

БУРОВА О.В. (<https://orcid.org/0000-0002-4300-8075>)

Ин-т ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України,

вул. Терещенківська, 2, Київ 01601, Україна

olga_burova@yahoo.com

***PITHOPHORA ROETTLERI* (ROTH) WITTRUCK (*CHLOROPHYTA*) – НОВА ЗНАХІДКА НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ**

Реферат. Робота присвячена знахідці в Україні нитчастої зеленої водорості *Pithophora roettleri* (Roth) Wittrock. Вид виявлений у ставку парку «Феофанія» (м. Київ) у незначній кількості, в метафітоні, в стерильному стані. Необхідні для визначення до родового й видового рівнів стадії розмноження (акінети) отримані при зберіганні відібраної проби в кімнатних умовах. Наведено морфологічний опис знайдених зразків, мікрофотографії, характеристика місцезростання. Проаналізовано загальне поширення виду. Рід *Pithophora* Wittrock є теплолюбним, поширеним у субтропічних та тропічних умовах. Його зростання в помірній кліматичній зоні є нетиповим. Наша знахідка є другою на території України, а також одним з найпівнічніших місцезнаходжень цього виду у водоймах без штучного підігріву води.

Ключові слова: *Pithophora roettleri*, нова знахідка, Київ, Україна

Зелені нитчасті водорості роду *Pithophora* є представниками родини *Pithophoraceae* порядку *Cladophorales*. В межах роду було описано понад 40 видових та внутрішньовидових таксонів, які розрізняють переважно за формою, розмірами та розташуванням акінет, а також за розмірами вегетативних клітин і особливостями галузнення (Boedeker et al., 2012; Škaloud et al., 2018; Guiry, Guiry, 2023). Культуральні дослідження показали, що ці ознаки залежать від умов середовища зростання та віку таломів.

Надійшла до редакції 11.07.2023. Після доопрацювання 17.07.2023. Підписана до друку 28.08.2023.

Опублікована 20.09.2023

Ц и т у в а н н я : Бурова О.В. 2023. *Pithophora roettleri* (Roth) Wittrock (*Chlorophyta*) – нова знахідка на території України. *Альгологія*. 33(3): 240–246. <https://doi.org/10.15407/alg33.03.240>

Тому певний час визнавали лише два види – *P. oedogonia* (Montagne) Wittrock та *P. roettleri* (Pankow, Täuscher, 1980). Відрізнялися вони лише однією морфологічною ознакою – формою інтеркалярних акінет (акінети однакової форми у *P. oedogonia* та різної форми в межах одного талому в *P. roettleri*). Однак ця відмінність у формі акінет не завжди помітна (Ernst, 1908; Prescott, 1951; van den Hoek, 1959; Pankow, Täuscher, 1980; Skinner, Entwisle, 2004), а генетичні дослідження показали низьку варіабельність в межах роду (Boedeker et al., 2012). Тому зараз визнається лише один морфологічно пластичний значно поширений вид – *P. roettleri* (Boedeker et al., 2012; Škaloud et al., 2018; Guiry, Guiry, 2023).

Pithophora зустрічається переважно в неприкріпленому вигляді у стоячих, багатих на поживні речовини водах і може утворювати великі плаваючі мати (Entwisle, Price, 1992; Lembi, 2003; Boedeker et al., 2012; Lor et al., 2021).

Pithophora roettleri вважається субтропічним і тропічним видом, оскільки значно поширена в цих кліматичних зонах (Wittrock, 1877; Möbius 1895; Fritsch, 1907; Bourrelly, 1966; Boedeker et al., 2012; Couté et al., 2017; Guiry, Guiry, 2023). Також зустрічається в акваріумах та теплицях ботанічних садів (Wittrock, 1877; Šula, 1930; Pankow, Täuscher, 1980; John, 2002, 2011; Boedeker et al., 2012; Guiry, Guiry, 2023) або, наприклад, у каналі з теплою водою в Манчестері (Велика Британія) (John, 2002, 2011), у термальних водах Болгарії (Stoynova, Gärtner, 2004) (https://sagdb.uni-goettingen.de/detailedList.php?str_number=11.83).

Теплолюбність цього виду підтверджує й дослідження фотосинтетичної активності, яка збільшується з підвищенням температури та зростає навіть при температурі вище 30 °C (O'Neal et al., 1985). Водночас є низка відомостей про знахідки виду в природних умовах помірної зони. Так, у США він наводиться з території Великих озер (Prescott, 1962). У Європі виявлений, наприклад, в неглибокій водоймі в м. Пловдив, Болгарія, де розвивався масово, утворюючи акінети впродовж жовтня–січня при температурі 1–10 °C (Stoianov et al., 2011). Або у ставку (без підігріву води) ботанічного саду м. Вроцлава, Польща (Panek, 1977) та озері в Сербії (Simić, Đorđević, 2016). Також відома знахідка в Україні (Radzymovsky, 1963) у магістральному каналі Інгулецької зрошувальної системи (Баштанський, раніше Снігурівський, р-н Миколаївської обл.).

При дослідженні різноманіття зелених нитчастих водоростей у ставках парку «Феофанія» в одному з них ми виявили невеликі нитчасті розростання, що плавали на поверхні води поблизу берега. Камеральне опрацювання відібраного матеріалу проводили в день відбору, а також протягом наступних трьох місяців. Весь цей період проби зберігали в

затіненому місці при кімнатній температурі. В роботі застосовували мікроскопи PZO та Olympus BX-53 (об'єктиви $\times 3,2$, $\times 10$, $\times 20$, $\times 40$) з цифровою камерою Olympus LC-30. При ідентифікації виду використовували визначники (Moshkova, 1979; Škaloud et al., 2018).

У результаті опрацювання зібраного матеріалу виявлена зелена нитчаста водорість порядку *Cladophorales* родини *Pithophoraceae*. Досліджені нитки мали класичні ознаки цієї родини – розгалужені таломі з субтермінальним розташуванням гілок (в той час як для близької родини *Cladophoraceae* характерним є бічне або псевдодихотомічне галушення). Однак остаточне визначення до родового та видового рівнів стало можливим лише місяць потому, коли в умовах зберігання проби при кімнатній температурі на нитках сформувалися акінети, що є характерною ознакою роду *Pithophora* Wittrock з єдиним визнаним нині видом *Pithophora roettleri* (Roth) Wittrock (Boedeker et al., 2012; Škaloud et al., 2018).

Нижче наводимо морфологічний опис виявлених зразків *P. roettleri*.

Нитки темно-зелені, мало розгалужені. Гілки бічні, розташовані субтермінально (див. рисунок). Клітини дуже видовжені, циліндричні, 40,0–62,5 мкм завш., 785,0–1000,0 мкм завд. Акінети короткі в порівнянні з вегетативними клітинами, 187,0–264,0 мкм завд., 65,0–77,4 мкм завш., темного кольору, переважно поодинокі, рідше по дві (іноді по три) поряд, чергуються з довгими вегетативними клітинами, інтеркалярні та термінальні.

У вигляді скупчень ниток на поверхні води.

Місцезнаходження. Місто Київ, парк «Феофанія», ставок. 50°20'28.53"N 30°29'24.06"E. Температура води 23,3 °C, рН 7,8. Зібр. О.В. Бурова 07.07.2019 р.

Виявлена одноразово. При повторних (2019–2022 рр.) дослідженнях цієї водойми більше не траплялася.

Таким чином, наша знахідка є другою на території України, а також одним з найпівнічніших місцезнаходжень цього (суб)тропічного виду у водоймах без штучного підігріву води.

Можна припустити, що нові знахідки *Pithophora roettleri* у водоймах України можливі, але оскільки температурні умови не відповідають оптимуму розвитку виду, то масових розростань він не утворюватиме. При виявленні у вегетативному стані може залишатися без остаточного визначення або може бути сплутаним з представниками роду *Cladophora*, від яких відрізняється бідним галушенням (хоча є також бідно розгалужені кладофори) та, основне, субтермінальним розташуванням гілок.

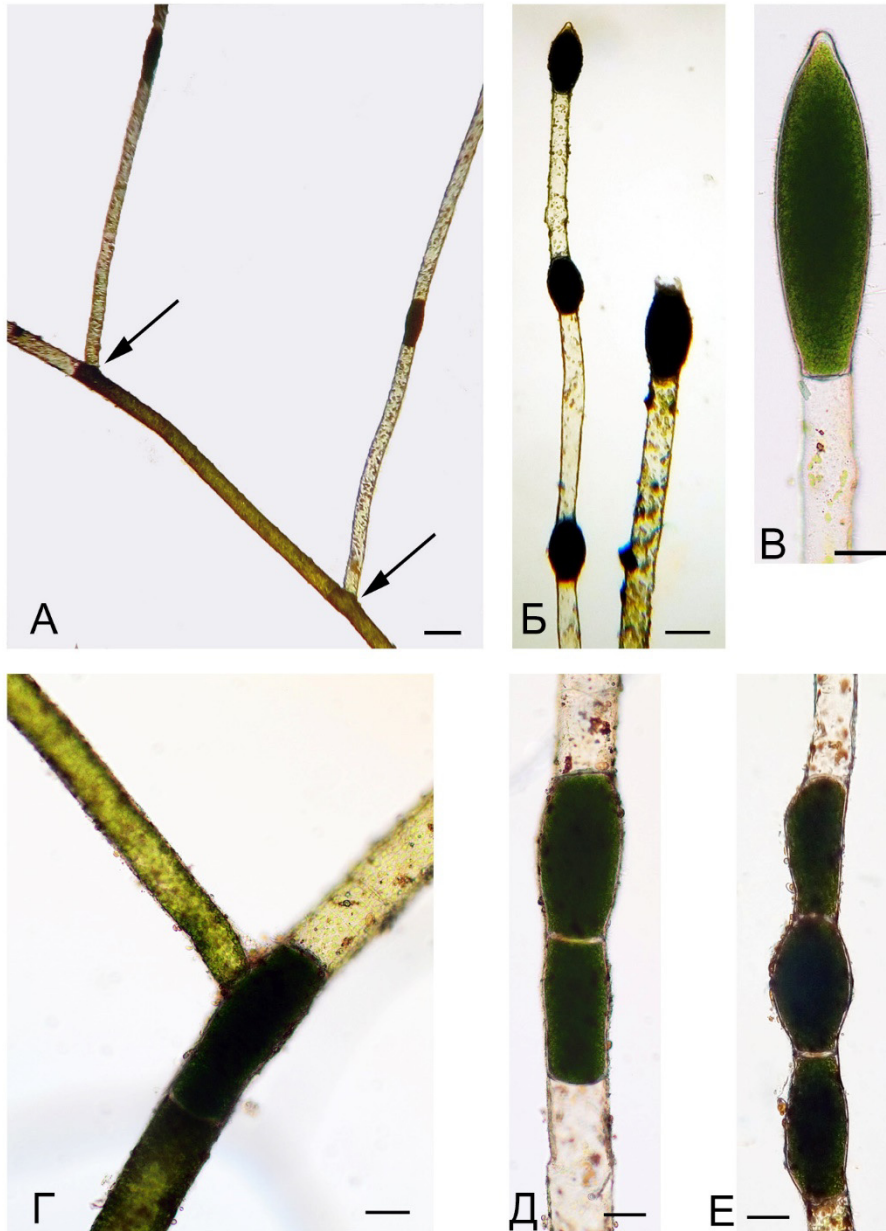


Рисунок. *Pithophora roettleri*: А – фрагмент талому з субтермінальним галуженням (стрілки) та інтеркалярними акінетами на початковій стадії формування; Б – фрагмент талому з термінальними та інтеркалярними акінетами; В – термінальна акінета; Г – інтеркалярна акінета з бічною гілкою; Д, Е – інтеркалярні акінети, розташовані по дві та три поряд. Масштаб: А, Б – 100 мкм, В–Е – 50 мкм

Список літератури

- Boedeker C., O'Kelly C.J., Star W., Leliaert F. 2012. Molecular phylogeny and taxonomy of the *Aegagropila* clade (Cladophorales, Ulvophyceae), including the description of *Aegagropilopsis* gen. nov. and *Pseudocladophora* gen. nov. *J. Phycol.* 48(3): 808–825. <https://doi.org/10.1111/j.1529-8817.2012.01145.x>
- Bourrelly P. 1966. *Les Algues D'eau Douce. I. Les Algues Vertes*. Paris: Boubée, Cie. 511 p.
- Couté A., Noël P., Perrette C. 2017. L'algue crin-de-cheval, *Pithophora roettleri* (Roth) Wittrock, 1877. In: *Muséum national d'Histoire naturelle*. [Ed.], 9 février 2017. Inventaire national du Patrimoine naturel. Pp. 1–7. <http://inpn.mnhn.fr>
- Entwisle T.J., Price I.R. 1992. New record of two potential weed species of freshwater macroalgae from Queensland. *Proc. R. Soc. Qld.* 102: 57–63.
- Ernst A. 1908. Beitrag zur Morphologie und Physiologie von *Pithophora*. *Ann. Jard. Bot. Buitenzorg.* 22: 18–29.
- Fritsch F.E. 1907. The subaerial and freshwater algae of the tropics. A Phytogeographical and Ecological Study. *Ann. Bot.* 21(82): 235–275.
- Guiry M.D., Guiry G.M. 2023. *AlgaeBase*. World electron. publ. Nat. Univ. Ireland, Galway. <http://www.algaebase.org/>
- John D.M. 2002. Order *Cladophorales*. In: *The freshwater algal flora of the British Isles: An identification guide to freshwater and terrestrial algae*. Cambridge: Univ. Press. Pp. 468–470.
- John D.M. 2011. Order *Cladophorales*. In: *The freshwater algal flora of the British Isles: An identification guide to freshwater and terrestrial algae*. Eds D.M. John, B.A. Whitton, A.J. Brook. Sec. ed. Cambridge: Univ. Press. Pp. 557–564.
- Lembi C.A. 2003. Control of nuisance algae. In: *Freshwater algae of North America*. Eds J.D. Wehr, R.G. Sheath. San Diego: Acad. Press. Pp. 805–834.
- Lor B., Zohn M., Meade M.J., Cahoon A.B., Manoylov M.K. 2021. A morphological and molecular analysis of a bloom of the filamentous green alga *Pithophora*. *Water.* 13(6): 760. <https://doi.org/10.3390/w13060760>
- Möbius M. 1895. Beitrag zur Kenntnis der Algengattung *Pithophora*. *Ber. Dtsch. Bot. Ges.* 13: 356–361.
- Moshkova N.O. 1979. *Ulotrichales. Cladophorales*. In: *Identification manual of algae of Ukrainian SSR*. VI. Kyiv: Nauk. Dumka. 500 p. [Мошкова Н.О. 1979. Улотрихсові водорості — *Ulotrichales*. Кладофорові водорості — *Cladophorales*. В кн.: *Визначник прісноводних водоростей Української РСР*. Вип. VI. Київ: Наук. думка. 500 с.].
- O'Neal S.W., Lembi C.A., Spencer D.F. 1985. Productivity of the filamentous alga *Pithophora oedogonia* (*Chlorophyta*) in Surrey Lake, Indiana. *J. Phycol.* 21(4): 562–569. <https://doi.org/10.1111/j.0022-3646.1985.00562.x>

- Panek E.S. 1977. O występowaniu *Pithophora oedogonia* (Mont.) Wittr. var. *polyspora* Rendle et West fil. (*Cladophoraceae*) w stawie wrocławskiego Ogrodu Botanicznego. *Fragm. Florist. Geobot.* 22(1–2): 255–260.
- Pankow H., Täuscher L. 1980. Über eine *Pithophora*-Art aus den Gewächshäusern des Botanischen Gartens in Rostock. *Nova Hedw.* 33: 465–474.
- Prescott G.W. 1962. Algae of the western Great Lakes area, exclusive of desmids and diatoms. *Cranbrook Inst. Sci. Bull.* 31: 1–946.
- Radzymovsky D.O. 1963. On a find of *Pithophora kewensis* Wittr. (?) in Ukraine. *Ukr. Bot. J.* 20(5): 44–47. [Радзимовський Д.О. 1963. Про знаходження зеленої водорості *Pithophora kewensis* Wittr. (?) на Україні. *Укр. бот. журн.* 20(5): 44–47].
- Simić S., Đorđević N. 2016. First record of *Pithophora oedogonia* (Montagne) Wittrock (*Pithophoraceae*) in Aleksandrovac Lake, Serbia. In: *12th Symposium on the Flora of Southeastern Serbia and Neighboring Regions* (Kopaonik, 16–19 June, 2016). *Book Abstracts.* Univ. Niš. P. 60.
- Škaloud P., Rindi F., Boedeker C., Leliaert F. 2018. *Chlorophyta: Ulvophyceae*. In: *Süßwasserflora von Mitteleuropa. Freshwater flora of central Europe*. Bd 13. Ed. L. Krienitz. Berlin: Springer Spektr. Pp. 1–289.
- Skinner S., Entwisle T.J. 2004. Non-marine algae of Australia: 6. *Cladophoraceae* (Chlorophyta). *Telopea.* 10(3): 731–748.
- Stoianov P., Kiryakov I., Mladenov R., Teneva I. 2011. Notes on the morphology and ecology of *Pithophora oedogoniana* (Montagne) Wittrock (*Cladophorales*, *Chlorophyta*). *Trav. Sci. Univ. Plovdiv, Plantarum.* 41(6): 69–78.
- Stoyneva M.P., Gärtner G. 2004. Taxonomic and ecological notes to the list of green algal species from Bulgarian thermomineral waters. *Ber. Nat.-Med. Verein Innsbruck.* 91: 67–89.
- Šula J. 1930. *Pithophora pragensis*, eine neue *Pithophora* aus Prager Aquarien. *Preslia.* 9: 22–25.
- van den Hoek C. 1959. Caribbean fresh and brackish water *Chlorophyta*. *Blumea.* 9(2): 590–625.
- Wittrock V.B. 1877. On the development and systematic arrangement of the *Pithophoraceae*, a new order of algae. *Nova Acta Reg. Soc. Sci. Upsal.* 3: 1–80.

Burova O.V. (<https://orcid.org/0000-0002-4300-8075>)

M.G. Kholodny Institute of Botany, NAS of Ukraine,
2 Tereshchenkivska Str., Kyiv 01601, Ukraine

PITHOPHORA ROETTLERI (ROTH) WITTRÖCK – NEW RECORD IN THE TERRITORY OF UKRAINE

The paper deals with the record of *Pithophora roettleri* (Roth) Wittrock in Ukraine. The filaments of the species were found in a pond in the Feofania Park in Kyiv, where they were present in small

quantities in metaphyton in a sterile condition. The reproductive stages (akinets) which are required for identifying these filaments to the generic and species levels were obtained during storage of the selected sample under room conditions. A morphological description of the identified specimens, photomicrographs, characteristics of location are given. The general distribution of the species was analyzed. The genus *Pithophora* Wittrock is thermophilic, widespread in subtropics and tropics. Its growth in the temperate climate zone is atypical. Our record is the second one from the territory of Ukraine, as well as one of the northernmost locations of this species in reservoirs without artificial water heating.

Key words: *Pithophora roettleri*, new record, Kyiv, Ukraine