

Т.М. ДАРИЄНКО, А.О. ВОЙЦЕХОВИЧ,
С.Я. КОНДРАТЮК

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України
вул. Терещенківська, 2, МСП-1, Київ, 01601, Україна

ФОТОБІОНТИ ДЕЯКИХ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДИНИ *TELOSCHISTACEAE*

Ключові слова: фотобіонти, епіфіти, епіліти, нові види для флори України.

Вступ

На сьогодні відомо понад 130 таксонів водоростей, що входять до складу ліхенізованих асоціацій, які належать до 4 відділів: *Cyanoprocarvota/Cyanobacteria/Cyanophyta* — 25, *Chlorophyta* — 103, *Xanthophyta* — 1, *Phaeophyta* — 1 [24]. Найпоширенішими представниками серед сіанобіонтів є види родів *Scytonema* Agardh та *Stigonema* Agardh, а серед зелених фотобіонтів найчастіше трапляються види родів *Trebouxia* Ruymaly і *Trentepohlia* Martius [24]. Проблеми вивчення водоростей ліхенізованих асоціацій насамперед пов'язані з тим, що вони потребують культуральних методів дослідження. Більшість нитчастих водоростей в лишайниковій слані знаходиться у модифікованому стані: розриваються на поодинокі клітини та ланцюги або формують збільшені клітини неправильної форми. Якщо їх звільнити від грибного пригнічення, вони відновлюють форму та зовнішній вигляд. Інкубація фрагментів лишайникової слані на мінеральному агаризованому середовищі за стандартного освітлення дає змогу синьозеленим і зеленим нитчастим фотобіонтам проростати крізь грибні гіфи за межі лишайника. Такі культури можна використовувати для подальшої ідентифікації фотобіонтів [6].

Одноклітинні зелені фотобіонти визначати дещо складніше. Їх таксономія ґрунтується на морфології клітин під час культивування за стандартних умов освітлення, температури та живильного середовища. Необхідним етапом ідентифікації є також порівняння з подібними ізолятами. Стандарти такої ідентифікації встановила П. Арчібальд [8].

У дослідженні ліхенізованих водоростей одним з найважливіших є питання, скільки видів чи родів фотобіонтів може містити один лишайник та чи можна ці дані використовувати у таксономії лишайників. Однак поки що вони не вирішені. У літературі є відомості про те, що ймовірність знаходження одного й того ж виду фотобіонта у різних зразках одного лишайника залежить від відстані між точками збору [25]. У таксономічному аспекті роди *Xanthoria* (Fr.) Th. Fr. та *Caloplaca* Th. Fr. (*Theloschistaceae*), зокрема *Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr., *X. elegans* (Link) Th. Fr. та *Caloplaca decipiens* (Arnold) Blomb. et Forssell,

© Т.М. ДАРИЄНКО, А.О. ВОЙЦЕХОВИЧ, С.Я. КОНДРАТЮК, 2004

є критичними. Ці види збірні і, можливо, є декількома самостійними видами. Тому, на нашу думку, цікаво було б дослідити їхні фотобіонти та з'ясувати, чи будуть відміни у складі фотобіонтів різних видів.

Матеріал і методи досліджень

Матеріалом дослідження були лишайники *Xanthoria parietina*, *X. elegans*, *Caloplaca decipiens*, зразки яких зібрані в околицях м. Українка (Обухівського р-ну, Київської обл.). Перелік місцезнаходжень наведено у табл. 1.

В основу використаної нами методики ізоляції фотобіонтів покладено метод J.-P. Meisch [20]. Основні етапи ізоляції представлено на рис. 1. Ми використали саме цей метод, оскільки він не потребує великої кількості лишайникового матеріалу та спеціального обладнання. Водорості ізолювано зі сланей та апотеціїв лишайників. Слані лишайників двічі промивали стерильною дистильованою водою потягом 15 хв. Потім під бінокулярним стереомікроскопом за допомогою леза з кожного апотеція та слані зчищали верхній та нижній корові шари, утворені суто грибним компонентом лишайника. Отриманий таким чином фотобіонтний шар фрагментували, промивали дистильованою водою та гомогенізували мікробіологічним гомогенізатором. Гомогенат висівали на агаризоване живильне середовище. Для отримання культур водоростей-епілітів макроскопічні зелені розростання зішкребали препарувальною голкою на агаризоване живильне середовище. Крім того, водорості-епіліти досліджували у вологій камері.

Культури водоростей фотобіонтів, епілітів та епіфітів вирощували на агаризованому середовищі Болда [9] у стандартних умовах: інтенсивність освіт-

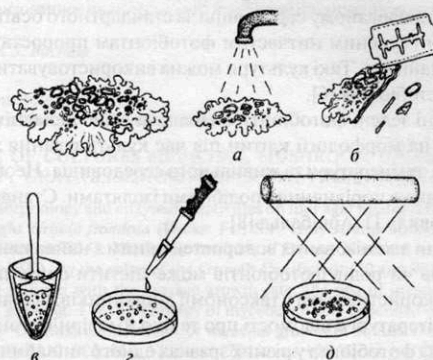


Рис. 1. Основні етапи ізоляції фотобіонтів. Умовні позначення: а — промивання слані, б — ізоляція фотобіонтного шару, в — гомогенізація, з — інокуляція гомогенату на живильному середовищі, д — інкубація

Fig. 1. The main stages of isolation of photobionts. Symbols indicate: a — washing of the thallus, б — isolation of photobiont layer, в — homogenisation, з — inoculation of homogenate on the medium, д — incubation

Таблиця 1. Перелік місцезнаходжень досліджених зразків

Назва та номер зразка	Дата збору	Місце збору
<i>Xanthoria parietina</i> , №1		
<i>X. parietina</i> , №2	04.11.01	Берег Дніпра, на корі <i>Populus italica</i> (Du Roi) Moench
<i>X. parietina</i> , №3	10.11.01	Кільцева траса біля лісу, на корі <i>Populus italica</i> (Du Roi) Moench
<i>X. elegans</i> , №1	17.11.02	Берег Дніпра, на цементних поверхнях дамби
<i>X. elegans</i> , №2	23.02.03	
<i>Caloplaca decipiens</i>	17.11.02	Те саме

Таблиця 2. Видовий склад фотобіонтів, епіфітів та епілітів досліджених зразків лишайників

Вид	Епіліти	Епіфіти	Фотобіонти
<i>Cyanophyta</i>			
<i>Phormidium</i> sp.	+		
<i>Oscillatoria tenuis</i> Ag.	+		
<i>Nostoc</i> sp.	+		
<i>Chlorophyta</i>			
<i>Apatococcus lobatus</i> (Chodat) J.B. Petersen		+	
<i>Diplosphaera chodatii</i> Bialosuknia em. Vischer	+	+	
<i>Desmococcus olivaceus</i> Brand em. Vischer		+	
<i>Elliptochloris subsphaerica</i> (Resigl) Ettl et Gärrner		+	
<i>E. bilobata</i> Tschermak-Woess		+	
<i>Fottea sphaeroides</i> Hindák		+	
<i>F. stichococcoides</i> Hindák		+	
<i>Geminella terricola</i> J.B. Petersen	+	+	
<i>Klebsormidium dissectum</i> (Gay) Ettl et Gärrner	+	+	
<i>K. flaccidum</i> (Kütz.) Silva, Mattox et Blackwell	+		
<i>K. montanum</i> (Skuja) Watanabe	+	+	
<i>Neocystis brevis</i> (Vischer) Kostikov et Hoffmann		+	
<i>Pseudococcomyxa simplex</i> (Mainx) Fott	+		
<i>Sphaerochlamydella</i> sp.	+		
<i>Stichococcus bacillaris</i> Näg.		+	
<i>Trebouxia crenulata</i> Archibald			+
<i>T. potteri</i> Ahmadjian ex Gärrner	+		+
<i>Bacillariophyta</i>			
<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehrenb.) Grunow in Cleve et Grunow	+		
<i>Luticola nivalis</i> Mann in Round et al.	+		

лення 2000–3000 лк, 12:12 — чергування світлової і темної фаз, температура повітря 20 ± 2 °С. Альгологічно чисті культури отримували методом Болда [9].

Водорості ідентифікували за вітчизняними [1] та зарубіжними визначниками [11], а також за монографіями, присвяченими окремим таксонам, та деякими статтями [2, 8, 13, 15, 19, 25].

Результати досліджень та їх обговорення

Усього в досліджених зразках ми ідентифікували 22 види водоростей, зокрема 12 епіфітів на лишайникових асоціаціях, 14 епілітів на каменях, де росли лишайникові асоціації, та 2 види фотобіонтів лишайників. Видовий склад водоростей на різних типах субстрату наведено у табл. 2.

Фотобіонти. У результаті вивчення фотобіонтів лишайників *Xanthoria parietina*, *X. elegans* та *Caloplaca decipiens* встановлено, що фотобіонтом *X. parietina* є *Trebouxia crenulata* Archibald. *X. elegans* та *C. decipiens* мають у своєму складі *Trebouxia potteri* Ahmadjian ex Gärtner.

На сьогодні в літературі для *Xanthoria parietina* наведено 5 видів фотобіонтів із роду *Trebouxia*: *T. italiana* Archibald, *T. decolorans* (Ahmadjian) Archibald [7], *T. aggregata* Archibald, *T. irregularis* Hildreth et Ahmadjian, *T. arboricola* Puymaly [7]. Отже, виявлений нами *T. crenulata* як фотобіонт *X. parietina* наводиться вперше. За літературними даними, *T. crenulata* зареєстрована як фотобіонт 9 видів лишайників, серед яких є і представник роду *Xanthoria* (*X. aureola* (Ach.) Erichs. = *X. calcicola* Oxner) [7]. Взагалі цей вид вважається одним із найпоширеніших фотобіонтів.

Відомості про фотобіонти лишайників *X. elegans* та *C. decipiens* у світовій літературі поки відсутні. Ми вперше наводимо точні дані щодо їхніх фотобіонтів. *Trebouxia potteri* відома як фотобіонт лишайників родів *Anzia* (4 види) [17], *Pertusaria* DC. (12 видів) [7], *Lecanora* Ach. (1 вид) [5], *Rhizocarpon* Ramond. ex DC. (1 вид), *Toninia* (1 вид) Massal. [22], *Rhizoplaca* Zopf (1 вид) [14] і, можливо, також є досить поширеним фотобіонтом. Той факт, що у 2 лишайників, які є представниками різних родів, зареєстровано один і той самий вид фотобіонта, можна пояснити по-різному. Ми схилиємося до думки, що найважливішими причинами цього є близькість зростання зразків і те, що *Trebouxia potteri* була зареєстрована на кам'янистому субстраті у вільнозростаючому стані. Її рясний розвиток тривалий час спостерігали в умовах вологої камери.

Оскільки *Trebouxia potteri* і *T. crenulata* є новими для флори України та їх описи відсутні у вітчизняній літературі, нижче наводимо їх за зразком, прийнятим у «Syllabus der Boden-, Luft- und Flechtenalgen» [11].

***Trebouxia crenulata* Archibald** (рис. 2). На агаризованому живильному середовищі водорість утворює ромбоподібні висхідні колонії темно-зеленого кольору. Вегетативні клітини поодинокі, здебільшого сферичні, іноді злегка яйцеподібні. Внаслідок взаємного стискання в апланоспорангіях клітини іноді набувають неправильної форми. У 3-тижневій культурі в діаметрі вони досягають 10,0–15,0 (24,0) мкм. Клітинна оболонка тонка ~ 1,2 мкм. Хлоропласт централь-

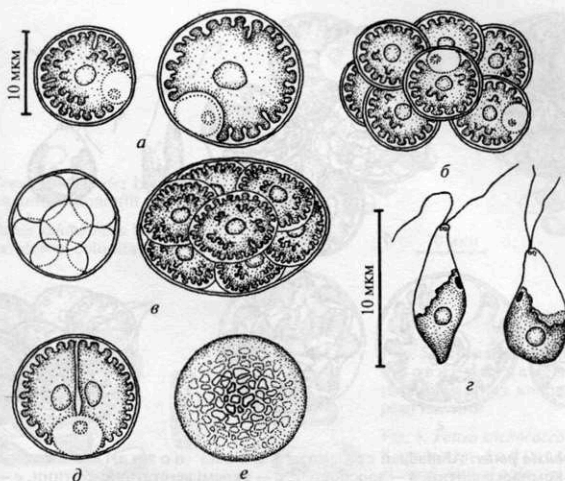


Рис. 2. *Trebouxia crenulata* Archibald. Умовні позначення: а — вегетативні клітини, б — комплекс клітин, в — апланоспорангії, з — зооспори, д — початок автоспорування, е — вигляд клітини з поверхні

Fig. 2. *Trebouxia crenulata* Archibald. Symbols indicate: a — vegetative cells, б — cell complex, в — aplanosporangia, з — zoospores, д — beginning of the autospore formation, e — view from the cell surface

ний, дуже тонко та рівномірно розсічений, з поверхні штрихований. Лопаті здебільшого однакові, по краю дуже тонко розсічені (кренульовані). Піреноїд досить добре помітний, здебільшого округлої форми. Ядро велике, добре помітне, часто неправильної форми з ексцентричним ядрцем. Розмноження автоспорами, яких утворюється по 8–16. Автоспорангії сферичної еліпсоїдної форми, у діаметрі 16,0–18,0 мкм. Автоспори також мають добре помітний тонко розсічений кренульований хлоропласт. Апланоспорами розмножується значно рідше. Апланоспорангії яйцеподібні 15,0 × 18,0 мкм. Розмноження зооспорами не спостерігали. За літературними даними [11], зооспори 3–5 × 7–9 мкм, без стигми.

Ізольований з лишайників *Diploschistes actinostomus* (Франція) [12], *Flavoparmelia caperata*, *Hypotrachyna revoluta*, *Melanelia subargentifera*, *Parmotrema chinense*, *P. crinita* [7], *P. acetabulum* (Голландія) [13], *P. caperata* (Швеція) [20], *Xanthoria aureola* (Англія) [13].

Trebouxia potteri Ahmadjian ex Gärtner (рис. 3). На агаризованому живильному середовищі водорість утворює ромбоподібні висхідні колонії зеленого кольору. Вегетативні клітини зібрані в агрегати. Молоді клітини сферичні або неправильної форми, якої вони набувають внаслідок взаємного стискання в апланоспорангіях. Вегетативні клітини здебільшого сферичні, з віком набувають яйцеподібної форми. У 3-тижневій культурі клітини у діаметрі досягають

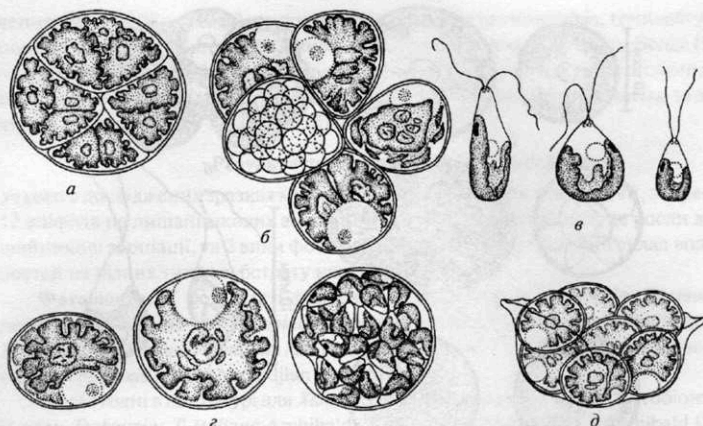


Рис. 3. *Trebouxia potteri* Ahmadjian ex Gärtner. У мовні позначення: а — автоспорангій, б — комплекс клітин, в — зооспори, з, д — окремі вегетативні клітини, е — зооспорангій, ж — вихід апланоспор

Fig. 3. *Trebouxia potteri* Ahmadjian et Gärtner. Symbols indicate: а — autosporangium, б — cell complex, в — zoospores, з, д — separate vegetative cells, е — zoosporangium, ж — liberation of aplanospores

14,0–20,0 (22,0) мкм. Клітинна оболонка тонка, завтовшки близько 1 мкм. Хлоропласт центральний, правильно розсічений, з короткими округлими лопатями. Піреноїдів або декілька, різної величини (один великий та кілька дрібних — сателітів), або один великий неправильної форми, з альвеолярною структурою. Ядро велике, добре помітне, з ексцентричним ядерцем. Розмножується автоспорами, апланоспорами та зооспорами. Автоспорангії сферичної форми, у діаметрі до 24,0 мкм. Автоспор по 8–16 (32). Апланоспорангії сферичні, у діаметрі 17,0–20,4 мкм. Апланоспор — 8–32 (64). Автоспори іноді мають по декілька піреноїдів. Зооспорангії сферичної форми, з однобічним потовщенням клітинної оболонки, у діаметрі 13,5–20,4 (21,6) мкм. Зооспори 2,5–6,0 × 4,8–8,5 мкм, з добре помітною стигмою.

Водорість відома як фотобіонт таких лишайників: *Anzia colpota*, *A. hypoleucoides*, *A. japonica*, *A. opuntiella* (Японія) [17], *Lecanora rubina* (США) [5], *Pertusaria commutata*, *P. composita*, *P. laeviganda*, *P. mendax*, *P. multipuncta*, *P. nakamurae*, *P. quartans*, *P. stenostoma*, *P. subcomposita*, *P. subfollens*, *P. submultipuncta*, *P. velata* [7], *Pertusaria* sp. (Японія) [23], *Pertusaria* sp. та *Rhizoplaca chrysoleuca* (Бермудські о-ви) [14], *Rhizocarpon lindsayanum* та *Toninia caeruleonigricans* (Чехословаччина) [22].

Епіфіти лишайникових асоціацій. Оскільки в літературі відомості про водорості-епіфіти лишайників дуже обмежені, ми вважаємо за доцільне навести

Рис. 4. *Fottea sphaeroides* Hindák:
загальний вигляд колоній

Fig. 4. *Fottea sphaeroides* Hindák:
the general view of colonies

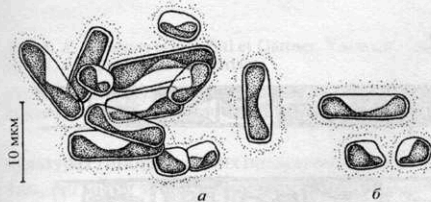
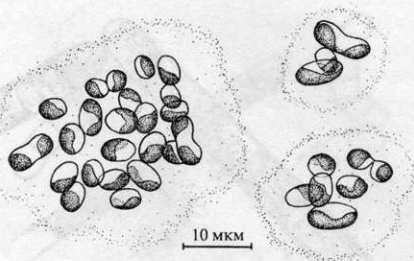


Рис. 5. *Fottea stichococcoides* Hindák.
Умовні позначення: а — за-
гальний вигляд колоній, б —
окремі клітини

Fig. 5. *Fottea stichococcoides* Hindák.
Symbols indicate: a — the
general view of colonies, б —
simple cells

детальний опис отриманих нами даних. Після висіву гомогенату на живильне середовище в культурах крім колоній *Trebouxia* спостерігали розростання й інших видів, які ми вважаємо епіфітами на поверхні лишайників. Під час прямого мікроскопіювання гомогенату лишайників у препаратах виявляли лише клітини *Trebouxia*. Співвідношення колоній *Trebouxia* та інших видів становить близько 9 : 1. Те, що ці види є саме епіфітами, а не випадковим забрудненням, ми підтвердили дослідженням зразків в умовах вологої камери, яке проводили паралельно з дослідженням фотобіонтів у культурі.¹ Усього ми зареєстрували 12 водоростей-епіфітів із відділу *Chlorophyta* (табл. 2), що є значно поширеними представниками позадовних місцезнаходжень. Найчастіше траплялись *Fottea sphaeroides* Hindák (рис. 4), *F. stichococcoides* Hindák (рис. 5), *Diplosphaera chodatii* Bialosukina em. Vischer, *Stichococcus bacillaris* Näg.

Епіфіти. Усього на камінні було знайдено 14 видів водоростей: *Cyanophyta* — 3, *Chlorophyta* — 9, *Bacillariophyta* — 2 види. У наших зразках домінували представники родини *Klebsormidiaceae*. Найчастіше траплялися *Klebsormidium flaccidum* (Kütz.) Silva, Mattox et Blackwell (рис. 6), *K. montanum* (Skuja) Watanabe (рис. 7), *K. dissectum* (Gay) Ettl et Gärtner (рис. 8), *Geminella terricola* J.V. Petersen (рис. 9), *Diplosphaera chodatii*. Цікавим, на нашу думку, є той факт, що на поверхні каміння в умовах вологої камери також знайдено *Trebouxia potteri*. Наявність в

¹ Фотобіонти та епіфітні водорості досліджених лишайників ми виділяли в альгологічно чисті культури, які зберігаються в персональній колекції у відділі ліхенології та бріології Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного.

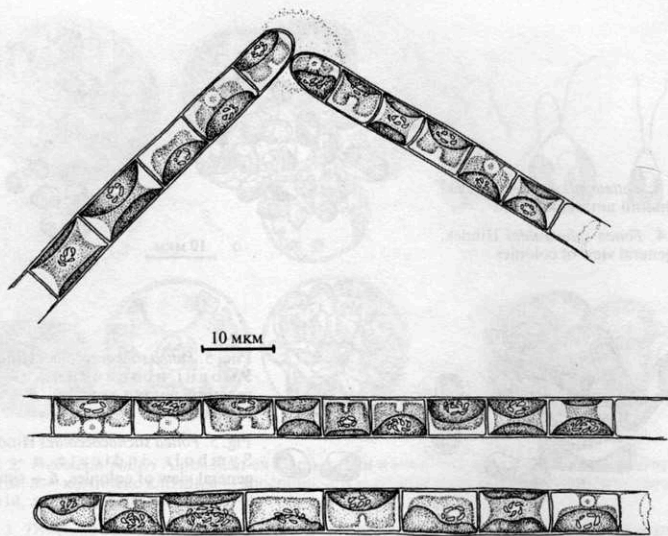


Рис. 6. *Klebsormidium flaccidum* (Kütz.) Silva, Mattox et Blackwell: загальний вигляд ниток
 Fig. 6. *Klebsormidium flaccidum* (Kütz.) Silva, Mattox et Blackwell: the general view of filaments

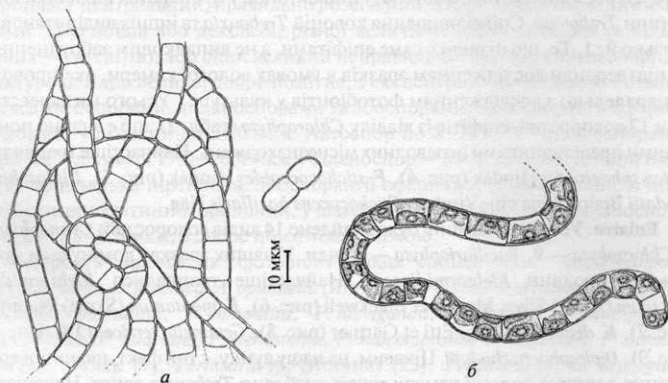


Рис. 7. *K. montanum* (Skuja) Watanabe. Умовні позначення: а — загальний вигляд ниток, б — окрема нитка

Fig. 7. *Klebsormidium montanum* (Skuja) Watanabe. Symbols indicate: а — the general view of filament aggregation, б — separate filament

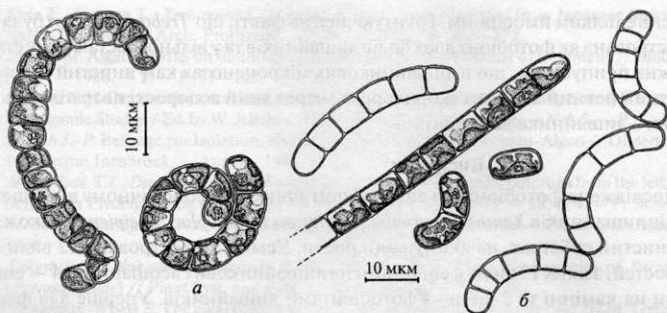


Рис. 8. *K. dissectum* (Gay) Ettl et Gärtner. Умовні позначення: а — загальний вигляд ниток, б — фрагментація нитки

Fig. 8. *Klebsormidium dissectum* (Gay) Ettl et Gärtner. Symbols indicate: a — the general view of filaments, б — fragmentation of filament

культурах типових водних представників синьозелених водоростей пояснюється тим, що місця збору знаходилися біля річки і ці види є заносними. Інші види є типовими представниками водоростей позаводних місцезнаходжень [16, 18].

Дослідження водоростей кам'янистих субстратів на території України лише розпочаті [4, 10, 21]. Склад водоростей на цементних парканах садиби Канівського заповідника досліджувала Т.І. Михайлюк [4]. Усього на цьому типі субстрату зареєстровано 52 види водоростей: *Cyanophyta* — 10, *Chlorophyta* — 24, *Xanthophyta* — 6, *Bacillariophyta* — 6 видів. Домінували представники родин *Chlorellaceae*, *Oscillatoriaceae*, *Klebsormidiaceae*. Отже, ми вважаємо, що наші дані добре узгоджуються з літературними.

Порівняльний аналіз видового складу епілітів та епіфітів свідчить про те, що незважаючи на відміни у видовому складі, специфічних для цих біотопів видів не знайдено. Епіліти, не зареєстровані на поверхні лишайників, є або заносними гідрофільними видами, або значно поширеними водоростями позаводних місцезнаходжень. Винятком є лише *Schizochlamydes* sp. Однак сьогодні рід *Schizochlamydes* потребує глибокої ревізії таксономічного складу та спеціального вивчення екології окремих видів. Встановлення характерних представників груп епіфітних та епілітних водоростей під час подальших спеціальних дослі-

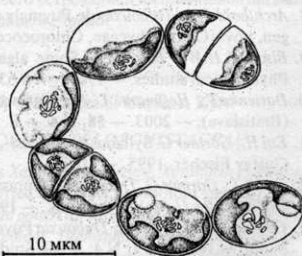


Рис. 9. *Geminella terricola* J.V. Petersen: загальний вигляд нитки

Fig. 9. *Geminella terricola* J. V. Petersen: the general view of filament

дзень є цілком ймовірним. Грунтуючись на факті, що *Trebouxia potteri* була зареєстрована як фотобіонт двох видів лишайників та у вільнозростаючому стані, можна припустити, що в лишайникових мікроценозах кам'янистий субстрат здатний певний час бути «коридором», через який водорості потрапляють від одного лишайника до іншого.

Висновки

1. Досліджено фотобіонти та епіфіти критичних у таксономічному відношенні видів лишайників *Xanthoria parietina*, *X. elegans* та *Caloplaca decipiens*, а також кам'янистий субстрат, на якому вони росли. Усього зареєстровано 22 види водоростей, з яких 12 видів є епіфітами на лишайникових асоціаціях, 14 — епілітами на каміні та 2 види — фотобіонтами лишайників. Уперше для флори України наведено 2 види: *Trebouxia potteri*, *T. crenulata*.

2. Уперше як фотобіонт лишайника *Xanthoria parietina* виявлена *Trebouxia crenulata*.

3. Уперше досліджено фотобіонти *X. elegans* та *Caloplaca decipiens*. Встановлено, що ці види містять один і той самий вид фотобіонта — *Trebouxia potteri*.

1. Андреева В.М. Почвенные и аэрофильные зелёные водоросли (*Chlorophyta: Tetrasporales, Chlorococcales, Chlorosarcinales*). — С.-Пб.: Наука, 1998. — 351 с.
2. Кондратсєва Н.В. Синьозелені водорості — *Cyanophyta*. Ч. 2. Клас гормонієві — *Hormohoniophyceae* // Визначник прісноводних водоростей Української РСР. Вип. 1. — К.: Наук. думка, 1968. — 524 с.
3. Костіков І.Ю. Грунтові водорості України: Автореф. дис. ... д-ра біол. наук. — К., 2001. — 36 с.
4. Михайлюк Т.І. Еусубареальні водорості Канівського природного заповідника (Україна) // Укр. ботан. журн. — 1999. — 56, № 5. — С. 507—513.
5. Ahmadjian V. A guide for the identification of algae occurring as lichen symbionts // Bot. Not. — 1958. — 3. — 632 p.
6. Ahmadjian V. Algal / Fungal Symbioses // Progr. Phycological Res. — 1982. — 1. — P. 179—233.
7. Ahmadjian V. The Lichen Symbioses // Clark University. — New York: John Wiley & Sons, 1993. — 250 p.
8. Archibald P.A. *Trebouxia* de Puymaly (Chlorophyceae, Chlorococcales) and *Pseudotrebouxia* gen. nov. (Chlorophyceae, Chlorococcales) // Phycologia. — 1975. — 14. — 125 p.
9. Bischoff H.W., Bold H.C. Some algae from enchanted rock and related algae species // Phycological studies. — 1963. — № 6318. — P. 1—95.
10. Darienko T., Hoffmann L. Algal growth on the cultural monuments in Ukraine // Biologia (Bratislava). — 2003. — 58, N 4. — P. 575—587.
11. Ettl H., Görtner G. Syllabus der Boden-, Luft-, und Flechtenalgen. — Stuttgart; Jena; New York: Gustav Fischer, 1995. — 710 p.
12. Friedl T., Görtner G. *Trebouxia* (Pleurastrales, Chlorophyta) as a Phycobiont in the Lichen Genus *Diploschistes* // Arch. Protistenk. — 1988. — 135. — P. 147—158.
13. Görtner G. Die Gattung *Trebouxia* Puymaly (Chlorellales, Chlorophyceae) // Arch. Hydrobiol. Suppl. — 1985. — 71, N 4; Algol. Stud. — 1985. — 41. — P. 495—548.
14. Hildreth K.C., Ahmadjian V. F study of *Trebouxia* and *Pseudotrebouxia* isolates from different lichens // Lichenologist. — 1981. — 13. — 65 p.
15. Hindak H. Key to the unbranched filamentous green algae (*Ulotrichales, Chlorophyceae*) // Slovenská botanická spoločnosť pri SAV. — Bratislava, 1996. — 77 p.
16. Hoffmann L. Algae of terrestrial habitats // Bot. Rev. — 1989. — 55. — P. 77—105.

17. *Inda T., Nakano T., Yoshimura I., Iwatsuki Z.* Phycobionts Isolated from Japanese Species of *Anzia* (Lichenes) // Arch. Protistenk. — 1993. — **143**. — P. 163—172.
18. *John D.M.* Algal growths on buildings: a general review and methods of treatment // Biodeter. Abstr. — 1988. — **2**. — P. 81—102.
19. *Lokhorst G.M.* Comparative taxonomic studies on the genus *Klebsormidium* (*Charophyceae*) in Europe // Cyptogamic Studies / Ed. by W. Jylich. — Stuttgart: Gustav Fischer, 1996. — Vol. 5. — P. 1—132.
20. *Meisch J.-P.* Beitrage zur Isolation, Kultur und Systematic von Flechten-Algen // Dissertation, Universitat Innsbruck. — Austria, 1981.
21. *Mikhailuyk T.I., Demchenko E.M., Kondratyuk S.Ya.* Algae of granite outcrops from the left bank of the river Pivdennyi Bug (Ukraine) // Biologia. — Bratislava, 2003. — **58**, N 4. — P. 589—601.
22. *Řeháková H.* Lišejníkové řasy rodu *Trebouxia*, *Diplosphaera* a *Myrmecia*. — Praha: Univ. Karlovy, 1968.
23. *Takeshita S., Nakano T., Iwatsuki Z.* Phycobionts of some Japanese species of *Pertusaria* (*Pertusariaceae*) // Plant Syst. and Evol. — 1989. — **165**. — P. 49—54.
24. *Tschermak-Woess E.* The algal partner // CRC Handbook of Lichenology / Ed. by M. Galun. — Boca Raton, Fla.: CRC press, 1989. — Vol. 1. — P. 39—92.
25. *Tschermak-Woess E.* *Elliptochloris bilobata*, gen. et spec. nov., der Phycobiont von *Catolechia wahlenbergii* // Plant Syst. and Evol. — 1980. — **136**. — 63 p.
26. *Zeiler I.* Untersuchungen über die Morphologie, Entwicklungsgechichte und Systematik von Flechtengonidien // Osterr. Bot. Z. — 1954. — **101**. — 453 p.

Рекомендує до друку
І.О. Дудка

Надійшла 04.12.2003

Т.М. Дариенко, А.А. Войцехович, С.Я. Кондратюк

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

ФОТОБИОНТЫ НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА *TELOSCHISTACEAE*

Впервые на территории Украины исследованы фотобионты и эпифиты лишайниковых ассоциаций *Xanthoria parietina*, *Xanthoria elegans* и *Caloplaca decipiens*. Для *Xanthoria parietina* приведено новый вид фотобионта *Trebouxia crenulata*, для *Xanthoria elegans* и *Caloplaca decipiens* — *Trebouxia potteri*. Найдено 12 эпифитов на лишайниковых ассоциациях, среди которых доминировали *Fottea sphaeroides*, *F. stichococcoides*, *Diplosphaera chodatii*, *Stichococcus bacillaris*, и 14 видов эпилитов, среди которых чаще всего встречались *Klebsormidium flaccidum*, *K. montanum*, *K. dissectum*, *Geminella terricola*, *Diplosphaera chodatii*.

Т.М. Darienko, A.O. Voytsekhovich, S.Ya. Kondratyuk

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

PHOTOBIONTS OF SOME REPRESENTATIVES OF THE *TELOSCHISTACEAE*

The study of photobionts and epiphyte algae on lichens *Xanthoria parietina*, *Xanthoria elegans* and *Caloplaca decipiens* is for the first time for Ukraine carried out. New photobiont species, namely *Trebouxia crenulata* for *Xanthoria parietina*, and *Trebouxia potteri* for *Xanthoria elegans* and *Caloplaca decipiens* are recorded. *Fottea sphaeroides*, *F. stichococcoides*, *Diplosphaera chodatii*, *Stichococcus bacillaris* found to be dominant among 12 epiphyte alga species on lichen thalli. *Klebsormidium flaccidum*, *K. montanum*, *K. dissectum*, *Geminella terricola*, *Diplosphaera chodatii* recorded to be the most frequent among 14 epilite alga species.