

– **Розділ 1 Природні і техногенні екосистеми** –

DOI <https://doi.org/10.26661/2312-2056/2018-23/2-01>

УДК 574.21 (581.553) : 57.045

**ПІДБІР ІНДИКАТОРНИХ ВИДІВ РОСЛИН І ГРИБІВ З
МЕТОЮ ОЦІНКИ ТРАНСФОРМАЦІЇ БІОСИСТЕМИ
(НА ПРИКЛАДІ ГРАБОВИХ ЛІСІВ)**

Пашкевич Н. А., Іваненко О. М., Березніченко Ю. Г.

*Інститут еволюційної екології Національної академії наук
України*

*pashkevych@ieenas.org, ivamyco@ukr.net,
yu_bereza@yahoo.com*

Для оцінки стану та трансформації біосистем проведено підбір індикаторних видів модельних фітоценозів грабових лісів Канівського природного заповідника і Парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва «Феофанія». В результаті дослідження виділено види-індикатори природного типу ценозів: аборигенні фонові, рідкісні (Червона книга України), чужорідні види рослин і грибів та стенотопні судинні види рослин. Проведений аналіз за видами-індикаторами як рослин, так і афілофородних грибів, показав вищий рівень фіторізноманітності, раритетності та стійкості до чужорідних видів грабових лісів Канівського заповідника.

Біологічні системи, зміни клімату, критерії трансформації, екологічні фактори, популяція, вид, екосистема

Екологічна оцінка навколишнього середовища об'єднує характеристику його стану та ступеня впливу сукупності факторів. Для цього проводиться виявлення комплексу критичних значень набору показників, за умови дотримання яких екосистема досліджуваної території зберігає свої структурні та функціональні характеристики. Проте, серед дослідників до цього часу немає єдиної думки щодо вибору оптимальних способів, методів та підходів для оцінювання стану довкілля [2, 6, 10].

Під час моніторингу біоценозів проводиться підбір чутливих показників, які характеризуватимуть поточний стан біоти: популяції рідкісних видів рослин, грибів і тварин різних категорій; популяції індикаторних видів, які є типовими, характерними для типу ценозу, регіону; ключові території, що знаходяться під певним режимом охорони

(об'єкти природно-заповідного фонду, території Смарагдової мережі чи Рамсарські угіддя); модельні види та рослинні угруповання з переліку «Зеленої книги України», Директиви I, тощо.

Різні стадії угруповань формуються у неоднорідних умовах, під дією різних лімітуючих факторів у просторі. Так, у лісових фітоценозах таким фактором є рівень освітленості, що забезпечує зміну порід у певній послідовності. Водночас такий розвиток спрямований до клімаксового стану, який обмежується екологічними чинниками. Зміна соснових і дубово-соснових лісів на сосново-дубові, дубові та грабові відображає стадії сукцесій, що представлені на території сучасної України. Проте, густий підріст *Acer platanoides* L. у грабово-дубових і грабових лісах спричинює інтерес та нові дослідження, оскільки при прогнозі наступних стадій подібних лісових угруповань виникають утруднення, а «кленових лісів» нині фактично не існує [4].

У ході комплексних системних досліджень з метою оцінки трансформації біосистем нами проводився підбір індикаторних видів модельних фітоценозів, на прикладі грабових лісів, у різних умовах трансформації для діагностики стану, враховуючи кліматичні, едафічні чинники та антропогенний вплив.

Матеріали і методи досліджень

Для оцінки стану та структури лісових угруповань нами були закладені модельні ділянки. На кожній з них укладався геоботанічний опис, проводився облік основних домінантів деревних видів за висотою та діаметром, враховувався видовий склад та частота трапляння дереворуйнівних афілофороїдних грибів. Особлива увага була приділена індикаторам стану екосистем – видам зі стенотопною амплітудою, чужорідним та видам, занесеним до Червоної книги України (2009). З огляду на те, що чужорідних афілофороїдних грибів в Україні наводиться лише два види, а на дослідних ділянках їх виявлено не було, у цій категорії розглядалися види, індикатори механічного пошкодження лісу та антропогенного впливу на ліс.

У дослідженні використані традиційні флористичні, геоботанічні, мікологічні та статистичні методи. Геоботанічні

описи виконувалися за традиційною методикою у природних межах фітоценозів. Обробка геоботанічних даних здійснювалася на засадах еколого-флористичної класифікації за методом Браун-Бланке з використанням програми Juice 7.0. Екологічні показники розраховувалися за методом фітоіндикації [15]. Для оцінки міри стено-еврибіонтності видів за відношенням до комплексу факторів було розраховано індекс екологічної толерантності та встановлено 5 груп за методом Л. А. Жукової [5].

Результати та їх обговорення

Одним із найпоширеніших угруповань широколистяних лісів Лісостепу України є *Galeobdoloni lutei-Carpinetum* Shevchyk et al. 1996 (союзу *Carpinion betuli* Issler 1931, порядку *Fagetalia sylvaticae* Pawl. 1928 класу *Quercus-Fagetea* Br.-Bl. et Vlieger 1937), що має ряд субасоціацій та варіантів, які відображують суцесійні зміни синтаксону [3]. Це спонтанні широколистяні ліси, які розвиваються в найбагатших та оптимально зволжених екотопах, поширені на схилах різної експозиції долинно-балкового рельєфу. Ці ценози можна віднести до дисклімаксових (параклімаксових), тобто таких, що виникли в результаті зовнішнього впливу на клімаксові угруповання, їх руйнування та утворення інших стійких угруповань на їх місці.

Для дослідження, як модельні, нами обрано грабові та за участю граба ліси *Galeobdoloni lutei-Carpinetum* Канівського природного заповідника, створеного у 1923 році [11]. Домінуючим видом широколистяних лісів цього масиву є граб звичайний (*Carpinus betulus* L.), що переважно має порослеве походження та значний вік. Також у формуванні лісових ценозів беруть участь липа серцелиста (*Tillia cordata* Mill.), ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.), черешня (*Prunus avium* L.), береза повисла (*Betula pendula* Roth), в'язи гладкий (*Ulmus laevis* Pall.) та гірський (*U. glabra* Huds.). Характерно, що у деревостанах присутня значна кількість кленів гостролистого (*Acer platanoides* L.) та польового (*Acer campestre* L.) більш як 50-річного віку. У підростово-підліскового ярусі трапляється бузина чорна (*Sambucus nigra* L.), бруслини бородавчата та європейська (*Euonymus europaeus* L., *E. verrucosus* Scop.), рідше ліщина (*Corylus*

avellana (L.) H. Karst.), свидина (*Cornus sanguinea* L.), клен татарський (*Acer tataricum* L.), глід несправжньо-кривостовпчиковий (*Crataegus pseudocyrstostyla* Klokov).

Для Канівського природного заповідника, у лісових масивах якого дослідження мікобіоти здійснювалось протягом десятиріч студентами і викладачами біологічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка під час літньої практики, складений повний перелік афілофороїдних грибів, що наразі включає 124 види і дві форми [7, 16].

Другим об'єктом, взятим для порівняння, було урочище Феофанія, де охоронний режим як парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва «Феофанія» був введений з 2004 року. У минулому майже весь масив вкривали дубові та дубово-соснові ліси [9]. І сьогодні ці типи лісу є найпоширенішими, проте за останнє сторіччя природний склад і вік деревостанів значно змінилися внаслідок досить інтенсивного вирубування дібров. Дубові та дубово-грабові ліси трансформувалися в дубово-грабові та грабові. За даними флористичної інвентаризації 2007–2008 рр. у лісах урочища зростає 156 видів вищих судинних рослин. Широколистяні ліси були віднесені до асоціації *Galeobdoloni lutei-Carpinetum*, описаної вперше у Канівському заповіднику, та 3-х її субасоціацій – *subass. caricetosum pilosae*, *lamietosum maculati*, *poetosum nemoralis* [13]. На території парку трапляються рідкісні види рослин, занесені до Червоної книги України: *Neottia nidus-avis* (L.) Rich., *Lilium martagon* L. (неквітучі поодинокі особини у 2-х локалітетах), *Allium ursinum* L. [13], проте, на модельних ділянках не були відмічені.

У порівнянні із подібними лісами Канівського заповідника, де не такий відчутний рекреаційний прес [11], у діброві Феофаніївського лісу спостерігається трансформація трав'яного покриву внаслідок рекреаційного впливу і простежується процес його мезофітизації. На досліджених ділянках грабового лісу дуб відновлюється незадовільно. Він представлений переважно старими деревами (не менш як 300 дерев віком від 100 до 300 років і більше), а серед дерев молодшого віку переважає граб. Домінуючим видом досліджених лісових угруповань є *Quercus robur* L., а співдомінантом *Carpinus betulus*. Зафіксовано, що найкращим

поновленням характеризується *Acer platanoides*, кількість особин підросту якого на квадратний метр на деяких ділянках перевищувала 10, а поновлення граба майже не спостерігали. Також значну участь у формуванні деревостану беруть *Fraxinus excelsior*, *Tilia cordata*, *Betula pendula*, *Ulmus laevis*. Поодинокі трапляються дорослі екземпляри *Acer platanoides*, та відмічено активне його поновлення на усіх досліджених ділянках, інколи до 15 особин/м². Необхідно зазначити, що також відмічено поновлення граба, в'яза, липи та ясена. У підростово-підліскового ярусі трапляється *Euonymus verrucosa*, *Corylus avellana*, *Frangula alnus* Mill.

Видове різноманіття афілофороїдних грибів парку сягає 75 видів і однієї форми ксилотрофів [16]. Окремо слід відмітити локалітети виду, занесеного до Червоної книги України, – *Grifola frondosa* (Dicks.) Gray.

Фітоценотичний аналіз модельних ділянок (табл. 1) дозволив встановити, що досліджені угруповання відносяться до найбільш збережених ценозів асоціації *Galeobdolori lutei-Carpinetum*, субасоціації – *G.-C. impatientosum parviflorae* та варіантів: var. *Dryopteris filix-mas* – тіниста свіжа кленово-грабова діброва Канівського заповідника, що наводився як основний і корінний тип лісу в урочищі «Феофанія», var. *Carex pilosa* – сухіші відміни попереднього варіанту представлені нині в парку «Феофанія», за більшою участю *Fraxinus excelsior*, *Carex pilosa* Scop., *Stellaria holostea* L. на крутих схилах.

Види-індикатори угруповань асоціації *Galeobdolori lutei-Carpinetum* Shevchuk et al. 1996:

Характерні (фонові) види:

Види рослин *Acer campestre*, *A. platanoides*, *Asarum europaeum* L., *Carex pilosa*, *Carpinus betulus*, *Dentaria bulbifera* (L.) Crantz, *Dryopteris carthusiana* (Vill.) H.P.Fuchs, *D. filix-mas* (L.) Schott, *Lamium galeobdolon* (L.) L., *Polygonatum multiflorum* (L.) All., *Quercus robur*, *Stachys sylvestris* Forssk., *Stellaria holostea*

Види грибів *Dendrothele acerina* (Pers.) P.A. Lemke, *Fomes fomentarius* (L.) Fr., *Fomitopsis betulina* (Bull.) B.K. Cui, M.L. Han et Y.C. Dai, *Stereum subtomentosum* Pouzar, *Trichaptum biforme* (Fr.) Ryvarden, *Vuilleminia comedens* (Nees) Maire.

Таблиця 1 – Синоптична таблиця з частотою трапляння (у відсотках) та модифікованим показником точності phi-коефіцієнт асоціації *Galeobdolon lutei-Carpinetum* Shevchyk et al. 1996 для видів-індикаторів

Table 1 – Synoptic table with percentage frequency and modified fidelity phi coefficient of association *Galeobdolon lutei-Carpinetum* Shevchyk et al. 1996 for species-indicators

Назва виду	ППСПМ «Феофанія»	Канівський ПЗ
1	2	3
<i>Quercus robur</i> *	67	
<i>Acer platanoides</i> *	-	100 ¹⁰⁰
<i>Acer campestre</i> *	-	86 ^{86,6}
<i>Carpinus betulus</i> *	100	100
<i>Dryopteris carthusiana</i> *	100 ^{100,0}	-
<i>Polygonatum multiflorum</i> *	-	100 ^{100,0}
<i>Dentaria bulbifera</i> *	-	100 ^{100,0}
<i>Dryopteris filix-mas</i> *	-	86 ^{86,6}
<i>Lathyrus venetum</i> ***	-	43
<i>Galeobdolon luteum</i> *	67	86
<i>Stellaria holostea</i> *	100	86
<i>Carex pilosa</i> *	100	57
<i>Asarum europaeum</i> *	67	86
<i>Impatiens parviflora</i> **	67	71
<i>Allium ursinum</i> ***	-	14
<i>Lamium purpureum</i> **	-	14
<i>Epipactis helleborine</i> ***	-	14
<i>Erigeron annuus</i> **	33	-
<i>Stachys sylvestris</i> *	33	-
<i>Xanthoxalis dillenii</i> **	33	-
<i>Solidago gigantea</i> **	33	-
Види грибів		
<i>Fomes fomentarius</i> *	100	71
<i>Bjerkandera adusta</i> **	100	57
<i>Trametes versicolor</i> **	100	29
<i>Piptoporus betulinus</i> *	67	14
<i>Schizophyllum commune</i> **	67	14
<i>Stereum subtomentosum</i> *	67	14
<i>Trichaptum bifforme</i> *	67	14
<i>Vuilleminia comedens</i> *	67	86 ^{86,6}
<i>Dendrothele acerina</i> *	33	71
<i>Phlebia tremellosa</i> **	33	43

Продовження таблиці 1

Table 1 (cont'd)

1	2	3
<i>Ganoderma lipsiense</i> **	33	29
<i>Polyporus umbellatus</i> ***	-	14

¹Примітка. Види-індикатори: * – характерний, ** – чужорідний (для грибів – індикатори механічного пошкодження, антропогенного впливу на ліс), *** – рідкісний (занесений до Червоної книги України) вид угруповання

Чужорідні види (для грибів – індикатори механічного пошкодження, антропогенного впливу на ліс):

Види рослин *Erigeron annuus* (L.) Pers., *Impatiens parviflora*, *Lamium purpureum* L., *Solidago gigantea* Ait., *Xanthoxalis dillenii* (Jacq.) Holub

Види грибів *Bjerkandera adusta* (Willd.) P. Karst., *Ganoderma applanatum* (Pers.) Pat., *Phlebia tremellosa* (Schrad.) Nakasone et Burds., *Schizophyllum commune* Fr., *Trametes versicolor* (L.) Lloyd

Рідкісні види (занесені до Червоної книги України):

Види рослин *Allium ursinum*, *Epipactis helleborine* (L.) Crantz, *Lathyrus venetus* (Mill.) Wohlf.

Види грибів *Polyporus umbellatus* (Pers.) Fr.

Розрахований індекс толерантності виду показав міру стено-еврибіонтності видового складу досліджених ценозів. Розподіл видів за усіма 12-ма екологічними факторами (рис. 1a) демонструє перевагу гемістенотопів без участі евритопних видів. За едафічною складовою абіотичних факторів індикаторні види досліджених лісів мають дуже вузьку амплітуду (рис. 1б), а за кліматичною – найбільшою частка гемістенобіонтів (рис. 1с), хоча 15 % складають види з геміеврибіонтною та еврибіонтною амплітудою. Мінімальна частка останніх свідчить про низьку толерантність досліджених угруповань до екологічних умов Лісостепу України і про стабільність досліджених лісів.

Виходячи з того, що найбільша частка стено-топних видів, зазначена за відношенням до двох факторів: едафічного (змінистість зволоження ґрунту) та кліматичного (омброрежим), можна припустити, що вони є лімітуючими екологічними чинниками для формування дослідженого типу лісу.

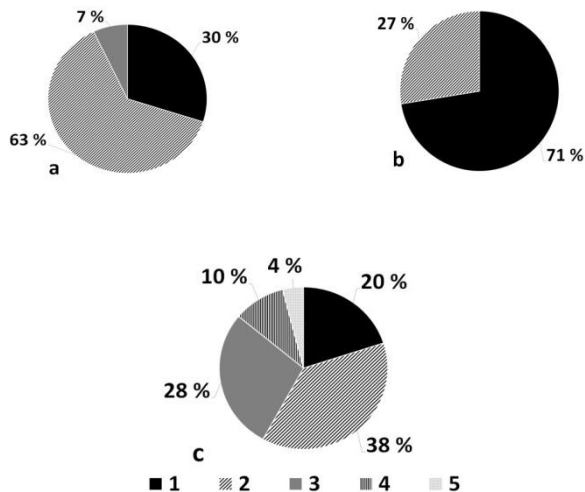


Рисунок 1 – Розподіл видів за шириною екологічної амплітуди модельних ділянок грабових лісів Лісостепу України, де а – для усіх 12-ти екологічних факторів, в – для едафічних, с – кліматичних факторів; 1 – частка стенобіонтів, 2 – гемістенобіонтів, 3 – мезобіонтів, 4 – гемієврібіонтів, 5 – єврібіонтів

Figure 1 – Distribution of species by the width of the ecological amplitude of the sample sites of hornbeam forests of the Forest-Steppe Ukraine, where a – for all 12 environmental factors, b – for edaphic factors, c – for climatic factors; 1 – the share of stenobionts, 2 – hemistenobionts, 3 – mesobionts, 4 – hemierybionts, 5 – eurybionts

Для досліджуваних лісів Канівського заповідника серед видів, що входять до переліку Червоної книги України, наводяться 10 видів судинних рослин [12]. Проте, на обстежених ділянках було виявлено лише популяції двох видів судинних рослин: *Epipactis helleborine* та *Lathyrus venetus*, що становить 20 %.

Також для грабових лісів заповідника наводиться шість видів грибів, занесених до Червоної книги України: *Morchella crassipes* (Vent.) Pers, *Galeropsis desertorum* Velen. et Dvor, *Clavariadelphus pistillararis* (L.) Donk, *Hericium coralloides* (Fr.)

Gray, *Mutinus caninus* (Huds.) Fr., *Polyporus umbellatus* (Pers.) Fr. [12]. На обстежених ділянках було виявлено лише останній вид, *Polyporus umbellatus* (один локалітет у грабовому лісі), так як час появи плодоношень решти грибів припадає на інші місяці.

Підвищення частки експлерентів, рослин-однорічників, особливо чужорідних видів (*Impatiens parviflora*, *Alliaria petiolata* (M. Bieb.) Cavara et Grande, *Moehringia trinervia* (L.) Clairv., *Geranium robertianum* L., *Chaerophyllum temulum* L., тощо) з активною життєвою стратегією у видовому складі лісового ценозу свідчить про порушеність угруповання. Зворотнім боком цього процесу є випадання або зменшення частки типових видів природного ценозу, як то *Lamium galeobdolon*, *Carex pilosa*, *Stellaria holostea*.

На території обох модельних об'єктів нами зафіксовано лише 5 чужорідних видів рослин: *Impatiens parviflora*, *Erigeron annuus*, *Lamium purpureum*, *Solidago gigantea*, *Xanthoxalis dillenii*. Так, на модельних ділянках парку «Феофанія» відмічено 5 видів-вселенців, а Канівського заповідника – два види [1]. Багато публікацій присвячено поширенню *Impatiens parviflora* у грабових лісах дослідженого регіону, проте, на досліджених ділянках, як Канівського заповідника, так і урочища Феофанія, частота трапляння виду була не більш як 70 %, а проєктивне покриття лише на одній з них перевищувало 5 %. Хоча на інших ділянках досліджуваних об'єктів проєктивне покриття у трав'яному ярусі *Impatiens parviflora* інколи сягало 80–90 %. Усі інші чужорідні види траплялися поодинокі.

Основні труднощі при дотриманні норм заповідного режиму в Канівському заповіднику пов'язані з розташуванням його території в околицях тридцятитисячного міста та сусідство із Тарасовою горою – одним із найбільш відвідуваних туристами історико-культурних об'єктів Черкащини. Для зменшення негативного впливу відвідувачів на природні об'єкти в околицях садиби заповідника проведено дві екологічні стежки, по яких організовано проведення екскурсій у природі. Складність орографічних умов в значній мірі сприяє зменшенню самовільного відвідування правобережного лісового масиву, але водночас визначає високу концентрацію відвідувачів у весняно-літній

період на вузькій смузі охоронної зони вздовж берега Дніпра. Хоча саме в безпосередній близькості до зазначених стежок ми і спостерігали монодомінантні зарості *Impatiens parviflora* під наметом лісу.

На обстежених семи модельних ділянках (грабові ліси) Канівського природного заповідника нами було виявлено 37 видів (124 знахідки) афілофороїдних грибів на різних субстратах шести видів дерев-едификаторів консорцій ксилотрофів. Найбільшим був комплекс дереворуйнівних грибів (75,7 та 56,5 % від загальної кількості видів та знахідок відповідно) на *Carpinus betulus*, що легко пояснити його абсолютним переважанням у кількісному відношенні. Втреті меншими виявилися комплекси афілофороїдних грибів *Betula pendula* та *Acer platanoides* (27,0 та 17,7 %; 21,6 та 21,8 %). На *Fraxinus excelsior* та *Sambucus nigra* ксилотрофи траплялися поодинокі (рис. 2).

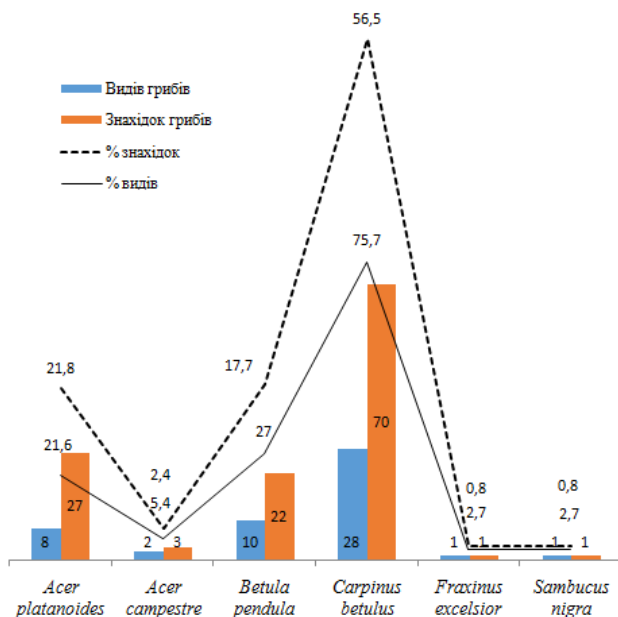


Рисунок 2 – Розподіл афілофороїдних грибів за субстратформуєчими видами дерев

Figure 2 – Distribution of aphyllophoroid fungi by substrate-forming species of trees

Цікавими були знахідки *Dendrothele alliacea* (Quél.) P. A. Lemke на корі старовікових дерев *Acer campestre*, у той час як *Acer platanoides* супроводжує інший вид – *Dendrothele acerina*. Очевидно, вказані два види афілофороїдних грибів мають високу субстратну специфічність та стенотопну амплітуду, зважаючи на те, що усі вони ростуть виключно на корі здорових ростучих дерев, незалежно від стадії дигресії ґрунту [14]. Стенотопними також були *Fomitopsis betulina* та *Trihaptum biforme*, відмічені нами лише у грабово-березовому лісі (75 % на *Betula pendula*, 25 % на *Carpinus betulus*).

На території України серед чужорідних для екосистем Європи видів афілофороїдних грибів зареєстровано лише два – *Ganoderma resinaceum* (Boudier) Patouillard (Закарпаття, Карпати, Лісостеп та Лівобережний Степ) та *Pycnoporellus fulgens* (Fr.) Donk (Закарпаття, Карпати, Полісся та Степ) [8]. На обстежених ділянках чужорідних ксилотрофів виявлено не було, тому нами розглядалися види, індикатори механічного пошкодження лісу та індикатори антропогенного впливу на ліс. Поширеність характерних видів (*Dendrothele* spp., *Fomes fomentarius*, *Peniophora laeta* (Fr.) Donk, *Vuilleminia comedens*) вказує на хороший стан досліджених ценозів. У той же час дані, отримані для афілофороїдних грибів, індикаторів механічного пошкодження (*Bjerkandera adusta*, *Stereum hirsutum* (Willd.) Pers.), свідчать про різні за походженням процеси в екосистемі. У Канівському заповіднику це наявність значної кількості мертвих вітровальних стовбурів та гілля, що є характерною ознакою старовікових насаджень, з яких не вилучається деревний відпад та вказує на слабкий антропогенний вплив на ценоз. У парку Феофанія поширення *Bjerkandera adusta* пов'язане з наявністю великої кількості спилів, пеньків та цурок, що опосередковано відображує антропогенний вплив на ценоз. Вказані види формують плононошення, які зберігаються протягом року, тому є зручними для аналізу стану екосистем.

Проведений аналіз за видами-індикаторами як рослин, так і афілофороїдних грибів, показав вищий рівень фіторізноманітності, раритетності та стійкості до чужорідних видів грабових лісів Канівського заповідника.

Висновки

На основі аналізу формалізованих показників біорізноманіття запропоновано метод оцінювання стану найбільш збережених грабових лісів з виділенням індикаторів природного типу угруповань (рослин і ксилотрофних грибів), які відображують різноманіття найважливіших біологічних компонентів угруповання – аборигенних, рідкісних, чужорідних видів та видів рослин і грибів з вузькою екологічною амплітудою. Встановлено переважання стенобіонтів та гемістенобіонтів за екологічною валентністю як за едафічними, так і за кліматичними факторами модельних ценозів, що свідчить про стабільність досліджених лісів і підтверджує доцільність використання видів-стенотопів в якості індикаторів порушення стану ценозу. З'ясовано групи факторів, що впливають на розподіл афілофороїдних грибів-індикаторів (види зі стенотопною амплітудою; види, індикатори механічного пошкодження лісу, та види різної категорії раритетності) у модельних фітоценозах.

Література:

1. Бурда Р. І., Пашкевич Н. А., Бойко Г. В., Фіцайло Т. В. *Чужорідні види охоронних флор Лісостепу України. К.: Наукова думка, 2015. 116 с.*

2. Васенко О. Г., Рибалова О. В., Артем'єв С. Р., Горбань Н. С., Коробкова Г. В., Полозенцева В. О., Козловська О. В., Мацак А. О., Савічев А. А. *Інтегральні та комплексні оцінки стану навколишнього природного середовища: монографія. Х.: НУГЗУ, 2015. 419 с.*

3. Гончаренко І. В., Ігнатюк О. А., Шеляг-Сосонко Ю. Р. *Лісова рослинність урочища Феофанія та її антропогенна трансформація. Екологія та ноосферологія, 2013. Вип. 24 (3–4). С. 51–63.*

4. Дідух Я.П. *Якими будуть наші ліси? Укр. ботан. журн., 2010. Вип. 67 (3). С. 321–343.*

5. Жукова Л. А. *Оценка экологической валентности видов основных эколого-ценотических групп. Восточноевропейские леса: история и современность. М. : Наука, 2004. Кн. 1. 479 с.*

6. Загороднюк І., Микитюк О., Перегрим М. *Програма моніторингу видів тварин і рослин, що охороняються в*

Луганській області. Збірник наукових праць Луганської природного заповідника, 2011. С. 5–19.

7. Іваненко О. М. Нові знахідки афілофороїдних грибів у Канівському природному заповіднику. Заповідна справа, 2014. Вип. 20 (1). С. 64–66.

8. Іваненко О. М. Різноманіття інвазійних афілофороїдних грибів. Проблеми екології та еволюції екосистем в умовах трансформованого середовища. Матеріали Міжнар. наук.-практич. конф. мол. вч. (м. Київ, 25–26 травня 2017 р.). К.: ДУ «ІЕЕ НАН України», 2017. С. 43–44.

9. Любченко В.М. Широколистяні ліси з участю *Carpinus betulus* L. поблизу м. Києва. Укр. ботан. журн., 1983. Вип. 11 (1). С. 30–34.

10. Пашкевич Н. А. Структурно-функціональні показники змін біологічних систем, як основа ведення моніторингу. Науковий вісник НУБіП України. Серія: Біологія, біотехнологія, екологія, 2017. № 270. С. 71–78.

11. Фіторізноманіття заповідників і національних природних парків України. Ч.1. Біосферні заповідники. Природні заповідники [В.А. Онищенко, Т.Л. Андрієнко]. Київ: Фітосоціоцентр, 2012. 406 с.

12. Червона книга України. Рослинний світ [Я.П. Дідух]. Київ: Глобалконсалтинг, 2009. 912 с.

13. Шеляг-Сосонко Ю. Р., Байрак О. М., Воробйов Є. В. Фіторізноманіття урочища «Феофанія». Історія вивчення, флористичні та ценотичні особливості. Жива Україна, 2009. № 1–2. С. 5–7.

14. Blinkova O., Ivanenko O. Communities of tree vegetation and wood-destroying fungi in parks of the Kyiv city, Ukraine. Lesnícky časopis. Forestry Journal, 2016. 62 (2). P. 110–122.

15. Didukh Ya.P. The ecological scales of the species of Ukrainian flora and their use in synphytoindication. Kyiv: Phytosociocenter, 2011. 176 p.

16. Ivanenko O. Aphyllophoroid fungi (Basidiomycota) of biotopes on Kyivske Plato, Ukraine. Natura Montenegrina, 2013. Vol. 12 (3–4). P. 625–634.

**SELECTION OF INDICATOR SPECIES OF PLANT AND
FUNGI TO ASSESS THE TRANSFORMATION
OF BIOLOGICAL SYSTEMS
(THE CASE OF HORNBEAM FORESTS)**

Pashkevych N. A., Ivanenko O. M., Bereznychko Yu. G.
***Institute for Evolutionary Ecology of the National Academy of
Sciences of Ukraine***

pashkevych@ieenas.org, ivamyco@ukr.net,
yu_bereza@yahoo.com

In the course of complex systematic studies in order to assess the transformation of biosystems, selection of indicator species of sample phytocoenosis of hornbeam forests under different transformation conditions has been conducted. This was aimed to detect the changes of the studied sample sites, taking into account climatic, edaphic and anthropogenic influences.

The Kaniv Nature Reserve and Park «Feofaniya», were selected as sample sites for the analysis of the biotic diversity of the most preserved coenoses of hornbeam forests on the protected areas of the association Galeobdolon lutei-Carpinetum Shevchyk et al. 1996. The estimation of both sites allowed to allocate indicators of the natural type of communities that reflects the diversity of the most important biological components – aboriginal background species, rare, alien species of plants and animals, and species of vascular plants with a narrow ecological amplitude. Only two types of vascular plants are included in the Red Data Book of Ukraine: *Epipactis helleborine* (L.) Crantz, *Lathyrus venetus* (Mill.) Wohlf. and one species of fungi – *Polyporus umbellatus* (Pers.) Fr. was detected. During the investigated period six alien plant species were recorded: *Impatiens parviflora* DC., *Erigeron annuus* (L.) Pers., *Lamium purpureum* L., *Solidago gigantea* Ait., *Urtica dioica* L., *Xanthoxalis stricta* (L.) Small. Two alien species of aphylloroid fungi were registered in Ukraine: *Ganoderma resinaceum* (Boudier) Patouillard and *Pycnoporellus fulgens* (Fr.) Donk, which were found in five natural areas of the country. However, these fungi were not detected within all sample sites. Thus, instead of being alien species, we considered them indicator species of mechanical damage (*Bjerkandera adusta* (Willd.) P. Karst., *Ganoderma applanatum* (Pers.) Pat., *Schizophyllum commune* Fr.) and

anthropogenic impact on the forest (*Phlebia tremellosa* (Schrad.) Nakasone et Burds., *Trametes versicolor* (L.) Lloyd).

Estimation of the block of characteristic species by ecological factors using phytoindication scales showed that the vast majority of species in the floristic composition are mesophytes, hemihydrocontrastophobes, subacidophils, semievtrophs, hemiarthophobes, submesotherms. The largest number of stenotope species is indicated in relation to two factors: edafic (soil moisture variability) and climatic (humidity), which suggests that they are limiting environmental factors for the formation of the type of forest under study.