

Д.В. ЛЕОНТЬЄВ¹, І.О.ДУДКА², Т.І. КРИВОМАЗ²

¹ Національний фармацевтичний університет,
кафедра ботаніки

вул. Блюхера, 4, м. Харків, 61168, Україна

² Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України,
відділ мікології

вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01601, Україна

МІКСОМІЦЕТИ (МУХОМУСЕТЕС) НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «ПОДІЛЬСЬКІ ТОВТРИ»

*Ключові слова: міксоміцети, біорізноманітність,
таксономічний склад, субстратний аналіз, «Подільські
Товтри»*

Найбільший в Україні та другий у Європі за площею (261316 га) національний природний парк «Подільські Товтри» створений за Указом Президента України №474/96 від 27 червня 1996 р. у межах кількох районів Хмельницької обл. Територія парку охопила унікальний за своєю геоморфологією Товтровий кряж — скелястий залишок бар'єрного рифу міоценового моря, сформований рештками вапнякових водоростей, молюсків, моховаток тощо [1].

За «Геоботанічним районуванням України» переважна частина території парку розташована в Європейсько-Сибірській лісостеповій геоботанічній області і лише невеликий південно-східний масив належить до Європейської широколистянолісової області [2]. Лісова рослинність парку представлена грабово-дубовими, дубово-грабовими та дубовими лісами; трапляються також лучні степи, остепнені луки та евтрофні болота. У межах парку функціонують 129 об'єктів природно-заповідного фонду.

Біоту міксоміцетів (Мухомycetes, Mucetozoa) Подільських Товтр за період існування парку жодного разу не досліджували. Проте у XIX — на початку XX століття на заході Поділля працювало кілька дослідників, які навели для регіону загалом 20 видів міксоміцетів [5—8]. На жаль, повну відповідність цих зборів території сучасного парку «Подільські Товтри» встановити неможливо через відсутність у згаданих працях точних вказівок на місцезнаходження виявлених видів. Проте існуючі відомості все ж можуть бути певною «точкою відліку» для досліджень міксоміцетів резервату, здійснених авторами статті у 1999 та 2008 рр.

У червні 1999 р. на території НПП «Подільські Товтри» міксоміцети збирали у ландшафтному заказнику «Панівецькі дачі» (17.07), Кадиївецькому лісництві (19.07), а також в околицях сіл Голосків (16.07) та Пудлівці (19.07) Кам'янець-Подільського р-ну (рис. 1). Загалом у вказаних локалітетах зібрано 21 вид міксоміцетів. У серпні 2008 р. матеріал збирали у ландшафтному заказнику «Смотрицький каньйон» (13.08), Врублівевському лісі біля ботанічного

© Д.В. ЛЕОНТЬЄВ, І.О.ДУДКА, Т.І. КРИВОМАЗ, 2009

заказника «Чаплі» (14.08), у Суржицькому яру (15.08), Совиному яру (16—17.08) та на північно-східному березі Бакотської затоки р. Дністер біля Бакотського монастиря (16—18.08) (див. рис. 1). У цій статті наведено об'єднаний список міксоміцетів НПП «Подільські Товтри», отриманий після камерального опрацювання матеріалів 1999 та 2008 рр.

У результаті проведеного дослідження на території парку виявлено 39 видів міксоміцетів, що належать до 17 родів, 7 родин та 5 порядків класу Мухомуцетес. У таблиці подано їх список із зазначенням пунктів збору і типів субстрату.

За даними таблиці, в НПП «Подільські Товтри» міксоміцети знайдені на субстратах, утворених сімома видами дерев. Найбільше видів (25, 64,1 % від загальної кількості) відзначено на субстратах, похідних від *Carpinus betulus* L. Граб є безперечним домінантом більшості досліджених угруповань, тож різноманітність міксоміцетів, асоційованих з ним, ймовірно, пов'язана з наявністю багатьох субстратів, утворених саме цим видом. Висока також видова різноманітність міксоміцетів (16 видів, 41,0 %) на субстратах, утворених *Quercus robur* L. На досліджених ділянках парку діброви трапляються доволі спорадично, тож такий рівень видової різноманітності міксоміцетів на субстратах з деревини дуба може пояснюватися їх особливою «привабливістю» для міксоміцетів, що вже було показано для інших регіонів [3, 4]. Нарешті, певні види міксоміцетів знайдено на субстратах з інших видів дерев, що здебільшого поодинокі трапляються в лісових угрупованнях парку: *Acer platanoides* L. (4 види, 10,3 %), *Cerasus avium* (L.) Moenh., *Pinus sylvestris* L. (2 види, 5,1 %), *Acer pseudoplatanus* L., *Fraxinus excelsior* L. (1 вид, 2,6 %). Згідно з наведеними даними кількість видів на цих субстратах — вкрай обмежена, що значною мірою пояснюється порівняно низькою кількістю самих субстратів.

Отже, на досліджених територіях НПП «Подільські Товтри» переважають два субстрати, багаті на міксоміцети, — граба звичайного та дуба звичайного. Видовий склад міксоміцетів, асоційований з цими субстратами, виявився досить специфічним. Ми наочно демонструємо це діаграмою Ейлера, в якій комплекси видів, асоційованих з певним субстратом, зображені у вигляді куль, що перетинаються (рис. 2). Проведений аналіз показав, що 16 видів міксоміцетів (64,0 % від знайдених на цьому субстраті) відзначено лише на *Carpinus betulus*, тоді як на *Quercus robur* — тільки 6 видів (37,5 %). Тож очевидно, що ядром досліджуваної біоти міксоміцетів є комплекс видів, асоційованих саме з *C. betulus*, тимчасом як більшість видів, знайдених на *Q. robur*, трапляються і на інших субстратах.

Видовий склад міксоміцетів на субстратах з інших видів дерев подібний до такого на субстратах, похідних від двох розглянутих вище порід-домінантів. *Acer platanoides* має один спільний вид з *Carpinus betulus*; *Cerasus avium* та *Pinus sylvestris* — по 1 спільному виду з *Quercus robur*. Єдиний вид (*Dictydiaethalium plumbeum*), знайдений на *Fraxinus excelsior*, зібрано також на *Carpinus betulus*. Нарешті, *Stemonitis fusca*, відзначений на *A. pseudoplatanus*, є спільним і для *Carpinus betulus* та *Quercus robur*.

Знахідки міксоміцетів на території НПП «Подільські Товтри»

№	Вид	Околиці с. Голосків	Панівецькі дачі	Околиці с. Пудлівці	Кадіївецьке лісництво	Врублівський ліс	Смотрицький каньйон	Суржицький яр	Бакотська затока	Совий яр
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	<i>Arcyria cinerea</i> (Bull.) Pers.		wCB	wCB		wCB		wCA wCB b+CB		
2.	<i>A. denudata</i> (L.) Wettst.	wQR								
3.	* <i>A. incarnata</i> (Pers. ex J.F. Gmel.) Pers.							wQR		
4.	* <i>A. obvelata</i> (Oeder) Onsberg		wQR					wCB		
5.	<i>A. pomiformis</i> (Leers) Rostaf.		wQR							
6.	* <i>Ceratiomyxa fructiculosa</i> (Müll.) T. Macbr.		wCB			wCB b+CB		wAP wCB		b+CB
7.	* <i>Collaria arcyronema</i> (Rostaf.) Nann.-Bremek. ex Lado							wAP		
8.	* <i>Comatricha laxa</i> Rostaf.					wPS				
9.	* <i>C. nigra</i> (Pers. ex J.F. Gmel.) J. Schröt.				br+QR			b+CB		b+CB
10.	<i>Craterium leucocephalum</i> (Pers. ex Gmel.) Ditmar in Sturm		l+QR wQR							
11.	* <i>Cribraria aurantiaca</i> Schrad.							wCB		
12.	* <i>C. cancellata</i> (Batsch) Nann.-Bremek.	wQR								
13.	* <i>C. vulgaris</i> Schrad.	wQR								
14.	* <i>Diderma testaceum</i> (Schrad.) Pers.		wQR l+CB							
15.	* <i>Dictydiaethalium plumbeum</i> (Schumach.) Rostaf.							wFE		wCB
16.	* <i>Fuligo candida</i> Pers.			l+QR		b+PS				
17.	<i>F. leviderma</i> H. Neubert, Nowotny et K. Baumann							b+CB		
18.	<i>F. septica</i> (L.) F.H. Wigg.		wQR		wCB					b*CB
19.	<i>F. septica</i> f. <i>flava</i> (Pers.) Y. Yamam.							b+PC wCB		
20.	* <i>Lycogala epidendrum</i> (L.) Fr.	wQR wQR						wCB		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
21.	<i>*Lycogala flavofuscum</i> (Ehrenb.) Rostaf.								b*AP	
22.	<i>Metatrichia vesparia</i> (Batsch) Nann.-Bremek. ex G.W. Martin & Alexop.		wCB		wCB			wCB		
23.	<i>*Physarum album</i> (Bull.) Cheval.		br+CB		br+CB					br+CB wCB
24.	<i>* Ph. psittacinum</i> Ditmar					b+CB m*				
25.	<i>*Ph. globuliferum</i> (Bull.) Pers.					b+CB	wAP m*			
26.	<i>Ph. viride</i> (Bull.) Pers.		wQR					br+CB		
27.	<i>** Ph. xanthinum</i> Nann.-Bremek. & Döbbeler							br+CB		
28.	<i>*Stemonaria longa</i> (Peck) Nann.-Bremek., R. Sharma & Y. Yamam.							wCB		
29.	<i>*Stemonitis axifera</i> (Bull.) T. Macbr.			br+CB						
30.	<i>*S. flavogenita</i> E. Jahn					wCB b+CB			b+QR	b+CB
31.	<i>S. fusca</i> Roth		wCB		l+QR br+CB	wCB		wAPP		
32.	<i>*S. pallida</i> Wingate in T. Macbr.		wCB							
33.	<i>*S. virginensis</i> Rex									wCB
34.	<i>*Stemonitopsis gracilis</i> (G. Lister) Nann.-Bremek.				wCB					
35.	<i>S. typhina</i> (F.H. Wigg.) Nann.-Bremek.					b+CB				
36.	<i>Symphytocarpus amaurochaetoides</i> Nann.-Bremek.							br+CB		
37.	<i>*Trichia affinis</i> de Bary							b+CB		b+CB
38.	<i>*T. contorta</i> (Ditmar) Rostaf.		wCB							
39.	<i>T. favoginea</i> (Batsch) Pers. sensu Ing, 1999		wQR	wCA						
40.	<i>T. scabra</i> Rostaf.									wCB

П р и м і т к и: * — види, вперше знайдені на території Західного Лісостепу; ** — вид, новий для України; b+ — кора мертвого (валіжного) дерева, b* — кора живого дерева, w — мертва деревина, br+ — опале гілля, l+ — опале листя, m* — живі пагони мохоподібних; AP — *Acer platanoides* L., APP — *A. pseudoplatanus* L., CB — *Carpinus betulus* L., CA — *Cerasus avium* (L.) Moenh., FE — *Fraxinus excelsior* L., PS — *Pinus sylvestris* L., QR — *Quercus robur* L.



Рис. 1. Пункти відбору матеріалу: 1 — Кадиївцьке лісництво; 2 — околиці с. Голосків; 3 — околиці с. Пудлівці; 4 — Смочухський каньйон; 5 — Панівецькі дачі; 6 — Суржицький яр; 7 — Врублівецький ліс; 8 — Совий яр; 9 — Бакотська затока

Fig. 1. Localities of collection. 1 — Kadiyivtsi forestry; 2 — environs of Holoskiv village; 3 — environs of Pudlivtsi village; 4 — canyon of Smotrych River; 5 — reserve 'Panivetski Dachi'; 6 — Surzhytsky Ravine; 7 — Forest of Vrublivtsi; 8 — Soviy Ravine; 9 — Bakota Bay

Таксономічний склад міксоміцетів, знайдених на деревних субстратах різних видів дерев, також дещо відрізняється. Так, серед видів, виявлених на *Carpinus betulus*, переважають представники родини *Stemonitidaceae* (36,0 % від загальної кількості та 43,8 % від видів, знайдених лише на грабі). Для *Quercus robur*

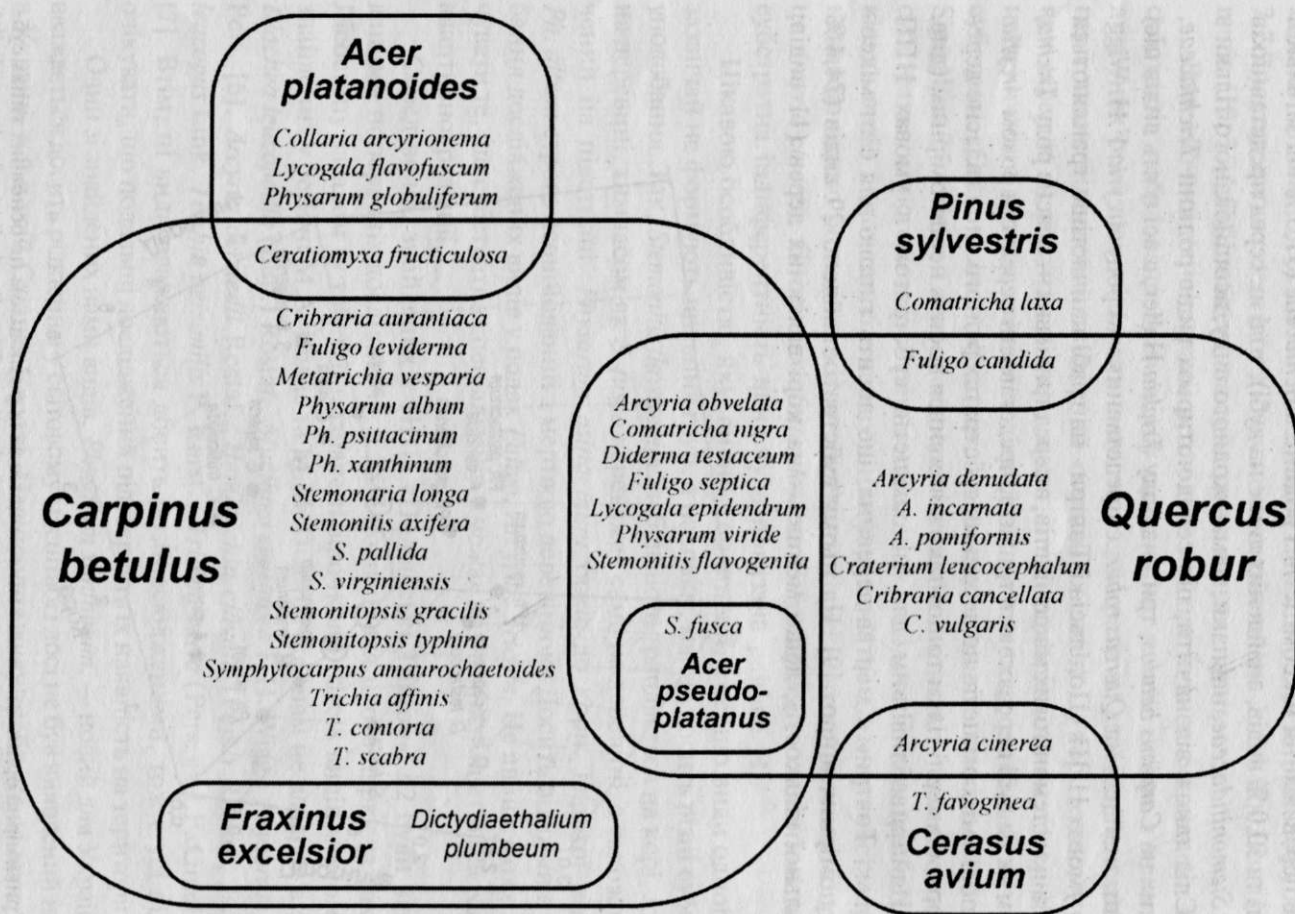


Рис. 2. Діаграма Ейлера для видового складу міксоміцетів на субстратах, утворених різними видами деревних рослин
 Fig. 2. Euler diagram for species composition of Myxomycetes on substrata, formed by different species of trees

властиве переважання міксоміцетів з родини *Trichiaceae* (31,3 % від загальної кількості та 50,0 % видів, знайдених лише на дубі), тоді як серед представників родини *Stemonitidaceae*, навпаки, немає жодного виду, асоційованого тільки з дубом. Слід також відзначити, що серед чотирьох видів родини *Trichiaceae*, виявлених на *Carpinus betulus*, три — з роду *Trichia* Haller, а всі п'ять видів цієї ж родини, знайдені на *Quercus robur*, є представниками роду *Arcyria* F.H. Wigg. Отже, в умовах НПП «Подільські Товтри» на грабі найчастіше трапляються представники стемонітових міксоміцетів, а серед трихієвих — власне роду *Trichia*, тимчасом як на дубі переважають трихієві, представлені передусім родом *Arcyria*.

Розподіл міксоміцетів по деревних субстратах різного типу (власне деревина, кора, відмерлі гілки тощо) також виявився досить нерівномірним (див. табл.). Найпривабливішим для міксоміцетів субстратом в умовах НПП «Подільські Товтри» є мертва деревина, що досить типово для біот міксоміцетів помірних широт [9]. На цьому субстраті знайдено 29 видів (74,4 % від загальної кількості), дещо менше — на корі валіжних дерев (11 видів;

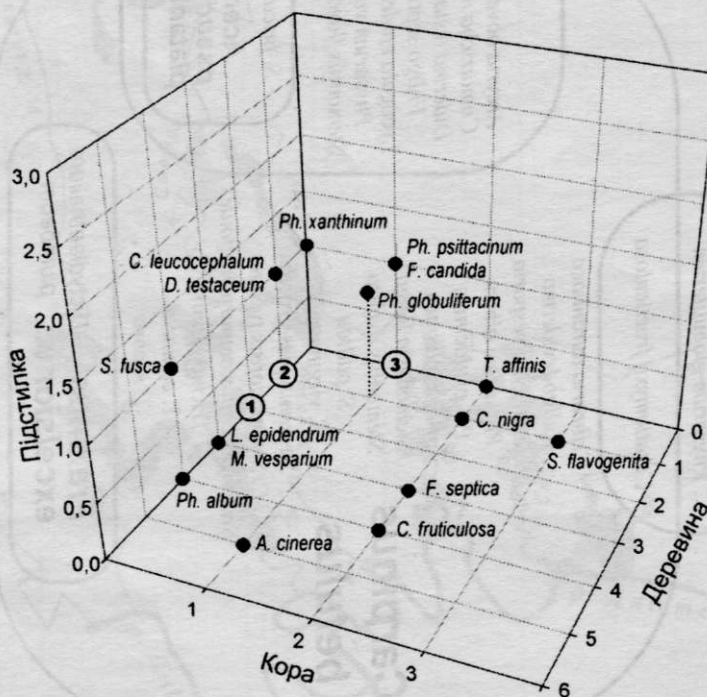


Рис. 3. Тривимірна ординація видів міксоміцетів за їх розподілом по основних типах субстрату (деревині, корі та підстилці): 1 — *Arcyria obvellata*, *Dictydiaethalium plumbeum*, *Fuligo leviderma*, *Physarum viride*, *Trichia favoginea*; 2 — *Arcyria denudata*, *A. incarnata*, *A. pomiformis*, *Collaria arcyrionema*, *Cribraria aurantiaca*, *C. cancellata*, *C. vulgaris*, *Comatricha laxa*, *Physarum* spp., *Stemonaria longa*, *Stemonitis axifera*, *S. pallida*, *S. virginensis*, *Stemonitopsis gracilis*, *Symphytocarpus amaurochaetoides*, *Trichia contorta*, *T. scabra*; 3 — *Fuligo leviderma*, *Lycogala flavofuscum*, *Stemonitopsis typhina*. На осях відкладено кількість знахідок

Fig. 3. 3D-ordination of myxomycetes species by their distribution on basic types of substrata (wood, bark, litter). Bars indicate the number of specimens

28,2 %), опалих, переважно знекорених гілках (7; 17,9 %), опалому листі (3; 7,7 %), корі живих дерев та живих мохоподібних (по 2; 5,1 %). Понад чверть видів (10; 25,6 %) знайдено на субстратах кількох типів.

Для наочної демонстрації розподілу міксоміцетів за основними типами субстратів побудовано тривимірну ординацію, в якій кожна з трьох координатних осей відповідає певному типу субстрату: 1) деревині (до цієї категорії також віднесено знекорений гілковий відпад), 2) корі живих чи мертвих дерев та 3) підстилці (опале листя, опалі однорічні гілки, мох). Координати кожного виду визначали за кількістю зразків виду, знайдених на певному субстраті. Ординацію побудовано з використанням програмного пакета SigmaPlot 8.0. Згідно з діаграмою серед видів міксоміцетів, виявлених на кількох субстратах, спостерігається певне «тяжіння» до одного з них (рис. 3). Проте кілька видів демонструють певну «індиферентність» до типу субстрату й однаковою мірою розвиваються на деревині, корі і навіть підстилці. Передусім це *Arcyria cinerea*, *Ceratiomyxa fruticulosa* та *Fuligo septica* — космополітні види, субстратна індиферентність яких була показана раніше [4].

Цікавою особливістю, яку видно з ординації, є те, що види одного роду зазвичай не формують щільних груп, а навпаки, мають досить різні субстратні уподобання. Так, *Stemonitis flavogenita* здебільшого трапляється на корі, зрідка — на деревині, тимчасом як *S. fusca* переважає саме на деревині, а також відзначений на підстилці. *Physarum psittacinum* тяжіє до кори, вкритої мохом, а *Ph. album* строго асоційований з мертвою деревиною. Досить різними є уподобання досліджених видів у родах *Fuligo*, *Arcyria*, *Trichia*. Це явище може засвідчувати те, що субстратна спеціалізація у межах родів міксоміцетів має характер адаптивної радіації.

Серед видів, знайдених у НПП «Подільські Товтри», 12 були відомі за даними попередніх дослідників, а 25 є новими для цього парку та Західного Лісостепу загалом (у таблиці позначені зірочкою). Ще 8 видів міксоміцетів, знайдених у регіоні М.А. Целле та М.М. Підоплічко, нам не вдалося виявити: *Diachea leucopodia* (Bull.) Rostaf., *Mucilago crustacea* F.H. Wigg., *Physarum bivalve* Pers. [6], *Arcyria oerstedii* Rostaf., *Hemitrichia clavata* (Pers.) Rostaf., *Physarum leucopus* Link, *Trichia persimilis* P. Karst. і *Trichia varia* (Pers. ex J.F. Gmel.) Pers. [7]. Втім, ці види вважаються досить розповсюдженими, тож є усі підстави очікувати, що подальші дослідження підтвердять їх наявність на території парку.

Один зі знайдених нами видів, *Physarum xanthinum*, — новий для України. Він вважається досить рідкісним у світовому масштабі і досі не був виявлений не лише в Україні, а й в усій Східній Європі. Першоопис виду зроблено за матеріалом, зібраним в Австрії. Згідно з базою даних міжнародного проекту «Global Biodiversity of Eumycetozoa» (<http://slimemold.uark.edu>) на сьогодні його знайшли також у Німеччині, Швейцарії і Японії. Слід зазначити, що всі відомі локалітети *Ph. xanthinum* обмежуються гірськими районами, хоча вид не є нівальним, тож його знахідка у Подільських Товтрах досить цікава.

Нижче наводимо фотографію (рис. 4) і опис цього рідкісного міксоміцета.

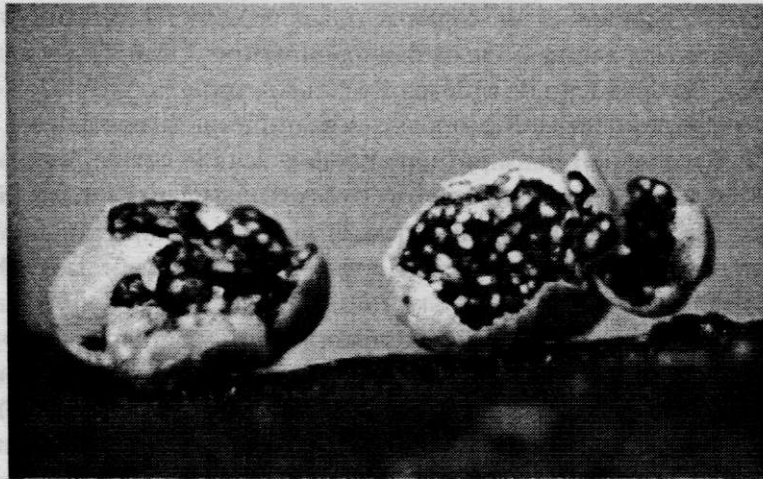


Рис. 4. Спорангії *Physarum xanthinum* Nann.-Bremek. et Döbbeler на гілці граба; x10

Fig. 4. Sporangia of *Physarum xanthinum* Nann.-Bremek. et Döbbeler on the branch of hornbeam; x10

Physarum xanthinum Nann.-Bremek. et Döbbeler, in Döbbeler & Remler, Mitt. Naturwiss. Vereines Steiermark 106: 138 (1976).

Плодові тіла — сидячі спорангії на вузькій основі, часом дещо видовжені, 0,5—0,7 мм у діам., у поздовжніх групах. Перидій двошаровий; зовнішній шар блідо-сірчано-жовтий до майже білого; являє собою суцільну гладеньку вапнякову шкаралупу, подібну до властивих роду *Diderma* Pers. Внутрішній шар перидія — це прозора плівка, пов'язана із зовнішнім шаром. Розкриття нерегулярне. Капіліції складається з прозорих трубочок, що утворюють об'ємну сітку, а також великих жовтувато-білих (кольору перидію) округлих вузликів вапна, гладенька поверхня яких віддзеркалює світло. Спори у масі лілувато-коричневі, у наскрізному світлі рожевувато-коричневі, нерівномірно бородавчасті, 7,5—8,0 μm у діам. (згідно з діагнозом — до 9 μm). Плазмодій не спостерігали.

Місцезнаходження: Хмельницька обл., НПП «Подільські Товтри», каньйоноподібна долина р. Тарнава в околицях с. Суржинці (Суржицький яр), на опалій однорічній гілці *Carpinus betulus* L. 17.08.2008.

Автори висловлюють щиру подяку проф. Уно Еліассону (Гетеборзький університет, Швеція) за допомогу в ідентифікації зібраних матеріалів.

1. Геренчук К.И. Природа Хмельницької області — Львів: Вища школа, 1980. — 152 с.
2. Кагало О.О., Любінська Л.Г. Національний природний парк «Подільські Товтри» // Впровадження цілей охорони та збереження біорізноманіття національного природного парку «Подільські Товтри»: Методичні рекомендації. — Кам'янець-Подільський: Аксіома, 2007. — С. 12–18.
3. Леонтьев Д.В. Видовой состав миксомицетов (Мухомycota) национального природного парка «Гомельшанские леса» (Украина) // Микология и фитопатология. — 2006. — 40, вып. 2. — С. 101–107.
4. Леонтьев Д.В. Міксоміцети національного природного парку «Гомільшанські ліси». Автореф. дис. ... канд. біол. наук. — К., 2007. — 20 с.

5. Підолічко М.М. Критичні матеріали до флори міксоміцетів України // Журн. біоботан. циклу АН УРСР. — 1932. — № 3—4. — С. 69—102.
6. Целле М.А. Матеріали до флори міксоміцетів України // Вісн. Київ. ботан. саду. — 1925. — Вип. 2. — С. 31—39.
7. Ячевский А.А. Микологическая флора Европейской и Азиатской России. Слизевики. — М.: Рихтер, 1907. — Т. 2. — 410 с.
8. Borszchcow E. Ein Beitrag zur Pilzflora der Provinz Czernigoff // Bull. Acad. Imp. Sci. St.-Petersb. — 1868. — Vol. 13. — P. 219—245.
9. Stephenson S.L., Stempen H. Mухомycetes // A Hand-book of Slime Molds. —Portland, Oregon, 1994. — 183 p.

Рекомендує до друку
В.П. Гелюта

Надійшло 05.12.2008

Д.В. Леонтьев¹, И.А. Дудка², Т.И. Кривомаз²

¹ Национальный фармацевтический университет, г. Харьков

² Институт ботаники им. Н.Г. Холодного НАН Украины, г. Киев

МИКСОМИЦЕТЫ (МУХОМУСЕТЕС) НАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА «ПОДОЛЬСКИЕ ТОЛТРЫ»

В ходе двух экспедиций на территории национального природного парка «Подольские Толтры» (Хмельницкая обл., Украина) выявлены 39 видов миксомицетов, 25 из которых являются новыми для Западной Лесостепи и один, *Physarum xanthinum* Nann.-Bremek. et Döbbeler, впервые обнаружен как на территории Украины, так и в Восточной Европе. Субстратный анализ показал, что большинство найденных видов тяготеют к субстратам, образованным *Carpinus betulus* и *Quercus robur*, причем на первом преобладают представители семейства *Stemonitidaceae*, а на втором — *Trichiaceae*.

Ключевые слова: миксомицеты, биоразнообразие, таксономический состав, субстратный анализ, «Подольские Толтры».

D.V. Leontyev¹, I.O. Dudka², T.I. Kryvomaz²

¹ National Pharmaceutical University, Kharkiv

² M.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv

MYXOMYCETES OF THE PODILSKI TOVTRY NATIONAL NATURE PARK

Based on results of two expeditions to the Podilski Tovtry National Nature Park (Khmelnitsky Region, Ukraine), the list of 39 myxomycete species has been compiled, including 25 species new for the West Forest-Steppe region of the country. One species, *Physarum xanthinum* Nann.-Bremek. et Döbbeler, is reported for the first time for the territory of both Ukraine and East Europe. Our substrate analysis has shown that most of the listed species prefer to develop on *Carpinus betulus* and *Quercus robur*; species of family *Stemonitidaceae* predominate on the first and *Trichiaceae* on the second species.

Key words: myxomycetes, biodiversity, taxonomic composition, substrate analysis, Podilski Tovtry National Nature Park.