



Ю. О. Рум'янков¹, Т. В. Копилова¹, О. Л. Порохнява¹, О. Г. Усольцева¹, В. Я. Заячук², Н. Є. Горбенко²

¹ Національний дендрологічний парк "Софіївка" НАН України, м. Умань, Україна

² Національний лісотехнічний університет України, м. Львів, Україна

ІНВАЗИВНА ЗДАТНІСТЬ *CELTIS OCCIDENTALIS* L. ЯК АДВЕНТИВНОГО ВИДУ ЗА УМОВ АРБОРЕТУМУ ІМ. В. В. ПАШКЕВИЧА НДП "СОФІЙКА" НАН УКРАЇНИ

Виявлено особливості формування самосійного поновлення адвентивного виду *C. occidentalis* у межах експозиційної ділянки арборетуму ім. В. В. Пашкевича Національного дендрологічного парку "Софіївка" НАН України. Встановлено, що просторовому розподілу сіянців характерні виражена мозаїчність та залежність від світлового режиму і відстані до материнських дерев. З'ясовано, що за умов низької освітленості (до 20 тис. лк) можлива поява сіянців у межах проєкції крони материнського дерева, проте їх конкурентоспроможність залишається обмеженою. Виявлено, що за умов помірної освітленості (20-40 тис. лк) визначальним чинником є конкурентна взаємодія з аборигенними видами, яка істотно обмежує чисельність підросту досліджуваного виду. Оцінено вплив високої освітленості (понад 40 тис. лк) на інтенсивність росту та щільність самосіву, що сприяє формуванню локальних осередків підвищеної чисельності. Охарактеризовано закономірності співвідношення між сіянцями адвентивного виду та аборигенних деревних порід, що дало змогу виявити прояви біотичного опору у вигляді зниження частки досліджуваного виду за умов високої щільності місцевих видів. З'ясовано, що інвазійний потенціал виду має контекстно-залежний характер і реалізується тільки за поєднання сприятливого світлового режиму, достатньої кількості діаспор та ослабленої конкуренції аборигенних видів. Проаналізовано сумісний вплив показників освітленості, щільності самосіву, конкурентної взаємодії та дистанції до джерела насіння, що дало змогу виділити ділянки з низьким, помірним і високим рівнями ризику. Встановлено, що за умов регульованого догляду досліджуваний вид не формує стабільних інвазійних популяцій, однак за наявності світлових "вікон" може демонструвати тенденції до локального домінування. Зроблено висновок про доцільність врахування світлового градієнта та структури підросту під час розроблення заходів контролю та регулювання поширення адвентивних видів у штучно сформованих фітоценозах залежно від функціонального призначення ділянок парку.

Ключові слова: самосійне поновлення; світловий режим; просторовий розподіл; конкурентна взаємодія; біотичний опір; інвазійний потенціал; фітоценоз; ризик інвазії.

Вступ / Introduction

Адвентивні види рослин, серед яких трапляються таксони з потенційною або реалізованою інвазивною здатністю, розглядають як один із важливих чинників антропогенно зумовленої трансформації довкілля. Це спричиняє необхідність їх комплексного вивчення з позицій можливостей використання у паркових насадженнях, а також розроблення диференційованих підходів до догляду з урахуванням біологічних, екологічних, економічних і соціальних аспектів. Серед учених, які здійснювали такі дослідження, варто відзначити В. О. Барановського, Л. О. Кармізову [1], Р. І. Бурду [6], Л. В. Зав'ялову [32], В. В. Протопопову, Т. К. Клименко, І. О. Сягайло [14, 20], Т. М. Блекберн та ін. [3], Л. С.

Фокскрофт та ін. [10], Дж. Л. Локвуд та ін. [17], Н. Чеплова та ін. [7], І. А. Дікі та ін. [8]. Дослідження фітоінвазій в Україні інтенсивно розвиваються та мають нормативне підґрунтя, що формується як у науковій, так і в законодавчо-стратегічній площині [6, 20], Указ Президента України № 668/2021, рішення Ради національної безпеки і оборони України від 15 жовтня 2021 р., розпорядження Кабінету Міністрів України № 573-р щодо реалізації цієї Стратегії на 2022-2025 рр., а також розпорядження Кабінету Міністрів України № 1363-р від 20 жовтня 2021 р. про схвалення Стратегії екологічної безпеки та адаптації до зміни клімату на період до 2030 року [19]. Подібні дослідження активно проводять і в країнах Європи [4, 5, 18, 29, 30, 31].

© Copyright 2026 by the author(s)

Рум'янков Юрій Олегович, канд. біол. наук, ст. наук. співробітник, відділ дендрології та паркобудівництва.

Email: rumyankovy@ukr.net; <https://orcid.org/0000-0002-6253-7618>

Копилова Тетяна Валеріївна, канд. біол. наук, ст. наук. співробітник, відділ дендрології та паркобудівництва.

Email: kt.pyracantha@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0001-6792-2809>

Порохнява Ольга Леонідівна, канд. біол. наук, ст. наук. співробітник, відділ дендрології та паркобудівництва.

Email: porokhniava@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-9636-9990>

Усольцева Ольга Геннадіївна, канд. біол. наук, ст. наук. співробітник, відділ дендрології та паркобудівництва.

Email: usoltseva.og@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0001-9253-885X>

Цитування за ДСТУ: Рум'янков Ю. О., Копилова Т. В., Порохнява О. Л., Усольцева О. Г., Заячук В. Я., Горбенко Н. Є. Інвазивна здатність *Celtis occidentalis* L. як адвентивного виду за умов арборетуму ім. В. В. Пашкевича НДП "Софіївка" НАН України. Науковий вісник НЛТУ України. 2026, т. 36, № 2. С. 58–65.

Citation APA: Rumiankov, Yu. O., Kopylova, T. V., Porokhniava, O. L., Usoltseva, O. G., Zayachuk, V. Ya., & Horbenko, N. Ye. (2026). Invasive ability of *Celtis occidentalis* L. as an adventive species in the conditions of the V. V. Pashkevych historical arboretum of the National Dendrological Park Sofiyivka of the NAS of Ukraine. *Scientific Bulletin of UNFU*, 36(2), 58–65.

<https://doi.org/10.36930/40360206>

Водночас, світова практика комплексного вивчення інвазійних рослин у межах об'єктів природно-заповідного фонду є відносно новим напрямом, системний розвиток якого триває тільки кілька десятиліть [10]. Інформація про екологічні наслідки поширення чужорідних видів для флори України, як на загальнодержавному, так і локальному рівнях, залишається фрагментарною та потребує постійного моніторингу. Динамічний розвиток системи природно-заповідного фонду зумовлював необхідність інвентаризації та актуалізації даних про склад флори заповідних територій. З огляду на вимоги Глобальної стратегії охорони рослин [18], забезпечення збереження біорізноманіття неможливе без ґрунтовного аналізу процесів фітоінвазій.

Особливо недостатньо опрацьованими в Україні залишаються питання подальшої поведінки адвентивних деревних видів у паркових фітоценозах, зокрема – в умовах історичних дендропарків, адже досить часто ці види добре натуралізуються та здатні давати життєздатне потомство в антропогенно сформованих біогеоценозах [12, 13]. До провідних центрів таких досліджень належить Національний дендрологічний парк "Софіївка" НАН України – об'єкт ПЗФ та пам'ятка садово-паркового мистецтва світового значення кінця XVIII – початку XIX ст. Діяльність установи спрямована на проведення фундаментальних і прикладних досліджень у природоохоронній сфері, обґрунтування концепцій садово-паркового та ландшафтного будівництва, збереження історико-культурної спадщини та задоволення суспільних потреб у сфері рекреації та освіти [15, 16].

З огляду на викладене, актуальним є дослідження особливостей поширення адвентивних деревних рослин арборетуму ім. В. В. Пашкевича та визначення оптимальних режимів утримання історичної ділянки, задля збереження колекційного фонду та автентичності історичного ландшафту.

Об'єкт дослідження – натуралізація та поширення адвентивного деревного виду *C. occidentalis* у насадженнях історичної ділянки арборетуму ім. В. В. Пашкевича за умов регульованого догляду.

Предмет дослідження – методи і засоби оцінювання інвазійної здатності адвентивного виду, застосування яких забезпечує обґрунтування заходів контролю поширення виду в насадженнях арборетуму.

Мета роботи – проаналізувати особливості просторового поширення адвентивного виду *C. occidentalis* у межах історичної ділянки арборетуму ім. В. В. Пашкевича, що дасть змогу виявити закономірності його натуралізації та удосконалити методику диференційованого управління поширенням *C. occidentalis* в різних екологічних умовах.

Для досягнення зазначеної мети визначено такі основні завдання дослідження:

- встановити видовий і кількісний склад самосійного поновлення на дослідних ділянках, що дасть змогу оцінити структуру підросту та ступінь участі досліджуваного виду у формуванні насаджень;
- з'ясувати особливості формування підросту та визначити ключові екологічні чинники, що зумовлюють поширення *C. occidentalis*, що дасть можливість виявити закономірності його натуралізації та фактори обмеження або активізації розселення;
- оцінити рівень інвазійного потенціалу виду, що дасть можливість визначити ступінь його небезпеки для або-

ригенних фітоценозів та ймовірність формування стійких популяцій;

- обґрунтувати рекомендації з удосконалення режиму утримання насаджень з урахуванням контролю самосіву, що сприятиме запобіганню неконтрольованому поширенню виду та збереженню стабільності штучно сформованих фітоценозів.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Оцінювання інвазійної здатності адвентивного (чужорідного) виду в арборетумі є основою для розроблення стратегії стримування його поширення. Застосування комплексного підходу дає змогу вчасно виявити загрозу та мінімізувати шкоду для колекційних насаджень.

У дослідженні [20] проаналізовано склад і структуру інвазійних видів флори України, де встановлено, що їх поширення супроводжується значними змінами у складі природних фітоценозів і зниженням біорізноманіття.

У роботі [1] досліджено розподіл інвазійних видів за біотопами та ландшафтами, де показано, що їх поширення має виражену просторову неоднорідність і залежить від екологічних умов середовища.

У роботі [27] розглянуто особливості поширення інвазійних рослин у ботанічних садах і дендраріях, де зазначено, що адвентивні види за умов регульованого догляду можуть проявляти різний рівень інвазійної активності залежно від ступеня антропогенного впливу.

У дослідженні [14] проаналізовано ефективність імплементації адвентивних видів у міських фітоценозах, де встановлено, що їх успішність визначається здатністю до адаптації та конкурентної взаємодії з аборигенними видами.

У роботі [26] досліджено процеси біотичної гомогенізації дендрофлори, де доведено, що активне поширення адвентивних видів призводить до уніфікації видового складу насаджень у межах урбанізованих територій.

У роботі [7] проаналізовано роль декоративних деревних видів як потенційних джерел інвазій, де встановлено, що значна частина сучасних інвазійних видів походить із колекційних і декоративних насаджень.

У дослідженні [31] узагальнено підходи до контролю інвазійних рослин, де вказано на необхідність врахування екологічних чинників і просторової структури популяцій під час розроблення заходів управління їх поширенням.

У роботі [16] проаналізовано фітосанітарний стан вікових дерев арборетуму ім. В. В. Пашкевича, що дало змогу охарактеризувати сучасний стан насаджень і визначити передумови для поширення адвентивних видів у межах даної території.

Отже, аналіз останніх досліджень та публікацій свідчить про значну увагу до проблем інвазійної здатності адвентивних рослин, їх екологічних особливостей та впливу на фітоценози. Водночас, питання просторового поширення та особливостей формування самосійного поновлення *C. occidentalis* у насадженнях арборетумів за умов регульованого догляду залишаються недостатньо висвітленими, що зумовлює актуальність проведення даного дослідження.

Матеріали та методи дослідження. У дослідженні застосовано комплекс методів збирання даних про об'єкт дослідження та опрацювання польових матеріалів. Таксономічну ідентифікацію здійснено за визначником [22, 33] та за даними ресурсу (<https://powo.science.kew.org/>). Ступінь натуралізації та інвазійності ад-

вентивних видів оцінено на основі власних польових спостережень. Розподіл видів за інвазійним статусом здійснено відповідно до критеріїв, запропонованих Річардсон та ін. [21].

Результати дослідження та їх обговорення / Research results and their discussion

У межах парку "Софіївка" *C. occidentalis* росте та плодоносить в арборетумі ім. В. В. Пашкевича, на ділянці № 20 (рис. 1). Це дерево другого ярусу заввишки близько 12,0 м і діаметром стовбура 45,5 см, з асиметричною кроною. З північного боку дерево затінює *Catalpa bignonioides* Walter. Параметри освітлення у межах локації материнського дерева *C. occidentalis* становить від 5 до 35 тис. лк. Основний потенціал плодоношення зосереджений у західній частині крони, внаслідок чого, під час опадання плодів насіння переважно потрапляє на кам'яне покриття алеї. Гранітна бруківка істотно обмежує проростання насіння, знижуючи можливості реалізації насінневого поновлення виду. Інша частина насіння потрапляє під намет *Philadelphus coronarius* L., розташованого безпосередньо під кроною *C. occidentalis*.



Рис. 1. *C. occidentalis* на ділянці № 20 арборетуму ім. В. В. Пашкевича / *C. occidentalis* in plot № 20 of the V. V. Pashkevich arboretum

Самосійне поновлення аборигенних видів на ділянці № 20 представлене однорічними особинами *Fraxinus excelsior* L., *Acer platanoides* L., *Tilia cordata* Mill. Однорічні сіянці *C. occidentalis* ростуть під кронами кущів *Ph. coronarius* у кількості 15 шт. (рис. 2). Інтенсивність освітлення локації під кронами жасмину садового становить від 6 до 18 тис. лк. Однак, за результатами багаторічних спостережень, навесні наступного року сіянці каркасу не відновлюють вегетацію через ослаблений фізіологічний стан, що є результатом формування за умов дефіциту світла.

За кількісними показниками адвентивний вид *C. occidentalis* не перевищує рівня значень більшості аборигенних видів. Сіянці аборигенних видів локалізовані у більш освітлених мікростаціях, де інтенсивність освітлення варіює від 25 до 35 тис. лк., що дає змогу сформуватися навіть трав'яному ярусу. Проте, сіянців каркасу серед них не виявлено, тому що материнське дерево *C. occidentalis* у цьому випадку перебуває на відстані 16 м.

Якщо насіння *C. occidentalis* на ділянці № 20 поширювалося переважно барохорно, а світлові "вікна" (25-35 тис. лк) просторово не збігаються з його проекцією

крони, тоді відсутність сіянців у більш освітлених локаціях можна пояснити не низькою конкурентною здатністю, а обмеженням поширення. Отже, інвазійний потенціал *C. occidentalis* тут можна охарактеризувати як просторово обмежений.

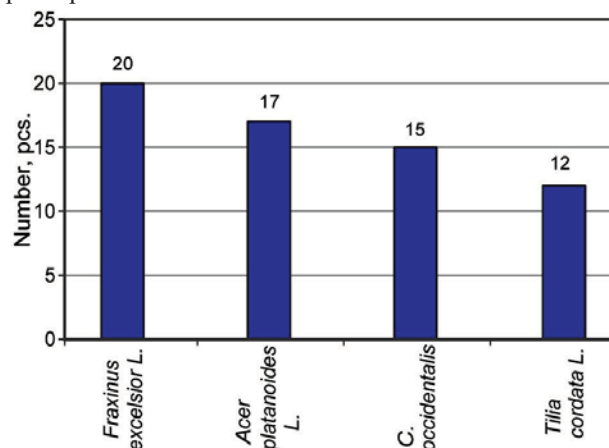


Рис. 2. Кількісна структура самосіву аборигенних та адвентивних видів на ділянці № 20, шт. / Quantitative structure of self-sowing of native and adventitious species on site № 20, pcs.

Відзначимо, що за низьких показників інтенсивності освітлення під наметом (від 6 до 18 тис. лк), каркас проявляє достатню тіньовитривалість на ранніх етапах онтогенезу. Така фотопластичність – це важлива риса потенційно інвазійного виду, тому що у разі розкриття намету (вирубування, всихання кущів, санітарні заходи) ці сіянці можуть різко активізувати ріст. Отже, інвазійний потенціал на ділянці № 20 має латентний характер.

Окрім однорічних сіянців *C. occidentalis* на ділянці № 20, виявлено одне п'ятирічне дерево цього самого виду заввишки 3 м. Особина росте на межі крони материнського дерева та гранітної бруківки з боку відкритого простору. За умов інтенсивного освітлення (55-71 тис. лк) рослина продемонструвала притаманну виду здатність до інтенсивного росту.

Про додаткову можливість поширення насіння *C. occidentalis* за рахунок орнітохорного механізму свідчить наявність одного трирічного екземпляру підросту на суміжній ділянці № 19, що на відстані 25 метрів за межами крони материнського дерева. Умовам його місця зростання характерний відкритий простір із прямим сонячним освітленням, що зумовило інтенсивний ріст молодшої рослини, яка наразі заввишки 2,5 м. Інтенсивність освітлення локації з трирічною рослиною каркасу на ділянці № 19 варіює від 67 до 82 тис. лк.

У процесі штатного догляду видалення молодих рослин (віком 3-5 років) не спровокувало утворення кореневої порослі, що свідчить про відсутність такої здатності у рослин подібного віку.

Окрім трирічної рослини *C. occidentalis*, на ділянці № 19 зафіксовано однорічні сіянці цього самого виду у кількості 26 шт. (рис. 3), які розвиваються під наметом *Picea abies* (L.), за інтенсивності освітлення від 27 до 47 тис. лк.

Самосійне поновлення аборигенних видів на ділянці № 19 представлене однорічними рослинами *A. platanoides*, *F. excelsior* та *T. cordata*. Сіянці локалізовані на відстані 25 м від материнського дерева, ростуть в мікролокаціях за інтенсивності освітлення 27-47 тис. лк. За вказаного діапазону освітленості кількість сіянців *C. occidentalis* перевищує чисельність *T. cordata* у 2,6

раза та *F. excelsior* у 1,3 раза. Водночас, чисельність *A. platanoides* є у 2,3 раза більшою порівняно з *C. occidentalis*, що свідчить про високий репродуктивний потенціал *A. platanoides* за аналогічних екологічних умов.

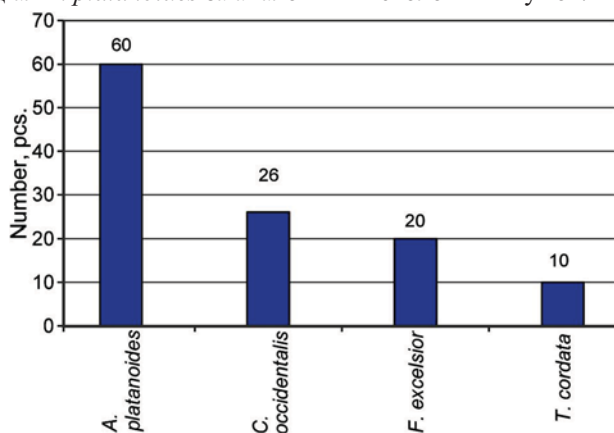


Рис. 3. Кількісна структура самосіву місцевих та адвентивних видів на ділянці № 19, шт./ Quantitative structure of self-sowing of native and adventitious species on site № 19, pcs.

C. occidentalis демонструє вищу успішність поновлення порівняно з аборигенними видами, зокрема – *T. cordata* та *F. excelsior*, що може бути пов'язано з його світлолюбністю та швидкими темпами початкового росту. Однак, переважання *A. platanoides* свідчить про збереження його домінантної ролі у формуванні підросту на цій ділянці.

Отже, за освітленості понад 30 тис. лк. *C. occidentalis* вже здатний конкурувати з окремими аборигенними компонентами підросту та формувати локальні осередки поновлення. За умови активізації орнітохорного перенесення можливе проникнення виду у більш освітлені ніші та посилення конкурентної взаємодії з аборигенними видами. Тобто за наявності освітлених прогалів у насадженнях парку існує потенційний ризик інвазивної здатності цього виду. Водночас, орнітохорний спосіб поширення насіння підвищує ймовірність його занесення за межі доглянутих територій [2, 27]. Про це наголошували також Б. О. Барановський і Л. О. Кармизова у дослідженнях інвазивної флори Північностепового Придніпров'я. Вони встановили, що загрозу біорізноманіттю рівнозначно створюють всі описані ними 357 видів із інвазійною спроможністю незалежно від їх ступеня інвазивності [1]. Також виявлено дві локації сіянців *C. occidentalis* на суміжних ділянках № 15 та 17 у кількості 5 та 20 особин відповідно.

Самосійне поновлення аборигенних та адвентивних видів на ділянці № 15 складається з однорічних рослин *A. platanoides*, *F. excelsior*, *T. cordata*, *Gymnocladus dioica* Lam., *Quercus robur* L., *Cladrastis kentukea* (Dum.Cours.) Rudd, *Carpinus betulus* L. та *C. occidentalis* (рис. 4). Порівняльний аналіз кількісної структури самосійного поновлення свідчить про істотно меншу частку *C. occidentalis* у складі підросту порівняно з більшістю зазначених видів. Параметри освітлення *C. occidentalis* на локації у межах ділянки № 15 – від 15 до 35 тис. лк. Тобто навіть за умов помірної освітленості *C. occidentalis* кількісно істотно поступається аборигенним видам. Відстань від материнського дерева до локації із сіянцями *C. occidentalis* становить близько 45 м. Ми вважаємо, що причиною незначної частки адвентивного виду є обмеження насінневого надходження у зв'язку з орнітохорним способом поширення, який не

гарантує масового перенесення насіння. Тому інвазійний потенціал *C. occidentalis* у межах цієї ділянки має ситуативний характер, який розкривається завдяки фактичній наявності насіння у ґрунті.

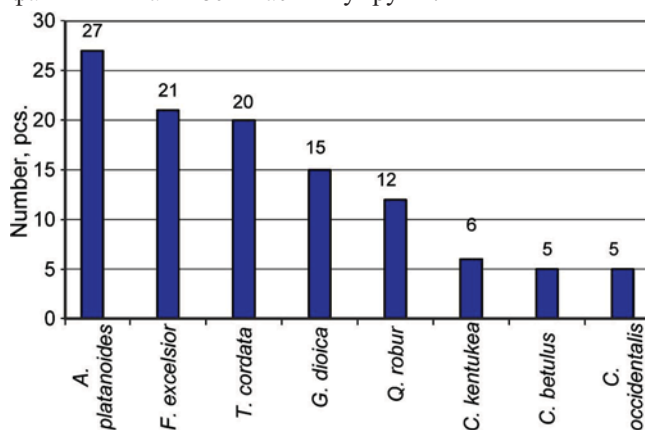


Рис. 4. Кількісна структура самосіву місцевих та адвентивних видів на ділянці № 15, шт./ Quantitative structure of self-sowing of native and adventitious species on site № 15, pcs.

Самосійне поновлення видів на ділянці № 17 складається з однорічних рослин: *C. betulus*, *T. cordata*, *A. platanoides*, *C. occidentalis*, *Morus alba* L., *F. excelsior*, *Quercus rubra* L., *Ulmus glabra* Mill. (рис. 5). За умов освітленості 29-42 тис. лк *C. occidentalis* демонструє задовільний рівень природного поновлення (20 шт.), що свідчить про екологічну відповідність виду даному світловому режиму. Тому лімітуючим фактором інвазії може бути не світловий режим, а ефективність механізму поширення насіння. Відстань від материнського дерева *C. occidentalis* до локації із сіянцями цього виду на ділянці № 17 – 28,5 м. Кількісно він поступається *C. betulus*, *T. cordata* та *A. platanoides*, які потенційно обмежують розширення його ценотичної участі.

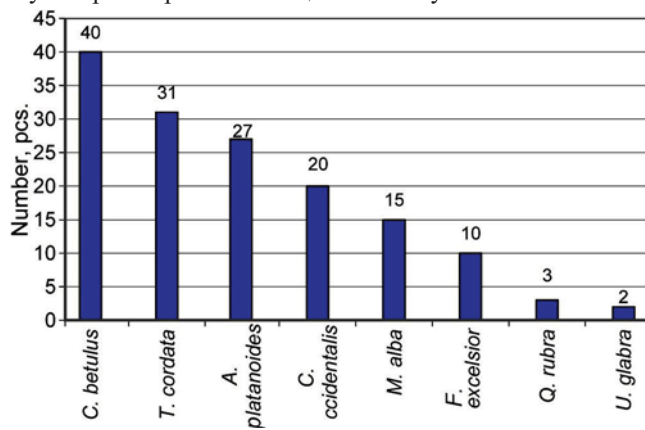


Рис. 5. Кількісна структура самосіву місцевих та адвентивних видів на ділянці № 17, шт./ Quantitative structure of self-sowing of native and adventitious species on site № 17, pcs.

На ділянці № 21 за освітленості від 43 до 62 тис. лк ростуть три рослини *C. occidentalis*, які не вступили у фазу плодоношення (рис. 6). Окрім зазначених трьох молодих рослин, на ділянці виявлено однорічні сіянці цього виду у кількості 21 шт. Ймовірним джерелом їх походження є насіння з дерева на ділянці № 20, яке могло бути механічно перенесеним на відстань близько 21,0 м від материнського дерева.

Самосійне поновлення аборигенних видів на ділянці № 21 складається з однорічних рослин: *F. excelsior*, *U. laevis*, *T. cordata*, *A. platanoides*. (рис. 7). *C. occidentalis* проявив себе як найчисельніший вид у структурі одно-

річного підросту, його в 1,2 раза більше, ніж *F. excelsior*, в 1,3 раза – ніж *U. laevis*, у 2,1 раза – ніж *T. cordata* та у 2,6 раза – ніж *A. platanoides*, що свідчить, про здатність виду до подальшого ценотичного закріплення за таких умов освітлення.



Рис. 6. Три молодих саджанці *Celtis occidentalis* L. на ділянці № 21 арборетуму ім. В. В. Пашкевича / Three young seedlings of *Celtis occidentalis* L. in plot № 21 of the V. V. Pashkevich arboretum

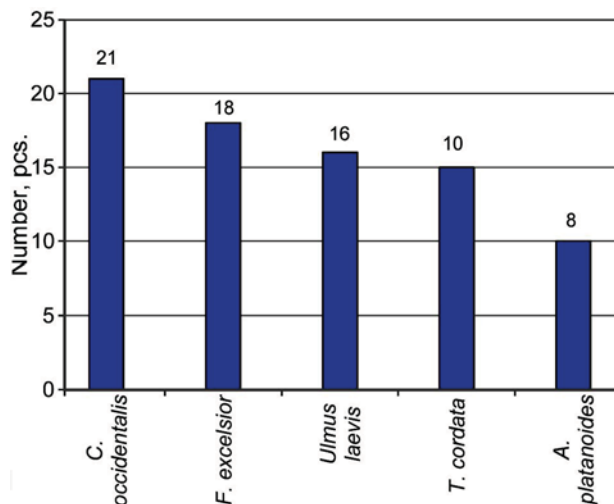


Рис. 7. Кількісна структура самосіву місцевих та адвентивних видів на ділянці № 21, шт. / Quantitative structure of self-sowing of native and adventitious species on site № 21, pcs.

Отже, інвазійний потенціал *C. occidentalis* на ділянці № 21 можна оцінити як підвищений. Проблеми з неконтрольованим поширенням не виникають, якщо вчасно виконувати заходи планового догляду. Проте, як стверджує Н. О. Гавриленко, у разі безумовного домінування *C. occidentalis* у насадженнях виникає потреба контролю його поширення [11]. Тому доцільно проводити щорічний моніторинг та завчасне видалення поновлення інвазивного виду.

Унаслідок аналізу видового та кількісного складу самосіву на досліджуваних ділянках встановлено, що загальна його чисельність становить 522 шт. з 12 видів. Структурі насаджень характерна виражена ценотична нерівномірність з домінуванням *A. platanoides* (26,6 %), *F. excelsior* (19,0 %), *C. occidentalis* (16,7 %) та *T. cordata* (15,9 %), сумарна частка яких досягає 78,2 % від загальної кількості. У складі насаджень переважають аборигенні види, зокрема – *F. excelsior*, *A. platanoides*, *T. cordata*, *C. betulus*, *Q. robur*, *U. glabra* та *U. laevis*, що свідчить про загальну стабільність фітоценозу та наявність біотичного опору. Водночас, серед адвентивних видів тільки *C. occidentalis* характерна значна чи-

сельність і помітна ценотична роль, що вказує на його здатність до успішного самосійного поновлення.

Аналізуючи дані кількісної характеристики, інтенсивності освітлення та способу поширення *C. occidentalis* виявлено, що за умов підвищеної освітленості (45-68 тис. лк; ділянка № 21) каркас демонструє найвищу інвазивну активність і кількісне переважання над аборигенними видами. Це свідчить про реалізацію світлолюбної стратегії та ефективне використання відкритих локацій. У межах помірної освітленості (15-35 тис. лк; ділянки № 15, 17, 19) вид присутній стабільно, проте не займає домінуючої позиції, що вказує на обмеження його конкурентної переваги за умов часткового затінення. Водночас, здатність до поновлення за 6-18 тис. лк (ділянка № 20) підтверджує наявність фотопластичності на ранніх етапах онтогенезу. Отже, світловий режим виступає ключовим тригером інвазійної реалізації, однак сам по собі не гарантує домінування виду. У НБС ім. М. М. Гришка за оцінкою ступеня поширення натуралізованих чужорідних видів, *C. occidentalis* віднесено до групи В (В1) – нових і помірно інвазійно-активних рослин, що формують локальні популяції, здатні утримувати захоплені місця зростання та поступово збільшувати чисельність [27]. Автори наголосили на необхідності контролю його поширення та обмеження чисельності в насадженнях.

За відсутності регуляції в умовах високої освітленості та розрідженого намету завжди існує ризик поступового переходу виду від статусу стабільного чужорідного виду до активного інвазійного компонента, що в остаточному підсумку може призвести до гомогенізації дендрофлори через поширення адвентивних видів. Тому, автори М. В. Шамрай та О. О. Дідур [26] вказали на необхідність моніторингу та механічного видалення агресивних видів.

Враховуючи таку потребу, ми пропонуємо диференційований підхід до управління поширенням *C. occidentalis* на основі оцінки його інвазійного потенціалу за різних екологічних умов.

Доцільною стратегією догляду за умов арборетуму ім. В. В. Пашкевича, де підтримується колекційна та історико-ландшафтна структура насаджень, є керована регуляція підросту. Мета цієї стратегії – не повна елімінація виду, а запобігання його неконтрольованому поширенню, яке в такому разі може призвести до порушення колекційної структури. Керована регуляція підросту реалізується у ході виконання таких заходів:

- систематичний моніторинг щільності та просторового розподілу сіянців *C. occidentalis* (1 раз на рік у період вегетації);
- вибіркове видалення надлишкових рослин у зонах, де вид формує щільні куртини або витісняє аборигенні види;
- збереження поодиноких екземплярів у межах експозиційної цінності, якщо це відповідає концепції арборетуму;
- контроль освітленості: уникнення формування надмірно великих відкритих прогалів, що стимулюють масове поновлення світлолюбних адвентивних видів;
- обмеження плодоношення материнських дерев (санітарне обрізування плодкових гілок або вилучення насіння чи паростків під кроною дерева).

З огляду на функціональне призначення експозиційної зони арборетуму ім. В. В. Пашкевича, що передбачає використання адвентивних, зокрема і потен-

ційно інвазивних видів як елементів колекцій і ландшафтних композицій, утримання *C. occidentalis* у складі колекційних, експозиційних та історичних насаджень є допустимим і обґрунтованим за умови постійного моніторингу та регульованого догляду.

Обговорення результатів дослідження. У дослідженні [2] наведено дані щодо виявлення нових локалітетів адвентивних видів у межах урбанізованих територій, де встановлено їх здатність до швидкого поширення за сприятливих умов середовища. Отримані в нашому дослідженні результати узгоджуються з цими висновками, оскільки *C. occidentalis* також демонструє тенденцію до локального поширення в межах арборетуму за наявності відповідних екологічних передумов.

У роботі [29] проаналізовано особливості появи адвентивних рослин у промислових регіонах, де вказано на значення антропогенного чинника у формуванні їх сучасного ареалу. У нашому дослідженні встановлено, що навіть за умов регульованого догляду поширення *C. occidentalis* частково зумовлюється порушеннями середовища, зокрема – формуванням світлових "вікон".

У дослідженні [30] розглянуто підходи до оцінювання екологічних ризиків адвентивних видів, де наголошено на необхідності врахування просторової структури популяцій. Отримані наші результати підтверджують доцільність такого підходу, оскільки просторовий розподіл самосіву *C. occidentalis* має виражений мозаїчний характер.

У роботі [31] узагальнено сучасні підходи до контролю інвазійних рослин, де зазначено, що ефективне управління можливе тільки за умови врахування екологічних чинників та динаміки популяцій. Це співзвучно з результатами нашого дослідження, які вказують на залежність інтенсивності поновлення *C. occidentalis* від світлового режиму та конкурентної взаємодії.

У дослідженні [25] обґрунтовано необхідність диференційованого підходу до управління інвазійними деревними видами залежно від їх впливу на фітоценози. Отримані наші результати підтверджують цю тезу, оскільки інвазійний потенціал *C. occidentalis* проявляється тільки за певних умов і не є сталим у межах усього досліджуваного простору.

У роботі [5] розроблено підходи до управління чужорідними деревними насадженнями задля запобігання їх інвазійній активності. Наші результати узгоджуються з цими положеннями та додатково конкретизують їх для умов арборетуму, де важливим є врахування структури підросту та локальних екологічних факторів.

У роботі [9] наведено ботанічні та генетичні характеристики *Celtis australis* L. (каркас середземноморський, європейське кропив'яне дерево, лотосове дерево, кропив'яне дерево) та *Celtis occidentalis* L. (каркас західний, американський каркас), вирощених в Єгипті. У своєму дослідженні автори навели порівняльні результати ботанічних особливостей стебел, кори стебел та листя обох рослин, які зазвичай культивуються в єгипетських садах для затінення. Окрім цього, ДНК обох рослин була екстрагована зі зразків листя та проаналізована за допомогою 10 декамерних випадкових праймерів. Загалом було ідентифіковано 159 маркерів випадкової ампліфікованої поліморфної ДНК (RAPD). Також було проведено профілювання білків насіння, яке ви-

явило низьку варіабельність у профілях SDS-PAGE обох рослин.

У дослідженні [19] визначено стратегічні підходи до забезпечення біобезпеки, зокрема – щодо контролю поширення адвентивних видів. Отримані результати підтверджують актуальність впровадження таких підходів у практику утримання дендрологічних парків.

Отже, результати проведеного дослідження узгоджуються із сучасними науковими уявленнями щодо інвазійної здатності адвентивних видів. Водночас, розширюють їх у частині просторового аналізу самосійного поновлення *C. occidentalis* у штучно сформованих фітоценозах. На відміну від попередніх досліджень, у роботі вперше комплексно враховано поєднаний вплив світлового режиму, конкурентної взаємодії та дистанції до джерела насіння, що дало змогу деталізувати механізми локального поширення виду. Це підтверджує доцільність проведення даного дослідження та його наукову новизну.

Отже, внаслідок виконаної роботи можна сформулювати такі наукову новизну та практичну значущість результатів дослідження.

Наукова новизна отриманих результатів дослідження – отримала подальший розвиток методика диференційованого управління поширенням *C. occidentalis*, яка, на відміну від наявних методик, враховує його інвазійний потенціал в різних екологічних умовах арборетуму ім. В. В. Пашкевича, що дає можливість виявляти ділянки з різним рівнем ризику інвазійної активності, прогнозувати напрями подальшого поширення виду та обґрунтовувати ефективні заходи регулювання його чисельності у штучно сформованих фітоценозах.

Практична значущість результатів дослідження – можна використати для вдосконалення системи управління насадженнями з участю адвентивних деревних видів, зокрема – *C. occidentalis*, у межах дендрологічних парків України та інших об'єктів природно-заповідного фонду, а також можуть бути застосовані для удосконалення режиму утримання насаджень на основі диференційованого регулювання самосіву залежно від функціонального призначення ділянок задля зменшення ризиків витіснення аборигенних видів.

Висновки / Conclusions

Проаналізовано особливості просторового поширення адвентивного виду *C. occidentalis* у межах історичної ділянки арборетуму ім. В. В. Пашкевича, що дало змогу виявити закономірності його натуралізації та удосконалити методику диференційованого управління поширенням *C. occidentalis* за різних екологічних умов. За результатами проведеного дослідження можна зробити такі основні висновки.

1. Встановлено видовий і кількісний склад самосійного поновлення, що дало змогу оцінити структуру підросту та визначити частку участі *C. occidentalis* у формуванні насаджень.
2. З'ясовано особливості формування підросту та визначено ключові екологічні чинники поширення *C. occidentalis*, серед яких провідну роль відіграють світловий режим, відстань до материнських дерев і наявність механічних бар'єрів.
3. Оцінено рівень інвазійного потенціалу виду, що дало змогу встановити його натуралізований статус та визначити, що інвазійна здатність має потенційний характер і реалізується тільки за сприятливого поєднання екологічних умов.

4. Обґрунтовано рекомендації з удосконалення режиму утримання насаджень, які передбачають своєчасне та регулярне вилучення самосіву *C. occidentalis* як ефективний, екологічно доцільний і правомірний захід контролю поширення виду за умов регульованого догляду.

References

1. Baranovski, B. O., & Karmyzova, L. O. (2025). Distribution of invasive flora species by biotopes and landscapes in the Northern Steppe Dnipro region. *Issues of Steppe Forestry and Forest Reclamation of Soils*, 54, 54–61. <https://doi.org/10.15421/442506>
2. Bengus, Y. V., & Neko, D. V. (2023). Discoveries of alien plant species in the territory of Kharkiv city and Kharkiv region. In *Records of Alien Plant and Animal Species in Ukraine (Conservation Biology in Ukraine)*, 29, 305–312. URL: https://uncg.org.ua/wp-content/uploads/2023/06/2_Chuzhoridni_20.06_compressed.pdf
3. Blackburn, T. M., Essl, F., Evans, T., Hulme, P. E., Jeschke, J. M., Kühn, I., et al. (2014). A unified classification of alien species based on the magnitude of their environmental impacts. *PLoS Biology*, 12(5), article ID e1001850. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1001850>
4. Braun, M., Schindler, S., & Franz, E. (2016). Distribution and management of invasive alien plant species in protected areas in Central Europe. *Journal for Nature Conservation*, 33, 48–57. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2016.07.002>
5. Brundu, G., & Richardson, D. M. (2016). Planted forests and invasive alien trees in Europe: A code for managing existing and future plantings to mitigate invasion risks. *NeoBiota*, 30, 5–47. <https://doi.org/10.3897/neobiota.30.7015>
6. Burda, R. I., Pashkevych, N. A., Boiko, G. V., & Fitsaylo, T. V. (2015). Alien species of the protected flora of the Forest-Steppe of Ukraine. *Naukova Dumka*, 236 p. URL: https://www.botany.kiev.ua/doc/chuj_vid_flor_ukr.pdf
7. Čeplová, N., Lososová, Z., & Kalusová, V. (2017). Urban ornamental trees as a source of current invaders: A case study from a European city. *Urban Ecosystems*, 20(5), 1135–1140. <https://doi.org/10.1007/s11252-017-0665-2>
8. Dickie, I. A., Bennett, B. M., Burrows, E. L., Martin, A. N., et al. (2014). Conflicting values: Ecosystem services and invasive tree management. *Biological Invasions*, 16, 705–719. <https://doi.org/10.1007/s10530-013-0609-6>
9. El-Alfy, Taha Shahat M. A., El-Gohary, Hamida Mohamed A., Sokkar, Nadia Mohamed, El-Tawab, Sahar Abd., & Al-Mahdy, Dalia Adel Mohamed. (2011, June). Botanical and genetic characteristics of *Celtis australis* L. and *Celtis occidentalis* L. grown in Egypt. *Bulletin of Faculty of Pharmacy, Cairo University*, vol. 49, issue 1, 37–57. <https://doi.org/10.1016/j.bfopcu.2011.07.007>
10. Foxcroft, L. C., Pyšek, P., Richardson, D. M., Genovesi, P., & MacFadyen, S. (2017). Plant invasion science in protected areas: Progress and priorities. *Biological Invasions*, 19, 1353–1378. <https://doi.org/10.1007/s10530-016-1367-z>
11. Havrylenko, N. O. (2022). Plantations of the south-western part of the dendrological park Askania-Nova: Current state and optimization measures. *News of Biosphere Reserve Askania Nova*, 24, 95–99. URL: https://mpnp.forest.gov.ua/materials/Zbirmik_material_conf/Ves_zbirmik_mat_conf/Zbirmik_prac_npp_mp.pdf
12. Henyk, Y. V., & Zayachuk, V. Y. (2013). Composition and structure of spoil tips of mines in Kolomyia coalfield. *Scientific Bulletin of UNFU*, 23(8), 9–18. URL: https://nv.nltu.edu.ua/Archive/2013/23_8/9_Gen.pdf
13. Henyk, Y., & Zayachuk, V. (2015). Successions of plantations on post-technogenic territories of Kolomyia brown coal deposit. *Scientific Bulletin of UNFU*, 25(6), 119–124. URL: <https://nv.nltu.edu.ua/index.php/journal/article/view/923>
14. Klymenko, T., & Syagailo, I. (2020). Efficiency of invasive plant species introduction into urban phytocenoses. *Environmental Sciences*, 1(28), 328–334. <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2020.eco.1-28.53>
15. Kopylova, T. V., Rumiankov, Y. O., Porokhniava, O. L., Muzyka, H. I., Zayachuk, V. Y., & Vegera, L. V. (2024). Dendroflora and landscape organization of the V. V. Pashkevych arboretum of Sofiyivka National Dendrological Park. *Scientific Bulletin of UNFU*, 34(3), 30–37. <https://doi.org/10.36930/40340304>
16. Kopylova, T., Rumiankov, Y., Porokhniava, O., Muzyka, H., Vitnenko, V., Bayura, O., et al. (2025). Phytosanitary condition of age-old trees of the V. V. Pashkevych arboretum of Sofiyivka National Dendrological Park. *Folia Forestalia Polonica, Series A – Forestry*, 67(2), 61–75. <https://doi.org/10.2478/ffp-2025-0007>
17. Lockwood, J. L., Hoopes, M. F., & Marchetti, M. P. (2007). Invasion ecology. *Blackwell Publishing*, 304 p. <https://doi.org/10.1016/j.baae.2007.06.007>
18. McNeely, J. A., Mooney, H. A., Neville, L. E., Schei, P., & Waage, J. K. (Eds.). (2001). A global strategy on invasive alien species. IUCN. URL: <https://www.gisp.org/publications/brochures/globalstrategy.pdf>
19. President of Ukraine. (2021). On the decision of the National Security and Defense Council of Ukraine of October 15, 2021 "On the Strategy of Biosafety and Biological Protection" (No. 668/2021). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/en/668/2021>
20. 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. <https://doi.org/10.15407/gb.2019.17.116>
21. Richardson, D. M., Pyšek, P., Rejmánek, M., Barbour, M. G., Panetta, F. D., & West, C. J. (2000). Naturalization and invasion of alien plants: Concepts and definitions. *Diversity and Distributions*, 6, 93–107. <https://doi.org/10.1046/j.1472-4642.2000.00083.x>
22. Royal Botanic Gardens, Kew. (2025). Plants of the World Online. URL: <https://powo.science.kew.org/>
23. Rumiankov, Y. O. (2011). Soil germination of *Celtis* L. species seeds depending on sprouting conditions. *Journal of Native and Alien Plant Studies*, 7, 68–71. <https://doi.org/10.37555/2707-3114.7.2011.198260>
24. Rumiankov, Y. O. (2013). *Celtis* L. species, their biology and introduction in the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine: thesis for cand. scient. degree of Biology: 03.00.05 – Botany. Kiev. 25 p. URL: <https://dir.ukrintei.ua/view/okd/1767cd08deb71837648bbabb996ddee0>
25. Sádlo, J., Vítková, M., Pergl, J., & Pyšek, P. (2017). Towards site-specific management of invasive alien trees based on impact assessment: The case of *Robinia pseudoacacia*. *NeoBiota*, 35, 1–34. <https://doi.org/10.3897/neobiota.35.11909>
26. Shamray, M. V., & Didur, O. O. (2022). Biotic homogenization of dendroflora in a megapolis (Dnipro, Ukraine). *Visnyk of V. N. Karazin Kharkiv National University. Series Ecology*, 27, 80–93. <https://doi.org/10.26565/1992-4259-2022-27-07>
27. Shnyder, O., Glukhova, S., & Mykhailik, S. (2021). Invasive and harmful plants in botanical gardens and arboreta: Monitoring, impacts, and evaluation methods. In *Conservation of Plants in Connection with Climate Change and Biological Invasions: Proceedings of the International Scientific Conference* (pp. 305–312). URL: https://www.researchgate.net/publication/359039675_Invasive_and_harmful_plants_in_botanical_gardens_and_arboreta_monitoring_negative_impact_evaluation_methods_Inva-zijni_i_skodocinni_roslini_u_botanicnih_sadah_i_dendroparkah_monitoring_negativnij_vpl
28. Sonigo, P., Turbé, A., & Berman, S. (2011). A comparative assessment of existing policies on invasive species in the EU member states and selected OECD countries. *European Commission*, 217 p. <https://doi.org/10.13140/2.1.4371.2000>
29. Trotner, V. V. (2023). Findings of alien plant species in Kryvyi Rih (Dnipropetrovsk region) in July – October 2022. In *Records of Alien Plant and Animal Species in Ukraine (Conservation Biology in Ukraine)*, 29, 486–490. URL: https://uncg.org.ua/wp-content/uploads/2023/06/2_Chuzhoridni_20.06_compressed.pdf
30. Verbrugge, L. N. H., van den Hoop, L., Aukema, R., Beringen, R., et al. (2019). Lessons learned from rapid environmental risk assessments for prioritization of alien species using expert panels. *Journal of Environmental Management*, 249, article ID 109405. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.109405>
31. Weidlich, E. W. A., Florido, F. G., Sorriani, T. B., & Brancalion, P. H. S. (2020). Controlling invasive plant species in ecological res-

- toration: A global review. *Journal of Applied Ecology*, 57, 1806–1817. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13656>
32. Zavalova, L. V. (2017). The most harmful invasive plant species threatening native phytodiversity in protected areas of Ukraine. *Scientific Herald of Chernivtsi University. Biology (Biological Systems)*, 9(1), 87–107. <https://doi.org/10.31861/biosystems2017.01.087>
33. Zayachuk, V. Y. (2008). *Dendrology*. Apriori. URL: https://aleph.lsl.lviv.ua:8991/F?func=find-b&request=000286233&find_code=SYS

Yu. O. Rumiankov¹, T. V. Kopylova¹, O. L. Porokhniava¹, O. G. Usoltseva¹, V. Ya. Zayachuk², N. Ye. Horbenko²

¹ Sofiyivka National Dendrological Park of the NAS of Ukraine, Uman, Ukraine

² Ukrainian National Forestry University, Lviv, Ukraine

INVASIVE ABILITY OF *CELTIS CCIDENTALIS* L. AS AN ADVENTIVE SPECIES IN THE CONDITIONS OF THE V. V. PASHKEVYCH HISTORICAL ARBORETUM OF THE NATIONAL DENDROLOGICAL PARK SOFIYIVKA OF THE NAS OF UKRAINE

The peculiarities of the formation of self-sowing renewal of the introduced species *C. occidentalis* within the exposition area of the V. V. Pashkevych arboretum of the National dendrological park Sofiyivka of the NAS of Ukraine were revealed. It was found that the spatial distribution of seedlings is characterized by pronounced mosaicism and depends on the light regime and distance to the mother trees. It was found that under conditions of low light (up to 20 thousand lux), seedlings may appear within the projection of the crown of the mother tree, but their competitiveness remains limited. It was found that under conditions of moderate illumination (20–40 thousand lux), the determining factor is competitive interaction with native species, which significantly limits the number of undergrowth of the studied species. The effect of high illumination (over 40 thousand lux) on growth intensity and self-seeding density, which contributes to the formation of areas of increased abundance, was assessed. The regularities of the relationship between seedlings of an introduced species and native tree species were characterized, which allowed us to identify manifestations of biotic resistance in the form of a decrease in the proportion of the studied species under conditions of high density of natives. It has been established that the invasive potential of the species is context-dependent and is realized only under a combination of favorable light conditions, a sufficient number of diaspores, and weakened competition from native species. The combined influence of light intensity, self-seeding density, competitive interaction, and distance to the seed source was analyzed, which allowed us to identify areas with low, moderate, and high risk. It has been established that under controlled conditions, the studied species does not form stable invasive populations, but in the presence of light "windows" it may demonstrate tendencies towards local dominance. A conclusion was made about the feasibility of taking into account the light gradient and undergrowth structure when developing measures to control and regulate the spread of introduced tree species in artificially formed phytocenoses, depending on the functional purpose of park areas.

Keywords: self-sowing renewal; light regime; spatial distribution; competitive interaction; biotic resistance; invasive potential; phytocenosis; invasion risk.