

**БАГАТСТВО, ТАКСОНОМІЧНА СТРУКТУРА ТА РЕПРЕЗЕНТАТИВНІСТЬ  
ФЛОРИСТИЧНОГО РІЗНОМАНІТТЯ ЛІСОВИХ ТЕРИТОРІЙ**

*Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького*

Наведено термінологію, сучасні методологічні та методичні наукові підходи щодо аналізу флористичного різноманіття як складової біорізноманіття лісових територій. Флористичне багатство лісової території частини урочища «Великий ліс», розташованого у південній частині Лівобережного Лісостепу України, досліджували шляхом інвентаризації кількості таксонів видового рангу (деревних, чагарникових, трав'янистих) на одиницю площі. Порівнянням значення розрахованої експоненціальної константи в рівнянні Арреніуса та окремих складових систематичних спектрів дослідженої лісової флори із середньоарифметичними експертними значеннями еталонних флор оцінювали репрезентативність: типовість (у межах наведеного значення) або унікальність (нижче наведеного значення) флористичного багатства й таксономічних складових дослідженої території щодо еталонних відповідного рівня. Доведено, що флористичне багатство неморальної частини флори (99 видів на 1,019 км<sup>2</sup>) урочища «Великий ліс» достатньо репрезентативне щодо аналогічної частини флор заказників «Помірки» та «Помірки-Сокольники», а також Лівобережного Лісостепу і має значення, типове для лісостепових флор ( $n = 0,12$ ). Співвідношення відділів, класів, провідних родин і родів віддзеркалюють зв'язок із зональним типом рослинності Лісостепу – кленово-липовими дібровами, є характерними для малопорушених широколистяних лісів субклімаксових і клімаксових стадій розвитку та наближеними одночасно до північних (поліських) і південних (середземноморських, в т. ч. понтичних) флор, що добре узгоджується з положенням лісостепової флори. Запропоновані методи дослідження багатства, таксономічної структури та репрезентативності флори лісових територій згідно з принципом еколого-флористичної стандартизації дають можливість об'єктивніше оцінювати існуючі лісові екосистеми з погляду їх флористичного багатства та цінності для збереження біорізноманіття, сприяють методичному забезпеченню системи моніторингу лісового біорізноманіття.

**Ключові слова:** біорізноманіття, фіторізноманіття, лісова флора, флористичне багатство, репрезентативність, систематичні спектри флор, таксономічна структура.

**Вступ.** «Конвенція про біорізноманіття» (Ріо-де-Жанейро, 1992) [19], яка є частиною концепції сталого розвитку, становить правову основу визнання суспільством самоцінності всіх проявів життя на планеті, необхідності збереження природного біорізноманіття як передумови нормального функціонування біосфери, а отже, реалізації всіх життєво необхідних потреб людини [19]. У цьому контексті біорізноманіття слід розуміти як загальну сукупність відмінностей біотичних систем усіх рівнів організації і ступенів структуризації живого [9]. Міжнародні критерії невиснажливого управління лісами враховують необхідність збереження біорізноманіття лісів, посилення екологічних аспектів лісокористування, розгортання багаторівневої системи моніторингу лісових екосистем із урахуванням потреб збереження біорізноманіття.

Фіторізноманіття – це складова біорізноманіття, пропорційна кількості типологічних елементів (таксонів, синтаксонів та ін.) певної біосистеми та ступеню їхньої варіабельності [10]. Вважається, що природоохоронна цінність певної природної території є прямо пропорційною багатству біоти, наявності рідкісних об'єктів і обернено пропорційною інтенсивності прямого антропогенного впливу [1, 2]. Флористичне багатство визначається кількістю таксонів у межах певного територіального виділу (термін «виділ» у цьому випадку використовується в широкому розумінні як одиниця території) [10]. Видовий рівень фіторізноманіття беруть за базовий, на який спираються під час вивчення інших проявів різноманітності [29]. Згідно з фітоценотичними принципами Жаккара [25]: видове різноманіття території є пропорційним її екологічному різноманіттю, яке визначається умовами біотопу, кліматопу, ґрунтів, рельєфу, і підвищується зі збільшенням території та гетерогенності умов. Систематичні спектри флор відбивають різноманіття на рівні надвидових систематичних рангів. Тобто, якщо розташувати всі відділи, родини або роди, які

\* © М. А. Бондарук, О. Г. Целіщев, 2016

складають флору, у порядку убування багатства видами, то отримаємо загальний, родинний або, відповідно, родовий флористичний спектр. Найбільшу увагу, як правило, зосереджують на першій частині спектра (приблизно 10–15 таксонів), яка формується із найбільш багатих родин або родів [22]. Спектри віддзеркалюють основні особливості систематичного складу і тому зазвичай використовуються науковцями для характеристики флори. Причому, на відміну від абсолютних показників флори, відносні показники систематичної структури є стабілізованими величинами, що допускає порівняння останніх у різновеликих флор [31]. Так, під час дослідження флористичних спектрів А. І. Толмачов з'ясував переважання тих або інших родин у різних флорах Земної кулі, а Л. І. Малишев – у різних флорах Євразії [22, 33].

Під репрезентативністю (від англ. *representative* – представницький, типовий, характерний) розуміється показовість, характерність території у межах певного регіону. У перекладі з англійської цей термін трактується доволі широко, охоплює як типові, так і специфічні риси природних об'єктів [35]. Флористична репрезентативність об'єкта або мережі лісових об'єктів оцінюється [35]:

- абсолютною кількістю видів – компонентів лісових рослинних угруповань;
- відсотковим відношенням їх до загальної кількості видів окремих лісових флорокомплексів;
- порівнянням флори територій (кількість видів, систематичний (таксономічний) склад, багатство та інші структурні риси флори) з флорою природного району, регіону тощо.

Для оцінювання репрезентативності флористичної різноманітності лісових та інших природних територій пропонується застосовувати принцип еколого-флористичної стандартизації із проведенням порівняльної оцінки флористичного багатства та структурної різноманітності дослідних об'єктів (мережі об'єктів) з аналогічними показниками району або регіону [26].

**Актуальність досліджень** обумовлена міжнародними зобов'язаннями України щодо збереження біорізноманіття, організації системи моніторингу лісів та ведення лісового господарства на принципах сталого розвитку. Виконання досліджень дасть змогу об'єктивніше оцінювати існуючі лісові екосистеми з погляду їхнього флористичного багатства та цінності для збереження біорізноманіття, сприятиме методичному забезпеченню системи моніторингу лісового біорізноманіття як складової національного екологічного моніторингу.

*Метою роботи* є дослідження флористичного багатства, таксономічної структури та репрезентативності флори лісових територій для методичного забезпечення системи моніторингу лісового біорізноманіття відповідно до сучасної концепції про біорізноманіття.

**Об'єкти досліджень** – 24 виділи із дубовими деревостанами природного (вегетативного та насінневого) походження середніх та старших класів віку сухої, свіжої та вологої кленово-липової діброви (0,980 км<sup>2</sup>) та 1 виділ (площа 0,039 км<sup>2</sup>) із середньовіковими вільховими деревостанами вегетативного походження мокрого чорновільхового груду, які є частиною урочища «Великий ліс», розташованого у південній частині Лівобережного Лісостепу України в межах Харківської лісостепової області західних схилів Середньоросійської височини Середньоросійської лісостепової провінції Лісостепової зони [8], згідно з лісогосподарським районуванням – у межах району Харківського лісостепу з дубовими, липово-дубовими лісами та лучними степами Середньоруського лісостепового округу Лісостепової області [7].

**Матеріали і методи.** Кругові перелікові площадки (КПП) радіусом 12,62 м і площею 0,05 га закладали відповідно до інструкції з упорядкування лісового фонду України [18] та з використанням методичних рекомендацій з моніторингу лісів [24]. Площадки розподіляли у виділі рівномірно. Загальна кількість КПП – 290. Тип лісорослинних умов (ТЛУ), тип лісу та тип деревостану визначали за лісотипологічною класифікацією Погребняка – Воробйова [5, 6, 30]. Для визначення рівня флористичного багатства (інвентаризаційна складова) території

здійснювали повний перелік видів, які входять до складу деревостану, підросту, підліску, живого надґрунтового покриву в середині-кінці липня; опис весняних ефемероїдів – із середини квітня до початку травня. Для уточнення та визначення назв видів, їхньої таксономічної належності до відповідних родів, родин, класів, відділів, порядків, а також біоморф за габітусом та циклом розвитку використовували визначник для вищих судинних рослин [28]. Загальновідому залежність флористичного багатства від площі [23] використовували з метою оцінювання репрезентативності флористичних досліджень для території, яка є частиною більшої флори (еталону відповідного рівня: регіонального, районного, басейнового тощо), у якої флористичне багатство відомо. Така залежність кількості видів флори від її площі виражалася рівнянням Арреніуса (1) [10, 21]:

$$Y_1 / Y_2 = (X_1 / X_2)^n, \quad (1)$$

де  $Y_1$  та  $Y_2$  – кількість видів флор 1 та 2,  $X_1$  та  $X_2$  – їхні площі,  $n$  – константа, яка не залежить від площі, але залежить від інших факторів – орографічного, географічної широти тощо, тож різні флори за останніми показниками повинні бути рівноцінними. Фактично  $n$  вказує на «швидкість» насичення видами списку флори у разі поступового збільшення площі і змінюється залежно від повноти виявлення видового складу. Тому  $n$  – це показник репрезентативності флористичних досліджень: на початку дослідження йде швидко поповнення списку ( $n \gg 1$ ), потім знаходження нових видів уповільнюється і стає пропорційним до зростання площі ( $n$  близько 1), а як досягнутий мінімум-ареал у межах «мертвої зони»,  $n$  наближається до 0. Порівняння значення отриманої для певної території експоненціальної константи із середньоарифметичним експертним значенням еталонної флори дає можливість оцінювати типовість (у межах наведеного значення) або унікальність (нижче наведеного значення) флористичного багатства дослідженої території щодо еталонної відповідного рівня.

Фіторізноманіття на рівні надвидових систематичних рангів досліджували складанням систематичних спектрів дослідженої лісової флори урочища [31–34]. З метою оцінювання ступеня порушеності лісових екосистем нами використані показники відношень між кількістю видів у родинях, з одного боку, таких, що характеризуються найбільшим видовим різноманіттям у піонерних типах угруповань і відсутні в клімаксових (*Asteraceae* + *Brassicaceae*), а з іншого – тих, що уникають піонерних і характерні для лісових стійких ценозів (*Rosaceae*) [16].

**Результати та обговорення.** Територію України поділено на ботаніко-географічні зони – Полісся, Лісостеп, Степ, гірські системи Карпат і Криму. Флористичні склад і багатство окремих регіонів України є нерівномірними [12]. Флора Українських Карпат налічує 2100 видів вищих спорових (крім мохів) та квіткових рослин (зокрема 833 високогірних); флора Полісся – 2000 видів, флора Правобережного Лісостепу – близько 1700 видів, з яких 20 є ендемічними; флора Лівобережного Лісостепу – 1600 (за даними Мринського [27] – 1612), з яких ендемічними є тільки 2 види; у Криму нараховується 2400 видів, у тому числі 240 ендеміків. Лісова флора вищих судинних рослин України налічує понад 1370 видів (25,8 % флори України). Причому флороценоекологічна група неморальної флори (флори широколистяних лісів) України складається 700 видами (51,1 % лісової флори України), група борової флори – 270 видами (19,7 %), монтанно-гірсько-хвойнолісової – близько 100 видами (7,3 %). Кілька флороценоекологічних груп належать до кримських гірських лісів, репрезентованих понад 300 видами (21,9 % лісової флори України) [28]. Різниця між флорами відповідних територій пояснюється різноманіттям їхніх геологічних, орографічних, ґрунтових, гідрологічних і кліматичних умов. Кожній флорі притаманні її специфічні риси – ендемізм, різноманіття видів, вік, ступінь автохтонності та ін. Так, багаті на видове різноманіття гірські флори часто мають обмежену кількість деревних видів (головним чином хвойних, горіхових, букових), острівні флори поступаються

за кількістю видів рівновеликим материковим ділянкам, але відрізняються багатим представництвом ендеміків тощо.

Район досліджень входить до складу Лівобережного Лісостепу із флористичним багатством 1612 видів вищих судинних рослин на 91340 км<sup>2</sup>. Кількісно неморальна частина флори Лівобережного Лісостепу становить 24,3 % [27], тобто 392 види. Флора басейну р. Сіверський Донець у межах Харківської області налічує 1041 вид вищих судинних рослин [11] на площі 22030 км<sup>2</sup>. Дані щодо неморальної частини флори в цьому випадку відсутні. У лісових заказниках «Помірки» та «Помірки-Сокольники» (площа 163 і 120 га відповідно), репрезентованих комплексом нагірних дібров і розташованих на незначному віддаленні від об'єктів наших досліджень, зареєстровано 302 види вищих судинних рослин (29 % флори басейну р. Сіверський Донець у межах Харківської області), з яких лісових (у цьому випадку неморальних) видів – 103 [17]. У Національному природному парку (НПП) «Гомільшанські ліси», розташованому у Зміївському районі Харківської області, який створено з метою охорони типових і унікальних природних комплексів Лівобережного Лісостепу, повний флористичний список налічує 847 видів вищих судинних рослин на території 14314,8 га [20]. Територія площею 3392,4 га (представлена переважно нагірними дібровами і заплавними лісами) надана у постійне користування НПП і була виділена як об'єкт детальної вибірково-статистичної інвентаризації лісів лабораторією моніторингу і сертифікації лісів УкрНДЛГА. На ділянках інвентаризації було виявлено 78 видів вищих судинних рослин (без весняних ефемероїдів) [3].

За даними проведеної інвентаризації в урочищі «Великий ліс» флористичний склад обстежених 25 виділів (площа – 1,019 км<sup>2</sup>) налічує 99 видів вищих судинних рослин (13 видів дерев, 12 – чагарників; 67 – трав'янистих полікарпиків; 4 – малорічників та 3 – однорічників), які належать до 3 відділів (*Equisetophyta*, *Polypodiophyta*, *Magnoliophyta*), 4 класів (*Equisetopsida*, *Polypodiopsida*, *Magnoliopsida* та *Liliopsida*), 37 порядків, 43 родин та 84 родів. Флористичне багатство лісових екосистем урочища становить 99 видів на 1,019 км<sup>2</sup>.

Отже, маємо можливість зробити порівняльний аналіз флористичного багатства обстеженої частини урочища «Великий ліс» (99 видів на 1,019 км<sup>2</sup>) та його репрезентативності з аналогічними показниками флор Лівобережного Лісостепу, басейну р. Сіверський Донець у межах Харківської області, лісових заказників «Помірки» та «Помірки-Сокольники», а також території, наданої у постійне користування НПП «Гомільшанські ліси». З табл. 1 видно, що флористичне багатство урочища «Великий ліс» є достатньо репрезентативним щодо неморальної частини флори Лівобережного Лісостепу ( $n = 0,12$ ) і практично ідентифікується із лісовою (неморальною) частиною флори заказників. Спостерігається узгодження одержаної нами константи ( $n = 0,12$ ) з наведеним Малишевим середньоарифметичним експертним значенням для лісостепової зони  $n = 0,11 \div 0,13$  [23].

Водночас виявлений список видів втрачає репрезентативність щодо еталонних флор Лівобережного Лісостепу та басейну р. Сіверський Донець у межах Харківської області і навіть щодо окремих флор заказників «Помірки» та «Помірки-Сокольники». Це є цілком закономірним, оскільки згідно з програмою досліджень обстежували тільки лісову рослинність, а природну флору репрезентують іще багато флорокомплексів, зокрема степовий, лучний, болотний, водний, а також бур'яниста рослинність пустищ, доріг, ланів тощо. Для контрольної перевірки наведеного твердження проведено порівняльний аналіз на репрезентативність як загального списку флори, так і її неморальної частини в заказниках «Помірки» та «Помірки-Сокольники», а також у НПП «Гомільшанські ліси». Як бачимо (див. табл. 1), аналогічно нашому випадку, неморальне флористичне багатство заказників є достатньо репрезентативним щодо неморальної частини флори Лівобережного Лісостепу ( $n = 0,13$ ) і нерепрезентативним щодо еталонних флор Лівобережного Лісостепу та басейну р. Сіверський Донець у межах Харківської області. Загальне ж флористичне багатство заказників є достатньо репрезентативним щодо еталонної флори басейну р. Сіверський

Донець у межах Харківської області та є дещо менш репрезентативним відносно еталонних флор Лівобережного Лісостепу. Це узгоджується зі статусом заказника місцево-регіонального рівня. Загальне флористичне багатство НПП «Гомільшанські ліси» є репрезентативним щодо еталонних флор басейну р. Сіверський Донець у межах Харківської області та Лівобережного Лісостепу і навіть вищим за середньоарифметичне експертне значення еталонної флори Лівобережного Лісостепу. Це також добре узгоджується із національним охоронним статусом НПП.

Таблиця 1

**Оцінка флористичних багатств територій урочища «Великий ліс», заказників «Помірки» і «Помірки-Сокольники» та НПП «Гомільшанські ліси» щодо еталонних флористичних багатств Лівобережного Лісостепу та басейну р. Сіверський Донець**

Об'єкти, які порівнюються	Кількість видів	Площа, км <sup>2</sup>	Експоненціальна константа <i>n</i>
Частина урочища «Великий ліс»	99	1,019	–
Лівобережний Лісостеп – усі види	1612	91340	0,245
Лівобережний Лісостеп – неморальні види	392	91340	0,121
Басейн р. Сів. Донець – Харківська обл. – усі види	1041	22030	0,236
«Помірки-Сокольники» – усі види	302	2,83	1,092
«Помірки-Сокольники» – неморальні види	103	2,83	0,039
НПП «Гомільшанські ліси» – неморальні види	78	33,9	-0,068
«Помірки-Сокольники» – усі види	302	2,83	–
Лівобережний Лісостеп – усі види	1612	91340	0,161
Лівобережний Лісостеп – неморальні види	392	91340	0,025
Басейн р. Сів. Донець – Харківська обл. – усі види	1041	22030	0,138
«Помірки-Сокольники» – неморальні види	103	2,83	–
Лівобережний Лісостеп – усі види	1612	91340	0,265
Лівобережний Лісостеп – неморальні види	392	91340	0,129
Басейн р. Сів. Донець – Харківська обл. – усі види	1041	22030	0,258
НПП «Гомільшанські ліси» – усі види	847	143,15	–
Лівобережний Лісостеп – усі види	1612	91340	0,100
Басейн р. Сів. Донець – Харківська обл. – усі види	1041	22030	0,041
НПП «Гомільшанські ліси» – неморальні види	78	33,9	–
Лівобережний Лісостеп – усі види	1612	91340	0,383
Лівобережний Лісостеп – неморальні види	392	91340	0,204
Басейн р. Сів. Донець – Харківська обл. – усі види	1041	22030	0,400

Від'ємне значення константи відношення флористичного багатства частини урочища «Великий ліс» до неморальної частини флори території, наданої у постійне користування НПП «Гомільшанські ліси», пояснюється значною невідповідністю результатів інвентаризації багатства неморальної частини флори НПП призначеній для досліджень площі території. Низька репрезентативність багатства неморальної частини флори НПП щодо неморальної частини флори Лівобережного Лісостепу ( $n = 0,20$ ) має аналогічне пояснення і свідчить про те, що інвентаризацію слід продовжувати.

У загальному систематичному спектрі дослідженої лісової флори урочища «Великий ліс» (табл. 2) наявні три з п'яти присутніх в Україні відділів вищих судинних рослин [34]. Переважають Покритонасінні (*Magnoliophyta*), на долю яких припадає 50 % класів (2), 94,6 % порядків (35), 95,3 % родин (41), 97,6 % родів (82) та 98 % видів (97), що цілком узгоджується з такими показниками по Україні загалом [34]. Судинні спорові (*Equisetophyta* та *Polypodiophyta*) відіграють незначну роль (2 %), що є характерним для флори Землі загалом [33]. Серед Покритонасінних на долю класу Однодольних (*Liliopsida*) припадає 9,3 % родин, 15,5 % родів і 19,2 % видів, а класу Дводольних (*Magnoliopsida*) – 86,1 % родин,

82,1 % родів і 78,8 % видів. Співвідношення класу Однодольних і класу Дводольних становить 1 : 4, що є близьким до показників, характерних для флор України та Середньої Європи [32].

Таблиця 2

**Систематична структура флори урочища «Великий ліс»**

Відділ	Кількість класів		Кількість родин		Кількість родів		Кількість видів	
	абсолютна	у %	абсолютна	у %	абсолютна	у %	абсолютна	у %
<i>Equisetophyta</i>	1	25,0	1	2,3	1	1,2	1	1,0
<i>Polypodiophyta</i>	1	25,0	1	2,3	1	1,2	1	1,0
<i>Magnoliophyta</i>	2	50,0	41	95,4	82	97,6	97	98,0
	Клас <i>Magnoliopsida</i> :		37	86,1	69	82,1	78	78,8
	Клас <i>Liliopsida</i> :		4	9,3	13	15,5	19	19,2
Загалом:	4	100,0	43	100,0	84	100,0	99	100,0

Показовим є також співвідношення видового складу 10 провідних родин і родів (табл. 3), яке характеризує загальну систематичну структуру флори, кількісні відносини якої віддзеркалюють ботаніко-географічні особливості регіону, до якого належить досліджувана територія [33]. За даними табл. 3 видно, що характерною особливістю лісової флори урочища «Великий ліс», як і флор України та Голарктичного царства загалом [32, 34], є домінування нечисельних родин. Так, три з найбільш багатих видами родин *Rosaceae*, *Lamiaceae*, *Liliaceae* складають 21,2 % кількості видів лісової флори урочища (для флори України ця цифра становить 34,5 % [34]), 9 провідних родин утримують 52,6 % видів, 10 – 55,6 % (для флори України ця цифра становить 60,1 % [34]), перші 13 – 64,6 %. Такі зміни цього показника відповідають відомому правилу Декандоля, згідно з яким чим багатша видами флора, тим більшу кількість родин слід урахувати для охоплення половини її видового складу [34].

Таблиця 3

**Спектр провідних родин і родів флори урочища «Великий ліс»**

Родина	Вид		Рід	Вид	
	Абсолютна кількість	% від загальної кількості		Абсолютна кількість	% від загальної кількості
<i>Rosaceae</i>	7	7,1	<i>Carex</i>	5	5,1
<i>Liliaceae</i>	7	7,1	<i>Acer</i>	3	3,0
<i>Lamiaceae</i>	7	7,1	<i>Viola</i>	3	3,0
<i>Asteraceae</i>	6	6,1	<i>Corydalis</i>	2	2,0
<i>Cyperaceae</i>	6	6,1	<i>Euonymus</i>	2	2,0
<i>Ranunculaceae</i>	6	6,1	<i>Gagea</i>	2	2,0
<i>Poaceae</i>	5	5,1	<i>Galium</i>	2	2,0
<i>Apiaceae</i>	4	4,0	<i>Polygonatum</i>	2	2,0
<i>Scrophulariaceae</i>	4	4,0	<i>Ranunculus</i>	2	2,0
<i>Aceraceae</i>	3	3,0	<i>Salix</i>	2	2,0
<i>Betulaceae</i>	3	3,0	<b>Загалом:</b>		
<i>Salicaceae</i>	3	3,0	<b>3 перших</b>	<b>11</b>	<b>11,1</b>
<i>Violaceae</i>	3	3,0	<b>10 перших</b>	<b>25</b>	<b>25,3</b>
<b>Загалом:</b>					
<b>3 перших</b>	<b>21</b>	<b>21,2</b>			
<b>9 перших</b>	<b>52</b>	<b>52,6</b>			
<b>10 перших</b>	<b>55</b>	<b>55,6</b>			
<b>13 перших</b>	<b>64</b>	<b>64,6</b>			

Характерною особливістю лісової флори урочища «Великий ліс» є значно менше представництво таких розповсюджених по всій Європі та Україні родин, як *Asteraceae* та *Poaceae* (4–6 і 7 позиції відповідно у загальному спектрі (див. табл. 3)). З цього приводу Я. П. Дідух зазначає, що родина *Asteraceae* зазвичай є найчисленнішою в будь-якій регіональній флорі України і в ценозах різнотравного і злакового типів (крім боліт), проте

відіграє другорядну роль в угрупованнях лісового типу [14]. Зміна рангу родини *Poaceae* також пов'язана із особливостями ценофлори широколистяних лісів із не вельми значним видовим різноманіттям злаків, високе представництво яких характерне для інших ценофлор – лучних та лучно-степових (більшість айстрових та злакових належать до геліофітів – світлолюбних видів [10, 13]). Представництво серед 10 провідних родин *Cyperaceae*, *Ranunculaceae*, *Scrophulariaceae* зближує спектр з північними (поліськими) флорами, а родин *Liliaceae*, *Lamiaceae*, *Apiaceae* – з південними (середземноморськими, у т. ч. понтичними) флорами [10, 22], що добре узгоджується з положенням лісостепової флори. Домінування *Rosaceae* у родинних спектрах лісової рослинності урочища (див. табл. 3) є характерною ознакою клімаксових типів лісових ценозів [15]. Родина *Rosaceae* цікава тим, що, відіграючи одну з провідних ролей у регіональних спектрах флор, вона практично не має однорічників, більше половини її – це дерева та чагарники, які характеризуються більшою консервативністю і стійкістю до зміни екологічних умов, ніж інші типи біоморф. Нерідко в ценозах лісових типів саме представники цієї родини займають високі місця (хвойні та листяні ліси Криму, Карпат) [4, 14], тим часом як у складі сегетальних угруповань вони практично не трапляються [16].

Незначний внесок у флористичний спектр, у порівнянні із усередненими даними по Середній Європі, Україні і, навіть, Північно-Східній частині Лісостепу України (див. табл. 3), має антропофітна родина *Brassicaceae* (не увійшла у 10 провідних родин), що пов'язано з відносно малою антропогенною порушеністю досліджених лісових ценозів. Родина *Brassicaceae* є однією з провідних у регіональних спектрах, характеризується великою кількістю однорічників і посідає перші місця в сегетальних угрупованнях [16]. У разі наявності конкуренції види цієї родини зникають, а в умовно непорушених лісових угрупованнях їхня кількість є незначною [15].

Показники співвідношення індикаторних родин ступеня трансформації лісових ценозів (*Asteraceae+Brassicaceae/Rosaceae*) для дібров (0,8) та обстежених лісових ценозів урочища в цілому (1,0) займають проміжне положення між дубовими лісами клімаксових стадій розвитку Полісся та Криму, наближаються також до грабових лісів Східної Європи [16], що є цілком закономірним для широколистяних лісів Лісостепової зони. Заболочені вільхові ліси урочища за показником співвідношення родин (2,0) займають проміжне положення між аналогічними показниками для поліських боліт і широколистяними та хвойно-широколистяними лісовими ценозами Полісся, Криму, Східної Європи [16].

Досить високий ранг родини *Aceraceae* та провідне положення *Liliaceae* у родинних спектрах лісової рослинності урочища (див. табл. 3) є віддзеркаленням зв'язку її флористичного спектру із зональним типом рослинності Лісостепу – кленово-липовими дібровами.

Стосовно провідних родів дослідженої флори зазначимо, що відносно низька видова насиченість родин є характерною для ценофлор взагалі, а особливо для лісових ценофлор, обумовлює ще менше видове різноманіття родів (1–5 видів) і, відповідно, майже рівномірний розподіл видів по родах у родових спектрах лісової флори урочища «Великий ліс» (див. табл. 3). Зазначимо також, що тільки два роди дослідженої флори *Carex* і *Galium* належать до десятки провідних флори України [34]. Досить високе різноманіття *Carex* (5 видів) є типовим для більшості бореотемператних флор Євразії, загалом спектр провідних родів, складений *Carex*, *Polygonatum*, *Ranunculus*, *Salix*, більшою мірою, ніж спектр родин, наслідую риси бореальних та бореотемператних північних (поліських) флор [10]. До числа провідних родів належать і роди, що об'єднують види різного географічного поширення (*Viola*, *Corydalis*, *Galium*) у зв'язку з тим, що у лісостеповій зоні відбувається накладання родових ареалів [10].

**Висновки.** У загальному систематичному спектрі дослідженої лісової флори урочища «Великий ліс» переважають Покритонасінні (*Magnoliophyta*), судинні спорові (*Equisetophyta* та *Polypodiophyta*) відіграють незначну роль, співвідношення класу Однодольних і класу

Дводольних становить 1 : 4, що є близьким до показників, характерних для флор України та Середньої Європи. Спектри провідних родин і родів віддзеркалюють зв'язок із зональним типом рослинності Лісостепу – кленово-липовими дібровами, є характерними для малопорушених широколистяних лісів субклімаксових і клімаксових стадій розвитку та наближеними одночасно до північних (поліських) і південних (середземноморських, в т. ч. понтичних) флор, що добре узгоджується з позицією лісостепової флори.

Розрахунком кількісного показника дослідженої флори – експоненціальної константи в рівнянні Арреніуса – доведено, що флористичне багатство неморальної частини флори (99 видів на 1,019 км<sup>2</sup>) урочища «Великий ліс» є достатньо репрезентативним щодо аналогічної частини флор заказників «Помірки» та «Помірки-Сокольники» та Лівобережного Лісостепу і має значення, типове для лісостепових флор ( $n = 0,12$ ).

Запропоновані методи дослідження багатства, таксономічної структури та репрезентативності флори лісових територій згідно з принципом еколого-флористичної стандартизації дають можливість об'єктивніше оцінювати існуючі лісові екосистеми з погляду їхнього флористичного багатства та цінності для збереження біорізноманіття, сприяють методичному забезпеченню системи моніторингу лісового біорізноманіття.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Андриенко Т. Л. Социально-экологическая значимость природно-заповедных территорий Украины / Т. Л. Андриенко, П. Г. Плюта, Е. И. Прядко, Г. Н. Куркучиев. – К. : Наук. думка, 1981. – 156 с.
2. Андриенко Т. Рідкісні рослини угруповання / Т. Андриенко // Розбудова екомережі України. Програма розвитку ООН (UNDP). Проект «Екомережі». – К., 1999. – С. 61–64.
3. Букша М. І. Характеристика лісової рослинності Національного природного парку «Гомільшанські ліси» за результатами вибірково-статистичної інвентаризації лісів / М. І. Букша, В. Ю. Яроцький, М. О. Яроцька // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2010. – Вип. 117. – С. 40–48.
4. Буняк В. І. Леса формации *Fageta sylvaticae* северо-восточного макросклона Украинских Карпат (генезис, флористическая и фитоценотическая структура, задачи охраны) : автореф. дис. на соискание учен. степени канд. биол. наук : спец. 03.00.05 «Ботаника» / В. И. Буняк. – К., 1986. – 14 с.
5. Воробьев Д. В. Методика лесотипологических исследований / Д. В. Воробьев. – К. : Урожай, 1969. – 388 с.
6. Воробьев Д. В. Типы лесов Европейской части СССР / Д. В. Воробьев. – К. : АН УССР, 1953. – 452 с.
7. Генцирук С. А. Комплексное лесохозяйственное районирование Украины и Молдавии / С. А. Генцирук, В. С. Бондарь, С. В. Шевченко и др. – К. : Наук. думка, 1981. – 360 с.
8. Геренчук К. І. Про фізико-географічне районування Української РСР / К. І. Геренчук // Фізична географія і геоморфологія. – 1981. – Вип. 26. – С. 7–15.
9. Голубець М. А. Біотична різноманітність і наукові підходи до її збереження / М. А. Голубець. – Львів : Ліга Прес, 2003. – 33 с.
10. Гончаренко І. В. Аналіз рослинного покриву Північно-Східного Лісостепу України / І. В. Гончаренко // Укр. фітоцен. Зб. Сер. А, Вип. 1(19). – К.: Фітосоціоцентр, 2003. – 203 с.
11. Горелова Л. Н. Растительный покров бассейна Северского Донца в пределах Харьковской области и пути его охраны : дис. на соискание учен. степени канд. биол. наук : спец. 03.00.05 «Ботаника» / Л. Н. Горелова. – Х., 1991. – 456 с.
12. Григора І. М. Ботаніка. Навчальний посібник / І. М. Григора, С. І. Шабарова, І. М. Алейніков. – К. : Фітосоціоцентр, 2000. – 196 с.
13. Григора І. М. Рослинність України (еколого-ценотичний, флористичний та географічний нарис) / І. М. Григора, В. А. Соломаха. – К. : Фітосоціоцентр, 2005. – 452 с.
14. Дідух Я. П. Растительный покров Горного Крыма (структура, динамика, эволюция и охрана) / Я. П. Дідух. – К. : Наук. думка, 1992. – 254 с.
15. Дідух Я. П. Фітоіндикація екологічних факторів / Я. П. Дідух, П. Г. Плюта. – К. : Наук. думка, 1994. – 280 с.
16. Дідух Я. П. Флористична структура синтаксонів сегетальної рослинності рівнинної частини України / Я. П. Дідух, В. А. Соломаха // Укр. бот. журн. – 1991. – Т. 48, № 1. – С. 12–18.
17. Жалнін А. В. Сучасний стан лісової рослинності у заказниках «Помірки» та «Помірки-Сокольники» Харківського лісопарку / А. В. Жалнін, Л. Н. Горелова // Лісівництво і агролісомеліорація. – 1999. – Вип. 95. – С. 103–107.
18. Інструкція з впорядкування лісового фонду України. Частина перша. Польові роботи. Затверджена науково-технічною радою Державного комітету лісового господарства України, 2006 р. – Ірпінь, 2006. – 178 с.



19. Конвенція про охорону біологічного різноманіття від 1992 року (Ріо-де-Жанейро, 1992 рік) // Сб. Междунар. конвенцій в області охорони окр. среды. – Львов : Экоправо, 1999. – С. 243–256.
20. Літопис природи НПП «Гомільшанські ліси». – Т. V. Рукопис. – Харків-Задонецьке, 2009. – 482 с.
21. *Мальшев Л. И.* Количественный анализ флоры: пространственное разнообразие, уровень видового богатства и репрезентативность участков обследования / Л. И. Мальшев // Бот. журн. – 1975. – Т. 6, № 11. – С. 1537–1550.
22. *Мальшев Л. И.* Флористические спектры Советского Союза / Л. И. Мальшев // История флоры и растительности Евразии / Под ред. И. Т. Васильченко. – Л. : Наука, 1972. – С. 17–40.
23. *Мальшев Л. И.* Флористическое богатство СССР / Л. И. Мальшев // Актуальные проблемы сравнительного изучения флор : Материалы III рабочего совещания по сравнительной флористике, Кунгур, 1988. – СПб. : Наука, 1994. – С. 34–87.
24. Методичні рекомендації з моніторингу України I рівня. Затверджено Науково-технічною радою Держкомлігоспу України. Протокол № 1 від 18 березня 2002 р. – Х. : УкрНДІЛГА, 2002. – 35 с.
25. *Микитюк О. М.* Словник з екології: українсько-російсько-англійський-німецький-французький / О. М. Микитюк, О. З. Злотін. – Х. : ХДПУ, 1995. – 668 с.
26. *Милкина Л. И.* Эколого-фитоценологическая стандартизация в организации и оценке репрезентативности заповедной сети / Л. И. Милкина // Теоретические основы заповедного дела / Тез. докл. Всесоюз. совещ., Львов, 18–19 дек. 1985. – М., 1985. – С. 178–181.
27. *Мринський О. П.* Географічний аналіз флори Лівобережного Лісостепу України / О. П. Мринський // Укр. бот. журн. – 1969. – Т. 26, № 2. – С. 30–35.
28. Определитель высших растений Украины / Д. Н. Доброчаева, М. И. Котов, Ю. Н. Прокудин и др.; под ред. Ю. Н. Прокудина. – К. : Наук. думка, 1987. – 548 с.
29. Перспективи використання, збереження та відтворення агробіорізноманіття в Україні / В. П. Патица, В. А. Соломаха, Р. І. Бурда та ін. – К. : Хімджест, 2003. – 256 с.
30. *Погребняк П. С.* Лісова екологія і типологія лісів / П. С. Погребняк. – К. : Наук. думка, 1993. – 496 с.
31. *Толмачев А. И.* Богатство флор как объект сравнительного изучения / А. И. Толмачев // Вестн. Ленингр. ун-та. Сер. биол. – 1970. – № 9. – С. 71–83.
32. *Толмачев А. И.* Введение в географию растений / А. И. Толмачев. – Л. : Изд-во Ленингр. ун-та, 1974. – 244 с.
33. *Толмачев А. И.* О некоторых количественных соотношениях во флорах Земного шара / А. И. Толмачев // Вестн. Ленингр. ун-та. Сер. биол. – 1970. – № 3. – С. 62–74.
34. *Шеляг-Сосонко Ю. Р.* О состоянии и перспективах исследования флоры Украины / Ю. Р. Шеляг-Сосонко, Я. П. Дидух // Бот. журн. – 1975. – Т. 60, № 8. – С. 1134–1141.
35. *Яценко П. Т.* Репрезентативність природоохоронних об'єктів: критерії та рівні оцінки / П. Т. Яценко // Наук. Вісник УкрДЛТУ: Проблеми та перспективи розвитку лісового господарства. – 1998. – Вип. 9.2. – С. 226–229.

Bondaruk M. A., Tselishchev A. G.

**RICHNESS, TAXONOMIC STRUCTURE AND REPRESENTATIVENESS OF FLORISTIC DIVERSITY OF FOREST AREAS**

*Ukrainian Research Institute of Forestry and Forest Melioration named after G. M. Vysotskiy*

Terminology, modern methodological and methodical scientific approaches in relation to the analysis of floristic diversity as a constituent of biodiversity of forest areas are given. Investigation relevance is caused by the international obligations of Ukraine in relation to biodiversity conservation, establishment of forest monitoring system and sustainable forest management.

Floristic richness of the area was investigated by means of the inventory of species level (arboreal, shrub, herbaceous) taxon numbers per unit of area. Representativeness, typicalness (within the adjusted value) or uniqueness (below the adjusted value) of floristic richness and taxonomical components of investigated area in relation to the reference area of appropriate level were estimated by means of comparison between the value of calculated exponential constant in Arrenius equation and separate constituents of systematic spectra of investigated forest flora and the arithmetic mean expert values of standard floras. The objects of researches – 24 subcompartments with oak stands of natural (vegetative and seed) origin of middle-aged and senior-aged classes in dry, fresh and moist maple-linden oakery (0.980 km<sup>2</sup>) and 1 subcompartment (area of 0.039 km<sup>2</sup>) with middle-aged alder stands of vegetative origin in wet black alder grid, which represent the part of woodland “Large Forest” located in the southern part of Left-bank Forest-Steppe of Ukraine.

According to the inventory in woodland “Large Forest”, floristic composition in 25 investigated subcompartments (area 1.019 km<sup>2</sup>) numbers 99 species of higher vascular plants (13 species of trees, 12 – shrubs, 67 – herbaceous polycarpous species, 4 – biennial and 3 – annual species), belonged to 3 divisions (*Equisetophyta*, *Polypodiophyta*, *Magnoliophyta*), 4 classes (*Equisetopsida*, *Polypodiopsida*, *Magnoliopsida* and *Liliopsida*), 37 orders, 43 families and 84 genera. Angiosperms (*Magnoliophyta*) predominate in the overall systematic spectrum of investigated forest flora; vascular cryptogams (*Equisetophyta* and *Polypodiophyta*) have inconsiderable part; monocotyledonous-dicotyledons

ratio is 1 : 4, which is close to the specific characters for Ukrainian and Middle European floras. Spectra of the most common families and genera represent the connection with the zonal vegetation type of forest-steppe zone – maple-linden oakeries and are typical for low-disturbed broad-leaved forests on sub-climax and climax development stages and are simultaneously approximate to the Northern (Polissya) and Southern (Mediterranean including Pontian) floras, that is agreed well with the location of forest-steppe flora. Calculated quantifiable value of investigated flora (exponential constant in Arrhenius equation) proves that floristic richness of nemoral flora (99 species per 1.019 km<sup>2</sup>) in woodland “Large Forest” is rather representative in relation to the same nemoral flora in forest reserves “Pomirky” and “Pomirky-Sokolnyky” and Left-bank Forest-steppe and has value which is typical for forest-steppe floras ( $n = 0.12$ ).

Proposed method to research richness, taxonomic structure and representativeness of forest area's flora in accordance with the principle of ecological and floristic standardization allows evaluating more objectively the existing forest ecosystems in terms of their floristic richness and importance for biodiversity conservation, promotes the methodological support of forest biodiversity monitoring system.

**Key words:** biodiversity, phytodiversity, forest flora, floristic richness, representativeness, systematic spectra of floras, taxonomic structure.

Бондарук М. А., Целищев А. Г.

**БОГАТСТВО, ТАКСОНОМИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА И РЕПРЕЗЕНТАТИВНОСТЬ ФЛОРИСТИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ ЛЕСНЫХ ТЕРРИТОРИЙ**

*Украинский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г. Н. Высоцкого*

Приведены терминология, современные методологические и методические научные подходы, касающиеся анализа флористического разнообразия как составляющей биоразнообразия лесных территорий. Флористическое богатство лесной территории части урочища «Большой лес», расположенного в южной части Левобережной Лесостепи Украины, исследовали путем инвентаризации количества таксонов видового ранга (древесных, кустарниковых, травянистых) на единицу площади. Сравнением значения рассчитанной экспоненциальной константы в уравнении Аррениуса и отдельных составляющих систематических спектров исследованной лесной флоры со среднеарифметическими экспертными значениями эталонных флор оценивали репрезентативность: типичность (в пределах приведенного значения) или уникальность (ниже приведенного значения) флористического богатства и таксономических составляющих исследованной территории по отношению к эталонным соответствующего уровня. Доказано, что флористическое богатство неморальной части флоры (99 видов на 1,019 км<sup>2</sup>) урочища «Большой лес» является достаточно репрезентативным по отношению к аналогичной части флор заказников «Померки» и «Померки-Сокольники», а также Левобережной Лесостепи и имеет значение, типичное для лесостепных флор ( $n = 0,12$ ). Соотношения отделов, классов, ведущих семейств и родов отражают связь с зональным типом растительности Лесостепи – кленово-липовыми дубравами, характерны для малонарушенных широколиственных лесов субклимаксовых и климаксовых стадий развития и одновременно близки к северным (полесским) и южным (средиземноморским, в т. ч. понтичным) флорам, что хорошо согласуется с положением лесостепной флоры. Предложенные методы исследования богатства, таксономической структуры и репрезентативности флоры лесных территорий согласно принципу эколого-флористической стандартизации позволяют более объективно оценивать существующие лесные экосистемы с точки зрения их флористического богатства и ценности для сохранения биоразнообразия, способствуют методическому обеспечению системы мониторинга лесного биоразнообразия.

**Ключевые слова:** биоразнообразие, фиторазнообразие, лесная флора, флористическое богатство, репрезентативность, систематические спектры флор, таксономическая структура.

*E-mail: tsel\_s@ukr.net*

*Одержано редколлегією 04.04.2016*