

ЕКОЛОГІЯ

УДК 582.24 (477:54)

Маркіна Т.Ю.: orcid 0000-0002-6313-9814, Scopus ResearcherID 57207996498

Леонтьєв Д.В.: orcid 0000-0002-4122-1091, Scopus ResearcherID 15128708000

**РІЗНОМАНІТТЯ ТА СУБСТРАТНА ЕКОЛОГІЯ
LUCISPOROMYCETIDAE П'ЯТИХАТСЬКОГО
ЛІСОВОГО МАСИВУ (М. ХАРКІВ)**

© Маркіна Т.Ю., Леонтьєв Д.В.

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди
t.yu.markina@gmail.com

<https://doi.org/10.34142/2708-5848.2020.22.1.02>

У результаті польового дослідження, проведеного у червні 2019 р., на території П'ятихатського лісового масиву виявлено 34 види світлоспорових міксоміцетів, які відносяться до 11 родів, 5 родин та 4 порядків підкласу Lucisporomycetidae. У складі дослідженої біоти серед порядків за кількістю видів переважає Trichiales (20 видів), дещо поступалися йому Cribariales (7), Reticulariales (5) та Liceales (2). Серед родин Lucisporomycetidae провідне положення займає Trichiaceae (19), решта родин значно поступаються їй за кількістю видів. Серед родів міксоміцетів найбільшу кількість видів продемонстрували *Cribraria* Pers., *Trichia* Haller і *Arcyria* F.H. Wigg. Представники п'яти провідних родів складають 70.6% від загальної кількості видів. Усі види міксоміцетів були знайдені на субстратах, утворених деревними видами рослин; лише *Arcyria cinderea*, *Hemitrichia serpula* та *Tubifera ferruginosa* були також знайдені на мохоподібних, а *A. denudata* – ще й на вологому ґрунті. Серед субстратів, утворених деревними рослинами, провідне положення за кількістю виявлених видів міксоміцетів займає мертва деревина. На субстратах, утворених *Quercus robur*, *Acer platanoides* та *Tilia cordata*, сукупно було виявлено 18 видів міксоміцетів, відповідно по 14, 12 та 4 види на кожному виді рослини. Таксономічна структура біоти міксоміцетів на різних видах субстратуотворюючих рослин суттєво різниться. Так, на *T. cordata* і *Fraxinus excelsior* та *Q. robur* понад половину таксономічного спектру складають представники Trichiaceae, у той час як на *Pinus sylvestris* переважають представники Cribariaceae, а на *A. platanoides* – види з родини Reticulariaceae. Варто також відмітити присутність єдиного виявленого нами у ході дослідження представника Dianemataceae, *S. metallica*, на корі *T. cordata* та помірне різноманіття Liceaceae на *F. excelsior*. Одержані дані дозволяють охарактеризувати біоту світлоспорових міксоміцетів П'ятихатського лісового масиву як переважно ксилофільну, з переважанням Cribariales та Trichiales та вираженням тяжінням до споруляції на панівних видах лісоутворюючих рослин.

Ключові слова: *Eumycetozoa*, біорізноманіття, міксоміцети, екологічні групи, таксономічна структура, Харківський лісостеп.

Підклас Lucisporomycetidae, світлоспорові міксоміцети, об'єднує представників класу Мухомycetes (=Мухогастrea), в яких спорова оболонка не містить меланіну. Спори цих організмів забарвлені у яскраві кольори (червоний, помаранчевий, жовтий, рожевий тощо), ніжка спорофорів є субгіпоталічною за походженням, а капіліцій має трубчасту структуру і онтогенетично пов'язаний з перидієм [6]. Видове різноманіття світлоспорових міксоміцетів в Україні досліджено доволі

фрагментарно [4], що спонукає до продовження робіт з інвентаризації біоти цих організмів в окремих природних та антропогенно-змінених біотопах.

П'ятихатський лісовий масив (ПЛМ) розташований в межах Київського району м. Харків і є частиною нагірної діброви, відокремленою від суміжних масивів Білгородською трасою та Окружною дорогою м. Харків. Площа масиву становить 408,8 га. Згідно з ботаніко-географічним районуванням Украї-

ни, територія лісового масиву належить до Харківсько-Печенізького району Середньоруської лісостепової підпровінції Східноєвропейської провінції Європейсько-Сибірської лісостепової області [3]. Відповідно до районування, розробленого В.П. Гелютою, територія знаходиться у межах Харківського лісостепу [2]. До основних лісоутворюючих порід на території ПЛМ належать *Quercus robur* L., *Acer platanoides* L. *Tilia cordata* L., у другому ярусі трапляються *Ulmus laevis* Pall., *Pyrus communis* L. та *Acer camestres* L., у чагарниковому ярусі – *Coryllus avellana* L.; на узліссях можна знайти *Acer*

negundo L., *Populus albus* L., *Populus nigra* L. та висаджені *Pinus sylvestris* L. У підліску переважають *Carex pilosa* Scop., *Aegopodium podagraria* L., *Galium odoratum* (L.) Scop., *Viola* spp. Видовий склад та екологічні особливості *Lucisporomycetidae* у ПЛМ ніколи не ставали об'єктом самостійного дослідження. Однак відомості щодо поширення цих організмів у розташованому у межах тієї ж фітохорії Національному природному парку «Гомільшанські ліси» [8], де наразі відомо 60 видів цього підкласу, дозволяють очікувати порівняного видового різноманіття люциспороміцетид.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

Дослідження міксоміцетів ПЛМ були проведені нами 12–21 червня 2019 р. Збори проводились уздовж трансекти, орієнтованої з заходу на схід від пункту 50°05'35.1" пн. ш., 36°15'55.1" сх. д. до пункту 50°05'21.4" пн. ш., 36°17'34.2" сх. д.

Матеріал збирали за загальноприйнятою методикою, з використанням польових зборів та методу вологої камери [9]. В ході пересування пішохідним маршрутом за допомогою кишенькової лупи здійснювали огляд субстратів, на яких трапляються міксоміцети: стовбури дерев, колоди, пні, гілковий та листяний опад. Для огляду субстратів у важ-

кодоступних затінених місцях використовувався кишеньковий ліхтарик. В разі виявленні зрілих плодових тіл міксоміцетів, їх за допомогою ножа відокремлювали від субстрату разом з фрагментом останнього і переносили в закриті картонні коробки. У лабораторії зібраний матеріал відкривали і поміщали в теплі сухі умови до повного висихання субстратів. Ідентифікацію видів здійснювали з використанням визначника М. Пуляна зі співавт. [7]. Матеріал зберігається у мікологічній секції Наукового гербарія Харківського національного педагогічного університету ім. Г.С. Сковороди (CWP).

РЕЗУЛЬТАТИ

У результаті проведеного дослідження на території ПЛМ було виявлено та ідентифіковано 34 види світлоспорових міксоміцетів, що,

згідно з системою Леонт'єва зі співавт. [6], відносяться до 11 родів, 5 родин та 4 порядків підкласу *Lucisporomycetidae* (Табл. 1).

Систематичний список міксоміцетів П'ятихатського лісу

№ з/п	Вид	Субстрат
CRIBRARIALES T. Macbr.		
Cribrariaceae Corda		
1.	<i>Cribraria aurantiaca</i> Schrad.	wQR
2.	<i>C. cancellata</i> (Batsch) Nann.-Bremek.	wQR, wAP, wTC
3.	<i>C. intricata</i> Schrad.	wDec
4.	<i>C. microcarpa</i> (Schrad.) Pers.	wDec
5.	<i>C. rufa</i> (Roth) Rostaf.	wPS
6.	<i>C. tenella</i> Schrad.	wQR
7.	<i>C. vulgaris</i> Schrad.	wPS
RETICULARIALES Leontyev, Schnittler, S.L. Stephenson, Novozhilov & Shchepin		
Reticulariaceae Chevall.		
8.	<i>Lycogala epidendrum</i> (L.) Fr.	wQR, wAP, wTC
9.	<i>L. exiguum</i> Morgan	wDec
10.	<i>Reticularia lycoperdon</i> Bull.	b*PA
11.	<i>Reticularia splendens</i> Morgan	wAP
12.	<i>Tubifera ferruginosa</i> (Batsch) J.F. Gmel.	wDec, m
LICEALES E. Jahn		
Liceaceae Chevall.		
13.	<i>Licea minima</i> Fr.	b*QR, b*TC
14.	<i>L. operculata</i> (Wingate) G.W. Martin	b*QR, b*FE, b*TC
TRICHIALES T. Macbr.		
Dianemataceae T. Macbr.		
15.	<i>Calomyxa metallica</i> (Berk.) Nieuwl.	b*TC
Trichiaceae Chevall.		
16.	<i>Arcyria cinerea</i> (Bull.) Pers.	b*QR, b*FE, b*TC, m
17.	<i>A. denudata</i> (L.) Wettst.	wDec, s
18.	<i>A. incarnata</i> (Pers. ex J.F. Gmel.) Pers.	wQR, wAP
19.	<i>A. insignis</i> Kalchbr.	wDec
20.	<i>A. minuta</i> Buchet	b*TC
21.	<i>A. obvellata</i> (Oeder) Onsberg	wPA, wAN
22.	<i>A. pomiformis</i> (Leers) Rostaf.	b*QR, wQR
23.	<i>Hemitrichia calyculata</i> (Speg.) M.L. Farr	wQR, wTC
24.	<i>H. clavata</i> (Pers.) Rostaf.	wQR, wTC
25.	<i>H. serpula</i> (Scop.) Rostaf. ex Lister	wDec, m
26.	<i>Metatrichia vesparia</i> (Batsch) Nann.-Bremek. ex G.W. Martin & Alexop.	wDec, wTC
27.	<i>Perichaena corticalis</i> (Batsch) Rostaf.	b+AN
28.	<i>Perichaena chrysosperma</i> (Curr.) Lister	b*TC, b*UL
29.	<i>Trichia affinis</i> de Bary sensu Ing	wQR

30.	<i>T. contorta</i> (Ditmar) Rostaf.	b*TC, b*FE
31.	<i>T. decipiens</i> (Pers.) T. Macbr.	wDec
32.	<i>T. favoginea</i> (Batsch) Pers. sensu Ing	wDec
33.	<i>T. scabra</i> Rostaf.	wDec, wQR
34.	<i>T. varia</i> (Pers. ex J.F. Gmel.) Pers.	wDec

Примітки:

Типи субстратів: b* – кора живого дерева, b+ – кора відмерлого дерева; m – живі мохоподібні, s – ґрунт, w – деревина.

Субстратуотворюючі рослини: AN – *Acer negundo*, AP – *Acer platanoides*, Dec – невизначена широколистяна рослина, PA – *Populus albus*, PS – *Pinus sylvestris*, TC – *Tilia cordata*, QR – *Quercus robur*, UL – *Ulmus laevis*.

Оцінка повноти дослідженості біоти з використанням скорегованого коефіцієнту Chao2 показала, що загальна кількість видів світлоспорових міксоміцетів на досліджуваній території складає 40,6 [1]. Таким чином, нам вдалося виявити 83,7% видів *Lucisporomycetidae*, які трапляються у ПЛІМ.

Індекс різноманіття Маргалефа для дослідженої біоти склав 7.28, індекс Шеннона – 1.34; такі показники вважаються для біоти міксоміцетів високими [5]. Відносно низькими є показники домінування: індекси Сімпсона дорівнює 0.05, а індекс Пілоу – 0.26.

ОБГОВОРЕННЯ

Екологічні групи міксоміцетів виділяються, насамперед, за типом та видовою приналежністю субстратуотворюючого організму [5, 9]. За цією ознакою міксоміцети розділяють на ксилофільні, кортикофільні, ґрунтово-гербофільні, бріофільні, підстилкові та копрофільні [9]. У дослідженому матеріалі були виявлені представники перших чотирьох груп, розподіл між якими за кількістю видів міксоміцетів виявився типовим для широколистяних лісів помірної зони: 24 види ксилофілів (70.6% від загального видового складу), 9 видів кортикофілів (26.5%) та 3 види факультативних бріофілів (8.8%). Іще один 1 вид, *A. denudata*, був виявлений на ґрунті. Варто відзначити, що 4 види (11.8%)

продемонстрували мішану екологічну стратегію.

Субстрати, утворені панівними видами дерев, зазвичай представлені найбільшою кількістю видів міксоміцетів [5, 10]. В умовах ПЛІМ на субстратах, утворених *Q. robur*, *A. platanoides* та *T. cordata* було разом виявлено 18 видів (52.9%) міксоміцетів, 14 (41.2%), 12 (35.3%) та 4 (11.8%) види на кожній субстратуотворюючій рослині відповідно.

Певний внесок у різноманіття досліджуваної групи внесли також і відносно нечисленні субстратуотворюючі рослини: *F. excelsior* (3; 8.8%), *P. sylvestris* (2; 5.9%), *P. albus* (2; 5.9%). Варто відзначити, що *P. sylvestris* в цілому вважається дуже сприятливим для міксоміцетів субс-

тратом [9], тож низька рясність досліджуваних організмів на цьому субстраті можна пояснити лише тим, що вказаний вид рослини знаходиться у ПЛМ за межами властивому йому фітоценозу. Вочевидь, відсутність природного пулу спор міксоміцетів, які розвиваються переважно на деревині хвойних, знижує рівень заселеності цього субстрату.

Таксономічна структура дослідженої біоти виявилася звичайною для лісо-степу України: серед порядків світлоспорових міксоміцетів за кількістю видів переважав Trichiales (20 видів; 58.8% від їхньої загальної кількості), дещо поступалися йому Cribrariales (7; 20.6%), Reticulariales (5; 14.7%) та Liceales (2; 5.9%). Серед родин Lucisporomycetidae провідне положення зайняли Trichiaceae (19; 55.9%), решта родин значно поступаються їм за кількістю видів. Серед родів міксоміцетів найбільшу

кількість видів продемонстрували *Cribraria* Pers. (7; 20.6%), *Trichia* Haller і *Arcyria* F.H. Wigg. (по 6; 17.6%). Представники п'яти провідних родів утворюють 70.6% видового складу світлоспорових міксоміцетів ПЛМ.

Таксономічна структура біоти міксоміцетів на різних видах субстрату-утворюючих рослин суттєво різниться (Рис. 1). Так, на *T. cordata* і *F. excelsior* та *Q. robur* понад половину таксономічного спектру складають представники Trichiaceae, у той час як на *P. sylvestris* переважають представники Cribrariaceae, а на *A. platanoides* – види з родини Reticulariaceae. Варто також відмітити присутність єдиного виявленого нами у ході дослідження представника Dianemataceae, *C. metallica*, на корі *T. cordata* та помірне різноманіття Liceaceae на *F. excelsior*.

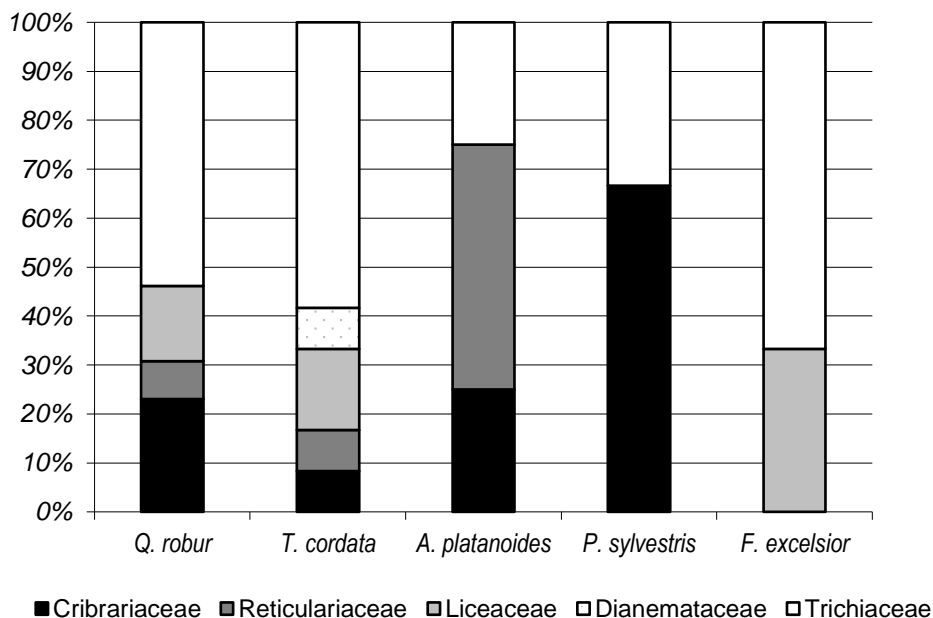


Рис. 1. Таксономічний спектр світлоспорових міксоміцетів на деяких видах субстрату-утворюючих рослин.

ПІДСУМОК

Одержані дані дозволяють охарактеризувати біоту світлоспорових міксоміцетів П'ятихатського лісового масиву як переважно ксилофільну, з

переважанням Cribrariales та Trichiales та виразним тяжінням до споруляції на панівних видах лісоутворюючих рослин.

Література

1. Chao A., Hsieh T.C., Chazdon R.L., Colwell R.K., Gotelli N.J. (2015) Unveiling the species-rank abundance distribution by generalizing the Good-Turing sample coverage theory. *Ecology* 96(5): 1189-1201
2. Heluta V.P. (1989) Flora gribov Ukrainy. Muchnistorosyanye griby (Fungal Flora of Ukraine. Downy Mildew Fungi). Kyiv: Naukova dumka.
3. Heobotanichne rayonuvannya Ukrainkoi SSR (Geobotanical zoning of Ukrainian S. S. Republic) (1977). Kyiv: Naukova dumka.
4. Kryvomaz T.I. (2010) Myxomycetes of Ukraine [online]. Available from: <http://www.myxomycet.com.ua> [Accessed 19 March 2020].
5. Leontyev D.V. (2007) Phytocenotic connections of Myxomycetes (Myxomycota) in Gomol'shanskie Lesa National Park, Ukraine. *Russ. J. Ecol.* 38(3): 214-216.
6. Leontyev D.V., Schnittler M., Stephenson S., Novozhilov Y.K., Shchepin O.V. (2019) Towards a phylogenetic classification of Myxomycetes. *Phytotaxa* 399(3): 209–238. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.399.3.5>.
7. Poulain M., Meyer M., Bozonnet J. (2011) Les Myxomycètes. Dauphiné-Savoie: Sarl Editions.
8. Prylutskiy O.V., Akulov O.Yu., Leontyev D.V., Ordynets O.V., Yatsiuk I.I., Usichenko A.S., Savchenko A.O. (2017) Fungi and Fungus-like Organisms of Homilsha Forests National Park, Ukraine. *Mycotaxon* 132(3): 1–56.
9. Rojas C., Stephenson S.L., eds. (2017) Myxomycetes. Biology, Systematics, Biogeography and Ecology. 1st ed. New York; Amsterdam: Elsevier.
10. Yatsuk I.I., Leontyev D.V., Shlakhter M. (2018) Myxomycetes of National Nature Park Slobozhanskiy (Ukraine): biodiversity and noteworthy species. *Nordic Journal of Botany* 1: P.e01605. doi:10.1111/njb.01605.

UDC 582.24 (477:54)

DIVERSITY AND SUBSTRATE ECOLOGY OF LUCISPOROMYCETIDAE IN THE PYATYKHATSKYI FOREST (KHARKIV, UKRAINE)

T.Yu. Markina, D.V. Leontyev

As a result of the field study, carried out in June 2019, 34 species of bright-spored myxomycetes from 11 genera, 5 families and 4 orders of the subclass Lucisporomycetidae were collected in the Pyatykhatskyi Forest Massif, PFM (Kharkiv, Ukraine). Among the found orders of the myxomycetes, Trichiales (20 species) prevails by number of species, demonstrating much larger diversity, than Cribrariales (7 species), Reticulariales (5) and Liceales (2). Among the families of the Lucisporomycetidae, the leading position is occupied by Trichiaceae (19 species); the rest of the families revealed the fewer number of species. Among the genera of myxomycetes, Cribraria Pers., Trichia Haller, and Arcyria F.H. Wigg. were the most abundant regarding the number of species. The species from the five leading genera represent 70.6% of the total species diversity of Lucisporomycetidae in PFM. All the myxomycetes species were found on substrates formed by tree plant species; only Arcyria cinderea, Hemitrichia serpula and Tubifera ferruginosa were also found on bryophyte, while A. denudata was also collected on the wet soil. Among the substrates formed by woody plants, the two-thirds of myxomycete species were observed on the dead wood. On the substrates formed by Quercus robur, Acer platanoides and Tilia cordata, 18 species of myxomycetes were found, including 14, 12, and 4 species on each of these substrate-forming plants, respectively. The taxonomic structure of the myxomycete biota on different types of substrate-forming plants is significantly different. On Tilia cordata, Fraxinus excelsior and Quercus robur more than half of the taxonomic spectrum is formed by species of Trichiaceae, on the Pinus sylvestris the family Cribrariaceae dominates, while on A. platanoides species from the Reticularaceae appear to be the most diverse. The presence of the only representative of Dianemataceae, C. metallica, found on the bark of T. cordata, and a moderate diversity of Liceaceae on F. excelsior seem to be noteworthy. The data obtained allow us to characterize the biota of the bright-spored myxomycetes of the PFM as mostly xylophilic, with a predominance of Cribrariales and Trichiales and a tendency of sporulation on the dominant species of forest-forming plants.

Key words: Eumycetozoa, biodiversity, ecological groups, myxomycetes, substrate ecology, taxonomic structure, Kharkiv Forest Steppe.