

## ФІТОІНДИКАЦІЙНА ОЦІНКА ЛАНДШАФТІВ НАЦІОНАЛЬНОГО ДЕНДРОЛОГІЧНОГО ПАРКУ «СОФІЙКА» НАН УКРАЇНИ

В статті наводяться результати фітоіндикаційної оцінки ландшафтів Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України. Матеріалами для дослідження були 95 повних геоботанічних описів спонтанної рослинності дендропарку, виконані впродовж 2007–2015 років. Проведено синфітоіндикаційну оцінку за 12 екологічними факторами, визначеними на основі екологічних шкал Дідуха: вологість ґрунту, змінність зволоження, кислотність, загальний сольовий режим, вміст карбонатів, вміст сполук азоту у ґрунті, аерація ґрунту, терморезим, омброрезим, континентальність, кріорезим, освітленість. Описи було розподілено за 15 ландшафтними виділами, виділеними на основі візуального аналізу однорідності ландшафтів на аерокосмічному знімку території дендропарку. На основі отриманих результатів з'ясовано загальні екологічні особливості території дендропарку та окремих його ландшафтних виділів, а також закономірності екологічної диференціації ландшафтів за кожним фактором. Розглянуто можливості використання виявлених закономірностей при створенні експозиційних ділянок та організації екологічного менеджменту садово-паркових ландшафтів.

Ключові слова: гідрорезим, едафічні фактори, екологічні шкали, екологічний менеджмент, кліматичні фактори, освітлення, садово-паркові ландшафти, синфітоіндикація.

### Вступ

Садово-паркові ландшафти, які сформувалися під впливом діяльності людини, потребують постійного менеджменту для збереження їхньої структури та належного функціонування. До складу цих ландшафтів входить цілий ряд систем надорганізмового рівня (рослинні угруповання, екосистеми, біотопи, оселища), компоненти яких взаємодіють між собою, зумовлюючи процеси, які досить важко піддаються контролю. Це звичайні екологічні процеси взаємодії рослин між собою і з навколишнім середовищем, на які впливають едафічні, кліматичні, фізичні чинники. Механізми цих процесів досить важко з'ясувати, однак певні їх закономірності можна встановити, зокрема, за допомогою методики фітоіндикації. Цей напрямок біоіндикації, у якому в якості індикаторів використовують ознаки та властивості рослин чи їх певну сукупність (популяції, види, фітоценози) (Дідух, 2012) в останні десятиліття досить бурхливо розвивається як у вітчизняній, так і в зарубіжній науці про рослинність. Фітоіндикаційна оцінка дозволяє з'ясувати закономірності диференціації одиниць рослинності у багатовимірному просторі екологічних факторів.

Садово-паркові ландшафти органічно поєднують у собі культурфітоценози, створені людиною, із фітоценозами спонтанної рослинності, що утворилася

довільно без прямої участі людини (Куземко та ін., 2011). Отже спонтанна рослинність та її компоненти можуть виступати у якості індикаторів різних екологічних властивостей біотопів, які можна буде використати для створення оптимальних умов при формуванні культурфітоценозів. З огляду на це, метою нашої роботи було здійснити фітоіндикаційну оцінку садово-паркових ландшафтів на прикладі Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України з метою з'ясування ефективності використання цієї методики у парковій фітоценології.

### Матеріали та методи

Матеріалами для дослідження були 95 повних геоботанічних описів спонтанної рослинності, виконані авторами статті на території Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України за період з 2007 по 2015 роки. Усі описи були занесені до бази даних у форматі TURBOVEG (Hennekens, Schaminée, 2001) і розподілені за ландшафтними одиницями, виділеними на основі оцінки візуальної однорідності ландшафтів на аерокосмічному знімку території НДП «Софіївка» НАН України. За цими ознаками було виділено 15 ландшафтних одиниць. Ділянки дендропарку, на яких переважають експозиційні ділянки з культивованими рослинами або надмірно трансформовані внаслідок господарської

діяльності, що унеможливило виконання геоботаничних описів спонтанної рослинності в межах їхніх контурів, до аналізу не включалися. Фітоіндикаційна оцінка описів проводилася у програмі JUICE (Tichu, 2002) з використанням екологічних шкал Я. П. Дідуха (Didukh, 2011). Аналіз проводився за усіма 12 факторами, доступними у використаних шкалах: Hd (вологість ґрунту), fH (змінність вологості ґрунту), Rc (рН ґрунту), Sl (сольовий режим ґрунту), Ca (вміст карбонатів у ґрунті), Nt (вміст сполук азоту у ґрунті), Ae (аерація ґрунту), Tm (терморезим), Om (омброрезим), Kn (континентальність), Cr (кріорезим), Lc (освітленість). Для кожного опису обраховувалися середні показники бальних значень,

а потім на їх основі обраховували середнє арифметичне для кожної ландшафтної одиниці. Статистична обробка даних здійснювалася у програмі Microsoft Excel. На основі цих показників створювали фітоіндикаційні карти території дендропарку для кожного з проаналізованих факторів.

### Результати досліджень

Результати фітоіндикаційної оцінки ландшафтних одиниць, отримані на основі усереднених значень 12 екологічних факторів, доступних в екологічних шкалах Я. П. Дідуха, а також узагальнена оцінка за даними факторами для всієї території дендропарку представлені у таблиці 1.

#### 1. Результати фітоіндикаційної оцінки ландшафтних одиниць НДП «Софіївка» НАН України

Код виділу	К-сть описів	Усереднені бальні значення екологічних факторів, Mean±SD											
		Hd	fH	Rc	Sl	Ca	Nt	Ae	Tm	Om	Kn	Cr	Lc
Н 1	32	10.21±0.44	6.48±0.33	<b>8.44±0.15</b>	<b>8.07±0.34</b>	<b>7.89±0.39</b>	5.63±0.35	6.09±0.30	8.73±0.15	11.89±0.29	8.88±0.34	8.28±0.25	7.29±0.53
Н 2	8	11.61±0.26	5.63±0.60	8.32±0.19	7.09±0.43	7.03±0.10	6.82±0.32	6.88±0.17	9.02±0.16	12.36±0.32	8.08±0.35	8.82±0.24	5.41±0.83
Н 3	6	11.98±0.19	5.21±0.12	8.26±0.16	6.91±0.10	6.64±0.10	<b>7.22±0.32</b>	7.08±0.16	8.96±0.22	12.34±0.17	7.97±0.35	8.75±0.15	4.87±0.36
Н 4	13	<b>12.01±0.16</b>	5.35±0.23	8.25±0.17	6.76±0.20	6.72±0.19	7.15±0.30	7.08±0.17	8.83±0.08	12.46±0.27	7.85±0.16	8.77±0.10	4.86±0.43
Н 5	8	11.32±0.50	6.24±0.54	8.08±0.18	7.51±0.50	7.01±0.34	6.44±0.44	6.78±0.16	8.77±0.17	12.21±0.37	8.38±0.41	8.50±0.20	6.49±1.12
Н 6	2	11.77±0.03	5.95±0.40	8.43±0.19	7.04±0.40	6.92±0.01	7.06±0.28	7.03±0.20	8.91±0.37	12.44±0.02	8.46±0.14	8.64±0.20	5.61±0.81
Н 7	1	11.10±0.00	6.12±0.00	8.14±0.00	7.94±0.00	7.12±0.00	6.94±0.00	6.94±0.00	8.82±0.00	11.78±0.00	8.70±0.00	8.20±0.00	6.94±0.00
Н 8	4	11.66±0.27	5.69±0.55	7.96±0.25	7.04±0.43	7.00±0.21	6.40±0.80	6.80±0.14	9.01±0.50	<b>12.72±0.27</b>	8.04±0.30	8.77±0.40	5.88±0.93
Н 9	5	10.38±0.41	6.96±0.34	7.93±0.12	7.97±0.38	7.24±0.25	5.53±0.13	6.32±0.25	8.68±0.33	12.05±0.25	<b>8.92±0.33</b>	8.15±0.25	<b>7.44±0.13</b>
Н 10	1	11.55±0.00	5.76±0.00	8.32±0.00	7.46±0.00	6.63±0.00	7.00±0.00	6.91±0.00	8.91±0.00	12.02±0.00	8.43±0.00	8.54±0.00	5.61±0.00
Н 11	3	11.84±0.10	6.35±0.16	8.03±0.10	7.45±0.06	6.82±0.17	6.88±0.27	6.93±0.14	<b>9.14±0.20</b>	12.43±0.06	8.28±0.22	8.60±0.10	6.41±0.15
Н 12	1	11.74±0.00	<b>7.32±0.00</b>	7.82±0.00	8.05±0.00	7.24±0.00	6.58±0.00	<b>7.11±0.00</b>	8.50±0.00	12.24±0.00	8.61±0.00	8.18±0.00	7.37±0.00
Н 13	5	11.62±0.36	6.34±0.52	8.14±0.13	7.73±0.40	6.80±0.40	6.78±0.28	6.99±0.17	8.88±0.20	12.35±0.36	8.28±0.67	8.49±0.36	6.65±0.53
Н 14	5	11.32±0.14	6.67±0.33	7.78±0.28	8.04±0.24	7.20±0.22	6.55±0.15	6.86±0.10	8.77±0.22	11.91±0.25	8.55±0.08	8.45±0.08	7.09±0.28
Н 15	1	11.98±0.00	5.31±0.00	8.25±0.00	6.87±0.00	6.58±0.00	7.19±0.00	6.96±0.00	9.13±0.00	12.40±0.00	8.12±0.00	<b>8.87±0.00</b>	5.08±0.00
Загалом	95	11.12±0.82	6.12±0.64	8.24±0.26	7.56±0.61	7.24±0.57	6.37±0.72	6.62±0.47	8.83±0.22	12.17±0.37	8.44±0.51	8.50±0.31	6.38±1.14

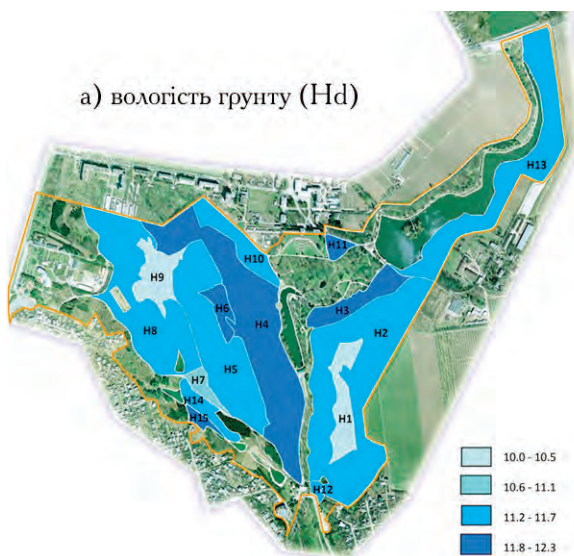
Примітка: максимальне значення для кожного фактору позначено жирним шрифтом, мінімальне — курсивом.

На основі отриманих значень було розроблено 12 фітоіндикаційних карт території дендропарку, які представлені на рис 1 (а-н).

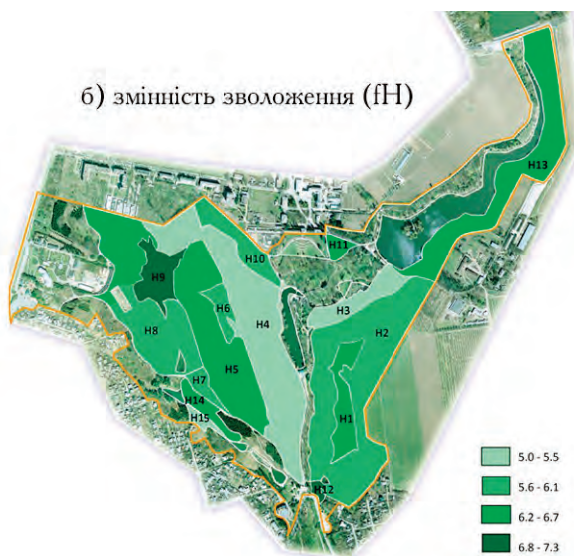
Водний режим ґрунту, за яким види рослин можна розділити на окремі категорії (гідроморфи) за вимогливістю до ступеню вологості субстрату, для території дендропарку відповідає мезофітним умовам, які характерні для свіжих лісолучних екоотопів з повним

промочуванням кореневмісного шару ґрунту опадами і талими водами. Найменшими показниками даного фактору характеризується виділ Н1 (галявина Грибок), найвищими — виділ Н4 (схил Дубинки до Нижнього ставу і Головної алеї), однак і для цих виділів також умови зволоження можна охарактеризувати як мезофітні.

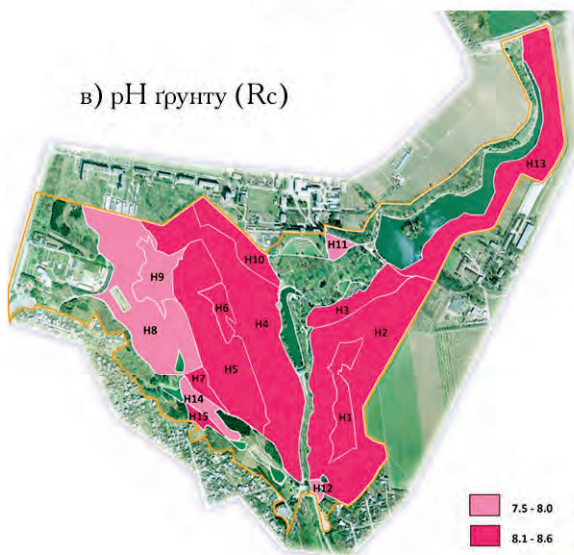
а) вологість ґрунту ( $H_d$ )



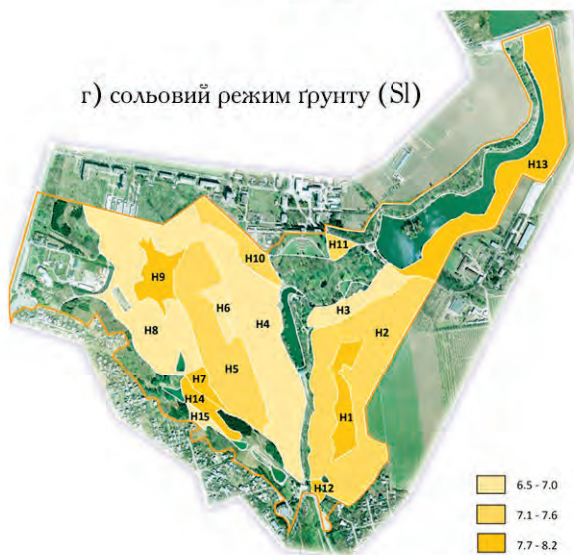
б) змінність зволоження ( $H$ )



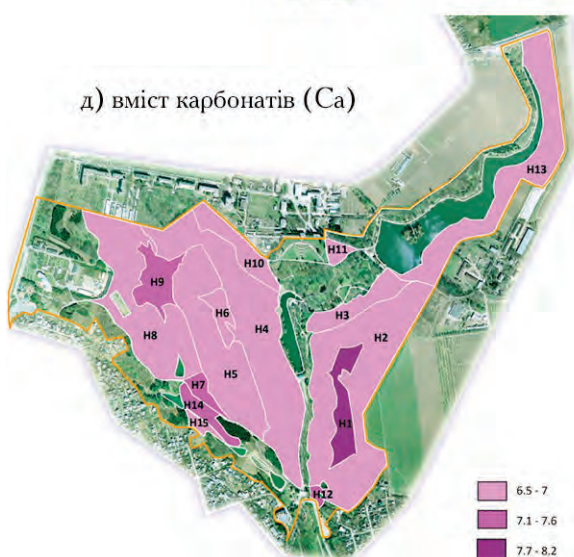
в) рН ґрунту ( $R_c$ )



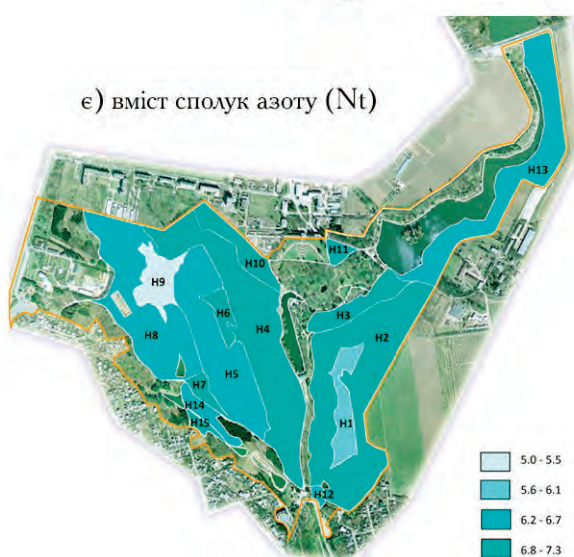
г) сольовий режим ґрунту ( $S_l$ )



д) вміст карбонатів ( $Ca$ )



є) вміст сполук азоту ( $N_t$ )



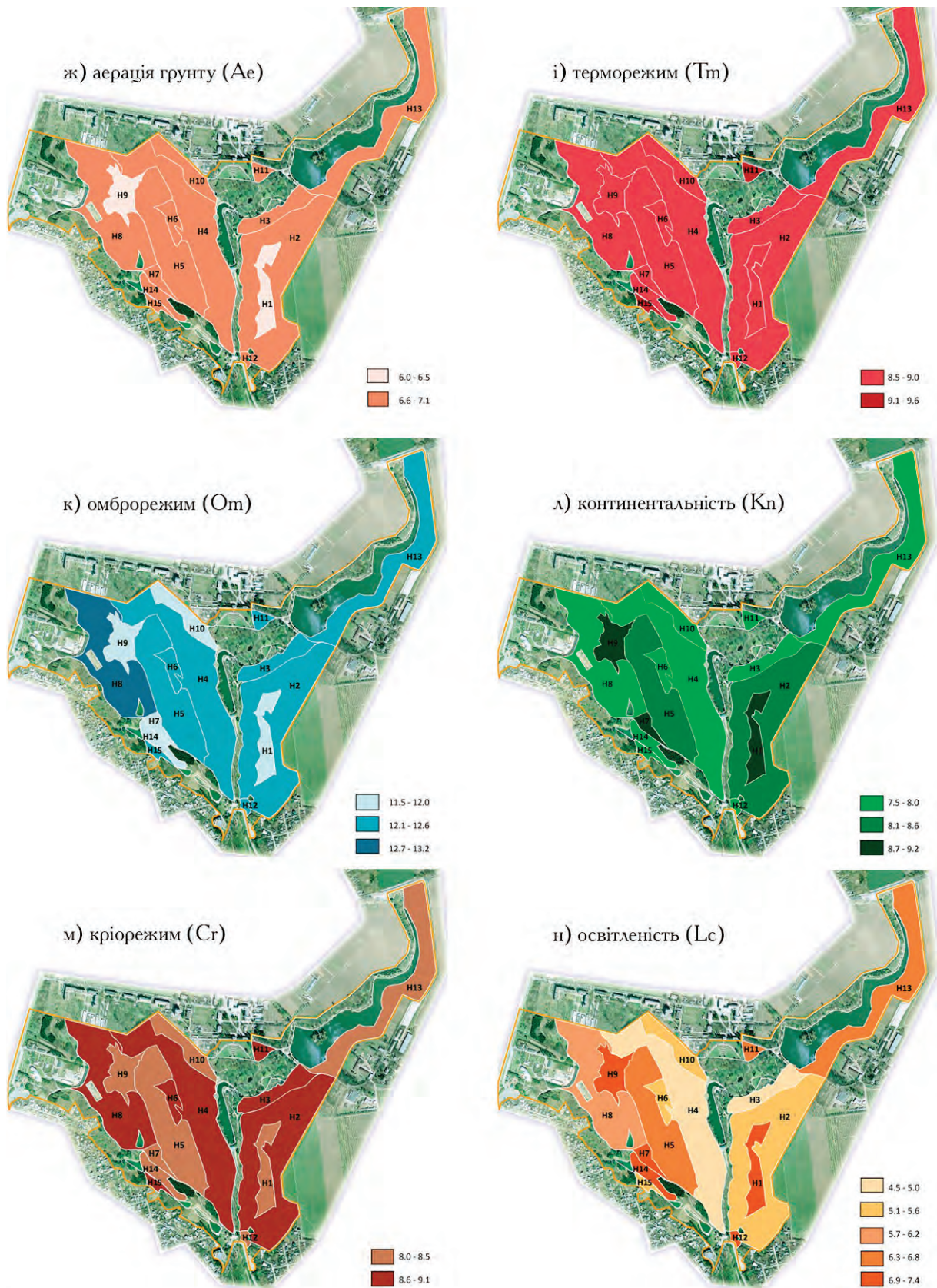


Рис. 1. Фітоіндикаційні карти ландшафтів Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України.

Найвищими бальними значеннями даного фактору відзначається виділ Н12 (лучна ділянка біля Головного входу), найнижчими — виділ Н3 (схил Грибка до Єлисейських полів і Критського лабіринту). Перша з ділянок характеризується охарактеризованими вище гемі-гідроконтранстофільними умовами, а друга — гемі-гідроконтрантофобними, які характерні для свіжих лісолучних екоотопів з помірно нерівномірним зволоженням кореневмісного шару ґрунту з повним його промочуванням опадами і талими водами або сухих, що лише в окремі дощові сезони промочуються опадами.

За кислотністю ґрунту територія дендропарку загалом характеризується нейтрофільними умовами, тобто його ґрунти є кислуватими і нейтральними і мають рН в діапазоні 6,5–7,1. Такі властивості характерні для переважаючих на території парку сірих лісових ґрунтів та вилугованих чорноземів. Загалом ландшафти парку слабо диференційовані за цим фактором. Найвищими бальними значеннями даного фактору відзначається виділ Н1 (галявина Грибок), а найнижчими — Н14 — лісовий схил долини струмка у Грековій балці. Умови останньої ділянки наближаються до субацидофільних, що характеризуються слабокислими ґрунтами (рН 5,5–6,5).

Відповідно до проведеної оцінки за фактором загального сольового режиму територія парку відзначається семі-евтрофними умовами, тобто ґрунти достатньо забезпечені солями, однак в них переважно відбуваються процеси опідзолення та вимивання речовин із верхніх шарів у нижні. Найвищими показниками за даним фактором відзначається виділ Н1 (галявина Грибок), умови якого наближаються до евтрофних, що свідчить про найкращу забезпеченість ґрунтів цієї ділянки солями, за відсутності ознак засоленості. Найнижчі показники характерні для виділу Н4 (схил Дубинки до Нижнього ставу і Головної алеї), ґрунти якого є, очевидно, найбільш шкідливими на території дендропарку.

За вмістом сполук кальцію у ґрунті територію дендропарку загалом можна охарактеризувати як акарбонатофільну, тобто ту, яка має незначний вміст карбонатів у ґрунті, які завдяки промивному режиму, не піднімаються у верхні шари. Найвищими показниками за даним фактором відзначається, знову ж виділ Н1, а найнижчими — виділ Н15 (заплава струмка у Грековій балці).

За вмістом засвоєваних форм азоту у ґрунті ландшафти дендропарку належать до нітрофільних, тобто

із достатньо забезпеченими на мінеральний азот ґрунтами. Найвищі показники за цим фактором має виділ Н3 (схил Грибка до Єлисейських полів), найнижчі — виділ Н9 (лучно-степова ділянка у Грековій балці). Остання ділянка характеризується гемі-нітрофільними умовами, тобто її ґрунти середньозабезпечені на мінеральний азот.

За фактором аерації ґрунту ландшафти парку загалом характеризуються як гемі-аерофобні, тобто їхні ґрунти є помірно аерованими сухими глинистими з повними промочуванням кореневмісного шару ґрунту опадами і талими водами або тимчасовим надмірним зволоженням ґрунтовими водами. Найвищі бальні значення за даним фактором відзначено для ділянки Н12 (лучна ділянка біля Головного входу), тобто ця ділянка характеризується дещо зниженою аерацією, а найнижчі — галявина Грибок, де аерація найкраща.

Диференціація ландшафтів парку за едафічними факторами, здійснена на основі методики фітоіндикації, цілком відповідає особливостям екологічної структури спонтанної флори парку, яка була визначена нами раніше (Куземко, Ковтонюк, 2015).

Терморезим характеризує кількість тепла, що отримує певна територія поверхні за певний період. Загалом територія парку характеризується субмезотермними умовами, що відповідно до використаної шкали відповідає 40–50 kcal/cm<sup>2</sup>. Ландшафти парку слабо диференційовані за цим фактором. Найвищі його значення відмічені для виділу Н11 (арборетум ім. В. В. Пашкевича), найнижчі — для виділу Н12 (лучна ділянка біля Головного входу).

Шкала омброрезиму відображає ступінь аридності / гумідності клімату, яка визначається співвідношенням кількості атмосферних опадів і випаровуваністю. За цим показником ландшафти парку є суб-омброфітними із незначним зсувом у бік аридності (–200 — 0 мм). Найвищі значення даного фактору отримано для виділу Н8 (лісовий масив у Грековій балці), найнижчі — для галявини Грибок.

За шкалою континентальності клімату територія дендропарку характеризується як геміконтинентальна, тобто займає проміжне положення між океанічним і континентальним кліматом із незначним зсувом у бік континентальності. Найвище середнє значення за цим показником має виділ Н9 (лучно-степова ділянка у Грековій балці), а найнижче — Н4 (схил Дубинки до Нижнього ставу і Головної алеї).

За ступенем морозності клімату (кріорежимом) територія дендропарку характеризується гемі-кріо-фітними умовами із середніми температурами найхолоднішого періоду  $-6$  —  $-2$ . Ступінь диференціації ландшафтів за цим показником досить низька. Найвищі значення відмічені для виділу Н15 (заплава струмка у Грековій балці), найнижчі — для виділу Н9 (лучно-степова ділянка у Грековій балці).

Нарешті за ступенем освітленості ландшафти парку загалом можна охарактеризувати як гемі-сци-офітні, в яких чергуються ділянки переважно освітлених лісів із відкритими просторами. Найвищою освітленістю відзначається виділ Н9 (лучно-степова ділянка у Грековій балці), а найнижчою — виділ Н4 (схил Дубинки до Нижнього ставу і Головної алеї).

### Обговорення

Проведена фітоіндикаційна оцінка дозволила виявити основні закономірності екологічної диференціації ландшафтів Національного дендрологічного парку «Софіївка». Для обговорення результатів проведеного аналізу усі проаналізовані фактори варто розділити на чотири групи:

- гідрологічні фактори (вологість ґрунту, змінність зволоження, аерація);
- едафічні фактори (рН та соловий режим ґрунту, вміст у ньому карбонатів та мінерального азоту);
- кліматичні фактори (терморезим, омброрезим, континентальність, кріорежим);
- фізичні фактори (освітлення).

Гідрологічні фактори досить чітко диференціюють відкриті ділянки, зайняті лучно-степовою та лучною рослинністю, і деревні насадження. Найбільш сухими ділянками парку є галявина Грибок, трав'яниста ділянка у Грековій балці, урочище «Квітуца галявина» (рис. 1а). Однак, галявина біля Китайської альтанки відзначається такою ж вологістю, як і масив Дубинка, що її оточує, що очевидно, пов'язано із водоутримуючою здатністю цієї вікової діброви. Разом із тим, лучні ділянки у заплаві струмка у Грековій балці та у заплаві р. Кам'янка біля Головного входу, цілком закономірно, мають значно вищу вологість. Що стосується вологості ґрунту у лісових масивах, то вона зумовлена переважно експозицією схилів — виділи, що мають північну, північно-західну та північно-східну експозицію характеризуються дещо вищими показниками вологості, ніж виділи південно-орієнтованих схилів (див. Рис. 1а). За фактором змінності зволоження також основна диференціація

спостерігається між трав'янистими і деревними ділянками, оскільки лісові угруповання відзначаються значно вищою стабільністю гідрорежиму, ніж відкриті. Найвища контрастність гідрорежиму на лучній ділянці біля Головного входу зумовлена заплавленим режимом, а на лучно-степовій ділянці у Грековій балці — неоднорідністю рельєфу. Лісові масиви на північно-орієнтованих схилах мають більш стабільний гідрорежим, ніж на південно-орієнтованих (див. Рис. 1б). За фактором аерації суттєвої диференціації не спостерігається, дещо вищою аерованістю, порівняно з іншими ділянками, відзначаються галявина Грибок і лучно-степова ділянка у Грековій балці (див. рис. 1ж).

З едафічних факторів найвища диференціація ландшафтів спостерігається за вмістом мінерального азоту у ґрунті (див. Рис. 1є), а найнижча — за рН ґрунту (див. Рис. 1в). Перший фактор, на нашу думку, обумовлений особливостями рекреаційного навантаження на різні ділянки парку, а також сусідством із дослідними полями Національного університету садівництва, з яких мінеральні добрива змиваються у долину Кам'янки. Невисокий вміст азоту на лучно-степових ділянках пов'язаний можливо з вилученням елементів живлення з ґрунту через сінокосіння. Диференціація різних трав'янистих ділянок парку за даним показником, ймовірно, пов'язана із різною інтенсивністю випасу коней і овець на цих ділянках. Диференціація ландшафтів за загальним сольовим режимом (див. Рис. 1г) і вмістом сполук кальцію (див. Рис. 1д) відображає відмінності деревних насаджень і трав'янистих ділянок, зумовлені відмінностями хімічного складу ґрунтів, на яких вони формуються — сірих лісових і чорноземів реграданих відповідно. Звертає на себе увагу, що найбільшими ґрунтами відзначаються деревні насадження на крутих схилах, переважно, північно-орієнтованих (ділянки Н3 і Н4), що, очевидно, зумовлено вимиванням поживних речовин із верхніх шарів ґрунту внаслідок ерозії. За вмістом карбонатів у ґрунті чітко виділяється виділ Н1 — галявина Грибок. Це є свідченням того, що ця ділянка за своїм флористичним і ценотичним складом близька до природних лучно-степових біотопів, що зумовлює її високе видове багатство і присутність цілого ряду регіонально-рідкісних видів, що було нами показано у попередніх публікаціях (Куземко, 2011). Диференціація за рН ґрунтового розчину відображає наявність на території парку значної кількості гранітних відслонень, що належать

до силікатних порід. Так, на ділянках, що межують із потужними гранітними виходами — Женецьким озером (виділ Н12), Кам'яною грядою (виділ Н14) рН є дещо нижчим, ніж на інших ділянках парку.

Аналіз кліматичних показників на незначній території, за твердженням Я.П. Дідуха (2012), дає результати, близькі до зональних, але залежно від типу біотопу вони можуть відрізнятися між собою і ця відмінність може становити понад один бал. На території дендропарку «Софіївка» найбільш чітко диференціація ландшафтів за кліматичними факторами проявляється для факторів континентальності (див. Рис. 1л) і омброрежиму (див. Рис. 1к). Цілоком закономірно, що трав'янисті ділянки мають вищі показники континентальності і аридності, порівняно з лісовими. Багаторічні спостереження показали, що найбільш термофільною ділянкою парку є Партерний амфітеатр. Ми не виконували описи на цій ділянці, оскільки на ній практично не представлена спонтанна рослинність, однак найвищі показники терморегіму, які були отримані для Арборетуму ім. В.В. Пашкевича (див. табл. 1 і Рис. 1і), який безпосередньо межує із Партерними амфітеатром, підтверджують цю думку. Щодо фактору кріорежиму, то для трав'янистих ділянок і розріджених лісових масивів отримано нижчі його показники, ніж для зімкнутих лісових масивів (див. Рис. 1м). Ці результати є цілком закономірними, враховуючи середовищеві функції лісових насаджень.

Нарешті, за ступенем освітленості ландшафти парку характеризуються найвищим ступенем диференціації, що підтверджує як кількість виявлених категорій (п'ять) (див. Рис. 1н), так і найвище значення стандартного відхилення для усіх проаналізованих ділянок за даним фактором (див. табл. 1). Провідну роль цього фактору у диференціації лісових фітоценозів дендропарку «Софіївка» було виявлено також попередніми дослідженнями (Куземко Н.І., Куземко А.А., 2014), Усі обстежені трав'янисті ділянки мають найвищий ступінь освітленості. З лісових масивів найвищою освітленістю характеризується масив Дубинка, в якому систематично проводиться видалення самосіву малоцінних порід (виділ Н5), та штучні фітоценози — Арборетум ім. В.В. Пашкевича (виділ Н11), і конферентум з ацеретумом (виділ Н13). Натомість, найбільш затіненими є зімкнені лісові масиви, за своєю структурою подібні до типових для регіону грабово-дубових та похідних

від них грабових лісів — масив на схилі Дубинки до Нижнього ставу і Головної алеї (див. рис. 1н).

Виявлені закономірності варто враховувати при здійсненні посадок, насамперед, трав'янистих рослин та організації менеджменту території. Зокрема, ландшафтні виділи, що мають недостатню зволоженість за умови нестабільного гідрорежиму і високої аерованості вимагають більш інтенсивного поливу у посушливі періоди року. Рослини, що мають низьку посухостійкість небажано висаджувати на таких ділянках. Рослини, вимогливі до багатства ґрунту, слід висаджувати на ділянках, що характеризуються високими показниками загального сольового режиму, вмісту мінерального азоту і карбонатів у ґрунті. Теплолюбні рослини слід висаджувати на ділянках з високими бальними значеннями терморегіму та континентальності, а рослини, що мають низьку морозостійкість — на ділянках з високим показниками кріорежиму, тоді як на ділянках з більш низькими показниками даного фактору слід більш ретельно вкривати ці рослини на зиму. Звичайно, не слід забувати про вимоги рослин до режиму освітленості, оскільки на території дендропарку представлено ділянки досить різноманітні за даним фактором, що дозволяють врахувати потреби рослин щодо зазначеного фактору.

Враховання виявлених закономірностей при створенні експозиційних ділянок на території дендропарку дозволить створити більш довговічні, стійкі до несприятливих факторів середовища насадження, догляд за якими потребуватиме менших зусиль порівняно із ділянками, створеними без урахування цих властивостей садово-паркових ландшафтів.

#### Перелік посилань

1. Дідух Я.П. Основи біоіндикації. — К.: Наукова думка, 2012. — 344 с.
2. Куземко А.А. Лучно-степова рослинність Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України та її зміни унаслідок антропопресії // Інтродукція рослин. — 2011, № 2. — С. 19–30.
3. Куземко А.А. Сидорук Т.М., Діденко І.П., Швець Т.А., Бойко І.В. Спонтанна флора Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України // Автохтонні та інтродуковані рослини. — 2011. — Вип. 7. — С. 25–36.
4. Куземко Н.І., Куземко А.А. Фіторізноманіття лісових фітоценозів Національного

- дендрологічного парку «Софіївка» НАН України // Автохтонні та інтродуковані рослини. — 2014. — Вип. 10. — С. 82–93.
5. Куземко А. А., Ковтонюк А. І. Таксономічна та екологічна структура спонтанної флори Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України // Автохтонні та інтродуковані рослини. — 2015. — Вип. 11. — С. 111–120.
  6. Didukh, Ya.P. The ecological scales for the species of Ukrainian flora and their use in synphytoindication / Yakiv P. Didukh. — Kyiv: Phytosociocentre, 2011. — 176 p.
  7. Hennekens S. M. TURBOVEG, a comprehensive data base managementsystem for vegetation data / S. M. Hennekens, J. H. J. Schaminée // J. Veget. Sci. — 2001. — 12. — S. 589–591.
  8. Tichy L. JUICE, software for vegetation classification / L. Tichy // J. Veget. Sci. — 2002. — 13. — P. 451–453.

А. А. Куземко, А. І. Ковтонюк

Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України

### ФИТОИНДИКАЦИОННАЯ ОЦЕНКА ЛАНДШАФТОВ НАЦИОНАЛЬНОГО ДЕНДРОЛОГИЧЕСКОГО ПАРКА «СОФИЕВКА» НАН УКРАИНЫ

В статье приводятся результаты фитоиндикационной оценки ландшафтов Национального дендрологического парка «Софиевка» НАН Украины. Материалом для исследования были 95 полных геоботанических описаний спонтанной растительности дендропарка, выполненные в течение 2007–2015 годов. Проведена оценка по 12 экологическим факторам, определенным на основе экологических шкал Дидука: влажность почвы, изменчивость увлажнения, кислотность, общий солевой режим, содержание карбонатов, содержание соединений азота в почве, аэрация почвы, терморегим, омброрегим, континентальность, криорегим, освещенность. Описания были распределены по 15 ландшафтными единицам, выделенным на основе визуального анализа однородности ландшафтов на аэрокосмическом снимке территории дендропарка. На основе полученных результатов установлены общие экологические особенности территории дендропарка и отдельных его ландшафтных выделов, а также закономерности экологической дифференциации ландшафтов по каждому фактору. Рассмотрены возможности использования выявленных закономерностей при создании экспозиционных участков и организации экологического менеджмента садово-парковых ландшафтов.

Ключевые слова: гидрорегим, едафические факторы, экологические шкалы, экологический менеджмент, климатические факторы, освещение, садово-парковые ландшафты, синфитоиндикация.

A. A. Kuzemko, A. I. Kovtonyuk

National Dendrology Park «Sofiyivka» of the NAS of Ukraine

The results of phytoindicative assessment of landscapes of the National Dendrological Park «Sofiyivka», NAS of Ukraine have been presented in the paper. The materials for the study were 95 relevés of the spontaneous vegetation of the park, made during 2007–2015. It was carried out the assessment for 12 environmental factors, defined on the basis of the Didukh indicator values: soil moisture, variability of damping, acidity, salt regime, carbonate content, nitrogen content in the soil, aeration, thermal regime, ombroregime, continentality, cryoregime, light. The relevés were assigned to 15 landscape units, delimited on the basis of a visual analysis of the landscape homogeneity of orthophotoimages of the park territory. On the basis of the results the general environmental features of the park area and its individual landscape have been established, as well as patterns of ecological landscape differentiation for each factor have been determined. It was considered the possibilities of using the revealed peculiarities when creating expositional areas and the environmental management planning in garden and park landscapes.

Keywords: hydromregime, edaphic factors, ecological scales, environmental management, climate factors, light, garden and park landscapes, synphytoindication.