

**Міністерство освіти і науки України**  
**Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди**  
**Факультет природничої, спеціальної і здоров'язбережувальної освіти**  
**Поморська академія у Слупську «Інститут біології і наук про землю»**  
**Вроцлавський університет, Польща,**  
**Грайфсвальський університет (м. Грайфальд, Німеччина),**  
**Закарпатський угорський інститут ім. Ференца Ракоці II (м. Берегове),**  
**Факультет державної політики, Сілезький університет в Опаві (Чехія),**  
**Національний природний парк «Гомільшанські ліси»,**  
**ГО «Українське ентомологічне товариство»**

*До 300-річчя з дня народження Г. С. Сковороди*

**III МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ**  
**«ПРИРОДНИЧА НАУКА Й ОСВІТА:**  
**СУЧАСНИЙ СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ»**

**22-23 вересня**  
**(електронне видання)**

Затверджено редакційно-  
видавничою  
радою Харківського національного  
педагогічного університету  
імені Г. С. Сковороди  
протокол № 10 від 19.10.2022 р.

**Харків – 2022**

**Редакційна колегія:**

Бойчук Ю. Д., д. пед. н., професор, член-кореспондент НАНПУ України; Іонов І. А., д. с.-госп. н, професор, член-кореспондент НААН України; Комісова Т. Є., к.б.н., доцент, Леонтєв Д. В., д.б.н., професор; Чаплигіна А.Б. д.б.н., професорка, Маркіна Т. Ю., д.б.н., професорка; Твердохліб О. В., к.б.н., доцент; Галій А. І., к.б.н., доцент., Науменко Н.В. к.пед.н., доцент.

III Міжнародна науково-практична конференція «**Природнича наука й освіта: сучасний стан і перспективи розвитку**», (22-23 вересня 2022 р.),збірник тез. – Х. : ХНПУ імені Г. С. Сковороди, 2022. – 175 с.

Затверджено редакційно-видавничою радою Харківського національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди  
Протокол № 10 від 19 жовтня 2022 р.

У збірці представлено матеріали науково-практичної конференції метою якої було обговорення і пошук розв'язання актуальних проблем та узагальнення нових теоретичних і прикладних результатів природничої науки і освіти, шляхи організації ефективного міжнародного наукового співробітництва. У представлених матеріалах висвітлено наукові і прикладні результати природничої науки і освіти, що присвячені питанням сучасної біології, спеціальної психології та педагогіки здоров'язбереження.

Для біологів, екологів, хіміків широкого профілю, фахівців у галузі спеціальної та інклюзивної освіти, викладачів, аспірантів і здобувачів закладів вищої освіти

©Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди

## ЗМІСТ

<b>СЕКЦІЯ «БІОЛОГІЧНЕ РІЗНОМАНІТТЯ ТА ЙОГО ЗБЕРЕЖЕННЯ» .....</b>	<b>9</b>
РОЗПАД <i>LYCOGALA EPIDENDRUM</i> (МУХОМУСЕТЕС) НА ПОНАД 60 БІОЛОГІЧНИХ ВИДІВ ПІДТВЕРДЖУЄТЬСЯ ДВОГЕННОЮ ФІЛОГЕНІЄЮ, АНАЛІЗОМ ГНЕТИЧНИХ ДИСТАНЦІЙ І МОДЕЛЮВАННЯМ РЕПРОДУКТИВНОЇ ІЗОЛЯЦІЇ Д.В. Леонтєв, М. Шніттлер .....	9
СУЧАСНИЙ СТАН ФЛОРИ С. ЩОМ (БЕРЕГІВСЬКИЙ РАЙОН, ЗАКАРПАТСЬКА ОБЛАСТЬ) Є.Й. Андрик, М.В. Попович.....	11
<i>ISODONTIA MEXICANA</i> (НУМЕНОРТЕРА, SPHECIDAЕ), НОВИЙ ІНВАЗІЙНИЙ ВИД ОС У ФАУНІ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ Ю.В. Бенгус.....	13
РЕАКЦІЯ НА ЗАГИБЕЛЬ ОСОБИН СВОГО ВИДУ У ПРЕДСТАВНИКІВ РОДИНИ ВОРОНОВІ (CORVIDAE) О.О. Брезгунова .....	16
МАТЕРІАЛИ АНАЛІЗУ НЕГАТИВНИХ ЧИННИКІВ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ПЕРЕТВОРЕННЯ КРЕЙДОВИХ ПРИРОДНИХ ЕКОСИСТЕМ В ДОНЕЦЬКІЙ ОБЛАСТІ М.О. Височин, В.М. Міхеєнко, О.В. Атаманчук .....	18
СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ГАЛУЗІ МОЛОЧНОГО СКОТАРСТВА В УКРАЇНІ О.О. Гусятинська .....	20
ПТАХИ ПОЛІГОНІВ ТПВ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ У ПЕРІОД БОЙОВИХ ДІЙ Я.Ю. Дементєєва.....	24
КЛІМАТИЧНА КЛАСИФІКАЦІЯ БІОТОПІВ <i>SYRINGA JOSIKAEA</i> J. JACQ. EX RCHB. ( <i>OLEACEAE</i> ) В УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТАХ Е. Когут, І. Гаднадь .....	26
ДИНАМІКА ВИДОВОГО ФІТОРІЗНОМАНІТТЯ ЗАПЛАВНИХ ЛУКІВ СЕРЕДНЬОЇ ТЕЧІЇ р. УДИ Лучка М.М., Р.С. Волкова .....	30
ЗИМОВА ОРНІТОФАУНА НА ОЧИСНИХ СПОРУДАХ М. ХАРКІВ (2019 – 2022 рр.) Ю.П. Мамедова, В.О. Луганська, Р.Р. Сороковенко, А.Б. Чаплигіна .....	33
ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ ПРИРОДНОЇ ФЛОРИ ІВАНО-ФРАНКІВЩИНИ Я. Я. Павлишак, І. А. Демко .....	34
ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ БОТАНІЧНОГО САДУ ХАРКІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПЕДАГОГІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ Г.С. СКОВОРОДИ В. Є. Стребіж, І. І. Батюченко .....	37
ВИКОРИСТАННЯ КОЛЕКЦІЇ НАЦІОНАЛЬНОГО ЦЕНТРУ ГЕНЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ РОСЛИН УКРАЇНИ У НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ ТА НАВЧАННІЮ О.В. Твердохліб, Р.Л. Богуславський, Р.В. Рожков, Любич В.В., Колодка А. В., Дятло Є. В., Сіняєва М. І.....	38
ОРНІТОФАУНА ДРЕНАЖНОГО КАНАЛУ ПОЛТАВСЬКОГО ГІРНИЧО- ЗБАГАЧУВАЛЬНОГО КОМБІНАТУ А.Б. Чаплигіна, Л.М. Літвін.....	42
РОЛЬ ГИРЛОВИХ ЗОН РІЧОК ПРИАЗОВ'Я У ПОШИРЕННІ ТА ВІДТВОРЕННІ ПТАХІВ РЯДУ ANSERIFORMES Р.М. Черничко, В.М. Попенко .....	43
ПТАХИ ТРОФІЧНІ КОНСОТИ РОСЛИН РОДУ <i>PARTHENOCISSUS</i> PLANCH. В УМОВАХ ЛІСОСТЕПОВОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ Т.В. Шупова.....	46

УДК 581.24

РОЗПАД *LYCOGALA EPIDENDRUM* (МУХОМУСЕТЕС)  
НА ПОНАД 60 БІОЛОГІЧНИХ ВИДІВ ПІДТВЕРДЖУЄТЬСЯ  
ДВОГЕННОЮ ФІЛОГЕНІЄЮ, АНАЛІЗОМ ГНЕТИЧНИХ ДИСТАНЦІЙ  
І МОДЕЛЮВАННЯМ РЕПРОДУКТИВНОЇ ІЗОЛЯЦІЇ  
Д.В. Леонт'єв, М. Шніттлер

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди  
University of Greifswald, Germany  
alwisiamorula@gmail.com

D.V. Leontyev, M. Schnittler

**Annotation.** Using 687 original DNA sequences from 330 specimens, collected in Europe, Asia, North and Central America, and Australia, we constructed the first detailed phylogenies of the genus *Lycogala*, based on 18S rRNA and cytochrome oxidase subunit I gene. In both phylogenies, *L. epidendrum* appeared to be a polyphyletic group, represented by numerous clades. A barcode gap analysis revealed within *L. epidendrum* 60 rDNA phylogroups, which are distant from each other not less than from other species of the genus *Lycogala*. For specimens with both rDNA and COI sequences the reproductive isolation was tested with a python script, and a full correspondence between the phylogroups obtained for the two markers was found.

**Key words:** Amoebozoa, biospecies, cryptic species, marker gene, morphospecies, Muxogastrea, phylogeny, reproductive isolation, species delimitation, Reticulariaceae.

*Lycogala epidendrum* (L.) Fr. є одним із перших протистів, що стали відомі науці, і першим представником міксоміцетів (Мухомycetes, =Мухогастреа), описаним ботаніками. Коротку характеристику цього виду, супроводжувану точними ілюстраціями, ще у 1654 р. оприлюднив Т. Панковіус; актуальну назву *L. epidendrum* запропонував у 1829 р. Е.М. Фриз [2]. Космополітне поширення, висока чисельність, великий розмір колоній та окремих плодових тіл і, нарешті, яскраве, рожеве чи помаранчеве забарвлення недозрілих спорокарпів зробили *L. epidendrum* найвідомішим представником міксоміцетів. Цей вид згадується у численних навчальних і науково-популярних виданнях, фотоальбомах, фільмах і навіть інтернет-мемах. Для фахівців з міксоміцетів *L. epidendrum* видається настільки звичним об'єктом, що в багатьох випадках її навіть не збирають під час польових досліджень, обмежуючись реєстрацією знахідки.

Через недостатню увагу фахівців *L. epidendrum* перетворилася на «звалище» для численних форм з доволі різноманітною морфологією. У 1991 р. Н.Е. Нанненга-Бремекамп критично переглянула великі колекції *L. epidendrum* з різних регіонів світу і виявила чотири «неканонічні» морфотипи. Втім, лише один з них вона далі описала як окремий таксон з промовистою назвою *L. confusum*, для інших гіпотетичних таксонів не були навіть запропоновані назви [6].

Перше молекулярно-генетичне дослідження *L. epidendrum*, опубліковане авторами цих рядків у 2015 р., показало наявність прихованих у складі цього таксона чотирьох неописаних видів [4]. Далі, проведене нами мікроморфологічне дослідження перідію (покриву) плодових тіл у 257 зразків *L. epidendrum* виявило існування у межах виду 21 чітко окресленого морфотипу, причому факторний аналіз показав, що дистанція між цими морфотипами не поступається дистанціям між раніше описаними

видами роду *Lycogala* [2]. Паралельно, молекулярне штрих-кодування за геном 18S rDNA виявило у межах *L. epidendrum* 39 філогруп, генетичні дистанції між якими знаходяться на видовому рівні [2].

На поточному етапі дослідження ми вирішили перевірити гіпотезу про те, що виявлені раніше філогрупи і морфотипи належать різним, досі не описаним біологічним видам. Матеріалом стали 687 послідовностей ДНК, одержаних нами з 330 гербарних зразків. Залучені гербарні матеріали походили з Європи, Азії (від Філіппін до Камчатки), Північної Америки (від Аляски до Мексики), Центральної Америки та Австралії (включаючи Тасманію), охопивши головні флористичні царства світу.

У результаті аналізу за алгоритмом максимальної правдоподібності (еволюційна модель GTR+F+I+G4) ми побудували першу детальну філогенію роду *Lycogala*, основу на двох незчеплених генетичних маркерах: гені рРНК малої субодиниці рибосоми (18S rDNA) і гені субодиниці I мітохондріальної цитохромоксидази (COI). В обох філогеніях морфологічний вид *L. epidendrum* виявився поліфілетичною групою, представленою численними кладами. Аналіз генетичних дистанцій за методом ABGD дозволив виявити у межах *L. epidendrum* 60 філогруп 18S rDNA, віддалених одна від одної не менше, ніж від інших видів роду *Lycogala*.

Досліджені нами інші види роду виявилися розкиданими всередині клади *L. epidendrum*. Зокрема, *L. conicum* утворила монофілетичну групу з трьома віддаленими гілками, *L. exiguum* і *L. flavofuscum* утворили клади з майже ідентичними маркерними послідовностями; *L. confusum* також підтвердила свій видовий статус. З використанням критерію Chao1 було спрогнозовано існування принаймні 108 окремих видів у межах роду *Lycogala*. Таким чином, одержані дані свідчать про те, що під формальною назвою *L. epidendrum* приховано від 60 до 108 генетично ізольованих одиниць, що заслуговують на статус окремих видів. Такий результат для міксоміцетів є унікальним [3, 7].

Оскільки основним критерієм біологічного виду наразі вважається репродуктивна ізоляція [5], нами була проведена оцінка генетичного дрейфу між виявленими філогрупами. За допомогою скрипту LineChart для python ми провели тест на репродуктивну ізоляцію для 63 зразків, для яких були відомі послідовності обох маркерних генів. Тест виявив повну ізоляцію філогруп, окреслених за допомогою ABGD. Моделювання панміксії показало, що такий результат не міг бути отриманий випадково. Це дозволяє зробити висновок, що досліджувані філогрупи представляють собою репродуктивно ізольовані одиниці, себто є саме біологічними видами.

Понад третина (39,6%) досліджених зразків належать до філогрупи, яку ми розглядаємо як *L. epidendrum sensu strictu*. Ця група має найширше географічне поширення та найвищу внутрішньовидову генетичну мінливість. Поширення решти філогруп, представлених більш ніж одним зразком, обмежене певними континентами або навіть регіонами; це ж стосується і деяких підгруп у складі *L. epidendrum sensu strictu*. Водночас, у конкретній локації можуть бути виявлені представники до 11 різних філогруп. Це вказує на те, що уникнення аутбредної депресії через поділ на біологічні види [1] не може повністю пояснити інтенсивне видоутворення в межах роду *Lycogala*.

#### Список використаних джерел

1. Frankham R., Ballou J.D., Eldridge M.D.B., Lacy R.C., Ralls K., Dudash M.R., Fenster C.B. 2011. Predicting the probability of outbreeding depression. *Conservation Biology* 25 (3):465–475.
2. Leontyev D.V., Schnittler M., Ishchenko Y., Quade A., Kahlert H., Rojas Alvarado C., Stephenson S.L. 2022. Another species complex in myxomycetes: Diversity of peridial structures in *Lycogala epidendrum*. *Nova Hedwigia* 114 (3–4):413–434.

3. Leonytev D.V., Schnittler M. 2022. Phylogeny and phylogenetically based classification of Myxomycetes. In: *The Myxomycetes: Biology, Systematics, Biogeography and Ecology*. Amsterdam (Netherlands): Elsevier.
4. Leontyev D.V., Schnittler M., Stephenson S.L. 2015. A critical revision of the *Tubifera ferruginosa* complex. *Mycologia* 107(5):959–985.
5. Mayr E. 1991. *Principles of Systematic Zoology*. New York (NY): McGraw-Hill. Депрессія
6. Nannenga-Bremekamp N.E. 1991. *A guide to temperate myxomycetes*. Biopress, Bristol.
7. Shchepin O.N., Novozhilov Y.K., Woyzichovski J., Bog M., Prikhodko I., Fedorova N., Gmoshinsky V., Borg Dahl M., Dagamac N.H.A., Yajima Y., Schnittler M. 2022. Cryptic speciation as a possible way to enable local adaptation: Genetic structure of the protist *Physarum albescens* (Amoebozoa) revealed by multiple markers and genotyping by sequencing. *Molecular Ecology* 31(1):372–390.

**УДК 581.93(477.87)**

**СУЧАСНИЙ СТАН ФЛОРИ С. ШОМ  
(БЕРЕГІВСЬКИЙ РАЙОН, ЗАКАРПАТСЬКА ОБЛАСТЬ)  
Є.Й. Андрик, М.В. Попович**

*Закарпатський угорський інститут ім. Ференца Ракоці II*  
andrik.eva@kmf.org.ua

**THE CURRENT STATE OF SHOM VILLAGE FLORA  
(BEREHIVSKIY DISTRICT, ZAKARPATTYA REGION)  
E. Andrik, M. Popovics**

*Ferenc Rákóczi II Transcarpathian Hungarian College of Higher Education*

**Annotation.** 169 species of spontaneous flora were identified in Shom. The species belong to 48 families and 122 genera. The most numerous families are *Asteraceae*, *Poaceae*, *Rosaceae*, *Fabaceae* and *Polygonaceae*. Native species prevail in the flora (60.9%). The synanthropic fraction consists of 107 species.

**Key words:** *flora, synantropization, alien plants, village, Zakarpattia region*

В останні століття урбанізація є одним з основних факторів впливу на довкілля. Порівняно з містами такі невеликі поселення як села є менш трансформованими і ймовірно краще зберігають природний стан флори, ступінь їх синантропізації значно нижчий. В залежності від природних умов регіону, ступеня урбанізації, форми ведення сільського господарства чи інших видів діяльності формується специфічна місцева флора, яка відображає сучасний стан конкретної території.

Село Шом розташоване на висоті 105 м н.р.м. у північно-східній частині Середньодунайської низовини на території Берегівського району Закарпатської області на відстані 22 км від кордону з Угорщиною. Через село проходить дорога міжнародного значення М25, яка бере початок біля кордону зі Словаччиною у с. Соломоново (Ужгородський район) та виходить до кордону з Угорщиною у с. Косино (Берегівський район), перетинаючи на своєму шляху ще дві інші дороги міжнародного рівня. Площа села складає 1,1 км<sup>2</sup>, населення - 1091, щільність населення 991,82 осіб/км<sup>2</sup> [1]. Характер місцевості рівнинний, на околиці села підіймаються невисокі пагорби Берегівського горбогір'я. Село з усіх боків оточують сільськогосподарські угіддя. Досліджувана територія належить до середньоєвропейської зони широколистяних лісів. Метою дослідження було оцінити сучасний стан флори с. Шом.