



**А. В. Коджебаш, В. П. Шлапак, І. В. Козаченко, М. І. Парубок**  
Уманський національний університет садівництва, м. Умань, Україна

## АНАЛІЗ СКЛАДУ ТА ПОКАЗНИКИ ВИДОВОГО РІЗНОМАНІТТЯ ДЕНДРОФЛОРИ ВАТУТІНСЬКОГО МІСЬКОГО ПАРКУ ТА ДЕНДРОПАРКУ ІМ. Т. Г. ШЕВЧЕНКА М. ЗВЕНИГОРОДКА

Досліджено дендрофлору таких парків-пам'яток садово-паркового мистецтва місцевого значення, як Ватутінський міський та Дендрологічний парк ім. Т. Г. Шевченка. У Ватутінському міському парку зростає 43 види, що належать до 33 родів, які входять у 17 родин (*Cupressaceae*, *Pinaceae*, *Sapindaceae*, *Betulaceae*, *Bignoniaceae*, *Caprifoliaceae*, *Fabaceae*, *Fagaceae*, *Juglandaceae*, *Moraceae*, *Oleaceae*, *Rosaceae*, *Salicaceae*, *Tiliaceae*, *Ulmaceae*, *Vitaceae*, *Hydrangeaceae*). З них шість видів, що представлені п'ятьма родами та двома родинами, належать до голонасінних (*Gymnospermae*). Покритонасінних (*Magnoliophyta*) дерев і кущів у парку трапляється 37 видів, які входять до 28 родів та 15 родин (*Sapindaceae*, *Betulaceae*, *Bignoniaceae*, *Caprifoliaceae*, *Fabaceae*, *Fagaceae*, *Juglandaceae*, *Moraceae*, *Oleaceae*, *Rosaceae*, *Salicaceae*, *Tiliaceae*, *Ulmaceae*, *Vitaceae*, *Hydrangeaceae*). Деревні насадження Дендрологічного парку ім. Т. Г. Шевченка у м. Звенигородка представлені 34 видами, які належать до 23 родів і 14 родин. З них п'ять видів, що представлені чотирма родами та двома родинами, належать до голонасінних (*Gymnospermae*), а 29 видів – до покритонасінних (*Magnoliophyta*). Під час аналізу біоморфологічного складу дендрофлори встановлено, що у Ватутінському міському парку зростає п'ять видів голонасінних дерев, один вид голонасінних кущів, 30 видів покритонасінних дерев, 6 видів покритонасінних кущів, ліани представлені одним видом. Дендрологічний парк ім. Т. Г. Шевченка у своєму складі має чотири види голонасінних дерев, один вид голонасінних кущів, 21 вид покритонасінних дерев і вісім видів покритонасінних кущів. Встановлено, що Ватутінський міський парк має більше видове різноманіття, ніж дендрологічний парк ім. Т. Г. Шевченка, що розташований у м. Звенигородка. Для Ватутінського міського парку розраховані такі показники різноманіття: Шеннона – 1,25, Сімпсона – 13,04, Уїттекера 1-12,85, Уїттекера 2-8,25. Розраховано усереднений показник, що є середнім арифметичним до цих показників, що дає змогу більш цілісно та конкретно аналізувати різницю видового різноманіття між двома парками. Усереднений показник для Ватутінського міського парку становить 8,85. Для дендрологічного парку ім. Т. Г. Шевченка: Шеннона – 0,99, Сімпсона – 6,85, Уїттекера 1-8,96, Уїттекера 2-6,25. Усереднений показник становить 5,76. Для порівняння видового різноманіття в обох парках на різних за характером, розміщенням та складом ділянках закладали пробні площі кількістю 4-5 штук (загальною площею для кожного парку по 10000 м<sup>2</sup>).

**Ключові слова:** деревні та кущові рослини; голонасінні; покритонасінні; показник Сімпсона; показник Шеннона; показник Уїттекера.

### Вступ/ Introduction

Невід'ємною та важливою частиною урбанізованого середовища є паркові насадження, які сприятливо впливають на довкілля та умови життя міського населення. Важливо вивчати дендрофлору садово-паркових об'єктів, що надалі допоможе у їх оптимізації. Значу-

щість видового різноманіття дерево-кущових угруповань різноманітних фітоценозів сприяє вивченню дендрологічних комплексів різного призначення та рівня [1, 5].

Ми вивчали деревні та кущові насадження міських парків, що знаходяться у Звенигородському районі Чер-

### Інформація про авторів:

**Коджебаш Анастасія Вадимівна**, д-р філософії зі спеціальності садово-паркове господарство, викладач-стажист, кафедра лісового господарства. Email: [anastasiia.vadumivna@gmail.com](mailto:anastasiia.vadumivna@gmail.com); <https://orcid.org/0009-0009-7322-0200>

**Шлапак Володимир Петрович**, д-р с.-г. наук, професор, кафедра лісового господарства.

Email: [shlapakwp@gmail.com](mailto:shlapakwp@gmail.com); <https://orcid.org/0000-0003-4656-1180>

**Козаченко Ірина Володимирівна**, канд. с.-г. наук, доцент, кафедра лісового господарства.

Email: [kozachenko\\_irina79@ukr.net](mailto:kozachenko_irina79@ukr.net); <https://orcid.org/0000-0003-4656-1180>

**Парубок Маргарита Іванівна**, канд. біол. наук, доцент, кафедра біології. Email: [m.parubok69@gmail.com](mailto:m.parubok69@gmail.com)

**Цитування за ДСТУ:** Коджебаш А. В., Шлапак В. П., Козаченко І. В., Парубок М. І. Аналіз складу та показники видового різноманіття дендрофлори Ватутінського міського парку та дендропарку ім. Т. Г. Шевченка м. Звенигородка. Науковий вісник НЛТУ України. 2024, т. 34, № 5. С. 09–15.

**Citation APA:** Kodzhebash, A. V., Shlapak, V. P., Kozachenko, I. V., & Parubok, M. I. (2024). Analysis of the composition and indices of species diversity of the dendroflora of Vatutin City Park and Shevchenko Dendrological Park in Zvenyhorodka. *Scientific Bulletin of UNFU*, 34(5), 09–15. <https://doi.org/10.36930/40340501>

каської області, а саме: Ватутінський міський парк та Дендрологічний парк ім. Т. Г. Шевченка у м. Звенигородка, які занесені до Природно-заповідного фонду та мають статус парку-пам'ятки місцевого значення [10].

В Україні дендрофлору різноманітних насаджень вивчають В. П. Шлапак та ін. [19]; В. А. Вітенко [22, 23]; В. Я. Заячук, В. П. Джурика [26]; К. Покотилова [15], Т. В. Мамчур, М. І. Парубок [14] та ін. Вивченню дендрологічного складу деревних насаджень та його характеристики приділяють значної уваги, проте часто досліджують великі та історичні парки. А паркові насадження не значних розмірів, ті, що знаходяться у малих містах та не мають значного історичного значення, є мало вивченими.

З урахуванням наведеної інформації, дослідження аналізу складу та показників видового різноманіття дендрофлори Ватутінського міського парку та Дендропарку ім. Т. Г. Шевченка є актуальними. Особливо з урахуванням того, що ці парки були створені у ХХ ст. і тепер вже настав час їх реконструкції.

*Об'єкт дослідження* – деревні та кущові насадження міських парків.

*Предмет дослідження* – методи і засоби встановлення дендрологічного складу та видового різноманіття дендрофлори Ватутінського міського парку та Дендропарку ім. Т. Г. Шевченка м. Звенигородка.

*Мета роботи* – визначити дендрологічний склад міських парків, що дасть змогу більш цілісно та конкретно аналізувати різницю видового різноманіття між двома парками.

Для досягнення зазначеної мети визначено такі *основні завдання дослідження*:

1. Розрахувати показники різноманіття Уїттекера, Шеннона та Сімпсона для Дендрологічного парку ім. Т. Г. Шевченка та Ватутінського міського парку, що забезпечить визначення рівня різноманіття видів дерев та кущів у парках та надасть змогу з'ясувати, чи є він достатнім, чи потребує розширення.
2. Порівняти показники видового різноманіття у досліджуваних парках, які допоможуть з'ясувати, який парк потребує більшого розширення асортименту рослин та підвищення показників видового різноманіття.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** На території України є досить рідкісним визначення показників видового різноманіття деревних та кущових рослин паркових насаджень. Зазвичай проводять дослідження, що включають визначення видового складу, оцінку життєвого стану рослин, приналежність до родин, розподіл за походженням тощо.

Автори [22] здійснили оцінку життєвого стану представників дендрофлори Немирівського парку, що на Вінничині. Деревні та кущові рослини представлені 64 таксонами. Виділені рослини, що становлять найбільшу цінність, надані пропозиції з догляду за насадженнями.

Автори [2] зазначають, що парки м. Херсон знаходяться на різних стадіях деградації. Паркові насадження, переважно, мають однорідний склад. Першочерговим завданням під час дослідження парків вони ставлять визначення дендрологічного складу. Вони встановили, що загалом на території парків м. Херсон ростуть рослини, що належать до 31 родини. Також приділено увагу вивченню життєвості, декоративності, швидкості росту та довговічності окремих видів.

У подальших дослідженнях Т. О. Бойко та ін. [3] на основі вже отриманих даних надають пропозиції щодо оновлення асортименту деревних рослин скверів та парків м. Херсона, зазначаючи, що доцільно підбирати посухо- та зимостійкі рослини, які є довговічними та стійкими до патогенних організмів та поллютантів у повітрі. Та водночас є декоративними та гіпоалергенними.

Фітоценози є динамічними – у них постійно відбуваються зміни, які важливо відслідковувати та досліджувати. Моніторинг за зміною дендрологічного складу дендрофлори Уманського національного університету садівництва відбувається на регулярній основі [14, 19].

У закордонних працях [13] зазначають, що періодичне відстеження показників біорізноманіття та їх еволюції є корисною процедурою для збереження видового різноманіття в межах міських середовищ існування. Вони визначили парки, які були цінними з погляду видового багатства. Також між п'ятьма досліджуваними парками існують чіткі відмінності в складі рослин.

**Матеріали та методи дослідження.** Для порівняння видового різноманіття в обох парках на різних за характером та складом ділянках заклали пробні площі (загальною площею по 10000 м<sup>2</sup>). Дендрологічний склад встановлений в польових умовах шляхом інвентаризації та складанням переліку видів, що зростають на пробних ділянках з зазначенням кількості кожного виду. Назви видів встановлені відповідно до методики В. Я. Заячука [25] та М. А. Кохна [8, 9]. Латинські назви уточнені відповідно до міжнародної платформи WFO Plant List Snapshots of the taxonomy [24]. Для визначення різноманіття рослин у фітоценозах користувалися найбільш поширеними показниками різноманітності є: Уїттекера, Сімпсона, Шеннона. Найпростішим для визначення є показник різноманіття Уїттекера, де головним виміром є кількість видів або загальна кількість особин в описі, описаних на площі стандартних розмірів. Розраховано усереднений показник, що є середнім арифметичним до цих показників, що дає змогу більш цілісно та конкретно аналізувати різницю видового різноманіття між двома парками. Для проведення розрахунків користувалися табличним процесором Microsoft Office Excel. Кожний показник розраховували за формулами відповідно до методик [7, 16, 17, 18, 20, 21].

## Результати дослідження та їх обговорення / Research results and their discussion

Основними складовими систематичної структури флори є розподіл видів між класами, родинами і родами. Отриманий розподіл відображає особливості організації та диференціації флори.

У складі систематичної структури дендрофлори дендропарку ім. Т. Г. Шевченка м. Звенигородка до класу *Gymnospermae* входить дві родини (*Cupressaceae* і *Pinaceae*), а до класу *Magnoliophyta* входить дванадцять родин (*Sapindaceae*, *Anacardiaceae*, *Betulaceae*, *Cornaceae*, *Fabaceae*, *Fagaceae*, *Juglandaceae*, *Oleaceae*, *Rosaceae*, *Salicaceae*, *Tiliaceae*, *Hydrangeaceae*). Всього дендрофлора парку представлена 34 видами, 26 родами та 14 родинами.

Систематична структура Ватутінського міського парку така: 43 види деревних рослин, що належать до 33 родів, які входять у 17 родин (*Cupressaceae*, *Pinaceae*, *Sapindaceae*, *Betulaceae*, *Bignoniaceae*, *Capri-*

*foliaceae Fabaceae, Fagaceae, Juglandaceae, Moraceae, Oleaceae, Rosaceae, Salicaceae, Tiliaceae, Ulmaceae, Vitaceae, Hydrangeaceae*). До класу *Gymnospermae* входить дві родини (*Cupressaceae* і *Pinaceae*), а у класі *Magnoliophyta* концентрується 15 родин (*Sapindaceae, Betulaceae, Bignoniaceae, Caprifoliaceae, Fabaceae, Fagaceae, Juglandaceae, Moraceae, Oleaceae, Rosaceae, Salicaceae, Tiliaceae, Ulmaceae, Vitaceae, Hydrangeaceae*).

Досліджувані парки мають різну площу, для порівняння їх видового різноманіття та розрахунку відповідних показників закладено у різних за характером ділянок пробні ділянки загальною площею 10000 м<sup>2</sup> для кожного парку. Для початку проведено підрахунок кількості всіх деревних видів, що зростають на пробних площах. Після встановлення асортименту рослин, що зростають на певній території можна переходити до розрахунку показників видового різноманіття.

Для розрахунку показника різноманітності Уїттекера 1 (Д1) та Уїттекера 2 використовують (Д2), за формулою (1) [7] складено табл. 1.

$$D = S/\lg A \text{ або } S/\lg N, \quad (1)$$

де:  $D$  – показник різноманітності;  $S$  – кількість видів у описі на ділянці стандартного розміру;  $A$  – площа облікової ділянки, м<sup>2</sup>;  $N$  – загальна кількість особин в описі.

З табл. 1 видно, що значення показника різноманіття Уїттекера 1 для Дендрологічного парк ім. Т. Г. Шевченка на 2,0 менший від аналогічного показника для Ватутінського міського парку. А Уїттекера 2 – на 3,89.

Відповідно до методики [16, 18] розраховано показники видового різноманіття для насаджень Дендрологічного парку ім. Т. Г. Шевченка (табл. 2) та Ватутінського міського парку (табл. 3).

З табл. 2 видно, що значення  $P_i \cdot \lg(P_i)$  є найбільшим саме завдяки тим видам, яких є найбільше у парку, а найменшим для видів, що представлені одним екземпляром. Показник Шеннона для Дендрологічного парку ім. Т. Г. Шевченка становить 0,985. Показник Шеннона для насаджень Ватутінського міського парку становить 1,245.

Одним з найкращих для розрахунку вважають показник різноманітності Сімпсона ( $D$ ), запропонований біологом Є. Н. Сімпсоном у 1949 р. [7, 16, 17, 20, 21]. Це пов'язано з тим, що відбувається розрахунок для кожного виду частки його особин або біомаси в загальній кількості, або біомаси вибірки. Величина цього показника залежить і від видового багатства, і від рясності різних видів. Для розрахунку показника різноманіття Сімпсона складені табл. 4-5.

Табл. 1. Показники різноманіття Уїттекера / Whittaker Diversity Index

Назва парку	Кількість видів (S)	Площа ділянки (a), м <sup>2</sup>	Значення показника (Д1)	Кількість особин (N)	Значення показника (Д2)
Дендрологічний парк ім. Т. Г. Шевченка	25	10000	6,25	615	8,96
Ватутінський міський парк	33	10000	8,25	370	12,85

Табл. 2. Розрахунок показника Шеннона для насаджень Дендрологічного парку ім. Т. Г. Шевченка / Calculation of the Shannon Index for plantations of Taras Shevchenko Dendrological Park

Назва виду	Кількість, штук	Частка особин $i$ -го виду ( $P_i$ )	$\lg(P_i)$	$P_i \cdot \lg(P_i)$
<i>Betula pubescens</i> var. <i>pubescens</i>	12	0,020	-1,710	-0,034
<i>Betula pendula</i> Roth.	10	0,016	-1,789	-0,029
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	90	0,146	-0,835	-0,122
<i>Salix alba</i> L.	3	0,005	-2,312	-0,012
<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	10	0,016	-1,789	-0,029
<i>Juglans regia</i> L.	1	0,002	-2,789	-0,005
<i>Carpinus betulus</i> L.	56	0,091	-1,041	-0,095
<i>Pyrus communis</i> L.	5	0,008	-2,090	-0,017
<i>Quercus robur</i> L.	43	0,070	-1,155	-0,081
<i>Quercus rubra</i> Du Roi	6	0,010	-2,011	-0,020
<i>Acer platanoides</i> L.	75	0,122	-0,914	-0,112
<i>Acer campestre</i> L.	15	0,024	-1,613	-0,039
<i>Acer tataricum</i> L.	5	0,008	-2,090	-0,017
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	5	0,008	-2,090	-0,017
<i>Tilia cordata</i> Mill.	207	0,337	-0,473	-0,159
<i>Corylus avellana</i> L.	4	0,007	-2,187	-0,015
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	33	0,054	-1,270	-0,069
<i>Pinus sylvestris</i> L.	1	0,002	-2,789	-0,006
<i>Populus pyramidalis</i> Rosier.	3	0,005	-2,312	-0,012
<i>Thuja plicata</i> Donn ex D. Don.	2	0,003	-2,488	-0,007
<i>Forsythia suspensa</i> Vahl.	5	0,008	-2,090	-0,017
<i>Prunus avium</i> L.	4	0,007	-2,187	-0,015
<i>Malus domestica</i> (Suckow) Borkh.	1	0,002	-2,789	-0,006
<i>Juniperus virginiana</i> L.	3	0,005	-2,312	-0,012
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	16	0,026	-1,585	-0,041
<b>Сума:</b>	<b>615</b>	<b>1,0</b>		<b>-0,985</b>

Табл. 3. Розрахунок показника Шеннона для насаджень Ватутінського міського парку /  
Calculation of the Shannon Index for the plantations of Vatutin City Park

Назва виду	Кількість, штук	Частка особин $i$ -го виду ( $P_i$ )	$\lg(P_i)$	$P_i \cdot \lg(P_i)$
<i>Armeniaca vulgaris</i> Lam.	2	0,005	-2,267	-0,011
<i>Betula pendula</i> Roth.	47	0,127	-0,896	-0,114
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	9	0,024	-1,614	-0,039
<i>Ulmus laevis</i> Pall.	10	0,027	-1,568	-0,042
<i>Deutzia scabra</i> Thunb.	4	0,011	-1,966	-0,022
<i>Salix alba</i> L.	3	0,008	-2,091	-0,017
<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	31	0,084	-1,077	-0,090
<i>Gleditschia triacanthos</i> L.	1	0,003	-2,568	-0,008
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	2	0,005	-2,267	-0,011
<i>Crataegus coccinea</i> L.	1	0,003	-2,568	-0,008
<i>Juglans regia</i> L.	24	0,065	-1,188	-0,077
<i>Carpinus betulus</i> L.	2	0,005	-2,267	-0,011
<i>Pyrus communis</i> L.	1	0,003	-2,568	-0,008
<i>Quercus robur</i> L.	6	0,016	-1,790	-0,029
<i>Quercus rubra</i> Du Roi	11	0,029	-1,527	-0,044
<i>Catalpa bignonioides</i> Walt.	1	0,003	-2,568	-0,008
<i>Acer platanoides</i> L.	15	0,041	-1,392	-0,057
<i>Acer tataricum</i> L.	21	0,057	-1,246	-0,071
<i>Acer saccharinum</i> L.	1	0,003	-2,568	-0,008
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	11	0,030	-1,527	-0,046
<i>Tilia cordata</i> Mill.	38	0,103	-0,988	-0,102
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	56	0,151	-0,820	-0,124
<i>Pinus sylvestris</i> L.	1	0,003	-2,568	-0,008
<i>Spiraea vanhouttei</i> Zab.	3	0,008	-2,091	-0,017
<i>Populus alba</i> L.	6	0,016	-1,790	-0,029
<i>Populus pyramidalis</i> Rosier.	1	0,003	-2,568	-0,008
<i>Populus tremula</i> L.	1	0,003	-2,568	-0,008
<i>Populus nigra</i> L.	4	0,011	-1,966	-0,022
<i>Prunus avium</i> L.	15	0,041	-1,392	-0,057
<i>Philadelphus coronarius</i> L.	10	0,027	-1,568	-0,042
<i>Morus alba</i> L.	3	0,008	-2,091	-0,017
<i>Malus domestica</i> (Suckow) Borkh.	1	0,003	-2,568	-0,008
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	28	0,076	-1,121	-0,085
<b>Сума:</b>	370	1		-1,245

Табл. 4. Розрахунок показника різноманітності Сімпсона для Дендрологічного парку ім. Т. Г. Шевченка /  
Calculation of Simpson's Diversity Index for Taras Shevchenko Dendrological Park

Назва виду	Кількість, штук	Частка особин $i$ -го виду ( $P_i$ )	$P_i^2$
<i>Betula pubescens</i> var. <i>pubescens</i>	12	0,017	0,0003
<i>Betula pendula</i> Roth.	10	0,014	0,0002
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	120	0,167	0,0279
<i>Salix alba</i> L.	3	0,004	2E-05
<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	10	0,014	0,0002
<i>Juglans regia</i> L.	1	0,001	1E-06
<i>Carpinus betulus</i> L.	56	0,078	0,0061
<i>Pyrus communis</i> L.	5	0,007	5E-05
<i>Quercus robur</i> L.	43	0,060	0,0036
<i>Quercus rubra</i> Du Roi	6	0,008	0,0001
<i>Viburnum lantata</i> L.	3	0,004	2E-05
<i>Acer platanoides</i> L.	75	0,104	0,0108
<i>Acer campestre</i> L.	15	0,021	0,0004
<i>Acer tataricum</i> L.	5	0,007	5E-05
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	5	0,007	5E-05
<i>Tilia cordata</i> Mill.	207	0,290	0,0841
<i>Corylus avellana</i> L.	5	0,007	5E-05
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	33	0,046	0,0021
<i>Pinus sylvestris</i> L.	1	0,001	1E-06
<i>Spiraea vanhouttei</i> Zab.	70	0,097	0,0094
<i>Populus pyramidalis</i> Rosier.	3	0,004	2E-05
<i>Thuja plicata</i> Donn ex D. Don.	2	0,003	9E-06
<i>Forsythia suspensa</i> Vahl.	5	0,007	5E-05
<i>Prunus avium</i> L.	4	0,006	4E-05
<i>Malus domestica</i> (Suckow) Borkh.	1	0,001	1E-05
<i>Juniperus virginiana</i> L.	3	0,004	2E-05
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	16	0,022	0,0005
<b>Сума:</b>	719	1,0	0,1460
Показник різноманітності Сімпсона			6,8474

**Табл. 5.** Розрахунок показника різноманітності Сімпсона для Ватутінського міського парку /  
Calculation of Simpson's Diversity Index for Vatutin City Park

Назва виду	Кількість, штук	Частка особин $i$ -го виду ( $P_i$ )	$P_i^2$
<i>Armeniaca vulgaris</i> Lam.	2	0,005	2,5E-5
<i>Betula pendula</i> Roth.	47	0,127	0,0161
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	9	0,024	0,0006
<i>Ulmus laevis</i> Pall.	10	0,027	0,0007
<i>Deutzia scabra</i> Thunb.	4	0,011	0,0001
<i>Salix alba</i> L.	3	0,008	6,4E-5
<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	31	0,084	0,0071
<i>Gleditschia triacanthos</i> L.	1	0,003	9E-06
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	2	0,005	2,5E-5
<i>Crataegus coccinea</i> L.	1	0,003	9E-06
<i>Juglans regia</i> L.	24	0,065	0,0042
<i>Carpinus betulus</i> L.	2	0,005	2,5E-5
<i>Pyrus communis</i> L.	1	0,003	9E-06
<i>Quercus robur</i> L.	6	0,016	0,0003
<i>Quercus rubra</i> Du Roi	11	0,030	0,0009
<i>Catalpa bignonioides</i> Walt.	1	0,003	9E-06
<i>Acer platanoides</i> L.	15	0,041	0,0017
<i>Acer tataricum</i> L.	21	0,057	0,0032
<i>Acer saccharinum</i> L.	1	0,003	9E-06
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	11	0,030	0,0009
<i>Tilia cordata</i> Mill.	38	0,103	0,0106
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	56	0,151	0,0228
<i>Pinus sylvestris</i> L.	1	0,003	9E-06
<i>Spiraea vanhouttei</i> Zab.	3	0,008	0,0001
<i>Populus alba</i> L.	6	0,016	0,0003
<i>Populus pyramidalis</i> Rosier.	1	0,003	9E-06
<i>Populus tremula</i> L.	1	0,003	9E-06
<i>Populus nigra</i> L.	4	0,011	0,0001
<i>Prunus avium</i> L.	15	0,041	0,0017
<i>Philadelphus coronarius</i> L.	10	0,027	0,0007
<i>Morus alba</i> L.	3	0,008	0,0001
<i>Malus domestica</i>	1	0,003	9E-06
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	28	0,076	0,0058
<b>Сума</b>	<b>370</b>	<b>1,0</b>	<b>0,0781</b>
Показник різноманіття Сімпсона			12,797

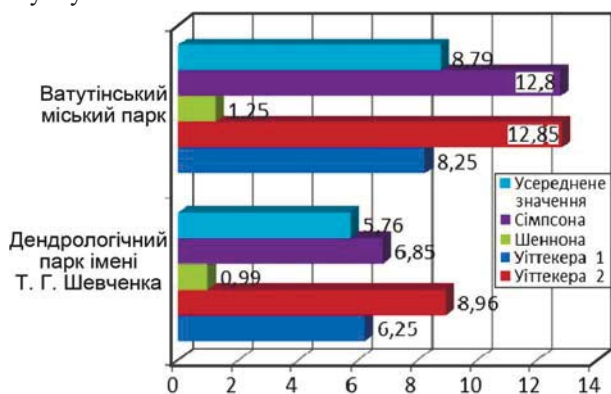
Після підрахунку чотирьох показників для кожного парку розраховуємо їх усереднене значення ( $I_c$ ). Спочатку для Ватутінського міського парку:

$$I_c = (1,25+13,04+12,85+8,24)/4=8,85$$

та для Дендрологічного парку ім. Т. Г. Шевченка:

$$I_c = (0,99+6,85+8,96+6,25)/4=5,76$$

Гістограму розподілу показників видового різноманіття насаджень Ватутінського міського парку та Дендрологічного парку ім. Т. Г. Шевченка подано на рисунку.



**Рисунки.** Гістограма розподілу показників видового різноманіття насаджень Ватутінського міського парку та Дендрологічного парку ім. Т. Г. Шевченка / Histogram of the distribution of species diversity indicators of the plantations of Vatutin City Park and Taras Shevchenko Dendrological Park

Відмінність показників різноманіття (див. рисунок) показує, що видове багатство у Ватутінському міському парку більше ніж у Дендрологічному парку ім. Т. Г. Шевченка. Як для дендропарку усереднений показник 5,76 є дещо низьким, оскільки за змістом дендрологічний парк має передбачати колекцію різних деревних рослин. Тому варто збільшити показник видового різноманіття парку ім. Т. Г. Шевченка шляхом збільшення насаджень декоративних деревних рослин.

**Обговорення результатів дослідження.** За останні п'ять років інші автори не проводили дослідження насаджень Ватутінського міського парку та Дендрологічного парку ім. Т. Г. Шевченка м. Звенигородка.

У роботі [6] автор досліджував вік і закономірності радіального росту дерев у природному центрі Мартін-Парк, округ Оклахома, штат Оклахома. Найстарішими деревами в парку були *Quercus macrocarpa* Michx. і *Crataegus laevigata* (Poir.) DC, особини датуються 1920-ми і 1930-ми роками. Імпульс вербування *C. laevigata* відбувся в 1960-х роках, що, ймовірно, відображало зміни у землекористуванні, коли власність перейшла з приватної власності до міста Оклахома-Сіті. У *C. laevigata* було виявлено послідовність пригнічень росту та випусків, пов'язаних з утриманням парку та розвитком лісів у парку.

У роботі [4] представлено результати дослідження дендрофлори парку Донатім, розташованого в місті Ада-

пазарі, адміністративному центрі та найбільшому місті турської провінції Сакар'я. Під час флористичних досліджень було відзначено 61 таксон рослин з 28 родин. У парку переважають покритонасінні, серед яких значно більше представлені дводольні, ніж однодольні.

Авторами [1] встановлено та проаналізовано дендрологічний склад деревної та кущової рослинності околиць с. Ставки, що на Вінниччині. Встановили, що там найбільше (47,8 %) зростає представників виду *Cornus alba* L., значні частки *Quercus rubra* L. та *Quercus robur* L. Для *Salix alba* L. та *Populus tremuloides* Michx. здійснено комплексне оцінювання ступеня ураження омелою білою. Дано середню оцінку стану видів деревних рослин, здійснено розподіл на вікові групи.

У дослідженні [11] проаналізовано ландшафтну структуру Арборетуму ім. В. В. Пашкевича, який є частиною НДП "Софіївка" НАН України. Досліджено видовий та віковий склад його дендрофлори. Проведено оцінку вікової структури насаджень задля з'ясування оптимальних підходів до формування вікових груп. А встановлення дендрологічного складу з метою його подальшого розширення.

Автор [7] здійснила розрахунки показників видового різноманіття для парку с. Іванівка Уманського району та порівнювала окремо кожний з них.

Автори [12] під час дослідження парку замку Ердеди не проводять розрахунків показників видового різноманіття, проте аналізують дендрофлору парку визначаючи пропорції автохтонних та алохтонних таксонів, їх форму росту, життєздатність, а також розподіл за родинними, виокремлюють інвазійні види.

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

*Наукова новизна отриманих результатів дослідження* – вперше досліджено видове різноманіття Ватутінського міського парку та дендропарку ім. Т. Г. Шевченка м. Звенигородка, що дасть змогу оцінити стан парків та стане основою для розроблення концепції їх розвитку та покращення насаджень, збільшення видового різноманіття.

*Практична значущість результатів дослідження* – ці дослідження дають можливість подальшого дослідження цих парків та є підґрунтям для подальшої оптимізації їх фітоценотичної структури.

## Висновки / Conclusions

Досліджено дендрологічний склад міських парків та показники видового різноманіття Ватутінського міського парку та Дендропарку ім. Т. Г. Шевченка, які дають підставу стверджувати, що ці садово-паркові об'єкти потребують оптимізації паркових фітоценозів та збагачення видового багатства досліджуваних насаджень. Під час виконання роботи встановлено, що:

1. Деревні насадження Дендрологічного парку ім. Т. Г. Шевченка представлені 34 видами, які належать до 23 родів і 14 родин. Оскільки парк є дендрологічним, то тут можна вести мову про низьку кількість видів та представлених родів та потребу розширення асортименту дендрофлори.
2. У Ватутінському міському парку зростає 43 деревні види, що належать до 33 родів, які входять у 17 родин, тобто кількість видів та родин більша, ніж у Дендрологічному парку ім. Т. Г. Шевченка, тому тут немає на-

гальної потреби у розширенні дендрологічного складу дендрофлори парку.

3. Усереднений показник видового різноманіття у Дендрологічному парку ім. Т. Г. Шевченка становить 5,76. Він є меншим, ніж відповідне значення для Ватутінського міського парку, де це значення сягає 8,85. Тому надалі необхідно вживати заходів з підвищення показника видового різноманіття в Дендрологічному парку ім. Т. Г. Шевченка.

## References

1. Bayura, O. M., Vitenko, V. A., Koval, S. A., Kozachenko, I. V., Adamenko, S. A., Maslovata, S. A., & Parakhnenko, V. G. (2024). Taxonomic composition and general state of the dendroflora of the coastal and protective strip of the Southern Bug River. *Scientific Bulletin of UNFU*, 34(3), 15–20. <https://doi.org/10.36930/40340302>
2. Boiko, T., Boiko, P. (2021) Analysis of woody plants of park plantations in Kherson city Theoretical foundations of engineering. *Tasks and problems: collective monograph. International Science Group*. Boston: Primedia Launch, 12–17. <https://doi.org/10.46299/ISG.2021.MONO.TECH.III.1.1>
3. Boyko, T. O., Boyko, P. M., & Dvorna, A. V. (2021). Proposals for updating the main assortment of woody plants of parks and squares of Kherson city. *Tavrian Scientific Bulletin*, 120, 306–312. <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.120.38>
4. Delić, E., Dorbić, B., & Adžemović, A. (2021). Dendroflora of Donatim Park in Adapazari/Sakarya – Republic of Turkey. *Sibenik: Glasilo Future*, 4 (2/3), 1–15. <https://doi.org/10.32779/gf.4.2-3.1>
5. Ivanko, I. A., Branovsky, B. A., & Nicolaieva, V. V. (2022) Dendroflora diversity in the coastal zones of the Dnipro river within the Northern steppe subzone of Ukraine. *Ecology and Noospherology*, 33(1), 23–29. <https://doi.org/10.15421/032204>
6. King Ch., V. (2021). Growth Patterns and Ages of Trees from Martin Park Nature Center, Oklahoma County, Oklahoma Oklahoma Native Plant Record, 21. <https://doi.org/10.22488/okstate.22.100001>
7. Kodzhebash, A. V. (2018). Distribution of woody plants in the park of Ivanivka village, Uman district, according to environmental conditions. Floristic and coenotic diversity in the restoration, conservation and protection of flora: materials of the international scientific and practical conference. Kyiv: Lyra Publishing House, 48. [In Ukrainian]. URL: <https://lg.udau.edu.ua/assets/files/zbirnik-tez-2018-spg.pdf>
8. Kohno, M. A., Trofimenko, N. M., & Parkhomenko, L. I. (2005). Dendroflora of Ukraine. Wild and cultivated trees and shrubs. *Angiosperms. Part 2*. Under the editorship Kohno, M.A. Phytosocialcenter, Kyiv, 716. [In Ukrainian].
9. Kohno, M. A., Parkhomenko, L. I., Zarubenko, A. U., Vakhnovska, N. G., & Gorelov, O. M. (2002). Dendroflora of Ukraine. Wild and cultivated trees and shrubs. *Angiosperms. Part 1*. Under the editorship Kohno, M. A. Phytosocialcenter, Kyiv, 448. [In Ukrainian].
10. Konovalenko, T. F., Barylo, O. S., & Karastan, I. M. (2006). Nature reserve fund of Cherkasy region. Cherkasy: "Vertical", publisher of P. E. Kandych, S. G., 196. [In Ukrainian].
11. Kopylova, T. V., Rumiankov, Yu. O., Porokhniava, O. L., Muzyka, H. I., Zayachuk, V. Ya., & Vegera, L. V. (2024). Dendroflora and landscape organization of the arboretum named after V. V. Pashkevych of Sofiyivka National Dendrological Park. *Scientific Bulletin of UNFU*, 34(3), 30–37. <https://doi.org/10.36930/40340304>
12. Kosić, I. V., Čuk, L., & Marić, M. (2022). Erdody Castle Park in the town of Jastrebarsko with the a review on the dendroflora of the park. *Glasilo Future*, 5(4), 110–130. URL: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.5555/20230149896>
13. Lakicevic, M, Reynolds, K. M., Orlovic, S., & Kolarov, R. (2022). Measuring dendrofloristic diversity in urban parks in Novi Sad (Serbia) Trees, Forests and People, 8 (2022). <https://doi.org/10.1016/j.tfp.2022.100239>

14. Mamchur, T. V., & Parubok, M. I. (2023). Diagnostics of the state of dendroflora of the campus of Uman National University of Horticulture in the context of climate change. *Bulletin of Uman UNUS*, 2, 83–99. <https://doi.org/10.32782/2310-0478-2023-2-83-99>
15. Pokotilova, K. (2018). Systematic and biomorphological analysis of dendroflora of artificial protected parks of Rivne region. *Scientific Bulletin of Lesya Ukrainka East European National University*, 8, 17–22. [In Ukrainian]. URL: [https://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvnu\\_2018\\_8\\_5](https://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvnu_2018_8_5)
16. Poltoretska, V. M., Tymoshenko, A. A., Boyko, A. A., & Shalamova, A. D. (2019). Assessment of species diversity of biocoenoses of the city of Dnipro. *Bulletin of the Prydniprovya State Academy of Civil Engineering and Architecture*, 6, 64–69. [In Ukrainian]. <https://doi.org/30838/J.BPSACEA.2312.261119.55.589>
17. Romanchuk, L. D., Ustymenko, V. I., Didenko, P. V., & Badzian, V. V. (2020). Determination of the main indicators of species diversity of the forests of the Drevlyansky Nature Reserve. *Scientific Horizons*, 7(92), 65–73. [In Ukrainian]. URL: <https://ir.polissiauniver.edu.ua/handle/123456789/11084>
18. Shannon, C. E., & Weaver, W. (1949). *The Mathematical Theory of Communication*. Urbana, IL The University of Illinois Press, 1–117.
19. Shlapak, V. P., Tysyachnyy, O. P., Vitenko, V. A., Koval, S. A., & Maslovata, S. V. (2019). Taxonomic Composition of Tree and Shrub Plants of Uman National University of Gardening. *Scientific Bulletin of UNFU*, 29(7), 9–12. <https://doi.org/10.15421/40290701>
20. Simpson, E. H. (1949). Measurement of Diversity. *Nature*, 163, 688. <https://doi.org/10.1038/163688a0>
21. Trung, N. T., Linh, H. K., Tan, Q., Dong, T., Tung, G., An, T., & Chi, V. B. (2020). An update and reassessment of vascular plant species richness and distribution in Bach Ma National Park, Central Vietnam. *Journal of Vietnamese Environment*, 12(2), 184–192, Special Issue DAW2020. <https://doi.org/10.13141/jve.vol12.no2.pp184-192>
22. Vitenko, V. A., Goncharuk, V. V., Podzerei, R. V., Kulivnuk, V. S., & Koval, S. A. (2022). Dendroflora of Nemyriv Park in the Vinnytsia Region. *Scientific Bulletin of UNFU*, 32(6), 18–24. <https://doi.org/10.36930/40320603>
23. Vitenko, V. A., Mykolayko, V. P., Podzerei, R. V., Parakhnenko, V. G., Pyasetskyi, P. I., & Morgun, A. V. (2024). Analysis of the dendroflora of Tobacco Research Station of the NSC "IZ NAAS" of Ukraine. *Scientific Bulletin of UNFU*, 34(1), 14–19. <https://doi.org/10.36930/40340102>
24. WFO Plant List Snapshots of the taxonomy URL: <https://wfp-lantlist.org> (Date of application: 12.02.2024).
25. Zayachuk, V. Ya. (2008). *Dendrology*. Apriori, Lviv, 656. [In Ukrainian].
26. Zayachuk, V. Ya., & Dzuryk, V. P. (2015). Dendrological flora structure and sanitary condition of berehomet arboretum in National Nature Park "Vyzhnytskij". *Scientific Bulletin of UNFU*, 25(5), 25–31. [In Ukrainian]. URL: <https://nv.ntu.edu.ua/index.php/journal/article/view/982>

**A. V. Kodzhebash, V. P. Shlapak, I. V. Kozachenko, M. I. Parubok**

*Uman National University of Horticulture, Uman, Ukraine*

## ANALYSIS OF THE COMPOSITION AND INDICES OF SPECIES DIVERSITY OF THE DENDROFLORA OF VATUTIN CITY PARK AND SHEVCHENKO DENDROLOGICAL PARK IN ZVENYHORODKA

The dendroflora of such parks-monuments of landscape art of local importance as Vatutin City Park and Taras Shevchenko Dendrological Park is studied. Vatutin City Park is found to be home to 43 species belonging to 33 genera, which are included in 17 families (*Cupressaceae, Pinaceae, Sapindaceae, Betulaceae, Bignoniaceae, Caprifoliaceae, Fabaceae, Fagaceae, Juglandaceae, Moraceae, Oleaceae, Rosaceae, Salicaceae, Tiliaceae, Ulmaceae, Vitaceae, Hydrangeaceae*). Of these, 6 species, are represented by 5 genera and two families belong to gymnosperms. Angiosperms, in particular (*Magnoliophyta*) trees and shrubs of 37 species belonging to 28 genera and 15 families (*Sapindaceae, Betulaceae, Bignoniaceae, Caprifoliaceae, Fabaceae, Fagaceae, Juglandaceae, Moraceae, Oleaceae, Rosaceae, Salicaceae, Tiliaceae, Ulmaceae, Vitaceae, Hydrangeaceae*) are found in the park. Tree plantations of Taras Shevchenko Dendrological Park in Zvenyhorodka are represented by 34 species belonging to 23 genera and 14 families. Of these, 5 species represented by 4 genera and 2 families belong to gymnosperms, and 29 species – to Magnoliophyta. The analysis of dendroflora biomorphological composition has revealed 5 species of angiosperm trees, 1 species of angiosperm shrubs, 30 species of gymnosperm trees, 6 species of gymnosperm shrubs, and 1 species of vines. Taras Shevchenko Dendrological Park has 4 species of angiosperm trees, 1 species of angiosperm shrubs, 21 species of gymnosperm trees and 8 species of gymnosperm shrubs. It was found that Vatutin City Park has a higher species diversity than Taras Shevchenko Dendrological Park located in Zvenyhorodka. The following indices were calculated for Vatutin City Park diversity: Shannon – 1.25, Simpsons – 13.04, Whittaker 1-12.85, Whittaker 2-8.25. We have also calculated an average index, which is the arithmetic mean of these indices, which allows us to see the difference in species diversity between the two parks in a more holistic and concrete diversity. The average index for Vatutin City Park is 8.85. The average index for Taras Shevchenko Dendrological Park is as follows: Shannon – 0.99, Simpsons – 0.99, Simpsons – 6.85, Whittaker 1-8.96, Whittaker 2-6.25. The average index is 5.76. To compare the species diversity in both parks on different nature, location, and composition of the plots, we laid out test plots in the amount of 4-5 plots (total area for each park is 10,000 m<sup>2</sup>).

**Keywords:** woody and shrubby plants; gymnosperms; angiosperms; Simpsons Index; Shannons Index; Whittaker Index.