

Ірина ДУДКА, Ірина АНІЩЕНКО

ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ТАКСОНОМІЧНОГО РОЗМАЇТТЯ І СУБСТРАТНОЇ ПРИУРОЧЕНОСТІ МІКСОМІЦЕТІВ ПЕРЕДКАРПАТСЬКИХ І КАРПАТСЬКИХ ЛІСІВ

Представлена розгорнута характеристика видового розмаїття і субстратної приуроченості грибоподібних організмів класу *Mycomycetes* у передкарпатських та карпатських лісах у Національних природних парках „Галицький“ та „Синевир“ і Природному заповіднику „Горгани“.

Загальне видове багатство досліджених об'єктів становить 121 вид. Види розподіляються за основними порядками класу *Mycomycetes*: *Trichiales*, *Stemonitales*, *Physarales* і *Liceales*. З використанням кластерного аналізу, аналізу відповідностей і індексу подібності Туллосса продемонстрована близькість біоти міксоміцетів НПП „Галицький“ та „Синевир“ і певна відокремленість ПЗ „Горгани“.

Ключові слова: міксоміцети, Карпати, Передкарпаття, ліси, біорозмаїття, субстрати.

Вступ. Міксоміцети — нижчі еукаріотичні грибоподібні організми з унікальним життєвим циклом, що передбачає дві стадії. Вегетативна (трофічна) стадія представлена одноклітинними особинами (міксамебами, флагелятними клітинами, мастигамебами) і надклітинними структурами, зокрема великими багатоядерними амебоїдними клітинами — плазмодіями. Генеративна стадія представлена репродуктивними структурами у вигляді спорофорів різного типу (спорангії, еталії, псевдоеталії або плазмодіокарпи) зі спорами. За сучасною класифікацією міксоміцети входять до домену *Eukaria* (*Eukaryota*), субдомену *Amorphea*, царства *Amoebozoa*, типу *Mycetozoa* (Leont'ev, 2013), класу *Mycomycetes* з п'ятьма порядками *Echinosteliales*, *Trichiales*, *Stemonitales*, *Physarales* і *Liceales* (Novozhilov, 2005).

Клас *Mycomycetes* нараховує близько тисячі видів (Lado, 2001). Міксоміцети є обов'язковою складовою екосистем усіх природних зон земної кулі. Проте третина міксоміцетів (305 видів) є синглетонами, тобто зібрані лише по одному разу, а понад чверть (258 видів) виявлені менше, ніж з 20 локалітетів, тобто є рідкісними (Schnittler, Mitchell, 2000). Їх найбільше видове багатство спостерігається у широколистяних лісах помірної зони (Novozhilov, 2005). Закономірності поширення міксоміцетів тісно пов'язані з їх екологічним статусом, зокрема з їх розподілом за

субстратами, на основі якого визначається приналежність грибоподібного організму до конкретної екологічної групи. В нашій статті ми дотримуємося класифікації екологічних груп, запропонованої для міксоміцетів лісових екосистем України (Кругомаз, 2010). Найчисельнішими серед них є ксилофіли, асоційовані з мертвою деревиною, на якій відомо понад 300 видів міксоміцетів (Nannenga-Bremekamp, 1991). В Україні група ксилофілів представлена 168 видами (60,4% від загальної кількості виявлених тут видів класу *Mycomycetes*, з яких тільки 117 видів (42,1%) розвиваються на відмерлій деревині як основному типі субстратів. Для ксилофільних видів характерна висока лабільність у виборі субстратів: чимало з них, обираючи деревину за основний тип субстрату, здатні розвиватися на корі, листовому опаді, мохоподібних тощо (Кругомаз, 2010).

Всесвітній фонд дикої природи вважає мертву деревину одним із найбагатших біотопів для виживання біорозмаїття: третина лісових видів, зокрема комах, грибів, лишайників пов'язана з цим субстратом. У старовікових широколистяних лісах Європи достатні для збереження біорозмаїття обсяги мертвої деревини становлять щонайменше 20—30 м³·га⁻¹ (Dudley, Vallauri, 2004). В Україні значні обсяги такої деревини накопичуються у широколистяних лісах об'єктів природно-заповідного фонду (далі ПЗФ) Українських Карпат (Dudka, Leont'ev, 2011). Тому, для дослідження розмаїття міксоміцетів передкарпатських і карпатських лісів були обрані Національний природний парк (далі НПП) „Галицький“ (передкарпатські ліси), НПП „Синевир“ і Природний заповідник (далі ПЗ) „Горгани“ (обидва карпатські ліси).

Матеріали і методи. Для порівняння розмаїття міксоміцетів передкарпатських широколистяних лісів (НПП „Галицький“) з біотою цих грибоподібних організмів карпатських хвойних лісів було обрано лісові екосистеми НПП „Синевир“ та ПЗ „Горгани“.

НПП „Галицький“, загальною площею 14684,8 га, лежить у межах Галицького району Івано-Франківської області. Території парку властива значна почленованість рельєфу і поширення широколистяних лісів, які займають 81,1% площі. Серед домінантів деревостанів переважають дуб звичайний (*Quercus robur* L.) — 45,7%, бук лісовий (*Fagus sylvatica* L.) — 19,8%, граб звичайний (*Carpinus betulus* L.) — 11,2%, а також береза повисла (*Betula pendula* Roth), вільха клейка (*Alnus glutinosa* (L.) P. Gaertn.), ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.), липа серцелиста (*Tilia cordata* Mill.). Серед лісових культур присутні деякі хвойні, зокрема ялиця біла (*Abies alba* Mill.) і ялина європейська (*Picea abies* (L.) H. Karst.). Лісові угруповання представлені дубовими, дубово-грабовими, липово-дубовими, кленово-липово-дубовими та буковими лісами і нечисленними насадженими деревостанами з ялиці, ялини, сосни (Shums'ka, Onyshchenko and Malanyuk, 2012). Збір матеріалів по міксоміцетах НПП „Галицький“ здійснювався у середині серпня та наприкінці вересня і на початку жовтня 2010 р. (Leont'ev, Dudka, Malanyuk and Kocherhina, 2011).

НПП „Синевир“ лежить у північно-східній частині Міжгірського району Закарпатської області, де займає 42704 га. Територія парку

характеризується чітко вираженим гірським рельєфом. Більша частина його займає на південно-західні відроги Горган (Внутрішні Горгани); менша — на північно-східні схили Полонинського хребта. Серед типів рослинності в НПП „Синевир“ домінує лісова, представлена ялиновими, ялицевими та буковими фітоценозами. До 65% площ парку зайнято лісами з домінуванням ялини європейської, поширеними у верхній частині гір. Нижче 1200 м ялина росте разом з ялицею білою, буком лісовим, меншою мірою кленом-явором (*Acer pseudoplatanus* L.) та ясенем звичайним, утворюючи на значних площах мішані ялиново-ялицево-букові та буково-ялицево-ялинові ліси, приурочені до висот близько 1000 м. Широколистяні ліси, представлені фітоценозами з домінуванням бука лісового, займають у парку доволі невеликі площі (близько 15%) на висоті до 700 м н. р. м. В долинах річок і потоків поширені угруповання з вільхи сірої (*Alnus incana* (L.) Moench) (Popovych, Tyukh and Subota, 2012). Збір матеріалів по міксоміцетах НПП „Синевир“ здійснювався у травні 2005 р. (Arnould, Fefelov, Fenouil, Fiore-Donno, Haugli, Hayova, Kryvomaz, Lavoise, Leont'ev, Mc Hugh, Meyer, Michaud, Rouvière, Rouvière, Seraoui and Zemlyanskaya, 2008), у середині серпня 2009 р. (Leont'ev, Dudka, Kocherhina and Kryvomaz, 2007), у червні, липні та серпні 2013 р. (Dudka, Kryvomaz, 2014).

ПЗ „Горгани“, що в Надвірнянському районі Івано-Франківської області в басейні р. Бистриці Надвірнянської у Скибових (Зовнішніх) Горганах, займає площу 5344,2 га. Територія заповідника визначається гірським характером рельєфу: у верхів'ях, на гребенях хребтів поширені кам'яні росипи „греготи“. Переважаючим типом рослинності є ліси, які займають 86% площі. Широколистяні ліси (45,7 га), складені буком лісовим з домішкою ялиці білої, ялини європейської, клена-явора, берези повислої, у заповіднику приурочені до нижнього лісового пояса. Монодомінантних угруповань бук у „Горганах“ майже не утворює, а ялицево-букові ліси найчастіше трапляються у вигляді невеликих ділянок. По берегах річок і потоків поширені також ліси з вільхи сірої з домішками ялини європейської, горобини звичайної (*Sorbus aucuparia* L.), різних видів верби (*Salix caprea* L., *S. cinerea* L.). Проте домінують тут хвойні ліси (4524,8 га), найбільші площі серед них займають темнохвойні угруповання з ялини європейської, до якої доміщується ялиця біла. Ці ліси поширені великими масивами на схилах хребтів у межах висот 850—1450 м н. р. м. З інших хвойних лісів специфічними для цього заповідника є угруповання, сформовані сосною кедровою європейською (*Pinus cembra* L.), часто з домішкою ялини європейської. Здебільшого угруповання сосни кедрової приурочені до висот 1000—1400 м н. р. м. На максимальних висотах (1300—1750 м н. р. м.) ростуть реліктові високогірні угруповання сосни гірської або жерепу (*Pinus mugo* Turra). Збір матеріалів по міксоміцетах ПЗ „Горгани“ зроблено в середині серпня 2011 р. (Leont'ev, Dudka, Malanyuk and van Khuuf, 2013).

Мікологічні обстеження усіх трьох об'єктів ПЗФ здійснено маршрутним методом з використанням загальноприйнятої методики збору (Stephenson, Stempen, 1994), окремим зразком вважалися спороношення, сформовані на

даному субстраті одним плазмодієм (Zemlyanskaya, 2003). За різні зразки приймали спорофори одного виду, що утворилися на одному і тому ж місці певного субстрату на відстані не менше 30 см або в різний час (Stephenson, 1988; Stephenson, 1989). Зібраний матеріал зберігається у Науковому гербарії Харківського національного університету імені В. Каразіна (CWU) та частково в мікологічній секції Національного гербарію України Інституту ботаніки імені М. Холодного НАН України (KWmuc). Для виявлення міксоміцетів на корі живих дерев застосовували метод вологих камер (Ing, 1999). Для визначення видів міксоміцетів використовували спеціальні визначники та монографії (Martin, Alexopoulos, 1969; Vasyagina, Byizova and Golovenko, 1977; Nannenga-Bremekamp, 1991; Neubert, Nowotny and Baumann, 1993; 1995; 2000; Novozhilov, 1993; Lado, Pando, 1997; Ing, 1999; Poulain, Meyer and Bozonnet, 2011a; 2011b).

Видові латинські назви міксоміцетів подані за (Lado, 2001) й узгоджені з Міжнародним кодексом ботанічної номенклатури (Lado, 2010). Написання та скорочення авторів таксонів міксоміцетів відповідають сучасним стандартам (Kirk, Ansell, 1992). Латинські назви судинних рослин подані відповідно до посібника (Mosyakin, Fedoronchuk, 1999).

Для проведення статистичного аналізу біоти міксоміцетів використовували методи кластерного аналізу (Sneath, Sokal, 1973; Ol'dendorfer, 1989), аналізу відповідностей (Greenacre, 1984; Leont'ev, 2007) та метрика подібності Туллосса (Tulloss, 1997).

Результати досліджень. Таксономічне розмаїття та субстратна приуроченість міксоміцетів досліджених лісових екосистем.

Міксоміцети НПП „Галицький“. Біота міксоміцетів НПП складається з 66 видів, приналежних до 24 родів (табл. 1). Таксономічний аналіз видового розмаїття міксоміцетів парку був здійснений попередньо (Leont'ev, Dudka, Malanyuk and Kocherhina, 2011). Стисло зупинимось лише на розподілі виявлених видів за порядками та родами. Розміщення порядків класу *Мухомуцетес* за видовим багатством цих організмів має такий вигляд: *Trichiales* (20 видів) → *Liceales* (15) → *Stemonitales* (15) → *Physarales* → (13) → *Echinosteliales* (2). *Ceratiomyxa fruticulosa*, єдиний вид класу *Ceratiomyxomycetes*, належить до монотипного порядку *Ceratiomyxales*. Серед родів за видовою розмаїттю у парку домінують *Arcyria* (9 видів), *Trichia* та *Stemonitis* (по 6 видів у кожному), *Cribraria* та *Lycogala* (по 5 видів у кожному), *Physarum* (4 види). 18 родів представлені меншою кількістю видів: від одного до трьох.

За субстратними уподобаннями переважна більшість міксоміцетів НПП „Галицький“ (49 видів) є представниками екологічної групи ксилофілів. Водночас 21 виду з цієї групи властива здатність використовувати для розвитку спороношень ширший набір субстратів, ніж деревина. Так, *Arcyria cinerea*, зібрана в парку переважно на деревині, зареєстрована тут на мохоподібних, корі всохлих осики і дуба, опалому листі бука і берези. На мохоподібних знайдені в парку також такі типові ксилофіли, як *Arcyria denudata*, *Cribraria personii*, *Stemonitis smithii*.

Таблиця 1.

Видовий склад і субстратна приналежність міксоміцетів Національного природного парку „Галицький“ та „Синевир“ і Природного заповідника „Горгани“.
Species composition and substrate accessories of *Mycetozoa* from National Nature Parks „Halyts'kyj“ and „Synevyr“ and Natural Reserve „Gorgany“.

№ п/п	Назва виду Name of species	НПП „Галицький“ NNP „Halyts'kyj“	НПП „Синевир“ NNP „Synevyr“	ПЗ „Горгани“ NR „Gorgany“
		Субстрати Substrates		
1	2	3	4	5
1	<i>Arcyria affinis</i> Rostaf.	wCA		
2	<i>Arcyria cinerea</i> (Bull.) Pers.	bBP; b+PT; b+QR; l+BP; l+FS; m; w; wAA; wAP; wCA; wCB; wFS; wPT; wQR	br+CA; wFS; wFS-m; wPA-m	b+AI; wFS; wPC
3	<i>Arcyria denudata</i> (L.) Wettst.	m; w; wCB; wFS; wQR; wTC	wAI; wFS	
4	<i>Arcyria ferruginea</i> Saut.		wPA	
5	<i>Arcyria helvetica</i> (Meyl.) H. Neubert, Nowotny & K. Baumann		wFS	
6	<i>Arcyria incarnata</i> (Pers. ex J.F. Gmel.) Pers.	w; wCB	wFS	wPA
7	<i>Arcyria insignis</i> Kalchbr. in Kalchbr. & Cooke	br+(b)FE		
8	<i>Arcyria major</i> (G.Lister) Ing			wPA
9	<i>Arcyria minuta</i> Buchet in Patouliar	wAA; wCB; wQR		bAPp
10	<i>Arcyria obvelata</i> (Oeder) Onsberg	wCA; wCB; wFS; wQR		wFS
11	<i>Arcyria pomiformis</i> (Leers) Rostaf.	wPT	wAA; wFS	wPA
12	<i>Arcyria stipata</i> (Schwein.) Lister	wAA; wQR		
13	<i>Badhamia macrocarpa</i> (Ces.) Rostaf.		b+FS	
14	<i>Badhamia melanospora</i> Speg.	wFS		b+AI
15	<i>Badhamia panicea</i> (Fr.) Rostaf.			bBP
16	<i>Badhamia utricularis</i> (Bull.) Berk	b		
17	<i>Calomyxa metallica</i> Nieuwl.			bPA; bPM
18	<i>Ceratiomyxa fructiculosa</i> (Mull.) T. Macbr. var. fructiculosa	b+TC; wCB; wFS; wQR; wTC	w; wAA; wFS; wPA	f; wAA; wFS; wPA
19	<i>Ceratiomyxa fructiculosa</i> var. perioides (Alb. et. Schwein.) Lister	wCB		wPA
20	<i>Clastoderma debaryanum</i> A. Blytt	bBP		wPA
21	<i>Collaria arcyronema</i> (Rostaf.) Nann.- Bremek. Lado	wAA; wBP; wCB; wFS	wPA-m	
22	<i>Comatricha elegans</i> (Racib.) G. Lister	br+(b)QR	wFS	br+PC
23	<i>Comatricha nigra</i> (Pers. ex J.F. Gmel.) J. Schroet.	wAA	wFS; wPA	bLD; bPA; wPC
24	<i>Comatricha variabilis</i> R.K. Chopra&T.N. Lakh.			bAA
25	<i>Craterium minutum</i> (Leers) Fr.	br+CB; l+QR	l+FS	br+PA
26	<i>Cribraria argillacea</i> (Pers. ex J.F. Gmel.) Pers.	wAA		wAA; wPA

Продовження таблиці 1.

1	2	3	4	5
27	<i>Cribraria aurantiaca</i> Schrad.	b+CB; gr+RC; l+CB; wQR; wTC	wFS-m	
28	<i>Cribraria cancellata</i> (Batsch) Nann.- Bremek. var. <i>cancellata</i>	w; wQR	wPA	wFS
29	<i>Cribraria cancellata</i> (Batsch) Nann.- Bremek. var. <i>fusca</i> (Lister) Nann.- Bremek.	w		
30	<i>Cribraria oregana</i> H.C. Gilbert			b+PC
31	<i>Cribraria persoonii</i> Nann.-Bremek.	m; wAG; wFS; wQR		wAA
32	<i>Cribraria purpurea</i> Schrad.			wAA
33	<i>Cribraria pyriformis</i> Schrad.			wPA
34	<i>Cribraria rufa</i> (Roth) Rostaf.		wPA	wPC
35	<i>Cribraria tenella</i> Schrad.	wAA	wPA	
36	<i>Diachea leucopodia</i> (Bull.) Rostaf.	gr+		
37	<i>Diderma alpinum</i> (Meyl.) Meyl.		gr+(n)	
38	<i>Diderma effusum</i> (Schwein.) Morgan	br+AG; br+CB; gr+AeP; l+AG; l+CB; l+FC; l+RC	br+FS; l+FS	
39	<i>Diderma niveum</i> (Rostaf.) T. Macbr.		gr+(n)	
40	<i>Diderma spumaroides</i> (Fr.) Fr.		l+FS	
41	<i>Diderma testaceum</i> (Schrad.) Pers.	brRC	l+FS	
42	<i>Didymium nigripes</i> (Link) Fr.			l+PA; rPA
43	<i>Didymium melanospermum</i> (Pers.) J. Macbr.		wPA	
44	<i>Didymium squamulosum</i> (Alb. et Schwein.) Fr.			br+PA
45	<i>Echinostelium minutum</i> de Bary	bBP		bPC; bPS; my
46	<i>Echinostelium paucifilum</i> K.D. Whitney			bBP; bPA; bPM
47	<i>Fuligo candida</i> Pers.	b+QR	wPA-m	
48	<i>Fuligo muscorum</i> Alb. et Schwein.			M
49	<i>Fuligo cinerea</i> (Schwein) Morgan		l+; wAA; wPA	
50	<i>Fuligo leviderma</i> H. Neubert, Nowotny, K. Baumann	b+FS		wFS
51	<i>Fuligo septica</i> (L.) F.H. Wigg. var. <i>candida</i> (Pers.) R.E. Fr.			wPA
52	<i>Fuligo septica</i> f. <i>flava</i> (Pers.) Y. Yamam.	b+AAM; br+CB; l+CB; l+QR; m; w; wQR	wPA	wPA; r
53	<i>Fuligo septica</i> (L.) F.H. Wigg. f. <i>septica</i>	wCB	wFS; wPA	
54	<i>Hemitrichia clavata</i> (Pers.) Rostaf.	w; wCB; wFS; wTC	wPA	
55	<i>Hemitrichia serpula</i> (Scop.) Rostaf. ex Lister	bQR; w; wAA; wCB; wFS; wQR; wQRmy	wFS	wAI-m

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5
56	<i>Lamproderma spinulosporum</i> Mar. Mey		gr+(n)	
57	<i>Lepidoderma alpestroides</i> Mar. Mey.&Poulain		br+VM; gr+(n)	
58	<i>Lepidoderma chailleti</i> Rostaf.		gr+(n)	
59	<i>Licea belmontiana</i> Nann.-Bremek.		wFS	
60	<i>Licea kleistobolus</i> G.W. Martin	bLE		bPA; bPC
61	<i>Licea minima</i> Fr.		wFS	bPC; bPS; wFS
62	<i>Licea operculata</i> (Wingate) G.W. Martin			bAI; bAP; bPM
63	<i>Licea parasitica</i> (Zucal) G.W. Martin			bLD; bPA; bPC; bPS
64	<i>Licea pygmaea</i> (Meyl.) Ing			bAA; bPA
65	<i>Licea scintillans</i> R. McHugh et D.W. Mitch.	bQR		
66	<i>Licea variabilis</i> Schrad.			br+PS
67	<i>Lindbladia tubulina</i> Fr.			wPA
68	<i>Lycogala conicum</i> Pers.	w; wFS		wFS
69	<i>Lycogala epidendrum</i> (L.) Fr. sensu B. Ing	wb; wAA; wCB; wFE; wFS; wQR; wTC	W; wAA;wFS; wPA	wAI; wFS; wPA; wPC
70	<i>Lycogala exiguum</i> Morgan	br+; w; wFS; wTC		wPA
71	<i>Lycogala flavofuscum</i> (Ehrenb.) Rostaf. in Fuckel	wMD		
72	<i>Lycogala terrestre</i> Fr. sensu B. Ing	b+CB; wFS		
73	<i>Macbrideola cornea</i> (G. Lister et Cran) Alexop.			bAI; bBP; bFS
74	<i>Metatrichia vesparia</i> (Batsch) Nann.-Bremek. ex G.W. Martin & Alexop.	w; wCB; wFS; wQR; wTC	wFS	wAI
75	<i>Paradiacheopsis cribrata</i> Nann.-Bremek	bBP; bFS; bLD		bPM
76	<i>Paradiacheopsis fimbriata</i> (G. Lister&Cran) Hertel ex Nann.-Bremek.		bPSt	
77	<i>Paradiacheopsis longipes</i> Hooff&Nann.-Bremek.	fr+AG		
78	<i>Paradiacheopsis solitaria</i> (Nann.-Bremek.) Nann.-Bremek			bBP; bPM
79	<i>Perichaena chrysosperma</i> (Curr.) Lister	bQR		bSF
80	<i>Perichaena corticalis</i> (Batsch) Rostaf.	b+PT		bFS
81	<i>Physarum albescens</i> Ellis ex T. Macbr.		gr+(n)	
82	<i>Physarum album</i> (Bull.) Cheval.	bQR-m; br+bQR; w; wAA; wCB; wQR	b+AI; f+; wAA; wAI; wFS	bPC; wLD; wPA
83	<i>Physarum bitectum</i> G. Lister			M
84	<i>Physarum bivalve</i> Pers.	fr+AG		
85	<i>Physarum cinereum</i> (Batsch) Pers.		wPA	
86	<i>Physarum citrinum</i> Scumach.		wPA-m	

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5
87	<i>Physarum conglomeratum</i> (Fr.) Rostaf.	b+CB		
88	<i>Physarum contextum</i> (Pers.) Pers.			b+AI; br+AI
89	<i>Physarum flavicomum</i> Berk.		wAA	wAPp; bPA
90	<i>Physarum leucopus</i> Link			b+FS; br+FS; gr
91	<i>Physarum psittacinum</i> Ditmar		br+FS; ft; l+PA; m	wAA-m
92	<i>Physarum viride</i> var. <i>aurantium</i> (Bull.) Lister	wQR	wAI	
93	<i>Physarum viride</i> var. <i>viride</i>	w; wFS; wQR	wAI; wFS; wPA	wFS; wPA
94	<i>Reticularia jurana</i> Meyl.	wQR		
95	<i>Reticularia lycoperdon</i> Bull.	b+CA; wCB; wPA		wAPp
96	<i>Stemonitis axifera</i> (Bull.) T. Macbr.	b+FS; br+; br+CB; wBP; wCB; wFS; wQR; wQR-m; wTC	m; wFS; wPA	b+AI; wAA; wAI; wPA
97	<i>Stemonitis flavogenita</i> E. Jahn	wCB	wPA	
98	<i>Stemonitis fusca</i> Roth var. <i>fusca</i>	bCA; br+QR; br+TC; w; w+m; wFS; wQR; wTC	b+FS; wPS; wPA	wPA
99	<i>Stemonitis fusca</i> var. <i>nigrescens</i> (Rex) Torrend	b+CB; wCB	wAI; wFS; wPA	
100	<i>Stemonitis fusca</i> var. <i>rufescens</i> Lister		b+FS	
101	<i>Stemonitis smithii</i> T. Macbr.	m; w; wFS		
102	<i>Stemonitis splendens</i> Rostaf.	w; wBP		
103	<i>Stemonitis splendens</i> var. <i>webberi</i> (Rex) Lister	wFE; wFS	wFS	
104	<i>Stemonitis virginensis</i> Rex	b+; br+AP; br+CB; w; wCB; wQR	b+FS	
105	<i>Stemonitopsis amoena</i> (Nann.-Bremek.) Nann.-Bremek.	w	bFS; wFS	
106	<i>Stemonitopsis gracilis</i> (G. Lister) Nann.-Bremek			wAA
107	<i>Stemonitopsis hyperopta</i> (Meyl.) Nann.-Bremek.		wFS	
108	<i>Stemonitopsis microspora</i> (Lister) Nann.-Bremek.	b+CB; wQR	wFS	
109	<i>Stemonitopsis typhina</i> var. <i>similis</i> (G. Lister) Nann.-Bremek. & Y. Yamam.	b+FS; w; wFS		
110	<i>Stemonitopsis typhina</i> (F.H. Wigg.) Nann.-Bremek. var. <i>typhina</i>	ft; wPT; wTC	wFS; wPA	
111	<i>Symphytocarpus amaurochaetoides</i> B. Ing et Nann.-Bremek. in Nann.-Bremek.	w; w-m		
112	<i>Symphytocarpus flaccidus</i> (Lister) B. Ing et Nann.-Bremek.	wFE		
113	<i>Trichia affinis</i> de Bary	b+CB; b+FS; br+CA-m; br+CB-m; w; wAA; wFE; wFS; wTC		
114	<i>Trichia botrytis</i> (J.F. Gmel.) Pers.	wQR	wPA	b+PC

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5
115	<i>Trichia decipiens</i> (Pers.) T. Macbr. var. <i>decipiens</i>	wCB; wTC	wFS; wPA	wFS
116	<i>Trichia decipiens</i> var. <i>olivacea</i> (Meyl.) Meyl.		wFS; wPA	
117	<i>Trichia favoginea</i> (Batsch) Pers.	b+CB; wAA; wFS; wQR	l+PA; wPA-m	wAA; wFS
118	<i>Trichia persimilis</i> P. Karst.			wPA
119	<i>Trichia scabra</i> Mill.	wTC		wPA
120	<i>Trichia varia</i> (Pers. ex J.F. Gmel.) Pers.	wCB	bPA; br+SR; gr+; wAP; wFS; wPA; wPA-m	b+PC
121	<i>Tubifera ferruginosa</i> (Batsch) J.F. Gmel.	wAA	wAA; wFS	b+PA; br+PA; gr; lh; r; wAI; wFS-m; wPA; wPA-m

Примітки: *типи субстратів:* b — кора живого дерева, b+ — кора мертвого (сухого) дерева, br+ — опале гілля, f — плодові тіла справжніх грибів, fr — опалі плоди рослин, gr — живі трав'янисті рослини, gr+ — залишки трав'янистих рослин, l+ — опале листя, lh — лишайники, m — живі мохоподібні, my — плодові тіла інших міксоміцетів, r — змішані компоненти лісової підстилки (залишки деревини, листового опаду, плодів тощо), w — мертва деревина, wb — обгоріла деревина, wm — деревина, вкрита мохоподібними, якщо спороношення вкривас кілька типів субстрату, позначення подані через дефіс;

субстратоутворювальні рослини: AA — *Abies alba*, AeP — *Aegopodium podagraria*, AG — *Alnus glutinosa*, AI — *Alnus incana*, AP — *Acer platanoides*, APp — *Acer pseudoplatanus*, BP — *Betula pendula*, CA — *Cerasus avium*, CB — *Carpinus betulus*, FE — *Fraxinus excelsior*, FS — *Fagus sylvatica*, LD — *Larix decidua*, MD — *Malus domestica*, PA — *Picea abies*, PC — *Pinus cembra*, PM — *Pinus mugo*, PS — *Pinus sylvestris*, PSt — *Pinus strobus*, PT — *Populus tremula*, QR — *Quercus robur*, RC — *Rubus caesius*, SF — *Salix fragilis*, SR — *Sambucus racemosa*, TC — *Tilia cordata*, VM — *Vaccinium myrtillus*.

Notes: *types of substrates:* b — bark of living tree, b+ — bark of dead (dry) tree, br+ — falling branches, f — fruit bodies of real mushrooms, fr — falling plant fruits, gr — living grass plants, gr+ — rests of grass plants, l+ — falling leaves, lh — lichens, m — living mosses, my — fruit bodies of other myxomycetes, r — mixed components of forest litter (rests of wood, leaf litter, fruits etc.), w — dead wood, wb — burnt wood, wm — wood covered with mosses; designations are separated by a hyphen in the case when myxomycete develops on different types of substrates;

substrate forming plants: AA — *Abies alba*, AeP — *Aegopodium podagraria*, AG — *Alnus glutinosa*, AI — *Alnus incana*, AP — *Acer platanoides*, APp — *Acer pseudoplatanus*, BP — *Betula pendula*, CA — *Cerasus avium*, CB — *Carpinus betulus*, FE — *Fraxinus excelsior*, FS — *Fagus sylvatica*, LD — *Larix decidua*, MD — *Malus domestica*, PA — *Picea abies*, PC — *Pinus cembra*, PM — *Pinus mugo*, PS — *Pinus sylvestris*, PSt — *Pinus strobus*, PT — *Populus tremula*, QR — *Quercus robur*, RC — *Rubus caesius*, SF — *Salix fragilis*, SR — *Sambucus racemosa*, TC — *Tilia cordata*, VM — *Vaccinium myrtillus*.

Відомий в парку на деревині і живих мохоподібних *Fuligo septica* f. *flava* також був виявлений тут на мертвій корі засохлої ялиці, вкритій мохами, і на опалих листках граба та дуба. Проте найчастіше ксилофільні міксоміцети парку, крім деревини, використовували як субстрат кору живих і мертвих дерев, зокрема *Cribraria aurantiaca*, *Lycogala terrestre*, *Stemonitis fusca* var. *nigrescens*, *Stemonitopsis microspora*, *Trichia affinis* та *T. favoginea* утворювали спороношення на корі мертвих стовбурів граба, *Stemonitis axifera*, *Stemonitopsis typhina* var. *similis* та *Trichia affinis* — корі бука, *Ceratiomyxa fruticulosa* var. *fruticulosa* — липи, *Reticularia lycoperdon* — черешні. Окремі види ксилофільних міксоміцетів оселялися у

парку на корі живих дерев: на корі дуба — *Comatrighia elegans*, *Hemitrichia serpula* і *Physarum album*, берези — *Arcyria cinerea*, ясена — *A. insignis*, черешні — *Stemonitis fusca* var. *fusca*. Один із ксилофільних міксоміцетів — *Stemonitopsis typhina* var. *typhina* — опанував як субстрат для утворення спорофорів плодове тіло вищого базидіального гриба.

Екологічна група кортикулоїдних міксоміцетів, які в парку розвивали спороношення тільки на корі деревних порід, виявилась значно меншою за групу ксилофілів. Лише на корі різних видів дерев було зареєстровано 12 видів міксоміцетів. Кортикулоїдні види розподілилися на приурочені до кори живих і до кори мертвих дерев. На корі живих дерев виявлено 10 видів, серед яких три види (*Clastoderma debaryanum*, *Echinostelium minutum* і *Paradiachaeopsis cribrata*) приурочені до кори живих екземплярів берези. По два види міксоміцетів виявлено на корі живих дерев модрина європейської (*Larix decidua* Mill.) та дуба. З корою модрина були асоційовані *Paradiachaeopsis cribrata* та *Licea kleistobolus*, а з корою дуба — *Licea scintillans* та *Perichaena chrysosperma*. На корі яблуні домашньої (*Malus domestica* Borkh.) було виявлено *Lycogala flavofuscum*, а на корі дерева, видова приналежність якого не була визначена, — *Badhamia utriculata*. Кора різних видів всохлих мертвих дерев виявилась оселищем ще для чотирьох видів міксоміцетів: на корі граба зібрано *Physarum conglomeratum*, бука — *Fuligo leviderma*, осики — *Perichaena corticalis* і дуба — *Fuligo candida*.

Інші екологічні групи міксоміцетів репрезентовані в НПП „Галицький“ поодинокими видами. Так, до філофільної групи, види якої розвиваються на листовому опаді дерев, захищена лише *Diderma effusum*. Тут домінували знахідки її на опалому листі вільхи клейкої, граба та бука. Слід відзначити, що *D. effusum* була зібрана і на опалих гілках вільхи та граба, а також на трав'янистих рослинах, зокрема на яглиці звичайній (*Aegopodium podagraria* L.), проте ці знахідки значно поступалися кількісно зборам на опалому листі дерев. Інші види міксоміцетів, які помічені в парку на цьому субстраті, наприклад *Arcyria cinerea* на опалих листках берези, *Cribraria aurantiaca* та *Fuligo septica* f. *flava* на таких же листках граба, значно частіше траплялися у парку на деревині, ніж на опалому листі, що визначило їх зарахування до групи ксилофілів. Як звичайно, до групи філофілів зараховують *Craterium minutum*, який у парку був зібраний двічі: на опалих гілках граба і в дуже обмеженій кількості на опалому листку дуба, що і визначило його розміщення серед ксилофілів.

Група гербофільних видів, пов'язаних з такими субстратами, як трав'янисті рослини, до котрих зараховують і ожину сизу (*Rubus caesius* L.), та їх залишки, представлена в парку двома видами. З них *Diachea leucopodia* знайдена на залишках трав'янистих рослин, а *Diderma testaceum* — на молодих пагонах ожини. На мертвих залишках ожини в парку помічена також *Cribraria aurantiaca*, яка, крім того, була неодноразово зібрана тут на деревині липи і дуба та на корі мертвих дерев граба. Позаяк частота трапляння *C. aurantiaca* на деревині була вища, то цей міксоміцет зарахований до групи ксилофілів.

На основі знахідок міксоміцетів на сережках вільхи клейкої виділена екологічна група карпофілів, яка містить два види *Paradiachaeopsis longipes* та *Physarum bivalve*, котрі були зібрані на опалих сережках вільхи. З інших місцезнаходжень за межами парку *Ph. bivalve* відомий як ксилофільний вид, приурочений до деревини (Nannenga-Bremekamp, 1991); у парку був знайдений тільки на сережках вільхи, отже, він зарахований до карпофілів.

Узагальнюючи дані щодо приуроченості міксоміцетів НПП „Галицький“ до субстратів, похідних від видів деревних порід, які формують основні лісові угруповання парку, зазначимо, що найбільша кількість міксоміцетів пов'язана з субстратами, що їх утворює граб. З ними, переважно з деревиною граба, асоційовано 29 видів міксоміцетів. Трохи поступається йому видова розмаїтість міксоміцетів, пов'язаних із субстратами, похідними від дуба. На деревині, меншою мірою на корі та опалих листках дуба виявлено 27 видів. Доволі багатою є видова розмаїтість міксоміцетів на субстратах, сформованих буком. Деревину, кору, опалі листки бука в НПП „Галицький“ використовують як субстрат 24 види. На субстратах, похідних від ялиці та липи, розвивається 14 і 13 видів міксоміцетів відповідно. Субстрати, утворені березою, черешнею, ясенем, вільхою клейкою і осикою, підтримують розвиток значно меншої кількості видів міксоміцетів. На субстратах з берези виявлено 7, на черешні — 6, на ясені — 5, на вільсі та осиці — по 4 види міксоміцетів. Найменше видове розмаїття міксоміцетів спостерігається на субстратах, похідних від клена гостролистого (*Acer platanoides* L.) і модрина (по 2 види на кожному), яблуні та ялини (по 1 виду на кожному).

З недеревних субстратів міксоміцети в парку виявлені на мохоподібних (5 видів), на пагонах ожини сизої і їх рештках (3) та на гнилому плодовому тілі базидіального гриба (1). Отже, міксоміцети, зареєстровані в НПП „Галицький“, приурочені переважно до деревини: повалених і сухостійних стовбурів та опалих гілок перелічених раніше листяних порід. Разом на цих субстратах зібрано 49 видів міксоміцетів-ксилофілів. Ксилобійні міксоміцети кортикулоїдної групи також зібрані переважно на корі мертвих і живих листяних дерев. На цьому субстраті в парку знайдено 25 видів. Значно менше виявлено видів на деревині та корі хвойних дерев: на деревині ялиці — 14 видів, ялини — один вид і на корі модрина — два види міксоміцетів.

Міксоміцети НПП „Синевир“. Внаслідок вивчення видового розмаїття міксоміцетів виявлено 53 види з двох класів: *Ceratiomyxomycetes* з одним порядком *Ceratiomyxales* і єдиним родом і видом *Ceratiomyxa fruticulosa*, та *Myxomycetes* з 52 видами 21 роду (див. табл. 1). Таксономічна структура міксоміцетів парку була проаналізована в попередніх роботах (Leont'ev, Dudka, Kocherhina and Kryvomaz, 2007; Dudka, Kryvomaz, 2014). Стисла характеристика розподілу біологічного розмаїття видів класу *Myxomycetes* за порядками у НПП „Синевир“ виглядає так: *Physariales* (18 видів) → *Trichiales* (14) → *Stemonitales* (13) → *Liceales* (8). Представники порядку *Echinosteliales* не були виявлені взагалі. До провідних за кількістю видів

родів у парку належать *Physarum* (7), *Arcyria* (6), *Diderma*, *Stemonitis* та *Trichia* (по 5 видів у кожному), *Cribraria* та *Stemonitopsis* (по 4 види в кожному). Решта родів (14) репрезентована в парку лише одним–двома видами.

Біота міксоміцетів за таксономічною структурою, зокрема на рівні порядків, є подібна до такої у НПП „Галицький“, хоча ранжування порядків у порівнюваних парках трохи відрізняється. У НПП „Синевир“ на перше місце за видовою розмаїтістю вийшов порядок *Physarales* (18 видів), який в НПП „Галицький“ посідає лише третє місце (13), поступившись порядкам *Stemonitales* та *Liceales* (по 15 видів у кожному). У складі провідних родів спостерігаються ще більші відміни. В НПП „Галицький“ це *Arcyria* (9) → *Trichia*, *Stemonitis* (по 6 видів у кожному) → *Cribraria*, *Lycogala* (по 5 видів у кожному) → *Physarum* (4), а в НПП „Синевир“: *Physarum* (7) → *Arcyria* (6), → *Diderma*, *Stemonitis* та *Trichia* (по 5 видів в кожному), → *Cribraria* та *Stemonitopsis* (по 4 види у кожному).

Субстратна приуроченість міксоміцетів за певними ознаками подібна до такої міксоміцетів НПП „Галицький“: у складі їх біоти переважають види-ксилобіонти, пов’язані з деревиною та корою різних деревних порід. Ксилобіонти представлені в парку 47 видами, переважна більшість (44) яких входить до екологічної групи ксилофілів, приурочених до мертвої деревини. До групи кортикулоїдів, асоційованих у НПП „Синевир“ тільки з корою живих і мертвих дерев, входить мінімальна кількість — 3 види, тоді як у НПП „Галицький“ — 12 видів. У „Синевирі“ *Badhamia macrocarpa* та *Stemonitopsis virginianensis* знайдені тільки на корі мертвих дерев бука, а *Paradiacheopsis fimbriata* — на корі живого дерева сосни веймутової (*Pinus strobus* L.). В парку вдалося зібрати на корі поодинокі зразки ще трьох видів (*Physarum album* на корі мертвого дерева вільхи сірої, два різновиди *Stemonitis fusca* var. *fusca* і var. *rufescens* — на корі мертвих дерев бука та *Stemonitopsis amoena* — на корі живого бука). Проте більшість зразків цих видів зареєстрована в парку на мертвій деревині, тому вони зараховані до групи ксилофілів. Щодо видів-ксилофілів, то тут вони за субстратною приуроченістю поділяються на чотири приблизно однакові за чисельністю кластери: а) асоційовані тільки з хвойними (13); б) пов’язані лише з листяними (13); в) такі, що утворюють спороношення на деревині як хвойних, так і листяних порід (10); г) такі, що, крім деревини, розвивають спороношення і на деяких інших субстратах (8). Серед міксоміцетів, зібраних у „Синевирі“ на хвойних, майже цілком переважають види, приурочені до ялини. Єдиний вид *Physarum flavicomum* був зареєстрований на деревині ялиці. Майже така ситуація спостерігається і серед видів, виявлених у парку на деревині листяних: 12 видів асоційовані з буком, лише *Arcyria denudata* — з вільхою сірою, а *Diderma effusum* знайдена не тільки на деревині бука, а й на його опалих листках. Види, котрі використовували як субстрат деревину і хвойних, і листяних порід, в парку найчастіше траплялися на гнилих стовбурах, пнях, опалих гілках ялини та бука (5), рідше (2) — ялиці та бука. Три види опанували деревину трьох різних порід: *Ceratiomyxa fruticulosa* та *Lycogala epidendrum*

розвивалися на цьому субстраті з ялини, ялиці та бука, а *Physarum viride* — з бука, вільхи сірої та ялини. Вісім видів міксоміцетів, зараховані до екологічної групи ксилофілів, розвивали спороношення не тільки на деревині, а й на деяких інших субстратах. Згаданий раніше на корі вільхи сірої *Ph. album* представлений в парку зразками і на деревині цієї породи, а також деревині бука, ялиці і навіть на залишках плодового тіла базидіального гриба. Так само *Stemonitis fusca*, виявлений в парку на корі бука, частіше траплявся тут на деревині ялини, вільхи сірої та бука. *Stemonitis axifera*, зібраний на деревині ялини та бука, знайдений і на мохоподібних. На мохоподібних, опалій хвої ялини, залишках плодового тіла базидіального гриба зібрані зразки *Physarum psittacinum*, який звичайно траплявся на опалих гілках ялини. Найбільшу кількість субстратів у парку колонізувала *Trichia varia*, ксилофіл, зібраний тут на деревині ялини, бука, клена-явора, на опалих гілках бузини червоної (*Sambucus racemosa* L.), а також на залишках трав'янистих рослин та корі живого дерева ялини.

З інших екологічних груп міксоміцетів тут були виявлені гербофіли, які розвиваються тільки на трав'янистих рослинах, як на живих, так і їх залишках, і філофіли, приурочені в парку лише до опалого листя дерев. До складу групи гербофілів тут входить шість видів, які належать до нівальних міксоміцетів, що визначаються особливостями екології і фенології. Як усі гербофіли, вони використовують за субстрат живі і мертві трав'янисті рослини, але тільки ті, що на межі танучого снігу, причому здебільшого в гірських місцевостях. Танення снігів у горах відбувається рано навесні, отже, нівальні міксоміцети-гербофіли з'являються саме в цей період. У НПП „Синевир“ у ранньовесняний час на залишках трав'янистих рослин були виявлені такі види: *Diderma alpinum*, *D. niveum*, *Lamproderma spinulosporum*, *Lepidoderma alpestris*, зареєстрована також на мертвих гілочках чорниці (*Vaccinium myrtillus* L.), *L. chailleti* і *Physarum albescens*. Ці види певною мірою зумовлюють специфіку біоти міксоміцетів цього парку. До екологічної групи філофілів з міксоміцетів, знайдених тут, належить 3 види: *Craterium minutum*, *Diderma sputaroides* та *D. testaceum*. Всі вони були зібрані тут тільки на опалих листках бука.

Аналіз розподілу міксоміцетів за субстратами, похідними від конкретних деревних порід, що беруть участь у формуванні лісових угруповань НПП „Синевир“, демонструє максимальне видове розмаїття цих грибоподібних організмів на субстратах з бука лісового (35 видів). З них на гнилій деревині та опалих гілках розвивається 29, на корі живих і мертвих дерев та опалих листках — по чотири види. З субстратами, які утворені ялиною європейською, у парку асоційовано 26 видів міксоміцетів, 25 з яких виявлено лише на гнилій, інколи вкритій мохом деревині, 2 – на опалій хвої. Один з них — *Trichia favoginea* — зібраний тут як на гнилій деревині, так і на опалій хвої ялини. На субстратах з інших деревних порід парку видовий склад міксоміцетів значно бідніший: на субстратах з ялиці знайдено 7, а з вільхи сірої — 4 види. Субстрати, переважно гнила деревина і лише в одному випадку кора, від клену-явора, веймUTOVOЇ сосни,

бузини червоної, ліщини звичайної (*Corylus avellana* L.), підтримували в парку розвиток лише одного виду кожен.

Міксоміцети ПЗ „Горгани“. Заповідник був обраний для порівняння розмаїття біоти міксоміцетів передкарпатських широколистяних лісів з біотою цих грибоподібних організмів карпатських хвойних лісів. Видове розмаїття міксоміцетів представлено 64 видами, які розподіляються між 25 родами (див. табл. 1). Аналіз його таксономічної структури продемонстрував традиційний поділ на два класи: *Ceratiomyxomycetes* (з єдиним видом *Ceratiomyxa fruticulosa*) та *Myxomycetes*, до якого належить 63 види (*Leont'ev, Dudka, Malanyuk, and van Khuuf, 2013*). Водночас була виявлена специфічна, характерна лише для ПЗ „Горгани“ послідовність п'яти порядків цього класу за видовим багатством міксоміцетів: *Liceales* (19 видів) → *Trichiales* (17) → *Physarales* (15) → *Stemomitales* (9) → *Echinosteliales* (3). Найвища видова розмаїтість була встановлена для родів *Cribraria* та *Physarum* (по 7 видів у кожному), *Arcyria*, *Licea* та *Trichia* (по 6 видів у кожному). 19 родів класу *Myxomycetes*, види яких відомі в заповіднику, налічують від одного до трьох видів.

Щодо субстратної приуроченості міксоміцетів, то тут, з одного боку, спостерігаються певні спільні закономірності, притаманні міксоміцетам лісових угруповань двох попередньо розглянутих НПП. З іншого боку, добре виявлені значні особливості їх розподілу за субстратами. В лісових ценозах заповідника, як і в обох досліджених НПП, домінують міксоміцети-ксилобіонти, приурочені до мертвої деревини або до кори як живих, так і мертвих дерев. З 64 видів, виявлених тут, з деревиною та корою, як субстратами, асоційований 61 вид. З них до екологічної групи ксилофілів, пов'язаних у заповіднику тільки з мертвою деревиною, належить 33 види. Екологічну групу кортикулоїдних міксоміцетів, зібраних лише на корі дерев, становлять 19 видів. Ще 7 видів, знайдених у заповіднику, використовували як субстрат мертву деревину і водночас були виявлені на корі дерев. Нарешті, ще два види міксоміцетів-ксилобіонтів, крім деревини та кори, розвивали спороношення і на деяких інших субстратах. Серед ксилофілів найбільшою кількістю зразків представлені *Lycogala epidendrum*, виявлена тут на деревині бука, вільхи сірої, ялини та сосни кедрової та *Ceratiomyxa fruticulosa* var. *fruticulosa*, зібрана на деревині бука, ялиці та ялини, а також на здерев'янілих ризоморфах базидіального гриба *Armillaria* sp. На деревині ялини тут знайдений ще один різновид *Ceratiomyxa fruticulosa* var. *porioides*. З групи кортикулоїдів домінували виявлені на корі живих дерев *Licea parasitica* з модрина, ялини, сосни кедрової та сосни звичайної, *L. operculata* з вільхи сірої, клена-явора та сосни-жерепи і *Macbrideola cornea* з вільхи сірої, берези, бука. До міксоміцетів з високою частотою трапляння в заповіднику з групи видів, зібраних і на деревині, і на корі, зараховані *Stemonitis axifera*, зібрані на деревині ялиці та ялини і на корі живого дерева вільхи сірої, *Arcyria cinerea* — на деревині бука і сосни кедрової та на корі мертвого дерева вільхи сірої, *Comatricha nigra* — на деревині сосни кедрової і на корі живих дерев модрина та ялини, *Licea minima* — на деревині бука і на корі живих дерев

сосни кедрової і сосни звичайної, *Physarum album* — на деревині модрини та ялини і на корі живого дерева сосни кедрової. Найширший субстратний спектр порівняно з іншими міксоміцетами-ксилобіонтами в заповіднику продемонстрували *Physarum leucopus* та *Tubifera ferruginosa*. Обидва ці види виявлені на деревині і корі різних дерев. Водночас *Ph. leucopus* був знайдений також на живих трав'янистих рослинах, а *T. ferruginosa* — на таломках лишайників з роду *Physcia* і на живих трав'янистих рослинах.

Інші екологічні групи міксоміцетів були представлені одним видом філофілів, а саме *Didymium nigripes*, що розвивався на опалій хвої ялини та в лісовій підстилці, і двома видами бріофілів: *Fuligo muscorum* на *Dicranum* sp. та *Physarum bitectum* на неідентифікованому виді мохоподібних. Обидва види репрезентовані в „Горганах“ поодинокими знахідками.

Порівняння розподілу міксоміцетів заповідника „Горгани“ за екологічними групами з таким у НПП „Галицький“ свідчить про певні особливості біоти міксоміцетів заповідника. При загальному домінуванні в обох об'єктах ПЗФ міксоміцетів-ксилобіонтів слід відзначити, що в заповіднику більший внесок у кількість ксилобіонтів порівняно з НПП „Галицький“ вносять види кортикулоїдної групи. З 19 видів кортикулоїдів на корі живих дерев виявлено 15 видів, з яких 7 розвивалися лише на корі хвойних, 5 — лише на корі листяних, і 3 — на корі і хвойних, і листяних порід. Шість видів (*Calomyxa metallica*, *Echinostelium paucifilum*, *Licea kleistobolus*, *L. operculata*, *Paradiacheopsis cribrata*, *P. solitaria*) зібрані з кори живих дерев сосни-жерепи, 5 (*C. metallica*, *E. paucifilum*, *L. kleistobolus*, *L. parasitica*, *L. pygmaea*) утворювали спороношення на корі ялини. На корі живих дерев ялиці знайдені *Comatracha variabilis* та *L. pygmaea*, сосни кедрової та сосни звичайної — *Echinostelium minutum* та *L. parasitica*, модрини — *Comatracha nigra* та *L. parasitica*. На корі живих листяних дерев виявлено 8 видів міксоміцетів, у тому числі на березі — *Badhamia panicea*, *E. paucifilum*, *P. solitaria*, на клені-яворі — *Arcyria minuta* і *L. operculata*. По одному виду зареєстровано в заповіднику на корі живих дерев вільхи сірої, бука, верби ламкої (*Salix fragilis* L.). На корі мертвих дерев знайдено лише чотири види, серед яких *Badhamia melanospora* на вільсі сірій та *Cribraria oregana*, *Trichia botrytis* і *T. varia* на сосні кедровій. З аналізу субстратної приуроченості кортикулоїдних міксоміцетів заповідника очевидне є їх домінування на корі хвойних порід.

Переважає використання міксоміцетами як субстратів рослинних залишків, похідних від хвойних видів-домінантів лісових угруповань заповідника, підтверджується аналізом видової розмаїтості цих грибоподібних організмів, асоційованих з субстратами від конкретних видів дерев. З субстратами, утвореними хвойними деревами, тут пов'язано 63 види міксоміцетів, тоді як на субстратах, похідних від листяних деревних порід, зареєстровано вдвічі менше цих грибоподібних організмів (30 видів). Найбільшою видовою розмаїтістю міксоміцетів характеризуються субстрати з ялини. На них виявлено 28 видів, з яких на мертвій гнилій деревині зареєстровано 20, на корі — 8 і на опалій хвої — один вид. Друге

місце серед субстратів, утворених хвойними породами, за видовою розмаїтістю міксоміцетів у „Горганах“ посідають субстрати з сосни кедрової. На них виявлено 13 видів, у тому й 8 на корі і 5 на мертвій гнилій деревині та опалих гілках. Субстратам, похідним від сосни кедрової, за кількістю виявлених на них видів міксоміцетів не дуже поступаються субстрати з ялиці. На них знайдено 10 видів, 8 з яких асоційовані з мертвою деревиною, а два — з корою.

Міксоміцети заповідника на субстратах, похідних від листяних деревних порід, розподілилися так: на субстратах, утворених буком, виявлено 15 видів, у тому 13 на гнилій деревині та опалих гілках і три на корі. Субстрати, утворені вільхою сірою, підтримували розвиток спороношень 10 видів, 5 з яких пов'язані з гнилою деревиною та опалими гілками, а 5 — з корою живих і мертвих дерев вільхи сірої. По 4 види міксоміцетів зареєстровано на корі живих дерев берези та на мертвій деревині і корі живих дерев клена-явора. Лише один вид знайдений на корі живого дерева верби ламкої. На недеревних субстратах (живі трав'янисті рослини, мохоподібні, лишайники, гриби, інші міксоміцети, лісова підстилка) був виявлений обмежений видовий склад міксоміцетів: на кожному з названих субстратів по одному–два види.

Міксоміцети на територіях трьох досліджених об'єктів ПЗФ передкарпатських і карпатських лісів представлені значним видовим багатством. Загальна кількість зареєстрованих видів становить 121, з яких в НПП „Галицький“ зібрано 66, НПП „Синевир“ — 53, ПЗ „Горгани“ — 64 види. Спільним для усіх трьох об'єктів виявився 21 вид, тобто майже 25% всього видового складу. 62 види із загального списку трапляються тільки на території одного з об'єктів, у тому в обох НПП знайдено по 19 таких видів у кожному, а в ПЗ „Горгани“ — 24 види. 16 видів є спільними для НПП „Галицький“ та „Синевир“, а 17 видів — для НПП „Галицький“ та ПЗ „Горгани“.

Результат порівняльного статистичного аналізу міксоміцетів досліджених об'єктів ПЗФ з використанням кластерного аналізу, а саме методу Уорда та відстані sum, представлений на відповідній дендрограмі (рис. 1), продемонстрував, що міксоміцети НПП „Галицький“ та „Синевир“ виявилися близькими між собою, утворивши окремий кластер на відстані 7,7. Міксоміцети ПЗ „Горгани“ відокремилися від згаданих НПП (відстань 8,63), що свідчить про відмінність його видового складу від попередніх двох. Однак не можна стверджувати і про значну подібність видового складу міксоміцетів обох НПП, оскільки їх об'єднання на відстані 7,7 показує, найімовірніше, наявність у кожному з них „своїх“, характерних тільки для того або іншого НПП, видів міксоміцетів, що, своєю чергою, підкреслює відмінність лісорослинних умов зростання цих грибоподібних організмів. Як уже відзначено, у НПП „Галицький“ це домінування широколистяних лісів і похідних від видів дерев-домінантів субстратів для розвитку міксоміцетів, передусім утворених грабом та дубом, на яких у парку зібрано 29 і 27 видів міксоміцетів відповідно. В НПП „Синевир“ поряд з чистими хвойними (ялиновими та ялицевими) лісами чимало лісів, де до

ялини та ялиці доміщується бук, який значно збагачує набір субстратів, похідних від хвойних порід. Є тут і чисті букові ліси, навіть праліси з бука лісового. Водночас збагачується і видовий склад міксоміцетів, з яких 35 видів зібрані на субстратах з бука, 26 видів — на субстратах з ялини.

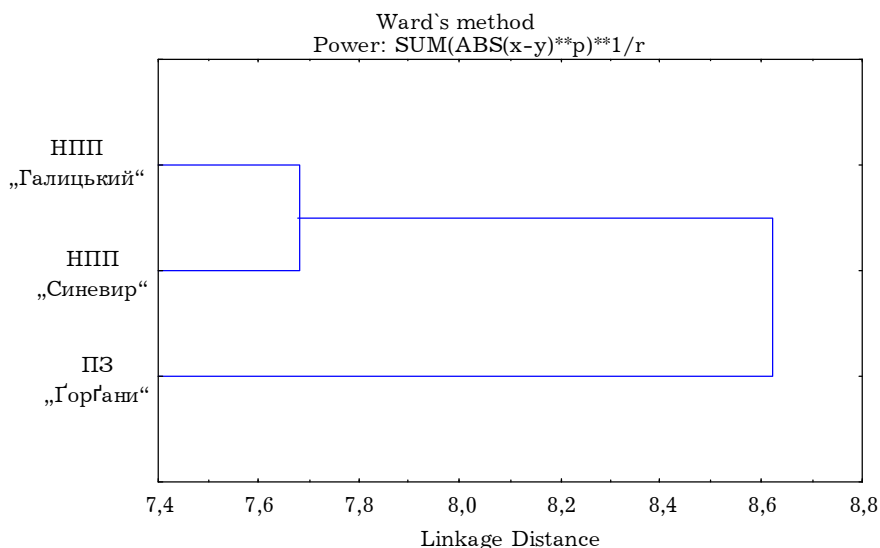


Рис. 1. Дендродіаграма подібності зразків міксоміцетів трьох досліджених об'єктів природно-заповідного фонду передкарпатських та карпатських лісів.

Figure 1. A similarity dendrogram of myxomycetous samples from three investigated objects of nature reserved fund on Pre-Carpathian and Carpathian forests.

Залежно від типу субстратів, на яких були зібрані зразки, сформовані групи, об'єднані за принципом належності до певних видів дерев-ефікаторів, що їх утворюють (*Abies alba*, *Alnus glutinosa*, *A. incana*, *Betula pendula*, *Carpinus betulus*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*, *Populus tremula*, *Quercus robur*, *Tilia cordata*) або, іншими словами, до певних типів лісу (табл. 2). Для отримання розподілу видів міксоміцетів залежно від типу субстрату був застосований аналіз відповідностей, унаслідок якого була отримана діаграма (рис. 2), на якій чітко представлено 7 комплексів, що об'єднали види міксоміцетів за критерієм приналежності до певних груп субстратів. Серед них I, III і V комплекси є характерними тільки для НПП „Галицький“, ПЗ „Горгани“ та НПП „Синевир“ відповідно, а II, IV, VI і VII об'єднують у своєму складі види, представлені на території двох або всіх трьох досліджених об'єктів ПЗФ. Крім того, на діаграмі можна побачити приуроченість видового складу міксоміцетів до певних типів лісів. Основна і суттєва відмінність полягає у тому, що грабові та букові ліси, які формують субстратні групи, притаманні тільки для НПП „Галицький“, інші типи лісів у певній пропорції представлені на території усіх трьох досліджених об'єктів ПЗФ.

Таблиця 2.

**Основні типи лісів досліджених об'єктів природно-заповідного фонду
Передкарпаття та Карпат.
Main forest types for investigated objects of nature reserved fund
on Pre-Carpathians and Carpathianias.**

№ п/п	Forest types Типи лісів
1.	Вільхові: <i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn., <i>A. incana</i> (L.) Moench
2.	Букові: <i>Fagus sylvatica</i> L.
3.	Грабові: <i>Carpinus betulus</i> L.
4.	Ялиново-смерекові: <i>Pinus sylvestris</i> L., <i>Abies alba</i> Mill.
5.	Дубові: <i>Quercus robur</i> L.
6.	Лісові породи-домішки до основних типів лісу (береза, клен-явір, клен, ясен, тополя, липа, черешня): <i>Betula pendula</i> Roth., <i>Acer pseudoplatanus</i> L., <i>A. platanoides</i> L., <i>Fraxinus excelsior</i> L., <i>Populus tremula</i> L., <i>Tilia cordata</i> Mill., <i>Cerasus avium</i> (L.) Moench

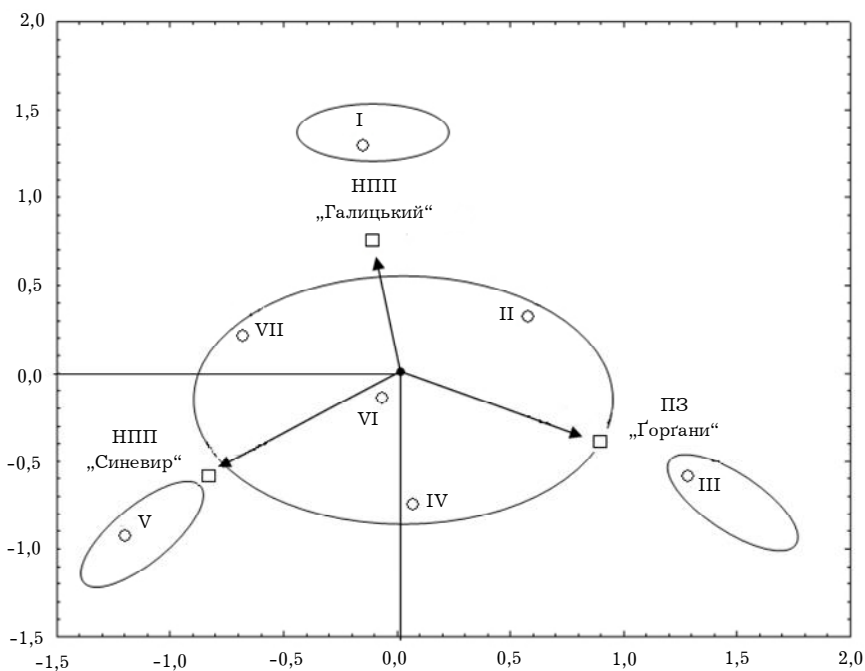


Рис. 2. Діаграма розподілу видів міксоміцетів трьох об'єктів природно-заповідного фонду передкарпатських та карпатських лісів.

Figure 2. Distribution diagram of myxomycetous species for three investigated objects of nature reserved fund on Pre-Carpathian and Carpathian forests.

Примітки Notes:

- I. *Arcyria affinis*, *Arcyria insignis*, *Arcyria stipata*, *Badhamia utricularis*, *Cribraria cancellata* var. *fusca*, *Diachea leucopodia*, *Licea scintillans*, *Lycogala flavofuscum*, *Lycogala terrestre*, *Paradiacheopsis longipes*, *Physarum bivalve*, *Physarum conglomeratum*, *Reticularia jurana*, *Stemonitis smithii*, *Stemonitis splendens*, *Stemonitopsis typhina* var. *similis*, *Symphytocarpus amaurochaetoides*, *Symphytocarpus flaccidus*, *Trichia affinis*.

- II. *Arcyria minuta*, *Arcyria obvelata*, *Badhamia melanospora*, *Ceratiomyxa fructiculosa* var. *perioides*, *Clastoderma debaryanum*, *Cribraria argillacea*, *Cribraria persoonii*, *Echinostelium minutum*, *Fuligo leviderma*, *Licea kleistobolus*, *Lycogala conicum*, *Lycogala exiguum*, *Paradiacheopsis cribrata*, *Perichaena chryso sperma*, *Perichaena corticalis*, *Reticularia lycoperdon*, *Trichia scabra*.
- III. *Arcyria major*, *Badhamia panicea*, *Calomyxa metallica*, *Comatricha variabilis*, *Cribraria oregana*, *Cribraria purpurea*, *Cribraria pyriformis*, *Didymium nigripes*, *Didymium squamulosum*, *Echinostelium paucifilum*, *Fuligo muscorum*, *Fuligo septica* var. *candida*, *Licea operculata*, *Licea parasitica*, *Licea pygmaea*, *Licea variabilis*, *Lindbladia tubulina*, *Macbrideola cornea*, *Paradiacheopsis solitaria*, *Physarum bitectum*, *Physarum contextum*, *Physarum leucopus*, *Stemonitopsis gracilis*, *Trichia persimilis*.
- IV. *Cribraria rufa*, *Licea minima*, *Physarum flavicomum*, *Physarum psittacinum*.
- V. *Arcyria ferruginea*, *Arcyria helvetica*, *Badhamia macrocarpa*, *Diderma alpinum*, *Diderma niveum*, *Diderma sputaroides*, *Didymium melanospermum*, *Fuligo cinerea*, *Lamproderma spinulosporum*, *Lepidoderma alpestroides*, *Lepidoderma chailleti*, *Licea belmontiana*, *Paradiacheopsis fimbriata*, *Physarum abescens*, *Physarum cinereum*, *Physarum citrinum*, *Stemonitis fusca* var. *rufescens*, *Stemonitopsis hyperopta*, *Trichia decipiens* var. *olivacea*.
- VI. *Arcyria cinerea*, *Arcyria incarnata*, *Arcyria pomiformis*, *Ceratiomyxa fructiculosa* var. *fructiculosa*, *Comatricha elegans*, *Comatricha nigra*, *Craterium minutum*, *Cribraria cancellata* var. *cancellata*, *Fuligo septica* f. *flava*, *Hemitrichia serpula*, *Lycogala epidendrum*, *Metatrichia vesparia*, *Physarum album*, *Physarum viride* var. *viride*, *Stemonitis axifera*, *Stemonitis fusca* var. *fusca*, *Trichia botrytis*, *Trichia decipiens* var. *decipiens*, *Trichia favoginea*, *Trichia varia*, *Tubifera ferruginosa*.
- VII. *Arcyria denudata*, *Collaria arcyronema*, *Cribraria aurantiaca*, *Cribraria tenella*, *Diderma effusum*, *Diderma testaceum*, *Fuligo candida*, *Fuligo septica* f. *septica*, *Hemitrichia clavata*, *Physarum viride* var. *aurantium*, *Stemonitis flavogenita*, *Stemonitis fusca* var. *nigrescens*, *Stemonitis splendens* var. *webberi*, *Stemonitis virginienis*, *Stemonitopsis amoena*, *Stemonitopsis microspora*, *Stemonitopsis typhina* var. *Typhina*.

Для встановлення близькості видового складу міксоміцетів досліджених об'єктів ПЗФ був розрахований індекс подібності Туллосса (табл. 3), згідно з яким НПП „Галицький“ та „Синевир“ виявилися близькими за видовим складом з коефіцієнтом $T = 0.543$; НПП „Галицький“ і ПЗ „Горгани“ з $T = 0.561$; НПП „Синевир“ і ПЗ „Горгани“ з $T = 0.394$. Оскільки коефіцієнти подібності між парами досліджених об'єктів є близькими до 0.5 (шкала оцінки вираховується від 0 до 1), то говорити можна не про подібність видового складу досліджених об'єктів ПЗФ, а наймовірніше про оригінальність видового складу кожного з них окремо. Зауважимо також, що незначний коефіцієнт подібності видового складу міксоміцетів НПП „Синевир“ і ПЗ „Горгани“ взагалі свідчить не про подібність, а про своєрідність мікrobiоти кожного з них.

Таблиця 3.

Значення індексу подібності Туллосса досліджених об'єктів природно-заповідного фонду передкарпатських та карпатських лісів.

Meanings of Tulloss similarity index for investigated objects of nature reserved fund on Pre-Carpathian and Carpathian forests.

Об'єкти Objects	НПП „Галицький“ NNP „Halyts'kyj“	НПП „Синевир“ NNP „Synevyr“	ПЗ „Горгани“ NR „Gorgany“
НПП „Галицький“ NNP „Halyts'kyj“	1	0.543	0.561
НПП „Синевир“ NNP „Synevyr“	0.543	1	0.394
ПЗ „Горгани“ NR „Gorgany“	0.561	0.394	1

Чітке відокремлення видового складу міксоміцетів ПЗ „Горгани“ зумовлено домінуванням тут хвойних деревостанів, насичених оригінальними

лісоутворювальними породами. Крім розповсюджених у Карпатах ялини та ялиці, тут у лісах з цих порід доволі часто трапляється сосна кедрова європейська, збереглися ділянки сосни звичайної, на високогір'ї поширена сосна-жереп, зустрічається модрина європейська. Таке багатство видів хвойних вплинуло на те, що переважна більшість міксоміцетів пов'язана з похідними від них субстратами: 28 видів виявлено на субстратах з ялини, 13 — з сосни кедрової, 10 — з ялиці, тоді як на субстратах буку зібрано 15 видів, удвічі менше, ніж на цьому ж субстраті в НПП „Синевир“.

Висновки.

1. Відміни в таксономічній структурі міксоміцетів трьох досліджених об'єктів ПЗФ чітко проявилися на рівні провідних порядків та родів. У НПП „Галицький“ за видовим багатством як провідні визначено порядок *Trichiales* (20 видів) та рід *Arcyria* (9), у НПП „Синевир“ — порядок *Physarales* (18), рід *Physarum* (7) і в ПЗ „Горгани“ — порядок *Liceales* (19), рід *Cribraria* (7).

2. В усіх трьох об'єктах ПЗФ за субстратною приуроченістю встановлено значне переважання видів-ксилобіонтів, серед яких домінували представники ксилофільної екологічної групи (у НПП „Галицький“ — 49, в НПП „Синевир“ — 44 і в ПЗ „Горгани“ — 33 види). Екологічна група кортикулоїдних міксоміцетів, які розвиваються на корі дерев, репрезентована меншою кількістю видів: у ПЗ „Горгани“ їх знайдено 19, в НПП „Галицький“ — 12, а в НПП „Синевир“ — лише 3 види. З екологічних груп філофілів, гербофілів, бріофілів, карпофілів виявлені поодинокі види, лише в НПП „Синевир“ зареєстровано 6 видів нівальних міксоміцетів-гербофілів на залишках трав'янистих рослин.

3. Аналіз розподілу міксоміцетів за субстратами, похідними від основних лісоутворювальних порід, показав їх високу лабільність у виборі різних субстратів і водночас певні уподобання до субстратів, утворених конкретними деревними породами. В НПП „Галицький“ найбільшим видовим багатством міксоміцетів відрізнялися субстрати з граба (29 видів) та дуба (27), у НПП „Синевир“ — з бука (35) та ялини (26) і в ПЗ „Горгани“ — ялини (28) та бука (15).

4. Відміна між міксоміцетами, з одного боку, НПП „Галицький“, з іншого, НПП „Синевир“ та ПЗ „Горгани“ визначається і за субстратною приуроченістю цих грибоподібних організмів. У НПП „Галицький“ міксоміцети у своєму розвитку асоційовані переважно із субстратами, похідними від листяних порід, у НПП „Синевир“ — більш або менш рівномірно використовують субстрати, утворені як листяними, так і хвойними породами, а в ПЗ „Горгани“ надають перевагу субстратам, похідним від хвойних, що відбиває склад видів-домінантів лісових угруповань обстежених об'єктів. Спостереження за розвитком міксоміцетів у різних типах лісу свідчать, що їх зв'язок з субстратом не є облігатний: він змінюється залежно від фітоценотичного статусу лісового угруповання.

5. Результати порівняльного статистичного аналізу міксоміцетів досліджених об'єктів ПЗФ із використанням кластерного аналізу, аналізу відповідностей та розрахований індекс подібності Туллосса продемон-

стрували відносну близькість НПП „Галицький“ та „Синевир“ і певну відокремленість ПЗ „Горгани“. Отримані коефіцієнти близькості досліджених об'єктів ПЗФ передкарпатських та карпатських лісів засвідчили передусім оригінальність та своєрідність, а не подібність та ідентичність видового складу біоти міксоміцетів кожного з них.

ЛІТЕРАТУРА

Arnould, C., Fefelov, K., Fenouil, T., Fiore-Donno, A. M., Haugli, K., Hayova, V., Kryvomaz, T., Lavoise, C., Leontyev, D., McHugh, R., Meyer, M., Michaud, A., Rouviere, F., Rouviere, M., Seraoui, H. and Zemlyanskaya, I., 2008. Nivicolous myxomycetes in Ukrainian Carpathians. Abstr. of 6th International Congress on the Systematics and Ecology of Myxomycetes. Yalta, 4—10 October 2008: 80.

Chorney, I. I., Tokaryuk, A. I. and Budzhak, V. V., 2012. PZ Gorgany [Nature reserve Gorgany] Fitoriznomanittya zapovidnykiv i natsional'nykh pryrodnykh parkiv Ukrayiny [Phytodiversity of Natural Reserves and National Parks in Ukraine]. Ch. 1. Biosferni zapovidnyky. Pryrodni zapovidnyky. Ed. V. A. Onyshchenko and T. L. Andriyenko. Fitosotsiotsentr. Kyi'v: 94—101. (In Ukrainian)

Dudka, I. O. and Kryvomaz, T. I., 2014. Novi dani pro vydove riznomanittya miksomitsetiv natsional'noho pryrodnoho parku „Synevyr“ [New data on species diversity of myxomycetes of national nature park „Synevyr“]. Biologichne riznomanittya pryrodno-zapovidnykh ob'ektiv Karpat [Biological diversity of Carpathian natural reserve objects]. Materialy Mizhnar. nauk. konf., prysv. 25-richchyu stvorenniya nats. pryrod. parku „Synevyr“ (Ukrayina, s. Synevyr). Patent. Uzhhorod: 54—59. (In Ukrainian)

Dudka, I. O. and Leont'ev, D. V., 2011. Myxomycetes in virgin forests of Carpathian biosphere reserve. Biologichni studii' [Studia Biologica]. T. 5 (1): 4—56.

Dudley, N. and Vallauri, D. 2004. Deadwood — living forests. Retrieved from URL: <http://www.panda.org/europe/forests>.

Greenacre, M. J., 1984. Theory and applications of correspondence analysis. Academic Press. London. 364 p.

Ing, B., 1999. The Myxomycetes of Britain and Ireland. An Identification Handbook. Richmond Publishing Co Ltd. Slough. 374 p.

Kirk, P. M. and Ansell, A. E., 1992. Authors of Fungal Names. Internat. Mycological Institute and An Institute of C A B International. Wallingford. 95 p.

Kryvomaz, T. I., 2010. Taksonomichna struktura i osoblyvosti ekolohiyi miksomitsetiv lisiv Ukrayiny [Taxonomic structure and ecological peculiarities of myxomycetes from Ukrainian forests]: avtoref. dys. ... kand. biol. nauk. Kyi'v. 29 p. (in Ukrainian).

Lado, C., 2010. An online nomenclature information system of Eumycetozoa. Retrieved from URL: <http://www.nomen.eumycetozoa.com>.

Lado, C., 2001. Nomenmyx. A nomenclatural taxabase of Myxomycetes. Cuadernos de Trabajo de Flora Micologica Iberica. Madrid. 224 p.

Lado, C. and Pando, F., 1997. Flora Micologica Iberica. Vol. 2. Myxomycetes, 1. Ceratiomyxales, Echinosteliales, Liceales, Trichiales. Cuadernos de Trabajo. Madrid. 323 p.

Leont'ev, D. V., 2007. Floristicheskiy analiz v mikologii [Floristical analysis in mycology]. Har'kov. 108 p. (In Russian)

Leont'ev, D. V., 2013. Obshhaja byologiya: systema organycheskogo myra. Konspekt lekcyj [General biology: the system of organic world. Lecture notes]. HGZVA. Har'kov. 84 p. (In Russian)

Leont'ev, D. V., Dudka, I. O., Kocherhina, A. V. and Kryvomaz, T. I., 2010. Miksomitsety natsional'noho pryrodnoho parku „Synevyr” [Myxomycetes of National nature park „Synevyr”]. Ukr. botan. zhurn. [Ukrainian botanical journal]. 67(4): 615—622. (in Ukrainian).

Leont'ev, D. V., Dudka, I. O., Malanyuk, V. B. and Kocherhina, A. V., 2011. Miksomitsety Halyts'koho natsional'noho pryrodnoho parku [Myxomycetes of National nature park „Halyts'kyi”]. Ukr. botan. zhurn. [Ukrainian botanical journal]. 68(4): 604—617. (in Ukrainian).

Leont'ev, D. V., Dudka, I. O., Malanyuk, V. B. and van Khuuf, Y. P. M., 2013. Miksomitsety pryrodnoho zapovidnyka „Gorgany” [Myxomycetes of nature reserve „Gorgany”]. Ukr. botan. zhurn. [Ukrainian botanical journal]. 70(1): 94—102. (in Ukrainian).

Martin, G. W. and Alexopoulos, C. J., 1969. The Myxomycetes. Iowa Univ. Press Iowa City. 560 p.

Mosyakin, S. L. and Fedoronchuk, M. M. Vascular Plants of Ukraine. A nomenclatural Checklist, 1999. NAS of Ukraine; M.G. Kholodny Institute of Botany. Kiev. 345 p.

Nannenga-Bremekamp, N. E., 1991. A Guide to Temperate Myxomycota. Bristol: Biopress Ltd.: 410 p.

Neubert, H., Nowotny, W. und Baumann, K., 1993. Myxomyceten Deutschlands und des angrenzenden Alpenraumes unter besonderer Berücksichtigung Österreichs. Bd. 1. Ceratiomyxales, Echinosteliales, Liceales, Trichiales. Gomaringen: Karlheinz Baumann Verlag. 340 s.

Neubert, H., Nowotny, W. und Baumann, K., 1995. Myxomyceten Deutschlands und des angrenzenden Alpenraumes unter besonderer Berücksichtigung Österreichs. Bd. 2. Physarales. Gomaringen: Karlheinz Baumann Verlag. 365 s.

Neubert, H., Nowotny, W. und Baumann, K., 2000. Myxomyceten Deutschlands und des angrenzenden Alpenraumes unter besonderer Berücksichtigung Österreichs. Bd. 3. Stemonitales. Gomaringen: Karlheinz Baumann Verlag. 391 s.

Novozhilov, Yu. K., 1993. Opredelitel gribov Rossii: otdel Slizeviki. Vyip. 1. Klass Miksomitsetyi [Fungal Determinant of Russia: slime mold division. Issue 1. Class Myxomycetes]. Nauka. St. Petersburg. 288 p. (In Russian)

Novozhilov, Yu. K., 2005. Miksomitsetyi (klass Myxomycetes) Rossii: taksonomicheskii sostav, ekologiya i geografiya [Myxomycetes (class Myxomycetes) of Russia: taxonomical composition, ecology and geography]: avtoref. dys. ... dokt. biol. nauk. St. Petersburg. 48 p. (In Russian)

Ol'dendorfer, M. S., 1989. Klasterniy analiz: Faktorniy, diskriminantnyy i klasterniy analiz [Cluster analysis: Factor, discriminant and cluster analysis]. Ed. M.S. Oldendorfer and R.K. Bleshfield. Mir. Moskow: 139—215. (In Russian)

Popovych, S. Yu., Tyukh, Yu. Yu. and Subota, V. V., 2012. NPP Synevyr [National nature park Synevyr] Fitoriznomanitya zapovidnykiv i natsional'nykh pryrodnykh parkiv Ukrayiny [Phytodiversity Natural Reserves and National Parks in

Ukraine]. Ch.2. Natsional'ni pryrodni parky. Ed. V. A. Onyshchenko and T. L. Andriyenko. Fitosotsiotsentr. Kyi'v: 457—471. (In Ukrainian)

Poulain, M., Meyer, M. and Bozonnet, J., 2011a. Les Myxomycètes. Guide de détermination (Cles). 1 vol. Delémont: Imprime en Suisse, par l'imprimerie Pressor, FMBDS (Federation mycologique et Dauphine-Savoie). 568 p.

Poulain, M., Meyer, M. and Bozonnet, J., 2011b. Les Myxomycètes. Planches (Atlas). 2 vol. Delémont: Imprime en Suisse, par l'imprimerie Pressor, FMBDS (Federation mycologique et Dauphine-Savoie). 544 p.

Schnittler, M. and Mitchell, D., 2000. Species diversity in myxomycetes based on the morphological species concept – a critical examination. *Stapfia*. 73: 55—63.

Shums'ka, N. V., Onyshchenko, V. A. and Malanyuk, V. B., 2012. NPP Halyts'kyi [National nature park „Galyckij“] Fitoriznomanittya zapovidnykiv i natsional'nykh pryrodnykh parkiv Ukrainy [Phytodiversity Natural Reserves and National Parks in Ukraine]. Ch.2. Natsional'ni pryrodni parky. Ed. V. A. Onyshchenko and T. L. Andriyenko. Kyi'v: Fitosotsiotsentr: 105—123. (in Ukrainian).

Sneath, P. H. A. and Sokal, R. R., 1973. Numeric taxonomy: the principles and practice of numerical classification. San Francisco: W. H. Freeman: 573 p.

Stephenson, S. L., 1988. Distribution and ecology of myxomycetes in temperate forests. I. Patterns of occurrence in the upland forests of south-western Virginia. *Canad. J. Bot.* 66: 2187—2207.

Stephenson, S. L., 1989. Distribution and ecology of myxomycetes in temperate forests. II. Patterns of occurrence on bark surface of living trees, leaf litter and dung. *Mycologia*. 81: 608—621.

Stephenson, S. L. and Stempen, H., 1994. Myxomycetes: A Handbook of Slime Molds. Portland, Oregon: Timber Press. 183 p.

Tulloss, R. E., 1997. Assessment of similarity indices for undesirable properties and proposal of a new index based on cost functions. Ed. M. E. Palm and I. H. Chapela. Boone, North Carolina: Parkway Publishers: 122—143.

Vasyagina, M. P., Byizova, Z. M. and Golovenko, I. N., 1977. Flora sporovyih rasteniy Kazakhstana. T. X. Nizshie gribyi i miksomitsetyi (Phycomycetes et Myxomycetes) [Flora of spore plants of Kazakhstan. V. X. Lower fungi and myxomycetes (Phycomycetes et Myxomycetes)]. Alma-Ata: Nauka KazSSR. 348 p. (In Russian)

Zemlyanskaya, I. V., 2003. Miksomicety stepej i pustyn' yuzhnogo Povolzh'ya [Myxomycetes of the southern Volga region steppes and deserts]: avtoref. dys. ... kand. biol. nauk. St. Petersburg. 20 p. (In Russian)

SUMMARY

Iryna Dudka, Iryna Anishchenko

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE SLIME MOLDS TAXONOMIC DIVERSITY AND SUBSTRATE ASSOCIATION FOR SUBCARPATHIAN AND CARPATHIAN FORESTS

The fungi-like organisms from class Myxomycetes species diversity and substrate confinement are represented for National nature parks (further NNP) „Galyckij“ (Pre-Carpathian forests) and NNP „Synevyr“ and Natural reserve (further NR) „Gorgany“

(Carpathian forests). Total species richness of the studied objects includes 122 species, which are distributed between the basic orders of class Myxomycetes such as Trichiales, Stemonitales, Physarales and Liceales. In both national parks and nature reserve, where researches were conducted, a significant predominance of slime molds, which belong to xylobionts associated with dead wood and bark, was observed. Thus, 49 and 44 species of these xylophilous fungi-like organisms were revealed in the National nature parks „Galyckij“ and „Synevyr“ correspondingly; a smaller number species (33) of this group was found in a nature reserve „Gorgany“. Other ecological groups, namely, phylophilous, herbophilous, briophilous ones etc., of myxomycetes were represented by significantly lower species diversity. The slime molds distribution on substrates, derived from the main forest-forming species, showed their high lability in the choice of a substrate's variety and at the same time a preference to substrates formed by the specific tree species. The slime molds of the NNP „Galyckij“ are associated mainly with substrates derived from deciduous trees; in the NNP „Synevyr“ they uniformly use the substrates formed by both deciduous and coniferous trees, and in the NR „Gorgany“ they prefer the substrates derived from coniferous trees. This distribution reflects the composition of dominant species in the forest communities. The closeness of myxomycetous biota of NNP „Galyckij“ and „Synevyr“ and a certain isolation of NR „Gorgany“ were demonstrated with use of cluster analysis, correspondence analysis and Tulloss'es similarity index. These similarity coefficients of the myxomycetes in the studied objects in Pre-Carpathian and Carpathian forests belonging to Ukrainian Nature Reserve Fund have demonstrated in the first place, the originality and specificity, not the identity and similarity of slime molds biota each of them.

Key words: myxomycetes, Carpathian Mts., Pre-Carpathian forests, biodiversity, substrates, cluster analysis, correspondence analysis.