Ukrainian Journal of Natural Sciences
№ 17
Український журнал природничих наук
№ 17

ISSN: 2786-6335 print
ISSN: 2786-6343 online

УДК 582.772.2:581.11:581.1.036 (477.63)
DOI https://doi.org/10.32782/naturaljournal.17.2026.3

ПОСУХО- ТА ЖАРОСТІЙКІСТЬ КУЛЬТИВАРІВ РОДУ *ACER* L. ЗА ПОКАЗНИКАМИ АСИМІЛЯЦІЙНОГО АПАРАТУ В УРБОЦЕНОЗАХ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ (НА ПРИКЛАДІ М. ДНІПРО)

О. А. Пономарьова[1]

Останні роки все більше в озелененні використовують декоративні форми дерев роду Acer L., потенціал стійкості яких для урбоценозів Степу вивчений недостатньо. Порівнювали показники водного обміну (вміст води, водний дефіцит, водоутримувальну здатність) та жаростійкість листків для шести декоративних форм представників роду Acer L.: культивари Acer platanoides 'Crimson King', 'Royal Red' (листя червоного забарвлення), 'Princeton Gold' (листки жовтого кольору), 'Globosum' (листки зеленого кольору), 'Drummondii' (листя строкатого забарвлення), Acer negundo 'Variegatum' (листя біло-зеленого забарвлення). Дослідження проводили у парковій зоні м. Дніпро в червні 2025 року. Рослини віком близько 15-ти років зростають групами у газоні в однакових умовах. Для дослідження відбирали листя на висоті 1,5–2 м зі східної сторони крони. Встановлено, що найбільша оводненість листків та найменший дефіцит води притаманний культиварам зі строкатим забарвленням листків – A. platanoides 'Drummondii' та A. negundo 'Variegatum'. Найвищі показники водного дефіциту виявлені у клена гостролистого f. 'Globosum'. Динаміка водоутримувальної здатності показала, що через дві години найбільші втрати води притаманні листкам A. platanoides 'Globosum' та A. negundo 'Variegatum' (13,8 і 11,3 % відповідно). Найвищі показники водоутримувальної здатності у A. platanoides 'Drummondii' та червонолистих форм кленів 'Crimson King' та 'Royal Red' (втрати води складали відповідно 6,8, 8,4 та 9,9 %) . Жаростійкість у цілому корелювала з кольором листків: сильніше пошкоджувались високими температурами клени зі світлим забарвленням органів асиміляції (A. negundo 'Variegatum' та A. platanoides 'Princeton Gold'), менше пошкоджень за однакових умов виявлено у червонолистих форм і культивару з зеленими листками. За комплексною оцінкою A. platanoides 'Drummondii' можна рекомендувати для озеленення як відносно посухостійкий та жаростійкий культивар. Строкатолиста форма клена ясенелистого 'Variegatum' внаслідок низької жаростійкості і порівняно слабкої водоутримувальної здатності в умовах посухи і високої сонячної інсоляції може втрачати декоративність.

Ключові слова: *декоративні форми кленів, водоутримувальна здатність, дефіцит води, жаростійкість листків.*

[1] кандидат біологічних наук, доцент,
доцент кафедри садово-паркового мистецтва та ландшафтного дизайну
(Дніпровський державний аграрно-економічний університет, м. Дніпро)
e-mail: ponomareva13021978@gmail.com
ORCID: 0000-0001-7658-0062

DROUGHT AND HEAT RESISTANCE OF ACER L. CULTIVARS ASSESSED BY ASSIMILATION APPARATUS INDICATORS IN URBAN ECOSYSTEMS OF THE NORTHERN STEPPE (CASE STUDY OF THE CITY OF DNIPRO)

O. A. Ponomarova

In the landscaping of Ukrainian cities, cultivars of the genus Acer L. are increasingly being used. Their morphobiological properties, and consequently their potential drought resistance, may differ from those of the original species. Indicators of water exchange (water content, water deficit, and water-retaining capacity) as well as heat resistance of leaves were compared for six ornamental forms of Acer L.: the cultivars A. platanoides 'Crimson King' and 'Royal Red' (red-leaved forms), 'Princeton Gold' (yellow leaves), 'Globosum' (green leaves), 'Drummondii' (variegated leaves), and A. negundo 'Variegatum' (white-green leaves). The study was conducted in a park area of the city of Dnipro in June 2025. The plants, approximately 15 years old, were growing in groups on a lawn under identical conditions. Leaves for analysis were collected at a height of 1.5–2 m from the eastern side of the crowns. It was established that the highest leaf hydration and the lowest water deficit were characteristic of cultivars with variegated leaves – A. platanoides 'Drummondii' and A. negundo 'Variegatum'. High water deficit values were observed in A. platanoides f. 'Globosum'. The dynamics of water-retaining capacity showed that after two hours, the greatest water loss was characteristic of the leaves of A. platanoides 'Globosum' and A. negundo 'Variegatum' (13.8% and 11.3%, respectively). The highest water-retaining capacity was found in A. platanoides 'Drummondii' and the red-leaved forms 'Crimson King' and 'Royal Red' (water loss amounted to 6.8%, 8.4%, and 9.9%, respectively). Heat resistance generally correlated with leaf color: maples with lighter-colored assimilating organs (A. negundo 'Variegatum' and A. platanoides 'Princeton Gold') were more strongly damaged by high temperatures, while fewer damages under the same conditions were observed in red-leaved forms and the cultivar with green leaves. Based on a comprehensive assessment, A. platanoides 'Drummondii' can be recommended for landscaping as a relatively drought- and heat-resistant cultivar. The variegated form of box elder, 'Variegatum', due to its low heat resistance and weak water-retaining capacity, may lose its ornamental value in open sunny areas.

Key words: *maple cultivars, water-retaining capacity, water deficit, heat resistance of leaves.*

Вступ

Сучасне озеленення урбанізованих територій вражає своїм різноманіттям. Запровадження широкого асортименту рослин стало можливим в першу чергу завдяки інтродукції та виведенню нових декоративних форм. Проте складні умови, в яких існують міські рослини, часто призводять до передчасної втрати їх декоративності та погіршення життєвого стану. Рослини роду *Acer* L. відрізняються високою декоративністю та різноманітністю морфологічних ознак, що робить їх привабливими для використання в різних типах насаджень. За різними даними рід *Acer* L. включає від 110 до 160 видів, поширених переважно у помірному поясі та субтропіках Північної півкулі (Курдюк та ін., 2013; Заячук, 2014). Найбільше культиварів відомо для східноазійських видів *Acer palmatum* та *A. japonicum* (Курдюк та ін., 2013). В озелененні європейських міст найпопулярнішим вважається *A. platanoides* L. та його культивари, яких всього налічують близько 150, проте, наприклад, у вуличних насадженнях Києва виявлено лише п'ять, а в Черкасах і Чернівцях – всього по дві декоративні форми (Манько, 2015). Хоча в садових центрах України пропонують 25 видів та 70 декоративних форм кленів (Олексійченко і Манько, 2012), у міських насадженнях використовують переважно чотири види: *A. negundo* L., *A. platanoides, A. pseudoplatanus* L., *A. saccharinum* L. (Суслова, 2017; Бойко, 2019). Сучасні дослідження у місті Дніпро дозволили виявити 14 культиварів кленів, 9 з яких – декоративні форми *A. platanoides*, серед яких за чисельністю переважають f. 'Globosum', 'Crimson King' і 'Royal Red'. У насадженнях використовують також три культивари *A. negundo* (f. 'Flamingo', 'Auratum', 'Variegatum') і дві – *A. pseudoplatanus* (f. 'Atropurpureum', 'Leopoldii') (Пономарьова та ін., 2022).

Відомо чимало досліджень щодо порівняльної стійкості видів роду *Acer* в умовах урботехногенного стресу, але деякі з них суперечливі. Вивчення адаптаційних стратегій різних видів кленів до посухи в умовах степового Придніпров'я дозволило рекомендувати для введення у культуру малопоширені види – *A. semenovii* Rgl. та *A. ginnala* Maxim. (Голикова і Зайцева, 2009), в той час

як пізніше І.О. Зайцева та М.М. Поворотня (2015) вказують на недостатню стійкість клена Гіннала у даному регіоні інтродукції. Найбільше досліджень виконано для *A. platanoides,* який одними науковцями вважається середнім за рівнем стійкості до забруднення (Юсипіва та ін., 2015; Павлюкова і Лєгостаєва, 2016), одночасно існує чимало свідчень про його невисоку стійкість порівняно з іншими видами кленів (Більчук і Хмельникова, 2019; Хмельникова і Більчук, 2019; Сараненко і Шадура, 2021).

Оскільки для озеленення міських територій все більше запроваджують декоративні форми кленів, постає питання щодо їх стійкості на фоні несприятливих кліматичних умов, ускладнених рекреаційним і техногенним навантаженням. На сьогодні майже немає досліджень щодо стійкості саме декоративних форм кленів, які за морфологічними показниками часто суттєво відрізняються від видових рослин. М.В. Манько з колегами (2016*а*) встановили, що культивари клену гостролистого (в першу чергу 'Golden Globe', 'Princeton Gold', 'Globosum', 'Emerald Queen') демонструють високу морозостійкість, але більш важливим параметром для виживання в умовах Степу, на нашу думку, є посухостійкість деревних рослин. Надійним показником посухостійкості рослин є визначення водоутримувальної здатності листків, падіння якої відмічали для декоративних форм клена гостролистого протягом вегетації при посиленні посухи (Манько та ін., 2016*б*).

Відомо, що посухостійкість рослин в першу чергу визначається фізіологічними особливостями асиміляційного апарату, тому *мета роботи* – порівняльна оцінка посухостійкості за показниками водного обміну та жаростійкості листків деяких культиварів роду *Acer* L. для більш широкого впровадження найбільш перспективних з них у культурфітоценози Степу України.

Матеріал і методи

Дослідження проводились у сквері Прибережний в набережній зоні міста Дніпро в червні 2025 року (температура повітря 28 °С, вологість повітря – 65 %, достатня забезпеченість ґрунтовою вологою). Для вивчення показників водного режиму та жаростійкості листків використано шість культиварів роду *Acer* L., зокрема п'ять декоративних форм *A. platanoides:* 'Crimson King' (листя червоного забарвлення), 'Princeton Gold' (листки лимонно-жовтого кольору), 'Globosum' (листки зеленого кольору), 'Drummondii' (листя строкатого біло-зеленого забарвлення), 'Royal Red' (листки темно-червоного забарвлення). Також для порівняння обрали декоративну форму *A. negundo* 'Variegatum' (листки строкатого біло-зеленого забарвлення). Модельні дерева ростуть групами у газоні в однакових умовах. Вік рослин близько 15-ти років. Для дослідження відібрано по п'ять екземплярів кожного культивару, листя з яких відбирали на висоті 1,5–2 м зі східної сторони крони.

Для оцінки посухостійкості порівнювали оводненість тканин, водний дефіцит і водоутримувальну здатність листків. Загальний вміст води визначали після висушування листків в термостаті протягом 2-х годин при температурі 105 °С. Водоутримувальну здатність встановлювали методом А. Арланда: порівнювали втрати води через 30 хв, 60 хв та 120 хв. Жаростійкість рослин часто корелює з посухостійкістю і як показник виживання в умовах високих температур дає можливість виявити види та культивари, придатні для озеленення посушливих територій. Жаростійкість листків кленів встановлювали методом Ф.Ф. Мацкова. Листки занурювали у водяну баню при поступовому збільшенні температури (від 45 до 70 °С), після чого визначали площу некротичної тканини (Бессонова, 2006).

Результати та їх обговорення

Диференціація деревних рослин за показниками посухостійкості дає можливість правильно планувати асортимент для озеленення, отже доцільно розміщувати в межах однієї ландшафтної композиції рослини з подібною стійкістю до посухи, що значно спрощує догляд за ними (Нужина та ін., 2022).

Встановлено, що вміст води в листках досліджуваних культиварів коливався в досить широкому діапазоні – від 58,0 до 74,3 % (табл. 1). Найбільша оводненість виявлена в листках варієгатних форм – *A. negundo* 'Variegatum' та *A. platanoides* 'Drummondii' (74,3 та 73,9 % відповідно), найменша – у червонолистих форм клену гостролистого 'Royal Red' та 'Crimson King' (59,7 та 58,0 % відповідно). Дві інші форми клену гостролистого 'Princeton Gold' та 'Globosum' займали середнє положення за вмістом води в органах асиміляції.

На початку літа водний дефіцит у деревних рослин урбоценозів як правило менш виражений, ніж наприкінці вегетації (Юхименко та ін., 2021), але у молодих дерев

можуть спостерігатися більш суттєві коливання водообміну. Аналіз водного дефіциту показав, що в цілому цей показник корелював з умістом води у листках досліджених декоративних форм кленів. У деяких культиварів виявлені високі показники водного дефіциту – у кулеподібної форми 'Globosum' він складав 24,0 %, у червонолистої форми 'Crimson King' майже 20 %. На 3 % нижчий дефіцит води в органах асиміляції інших форм *A. platanoides* – 'Royal Red' і 'Princeton Gold'. Мінімальні показники дефіциту води в листках виявлені у строкатолистих форм кленів (табл. 1). Отже, максимальна різниця водного дефіциту між різними культиварами перевищувала трикратний рівень.

Вивчення динаміки водоутримувальної здатності листків культиварів кленів протягом двох годин показало, що за перші півгодини спостерігались незначні втрати води у всіх декоративних форм, крім f. 'Royal Red', який втратив 7,4 % води (рис. 1). Максимальна водоутримувальна здатність на цей момент – у клена 'Drummondii' (втрати води складали всього 2,2 %).

Через годину після першого зважування динаміка втрат води дещо змінилась. Найменша водоутримувальна здатність спостерігалась у культивару клена гостролистого 'Globosum' (втрати становили 11,3 %). Інші клени за першу годину втрачали значно меншу кількість води (в середньому 6–7 %). Найвищу водоутримувальну здатність зберігала варієгатна форма *A. platanoides* 'Drummondii' (втрати води через годину спостережень становили 4,2 %).

Таблиця 1

Показники водного обміну листків декоративних форм кленів

Культивар	**Маса абсолютно сухої тканини листка, г**	**Вміст води в листках, г**	**Вміст води в листках, %**	**Дефіцит води в листках, %**
Acer negundo 'Variegatum'	0,078±0,005	0,226±0,018	74,3	12,1
Acer platanoides 'Drummondii'	0,074±0,008	0,209±0,014	73,9	8,2
Acer platanoides 'Royal Red'	0,123±0,009	0,182±0,025	59,7	17,2
Acer platanoides 'Crimson King'	0,130±0,012	0,180±0,022	58,0	19,6
Acer platanoides 'Princeton Gold'	0,103±0,005	0,200±0,019	66,0	17,1
Acer platanoides 'Globosum'	0,109±0,007	0,191±0,021	63,7	24,0

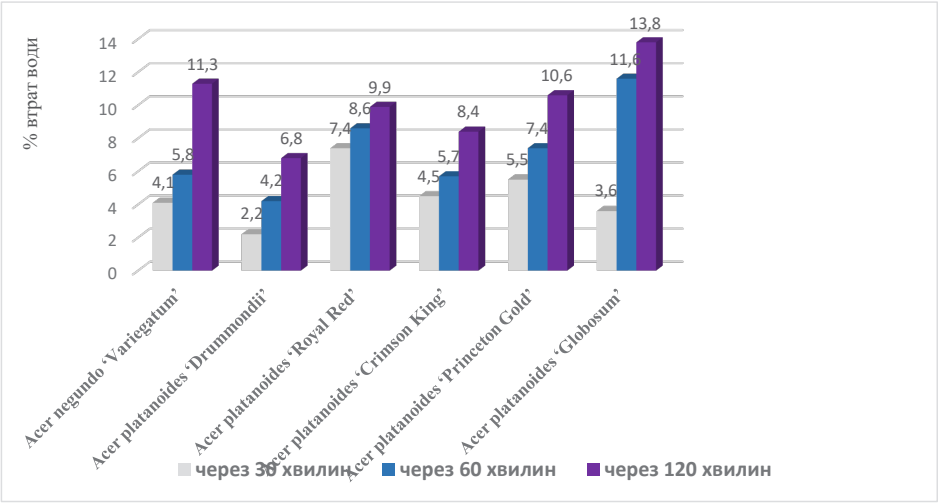

Рис. 1. Водоутримувальна здатність листків декоративних форм кленів, % втрат води

Через 120 хвилин досліджень зберігалась тенденція до найбільших втрат води у листках клена гостролистого f. 'Globosum', яка досягала 13,8 %, що є найгіршим результатом серед всіх культиварів. На другу годину спостережень різко погіршилась водоутримувальна здатність у *A. negundo* 'Variegatum'. Найменші втрати води відмічені у червонолистої форми 'Crimson King' (8,4 %) та строкатолистої 'Drummondii' (6,8 %). Повільні втрати води листками культивару *A. p.* 'Crimson King' на початку літа також відзначено в умовах Києва (Манько та ін., 2016*б*).

Отже, порівняння динаміки втрат води показало найвищі показники водоутримувальної здатності у варієгатної форми *A. platanoides* 'Drummondii'. На другому місці червонолисті клени 'Crimson King' та 'Royal Red' (який спочатку різко втрачає вологу, але на другу годину спостереження водоутримувальна здатність його значно зростає). У *A. negundo* 'Variegatum' спостерігалось різке падіння водоутримувальної здатності через 120 хв. Найбільші втрати води притаманні листкам *A. platanoides* 'Globosum'.

Жаростійкість позитивно корелює з посухостійкістю. Встановлено, що витримування листків кленів на водяній бані за температури 40 °С майже не впливало на їх стан. Підвищення температури до 45 °С призвело до появи некротичних плям у всіх культиварів, але частка пошкоджених тканин не перевищувала 10 %, при цьому найменший відсоток ураження у *A. platanoides* 'Drummondii' (3 %). Найвиразніше некротичні плями проявлялися на листках варієгатних і жовтолистих формах кленів (рис. 2). Температура 50 °С майже не вплинула на f. 'Drummondii' та 'Royal Red', площа пошкоджень листків у цих культиварів не перевищила 5 %. Водночас за цієї температури суттєво пошкоджувалися листкові пластинки *A. negundo* 'Variegatum' і *A. platanoides* 'Princeton Gold' – загальна площа некрозів становила відповідно 30 і 25 % площі поверхні листків (рис. 3). Підвищення температури до 55 °С значно вплинуло на листки *A. negundo* 'Variegatum' – площа пошкодження зросла до 70 %. Органи асиміляції інших культиварів постраждали набагато менше: у *A. platanoides* 'Drummondii' та 'Royal Red' загальна площа некротичних плям не перевищила 15 %. Дещо сильніше уражені листки культиварів 'Globosum' та 'Princeton Gold' – загальна площа пошкоджень складала відповідно 20 % та 30 %.

60 °С – летальна температура для органів асиміляції *A. negundo* 'Variegatum' (рис. 2). Досить суттєво пошкоджувався за таких температур культивар зі світло-жовтими листками 'Princeton Gold' (некротизація охоплює близько 50 % площі листків). У інших кленів площа пошкоджень складала в середньому 30 %, що свідчить про більш високу жаростійкість. Подальше підвищення температури (до 65 °С) призвело до майже повного руйнування листків *A. platanoides* 'Princeton Gold' – 90 % пошкодженої площі. У інших декоративних форм частка пошкоджень становила близько 50 % від площі листка.

Максимальна температура водяної бані становила 70 °С і призвела до повного руйнування листків всіх культиварів. У перші 10–15 хвилин спостережень у 'Royal Red' та 'Globosum' залишалось 10–15 % непошкодженої площі, але через півгодини всі листки повністю некротизувались.

Отже, найменша жаростійкість притаманна листкам *A. negundo* 'Variegatum', найвищий ступінь жаростійкості визначено для культиварів *A. platanoides* 'Royal Red' (червоні листки) та 'Globosum' (зелені листки). Помічено, що декоративні форми зі світлим забарвленням листків виявляють меншу жаростійкість порівняно з червонолистими або зеленолистими кленами. Отримані дані узгоджуються з результатами В.Н. Новосад (2014), яка встановила, що за дії високих температур жаростійкість бирючини звичайної з зеленими листками вища порівняно з варієгатною формою бирючини круглолистої.

Висновки

Виявлені суттєві відмінності за показниками посухо- та жаростійкості у досліджуваних декоративних форм кленів. Найменша оводненість притаманна червонолистим культиварам *A. platanoides* 'Royal Red' та 'Crimson King', найбільший вміст води виявлений у варієгатних форм кленів (*A. negundo* 'Variegatum' та *A. platanoides* 'Drummondii'). Найбільші показники водного дефіциту та низька водоутримувальна здатність притаманні листкам культивару клена гостролистого 'Globosum'. Найкращий ступінь жаростійкості визначено у культиварів клену гостролистого 'Royal Red' та 'Globosum', в той час як листки *A. negundo* 'Variegatum' руйнувались повністю вже за температури 60 °С. За комплексною оцінкою відносно високий рівень посухостійкості за показниками водного обміну проявляла декоративна

за температури 50 °С **за температури 60 °С**

Рис. 2. Некротизація листків кленів

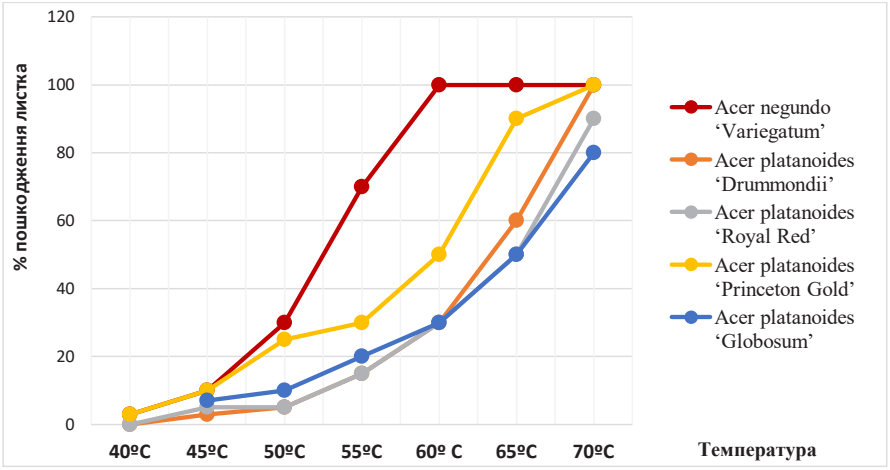

Рис. 3. Жаростійкість листків декоративних форм кленів

форма клену гостролистого 'Drummondii', що робить його привабливим для озеленення в зонах нерегулярного зволоження. Культивари зі світлим забарвленням листків виявляють меншу жаростійкість порівняно з кленами з червоними або темно-зеленими листками, що може призвести до опіків при висаджуванні на відкритих сонячних ділянках.

Подальші дослідження будуть спрямовані на виявлення стійких декоративних форм деревних рослин з різноманітним забарвленням листків для озеленення урбофітоценозів посушливих регіонів.

Список використаної літератури

Бессонова В.П. Практикум з фізіології рослин. Дніпропетровськ: РВВ ДДНУ, 2006. 315 с.

Більчук В.С., Хмельникова Л.І. Видові особливості змін вмісту зелених пігментів у вегетативних органах деревних порід *Acer* L. за умови промислового міста. Розвиток природничих наук як основа новітніх досягнень у медицині: матеріали науково-практичної конференції, м. Чернівці, 27 листопада, 2019. С. 110–113.

Бойко Т. О. Таксономічна структура і стан вуличних насаджень міста Херсон. *Науковий вісник НЛТУ України.* 2019. Т. 29, № 8. С. 51–54. https://doi.org/10.36930/40290807

Голикова М. М., Зайцева І. О. Структурно-функціональні особливості адаптації видів роду Acer в умовах степового Придніпров'я. *Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Екологія.* 2009. Вип. 17, т. 2. С. 30–36.

Зайцева І. О., Поворотня М. М. Кількісна оцінка впливу гідротермічних факторів на водний обмін деревних рослин роду *Acer* L. в умовах степової зони. *Ecology and noospherology*. 2015. Vol. 26, no. 1-2. С. 25–33.

Заячук В. Я. Дендрологія. Львів : Сполом, 2014. 676 с.

Курдюк О.М., Маєвський К.В., Чигринець В.П. Декоративне та господарське значення східноазійських видів роду *Acer* L. в умовах України. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2013. Вип. 23.9. С. 220–224.

Манько М. В. Внутрішньовидове різноманіття *Acer platanoides* L. в озелененні Києва та ботанічних установах України. *Науковий вісник НЛТУ України.* 2015. Вип. 25.8. С. 118–123.

Манько М. В., Олексійченко Н. О., Китаєв О. І., Кривошапка В. А., Соваков О. В. Морозостійкість культиварів *Acer platanoides* L., перспективних для висаджування у міських умовах. *Науковий вісник НЛТУ України.* 2016*а*. Вип. 26.1. С. 133–139.

Манько М. В. Олексійченко Н. О., Соваков О. В. Порівняльне оцінювання водоутримної здатності листків рослин культиварів *Acer platanoides* L. в умовах міста Києва. *Науковий вісник НЛТУ України.* 2016*б*. Вип. 26.3. С.131–135.

Новосад В. М. Жаростійкість і водоутримувальна здатність *Ligustrum vulgare* L. та *Ligustrum ovalifolium* "Aureum". *Науковий вісник НЛТУ України.* 2014. Вип. 24.9. С. 80–84.

Нужина Н. В., Іванова І. Ю., Грицак Л. Р., Дробик Н. М. Посухостійкі види дерев та кущів – важлива ланка для зменшення негативних ефектів "міських островів тепла". *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія : Біологія.* 2022. Т. 82, № 3. С. 37–43. https://doi.org/10.25128/2078-2357.22.3.6 .

Олексійченко Н. О., Манько М.В. Видове та формове різноманіття деревних рослин роду Acer L. в Україні та озелененні Києва. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Лісівництво та декоративне садівництво.* 2012. 171 (2). С. 253–259.

Павлюкова Н. Ф., Легостаєва Т. В. Зміни анатомо-морфологічних показників рослин роду Acer L. в умовах м. Дніпро. *Питання степового лісознавства та лісової рекультивації земель*. 2016. Т. 45. С. 113–118.

Пономарьова О.А., Голодюк А.В., Орел Є.О. Використання декоративних форм рослин роду *Acer* L. в насадженнях м. Дніпро. Актуальні проблеми, шляхи та перспективи розвитку ландшафтної архітектури, садово-паркового господарства, урбоекології та фітомеліорації: матеріали ІІ Міжнародної науково-практичної конференції (Біла Церква, 29 вересня 2022 р.). Біла Церква: БНАУ, 2022. С. 62–64.

Сараненко І. І., Шадура К. О. Вплив вихлопних газів автотранспорту на генеративні органи представників роду Acer L. *Екологічні науки*. 2021. №6. С. 122–126. https://doi.org/10.32846/2306-9716/2021.eco.6-39.20

Суслова О. П. Різноманіття та вікова структура деревних рослин у вуличних насадженнях міста Покровськ. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2017. Вип. 27(4). С. 83–86. https://doi.org/10.15421/40270418

Хмельникова Л.І., Більчук, В.С. *Фітоіндикація забруднення навколишнього середовища деревними породами Acer* L. Development of Natural Sciences as a Basis of New Achievements in Medicine: Conference Proceedings, November, 27, 2019, Chernivtsi, Ukraine. 2019. pp. 60–63.

Юсипіва Т. І., Борисова О. І., Дротік В. В. Вплив техногенного навантаження на співвідношення розчинних цукрів у листках представників роду Acer. *Питання степового лісознавства та лісової рекультивації земель*. 2015. Вип. 44. С. 54–59.

Юхименко Ю. С., Бойко Л. І., Данильчук Н. М. Водний режим листка деревних рослин в умовах промислового регіону Правобережного Степового Придніпров'я. *Екологічні науки.* 2021. № 5. С. 121–126. https://doi.org/10.32846/2306-9716/2021.eco.5-38.20

References

Bessonova, V.P. (2006). Praktykum z fiziolohii roslyn [Workshop on plant physiology]. Dnipropetrovsk: RVV DDNU, 315 p. [in Ukrainian].

Bilchuk, V.S. & Khmelnykova, L.I. (2019). Vydovi osoblyvosti zmin vmistu zelenykh pihmentiv u vehetatyvnykh orhanakh derevnykh porid Acer L. za umovy promyslovoho mista [Specific features of changes in the content of green pigments in the vegetative organs of Acer L. tree species under the conditions of an industrial city]. Rozvytok pryrodnychykh nauk yak osnova novitnikh dosiahnen u medytsyni: materialy naukovo-praktychnoi konferentsii [Development of natural sciences as the

basis of the latest achievements in medicine: materials of the scientific and practical conference]. Chernivtsi, November 27, pp. 110–113. [in Ukrainian].

Boiko, T. O. (2019). Taksonomichna struktura i stan vulychnykh nasadzhen mista Kherson [Taxonomic structure and condition of street plantings in the city of Kherson]. *Naukovyi visnyk NLTU Ukrainy* [*Scientific Bulletin of UNFU*], 29, № 8. 51–54. https://doi.org/10.36930/40290807 [in Ukrainian].

Holykova, M. M. & Zaitseva, I. O. (2009). Strukturno-funktsionalni osoblyvosti adaptatsii vydiv rodu Acer v umovakh stepovoho Prydniprovia [Structural and functional features of adaptation of species of the genus Acer in the conditions of the steppe Dnieper region]. *Visnyk Dnipropetrovskoho universytetu. Biolohiia. Ekolohiia.* [*Bulletin of Dnipropetrovsk University. Biology. Ecology*], 17, 2. 30–36 [in Ukrainian].

Zaitseva, I. O. & Povorotnia, M. M. (2015). Kilkisna otsinka vplyvu hidrotermichnykh faktoriv na vodnyi obmin derevnykh roslyn rodu Acer L. v umovakh stepovoi zony [Quantitative assessment of the functional connection between water content and hydrothermal factors of representatives of Acer L. generic complexes introduced into steppe zone]. *Ecology and noospherology*. 26, 1-2. 25–33.

Zaiachuk, V. Ya. (2014). Dendrolohiia [Dendrology]. Lviv: Spolom [in Ukrainian].

Kurdiuk, O.M., Maievskyi, K.V. & Chyhrynets, V.P. (2013). Dekoratyvne ta hospodarske znachennia skhidnoaziiskykh vydiv rodu Acer L. v umovakh Ukrainy [Decorative and economic importance of East Asian species of the genus Acer L. in Ukrainian conditions]. *Naukovyi visnyk NLTU* [*Scientific Bulletin of UNFU*], 23.9, 220–224 [in Ukrainian].

Manko, M. V. (2015). Vnutrishnovydove riznomanittia *Acer rlatanoides* L. v ozelenenni Kyieva ta botanichnykh ustanovakh Ukrainy [Intraspecific diversity of *Acer platanoides* L. in landscaping of Kyiv and botanical institutions of Ukraine]. *Naukovyi visnyk NLTU Ukrainy* [*Scientific Bulletin of UNFU*], 25.8, 118–123 [in Ukrainian].

Manko, M. V., Oleksiichenko, N. O., Kytaiev, O. I., Kryvoshapka, V. A. & Sovakov, O. V. (2016). Morozostiikist kultyvariv *Acer platanoides* L., perspektyvnykh dlia vysadzhuvannia u miskykh umovakh [Frost resistance of *Acer platanoides* L. cultivars promising for planting in urban conditions]. *Naukovyi visnyk NLTU Ukrainy* [*Scientific Bulletin of UNFU*], 26.1, 133–139 [in Ukrainian].

Manko, M. V. Oleksiichenko, N. O. & Sovakov, O. V. (2016). Porivnialne otsiniuvannia vodoutrymnoi zdatnosti lystkiv roslyn kultyvariv Acer platanoides L. v umovakh mista Kyieva [Comparative evaluation of the water-holding capacity of leaves of Acer platanoides L. cultivars in the conditions of the city of Kyiv]. *Naukovyi visnyk NLTU Ukrainy* [*Scientific Bulletin of UNFU*], 26.3,.131–135 [in Ukrainian].

Novosad, V. M. (2014). Zharostiikist i vodoutrymuvalna zdatnist *Ligustrum vulgare* L. ta *Ligustrum ovalifolium* "Aureum" [Heat tolerance and water retention capacity of Ligustrum vulgare L. and Ligustrum ovalifolium "Aureum"]. *Naukovyi visnyk NLTU Ukrainy* [*Scientific Bulletin of UNFU*], 24.9, 80–84 [in Ukrainian].

Nuzhyna, N. V., Ivanova, I. Yu., Hrytsak, L. R. & Drobyk, N. M. (2022). Posukhostiiki vydy derev ta kushchiv – vazhlyva lanka dlia zmenshennia nehatyvnykh efektiv "miskykh ostroviv tepla" [Drought-resistant tree and shrub species are an important link in reducing the negative effects of "urban heat islands"]. *Naukovi zapysky Ternopilskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni Volodymyra Hnatiuka. Seriia : Biolohiia* [*Scientific notes of the Volodymyr Hnatyuk Ternopil National Pedagogical University. Series: Biology*], 82, 3, 37–43. https://doi.org/10.25128/2078-2357.22.3.6 [in Ukrainian].

Oleksiichenko, N. O. & Manko, M.V. (2012). Vydove ta formove riznomanittia derevnykh roslyn rodu Acer L. v Ukraini ta ozelenenni Kyieva [Species and form diversity of woody plants of the genus Acer L. in Ukraine and landscaping of Kyiv]. *Naukovyi visnyk Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy. Seriia: Lisivnytstvo ta dekoratyvne sadivnytstvo* [S*cientific Bulletin of the National University of Life Resources and Environmental Management of Ukraine. Series: Forestry and ornamental gardening*], 171 (2). S. 253–259 [in Ukrainian].

Pavliukova, N. F. & Lehostaieva, T. V. (2016). Zminy anatomo-morfolohichnykh pokaznykiv roslyn rodu Acer L. v umovakh m. Dnipro [Changes in anatomical and morphological indicators of plants of the genus Acer L. in the conditions of the city of Dnipro]. *Pytannia stepovoho lisoznavstva ta lisovoi rekultyvatsii zemel* [*Issues of steppe silviculture and forest land reclamation*], 45, 113–118 [in Ukrainian].

Ponomarova, O.A., Holodiuk A.V. & Orel, Ye.O. (2022). Vykorystannia dekoratyvnykh form roslyn rodu Acer L. v nasadzhenniakh m. Dnipro [The use of decorative forms of plants of the genus Acer L. in the plantings of the city of Dnipro]. Aktualni problemy, shliakhy ta perspektyvy rozvytku landshaftnoi arkhitektury, sadovo-parkovoho hospodarstva, urboekolohii ta fitomelioratsii: materialy II Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii (Bila Tserkva) [Current problems, ways and prospects for the development of landscape architecture, gardening, urban ecology and phytomelioration: materials of the II International Scientific and Practical Conference]. Bila Tserkva: BNAU, pp. 62–64 [in Ukrainian].

Saranenko, I. I. & Shadura, K. O. (2021). Vplyv vykhlopnykh haziv avtotransportu na heneratyvni orhany predstavnykiv rodu Acer L. [The effect of vehicle exhaust gases on the generative organs of representatives of the genus Acer L.]. *Ekolohichni nauky* [*Environmental Sciences*]. 6, 122–126. https://doi.org/10.32846/2306-9716/2021.eco.6-39.20 [in Ukrainian].

Suslova, O. P. (2017). Riznomanittia ta vikova struktura derevnykh roslyn u vulychnykh nasadzhenniakh mista Pokrovsk [Diversity and age structure of woody plants in street plantings of the city of Pokrovsk]. *Naukovyi visnyk NLTU Ukrainy* [*Scientific Bulletin of UNFU*], 27(4), 83–86. https://doi.org/10.15421/40270418 [in Ukrainian].

Khmelnykova, L.I. & Bilchuk, V.S. (2019). Fitoindykatsiia zabrudnennia navkolyshnoho seredovyshcha derevnymy porodamy Acer L. [Phytoindication of environmental pollution by Acer L. tree species]. Development of Natural Sciences as a Basis of New Achievements in Medicine: Conference Proceedings, November, 27, Chernivtsi, Ukraine. pp. 60–63 [in Ukrainian].

Yusypiva, T. I., Borysova, O. I. & Drotik, V. V. (2015). Vplyv tekhnohennoho navantazhennia na spivvidnoshennia rozchynnykh tsukriv u lystkakh predstavnykiv rodu Acer [The influence of technogenic load on the ratio of soluble sugars in the leaves of representatives of the genus Acer]. *Pytannia stepovoho lisoznavstva ta lisovoi rekultyvatsii zemel* [*Issues of steppe silviculture and forest land reclamation*], 44, 54–59 [in Ukrainian].

Yukhymenko, Yu. S., Boiko, L. I. & Danylchuk, N. M. (2021). Vodnyi rezhym lystka derevnykh roslyn v umovakh promyslovoho rehionu Pravoberezhnoho Stepovoho Prydniprovia [Water regime of woody plant leaves in the industrial region of the Right-bank Steppe Dnieper]. *Ekolohichni nauky* [*Ecological Sciences*], 5. 121–126. https://doi.org/10.32846/2306-9716/2021.eco.5-38.20 [in Ukrainian].

Дата першого надходження статті до видання: 25.03.2026
Дата прийняття статті до друку після рецензування: 27.04.2026
Дата публікації (оприлюднення) статті: 29.05.2026

Стаття поширюється на умовах ліцензії відкритого доступу (CC BY 4.0)