ISSN 0868-854 (Print); ISSN 2413-5984 (*Online*).
Algologia. 2021. 31(*3*): *271–278*
https://doi.org/10.15407/alg31.03.271

Знахідка діатомової водорості *Cymbella australica* (A.Schmidt) Cl. у водоймах м. Києва (Україна)

Ліліцька Г.Г.

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

Надійшла до редакції 25.05.2021. Після доопрацювання 14.06.2021. Підписана до друку 10.07.2021. Опублікована 22.09.2021

Реферат. При вивченні альгофлори м. Києва у деяких заплавних водоймах було знайдено діатомею *Cymbella australica*. Київська популяція цього виду мала певні розбіжності з діагнозом (Krammer, 2002) щодо розміру клітин та грубості тонкої структури, які зближували її з *C. tumida* (Bréb.) Van Heurck. Проте обриси стулок чітко відокремлювали київську популяцію *C. australica* від *C. tumida*. Запропоновано розширити діагноз *C. australica* та вважати обриси клітини єдиною дискримінаційною ознакою між *C. australica* та *C. tumida*.

Ключові слова: *Cymbella australica*, *Bacillariophyta*, дискримінаційні ознаки, обриси клітини, київська популяція

Вступ

При вивченні альгофлори м. Києва в деяких водоймах (рис. 1) було знайдено прісноводну діатомею *Cymbella australica* (A.Schmidt) Cl. Вона досить розповсюджена у світі й трапляється майже на всіх континентах: в Австралії (Day et al., 1995), Північній (Eberle, 1982; Poulin et al., 1995; Kociolek, 2005) та Південній Америці (Metzeltin, García-Rodríguez, 2012), Африці (Krammer, 2002), Азії (Lee et al., 1995; Edlund et al., 2001; Dorofeyuk, Kulikovskiy, 2012) тощо. Відомі її знахідки в Океанії: Новій Зеландії (Chapman et al., 1957; Harper et al., 2012) та Новій Гвінеї (Krammer, 2002). В Європі *C. australica* недавно відмічена в Румунії (Caraus, 2017).

© Ліліцька Г.Г., 2021

Cymbella australica належить до так званої tumida/mexicana[1] групи, для якої характерна одна стигма особливої будови (рис. 2: *2*, *4*, *6*, *8–10*). Зовні вона може знаходитися між проксимальними кінцями гілок шва (як у *C. mexicana* (Cl.) Krammer) або на центральному полі вентральної стулки (як у *C. australica* та *C. tumida*) (рис. 2, *5*, *7*). Для розмежування видів *C. australica* та *C. tumida* використовують такі дискримінаційні ознаки (Krammer, 2002): обриси стулок, розміри клітин та грубість тонкої структури стулок (= щільність ареол у штриху).

У київської популяції *C. australica* з цими ознаками повністю збігаються лише обриси клітин (див. таблицю). Це спонукає детальніше розглянути морфологічні ознаки *C. australica* (за діагнозом і київську популяцію) та *C. tumida*.

Матеріали та методи

Для дослідження використовували проби епіфітону, змиті з водопериці (*Myriophyllum* L.), куширу (*Ceratophyllum demersum* L.) та зелених нитчастих водоростей, знайдених у трьох водоймах м. Києва (затоки Верблюд, Матвіївська та заплавне озеро на північ від Матвіївської затоки) (див. рис. 1). Одночасно зі збором зразків вимірювали pH і температуру води. Проби відбирали навесні, влітку та восени протягом 2014–2016 рр. у водоймах на Трухановому острові та 07.09.2016 р. у затоці Верблюд. Загалом *C. australica* траплялася у 12 альгологічних зразках (іноді лише 1–2 екз.) з травня до листопада при температурі 20–24 ºC та pH 7,2–9,2.

Зразки підготовлено за стандартною методикою (Topachevskyi, Oksiyuk, 1960) з незначними змінами (зокрема збільшення терміну підготовки матеріалу) методом холодного випалювання (у насиченому розчині біхромату калію в концентрованій сірчаній кислоті) або кип’ятіння в концентрованій сірчаній кислоті з додаванням кількох кристаликів нітрату калію. У разі необхідності відпрацьований розчин кислоти заміняли на свіжий. Термін підготовки проби визначали за станом матеріалу. В цілому обміряно 53 стулки *C. australica* (довжину, ширину, їхнє співвідношення та кількість штрихів у 10 мкм). Для встановлення кількості ареол у 10 мкм використали 21 стулку.

Електронні мікрофотографії зроблено на скануючому електронному мікроскопі (СЕМ) JSM-6060LA. Роботу з фотографіями проводили в програмі Adobe Photoshop CS6. Ідентифікацію проводили за допомогою монографічної обробки роду *Cymbella* (Krammer, 2002).

---

[1] Назва групи (Krammer, 2002) – "tumidula/mexicana group", мабуть, є помилковою, оскільки до неї входить саме *Cymbella tumida*. Вид C. *tumidula* Grun., що є синонімом *C. affinis* Kütz., входить в іншу групу *Cymbella* C.Agardh.

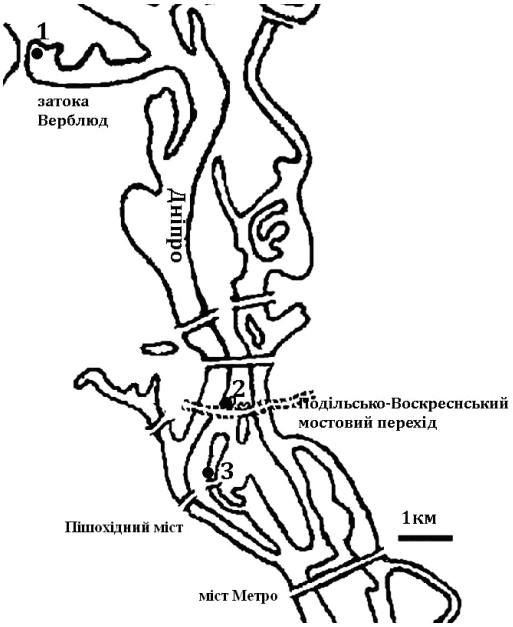

Рис. 1. Пункти відбору проб *Cymbella australica*: *1* – затока Верблюд; *2* – безіменна водойма (Труханів острів); *3* – Матвіївська затока поблизу містка (Труханів острів)

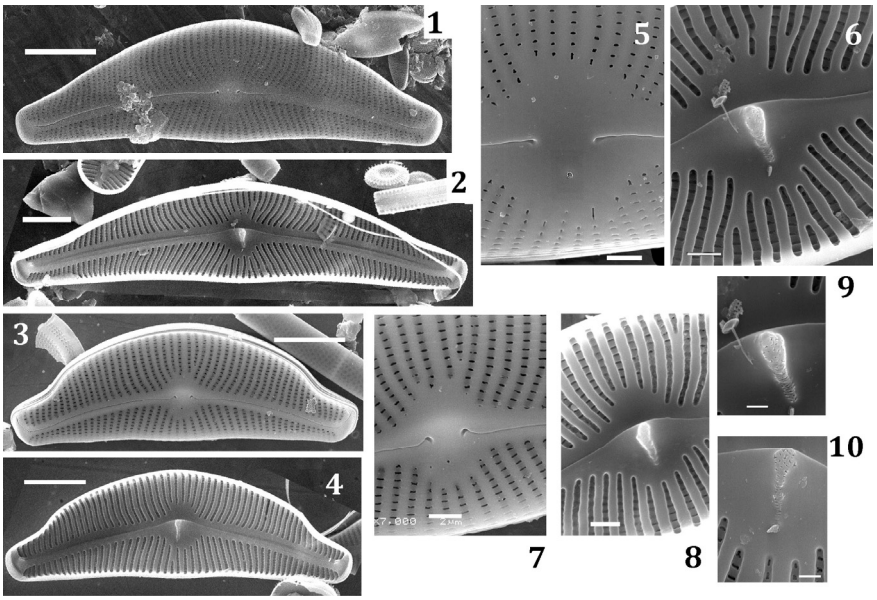

Рис. 2. Морфологія *Cymbella australica* (*1, 2, 5, 6, 9*) та *Cymbella tumida* (*3, 4, 7, 8*). Стулки зовні (*1, 3, 5, 7*) та зсередини (*2, 4, 6, 8–10*). Масштаб: *1–4* – 10 мкм, *5–8* – 2 мкм, *9, 10* – 1 мкм

Результати та обговорення

Обриси клітин київської популяції *Cymbella australica* повністю збігаються з діагнозом і чітко (без перехідних форм) відокремлюють її від *C. tumida* (див. таблицю, рис. 3, *1–6* та *7–11*). Інші ознаки, що певною мірою пов'язані з габітусом клітини (обриси кінців стулок, максимальне значення показника довжина/ширина клітини), та відношення розмірів центрального поля ширини стулки повністю збігаються з діагнозом (див. таблицю). Як видно з таблиці, максимальне відношення довжина/ширина у *C. tumida* менше за мінімальне у *C. australica*. Отже обриси клітини є надійною дискримінаційною ознакою для цих видів.

Розміри стулок (довжина та ширина) *C. australica* та *C. tumida* за діагнозом не перекриваються. Київська популяція якраз заповнює цей проміжок: нижні ліміти розмірів збігаються з верхніми *C. tumida*, верхні – з нижніми *C. australica* (див. таблицю).

Таблиця. **Співставлення ознак *Cymbella australica* та *C. tumida***

Ознака	*Cymbella australica*		*Cymbella tumida*
	Київська популяція	за: Krammer, 2002	за: Krammer, 2002
Обриси стулок	Помірно дорзовентральні, човникоподібно-ланцетні		Сильно дорзовент-ральні, широко напівелептичні
Кінці стулок	Не відтягнуті або ледь відтягнуті, широко заокруглені		Рострально відтягнуті
Розміри стулок:			
довжина (мкм)	(70,8)89–106(110)	100–142	35–95
ширина (мкм)	(15,3)18,5–20(22,6)	24–30	16–24
співвідношення довжина/ширина	(4,4)4,6–5,1(5,2)*	–	–
максимальне співвідношення довжина/ширина	5,1(5,2)*	5,1	4,0
Кількість штрихів у 10 мкм	(8)9–10 (біля середини) 12–13 (біля кінців)	7–8 (біля середини) 12–13 (біля кінців)	8–11 (біля середини) 12–13 (біля кінців)
Спрямованість штрихів на кінцях стулок	Конвергентні або паралельні	Слабко конвергентні** паралельні***	Слабко радіальні до паралельних
Кількість ареол у 10 мкм	(15)-18–20	12–15	14–19
Центральне поле	½ ширини стулки		½ – $^{1}/_{3}$ ширини стулки

* Відмічено один раз. ** За К. Краммером (Krammer, 2002). *** За П.Т. Клеве (Cleve, 1894).

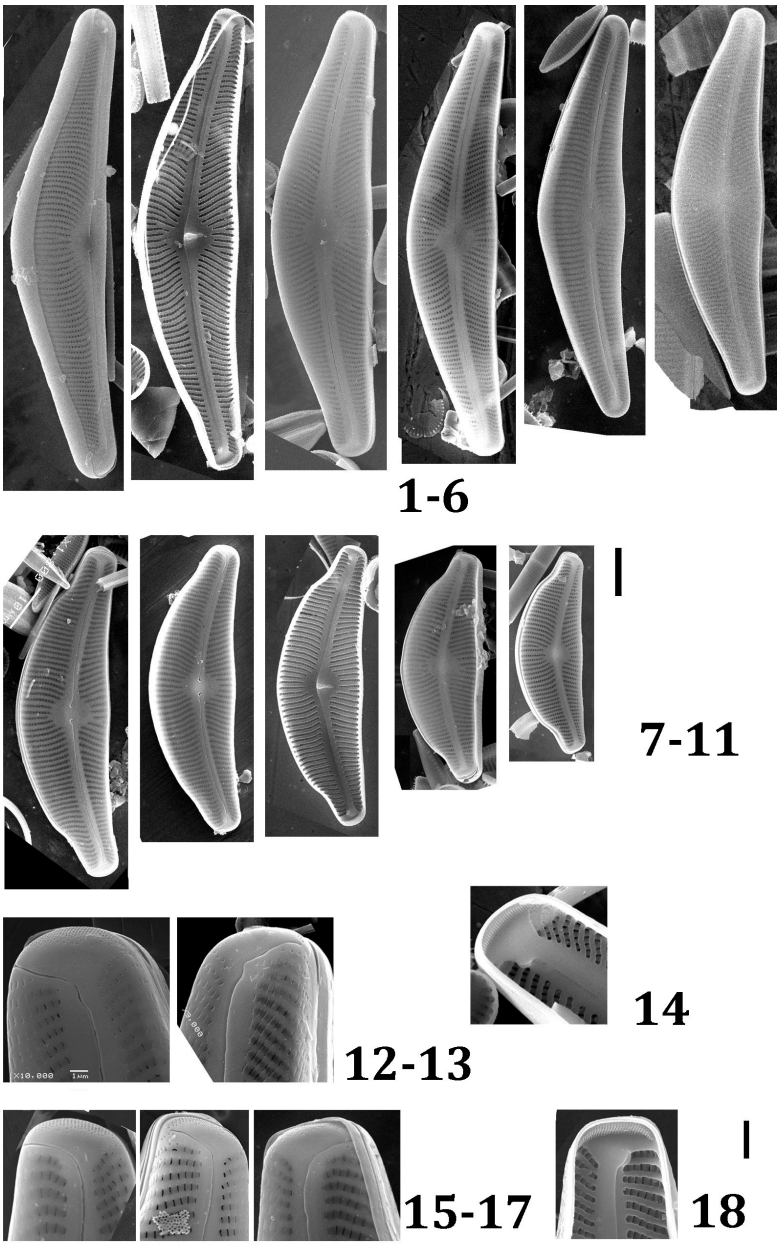

Рис. 3. Порівняння деяких ознак у київської популяції *Cymbella australica* (*1–6*, *12–14*) та *Cymbella tumida* (*7–11, 15–18*); *1–6, 7–11* – обриси стулок; *12, 13*, *15–17* – дистальні кінці шва; *14*, *18* – кінці стулок зсередини. Масштаб: *1–15* – 10 мкм, *12–18* – 2 мкм

Щільність штрихів посередині стулок у *C. australica* та *C. tumida* перекривається, утворюючи безперервний ряд. У київської популяції штрихи розташовані дещо густіше ніж за діагнозом. Це може бути пов’язано з меншими розмірами стулок. Встановлено, що у діатомей

щільність штрихів може зростати зі зменшенням розмірів стулок (Genkal et al., 2007; Kulikovskiy, 2007).

Щільність ареол у штриху *C. australica* та *C. tumida* перекривається, утворюючи безперервний ряд (див. таблицю). Це знижує цінність цієї ознаки як дискримінаційної. У київської популяції щільність ареол відповідає таким у *C. tumida* (таблиця). Тоді виникає питання про цінність цієї ознаки як дискримінаційної. Зазвичай такі ознаки, як кількість штрихів або ореол у 10 мкм використовують як додаткові.

Зсередини кінці стулок *C. australica* та *C. tumida* ідентичні (див. рис. 3, *14*, *18*). Зовні дистальні кінці гілок шва *C. australica* більш кущисті порівняно з такими у *C. tumida* (див. рис. 3, *12*, *13*, *15–17*). Більш кущисті кінці швів *C. australica* видно на фотографіях у монографії К. Краммера (Krammer, 2002). Проте зважати на цю ознаку, мабуть, не варто, оскільки, по-перше, невідома її цінність, по-друге – вона правомірна лише для електронно-мікроскопічних фото.

Таким чином, єдиною надійною дискримінаційною ознакою для розмежування *C. australica* та *C. tumida* є обриси стулок.

Вважаємо за доцільне доповнити діагноз *Cymbella australica* (Krammer, 2002) щодо розмірів стулок та щільності штрихів і ареол.

Ще однією ознакою є спрямованість штрихів. За авторським діагнозом П.Т. Клеве (Cleve, 1894) у *Cymbella australica* штрихи на кінцях стулки паралельні, за К. Краммером (Krammer, 2002) – слабко конвергентні. У київської популяції штрихи конвергентні або паралельні, іноді на дорзальному та вентральному боці стулки нахил штрихів відрізняється.

Cymbella australica та *C. tumida* безперечно є близькими за морфологією спорідненими таксонами, що мають спільне походження. Природно виникає питання про таксономічний статус *C. australica*. При великій морфологічній схожісті *C. australica* та *C. tumida* надання чи скасування статусу окремого виду *C. australica* викликає певні складнощі. Проте враховуючи дискретний характер обрисів форми стулок *C. australica* та *C. tumida*, *C. australica* принаймні є внутрішньовидовим таксоном.

Висновки

Єдиною надійною дискримінаційною ознакою видів *Cymbella australica* та *C. tumida* є обриси клітини і пов’язані з ними інші ознаки (форма кінців стулок, відношення ширина/довжина стулки).

Запропоновано доповнити діагноз *Cymbella australica*, що стосується розмірів стулок та щільності штрихів і ареол, врахувавши данні щодо київської популяції.

Автор висловлює щиру подяку операторам електронного мікроскопу Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного Н.С. Новиченко та А.В. Теребиленко за допомогу при роботі на СЕМ.

Список літератури

Caraus I. 2017. Algae of Romania. A distributional checklist of actual algae. Version 2.4. *Stud. Cerc. Biol.* 7: 1–1002.

Chapman V.J., Thompson R.H., Segar E.C.M. 1957. Check list of the fresh-water algae of New Zealand. *Trans. Roy. Soc. New Zealand*. 84: 695–747.

Cleve P.T. 1894. Synopsis of the naviculoid diatoms. Pt I. *Kongl. Svenska Vet.-Akad. Handl. Ser.* 26(2): 1–194.

Day S.A., Wickham R.P., Entwisle T.J., Tyler P.A. 1995. Bibliographic check-list of non-marine algae in Australia. *Flora Australia*. Suppl. Ser. 4: 1–276.

Dorofeyuk N., Kulikovskiy M. 2012. *Diatoms of Mongolia. Biological resources and natual condiitons of Mongolia*: Proc. Joint Russian-Mongolian Complex Biol. Exped. Vol. 59. Moscow: Inst. Ecol. Evol. RAN. 367 p.

Eberle M.E. 1982. Annotated list of diatoms reported From Kansas. *Fort Hayes Stud*. 64: 1–145.

Edlund M.B., Soninkhishig N., Williams R.M. Stoermer E.F. 2001. Biodiversity of Mongolia: checklist of diatoms, including new distributional reports of 31 taxa. *Nova Hedw*. 72(1–2): 59–90.

Genkal S.I., Kulikovskiy M.S. Stenina A.S. 2007. Variability of the main structural elements of the sash of some species. *Inland Wat. Biol.* (2): 20–25. [Генкал С.И., Куликовский М.С., Стенина А.С. 2007. Изменчивость основных структурных элементов створки некоторых видов. *Биол. внутр. вод*. (2): 20–25].

Harper M.A., Cassie Cooper V., Chang F.H., Nelson W.A., Broady P.A. 2012. In: *New Zealand inventory of biodiversity*. Vol. 3. *Kingdoms Bacteria, Protozoa, Chromista, Plantae, Fungi*. Christchurch: Canterbury Univ. Press. Pp. 114–163.

Kociolek J.P. 2005. A checklist and preliminary bibliography of the Recent, freshwater diatoms of inland environments of the continental United States. *Proc. California Acad. Sci.* 56(27): 395–525.

Krammer K. 2002. *Diatoms of Europe, diatoms of the European inland waters and comparable habitats*. Vol. 3. Ruggell: A.R.G. Gantner Verlag K.-G. 584 p.

Kulikovskiy M.S. 2007. *Bacillariophyta of some sphagnum bogs of the European part of Russia*: PhD. (Biol.) Abstract. St. Petersburg. 24 p. [Куликовский М.С. 2007. *Диатомовые водоросли некоторых сфагновых болот Европейской части России*: Автореф. дис. … канд. биол. наук. СПб. 24 с.].

Lee K., Choi J.K., Lee J.H. 1995. Taxonomic studies on diatoms in Korea. II. Check-list. *Korean J. Phycol.* 10(Suppl.): 13–89.

Metzeltin D., García-Rodríguez F. 2012. *Las diatomeas Uruguayas Segunda edición*. Uruguay: DIRAC Facult. Ciencias, Univ. Repúbl. 207 p.

Poulin M., Hamilton P.B., Proulx M. 1995. Catalogue des algues d'eau douce du Québec, Canada. *Can. Field-Natur.* 109: 27–110.

Topachevskyi O.V., Oksiyuk O.P. 1960. In: *Identification manual of freshwater algae of the Ukrainian RSR.*. Issue 11. Kyiv: Naukova Dumka. 412 p. [Топачевський О.В., Оксіюк О.П. 1960. Діатомові водорості – *Bacillariophyta.* У кн.: *Визначник прісноводних водоростей Української РСР*. Вип. 11. Київ: Наук. думка. 412 с.].

Підписала до друку О.М. Виноградова

Lilitska G.G. 2021. **The record of the diatom *Cymbella australica* (A.Schmidt) Cl. in water bodies of Kyiv (Ukraine)**. *Algologia*. 31(3): 271–278

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

The diatom *Cymbella australica* was found in some water bodies in research of the algaeflora of Kyiv. The Kyiv population of this species had some discrepancies with the diagnosis (Krammer, 2002) of cell size and coarse structure, which brought it closer to *C. tumida* (Bréb.) Van Heurck. However, the outlines of the sash clearly separated the Kyiv population of *C. australica* from *C. tumida*. It is proposed to expand the diagnosis of *C. australica* and to consider cell outlines as the only discriminatory feature between *C. australica* and *C. tumida*.

K e y w o r d s : *Cymbella australica*, *Bacillariophyta*, discriminatory feature, cell size, Kyiv population