



А.О. ВОЙЦЕХОВИЧ, Л.В. ДИМИТРОВА
Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України
вул. Терещенківська, 2, Київ, 01001, Україна

**НОВІ ТА ЦІКАВІ ЗНАХІДКИ
ПРЕДСТАВНИКІВ РОДІВ
PRINTZINA R.H. THOMPS. et WUJEK
ТА *TRENTEPOHLIA* C.F.P. MARTIUS
(*TRENTEPOHLIACEAE*, *CHLOROPHYTA*)**

Ключові слова: *Printzina*, *Trentepohlia*, нові знахідки, фотобіонти лишайників, аерофітні водорості

Вступ

Зелені водорості родини *Trentepohliaceae* поширені насамперед у тропічних регіонах земної кулі, де вони сягають свого найвищого різноманіття [16, 26, 32]. Проте деякі її представники досить часто трапляються також і в зоні помірнього клімату [5, 34, 38, 39]. Наразі родина *Trentepohliaceae* складається з шести родів — *Cephaleuros* Kunze ex Fries (15 видів), *Stomatochroom* Palm (4), *Physolinum* Printz (1), *Phycopeltis* Millardet (25), *Printzina* R.H. Thomps. et Wujek (9) і *Trentepohlia* C.F.P. Martius (35), — із яких перші три є виключно тропічними [17, 26], а види трьох останніх часто зростають як у помірних, так і в холодних регіонах, зокрема в Північній Європі [16] та Західній Ірландії [35]. Усі трентеполієві є аерофітними водоростями, що заселяють кору та листя дерев, стебла кущистих і трав'янистих рослин, мертву деревину, валуни, скелі, стіни будівель тощо. У тропічних і субтропічних регіонах трапляються ендофітні та епіфільні трентеполієві водорості, що вкривають поверхню листків і проникають у їхню середину; низка видів — це паразити квіткових рослин; види родів *Cephaleuros*, *Phycopeltis*, *Printzina*, *Trentepohlia* добре відомі як фотобіонти лишайників [18, 28].

© А.О. ВОЙЦЕХОВИЧ,
Л.В. ДИМИТРОВА, 2011

Сьогодні трентеполієві водорості широко вивчаються у світі. Значну увагу дослідники приділяють вивченню їхньої таксономії та філогенетичних зв'язків [27, 37, 39, 42], дослідженню біохімічних властивостей [10, 11, 30], розробці методів боротьби з паразитичними представниками цього порядку, які завдають значної шкоди насадженням культурних рослин у тропічних регіонах та оранжереях [14, 31]. Окремий і дуже цікавий напрямок досліджень — взаємовідносини трентеполієвих водоростей із грибами, що утворюють лишайник [18]. На жаль, літературні дані стосовно трентеполієвих водоростей України досі неповні, а крім того, є лише в деяких виданнях або окремих публікаціях [1, 4—9, 29]. Вивчення фотобіонтів лишайників загалом у нашій країні також перебуває на ініціальному етапі [2, 3, 22, 46]. Сьогодні в Україні трентеполієві водорості представлені лише 13-ма видами з двох родів — *Printzina* і *Trentepohlia* [8], хоча і сприятливі кліматичні умови, і різноманітність пов'язаних із ними біотопів передбачають значно вище видове різноманіття цієї родини на території України.

Ізоляція в культуру трентеполієвих водоростей — трудомісткий і тривалий процес. Можливо, саме через це в більшості з них морфологічні ознаки в культурі ще не досліджені. Згідно з даними деяких праць [35], у культурі у водоростей родини *Trentepohliaceae* відсутні органи безстатевого розмноження (зооспорангії), що унеможливує їхню ідентифікацію у цьому стані. Нині у світових колекціях культур зберігається лише шість видів трентеполієвих, із яких два належать до роду *Cephaleuros*, чотири — *Trentepohlia*. Натомість види родів *Phycopeltis*, *Printzina* та *Stomatochroon* відсутні. Значною мірою це гальмує розроблення питань таксономії та філогенії представників родини *Trentepohliaceae*. Ключі для визначення трентеполієвих водоростей і їхні визначники наразі базуються лише на морфологічних ознаках та екологічних характеристиках природного матеріалу. Тому й наші дослідження ґрунтувалися переважно на вивченні природного та гербарного матеріалу. Виняток становили лише фотобіонти лишайників, які попередньо необхідно було ізолювати в культуру, оскільки визначення водоростей у ліхенізованому стані до виду неможливе.

У цій статті ми наводимо відомості про нові та цікаві таксони родів *Printzina* і *Trentepohlia*, які входять до складу лишайників або формують аерофітні розростання на різноманітних субстратах.

Матеріали та методи досліджень

Зразки водоростей і лишайників зібрані А.О. Войцехович, Л.В. Димитрова, С.Я. Кондратюк, О.В. Надеїна, А.О. Наумович, О.О. Редченко, Х.В. Стефанішин під час екскурсій та експедиційних виїздів до Австрії (Штирія), Німеччини (Баварія), США (Каліфорнія), України (АР Крим, Закарпатська обл., Івано-Франківська обл., Київська обл., Львівська обл.) і Чеської Республіки (Крастіце) протягом 2006 — 2011 рр. У природному стані водорості найчастіше утворювали яскраво-помаранчеве або іржаво-червоне, зрідка зеленувате, «цвітіння» на деревному чи кам'янистому субстраті у вигляді порошкоподібного нальоту

або кушистих дернинок. Відбір зразків проводили за допомогою гострого ножа, знімаючи тоненький шар субстрату з дернинкою водорості або зі сланню лишайника в гербарні паперові пакети. Усього було відібрано 31 зразок. У лабораторних умовах зі слані лишайників водорості виділяли в культуру методом мікропіпетки [12]. Визначення більшості водоростей здійснювали прямим мікроскопуванням; деякі види, зокрема ізольовані з лишайників, також досліджували в культуральних умовах. Культури водоростей вирощували на агаризованому середовищі Болда з потрійним вмістом азоту 3NBBM [13], за інтенсивності освітлення $10\text{—}30 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ PPFD (щільність фотосинтетичного фотонного потоку), з дванадцятигодинним чергуванням світлової та темної фаз, при температурі $+14\pm 2$ °C. Ідентифікацію водоростей проводили за вітчизняними [5] та зарубіжними визначниками [20], а також за монографіями та статтями, присвяченими окремим таксонам [34, 37, 43, 45]. Гербарний матеріал зберігається у відділі ліхенології та бріології Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України.

Результати досліджень та їх обговорення

Унаслідок проведеного дослідження було визначено 8 видів трентеполієвих водоростей: *Printzina* — 2 види, *Trentepohlia* — 5 видів (9 внутрішньовидових таксонів, включно з тими, що містять номенклатурний тип виду). Серед них — *Trentepohlia aurea* var. *lanosa* Kütz., яка є новим таксоном для флори України, *T. aurea* var. *acutata* Schmidle — Європи, а *T. aurea* var. *tomentosa* Kütz. — території США. Для *Trentepohlia annulata* Brand, *T. aurea* (L.) C.F.P. Martius var. *aurea*, *T. odorata* (F.H. Wigg.) Wittr. і *T. uncinata* (Gobi) Hansg. ми наводимо нові місцезнаходження на території України, *Printzina effusa* (Krempelhuber) R.H. Thomps. et Wujek — нове місцезростання в Європі.

Printzina lagenifera (E.M. Hildebr.) R.H. Thomps. et Wujek уперше наводиться як фотобіонт лишайників *Arthonia radiata* (Pers.) Ach., *Dirina massiliensis* f. *sorediata* (Müll. Arg.) Tehler, *Opoglyphia varia* Pers та *Roccella phycopsis* Ach. *Trentepohlia annulata* вперше виявлена в *Dimerella pineti* (Schrad.) Vězda та *Strigula stigmatella* (Ach.) R.C. Harris.

Нижче наводимо відомості про місцезростання знайдених нами видів, поширення їх в Україні та світі, особливості морфології виявлених популяцій, а також ілюстрації і детальні описи окремих видів.

***Printzina effusa* (Krempelhuber) R.H. Thomps. et Wujek**

Від інших представників роду вид відрізняється значно меншою довжиною ниток, а також характерним виразним звуженням їх до верхівок (рис. 1). Зооспорангії невідомі.

За морфологічними ознаками знайдені популяції дещо різняться від опису цього виду, наведеного Н.О. Мошковою [5]. Так, за визначником максимальна ширина нитки складає 11,4 мкм, а максимальна ширина ниток виявленої

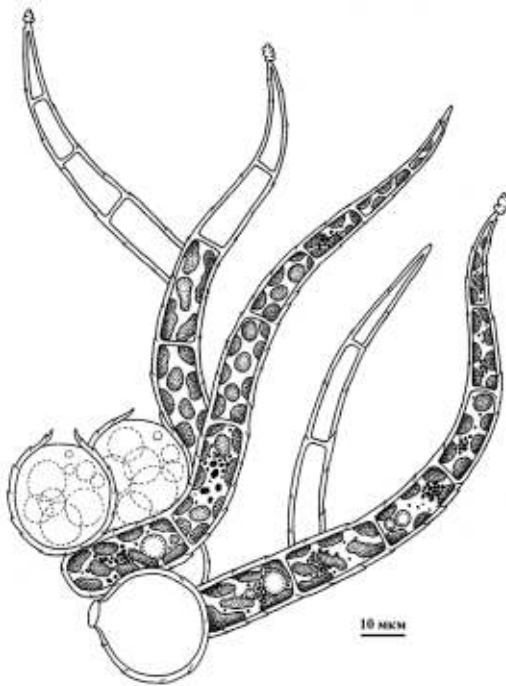


Рис. 1. *Printzina effusa* (Krempelhüber) R.H. Thomps. et Wujek — загальний вигляд у природному стані

Fig. 1. *Printzina effusa* (Krempelhüber) R.H. Thomps. et Wujek — general view in nature conditions

популяції — 13,2 мкм. Усі інші морфологічні ознаки зразка цілком узгоджуються з діагнозом даного виду.

Місцезнаходження. Чеська Республіка, Крастіце, Прудкий потік, хребет Мокрий, пасмо Малого Снежніку, на камінні. Німеччина, Мюнхен, Ботанічний сад, на стіні біля центральної теплиці. Німеччина, околиці с. Амальгао, Альпи, 1000 м над р.м., на вапняках.

Екологія і поширення. Вид трапляється на кам'янистому та деревному субстратах, у вологих місцях. *Printzina effusa* розповсюджена у Старому і Новому Світі [34], відома з Північної та Південної Америки, Африки (Алжир), Азії (Бангладеш, Індія, Індонезія), Австралії, Нової Зеландії та Папуа Нової Гвінеї [44]. Нещодавно була знайдена у Бразилії [25]. На території України відома з Криму [5].

Примітка. Наведені нами місцезнаходження даного виду на території Чеської Республіки та Німеччини є новими для Європи.

***Printzina lagenifera* (E.M. Hildebr.) R.H. Thomps. et Wujek**

Від інших представників роду вид відрізняється пляшкоподібною формою гаметангіїв, шийка яких дуже видовжена (рис. 2).

Популяції даного виду були виявлені у складі лишайників, а також як аерофітні водорості, що утворювали порошокподібний нальот на корі дерев. Популяції, виділені зі слані лишайників, досліджувалися нами лише в культурі. Морфологічні ознаки цих популяцій цілком узгоджуються з діагнозом *P. lagenifera*, наведеним у монографії Г. Принца [34].

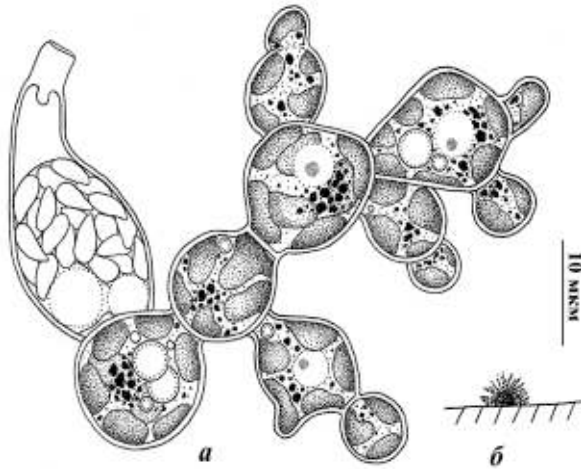


Рис. 2. *Printzina lagenifera* (Е.М. Hildebr.) R.H.Thomps. et Wujek: а — окрема нитка в культурі, б — загальний вигляд колонії на агаризованому середовищі

Fig. 2. *Printzina lagenifera* (E.M. Hildebr.) R.H.Thomps. et Wujek: а — individual filament in culture, б — general view of the colony on agarized medium

Місцезнаходження. Україна, АР Крим, Карадазький ПЗ, Туманова балка, аерофітні розростання на корі *Pyrus communis* L.; на вулканічних відслоненнях хребта Карагач, близько 200 м над р.м., фотобіонт лишайників *Dirina massiliensis* f. *sorediata* та *Roccella phycopsis*; урочище Монастирчик, на корі *Pyrus communis* L., фотобіонт лишайника *Arthonia radiata*; околиці Карадазького природного заповідника (ПЗ), г. Чукур-Кая, на корі *Pistacia*, фотобіонт лишайника *Opegrapha varia*.

Екологія та поширення. Тропічний вид, який, імовірно, був занесений до Європи разом із тепличними рослинами [34]. Трапляється на стінах, деревині, корі дерев тощо. Для території Європи відомий із Ірландії [36], Чеської Республіки, Фінляндії, Німеччини, Італії, Швеції [23]; Центральної Америки — Перу та Гаваїв [42]; Південної Америки — з Гайни, [23], Французької Гвіани [42]; Азії — з Китаю [24]; Австралії [33]. В Україні виявлений в оранжереях [5], на корі дерев у Канівському природному заповіднику (ПЗ) [4] та на вулканічних відслоненнях Карадазького ПЗ [1].

Примітка. Вид уперше виявлено як фотобіонт епілітних лишайників *Dirina massiliensis* f. *sorediata* і *Roccella phycopsis* та епіфлеодних — *Arthonia radiata*, *Opegrapha varia*.

***Trentepohlia annulata* Brand**

Від інших представників роду *Trentepohlia* вид відрізняється лійкоподібною формою зооспорангіїв, що утворюються на кінцівках висхідних ниток (рис. 3, а).

За морфологічними ознаками виявлені популяції дещо відрізнялися від діагнозу [5]. Так, за визначником максимальні розміри клітин сягають 24 мкм завширшки, тоді як максимальна ширина клітин, зареєстрована в нашому дослідженні, складала 26 мкм. У діагнозі мова йде про наявність у цього виду бічних або верхівкових гаметангіїв, тим часом ми спостерігали базальні гаметангії, розташовані при основі ниток (рис. 3, б). Усі інші морфологічні ознаки цілком збігаються з описом [5].

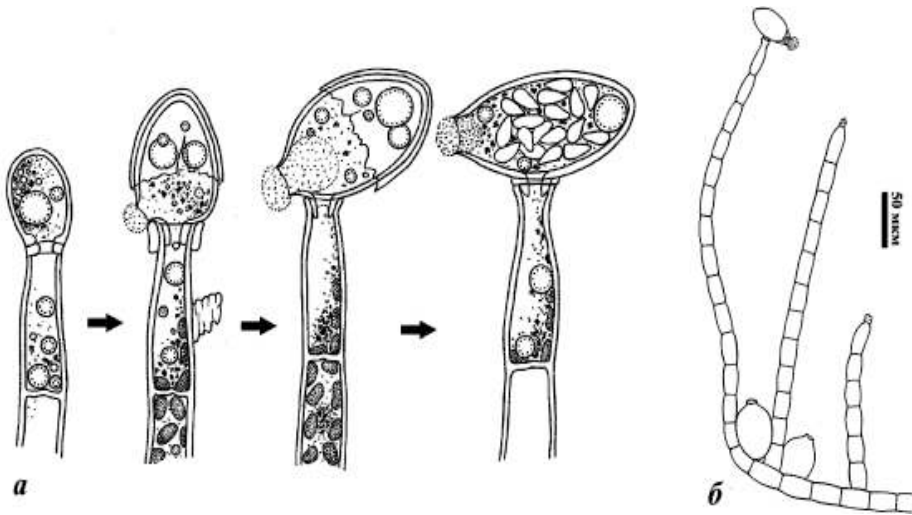


Рис. 3. *Trentepohlia annulata* Brand: *a* — формування зооспорангію, *б* — загальний вигляд нитки у природному стані
 Fig. 3. *Trentepohlia annulata* Brand: *a* — zoosporangium formation, *б* — general view of the filament in nature conditions

Популяція, яку ми знайшли як епіфіт лишайника *Dimerella pineti*, у природному матеріалі вирізнялася меншими розмірами (ширина ниток не перевищувала 15 мкм) і розташуванням зооспорангіїв, що формувалися термінально по два, а не по одному, як зазначено у визначнику [5].

Місцезнаходження. Україна, Закарпатська обл., Карпатський біосферний заповідник (БЗ), Угольський масив, околиці с. Мала Уголька, дорога на г. Менчул, 812 м над р.м., епіфіт лишайника *Placynthiella icmalea* (Ach.) Coppins et P. James, який зростає на пні; 572 м над р.м., аерофітні розростання водоростей на корі *Fagus sylvatica* L. Україна, Закарпатська обл., Карпатський БЗ, Широколужанський масив, 1127 м над р.м., фотобіонт лишайника *Strigula stigmatella*, що зростає на корі *Fagus sylvatica*; 776 м над р.м., епіфіт і фотобіонт лишайника *Dimerella pineti*, який зростає на корі *Fagus sylvatica*; аерофітні розростання водоростей на мертвій деревині. Україна, Київська обл., Національний природний парк (НПП) «Голосіївський», урочище Лісники, 102 м над р.м., аерофітні розростання водоростей на корі *Quercus robur* L.

Екологія та поширення. Вид розповсюджений у тропічних регіонах Старого та Нового Світу, з яких потрапив до областей із помірним кліматом через теплиці [34]. Був знайдений також у Латвії та Абхазії [5], Румунії [15], Китаї [24]. В Україні відомий із Чернівецької обл. [5].

Примітка. Наведені місцезнаходження *T. annulata* є новими для території України. Вид уперше наводиться як фотобіонт лишайників *Dimerella pineti* та *Strigula stigmatella*.

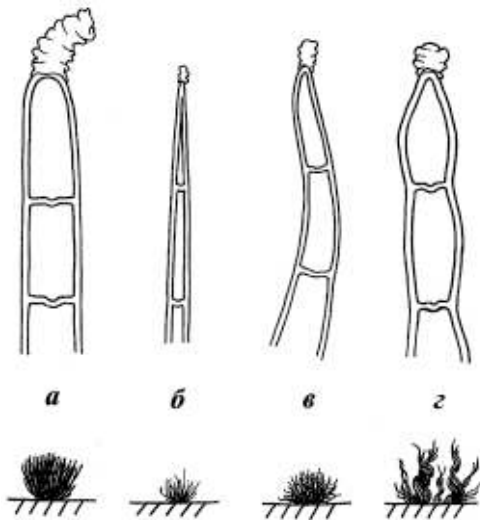


Рис. 4. Схематичне зображення термінальних клітин і загального вигляду колоній у природному стані чотирьох різновидностей *Trentepohlia aurea* (L.) C.F.P. Martius: *а* — *T. aurea* (L.) C.F.P. Martius var. *aurea*, *б* — *T. aurea* var. *acutata* Schmidle, *в* — *T. aurea* var. *lanosa* Kütz., *г* — *T. aurea* var. *tomentosa* Kütz.

Fig. 4. Schematic drawing of terminal cells and general view of the colonies in nature conditions of four varieties of *Trentepohlia aurea* (L.) C.F.P. Martius: *а* — *T. aurea* (L.) C.F.P. Martius var. *aurea*, *б* — *T. aurea* var. *acutata* Schmidle, *в* — *T. aurea* var. *lanosa* Kütz., *г* — *T. aurea* var. *tomentosa* Kütz.

Trentepohlia aurea* (L.) C.F.P. Martius var. *aurea

Від інших представників роду *Trentepohlia* різновидність відрізняється довгими багатоклітинними нитками, що сягають до 32 мкм завширшки, а також сильно розвинутими пектозними ковпачками та широко заокругленою формою кінцевих клітин (рис. 4, *а*).

Морфологічні та екологічні особливості виявлених популяцій цілком узгоджуються з діагнозом, наведеним Г. Принцем [34].

Місцезнаходження. Австрія, Штирія, скеля Сант-Радегунд, аерофітно на вапнякових відслоненнях у затінку, близько 800 м над р.м. Чеська Республіка, Крастіце, Прудкий потік, хребет Мокрий, пасмо Малого Снежніку, на камінні. Україна, Закарпатська обл., Карпатський БЗ, Широколужанський масив, 431 м над р.м., уздовж струмочка, аерофітно на валуні.

Екологія та поширення. *T. aurea* зростає у холодних, помірних і тропічних регіонах Північної та Південної півкулі. Відзначений як найпоширеніший вид роду *Trentepohlia* в Європі [34], де відомий із Австрії, Болгарії, Чеської Республіки, Словаччини, Данії, Франції, Німеччини, Ісландії, Італії, Латвії, Польщі, Іспанії, Росії, Швейцарії [44], Ірландії [35], Швеції, Норвегії, Великої Британії [23], Румунії [15]. Наводився для територій Північної та Південної Америки [23, 44], Африки [44]; островів Індійського океану [23], Азії — [24, 44], Австралії та Нової Зеландії [44], а також островів Тихого океану [44]. За даними Н.О. Мошкової [5], ця різновидність хоча і зростає в різноманітних умовах, але все ж таки трапляється переважно в гірських регіонах. Для території України наводився лише з Чернівецької обл.

Примітка. Виявлені нами місцезнаходження є новими для території України.

***Trentepohlia aurea* var. *acutata* Schmidle** (рис. 4, *б*)

За діагнозом виду [5, 34] максимальна ширина нитки становить 29 мкм,

а в наших дослідженнях вона не перевищувала 20 мкм. Інші морфологічні та екологічні особливості досліджених популяцій цілком узгоджуються з діагнозом [34].

У зв'язку з відсутністю у вітчизняних визначниках детального опису цього варієтету наводимо його нижче.

Залежно від умов місцезростання дернинкоподібна слань, що складається зі сланких і висхідних ниток, має яскраво-руде або жовто-зелене забарвлення. Висхідні нитки довгі, подекуди рясно розгалужені, до кінців помітно звужуються, кінці ниток загострені. Термінальні клітини несуть невеликі пектозні ковпачки, які також часто трапляються не тільки в термінальному положенні, а й у латеральному. Клітинна стінка виразно косошарувата. Хлоропласти численні, дископодібні. Цитоплазма заповнена гранулами гематохрому та краплинами олії. Ширина висхідних ниток становить 13,2—17,6 (19,8) мкм, сланких — 17—29 мкм. Гаметангії сферичні або брунькоподібні, 30—35 мкм завширшки, розташовуються по 2—3, зрідка по 1, базально, латерально або термінально, на коротких бічних гілочках. Звільнення гамет не спостерігалось. Зооспорангії термінальні, еліпсоїдні, 22 мкм завширшки, 26 мкм завдовжки, розташовані поодинокі або по два, на субспорангіальних гачкоподібних клітинах. Зооспори не спостерігалися.

Місцезнаходження. Австрія, Штирія, скеля Сант-Радегунд, на вапнякових відслоненнях у затінку, близько 800 м над р.м. Україна, АР Крим, Карадазький ПЗ, на вулканічних відслоненнях скелі Малий Карадаг, близько 400 м над р.м.

Екологія та поширення. Досі ця різновидність була відома лише з кори дерев у Східній Індії [34].

Примітка. *T. aurea* var. *acutata* вперше наводиться для території Європи (Австрія) та України (АР Крим).

***Trentepohlia aurea* var. *lanosa* Kütz.** (рис. 4, в)

Морфологічні та екологічні особливості виявлених популяцій цілком узгоджуються з даними діагнозу, наведеного Г. Принцем [34].

У зв'язку з відсутністю цієї різновидності у вітчизняних визначниках нижче наводимо його детальний опис.

Слань у формі дернинки, залежно від умов зростання — рудого, золотисто-жовтого або зеленуватого кольору. Сланкі нитки відсутні. Висхідні нитки, які часто починаються з гаметангіїв, дещо закручені та до верхівок значно звужуються, завширшки 11—26 мкм. Галуження ниток спорадичне. Термінальні клітини часто мають пектозні ковпачки. Клітинна оболонка косошарувата, 2—4 мкм завтовшки. Хлоропласти численні, дископодібні. Цитоплазма заповнена гранулами гематохрому та краплинами олії. Як правило, у природному матеріалі трапляються або зооспорангії, або гаметангії. Останні термінальні, латеральні або інтеркалярні, сферичної або брунькоподібної форми, 22 мкм у діаметрі або до 44 мкм завдовжки та 35 мкм завширшки. Гамети не спостерігалися. Зооспорангії, що розміщуються по 1—2 на верхівках висхідних ниток, складаються з

гачкоподібної субспорангіальної клітини (завдовжки до 50 мкм, завширшки до 30 мкм) та власне спорангію (діаметр 19—22 мкм). Зооспори не спостерігалися.

Місцезнаходження. Німеччина, Мюнхен, Ботанічний сад, на сходах, біля центрального входу до Ботанічного музею. Україна, Закарпатська обл., Карпатський БЗ, Угольський масив, на камінні.

Екологія та поширення. Ця різновидність зростає переважно на скелях і великих валунах. Відома лише з Німеччини (Вальденбург) [21].

Примітка. Ми навели нове місцезнаходження даної різновидності для території Німеччини (Мюнхен), а також перше місцезростання для території України.

***Trentepohlia aurea* var. *polycarpa* (Nees et Mont.) Hariot (= *T. flava* (Kütz.) De Toni)**

Різновидність характеризується довгими, розгалуженими нитками до 26 мкм завширшки, з широко заокругленою формою кінцевих клітин. Її характерною ознакою є особливе розташування гаметангіїв, які розвиваються на кінцях коротких бічних гілочок, що відходять від висхідних ниток під прямим кутом.

Морфологічні та екологічні ознаки виявленої популяції узгоджуються з діагнозом, наведеним у визначнику [5].

Місцезнаходження. Україна, АР Крим, Балаклавський р-н, околиці м. Севастополь, с. Колгоспне, на вапнякових відслоненнях.

Екологія та поширення. *T. aurea* var. *polycarpa* трапляється в гірських районах, на скелях і великих валунах. Відома з Чилі та Філіпін [19], Гавайських островів [40], а також Південної Африки [41]. В Україні відома з Криму (Алуштинський і Бахчисарайський райони) [5].

Примітка. Ми наводимо нове місцезнаходження даної різновидності для території АР Крим.

***Trentepohlia aurea* var. *tomentosa* Kütz.**

Для цієї різновидності характерна дернинкоподібна слань, що складається з довгих і товстих ниток, щільно переплетених, а іноді навіть «заплетених» у коси (рис. 4, з), а також брунькоподібна форма термінальних клітин. Морфологічні ознаки даної популяції цілком узгоджуються з діагнозом, наведеним Г. Принцем [34], проте спостерігаються певні відмінності щодо екологічної характеристики. Знайдена водорість зростала не тільки на камінні, але й на гілках дерев, які зростали поряд.

Місцезнаходження. США, Каліфорнія, околиці м. Монтерей, Національний ліс "Лос Падрес", на камінні та гілках дерева.

Екологія та поширення. Трапляється переважно в гірських районах, на скелях і валунах. Відома лише з гірського масиву Судети в Німеччині (Вальденбург) [21] і території Румунії [15].

Примітка. Наведене місцезнаходження різновидності є першим для Північної Америки.

***Trentepohlia jolithus* (L.) Wallr. var. *bovina* (Flot.) Rabenh.**

Слань коричневого кольору у вигляді порошкоподібної подушечки 2—3 мкм завтовшки. Нитки короткі, розгалужені, складаються з кулястих клітин діаметром 13—26 мкм. Зооспорангії та гаметангії мають простий вивідний отвір і виглядають як звичайні вегетативні клітини. Морфологічні та екологічні ознаки виявленої популяції узгоджуються з діагнозом, наведеним у визначнику [5].

Місцезнаходження. Україна, Івано-Франківська обл., Косівський р-н, околиці с. Космач, г. Грегит, на силікатних відслоненнях.

Екологія та поширення. Трапляється на камінні по берегах струмочків і річок. Варієтет відомий з України (Івано-Франківська та Чернівецька області), а також Кавказу (Абхазія) [5, 6].

Примітка. Наші дані підтверджують попередні знахідки цієї різновидності в Івано-Франківській обл.

***Trentepohlia odorata* (F.H. Wigg.) Wittr.**

Слань у вигляді порошкоподібного нальоту рудого кольору. Всі інші морфологічні ознаки та екологічні характеристики цієї популяції узгоджуються з видовим діагнозом [5]. Від решти представників роду даний вид відрізняється насамперед морфологією слані, що складається переважно з висхідних ниток, утворених кулястими або еліпсоїдними клітинами, які вкриті товстою шаруватою оболонкою (рис. 5). Термінальні клітини ниток мають невеликий пектозний ковпачок. Зооспорангії та гаметангії кулясті, за формою майже не відрізняються.

Місцезнаходження. Україна, Закарпатська обл., Тячівський р-н, околиці с. Велика Уголька, Карпатський БЗ, Угольський масив, 1121 м над р.м., на корі *Fagus sylvatica*. Україна, Львівська обл., Мостиський р-н, сосновий ліс, на корі *Pinus sylvestris* L.

Екологія та поширення. Вид трапляється переважно на стовбурах дерев, іноді — на скелях. Відомий із Західної Європи (Данія, Франція, Німеччина) [23], наводився для території Росії [5] та Австралії [33]. В Україні був знайдений у Карпатах (Чернівецька обл., Путильський і Вижницький райони) [5], а також на території Карпатського БЗ [9].

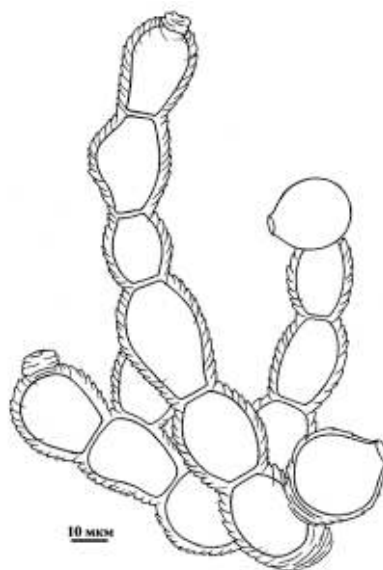
Примітка. Виявлений у Львівській обл. локалітет є новим місцезнаходженням даного виду на території України.

***Trentepohlia uncinata* (Gobi) Hansg.**

Від інших представників роду *Trentepohlia* вид відрізняється морфологією слані, яка складається з розгалужених ниток, сформованих кулястими клітинами, від яких відходять угору численні коротенькі висхідні нитки, утворені циліндричними клітинами. Термінальні клітини висхідних ниток на верхньому кінці часто розширені або несуть гачкоподібний зооспорангій. Морфологічні та екологічні ознаки цієї популяції цілком узгоджуються з діагнозом, наведеним у визначнику [5].

Рис. 5. *Trentepohlia odorata* (F.H.Wigg.) Wittr. — загальний вигляд у природному стані

Fig. 5. *Trentepohlia odorata* (F.H.Wigg.) Wittr. — general view in nature conditions



Місцезнаходження. Україна, Закарпатська обл., Тячівський р-н, Карпатський БЗ, Широколужанський масив — на корі *Abies alba* Mill. і *Fagus sylvatica*, Угольський масив — на корі *F. sylvatica*. Україна, Київська обл., Обухівський р-н, околиці м. Українка, поряд із болотом на корі гнилої *Betula pendula* Roth. Україна, Київська обл., НПП «Голосіївський», урочище Лісники, сосновий ліс, уздовж червоного маршруту, на гнилій деревині.

Екологія та поширення. Вид трапляється на стовбурах дерев, переважно біля їхньої основи, в рівнинних і гірських регіонах. Відомий із Німеччини (Шварцвальд), Чеської Республіки (Кркóноше) [21], а також Латвії і Росії [5]. В Україні наводився з Чернівецької обл. та Бахчисарайського р-ну АР Крим [5, 6].

Примітка. Виявлені нами локалітети є новими місцезнаходженнями даного виду на території України.

Автори висловлюють щире подяку канд. біол. наук Т.І. Михайлюк за допомогу під час підготовки статті до друку, а також канд. біол. наук О.В. Надєїній за надані зразки та всебічну підтримку в ході досліджень.

1. Войцехович А.О., Михайлюк Т.І., Дарієнко Т.М. Водорості наземних місцезростань хребта Карагач (Карадазький природний заповідник (Україна)) // Зб. наук. праць, присвяч. 95-річчю Карад. наук. ст. та 30-річчю Карад. природ. заповід. НАНУ / Під ред. А.В. Гаєвської, А.Л. Морозової. — Севастополь: Екосі-Гідрофізика, 2009. — С. 50—60.
2. Дарієнко Т.М., Войцехович А.О. Фотобіонти деяких лишайників з відслонень Гранітно-степового Побужжя // Укр. ботан. журн. — 2005. — **62**, № 2. — С. 190—202.
3. Дарієнко Т.М., Войцехович А.О., Кондратюк С.Я. Фотобіонти деяких представників родини *Teloschistaceae* // Укр. ботан. журн. — 2004. — **61**, № 2. — С. 49—59.
4. Михайлюк Т.І. Водоросли обрастаний каменистих субстратів с територій Каневского природного заповідника (Україна) // Альгологія. — 1999. — **9**, № 2. — С. 93—94.
5. Мошкова Н.О. Визначник прісноводних водоростей Української РСР. VI. Улотриксіві й кладофорові водорості. — К.: Наук. думка, 1979. — 500 с.

6. Мошкова Н.А. Альгосинузии болотных фитоценозов // Растительность Полесского заповедника / Под ред. Л.С. Балашова. — Киев: ВИНТИ, 1983. — 133 с.
7. Петлеваний О.А., Царенко П.М., Леванец А.А. *Chlorophyta* заповедников Украины // Альгология. — 2000. — **10**, № 3. — С. 282—304.
8. Разнообразие водорослей Украины / Под. ред. С.П. Вассера, П.М. Царенко. — Киев: 2000. — 310 с. (Альгология. — 2000. — **10**, № 4).
9. Царенко П.М., Ступіна В.В., Коваленко О.В. та ін. Водорості Карпатського біосферного заповідника // Біорізноманіття Карпатського біосферного заповідника. — К.: Інтеркоцентр, 1997. — С. 199 — 208, 593—606.
10. Abe K., Mihara H., Hirano M. Characteristic of growth and carotenoid accumulation of the aerial microalga *Trentepohlia aurea* in liquid culture // J. Mar. Biotechnol. — 1998. — **6**. — P. 53—58.
11. Abe K., Nishimura N., Hirano M. Simultaneous production of β -carotene, vitamin E and vitamin C by the aerial microalga *Trentepohlia aurea* // J. Appl. Phycol. — 1999. — **11** (4). — P. 331—336.
12. Ahmadjian V. The Lichen Symbiosis. — New York: John Wiley and Sons, Inc., 1993. — 250 p.
13. Bishoff H.W., Bold H.C. Some algae from enchanted rock and related algae species // Phycol. Stud. — 1963. — **6318**. — P. 1—95.
14. Brooks F. Plant-Parasitic Algae (*Chlorophyta: Trentepohliales*) in American Samoa // Pacific Science. — 2004. — **58** (3). — P. 419—428.
15. Caraus I. The algae of Romania // Studii si Cercetari, Universitatea Bacau, Biologie, 2002. — **7**. — P. 1—694.
16. Chapman R.C. An assessment of the current state of our knowledge of the *Trentepohliaceae* // Systematics of the Green Algae / D.E.G. Irvine and D.M. John, eds. — New York: Academic Press, 1984. — P. 233—250.
17. Chapman R.C., Good B.H. Subaerial symbiotic green algae: interactions with vascular plant hosts // In Algal Symbiosis: A Continuum of Interaction Strategies, L.J. Goff, ed. — New York: Cambridge Univ. Press, 1983. — P. 173—204.
18. Chapman, R.L., Waters, D.A. Lichenization of the *Trentepohliales* // *Symbiosis* J. Seckbach, ed. — The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 2002. — P. 359—371.
19. De Wildeman E. Observations sur quelques formes du genre *Trentepohlia* Mart. // Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique — 1888. — **27**. — P. 136—140.
20. Ettl H., Gärtner G. Syllabus der Boden-, Luft-, und Flechtenalgen. — Stuttgart, Jena, New York: Gustav Fischer, 1995. — 710 S.
21. Fischer R. Die *Trentepohlia* Arten Mährens und West-Schlesiens. // Österr. Bot. Z. — 1922. — **LXXI**, 1—3. — S. 1—30.
22. Guzow-Krzeminska B. Photobiont flexibility in the lichen *Protoparmeliopsis muralis* as revealed by ITS rDNA analyses // Lichenologist. — 2006. — **38** (5). — P. 469—476.
23. Hariot P. Notes sur le genre *Trentepohlia* Martius // J. Bot. Paris. — 1889. — **3**. — P. 393—405.
24. Hu H., Wei Y. *The Freshwater Algae of China*. Systematics, Taxonomy and Ecology. — Peking: Science Press, 2006. — 1023 p.
25. Lemes-Da-Silva N.M., Branco L.H.Z., Necchi-Junior O. Corticolous green algae from tropical forest remnants in the northwest region of Sao Paulo State, Brazil // Revista Brasil. Bot. — 2010. — **33** (2). — P. 215—226.
26. López-Bautista J.M., Waters D.A., Chapman R.I. The *Trentepohliales* revised. Constancea, 2002. — [<http://bama.ua.edu/~jlopez/Trentrevisited.pdf>] (accessed in 2009).
27. López-Bautista J.M., Rindi F., Guiry M.D. Molecular systematics of the subaerial green algal order *Trentepohliales*: an assessment based on morphological and molecular data // International J. of System. and Evolution. Microbiol. — 2006. — **56**. — P. 1709—1715.

28. Matthews S., Tucker S., Chapman R. Ultrastructural features of mycobionts and trentepohliaceous phycobionts in selected subtropical crustose lichens // Bot. Gaz. — 1989. — **150** (4). — P. 417—438.
29. Mikhailyuk T.I. Terrestrial lithophilic algae in a granite canyon of the Teteriv River (Ukraine) // Biol. — 2008. — **63** (6). — P. 820—826.
30. Mukherjee R., Borah Sh.P., Goswami Bh.C. Biochemical characterization of carotenoids in two species of *Trentepohlia* (*Trentepohliales*, *Chlorophyta*) // J. Appl. Phycol. — 2010. — **22**. — P. 569—571.
31. Nelson S.C. *Cephaleuros* Species, the Plant-Parasitic Green Algae // Plant Disease. — 2008. — **43**. — P. 1—6.
32. Neustupa J. Aerophytic algae from the tropical rainforests of Peninsular Malaysia // Czech. Phycol., Olomouc. — 2001. — **1**. — P. 31—35.
33. Phillips J.A. Algae // Names and distribution of Queensland plants, algae and lichens / R.J.F. Henderson, ed. — Brisbane, 2002. — P. 228—244.
34. Printz H. Vorarbeiten zu einer Monographie der Trentepohliaceen // Nytt Magasin f. Naturv. — 1939. — **80**. — S. 10—209.
35. Rindi F., Guiry M.D. Diversity, life history, and ecology of *Trentepohlia* and *Printzina* (*Trentepohliales*, *Chlorophyta*) in urban habitats in western Ireland // J. Phycol. — 2002. — **38**. — P. 39—54.
36. Rindi F., Guiry M.D. Composition and distribution of subaerial algal assemblages in Galway City, western Ireland // Cryptogam., Algol. — 2003. — **24** (3). — P. 245—267.
37. Rindi F., López-Bautista J.M. New and interesting records of *Trentepohlia* (*Trentepohliales*, *Chlorophyta*) from French Guiana, including the description of two new species // Phycol. — 2007. — **46**. — P. 698—708.
38. Rindi F., Guiry M.D., Critchley A.T., Ar Gall E. The distribution of some species of *Trentepohliaceae* (*Trentepohliales*, *Chlorophyta*) in France // Cryptogam., Algol. — 2003. — **24**. — P. 133—144.
39. Rindi F., Menéndez J.L., Guiry M.D., Rico J.M. The taxonomy and distribution of *Phycopeltis* (*Trentepohliaceae*, *Chlorophyta*) in Europe // Cryptogam., Algol. — 2004. — **25** (1). — P. 3—17.
40. Rindi F., Sherwood A.R., Guiry M.D. Taxonomy and distribution of *Trentepohlia* and *Printzina* (*Trentepohliales*, *Chlorophyta*) in the Hawaiian Islands // Phycol. — 2005. — **44**. — P. 270—284.
41. Rindi F., Guiry M.D., López-Bautista J.M. New records on *Trentepohliales* (*Ulvoephyceae*, *Chlorophyta*) from Africa // Nova Hedwigia. — 2006. — **83**. — P. 431—449.
42. Rindi F., Lam D.W., López-Bautista J.M. Phylogenetic relationships and species circumscription in *Trentepohlia* and *Printzina* (*Trentepohliales*, *Chlorophyta*) // Molecular Phylogenetics and Evolution. — 2009. — **52**. — P. 329—339.
43. Salleh A., Milow P. Notes on *Trentepohlia dialepta* (Nylander) Hariot (*Trentepohliaceae*, *Chlorophyta*) and sporangia of some other species of *Trentepohlia* // Micronesica. — 1999. — **31** (2). — P. 373—378.
44. Sarma, P. The freshwater *Chaetophorales* of New Zealand // Beihefte Nova Hedwigia. — 1986. — **58**. — P. 1—169.
45. Thompson R.H., Wujek D.E. *Printzina* gen. nov. (*Trentepohliaceae*), including a description of a new species // J. Phycol. — 1992. — **28**. — P. 232—237.
46. Vóytsekhovich A.A., Kashevarov G.P. Pigment content of photosynthetic apparatus of green algae (*Chlorophyta*) — the photobionts of lichens // Intern. J. Algae. — 2010. — **12** (3). — P. 282—292.

Рекомендує до друку
П.М. Царенко

Надійшла 24.03.2011 р.

А.А. Войцехович, Л.В. Димитрова

Институт ботаники имени Н.Г. Холодного НАН Украины, Киев

НОВЫЕ И ИНТЕРЕСНЫЕ НАХОДКИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДОВ
PRINTZINA R.H. THOMPS. et WUJEK и *TRENTEPOHLIA* C.F.P. MARTIUS
(*TRENTEPOHLIACEAE*, *CHLOROPHYTA*)

В статье приведена информация о новых и интересных в флористико-экологическом аспекте таксонах родов *Printzina* R.H. Thomps. et Wujek и *Trentepohlia* C.F.P. Martius, которые входят в состав лишайников или формируют аэрофитные разрастания на разнообразных субстратах. *T. aurea* var. *lanosa* Kütz. впервые приводится для флоры Украины, *T. aurea* var. *acutata* Schmidle — для Европы, а *T. aurea* var. *tomentosa* Kütz. — для территории США. *Printzina lagenifera* (E.M. Hildebr.) R.H. Thomps. et Wujek впервые указана как фотобионт лишайников *Arthonia radiata* (Pers.) Ach., *Dirina massiliensis* f. *sorediata* (Müll. Arg.) Tehler, *Opegrapha varia* Pers. и *Roccella phycopsis* Ach. *Trentepohlia annulata* Brand впервые изолирована из лишайников *Dimerella pineti* (Schrad.) Vězda и *Strigula stigmatella* (Ach.) R.C. Harris. Приведены данные о местонахождении найденных видов, их распространении в Украине и мире, особенностях морфологии обнаруженных популяций, а также иллюстрации видов и их описания.

К л ю ч е в ы е с л о в а: *Printzina*, *Trentepohlia*, *новые находки*, *фотобионты лишайников*, *аэрофитные водоросли*.

А.О. Voytsekhovich, L.V. Dymytrova

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

NEW AND INTERESTING FINDINGS OF *PRINTZINA* R. H. THOMPS. et WUJEK AND
TRENTEPOHLIA C.F.P. MARTIUS TAXA (*TRENTEPOHLIACEAE*, *CHLOROPHYTA*)

The paper contains information about new and rare taxa of *Printzina* R.H. Thomps. et Wujek and *Trentepohlia* C.F.P. Martius indicated as lichen photobionts or aerophytic algae on different substrata. *T. aurea* var. *lanosa* Kütz. is a new record for Ukraine, *T. aurea* var. *acutata* Schmidle — for Europe, *T. aurea* var. *tomentosa* Kütz. — for the USA. *Printzina lagenifera* (E.M. Hildebr.) R.H. Thomps. et Wujek is found as photobiont in lichens *Arthonia radiata* (Pers.) Ach., *Dirina massiliensis* f. *sorediata* (Müll. Arg.) Tehler, *Opegrapha varia* Pers and *Roccella phycopsis* Ach. *Trentepohlia annulata* Brand was isolated from lichens *Dimerella pineti* (Schrad.) Vězda and *Strigula stigmatella* (Ach.) R.C. Harris. The data on locality and distribution as well as descriptions of some taxa are also adduced.

Key words: *Printzina*, *Trentepohlia*, *new findings*, *lichen photobionts*, *aerophytic algae*.