

УДК 712.41:712.253(477.60)

DOI <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2023.eco.6-51.32>

## ЖИТТЄВИЙ СТАН ВИДІВ РОДУ АСЕР L. В УРБОСИСТЕМАХ СТЕПОВОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ

Суслова О.П., Бойко Л.І.

Криворізький ботанічний сад Національної академії наук України  
вул. Маршака, 50, 50000, м. Кривий Ріг  
[elenasuslova2901@gmail.com](mailto:elenasuslova2901@gmail.com)

Проведено дослідження видів роду Асер L. (*Acer platanoides* L., *A. pseudoplatanus* L., *A. saccharinum* L., *A. tataricum* L.) в парковому дендроценозі м. Покровськ. Визначено вік дерев, їх життєздатність, патологічні зміни крон та стовбурів, класи бонітету деревостану, розраховано відносний життєвий стан насаджень. Вік рослин встановлювали згідно обліковим записам комунального підприємства зеленого будівництва міста, а також візуально відповідно до їх загального стану та умов зростання. Життєздатність дерев встановлювали за 8-бальною шкалою Л.С. Савел'євої (1975). Бонітет визначали за віком і висотою рослин по таблиці, розробленій М.М. Орловим (1911). Для розрахунку відносного життєвого стану дерев використовували формулу В.А. Алексєєва (1989). За результатами досліджень в парковому насажденні представленість видів роду Асер коливається від 0,4% у *A. saccharinum* до 1,3% у *A. platanoides*. В дендроценозі переважають дерева віком 31–40 років. Значну кількість дерев (45,5%) оцінено вищими балами життєздатності (6–8). Найпоширеніші в насажденнях рослини, життєздатність яких становить 4–5 балів (48%). Дерев, що перебувають у критичному стані і потребують видалення (їхня життєздатність 1–3 бали) становлять 4,5%. Виявлено 2% сухих дерев. Визначено, що середня висота 20-річних дерев видів роду Асер, які віднесено до рослин першої величини (*A. platanoides*, *A. pseudoplatanus*, *A. saccharinum*) становить 9,25±1,03 м, що відповідає високому класу бонітету (I). Дерев віком 30 і 40 років із середньою висотою 9,50±2,10 м і 10,7±2,64 м відповідно віднесено до невисокого класу (III), що свідчить про зниження бонітету насаджень із збільшенні віку рослин. В парковому дендроценозі виявлено патологічні зміни крон та стовбурів видів роду Асер, найбільшу кількість яких визначено у 20,9% дерев *A. saccharinum* та 11,2% – у *A. pseudoplatanus*; найменшу – у *A. tataricum* (5,3%). Серед порушень найпоширеніші розрідження крони (9%), засохлі скелетні гілки (8,8%), сухoverхість (6,5%). Розраховано відносний життєвий стан насаджень видів роду Асер в парковому дендроценозі, який за кількістю дерев дорівнює 50 умовним балам, що відповідає категорії «ослаблені».

**Ключові слова:** степова зона України, парковий дендроценоз, життєздатність, відносний життєвий стан, бонітет насаджень, фаутистність крон і стовбурів.

### Vital state of species of the genus *Acer* L. in the urban systems of the steppe zone of Ukraine. Suslova O., Boyko L.

We conducted a study of species of the genus *Acer* L. (*Acer platanoides* L., *A. pseudoplatanus* L., *A. saccharinum* L., *A. tataricum* L.) in the park dendrocenosis of Pokrovsk. The age of the trees, their vitality, the quality classes of the plantations, the pathological changes of the crowns and trunks were determined, and the relative vital state of the plantations was calculated. The age of the plants was determined according to the records of the city's green construction utility company, as well as visually according to their general condition and growth conditions. Plant viability was determined on the 8-point scale by L. S. Savelyeva (1975). The bonitet was determined by the age and height of the plants according to the table developed by M. M. Orlov (1911). To calculate the relative vital state of trees, we used the formula of V. A. Alekseev (1989). According to research results, the representation of species of the genus *Acer* in the parks of Pokrovsk varies from 0.4% in *A. saccharinum* to 1.3% in *A. platanoides*. The dendrocenosis is dominated by trees aged 31–40 years. A significant number of trees (45.5%) were assessed with higher viability scores (6–8). The most common in tree plantations, the viability of which is 4–5 scores (48%). Plants that are in a critical condition and need to be removed (their viability is 1–3 scores) make up 4.5% of trees. 2% of trees are dry. It was determined that the average height of 20-year-old trees of species of the genus *Acer*, which are classified as plants of the first size (*A. platanoides*, *A. pseudoplatanus*, *A. saccharinum*) is 9.25±1.03 m, which corresponds to a high bonitet class (I). Trees aged 30 and 40 years with an average height of 9.50±2.10 m and 10.7±2.64 m, respectively, are classified as low class (III), which indicates a decrease in the quality of plantations with increasing plant age. In the park dendrocenosis, pathological changes in crowns and trunks of species of the genus *Acer* were detected, the largest number of which was determined in 20.9% for *A. saccharinum* trees and 11.2% for *A. pseudoplatanus*; the smallest one – for *A. tataricum* (5.3%). Among the violations, thinning of the crown (9%), dried skeletal branches (8.8%), dry tops (6.5%) are the most common. The relative vital state of species of the genus *Acer* in the park dendrocenosis was calculated, which in terms of the number of trees is equal to 50 conditional points, which corresponds to the “weakened” category. **Key words:** steppe zone of Ukraine, park dendrocenosis, viability, relative living condition, quality of plantations, faults of crowns and trunks.

**Постановка проблеми.** Кліматичні зміни, інтенсивне техногенне та рекреаційне навантаження призводять до передчасного старіння дерев, погіршення стану деревних насаджень в міських парках степової зони України і, як наслідок, до зниження їх санітарно-гігієнічних функцій та декоративності. Тому доцільно проводити моніторинг життєвого стану основних видів деревних рослин паркових

зон для визначення їх стійкості в певних екологічних умовах зростання, оптимального використання дендроресурсів та підтримання фіторізноманіття в урбодендроценозах.

**Актуальність дослідження.** Деревні насадження відіграють важливу роль в створенні комфортних умов існування населення, оскільки вони стабілізують мікроклімат, нейтралізують промислові та

автотранспортні викиди, знижують шум, насичують повітря киснем та фітонцидами, створюють кращі умови для рекреації. Однак, за наявності кліматичних змін в техногенно забруднених регіонах, деревні рослини підпадають під вплив високих температур, частих посух з одного боку і антропогенного навантаження з другого, що призводить до різних порушень у функціонуванні рослинного організму [1; 10; 11; 13]. Внаслідок порушень в рості і розвитку дерев відбувається їх ослаблення, пошкодження шкідниками, хворобами, передчасне старіння та всихання [8]. Виходячи з цього, актуальним є дослідження життєвого стану деревних рослин паркових дендроценозів за сучасних умов існування в урботехногенному середовищі з метою оптимізації використання паркоутворюючих видів деревних рослин.

**Зв'язок авторського доробку із важливими науковими і практичними завданнями.** Представлені результати є висновками в межах комплексної науково-дослідної роботи, що виконується у відділі інтродукції та акліматизації рослин Криворізького ботанічного саду НАН України за темою «Стійкість та адаптивна спроможність деревно-чагарникових рослин в умовах урбоекосистем Правобережного степового Придніпров'я у зв'язку з глобальними кліматичними змінами», державний номер реєстрації 0117U00082883.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Створення та утримання деревних насаджень в урбоекосистемах степової зони України передбачає комплексну оцінку їх життєвого стану, тому цим питанням присвячено значну кількість наукових праць. В наукових виданнях наведено результати досліджень урбодендроценозів в різних містах Правобережного Степу України. Встановлено життєвий стан деревних насаджень за морфофізіологічними показниками модельних дерев в міських парках м. Дніпро залежно від антропогенного навантаження та проведено порівняльний аналіз їх стану в різних умовах зростання [5]. Наведено результати досліджень деревних насаджень парку ім. Т.Г. Шевченка м. Запоріжжя, розраховано відносний життєвий стан деревостану та оцінено його як «здоровий» [9]. Проаналізовано фітосанітарний стан зелених насаджень м. Херсон та з'ясовано, що збільшення техногенного навантаження призводить до зниження життєздатності видів-ефікаторів [2]. Встановлено, що життєвий стан деревних рослин парків та скверів м. Кривий Ріг має значну розбіжність залежно від рекреаційного навантаження, високої щільності посадок і зімкненості крон, незадовільної агротехніки. Однак 80–90% досліджуваних дерев в парках та скверах міста мають задовільний життєвий стан [3; 7]. Щодо досліджень міських деревних паркових насаджень за умов Лівобережного Степу, то фахівцями наведено лише узагальнені дані з життєздатності дерев в парках промислових міст залежно від їх вікових категорій [12].

**Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття.** Незважаючи на значний доробок науковців з питань визначення життєвого стану деревних рослин паркових дендроценозів степової зони України, інформація із зазначених питань в міських насадженнях Лівобережного Степу майже відсутня. Виходячи з цього, метою наших досліджень було визначення життєвого стану основних паркоутворюючих видів деревних рослин в екологічних умовах Лівобережної степової зони України.

**Наукова новизна.** Вперше для екологічних умов північної частини Лівобережного степу України визначено життєздатність видів роду *Acer* в складі паркового дендроценозу промислового міста, розраховано їх відносний життєвий стан, оцінено бонітет деревостану та встановлено патологічні зміни крон та стовбурів зазначених видів.

**Матеріали та методи досліджень.** Об'єктом досліджень були чотири види роду *Acer* L. (*Acer platanoides* L., *A. pseudoplatanus* L., *A. saccharinum* L., *A. tataricum* L.) в дендроценозі парку «Ювілейний» м. Покровськ Донецької області. Обстежено 452 дерева. Вік рослин визначали згідно обліковим записам комунального підприємства зеленого будівництва міста, а також візуально відповідно до їх загального стану та умов зростання. Життєздатність рослин визначали за 8-бальною шкалою Л.С. Савел'євої [6]. При цьому враховували стан крони рослини (форма і щільність), характер і величину приросту пагонів, наявність ушкоджень кори стовбура, гілок, листя, обумовлених механічними чинниками, морозобоїнами, ураженням дерев різними захворюваннями і шкідниками. Бонітет визначали за віком і висотою рослин по таблиці, розробленій М.М. Орловим [9]. Для розрахунку відносного життєвого стану дерев використовували формулу В.А. Алексєєва [4]:

$$L_n = 100 \times n_1 + 70 \times n_2 + 40 \times n_3 + 5 \times n_4 / N,$$

де  $L_n$  – відносний життєвий стан деревостану, розрахований за кількістю дерев,  $n_1$  – кількість абсолютно здорових,  $n_2$  – помірно ослаблених,  $n_3$  – сильно ослаблених,  $n_4$  – відмираючих дерев;  $N$  – загальна кількість дерев разом із сухостоєм. При значеннях показника  $L_n$  80–100 стан деревостану може бути оцінений як здоровий, непошкоджений; в межах 50–79 вважається ослаблений; 20–49 – сильно ослаблений; при 19 і нижче – майже зруйнований. Статистичну обробку отриманих результатів проводили за допомогою програми Excel.

**Результати досліджень.** Одне з провідних місць в озелененні урбанізованих територій степової зони України займають види роду *Acer*, оскільки вони швидкозростаючі, вітро- та посухостійкі, невибагливі до родючості ґрунту, стійкі до дії промислового забруднення. Це дає їм значну перевагу при створенні паркових дендроценозів в населених пунктах

промислових регіонів степової зони. Однак, в паркових насадженнях м. Покровськ представленість видів роду *Acer* незначна і коливається від 0,4% у *A. saccharinum* до 1,3% у *A. platanoides*. За нашими даними в насадженнях переважають дерева віком 31–40 років. Лише серед рослин *A. tataricum* найбільша кількість дерев перебуває у віковій категорії 21–30 років (табл. 1). Серед досліджуваних видів в насадженнях відсутні молоді дерева віком до 10 років та 11–20 років, що свідчить про невикористання їх в озелененні в останні десятиріччя. Оцінюючи життєздатність дерев, в парковому насадженні відмічено значну кількість рослин з вищими балами (6–8). До цієї групи віднесено 70% дерев *Acer platanoides*, 26% – *A. pseudoplatanus*,

44% – *A. saccharinum*, 53% – *A. tataricum*. Більша частка цих рослин знаходиться у віковій категорії 31–40 років. Серед дерев *Acer tataricum* найбільша кількість їх відповідає категорії 41–50 років. Поширені в дендроценозі дерева, життєздатність яких становить 4–5 балів. Серед них 28% дерев *A. platanoides*, 64% – *A. pseudoplatanus*, 52% – *A. saccharinum*, 45% – *A. tataricum*. Рослини, що перебувають у критичному стані і потребують видалення (їхня життєздатність 1–3 бали) становлять 1% дерев *A. platanoides*, 9% – *A. pseudoplatanus*, 2% – *A. saccharinum*, 2,1% – *A. tataricum*. В насадженнях також є сухі дерева, кількість яких коливається від 0,8% у *A. platanoides* і *A. pseudoplatanus* до 11,5% у *A. saccharinum*.

Таблиця 1

**Розподіл дерев видів роду *Acer* L. за віком та життєздатністю в парковому дендроценозі м. Покровськ (%)**

Життєздатність, бал	Вікові категорії, роки					Разом, %
	Трапляння, %					
	11–20	21–30	31–40	41–50	51–60	
<i>Acer platanoides</i> L.						
0	-	0	0	0	0,8	0,8
3	-	0	1	0	0	1
5	-	1	27,3	0	0	28,3
6	-	4,5	23,4	4,2	0	32,1
7	-	2	4	6,6	15,9	28,5
8	-	1	2,6	3,4	2,3	9,3
Всього		8,5	58,3	14,2	19	100
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.						
0	-	0	0	0	0,8	0,8
1	-	8	0	0	0	8
3	-	0	1	0	0	1
4	-	0,8	8	0	0	8,8
5	-	13,8	32,7	9	0	55,5
6	-	0	7	0	0	7
7	-	0	1	2,4	2,5	5,9
8	-	6,2	5,3	1	0,5	13
Всього		28,8	55	12,4	3,8	100
<i>Acer saccharinum</i> L.						
0	2	5,8	3,7	0	-	11,5
3	0	2	0	0	-	2
4	0	7,8	2	0	-	9,8
5	0	27,0	14,7	0	-	41,7
6	0	0	29	2	-	31
7	0	0	4	0	-	4
Всього	2	42,6	53,4	2		100
<i>Acer tataricum</i> L.						
2	-	0	2,1	0	-	2,1
4	-	0	3,2	0	-	3,2
5	-	42	0	0	-	42
6	-	1,1	9,6	0	-	10,7
7	-	0	0	42	-	42
Всього		43,1	14,9	42	-	100

За узагальненими нами даними найпоширеніші в дендроценозі і кількість дерева, життєздатність яких відповідає 5 балам життєздатності (44%), значна кількість – 6 балам (19,5%) та 7 балам (22,5%). Дерев з найвищим балам 8 становлять 3,5% від загальної кількості дерев видів роду *Acer*. Сильно пошкоджені та відмираючі рослини (1–3 бали) становлять лише 4,5%, а сухих дерев в насадженні 2% (рис. 1).

На основі даних, отриманих в результаті досліджень, розраховано відносний життєвий стан насаджень видів роду *Acer* ( $L_n$ ) в парковому дендроценозі, який за кількістю дерев дорівнює 50 умовним балам, що відповідає категорії «ослаблені».

Для комплексної оцінки життєвого стану насаджень бажано враховувати їх бонітет, оскільки цей показник свідчить про ступінь відповідності умов зростання вимогам рослин для їх життя. Бонітет визначали, враховуючи вік та середню висоту трьох видів роду *Acer*, які формують в дендроценозі перший ярус і відносяться до дерев першої величини (табл. 2). За нашими підрахунками 6,5% досліджуваних дерев відповідають високим класам бонітету (Ia та I). Серед таких дерев відмічено 20-річні особини *Acer pseudoplatanus*, частка яких становить 4,1% (від всіх дерев виду) та 20- і 30-річні дерева *A. saccharinum* – 14% і 19,4% відповідно. Найпоширеніші в насадженнях дерева невисоких класів бонітету (II та III), частка яких становить 90%. До II і III класів віднесено 17,6% і 72% дерев *A. platanoides* (від загальної кількості дерев виду); 27% і 59,4% – *A. pseudoplatanus* та 22,2% і 44,4% – *A. saccharinum*. Низький клас бонітету (IV) визначено у 0,9% дерев (від загальної кількості досліджуваних рослин). Такі рослини відмічені серед 50-річних дерев *A. pseu-*

*doplatanus* (2,7% від загальної кількості рослин виду). В насадженнях зустрічаються дерева дуже низького класу бонітету (V), частка яких становить 2,6%. Серед них 0,8% 30-річних дерев *A. platanoides*, 6,8% – *A. pseudoplatanus* віком 60 років. В результаті аналізу отриманих даних встановлено, що середня висота 20-річних дерев видів кленів становить  $9,25 \pm 1,03$  м, що відповідає I класу бонітету; дерев віком 30 років –  $9,50 \pm 2,10$  м (III клас); 40-річні рослини досягають висоти  $10,7 \pm 2,64$  м (III клас). Таким чином, клас бонітету кленових насаджень знижується зі збільшенням віку рослин.

Значну увагу при визначенні життєвого стану деревних рослин приділяють оцінюванню деревостану за патологічними змінами форми крон та стовбурів, оскільки ігнорування визначення і аналізу таких змін призводить до зниження об'єктивності одержуваних результатів. Відхилення від нормальної форми стовбура вважають фаутом. За нашими результатами серед досліджуваних видів виявлено низку фаутив крон і стовбурів (табл. 3). Фаутність представлена такими змінами: розрідження крони (9,5% від всіх досліджуваних дерев); багатостовбурність (2,2%); засохлі скелетні гілки (8,8%); суховерхість (6,5%); сухобочини (5,6%); морозобоїни та тріщини (5,6%); плодові тіла грибів (2,6%); капові нарости (1,8%); дупло в стовбурі (0,6%). Серед досліджуваних видів найбільшу фаутність виявлено у 20,9% дерев *Acer saccharinum*, найменшу – у *A. tataricum* (5,3%).

**Висновки.** За результатами досліджень в парковому дендроценозі м. Покровськ насадження видів роду *Acer* представлені різновіковими деревами, серед яких переважають 31–40-річні рослини. Бонітет 20-річних дерев оцінено як високий (I клас),

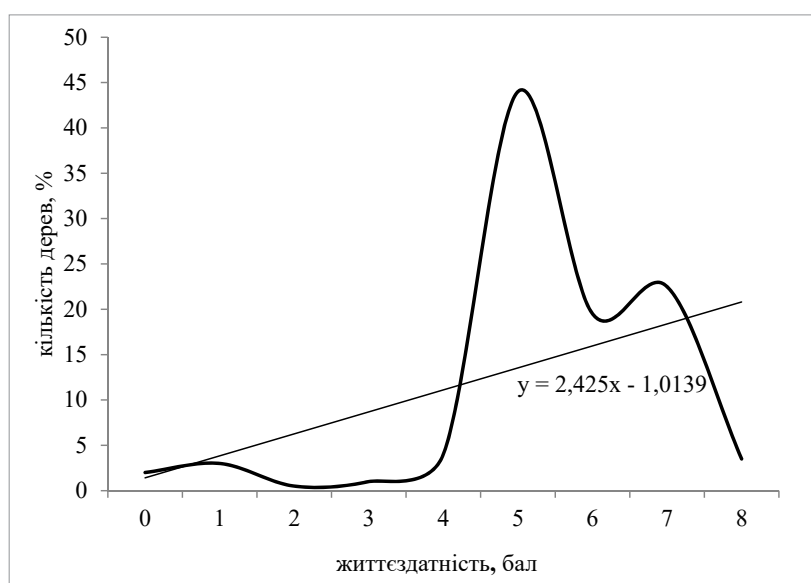


Рис. 1. Життєздатність видів роду *Acer* L. в парковому дендроценозі м. Покровськ

Таблиця 2

Розподіл дерев видів роду *Acer L.* за класами бонітету в парковому дендроценозі м. Покровськ

Вік, роки	Кількість дерев, шт.	Висота, м	Бонітет, клас	Частка від загальної кількості дерев виду (%)	Частка від загальної кількості досліджуваних дерев (%)
<i>Acer platanoides L.</i>					
20	11	7	II	9,6	4,9
30	9	10–11	II	8,0	4,0
	31	8–9	III	27,0	14,0
	1	5	V	0,8	0,4
40	11	11–12	III	9,6	4,9
50	52	14	III	45,0	23,0
<i>Acer pseudoplatanus L.</i>					
20	2	13	Ia	2,7	0,9
	1	8	I	1,4	0,4
	6	7	II	8,0	2,7
30	14	10	II	19,0	6,2
	29	9	III	39,1	13,0
40	13	10	III	17,6	5,8
50	2	13	III	2,7	0,9
	2	9–11	IV	2,7	0,9
60	5	9	V	6,8	2,2
<i>Acer saccharinum L.</i>					
20	5	9	I	14,0	2,2
30	7	13	I	19,4	3,0
	8	11	II	22,2	3,6
	3	9	III	8,3	1,3
40	13	12	III	36,1	5,8

Таблиця 3

Патологічні зміни крон і стовбурів видів роду *Acer L.* в парковому дендроценозі м. Покровськ (%)

Патологічні зміни	<i>Acer platanoides L.</i>	<i>Acer pseudoplatanus L.</i>	<i>Acer saccharinum L.</i>	<i>Acer tataricum L.</i>
Розрідження крони	1,2	2,4	4,9	1,0
Багатостовбурність	-	0,7	1,5	-
Засохлі скелетні гілки	0,7	2,0	5,8	0,3
Суховерхість	2,6	1,0	2,3	0,6
Сухобочини	0,6	2,8	1,4	0,8
Морозобоїни, тріщини	1,1	0,9	1,5	2,1
Плодові тіла грибів	-	0,6	1,7	0,3
Капові нарости	0,2	0,8	0,6	0,2
Дупло в стовбурі	0,4	-	1,2	-
Всього	6,8	11,2	20,9	5,3

проте з віком показник знижується до невисокого, що відповідає II і III класам. В парковому насадженні визначено патологічні зміни крон та стовбурів, найбільшу кількість яких виявлено у 20,9% дерев *A. saccharinum* та 11,2% – у *A. pseudoplatanus*. Найменша кількість порушень встановлена у *A. tataricum*,

частка яких становить 5,3% від загальної кількості дерев виду. Серед фаугів найпоширеніші розрідження крони (9%), засохлі скелетні гілки (8,8%), суховерхість (6,5%). Відносний життєвий стан дерев видів роду *Acer* в парковому дендроценозі визначено як «ослаблений».

## Література

1. Боброва О.М., Лихолат Ю.В., Григорюк І.П., Серга А.І., Яворовський П.П. Активність антиоксидантних ензимів у листках різних видів рослин барбарису (*Berberis L.*) за дії важких металів. Наукові доповіді НУБіП. 2010. 5(10). С. 1–10.

2. Бойко Т.О. Фітосанітарний стан зелених насаджень м. Херсон. Науковий вісник НЛТУ України. 2020. 30(4). 67–72.
3. Данильчук Н.М., Юхименко Ю.С., Бойко Л.І. Рід Асер у зелених насадженнях Кривого Рогу. Науковий вісник НЛТУ України. 2022. 32 (4). 27–32.
4. Денисюк Н.В. Середовищевірна ефективність зелених насаджень загального користування міста Рівне: дис. ... канд. біол. наук: 03.00.16. Рівне, 2021. 327 с.
5. Іванченко О.Є., Бессонова В.П. Індикація життєвого стану деревних рослин парків м. Дніпропетровськ за морфофізіологічними показниками. Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Екологія. 2016. 24 (1). 109–118.
6. Прокопук Ю.С. Кліматогенна варіація радіального приросту *Quercus robur* L. у біотопах заплави Дніпра в м. Києві: дис. ... канд. біол. наук: 03.00.16. Київ, 2019. 147 с.
7. Федоровський В.Д., Терлига Н.С., Юхименко Ю.С., Данильчук О.В., Данильчук Н.М., Лаптева О.В. Видовий склад та життєвий стан деревно-чагарникової рослинності парків та скверів м. Кривий Ріг. Інтродукція рослин. 2013. 3. 73–79.
8. Черномаз Н.М. Дендроценози схилів Києва (екологічні умови, сучасний стан та шляхи оптимізації). дис. ... канд. біол. наук: 03.00.16. Київ, 2019. 234 с.
9. Яловенко А.С. Життєвий стан деревних насаджень парку ім. Т.Г. Шевченка м. Запоріжжя. Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Екологія. 2011. 19 (1). 143–149.
10. Mittler R. Oxidative stress, antioxidants and stress tolerance. Trends Sci. 2002. 7. 405–409.
11. Mund M., Kutsch W. L., Wirth C., Kahl T., Knohl A., Skomarkova M. V., Schulze E. D. The influence of climate and fructification on the interannual variability of stem growth and net primary productivity in an oldgrowth, mixed beech forest. *Tree Physiology*. 2010. 30(6). 689–704.
12. Suslova O., Polyakov O., Kharkhota L. Monitoring of the state of park tree stands in urban areas in the south-east of Ukraine. *Biologija*. 2013. 59 (1). 118.
13. Harfouche A., Meilan R., Alman A. Molecular and physiological responses to abiotic stresses in forest trees and their relevance to tree improvement. *Tree Physiology*. 2014. 34(11). 1181–1198.