

С.Ю. ПОПОВИЧ, Н.П. ВАРЧЕНКО

Національний університет біоресурсів і природокористування України
Україна, 03041 м. Київ, вул. генерала Родимцева, 2

МЕТОДИКА ІНТЕГРАЛЬНОЇ АУТФІТОСОЗОЛОГІЧНОЇ ОЦІНКИ РАРИТЕТНИХ ДЕНДРОЕКЗОТІВ

Акцентовано увагу на актуальності, наукових та правових аспектах охорони фіторізноманіття, пріоритетному значенні інвентаризаційних досліджень. Прослідковано історію становлення та апробації методики інтегральної фітосозологічної оцінки раритетних видів рослин і фітоценозів. Визначено поняття про раритетні дендроекзоти, для поліпшення оцінки яких запропоновано 15 аутфітосозологічних ознак. Для деяких дендроекзотів наведено аутфітосозологічні класи та індекси.

В останні два десятиліття українські вчені розвивали актуальний напрям сучасної фітосозології — збереження фіторізноманіття *ex situ* [1, 3, 15, 14 та ін.]. В основі всіх фітосозологічних досліджень лежить детальна інвентаризація генофонду, біоценофонду та екофонду. Інвентаризація раритетного фіторізноманіття є однією з найважливіших проблем сучасної фітосозології та прикладної охорони рослинного світу, які нині є інтегральним напрямом практично всіх ботанічних досліджень, зокрема нижчих рослин [4].

Ця проблема відображена у багатьох правових документах міжнародного, національного і регіонального рівня. В Україні досить добре розвинена правова база охорони біорізноманіття. Так, відповідно до прийнятого Кабінетом Міністрів України розпорядження від 22 вересня 2004 р. за № 675–р. "Про схвалення Концепції Загальнодержавної програми збереження біорізноманіття" та Указу Президента України від 23 травня 2005 року за № 838/2005 "Про заходи щодо подальшого розвитку природно-заповідної справи в Україні" збереження біорізноманіття та розвиток природно-заповідної справи на основі системного врахування природоохоронних, економічних, соціальних та інших потреб суспільства, а також

міжнародних зобов'язань держави, визнано одним із найважливіших пріоритетів довгострокової екологічної політики України. Збереження та поширення рідкісних та ендемічних видів, зокрема деревної флори як на територіях природно-заповідного фонду, так і поза ними, є актуальним завданням держави. Методичні аспекти оцінки раритетного фіторізноманіття знайшли відображення у двох нормативно-правових документах — Положенні про Зелену книгу України, затвердженому Постановою Кабінету Міністрів України у 2002 р. та Методичці синфітосозологічної оцінки рослинних угруповань, затвердженій Міністерством екології та природних ресурсів України у 2003 р. Нині триває підготовка другого, вже офіційного видання Зеленої книги України.

Після складання первинних інвентаризаційних списків необхідно детально проаналізувати раритетне фіторізноманіття за комплексом якісних і кількісних ознак. Для аналізу аутфітосозологічного статусу виду слід використовувати систему оцінки ризику загрози його вимирання на основі категоризації, яку розробила Комісія з виживання видів Міжнародного союзу охорони природи і природних ресурсів (МСОП). Такий аналітичний підхід дає можливість досліднику впорядковувати раритетні види чи фітоценози залежно від їхньої фітосозологічної цінності та значущості і деякою

мірою уникнути суб'єктивності, притаманної традиційному оцінюванню. Кількісні показники отримують за допомогою інтегральної аут- чи синфітосозологічної оцінки. Досі так оцінювали лише раритетне природне фіторізноманіття.

Першу методику якісної інтегральної оцінки раритетних природних видів рослин запропонував чеський ботанік Ян Чержовський у 1977 р. [17]. Для визначення аутфітосозологічного індексу, як кількісного показника наукової цінності раритетного виду, він рекомендував ураховувати п'ять критеріїв: флорогенетичну і фітогеографічну характеристику, поширення, соціальне й економічне значення виду.

У 1982 р. цю методику вдосконалив для природної флори України С.М. Стойко, який вважав, що для комплексної фітосозологічної оцінки рідкісних і зникаючих видів та обґрунтування практичних завдань з їх збереження потрібно врахувати всі важливі біологічні, екологічні та інші ознаки, від яких залежить збереження цих рослин, а також визначити їхню інтегральну фітосозологічну значущість. С.М. Стойко запропонував використовувати аутфітосозологічний індекс як сумарний показник значущості головних фітосозологічних характеристик. При цьому він виділив 14 найважливіших ознак і на їх основі розподілив види рослин, що підлягають охороні, на п'ять класів [8].

До 2004 р. цією методикою практично ніхто із флоросозологів не користувався, можливо, через те, що вона трудомістка і потребує системних знань про раритетні види рослин. У 2004 р. вперше були опубліковані аутфітосозологічні індекси, розраховані за дещо вдосконаленою методикою для раритетного фітогенотипу західних регіонів України [10].

У 2006 р. зазначена методика була застосована нами в рамках розробки науково-дослідної теми про сучасну репрезентативність збереження раритетних природних видів рослин у природно-заповідному

фонді Лісостепу України. З'ясувалося, що набір аутфітосозологічних ознак потребує вдосконалення, особливо, коли аналізується конкретний природно-географічний регіон. С.Ю. Попович і П.М. Устименко доопрацювали перелік аутфітосозологічних ознак та відповідні оцінки цих ознак, які запропонував С.М. Стойко. Удосконалений перелік ознак апробовано на раритетних деревних видах рослин природної флори Лісостепу України. Результати цих досліджень використано у двох магістерських програмах з навчальної дисципліни "Біосозологія" ("Природно-заповідна справа" і "Природоохоронне паркознавство") для студентів Навчально-наукового інституту лісового і садово-паркового господарства Національного університету біоресурсів і природокористування України [7].

У 1982 р. у вже згаданому виданні С.М. Стойко на основі методики Я. Чержовського публікує свій варіант інтегральної синфітосозологічної оцінки раритетних фітоценозів, технологію якої апробовано для розрахунку синфітосозологічних індексів і класів раритетних фітоценозів західних регіонів України, а пізніше — для раритетних лісових фітоценозів усієї країни (крім Криму) [5, 6, 9]. Згодом було запропоновано модифіковані варіанти визначення інтегральної синфітосозологічної оцінки [2, 7, 11, 12, 13, 16].

Сучасна наука про охорону видового різноманіття рослин природної флори має вже достатні методичні основи для диференціювання видів екзотичної флори за ступенем їхньої наукової цінності. При цьому суть поняття "раритетність екзотів" досі у ботанічній і природоохоронній літературі не з'ясована. Однак це не заважає пропонувати нові методичні підходи до оцінки раритетних екзотів, взявши за основу лише їх правовий статус (наприклад, занесені до офіційних міжнародних "червоних списків", тобто созофіти). З огляду на це, до раритетних дендроекзотів ми відносимо деревні

Аутфітосозологічна оцінка раритетних екзотичних видів рослин ex situ

№ з/п	Аутфітосозологічна ознака	К	Аутфітосозологічна оцінка ознак			
			4 бали	3 бали	2 бали	1 бал
1	Приналежність до "червоних списків"	15	Чотири списки	Три списки	Два списки	Один список
2	Категорія раритетності	14	I, II	III, IV	V, VI	VII – IX
3	Фітогеографічне та історичне значення	13	Ендем	Релікт	Мало поширений	Широко поширений
4	Таксономічна репрезентативність	12	Монотипна	Бітипна	Оліготипна	Політипна
5	Регіональна репрезентативність	11	Лише в 1 регіоні	У 2 – 3 регіонах	У 4 – 5 регіонах	У 6 і більше регіонах
6	Кількість локалітетів в одному регіоні	10	1	2 – 5	6 – 10	Понад 10
7	Щільність популяції в локалітетах одного регіону	9	1 особина в 1 локалітеті	1 особина або розсіяно у 2 – 3 локалітетах	Групи особин чи масиви у декількох локалітетах	Групи, масиви у більшості локалітетів
8	Здатність до генеративного розмноження	8	Відсутня або дуже слабка	Задовільна	Добра	Надзвичайно інтенсивна
9	Здатність до вегетативного розмноження	7	Відсутня або дуже слабка	Задовільна	Добра	Надзвичайно інтенсивна
10	Стійкість до біотичних факторів	6	До 1 фактора	До 2 факторів	До 3 факторів	До багатьох факторів
11	Стійкість до абіотичних факторів	5	Сильно вразливий	Відносно вразливий	Слабо вразливий	Майже не вразливий
12	Стійкість до антропогенних факторів	4	Незначна	Задовільна	Добра	Дуже висока
13	Режими збереження	3	Абсолютна заповідність	Регульована заповідність	Заказний	Стале використання
14	Демонстраційне значення	2	Значне	Середнє	Незначне	Немає
15	Господарська цінність	1	Дуже вагома	Достатньо велика	Середня	Незначна

Примітка. К — коефіцієнт значення аутфітосозологічної ознаки.

види рослин, які перебувають під охороною світових "червоних списків" та представлені в колекціях чи культивуються поза природним середовищем (ex situ), здебільшого в умовах відкритого ґрунту штучно створених природоохоронних та інших об'єктів. Автори пропонують свій перелік аутфітосозологічних ознак для методики інтегральної аутфітосозологічної оцінки раритетних дендроекзотів України, взявши за основу розроблену С.М. Стойком і удосконалену С.Ю. Поповичем та П.М. Устименком методику інтегральної аутфітосозологічної оцінки раритетних видів природної флори.

Для визначення цінності кожного виду в кількісних показниках розраховують аутфітосозологічний індекс як сумарну значу-

тету

щість головних фітосозологічних характеристик. Ми пропонуємо 15 найважливіших аутфітосозологічних ознак, кожна з яких має кількісне та якісне значення і оцінюється за чотирибальною шкалою (таблиця). Найбільшою кількістю балів оцінюють найціннішу для функціонування та збереження виду ознаку. Кожна діагностична ознака є системою ієрархічно підпорядкованих ознак, які мають різну значущість при визначенні фітосозологічної цінності виду. Наводимо коротку характеристику цих ознак для раритетних дендроекзотів.

"Приналежність до "червоних списків"". Зазначають, до якого з відповідних документів міжнародного рівня занесено вид: Європейського Червоного списку тварин і рослин, які перебувають під загрозою зникнення у світовому масштабі (ЄЧС, 1992), Червоного списку (ЧС) МСОП (версія 2007 р.), відповідних додатків Конвенції про охорону дикої флори і фауни та природних середовищ існування в Європі (Бернська конвенція, 1979). Наприклад, за результатами інвентаризаційних досліджень нами встановлено, що у 6 дендропарках Лісостепу України ("Олександрія", Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва, "Тростянець", Сирецький, Устимівський та Національний дендропарк "Софіївка") зростає 123 види дендроекзотів, з них 112 видів занесено до ЧС МСОП, 10 — до ЄЧС та 1 — до відповідного додатку Бернської конвенції.

Ознака **"категорія раритетності"**. Встановлюють, до якої категорії раритетності відповідно до ЄЧС (1992) та ЧС МСОП (2007) належить дендроекзот, який оцінюється. В ЄЧС наведено такі категорії МСОП: *зниклі, зникаючі, вразливі, рідкісні, невизначені та недостатньо відомі*. Види в ЧС МСОП класифіковані за 9 категоріями раритетності з використанням таких ознак, як швидкість скорочення чисельності, розміри популяції, розмір ареалу та ступінь його розчленованості тощо. Нами запропо-

новані такі класифікаційні категорії раритетності: **зниклий (Extinct, EX)**, **зниклий у природі (Extinct in the Wild, EW)**, **перебуває під критичною загрозою (Critically Endangered, CR)**, **перебуває під загрозою (Endangered, EN)**, **вразливий (Vulnerable, VU)**, **близький до загрозливого стану (Near Threatened, NT або LR/nt)**, **перебуває під невеликою загрозою (Least Concern, LC або LR/Lc)**, **відомості недостатні (Data Deficient, DD)**, **недосліджений (Not Evaluated, NE)**. У деяких випадках шосту і сьому категорії об'єднують в одну категорію низького ризику **LR (Lower Risk)**, яку поділяють на дві субкатегорії раритетності: **nt (near threatened** — види перебувають майже під загрозою зникнення у світі або близькі до вразливих); **lc (least concern** — види є відносно благополучними і викликають найменшу стурбованість).

Ознака **"фітогеографічне та історичне значення"** характеризує ступінь розмір ареалу виду (ендемичний, диз'юнктивний, широко розповсюджений тощо) та його історичне місце в еволюційній амплітуді від третинного релікта до видів сучасної флори. Наприклад, у дендропарках Лісостепу України зростають 35 ендеміків та 8 реліктів світової флори.

Ознака **"таксономічна репрезентативність"** характеризує приналежність раритетного дендроекзота до одно-, двовидового, мало- чи багатовидового роду (родини). Одновидові роди і родини потребують першочергового захисту.

Ознака **"регіональна репрезентативність"** — це ступінь представленості дендроекзота у межах України в одному, декількох чи багатьох природно-географічних регіонах (окремі фізико-географічні зони і гірські території).

Ознака **"кількість локалітетів в одному регіоні"**. Підраховують кількість штучних об'єктів природно-заповідного фонду, в яких зростає дендроекзот, що оцінюється, у межах одного природно-географічного регіону, наприклад, Лісостепу України.

Ознака "щільність популяції в локалітетах одного регіону". Зазначають ступінь щільності зростання, тобто кількість рослин дендроекзотів чи їх груп, які зростають поодинокі, розсіяно чи утворюють масиви в одному, декількох чи багатьох об'єктах природно-заповідного фонду.

Ознака "здатність до генеративного розмноження". Зазначають місце виду в межах його здатності в певних екологічних умовах до генеративного розмноження — від відсутності утворення генеративних органів до дуже інтенсивного цвітіння та насінневої продуктивності.

Ознака "здатність до вегетативного розмноження". Зазначають місце виду в межах його здатності в певних екологічних умовах до вегетативного розмноження — від відсутності такого до дуже інтенсивного.

Ознака "стійкість до біотичних факторів" характеризує здатність виду протистояти впливу біотичних факторів (зоогенних, фітогенних, мікогенних та мікробіотичних).

Ознака "стійкість до абіотичних факторів" характеризує здатність виду протистояти впливу абіотичних, тобто фізичних, факторів природного середовища (мороз, жара, посуха, вітер, сніг тощо).

Ознака "стійкість до антропогенних факторів" характеризує здатність виду протистояти впливу антропогенних факторів (прямі і непрямі, хімічні, механічні — розрідження деревостану, обрізка, рекреація, випасання, порушення ґрунтового покриву тощо).

Ознака "режими збереження". Наводять оптимальний вид режиму збереження виду в штучних умовах об'єктів природно-заповідного фонду — від абсолютної заповідності до екологічно збалансованого використання.

Ознака "демонстраційне значення". Оцінюють ступінь декоративності дендроекзота для його використання у демонстраційних цілях — у ландшафтному фітодизайні, колекціях, виставках, ілюстраціях друкованої продукції тощо.

Ознака "господарська цінність" характеризує ступінь економічної і соціальної цінності виду, тобто стан попиту на його фінансові ресурси за шкалою від високого до відсутнього.

Оскільки ознаки за фітосозологічним контекстом нерівноцінні, тому вводять коефіцієнт їх значущості (K), який визначають емпірично. Аутфітосозологічний індекс ($A\Phi I$) обчислюють за формулою:

$$A\Phi I = \frac{A\Phi O K + A\Phi O_1 K_1 + A\Phi O_2 K_2 + \dots + A\Phi O_n K_n}{H},$$

де $A\Phi O$ — аутфітосозологічна оцінка ознаки; H — кількість використаних ознак; $1, 2 \dots n$ — порядкові номери ознак.

У результаті отримано амплітуду $A\Phi I$ для 171 дендроекзота природно-заповідного фонду Лісостепу України. Показники амплітуди емпірично були розподілені на п'ять аутфітосозологічних класів ($A\Phi K$): I — від 32 до 28; II — від 27 до 23; III — від 22 до 18; IV — від 17 до 13; V — від 12 до 8.

Наводимо приклад розрахунку $A\Phi I$ для одного із найбільш поширених раритетних дендроекзотів природно-заповідного фонду Лісостепу України — туї західної (*Thuja occidentalis* L.). У даному випадку використали всі 15 аутфітосозологічних ознак. У дужках чисельника представлені цифри коефіцієнтів значень аутфітосозологічних ознак (відповідно до таблиці зверху донизу), помножені на відповідне значення оцінки вибраних аутфітосозологічних ознак. Здебільшого використано найхарактернішу оцінку 1, рідше — 2. Отримані результати підсумували і поділили на 15, тобто на загальну кількість використаних аутфітосозологічних ознак.

$$A\Phi I = \frac{(15 \times 1) + (14 \times 1) + (13 \times 1) + (12 \times 1) + (11 \times 1) + (10 \times 1) + (9 \times 2) + (8 \times 1) + (7 \times 1) + (6 \times 1) + (5 \times 1) + (4 \times 1) + (3 \times 1) + (2 \times 4) + (1 \times 3)}{15} = 9,9 \approx 10,0.$$

Таким чином, одержано АФІ — 10,0 і відповідний АФК — V. Максимальні значення АФІ для дендроекзотів природно-заповідного фонду Лісостепу України отримали *Amygdalus bucharica* Korsh. та *Helianthemum arcticum* (Grosser) Janch, а мінімальні — *Larix decidua* Mill., *Thuja occidentalis* L., *Pinus strobus* L. та інші, які мають найбільше поширення у цьому регіоні.

Отже, величина АФІ залежить від кількості взятих для оцінки аутфітосозологічних ознак, а також від площі чи масштабності регіону, раритетне дендрорізноманіття якого оцінюють. Тому у різних регіонах один і той самий вид може мати різні величини АФІ.

Для порівняння описана вище методика інтегральної аутфітосозологічної оцінки нами була апробована на раритетній екзотичній дендрофлорі штучних об'єктів природно-заповідного фонду Полтавської області. Дендроекзоти АФК I у штучних об'єктах природно-заповідного фонду Полтавської області не представлені. До категорії найбільш рідкісних екзотичних деревних рослин Полтавської області (АФК II) потрапили п'ять (8,5%) видів, максимальний показник АФІ яких становить 10,6 (*Ginkgo biloba* L., *Microbiota decussata* Kom., *Picea schrenkiana* Fisch., *Eucommia ulmoides* Oliv. та *Abies nordmanniana* (Stev.) Spach. ssp. *equi-trojani* (Asch. & Sint.) Code & Cull.). До АФК III належать 12 (18,6%) видів — *Picea orientalis* (L.) Link., *Tsuga canadensis* (L.) Carr., *Chamaecyparis nootkatensis* (Lamb.) Spach, *Sibiraea altaensis* (Laxm.) Schneid. та ін. Із раритетних дендроекзотів найбільше виявлено видів, величина АФІ яких коливається від семи до п'яти одиниць (АФК IV) — 40 видів (69,5%): *Larix dahurica* Turcz., *Juniperus semiglobosa* Regel., *Platanus orientalis* L., *Cercis canadensis* L. тощо. Найменша кількість видів належить до АФК V — два (3,4%) — *Juglans regia* L. та *Larix decidua* Mill.

Таким чином, на думку авторів, представлена методика інтегральної аутфітосозологічної оцінки раритетних дендроекзотів є ще одним кроком до становлення інтро-

дукційної дендросозології, розвитку відповідних наукових досліджень, а також до створення Червоної книги екзотів України.

1. Гродзинский А.М. Охрана находящихся под угрозой исчезновения видов растений *ex situ* в ботанических садах: проблемы и задачи // Интродукция и акклиматизация растений. — 1991. — Вып. 13. — С. 3—6.

2. Зелена книга України: якою їй бути? / Під заг. ред. академіка НАН України Ю.Р. Шеляг-Сосонка. — К.: Академперіодика, 2003. — 35 с.

3. Мельник В.И. Охрана редких видов растений *ex situ* // Интродукция и акклиматизация растений. — 1991. — Вып. 15. — С. 14—16.

4. Основы альгосозологии / Отв. ред. Н.В. Кондратьева, П.М. Царенко. — К.: Фітосоціоцентр, 2008. — 480 с.

5. Попович С.Ю. Созологічний аналіз лісової рослинності України (теоретичні засади, методологія, прикладні аспекти): Автореф. дис. ... д-ра біол. наук.: 03.00.05 / Державний Нікітський ботсад УААН. — Ялта, 1998. — 37 с.

6. Попович С.Ю. Синфітосозологія лісів України. — К.: Академперіодика, 2002. — 228 с.

7. Попович С.Ю., Корінько О.М. Методичні рекомендації до вивчення дисципліни "Біосозологія" студентами магістратури денної форми навчання за напрямом 1304 — "Лісове та садово-паркове господарство". — К.: НАУ, 2006. — 42 с.

8. Стойко С.М. Біогеоценологічні основи заповідної справи, охорони фітоценофонду // Флора і рослинність Карпатського заповідника. — К.: Наук. думка, 1982. — С. 5—28.

9. Стойко С.М., Мілкіна Л.І., Яценко П.Т. та ін. Раритетні фітоценози західних регіонів України (Регіональна "Зелена книга"). — Львів, 1997. — 190 с.

10. Стойко С.М., Яценко П.Т., Кагало О.О. та ін. Раритетний фітоценофонд західних регіонів України (созологічна оцінка й наукові засади охорони). — Львів: Ліга-Прес, 2004. — 232 с.

11. Устименко П.М. Фітоценотаксономічна різноманітність України: фітосозологія, методологія, аналіз та прикладні аспекти: Автореф. дис. ... д-ра біол. наук.: 03.00.05 / Інститут ботаніки НАНУ. — К., 2005. — 37 с.

12. Устименко П.М., Дубина Д.В., Попович С.Ю., Вакаренко Л.П. Зелена книга України: дискусійні питання і реальність // Укр. ботан. журн. — 2006. — 63, № 3. — С. 440—447.

13. Устименко П.М., Шеляг-Сосонка Ю.Р., Вакаренко Л.П. Раритетний фітоценофонд України. — К.: Фітосоціоцентр, 2007. — 268 с.

14. Червеченко Т.М., Косенко І.С., Вернюк Г.А. Завдання ботанічних садів та дендропарків України по втіленню в життя глобальної стратегії збереження рослин // Проблеми збереження, відновлення та збагачення біорізноманітності в умовах антропогенного середовища: Матеріали Міжнар. наук. конф. — Дніпропетровськ: Проспект, 2005. — С. 54—57.

15. Червеченко Т.М., Мороз П.А., Кузнецов С.І., Музичук Г.М. Проблеми збереження різноманітності рослин ex situ // Інтродукція рослин. — 1999. — № 1. — С. 7—13.

16. Шеляг-Сосонко Ю.Р., Устименко П.М., Попович С.Ю., Вакаренко Л.П. Зелена книга України. Ліси. — К.: Наук. думка, 2002. — 256 с.

17. Čeřovský J. Ochrana rostlinneho prirodniho bohatstvi v kulturni krajine // Pamatky priroda. — 1977. — 2. — S. 97—103.

Рекомендував до друку С.І. Кузнецов

С.Ю. Попович, Н.П. Варченко

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, Украина, г. Киев

МЕТОДИКА ІНТЕГРАЛЬНОЇ
АУТФІТОСОЗОЛОГІЧЕСЬКОЇ ОЦІНКИ
РАРИТЕТНИХ ДЕНДРОЕКСОТІВ

Акцентовано увагу на актуальності, наукових і правових аспектах охорони фитоїзнообразия, пріоритетном значенні інвентаризаційних

исследований. Прослежена история становления и апробации методики интегральной фитосозологической оценки раритетных видов растений и фитоценозов. Определено понятие о раритетных дендроекзотах, для усовершенствования оценки которых предложены 15 аутфитосозологических признаков. Для некоторых дендроекзотов приведены аутфитосозологические индексы и классы.

S.Yu. Popovych, N.P. Varchenko

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Ukraine, Kyiv

METHODOLOGY OF INTEGRAL
OUTPHYTOSOLOGICAL EVALUATION
OF RARE DENDROEXOTIC PLANTS

The urgency of scientific and legal aspects of phyto-diversity protection, priority value of inventory researches are underlined. The history of becoming and aprobatation techniques of integrated phytosozological estimation of rare plant species and phytocenosis is described. The concept about rare dendroexotic plants for which defind and for the improvement of their evaluation 15 outphytosoological characters are offered. For some dendroexotic plants outphytosoological classes and indexes are brought.