій. Через виявлену підвищену фітоценотичну активність *Partenocissus quinquefolia* та *Vitis vinifera* констатуємо, що ці види набувають інвазійних властивостей, тому вимагають уваги дослідників і моніторингу.

Зважаючи, що інвазійні види рослин спричиняють суттєві негативні зміни на популяційному, видовому й екосистемному рівнях, доцільним є систематичний моніторинг цієї фракції флори, оцінювання її можливого впливу на рослинний покрив парку і прилеглих біотопів, а також широке ознайомлення населення регіону з негативними наслідками поширення цих рослин.

References

- Ashton, I. W., Hyatt, L. A., Howe, K. M., Gurevitch, J., & Lerda, M. T. (2005). Invasive species accelerate decomposition and litter nitrogen loss in a mixed deciduous forest. *Ecological Applications*, 15(4), 1263–1272.
- Baranovski, B. O., Manyuk, V. V., Ivanko, I. A., & Karmyzova, L. O. (2017). Analiz flory natsionalnogo pryrodnoho parku «Orilskyi» [Analysis of the flora of the Orilskyi National Nature Park]. Dnipro, Lira (in Ukraine).
- Braun, M., Schindler, S., & Essl, F. (2016). Distribution and management of invasive alien plant species in protected areas in Central Europe. *Journal for Nature Conservation*, 33, 48–57.
- Burda, R. I. (2012). Adventyvnny vyd Impatiens parviflora DC. (Balsaminaceae) u miskykh lisakh Kyieva [Advent species Impatiens parviflora DC. (Balsaminaceae) in urban forests of Kyiv] *Ukr. botan. zhurn.*, 69(3), 352–362 (in Ukrainian).
- Burda, R. I., Pashkevych, N. A., Boiko, H. V., Fitsailo, T. V. (2015). Chuzhoridni vydy okhoronnykh flor Lisostepu Ukrainy [Alien species of protective flora of the Forest Steppe of Ukraine]. Kyiv, Naukova dumka (in Ukrainian).
- Chytrý, M., Pyšek, P., Wild, J., Pino, J., Maskell, L. C. & Vilà, M. (2009). European map of alien plant invasions based on the quantitative assessment across habitats. *Diversity and Distributions*, 15 (1), 98–107.
- Díaz, S., Settele, J., Brondizio, E. S., Ngo, H. T., Agard, J., Ameth, A., Balvanera, P., Brauman, K. A., Butchart, S. H. M., Chan, K. M. A., et al. (2019). Pervasive human-driven decline of life on Earth points to the need for transformative change. *Science*, 366, 3100.
- [Dubyna, D. V., Dziuba, T. P., Iemeljanova, S. M., Protopopova, V. V., Shevera, M. V. \(2022\). Alien Species in the Pioneer and Ruderal Vegetation of Ukraine. Diversity, 14, 1085.](#)

- Florianová, A., & Münzbergová, Z. (2017). Invasive *Impatiens parviflora* has negative impact on native vegetation in oak-hornbeam forests. *Flora*, 226, 10–16.
- Jarčuška, B., Slezák, M., Hrivnák, R., & Senko, D. (2016). Invasibility of alien *Impatiens parviflora* in temperate forest understories. *Flora*, 224, 14–23.
- [Kunakh, O. M., Lisovets, O. I., Yorkina, N. V., & Zhukova, Y. O. \(2021\). Phytoindication assessment of the effect of reconstruction on the light regime of an urban park. *Biosystems Diversity*, 29\(3\), 276–285.](#)
- [Langmaier, M. & Lapin, K. \(2020\). A Systematic Review of the Impact of Invasive Alien Plants on Forest Regeneration in European Temperate Forests. *Front. Plant Sci.*, 11, 524969.](#)
- Lapin, K., Oettel, J., Steiner, H., Langmaier, M., Sustic, D., Starlinger, F., & Frank, G. (2019). Invasive alien plant species in unmanaged forest reserves, Austria. *NeoBiota*, 48, 71.
- [Lykholat, Y. V., Khromykh, N. A., Ivan'ko, I. A., Matyukha, V. L., Kravets, S. S., Didur, O. O., Alexeyeva, A. A., & Shupranova, L. V. \(2017\). Assessment and prediction of the invasiveness of some alien plants in conditions of climate change in the steppe Dnieper region. *Biosystems Diversity*, 25\(1\), 52–59.](#)
- Mosyakin, S. L., Fedoronchuk, M. M. (1999). Vascular plants of Ukraine (Nomenclatural checklist). Kyiv, Naukova dumka (in Ukrainian).
- Potgieter, L. J., Gaertner, M., O'Farrell, P. J., & Richardson, D. M. (2019). Perceptions of impact: invasive alien plants in the urban environment. *Journal of environmental management*, 229, 76–87.
- [Protopopova, V. V., Shevera, M. V. \(2019\). Invasive species in the flora of Ukraine. I. The group of highly active species. *Geo&Bio.*, 17, 116–135 \(in Ukrainian\).](#)
- Protopopova, V. V. (1991). Synantropnaia flora Ukrainy y puty ee razvytiia. Naukova dumka [Synanthropic flora of Ukraine and ways of its development]. Naukova Dumka, Kyiv (in Russian).
- Protopopova, V. V., Shevera, M. V., Fedoronchuk, M. M., Shevchyk, V. L. (2014). Vydy-transformery u flori Serednoho Prydniprov'ia [Transformer species in the flora of the Middle Dnipro region]. *Ukr. botan. zhurn.*, 71(5), 563–572 (in Ukrainian).
- Protopopova, V. V., Mosiakin, S. L., Shevera, M. V. (2002). Fitoinvazii v Ukraini yak zahroza bioriznomanittiu: suchasnyi stan i zavdannia na maibutnie [Phytoinvasions in Ukraine as a threat to biodiversity: current state and challenges for the future] Kyiv, Institute of Botany (in Ukrainian).
- Protopopova, V. V., Shevera, M. V., Mosiakin, L. S. & al. (2009). Invaziini vydy u flori Pivnichnoho Prychornomoria [Invasive species in the flora of the Northern Black Sea region]. Kyiv, Fitosotsiotsentr (in Ukrainian).
- Pyšek, P., Hulme, P. E., Simberloff, D., Bacher, S., Blackburn, T. M., Carlton, J. T., Dawson, W., Essl, F., Foxcroft, L. C., Genovesi, P., et al. (2020). Scientists' warning on invasive alien species. *Biol. Rev.*, 95, 1511–1534.
- Yakubenko, B. Ye., Popovych, S. Yu., Ustymenko, P. M., Dubyna, D. V., Churilov, A. M. (2017). Heobotanika: metodychni aspekty doslidzhen. Navchalnyi posibnyk [Geobotany: methodical aspects of research. Tutorial]. Kyiv, Lira-K (in Ukrainian).
- Tarasov, V. V. (2012). Flora Dnipropetrovskoi i Zaporizkoi oblasteri [Flora of Dnipropetrovsk and Zaporizhzhia Regions]. 2 ed. Lira (In Ukrainian).