

The genus *Solorina* (Peltigeraceae, Peltigerales) and its lichenicolous fungi in Ukraine

Alla M. ZITENYUK^{1,2}  | Oleksandr Ye. KHODOSOVITSEV^{1,3} 

Affiliation

¹Kherson State University, Ivano-Frankivsk, Ukraine

²Verkhovynsky National Nature Park, Verkhovyna, Ukraine

³M.G. Kholodny Institute of Botany National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Correspondence

Oleksandr Khodosovtsev
khodosovtsev@gmail.com

Funding information

National Research Foundation of Ukraine (project 2022.02/0007)

Co-ordinating Editor

Valerii Darmostuk

Data

Received: 3 November 2024

Revised: 12 December 2024

Accepted: 20 December 2024

doi: 10.32999/ksu1990-553X/2024-20-4-2



ABSTRACT

Question: What is the current state of local *Solorina* populations in Ukraine? How many lichenicolous fungi are associated with this genus?

Location: Ukraine.

Materials and methods: field research, herbarium (KW-L) and database (GBIF) data, microscope technique.

Nomenclature: <https://www.indexfungorum.org/>

Results: A critical revision was carried out for the lichen genus *Solorina* in Ukraine and allied lichenicolous fungi. The current state of their local populations was assessed. The subarctic-alpine species *S. bispora*, *S. crocea*, *S. saccata* and *S. spongiosa* are present in Ukraine. It is distributed in Carpathians, rare in Crimea and the plain part (Kremenetski Mts). Lichenicolous fungi *Dacampia engeliana*, *Pyrenidium* cf. *actinellum*, *Scutula tuberculosa* and *Stigmidium solorinarium* are found on *Solorina saccata*. The species *S. solorinarium* is the first time reported for Ukraine. *Solorina saccata* is represented in Ukraine by 11 local populations, distributed in the Carpathians (6 populations), Crimea (3 populations) and the Kremenets Mountains (1 population). Over the past five decades, the existence of a single local population has been corroborated on Chyvchyn Mt, while four new populations have been found in the Gorgany, Chyvchyn Mountains (Kukulyk Mountain), Kuziy-Trybushanskyi Massif, and Kremenets Mts. The existence of the other 6 local populations on Svydovets Mt, Bystrytsia Mt, Hoverla Mt in the Carpathians and on the Inzhesyrt Mt, Vesely Mt and in the upper reaches of the Alma River in Crimea has not been confirmed over the past 50 years. *Solorina bispora* is represented in Ukraine by 4 local populations on Petros Mt, Hoverla Mt, Svydovets Mt and Chyvchyn Mt, which have not been confirmed by research over the past 50 years. According to IUCN criteria, we classify it as “Regionally Extinct” (RE). *Solorina spongiosa* is known in Ukraine from four local populations. We confirmed the growth of *S. spongiosa* at the foot of Chyvchyn Mt after 90 years, and found a new population (Bryusnyi Polonyna Mt). The status of two local populations, one in the south of the Chyvchyn Mts (not found) and the other without an exact location in the Lviv region (not observed), is unknown. *Solorina crocea* has been known in Ukraine from a single local population on Pip Ivan Mt in the subalpine region for over 85 years. It is threatened with extinction under the influence of global climate change and, probably, recreational activities. To ensure its protection, we propose to include the species in the Red Book of Ukraine under the category “vulnerable” (VU).

KEYWORDS: lichens, local populations, Carpathians, Crimea, Red Data Book of Ukraine

CITATION

Zitenyuk, A.M., Khodosovtsev, O.Ye. (2024). The genus *Solorina* (Peltigeraceae, Peltigerales) and its lichenicolous fungi in Ukraine. *Chornomorski Botanical Journal* 20 (4): 378–389. doi: 10.32999/ksu1990-553X/2024-20-4-2

ВСТУП

Рід *Solorina* представлений в Європі 6 видами (Martinez & Burgaz 1998, Nimis 1924). Для них характерна листувата або редукована лускатна, гетеромерна сланнь, часто з внутрішніми або зовнішніми добре розвинутими цефалодіями, що містять ціанобактерії *Nostoc*; апотеції занурені з увігнутим диском та здебільшого двоклітинними коричневими веретеноподібними аскоспорами (Oxner 1956, Smith *et al.* 2009). Хоча рід не вирізняється значним видовим різноманіттям, однак існує низка невирішених таксономічних проблем, зокрема дискутується важливість для ідентифікації видів такої ознаки як кількість аскоспор в сумці (Nimis 2024). Для цього пропонують також використовувати особливості ультраструктури оболонки аскоспор (Martinez & Burgaz 1998), проте класичним і досі залишається визначення видів, підвидів та варіацій на основі кількості аскоспор у сумці (Nimis 2024).

Уперше в Україні представники роду були зареєстровані в 1883 році. У своїй багатотомній монографії «Porosty galicyjske» В. Боберскі (Boberski 1883) наводить *Solorina spongiosa* для території сучасної Львівської області. На початку 20-х років минулого століття Й. Суза (Suza 1926) згадував *S. saccata* та *S. bispora* із Свидовця (Закарпатська область), а Й. Груби (Hruby 1925) знайшов *S. saccata* на Говерлі. До середини минулого століття саме ці два види роду *Solorina* найчастіше траплялися ліхенологам на території України (Makarevych *et al.* 1982, Kopachevska 1961, Faltynowicz & Sulma 1994). Єдине місцезнаходження *Solorina saccata* з рівнинної частини України (природний заповідник «Медобори») було представлено в дисертаційній роботі Т. Смеречинської (Smerechynska 2006). Лише на початку XXI століття, за зборами Т. Сульми з літньої експедиції 1934 року у Чивчинські гори, був наведений лишайник *Solorina spongiosa* (Kukwa 2002). У визначниках та чеклістах лишайників України (Oxner 1956, Makarevych *et al.* 1982, Kondratyuk *et al.* 1996, 1998, 2003, 2021b) не згадувалася знахідка *S. crocea* А. Гілітцер з гори Піп Іван (Чорногірський) (Hilitzer 1940). Майже у цьому ж локалітеті (г. Вухатий Камінь) вид був повторно знайдений Л. Льокошем влітку 2019 року (Kondratyuk *et al.* 2021a). Аналогічно, через 60 років після знахідки М. Макаревич з Є. Копачевською лишайника *S. saccata* в Чивчинських горах (Makarevych 1963), А. Зітенюк повторно знайшла цей вид (Zitenyuk & Khodosovtsev 2023). Щодо ліхенофільних грибів, то лише два види, *Dacampia hookeri* та *Scutula militaris* з 32 відомих на *Solorina* у світі (Zhurbenko 2020, 2021), були наведені за матеріалами Т. Сульми на *Solorina saccata* в Чивчинських горах (Kukwa 2002).

У 2009 році лишайники *Solorina saccata* та *S. bispora* було включено до Червоної книги України зі статусом «вразливий» (Didukh 2009). Проте сучасний стан локальних популяцій цих двох видів наразі невідомий у зв'язку з відсутністю цільових програм щодо моніторингу вразливих та зникаючих видів лишайників. Ці лишайники, із збереженням статусу, були включені у новий Перелік видів рослин та грибів, що заносяться до Червоної книги України (рослинний світ).

Отже, метою нашої роботи було дослідження сучасного стану локальних популяцій чотирьох відомих в Україні видів роду *Solorina* та пов'язаних із ними ліхенофільних грибів для розробки і подальшого запровадження заходів їх охорони та збереження.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Переважну більшість матеріалів зібрано упродовж експедиційних сезонів 2023–2024 років на території Чивчинських гір. Крім того, були критично переглянуті гербарні зразки роду *Solorina*, що зберігаються в Інституті ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України (KW-L). Визначення лишайників проводилося за Smith *et al.* (2009), а ліхенофільних грибів – за Diederich *et al.* (2018). Розміри вимірюваних аскоспор ліхенофільних грибів із досліджених зразків, з точністю до 0,5 μm , представлені як (min–) \bar{x} –SD – \bar{x} +SD (–max) (n), де \bar{x} є середнім, SD є стандартне відхилення, а n – кількість вимірювань. Виміри аскоспор *Dacampia engeliana* для створення українського опису зроблено за Bricaud & Roux (1990). Досліджені нами зразки помічені знаком «!». Номенклатура наведена за

<https://www.indexfungorum.org/>. Для створення карт у програмному застосунку QGIS-3.40 були використані всі локалітети лишайників з роду *Solorina*, за літературними джерелами, даними GBIF та власними даними. Координати для історичних повідомлень (Suza 1926, Hilitzer 1940, Oxner 1956, Makarevych et al. 1982) або нецитованих гербарних зразків (KW-L) наведено з урахуванням прив'язки до географічних назв з точністю до 5 км. Виключенням є дані (Kukwa 2002, Kukwa et al. 2023), для яких координати вже наведені для GBIF.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Види роду *Solorina* України

Solorina bispora Nyl. (FIGURES 1a, 2a)

Опис: Охнер (1956).

Вид характеризується редукованою сланню, розвинутими зовнішніми цефалодіями та двома спорами в сумці.

Місцезнаходження: **Закарпатська область**, Рахівський район, с. Ясіня, г. Петрос (Мармароський), 1990 м н.р.м., 48.171417° N, 24.420972° E, на прошарках ґрунту між скелями (Servit & Nadvornik 1936); Карпатський біосферний заповідник, г. Свидовець, 1680 м н.р.м., 48.27117° N, 24.16217° E, на ґрунті між каміннями (Servit & Nadvornik 1936), г. Говерла, 1950 м н.р.м., 48.160667° N, 24.495750° E, на прошарках ґрунту між скелями (Suza 1926); **Івано-Франківська область**, Верховинський район, окол. с. Буркут, г. Чивчин, 1565 м н.р.м., 47.86253° N, 24.71114° E, на вапнякових скелях, 13.07.1954, збір. та визн. М. Макаревич, Є. Копачевська (KW-L 29880!, 29877!, 29875!, 29876!) (Makarevych et al. 1982).

Solorina crocea (L.) Ach. (FIGURES 1b, 2b)

Опис: Охнер (1956).

Вид добре відрізняється від інших представників роду характерним яскраво-помаранчевим кольором нижнього боку слані.

Місцезнаходження: **Івано-Франківська область**, Верховинський район, г. Піп Іван (Чорногірський), 2020 м н.р.м., 48.04686° N, 24.62758° E, “in margine abrupti circi glacialis”, 1926–1938, збір. та визн. А. Hilitzer (Hilitzer 1940); там само, г. Вухатий Камінь, 1860 м н.р.м., 48.06972° N, 24.63778° E, 2019, збір. та визн. L. Lőkös (KW-L, BP) (Kondratyuk et al. 2021a).

Solorina saccata (L.) Ach. (FIGURES 1c, 2c)

Опис: Окснер (1956).

Вид характеризується розвинутою листуватою сланню з чітко вираженими лопатями та сумками з 4 спорами.

Місцезнаходження: **АР Крим**, Алуштинська міська рада, Кримський природний заповідник, кордон «Центральна котловина», верхів'я річки Альми, 1400 м н.р.м., 44.66544° N, 34.20106° E, на прошарках ґрунту між сланцями, 24.08.1955, збір. та визн. Є. Копачевська (KW-L 34576!, 34517!, 34518!) (Kopachevska 1961); шлях від кордону «Центральна котловина» на хребет Веселий, 1400 м н.р.м., 44.69486° N, 34.19878° E, на прошарках ґрунту між вапняковими скелями, 13.05.1959, збір. та визн. Є. Копачевська (KW-L 33761!); північний схил хребта Інжесирт, 44.67361° N, 34.24434° E, 650 м н.р.м., на ґрунті між каміннями, 29.07.1957, збір. та визн. Є. Копачевська (KW-L 39242!, 39253!) (Kopachevskaya 1986); **Закарпатська область**, Рахівський район, Карпатський біосферний заповідник, г. Свидовець, 1680 м н.р.м., 48.27117° N, 24.16217° E, на ґрунті між каміннями (Suza 1926); г. Близниця, 1800 м н.р.м., 48.20592° N, 24.23219° E, північно-східний схил, на прошарках ґрунту, 12.07.1947, збір. та визн. М. Макаревич (KW-L 13042!) (Oxner 1956); Кузій-Трибушанський масив, 700 м н.р.м., 47.93972° N, 24.11722° E, 23.07.2019, збір. та визн. невідомий колектор (GLM-L-0061202) (Senckenberg 2024); Мармароський масив, 1600 м н.р.м., 47.951944° N, 24.31811° E (Hruby 1925); **Івано-Франківська область**, Верховинський район, окол. с. Буркут, г. Чивчин, 1500–1680 м н.р.м., 47.8645° N, 24.7106° E, на прошарках ґрунту, 9.08.1934, Т. Сульма, (UGDA 0247869, non vidi) (Kukwa 2002); 1565 м н.р.м., 47.86253° N, 24.71114° E, на прошарках ґрунту між вапняковими скелями, 13.07.1954, збір. та визн. М. Макаревич, Є. Копачевська (KW-L 29178!, 29882!, 29883!, 29879!, 39259!) (Makarevych et al. 1982); там же, 1722 м н.р.м., 47.86638° N, 24.71125° E, на прошарках ґрунту на вертикальних вапнякових стінках, 6.08.2024, визн. А. Зітенюк та О. Ходосовцев (pers. comm.); г. Кукулик, 1543 м н.р.м., 47.86209° E, 24.68345° E, на прошарках ґрунту на вертикальних стінках вапнякових скель, 31.10.2023, збір. та визн. А. Зітенюк (Khodos. 15745 KW-L) (Zitenyuk & Khodosovtsev 2023); Надвірнянський район, природний заповідник «Горгани», річка Бистриця, сланцева скеля над водою, на прошарках ґрунту, 48.48994° N, 24.28406° E, 18.07.1999, збір. С. Нипорко, визн. С. Зеленко (KW-L); **Тернопільська область**, Кременецький район, околиці с. Жолоби, природний заповідник «Медобори», філіал «Кременецькі гори», урочище «Маслятин», 370 м н.р.м., 50.06733° N, 25.63889° E, верхня частина гори, вертикальні затінені поверхні вапнякових відслонень, на прошарках ґрунту, 13.06.2005, збір. та визн. Т. Смерчинська (KW-L 62332!, 62333!, 62334!, 62335!) (Smerechynska 2006).

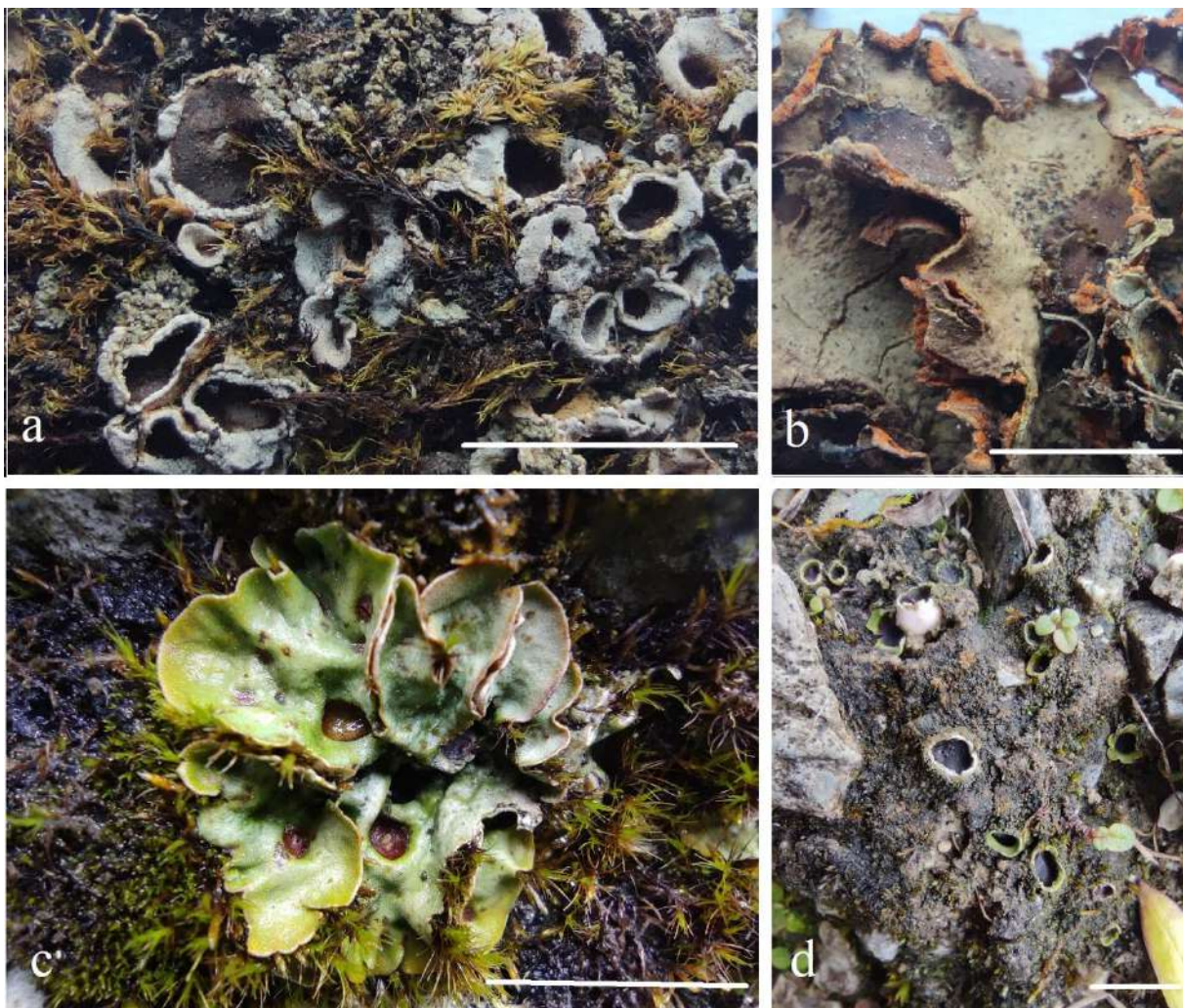


РИСУНОК 1. Загальний вигляд *Solorina*: а – *S. bispora* (KW-L 29880), б – *S. crocea* (KW-L 73530), в – *S. saccata* (в природі, г. Чивчин), д – *S. spongiosa* (у природі, г. Чивчин). Фото О. Ходосовцев. Лінійка – 10 мм.

FIGURE 1. Habitat of the *Solorina* species: а – *S. bispora* (KW-L 29880), б – *S. crocea* (KW-L 73530), в – *S. saccata* (in nature, Chyvchyn Mt), д – *S. spongiosa* (in nature, Chyvchyn Mt). Photo by O. Khodosovtsev. Scale – 10 mm.

Solorina spongiosa (Ach.) Anzi (FIGURES 1d, 2d)

Опис. Слань слабо розвинена, помітна у вигляді нерівного або рваного комірця 0,5–1 мм завширшки навколо апотеціїв, розташована на добре розвиненому темно-зеленому шарі зовнішніх коралоподібних до вузлуватих цефалодіїв. Апотеції напівзанурені, 2–5 мм діаметром, з коричневим або коричнево-чорним увігнутим диском, без сланевого краю та слабо розвиненим власним краєм. Епітецій буруватий, гіменіальний шар і гіпотечій безбарвні, парафізи не анастомозують, прості, не потовщені в апікальній частині. Сумки 4-спорові, *Peltigera*-типу, аскоспори двоклітинні, звужені біля перегородки, темно-коричневі, від еліпсоїдних до широко веретеноподібних, 60–105 × 25–55 μm, з товстою орнаментованою стінкою. Основна слань містить зелені водорості *Coccomyxa*, цефалодії з ціанобактеріями *Nostoc*. Слань від: К–, С–, КС–, Р–, UV–.

Місцезнаходження: Івано-Франківська область, Верховинський район, г. Чивчин, NE схил, 1750 м н.р.м., 47.8645° N, 24.7106° E, на мохах у вологих місцях, 08.08.1934, збір. Т. Сульма (UGDA 0247882) (Kukwa et al. 2002); там само, дорога вздовж кордону, 1526 м н.р.м., 47.845029° N, 24.704956° E, на ґрунті обабіч дороги, 06.08.2024, збір. та визн. А. Зітенюк та О. Ходосовцев (Khodos 12264 KHER); Fata Banului, 1540 м н.р.м., 47.7243° N, 24.8835° E, на вапнякових скелях, 27.07.1934, збір. та визн. Т. Сульма (UGDA 0247883) (Kukwa et al. 2023); Національний природний парк «Верховинський», дорога біля полонини Брюсний, 1430 м н.р.м., 47.837633° N, 24.740991° E, 5.08.2024, на ґрунті, збір. та визн. А. Зітенюк та О. Ходосовцев (Khodos 12265 KHER); Львівська область, без точного місцезнаходження (Boberski 1883).

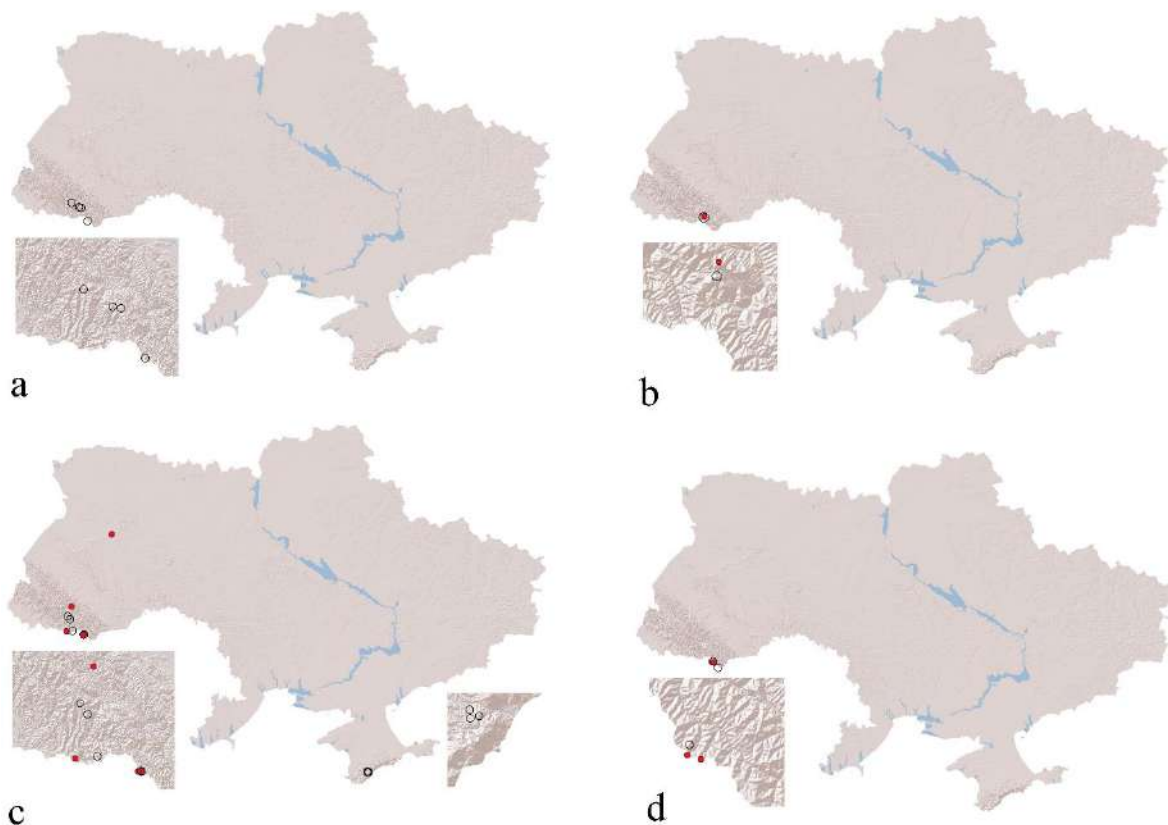


РИСУНОК 2. Карти розповсюдження лишайників роду *Solorina* в Україні: а – *S. bispora*, б – *S. crocea*, с – *S. saccata*, д – *S. spongiosa*. Чорне коло – знахідки зроблені більше 50 років тому, червоне коло – знахідки за останні 50 років.

FIGURE 2. Distribution maps of *Solorina* in Ukraine: a – *S. bispora*, b – *S. crocea*, c – *S. saccata*, d – *S. spongiosa*. Black circle – records from more than 50 years ago, red circle – records from the last 50 years.

Ліхенофільні гриби на *Solorina* в Україні

Dacampia engeliana (Saut.) A.Massal.

(Syn. *Dacampia hookeri* sensu Kukwa 2002, Herzogia 15: 54)

Опис: Плодові тіла перитеціодні, з центральним вивідним отвором, без щетинок, чорні, заглиблені у слань господаря, звичайно розвиваються на поверхні слані, 300–400 μm діаметром (на зрізі). Стінки плодового тіла псевдопаренхиматозні, клітини б.м. ізодіаметричні, товстостінні, стінки з червонуватим до темно-коричневого пігментом. Гаматецій складається з анастомозуючих парафізоїдів. Сумки бітунікатні, субциліндричні, з потовщеною верхівкою, 8-спорові, стінки та гіменіальний гель I–, рідше K/I+ синіє. Аскоспори розташовані в 1 ряд, світло-коричневі до темно-коричневих, пігментовані вже на ранніх стадіях розвитку, муральні, еліпсоїдні до веретеноподібних, злегка перетягнуті посередині, без желатинозного епіспорію, (21,0–)21,5–23,5–25,5(–27,0) \times (7,5–)8,0–8,5–9,5(–11,0) μm (n = 16).

Місцезнаходження: Івано-Франківська область, Верховинський район, г. Чивчин, 1500–1680 м н.р.м., 47.8645° N, 24.7106° E, на слані *Solorina saccata*, на вапнякових скелях, 09.08.1934, зібр. Т. Сульма, визн. М. Куква (Kukwa 2002, Kukwa et al. 2023).

Примітки. На представниках роду *Solorina* зареєстровано два види роду *Dacampia*. Один з них, *Dacampia hookeri* має ліхенізовану білувату слань, яка містить водорості *Coccomyxa*. Остання розростається на зовнішніх цефалодіях *Solorina bispora*, які містять ціанобактерії *Nostoc*. Псевдоперитеції утворюються між сформованими ареолами слані (Ertz et al. 2015).

Dacampia engeliana це ліхенофільний гриб, який утворює білі плями на слані *Solorina saccata*, а його плодові тіла рівномірно вкривають уражені ділянки лопатей господаря. В гербарних зведеннях (Kukwa *et al.* 2023) зразок Т. Сульми з Чивчинських гір вказується під назвою *D. engeliana*, тоді як в більш ранніх роботах цей зразок згадувався під назвою *D. hookeri* (Kukwa 2002). У монографії М. Макаревич з співавторами (Makarevych *et al.* 1982) є вказівка про знахідку *Dacampia hookeri* (як *Rhizocarpon hookeri*) на силікатних скелях вздовж потоку в урочищі Стефулець (Чивчинські гори). У гербарії (KW-L) зразок не був знайдений, проте характер місцезростання та відсутність інформації про *Solorina* свідчить, що автори мали справу з іншим лишайником. Зважаючи на це, *D. hookeri* має бути виключений зі списку лишайників та ліхенофільних грибів України.

Scutula tuberculosa (Th. Fr.) Rehm. (FIGURES 3a–c)

(Syn. *Scutula militaris* sensu Kukwa 2002, *Herzogia* 15: 54).

Опис: Вегетативні гіфи безбарвні, непомітні. Апотеції 0,2–0,7(–0,8) мм діаметром, розсіяні, спочатку плоскі, при дозріванні стають опуклими. Диск спершу тілесного, пізніше – темно-коричневого до майже чорного кольору, оточений звичайно світлим власним краєм, 30–50 μm завтовшки. Гіменіальний шар 65–100 μm завтовшки. Парафізи септовані, іноді розгалужені, 1,0–1,5 μm завтовшки, в апікальній частині безбарвні або з темно-коричневим пігментом, слабко потовщені, 2–3 μm завтовшки. Сумки *Scutula*-типу, вузько-булавоподібні, 50–60 \times 10–18 μm , аскоспори безбарвні, еліпсоїдні, одноклітинні, (10,5–)11,0–11,5–12,0(–13,0) \times (4,0–)4,25–4,75–5,25(–6,0) μm .

Місцезнаходження (усі на *Solorina saccata*). Івано-Франківська область, Верховинський район, окол. с. Буркут, г. Чивчин, 1500–1680 м н.р.м., зібр. Т. Сульма, 9.08.1934 (Kukwa 2002 як *Scutula miliaris*); 1565 м н.р.м., 47.86253° N, 24.71114° E, 13.07.1954, зібр. М. Макаревич, Є. Копачевська, визн. О. Ходосовцев, А. Зітенюк (KW-L 29882!, 29883!, 29178!); там же, г. Кукулик, 1543 м н.р.м., 47.86209° N, 24.68345° E, 04.08.2024, зібр. А. Зітенюк, визн. О. Ходосовцев та А. Зітенюк (Khodos 15745 KHER).

Примітки. *Scutula tuberculosa* раніше плутали із *S. militaris*, який є мутуалістом на сланях *Peltigera*. Проте, останній відрізняється меншими апотеціями, до 0,5 мм діаметром (Wedin *et al.* 2007). Відома для території України знахідка під назвою ‘*Scutula tuberculosa*’ з природного заповідника «Медобори» на слані *Peltigera* (Kondratyuk & Kolomiets 1997), відповідно до сучасних поглядів (Wedin *et al.* 2007), належить або до *S. militaris*, або до *S. epiblastematica*. З іншого боку, наведений з г. Чивчин ‘*Scutula militaris*’ на *Solorina saccata* (Kukwa 2002) відноситься до *S. tuberculosa*. Ліхенофільний гриб відомий з Європи (Велика Британія, Іспанія, Німеччина, Норвегія, Словаччина, Швеція, Швейцарія), Північної Америки (Канада, США) та Азії (Росія) (Wedin *et al.* 2007). Формально *Scutula tuberculosa* коректно наведено вперше для мікобіоти України.

Stigmidium solorinarium (Vain.) D. Hawksw. (FIGURES 3d–e)

Опис. Вегетативні гіфи світло-коричневі, 2–4 μm завтовшки, розвиваються у верхній частині корового шару слані *Solorina*. Псевдотеції кулясті або грушоподібної форми, 55–75 μm завширшки, чорні, численні, іноді розташовані близько один до одного, наполовину або до однієї третини занурені у слань господаря, яка не набуває суттєвих змін. Стінка псевдотеція у верхній половині темно-коричнева, у нижній – безбарвна або світло-коричнева, 5–13 μm завтовшки, складається з клітин з темно-коричневою або безбарвною стінкою, просвіти клітин 4–9 \times 2–6 μm . Перифізи та псевдопарафізи 5–10 \times 1,5–2,5 μm . Сумки 22–35 \times 9–13 μm , булавоподібні або широко циліндричні, аскоспори безбарвні, але з часом стають блідо-коричневими або світло-коричневими у сумках, (9,5–)9,5–11,0–12,5(–13,0) \times (2,5–)3,0–3,5–4,0(–4,5) μm (n = 10), оточені тонким периспорієм, приблизно 0,5 μm завтовшки, часто з неоднаковими клітинами – верхньою ширшою і трохи коротшою, нижньою – тоншою.

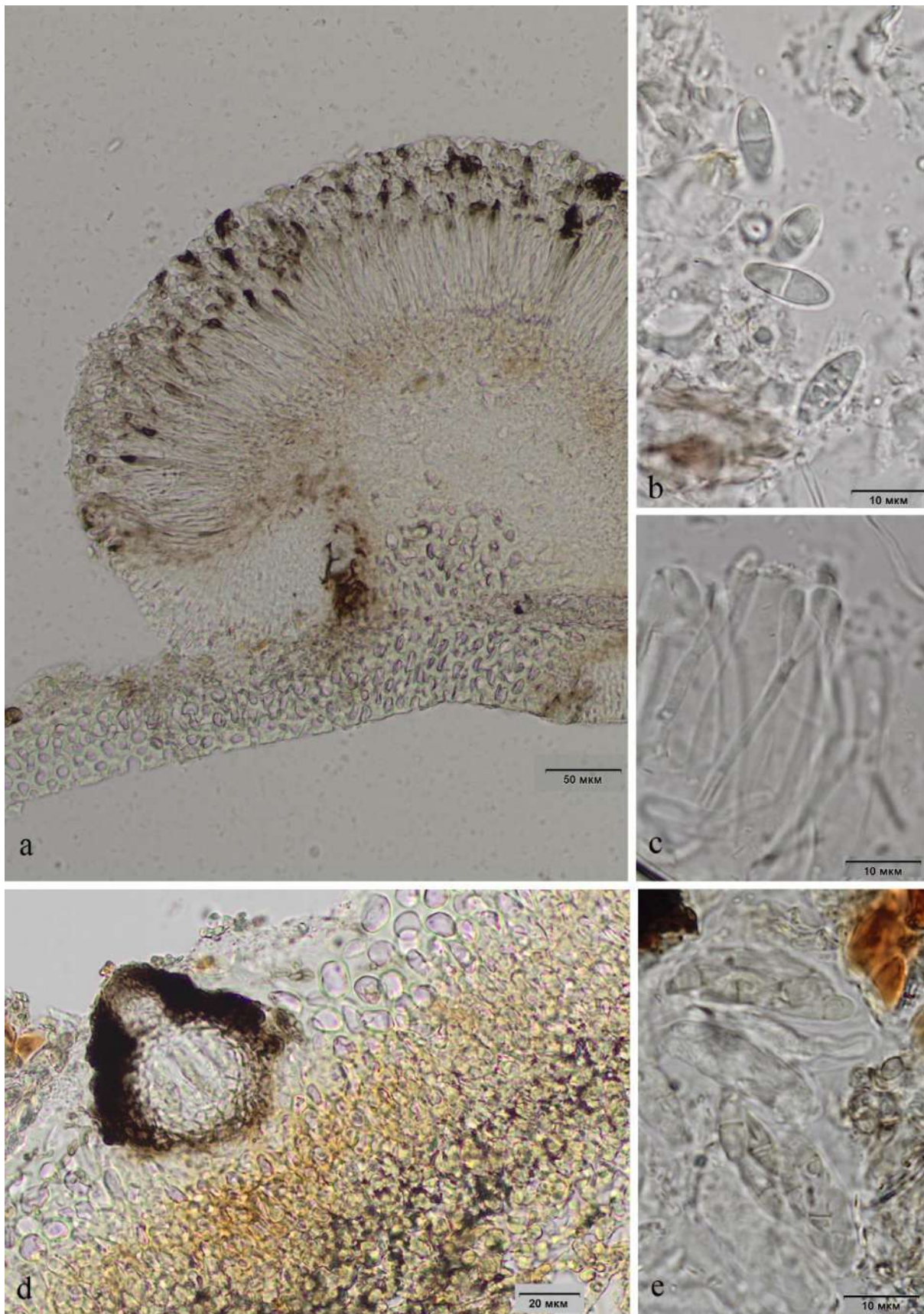


РИСУНОК 3. *Scutula tuberculosa* (a–c): a – зріз через апотечій, b – аскоспори, c – парафізи; *Stigmidium solorinarium* (d–e): d – зріз через псевдотечій, e – сумки зі спорами. Фото О. Ходосовцева.

FIGURE 3. *Scutula tuberculosa* (a–c): a – section through apothecia, b – ascospores, c – paraphyses; *Stigmidium solorinarium* (d–e): d – section through pseudothecia, e – asci with ascospores. Photo by O. Khodosovtsev.

Місцезнаходження: АР Крим, Ялтинський район, окол. м. Алушта, Кримський природний заповідник, північний схил хребта Інжесирт, 650 м н.р.м., 44.67360° N, 34.24434° E, на *Solorina saccata*, на ґрунті між камінням, 29.07.1957, збір. Є. Копачевська, визн. О. Ходосовцев (KW-L 39242!, 39253!).

Примітки. На лишайниках роду *Solorina* відомо три представники роду *Stigmidium* і один на *Dacampia hookeri*, який є ліхенофільним лишайником на *Solorina* (Zhurbenko 2020). *Stigmidium croceae* відрізняється безбарвними аскоспорами (у *S. solorinarium* вони при дозріванні стають світло-коричневими), темно-коричневою основою псевдотецію (у *S. solorinarium* основа псевдотецію світло-коричнева) і господарем (ліхенофільний на *S. croceae*). *Stigmidium schaeereri* має безбарвні вегетативні гіфи (у *S. solorinarium* вегетативні гіфи світло-коричневі), довші аскоспори (10,0–)12,0–13,5–15,0(–18,0) × (3,0–)3,5–4,0–4,5(–5,0) μm (у *S. solorinarium* (9,0–)9,5–11,0–12,5(–13,0) × (3,0–)3,5–4,0–4,5(–4,5) μm) та зазвичай зростає на *Dacampia hookeri*, що розвивається на сланях *Solorina* (Roux & Triebel 1994). *Stigmidium peltideae* також відмічався на *Solorina*, проте відрізняється від *S. solorinarium* безбарвними (у *S. solorinarium* світло-коричневі) і трохи довшими аскоспорами (8,5–)11,0–13,5–15,0(–17,0) × (3,0–)3,5–4,0–4,5(–5,0) μm (у *S. solorinarium* (9,0–)9,5–11,0–12,5(–13,0) × (2,5–)3,0–3,5–4,0(–4,5) μm). Ліхенофільний гриб відомий з Європи, Азії та Північної Америки (Brackel 2014, Roux & Triebel 1994, Hawksworth 1986, Zhurbenko 2009). Для України вид наводиться вперше.

Pyrenidium cf. *actinellum* Nyl.

Опис: Pirogov (2014).

Місцезнаходження: Тернопільська область, Кременецький район, природний заповідник «Медобори», філіал «Кременецькі гори», околиці с. Жолоби, урочище «Маслятин», верхня частина гори, 50.067333° N, 25.638889° E, на *Solorina saccata*, на вертикальних затінених поверхнях вапнякових відслонень, 13.06.2005, збір. Т.О. Смеречинська, визн. О.С. Ходосовцев (KW-L 62334).

Примітки. *Pyrenidium actinellum* s. lat. включає кілька морфологічно подібних ліхенофільних грибів, які були знайдені на різних господарях. Типовий зразок *Pyrenidium actinellum* s. str. було знайдено на *Scytinium teretiusculum* (Doilom et al. 2018). В Україні *P. actinellum* s. lat. був відмічений на неідентифікованому накипному епілітному лишайнику (Pirogov 2014), *Trapelia placodioides* (Darmostuk et al. 2022), *Enchylim tenax* (Gromakova 2018), *Aspiciliella intermutans* (= *Aspicilia cinerea* sensu ucr. auct.) (Naumovych 2009) та *Cladonia chlorophaea* (Konratyuk 1999). Зразки на *Solorina*, зокрема на *S. simensis* з острова Реюньйон в Індійському океані (Франція) (Huanraluek et al. 2019), філогенетично близькі до *P. actinellum* s. str., проте через різних лишайників-господарів автори навели його під назвою «*Pyrenidium* cf. *actinellum* Nyl.». Ми також наводимо зразки на *S. saccata* під цією назвою.

ОБГОВОРЕННЯ

В Україні зареєстровано чотири представники роду *Solorina* – *S. bispora*, *S. crocea*, *S. saccata* та *S. spongiosa*, які є субаркто-альпійськими видами, поширеними головним чином у Карпатах, рідше у Криму та одному ізольованому локалітеті на рівнині (Кременецькі гори). На лишайниках цього роду виявлено 4 види ліхенофільних грибів – *Dacampia engeliana*, *Pyrenidium* cf. *actinellum*, *Scutula tuberculosa*, *Stigmidium solorinarium*, з яких останній є новим для України.

Аналіз картографічного матеріалу показує, що *Solorina saccata* є найпоширенішим в Україні видом роду *Solorina*. Відмічено 11 його локальних популяцій, серед яких 7 представлені в Українських Карпатах, три у Кримських горах та одна на території Тернопільської області. У Чивчинських горах (г. Чивчин), після документування цього виду в 1934 році Т. Сульмою (Kukwa 2002), підтвердження його існування тут було отримане в 50-х роках (Makarevych 1963, Makarevych et al. 1982).

Дослідження 2024 року знову ж таки підтвердило зростання виду на г. Чивчин та дозволило виявити *Solorina saccata* на г. Кукулик. Варто зазначити, що лише в цих двох

популяціях у Чивчинських горах було кілька разів (у 1934 та 2023 роках) зареєстровано ліхенофільний гриб *Scutula tuberosa*. Знахідка *Dacampia engeliana* з локальної популяції на г. Чивчин (Kukwa 2002) не була нами підтверджена в ході досліджень.

У 1999 році С. Зеленком та С. Нипорко були зібрані зразки *S. saccata* уздовж р. Бистриці в межах природного заповідника «Горгани» (Івано-Франківська область). Це відносно сучасні відомості щодо існування відокремленої локальної популяції цього виду в Горганах. Крім того, невідомим дослідником у 2019 році був виявлений локалітет *S. saccata* на Кузій-Трибушанському масиві (Senckenberg 2024). Відсутність цілеспрямованих досліджень завадили проаналізувати стан двох популяцій *S. Saccata*, знайдених Й. Сузою у 20-х роках минулого століття на г. Свидовець (Suza 1926) та М. Макаревич у 1947 році на г. Близниця (Oxner 1956). Також не підтверджено існування локальної популяції на Мармароському масиві (Hruby 1925).

У Криму відомо 3 просторово близькі популяції *Solorina saccata*, знайдені Є. Копачевською між 1957 та 1959 роками в Центральній котловині на території Кримського природного заповідника. На одному із зразків з хребта Інжесирт виявлено ліхенофільний гриб *Stigmidium solorinarium*. Під час спеціальних досліджень лишайників кам'янистих відслонень Кримського півострова (Khodosovtsev 2004) місцезнаходження лишайника *S. saccata* не було підтверджено. На рівнинній частині України відома лише одна локальна популяція *S. saccata* у Кременецьких горах, яка була знайдена Т. Смеречинською в 2005 році (Smerechynska 2006). Це найнижче за гіпсометричним статусом (360 м н.р.м.) зафіксоване місцезнаходження цього виду в Україні. На зразку з Кременецьких гір також був виявлений ліхенофільний гриб *Pyrenidium* cf. *actinellum*.

Другою за кількістю відомих популяцій в Україні є *Solorina bispora*. В Україні зареєстровано 4 локальні популяції цього виду в Карпатах, зокрема на Чорногірському (г. Петрос, г. Говерла), Свидовецькому (г. Свидовець) та Чивчинському хребтах (г. Чивчин). На жаль, сучасних даних щодо стану популяцій *S. bispora* немає. Зазвичай лишайники, які не були виявлені упродовж останніх 50 років, розглядаються як регіонально вимерлі (RE – Regionally Extinct) (Nascimbene et al. 2013). Останні повідомлення про знахідки *Solorina bispora* в Україні на г. Чивчин М. Макаревич та Є. Копачевською датуються 1954 роком (KW-L), тому за критеріями IUCN ми відносимо лишайник до регіонально вимерлих.

В Україні відомо чотири локальні популяції *Solorina spongiosa*. Три з них знаходяться в Чивчинських горах. Нами підтверджено зростання цього виду біля підніжжя г. Чивчин через 90 років з моменту його першої згадки в літературних джерелах (Kukwa 2002). Окрім того, він був знайдений нами ще в одному локалітеті (полонина Брюсний) на Чивчинському хребті. На південному заході Чивчинських гір (місцевість під назвою «Fata Vanului» на гербарному зразку) Т. Сульма в 1934 році також збирав цей вид. Лишайник приурочений до порушених ділянок і трапляється головним чином на заростаючих відкритих місцях уздовж високогірних доріг на висоті понад 1400 м н.р.м. На превеликий жаль, через тиждень після наших досліджень двох популяцій *S. spongiosa* (біля гори г. Чивчин, та біля полонини Брюсний) ці біотопи були частково зруйновані під час ремонту і розчищення дороги вздовж кордону. Проте, ймовірно, цей піонерний лишайник невдовзі з'явиться знов у тих же локалітетах під час процесів демутації. Існування цього виду на території Львівської області (Boberski 1883) залишається нез'ясованим і потребує подальших досліджень.

Лише одна популяція *Solorina crocea* відома вже упродовж 80 років на г. Піп Іван (Чорногірський) у субальпійському поясі на висоті близько 1900 м н.р.м. (Hititser 1940, Kondratyuk et al. 2021a). Вона перебуває під загрозою зникнення через вплив глобальних кліматичних змін та, ймовірно, рекреаційної діяльності. Для забезпечення її охорони пропонуємо включити субаркто-альпійський вид *S. crocea* до Червоної книги України під категорією «вразливий» (VU – Vulnerable).

ВИСНОВКИ

В Україні зареєстровано 4 види лишайників з роду *Solorina*, представники якого є субаркто-альпійськими видами, поширеними головним чином у Карпатах, рідше у Криму та в одному ізольованому локалітеті на рівнинній частині України (Кременецькі гори). На лишайниках цього роду виявлено 4 види ліхенофільних грибів, з яких *Stigmidium solorinarium* є новим для України.

Solorina saccata представлена в Україні 11 локальними популяціями (7 у Карпатах, 3 у Криму і одна у Кременецьких горах). За останні 50 років підтверджено існування однієї локальної популяції на г. Чивчин (спостереження 1934, 1954 та 2024 років) та знайдено ще чотири нові – у Горганах, Чивчинських горах (г. Кукулик), на Кузій-Трибушанському масиві та Кременецьких горах. Існування інших 6 локальних популяцій на г. Свидовець, г. Бистриця, г. Говерла в Карпатах і на хребті Інжесирт, хребті Веселий та у верхів'ях річки Альми в Криму не підтверджено за останні 50 років.

Solorina bispora була представлена в Україні 4 локальними популяціями на г. Петрос, г. Говерла, г. Свидовець та г. Чивчин, які не підтверджені сучасними дослідженнями упродовж останніх 50 років. За критеріями IUCN ми відносимо лишайник до регіонально вимерлого (RE – Regionally Extinct).

Solorina spongiosa також відома в Україні з 4 локальних популяцій, 3 з яких знаходяться в Чивчинських горах. Нами підтверджено зростання *S. spongiosa* в підніжжі г. Чивчин через 90 років, а також знайдена нова популяція (полонина Брюсний). Стан популяцій на півдні Чивчинських гір та у Львівській області залишається нез'ясованим.

Solorina crocea відома в Україні з однієї локальної популяції на г. Піп Іван (Чорногірський) у субальпійському поясі на висоті близько 1900 м н.р.м. Для забезпечення охорони лишайника пропонуємо включити його до Червоної книги України з категорією «вразливий» (VU – Vulnerable).

ПОДЯКИ

Автори вдячні Martin Kukwa (Гданськ, Польща) за надіслані літературні джерела, Людмилі Поповій (Київ, Україна) за допомогу в роботі з гербарними матеріалами KW-L; Людмилі Мацап'як та Петру Зітенюк (Верховина, Україна), Jan Vondrák, Stanislav Svoboda, Pavel Říha та Štěpán Forejt (Прухоніце, Республіка Чехія) за допомогу під час польових досліджень, а також Олесі Безмертній, Василю Гелюті, Аллі Громаковій, Валерію Дармоштуку та Надії Капець за слушні зауваження до статті. Стаття виконана за підтримки Національного фонду досліджень України (проєкт 2022.02/0007 «Резистентність епіфітних лишайників та їх угруповань в старовікових лісах Українських Карпат до глобальних кліматичних змін та регіонального менеджменту», керівник Олександр Ходосовцев).

REFERENCES

- Boberski, W. (1883). Porosty galicyjske. *Kosmos* **8** (4–5): 200–209.
- Brackel, W.v. (2014). Kommentierter Katalog der flechtenbewohnenden Pilze Bayerns. *Bibliotheca Lichenologica* **109**: 1–476.
- Bricaud, O. & Roux, C. (1990). Champignons lichénisés et lichénicoles de la France méridionale (Corse comprise): espèces nouvelles et intéressantes (IV). *Bulletin de la Société linnéenne de Provence* **41**: 117–138.
- Claude, R. & Triebel, D. (1994). Révision des espèces de *Stigmidium* et de *Sphaerellothecium* (champignons lichénicoles non lichénisés, Ascomycetes) correspondant à *Pharcidia epicymatia* sensu Keissler ou à *Stigmidium schaeferi* auct. *Bulletin de la Société linnéenne de Provence* **45**: 451–542.
- Darmostuk, V.V., Khodosovtsev, A.Ye., Gromakova, A.B., Sira, O.Ye. & Bezsmertna, O.O. (2022). Notes to lichen-forming and lichenicolous fungi in Ukraine III. *Chornomorski Botanical Journal* **19** (1): 58–75. <https://doi.org/10.32999/ksu1990-553X/2023-19-1-2>
- Didukh, Ya.P. (2009). (ed.). *Red data book of Ukraine*. Plant kingdom. Kyiv: Globalkonsalting, 912 p. (in Ukrainian)

- Diederich, P., Lawrey, J.D. & Ertz, D. (2018). The 2018 classification and checklist of lichenicolous fungi, with 2000 non-lichenized, obligately lichenicolous taxa. *The Bryologist* **121** (3): 340–425. <https://doi.org/10.1639/0007-2745-121.3.340>
- Doilom, M., Hyde, K.D., Phookamsak, R., Dai, D.Q., Tang, L.Z., Hongsanan, S., Chomnunti, P., Boonmee, S., Dayarathne, M.C., Li, W.J., Thambugala, K.M., Perera, R.H., Daranagama, D.A., Norphanphoun, C., Konta, S., Dong, W., Ertz, D., Phillips, A.J.L., McKenzie, E.H.C., Vinit, K., Ariyawansa, H.A., Jones, E.B.G., Mortimer, P.E., Xu, J.C. & Promputtha, I. (2018). Mycosphere Notes 225–274: types and other specimens of some genera of Ascomycota. *Mycosphere* **9**: 647–754. <https://doi.org/10.5943/mycosphere/9/4/3>
- Ertz, D., Diederich, P., Lawrey J.D., Berger, F., Freebury C.E., Coppins B., Gardiennet, A. & Hafellner, J. (2015). Phylogenetic insights resolve *Dacampiaceae* (Pleosporales) as polyphyletic: *Didymocyrtis* (Pleosporales, Phaeosphaeriaceae) with *Phoma*-like anamorphs resurrected and segregated from *Polycoccum* (Trypetheliales, Polycoccaceae fam. nov.). *Fungal Diversity* **74**: 53–89. <https://doi.org/10.1007/s13225-015-0345-6>
- Faltynowicz, W. & Sulma, T. (1994). Materials to the flora of lichenized Ascomycotina of the Czywczyn Mts. (Eastern Carpathians, Ukraine). Pt 2. *Herzogia* **10**: 93–98.
- Hawksworth, D.L. (1986). Notes on British lichenicolous fungi: V. *Notes from the Royal Botanic Garden Edinburgh* **43**: 497–519.
- Hiltzer, A. (1940). Ad distributionem lichenum in Carpatibus orientibus. *Preslia* **18/19**: 87–96.
- Hruby, J. (1925). Die Vegetationsverhältnisse Karpato-Russlands und der östlichen Slowakei. *Botanisches Archiv* **11** (3–4): 203–271.
- Huanraluek, N., Ertz, D., Phukhamsakda, C., Hongsanan, S., Jayawardena, R.S. & Hyde, K.D. (2019). The family *Pyrenidiaceae* resurrected. *Mycosphere* **10** (1) 634–654. <https://doi.org/10.5943/mycosphere/10/1/13>
- Gromakova, A.B. (2018). New records of lichens and lichenicolous fungi from Eastern Ukraine. *Chornomorski Botanical Journal* **14** (3): 269–278. <https://doi.org/10.14255/2308-9628/18.143/5>
- Khodosovtsev, A.Ye. (2004). *Lichens of the Crimean peninsula stone outcrops*. Dissertation of the Doctor of Biology/ Kyiv: M.G. Kholodny Institute of Botany NAS of Ukraine, 812 p. (in Ukrainian)
- Kondratyuk, S.Ya., Andrianova, T.V. & Tykhonenko, Y.Ya. (1999). *Study of the diversity of the mycobiota of Ukraine (lichenicolous, septorium and puccinium fungi)*. Kyiv: Phytosociocentre, 112 c. (in Ukrainian)
- Kondratyuk, S.Y. & Kolomiets, I.V. (1997). New for Ukraine lichens and lichenicolous fungi from reserve “Medobory”. *Ukrainian Botanical Journal* **54** (1): 42–47. (in Ukrainian)
- Kondratyuk, S., Navrotskaya, I., Khodosovtsev, A. & Solonina, O. (1996). Checklist of Ukrainian lichens. *Bocconeia* **6**: 217–294.
- Kondratyuk, S., Khodosovtsev, A. & Zelenko, S. (1998). *The Second Checklist of Lichen Forming, Lichenicolous and Allied Fungi of Ukraine*. Kiev: Phytosociocentre, 179 p.
- Kondratyuk, S.Ya., Popova, L.P., Lackovicova, A. & Pišut, I. (2003). *A Catalogue of the Eastern Carpathian Lichens*. Kiev – Bratislava: M.H. Kholodny Institute of Botany, 264 p.
- Kondratyuk, S.Y., Popova, L.P., Khodosovtsev, O.Y., Lőkös, L., Fedorenko, N.M. & Kapets, N.V. (2021a). The fourth checklist of Ukrainian lichen-forming and lichenicolous fungi with analysis of current additions. *Acta Botanica Hungarica* **63** (1–2): <https://doi.org/10.1556/034.63.2021.1-2.8>
- Kondratyuk, S.Y., Popova, L.P., Fedorenko, N.M. & Khodosovtsev, O.Y. (2021b). Prodrum of spore plants of Ukraine: lichen-forming fungi. Kyiv, Naukova Dumka, 730 p.
- Kopachevskaya, Ye.G. (1961). New lichens for Crimea. *Ukrainian Botanical Journal* **18** (5): 96–101. (in Ukrainian)
- Kopachevskaya, Ye. G. (1986). *The lichen flora of Crimea and its analysis*. K.: Naukova dumka, 296 p. (in Russian)
- Kukwa, M. (2002). Contribution to the flora of lichenized Ascomycotina of the Czywczyn Mts (Eastern Carpathians, Ukraine) IV. *Lobaria*, allied genera and their lichenicolous fungi. *Herzogia* **15**: 51–55.
- Kukwa, M., Jabłońska, A., Ossowska, E., Kowalewska, A., Ptach-Styn, Ł., Jaskólska, J., Marszewska, I. & Wszalek-Rożek, K. (2023). Herbarium UGDA – Lichens Collection UGDA-L. Version 1.5. University of Gdańsk, Dept. of Plant Taxonomy and Nature Conservation. Occurrence dataset <https://doi.org/10.15468/8wswxe> accessed via GBIF.org on 2024-01-04. <https://www.gbif.org/occurrence/4134849811>
- Makarevych, M.F. (1963). *Analysis of the lichen flora of the Ukrainian Carpathian: systematical list of the lichens of Ukrainian Carpathian*. Dissertation of Doctor of Biology. Kyiv: Institute of Botany, 453 p. (in Ukrainian)
- Makarevich, M.F., Navrotskaya, I.L. & Yudina, I.V. (1982). *Atlas of geographical distribution of lichens in Ukrainian Carpathians*. K: Naukova dumka, 402 p. (in Russian)
- Martinez, I. & Burgaz, A.R. (1998). Revision of the genus *Solorina* (Lichens) in Europe. *Annales Botanici Fennici* **35**: 137–142.
- Nascimbene, J. Nimis, P. L. & Ravera, S. (2013). Evaluating the conservation status of epiphytic lichens of Italy: A red list, Plant Biosystems. *An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology: Official Journal of the Societa Botanica Italiana* **147** (4): 898–904. <https://doi.org/10.1080/11263504.2012.748101>
- Naumovich, A.O. (2009). A new and rare for the plain part of Ukraine species of the lichens and lichenicolous fungus from the Ingilets valley. *Chornomorski Botanical Journal* **5** (2): 265–272. (in Ukrainian)
- Nimis, P.L. (2024). ITALIC – The Information System on Italian Lichens. Version 8.0. University of Trieste, Dept. of Biology, (<https://dryades.units.it/italic>), accessed on 2024, 11, 01.
- Oxner, A. M. (1956). *Flora of the lichens of Ukraine, vol. 1*. Publishing House of Academy of Sciences of Ukr. S.S.R., Kiev, 495 p. (in Ukrainian)

- Pirogov, M. (2014). Ascomata micromorphology of *Pyrenidium actynellum* s. l. (Dacampiaceae, Ascomycota). *Modern Phytomorphology* 5: 275–278. (in Ukrainian)
- Roux, C. & D. Triebel. (1994). Révision des espèces de *Stigmidium* et de *Sphaerellothecium* (champignons lichénicoles non lichénisés, Ascomycetes) correspondant à *Pharcidia epicymatia* sensu Keissler ou à *Stigmidium schaeereri* auct. Bulletin de la Société Linéenne de Provence 45: 451–542.
- Senckenberg (2024). Herbarium Senckenbergianum (FR) – Fungi. Occurrence dataset <https://doi.org/10.15468/0oaq5v> accessed via GBIF.org on 2024-10-24. <https://gbif.org/occurrence/3111389170>
- Servít, M. & Nádvořník, J. (1936). Flechten aus der Čechoslovakei. V. Karpathorussland. *Věstník Královské české společnosti nauk. Třída matematicko-přírodovědecká* 1935: 1–24.
- Sinigla, M., Lőkös, L., Molnár, K., Németh, Cs. & Farkas, E. (2018): Distribution of the legally protected lichen species *Solorina saccata* in Hungary. *Studia Botanica Hungarica* 49 (1): 47–70. <https://doi.org/10.17110/StudBot.2018.49.1.47>
- Smerechynska, T. (2006). Lichens of the Nature reserve “Medobory”. PhD thesis. Kyiv, M.G. Kholodny Institute of Botany NAS of Ukraine, 277 p.
- Smith, C. W., Aptroot, B. J., Coppins, B. J., Flecher, A., Gilbert, O. L., James, P. W. & Wolseley, P. A. (2009). The Lichens of Great Britain and Ireland. Natural History Museum Publication. London, 1046 p.
- Suza, J. (1926). Lišejníky Podkarpatské Rusi. *Sbornic přírodních Společnosti Morave Ostravě 1924/1925* 3: 1–16.
- Wedin, M., Ihlen, P.G. & Triebel, D. (2007). *Scutula tuberculosa*, the correct name of the *Scutula* growing on *Solorina* spp., with a key to *Scutula* s. str. in the Northern Hemisphere. *The Lichenologist* 39 (4): 329–333. <https://doi.org/10.1017/S0024282907006949>
- Zhurbenko, M.P. (2009). Lichenicolous fungi and lichens from the Holarctic. Part II. *Opuscula Philolichenum* 7: 121–186.
- Zhurbenko, M.P., Enkhtuya O. & Javkhlan, S. (2020). Additions to the checklist of lichenicolous fungi of Mongolia. *Folia Cryptogamica Estonica* 57: 9–20.
- Zhurbenko, M.P. (2020). *Clypeococcum lenae* (Dothideomycetes), a new lichenicolous species from the Arctic, with a key to species of lichenicolous fungi on *Solorina*. *Opuscula Philolichenum* 19: 199–207.
- Zhurbenko, M.P. (2021). New species of lichenicolous fungi on *Solorina*. *Herzogia* 34 (1): 127–137, (29 June 2021). <https://doi.org/10.13158/heia.34.1.2021.127>
- Zitenyuk, A.M. & Khodosovtsev, O.Ye. (2023). About the finding of lichen species listed in the red book of Ukraine in the National Nature Park “Verkhovynskyi”. *Biosphere Reserve “Askania-Nova” Reports* 25: 11–15.

РЕЗЮМЕ

Зітенюк, А.М., Ходосовцев, О.Є. (2024). Під *Solorina* (*Peltigeraceae*, *Peltigerales*) та його ліхенофільні гриби України. *Чорноморський ботанічний журнал* 20 (4): 378–389. doi: 10.32999/ksu1990-553X/2024-20-4-2

Проведена критична ревізія представників роду *Solorina* України та їхніх ліхенофільних грибів, оцінено сучасний стан їхніх локальних популяцій. В Україні зареєстровано *S. bispora*, *S. crocea*, *S. saccata* та *S. spongiosa*, які є субаркто-альпійськими видами, поширеними головним чином у Карпатах, рідше у Криму та ізольованому локалітеті на рівнині (Кременецькі гори). На лишайниках цього роду виявлено 4 види ліхенофільних грибів, зокрема *Dacampia engeliana*, *Pyrenidium* cf. *actinellum*, *Scutula tuberculosa*, *Stigmidium solorinarium*, з яких останній є новим для України. *Solorina saccata* представлена в Україні 11 локальними популяціями (6 у Карпатах, 3 у Криму і одна в Кременецьких горах). За останні 50 років підтверджено існування однієї локальної популяції на г. Чивчин та знайдено чотири нові у Горганах, Чивчинських горах (г. Кукулик), на Кузій-Трибушанському масиві та у Кременецьких горах. Існування інших 6 локальних популяцій на г. Свидовець, г. Бистриця, г. Говерла в Карпатах і на хребті Інжесирт, хребті Веселий та у верхів'ях річки Альми в Криму не підтверджено за останні 50 років. *Solorina bispora* представлена в Україні 4 локальними популяціями на г. Петрос, г. Говерла, г. Свидовець та г. Чивчин, які не підтверджені дослідженнями за останні 50 років. За критеріями IUCN ми відносимо лишайник до регіонально вимерлого (RE – Regionally Extinct). *Solorina spongiosa* відома в Україні з чотирьох локальних популяцій. Три близькі популяції знаходяться в Чивчинських горах. Нами підтверджено зростання *S. spongiosa* в півніжні г. Чивчин через 90 років, знайдено нову популяцію (полонина Брюсний). Стан двох локальних популяцій (на півдні Чивчинських гір та у Львівській області) не відомий. *Solorina crocea* зареєстрована в Україні в одній локальній популяції на г. Піп Іван (Чорногірський) у субальпійському поясі. Вона перебуває під загрозою зникнення через вплив глобальних кліматичних змін та, ймовірно, рекреаційної діяльності. Для забезпечення її охорони пропонуємо включити вид до Червоної книги України під категорією «вразливий» (VU – Vulnerable).

Ключові слова: лишайники, локальні популяції, Карпати, Крим, Червона книга України.