

УДК 582.252

А.Ф. КРАХМАЛЬНЫЙИн-т ботаники им. Н.Г. Холодного НАН Украины,
ул. Терещенковская, 2, 01001 Киев, Украина**НОВАЯ НАХОДКА *THOMPSODINIUM INTERMEDIUM* (R.H. THOMPS.) BOURR. (*DINOPHYTA*) В УКРАИНЕ**

Найден редкий вид динофитовых водорослей *Thompsodinium intermedium* в планктоне оз. Бучак (июль 2009 г., Каневский р-н, Черкасская обл., Украина). Это второе упоминание вида для водоемов Украины. Впервые в Украине вид был обнаружен в 1966 г. в оз. Белом (Харьковская обл., окрестности биостанции Харьковского гос. ун-та). Упомянут для пресных водоемов США, Белиза (бывший Британский Гондурас) и Кубы. Приведены рисунки, описание, распространение, сравнение с морфологически близкими видами, уточнено систематическое положение вида (переведен из сем. *Gonyaulacaceae* в сем. *Peridiniaceae*). Предложена новая видовая комбинация *Thompsodinium pseudo-intermedium* (Couty et A. Ittis) Krachm. comb. nov.

Ключевые слова: Украина, *Dinophyta*, *Thompsodinium intermedium*, *Th. pseudo-intermedium*.

Введение

Thompsodinium intermedium (Basionym: *Peridinium intermedium* R.H. Thomps., 1950. *Lloydia* 13(4): 298, figs. 80–88) был описан Р. Томпсоном (Thompson, 1950) на основе изучения образцов динофлагеллят, собранных в июне 1950 г. из заполненной водой заброшенной шахты Ченат (штат Канзас, США). Он отнес новый вид к роду *Peridinium* Ehrenb. и указал для него следующие признаки: клетки овальные, сферические или угловатые, немного дорзовентрально сжатые. Хлоропласты бледные или коричневые. Стигма светло- или темно-красного цвета. Тека гладкая. Текальные швы заметны даже на живой клетке как «блестящие линии», особенно они хорошо видны на гипотеке. Границы пояса и борозды четкие. Брюшная поверхность гипотеки вогнутая. Текальная формула: четыре апикальные пластины (4'), три передние вставочные пластины (3a), шесть передних экваториальных (6''), пять задних экваториальных (5'''), одна задняя вставочная пластина (1p) и две антапикальные пластины (2'''). Эпитека симметричная, третья апикальная и вторая передняя вставочная пластины ромбические, соприкасаются или отделены друг от друга более-менее коротким швом, расположенным между первой и третьей передними вставочными пластинами.

Автор также отметил, что *P. intermedium* напоминает *P. keyense* Nygaard (Nygaard, 1926), но отличается от последнего симметричностью расположения апикальных и передних вставочных пластин, а также наличием шести, вместо семи, передних экваториальных пластин. В описании *P. keyense* (Nygaard, 1926, 208, fig. 32) указываются клетки 45–67 мкм дл. и 47–54 мкм шир., что заметно больше, чем у *P. intermedium*

© А.Ф. Крахмальний, 2011

(32–39 мкм дл. и 33–40 мкм шир.). Р. Томпсон подчеркнул, что найденный им вид имеет признаки трех родов динофлагеллят: у него есть три передние вставочные пластины, как у *Peridinium*; шесть передних экваториальных пластин, как у некоторых видов *Glenodinium* Ehrenb., и одна задняя вставочная пластина, как у рода *Gonyaulax* Diesing. Мы считаем, что за заднюю вставочную пластину у Р. Томпсон ошибочно принял необычно крупную нижнюю бороздчатую пластину (Sp).

Позднее было признано, что помещение Р. Томпсоном описанного им вида в род *Peridinium* было ошибочным: к роду *Peridinium* относят динофлагеллят с семью передними экваториальными пластинами, без задней вставочной пластины и общей текальной формулой: 1', (2а- 3а), 7'', 5''', 2'''. Поэтому П. Буррелли предложил для рассматриваемого вида новый род и назвал его в честь Р. Томпсона *Thompsonodinium* Bourg. (Bourrelly, 1970). Новый род был отнесен к сем. *Gonyaulacaceae* Gr. Lindem. (пор. *Peridinales* Haeckel) с текальной формулой: 4', 3а, 6''; 5''', 1р, 2'''. Это решение поддержало большинство специалистов, в т.ч.: К. Стармах (Starmach, 1974), Ю. Поповский и А. Пфиестер (Popovsky, Pfiester, 1990).

Thompsodinium intermedium (R.H. Thomps) Bourg. – редкий вид. До настоящего времени был известен из пресных водоемов США (Thompson, 1950; Carty, 1989, 1993, 1997; Белиза (Carty, Wujek, 2003) и Украины (Литвиненко, 1972; Матвієнко, Литвиненко, 1977). В Украине *Peridinium intermedium* был найден в 1966 г. в оз. Белом (Харьковская обл., окр. биостанции Харьковского гос. ун-та), в прибрежном планктоне, в зарослях тростника. Встречался при теплой погоде, после холодных дождливых дней. Наряду с *P. intermedium* в планктоне озера Белого активно развивались: *Ceratium hirundinella* (O. Müll.) Bergh, *Peridiniopsis quadridens* (F. Stein) Bourg., а также *Peridinium palustre* (Gr. Lindem.) M. Lefèvre. В 1970 г. *P. intermedium* был упомянут Ю. Поповским для Кубы (Popovsky, 1970). Однако мы считаем, что это было ошибочное определение: рисунки *P. intermedium*, приведенные в работе, посвященной динофлагеллятам Кубы, скорее всего, относятся к *Peridinium pseudo-intermedium* Couty et A. Ittis, описанному позднее из пресных водоемов Берега Слоновой Кости (Couty, Ittis, 1984).

Материалы и методы

Материалом для наших исследований послужили пробы фито планктона из оз. Бучак (Букринский п-ов, Каневский р-н, Черкасская обл., Украина; координаты: 49°51'58.73" сев. шир., 31°26'12.45" вост. долг.), отобранные в конце июня 2009 г.

Озеро Бучак представляет собой заброшенный глиняный карьер. Расположено на небольшом возвышении, несколько десятков метров западнее Каневского водохранилища, отделено от последнего перешейком. По форме немного вытянутое: 360 м дл., 200 м шир., дно

глинистое, максимальная глубина около десяти метров, сравнительно прозрачное, заполнено пресной водой, берега глинисто-песчаные, заросшие ивняком, акациями и другими широколиственными кустарниками и деревьями.

Пробы водорослей отбирали у берега планктонной сетью, среди зарослей высших водных растений и фиксировали раствором Люголя. Образцы изучали на световом микроскопе «Лабовал», с цифровой фотокамерой (x800). При определении динофлагеллят использовал методику просветления и расщепления теки с последующим подкрашиванием швов (Киселев, 1954; Okolodkov, 2008). Для обозначения и нумерации текальных пластин использовали систему А. Кофоид (Kofoid, 1909, 1911), для обозначения апикального порового комплекса перидиниевых – литературные данные (Togiumi, Dodge, 1993).

Результаты и обсуждение

В планктоне оз. Бучак найдено 4 вида динофлагеллят, принадлежащих порядку *Peridinales*: *Peridiniopsis elpatiewskyi* (Ostenf.) Bourg., *P. quadridens*, *P. cunningtonii* Lemmerm. и *Thomsodinium intermedium* (рис. 1). Первые два вида обычны для водоемов Украины и в планктоне озера встречались массово. Находки *P. cunningtonii*, и особенно *Th. intermedium*, носили единичный характер.

Поэтому основное внимание мы уделили *Th. intermedium*, для которого в Европе до сих пор было известно всего одно местонахождение (Литвиненко, 1972).

Клетки изученных нами экземпляров *Th. intermedium* (рис. 2) имели немного вытянутую, пятиугольную или даже ромбическую форму, что больше сближает их с образцами, найденными С. Карти (Carty, 1997: <http://.....>), чем с рисунками, приведенными в первоописании вида (Thompson, 1950). Клетки покрыты прочной оболочкой (текой). Пластины теки отделены друг от друга хорошо заметными поперечно-исчерченными швами шириной до 3 мкм. Эпитека симметричная, чаще коническая или даже колоколообразная (в авторском диагнозе клетки овальные), с крупной апикальной порой. Апикальный поровый комплекс (APC) до 4 мкм в диаметре, включает в себя достаточно крупную поровую пластину (Po) и очень маленькую канальную пластину (x), соединяющую поровую пластину с первой апикальной, и хорошо развитый поровый воротничок, образованный верхними частями апикальных пластин. Эпитека составлена шестью передними экваториальными пластинами (6'), тремя вставочными (3a) и четырьмя апикальными пластинами (1'). Пластины сравнительно толстые, окаймленные, ореолированные, с едва заметными продольными линиями, вероятно, образованными микробугорками и микропорами. Пластины 1', 3', 2a ромбовидные, образуют симметричный ряд, 2', 4' – равные, пятиугольные, также симметрично расположены относительно клеточной продольной оси. Такой же формы и также симметрично расположены вставочные пластины 1a и 3a. Пластины 3' и 2a, как правило, сопри-

касаются, в некоторых случаях их разделяет более или менее развитый шов между пластинами 1a и 3a.

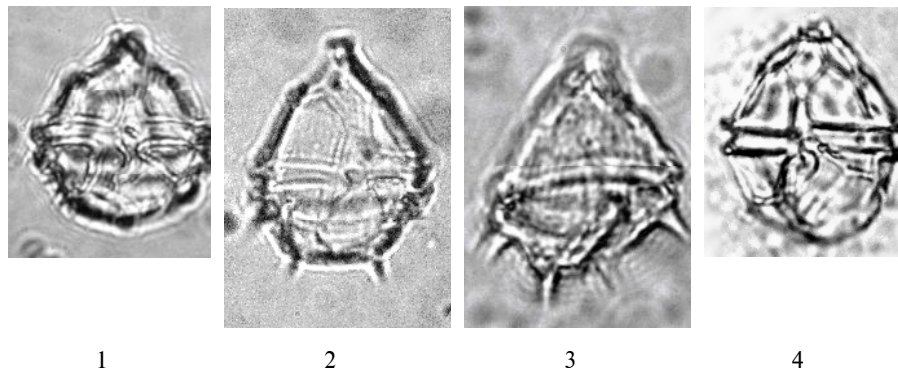


Рис. 1. 1 – *Peridiniopsis elpatiewskyi*; 2 – *P. quadridens*; 3 – *P. cunningtonii*; 4 – *Thomsodinium intermedium*

Гипотека равна или немного короче эпитеки, по форме чашеобразная, с вентральной стороны сильно вогнутая, составлена пятью постэкваториальными пластинами (5^{'''}), двумя неравными антапикальными пластинами (2^{'''}) и пластинами борозды. Из-за неравенства пластин гипотека асимметричная, к антапикальному концу пластина 1^{'''} суживается, иногда имеет небольшой шип.

Поясок центральный или немного смещен в сторону гипотеки, нисходящий, широкий (до 4 мкм), окаймленный, делит клетку на две почти равные половинки, составлен пятью пластинами (5C).

Борозда крупная, вогнутая, несимметричная, большая ее часть расположена на левой части гипотеки, состоит из четырех пластин: верхняя пластина (Sa) четырехугольная, частично заходит на эпитеку, граничит с 1', 6'', 1'' эпитеки с 1C, 5C пояска, а также Sd и Ss борозды. Правая бороздчатая пластина Sd трапециевидная, книзу клетки сужается, довольно крупная, соприкасается с пятой антапикальной 5^{'''} пластиной и бороздчатыми пластинами Sa, Ss и Sp. Левая бороздчатая пластина вогнутая, месяцеобразная или даже серпообразная, находится между пластинами Sa, Sd, Sp и первой постэкваториальной пластиной (1^{'''}). Особо тщательно мы изучили нижнюю бороздчатую пластину, которую Р. Томпсон (Thompson, 1950) и П. Буррелли (Borrelly, 1970) приняли за заднюю вставочную пластину 1p, в результате чего род *Thomsodinium* был отнесен к сем. *Gonyaulacaceae*. У исследованных нами экземпляров *Th. intermedium* нижняя бороздчатая пластина Sp необычно крупная, поэтому ее легко можно принять за заднюю вставочную пластину. Однако расположение пластины (она заполняет большую часть борозды), ее соседство с известными бороздчатыми пластинами Sd и Ss и пластинами гипотеки 1^{'''}, 1^{''''}, 2^{'''}, ее форма (как и все бороздчатые

пластины она вогнутая) не оставляют сомнения в том, что это не задняя вставочная пластина, а нижняя бороздчатая (Sp).

Общая текальная формула *Th. intermedium*, по нашим данным, имеет вид: 4', 3a, 6'', 6C, 4S, 5''', 2''', что согласуется с данными С. Карти (Carty, 1989). Размеры клеток найденных нами экземпляров *Th. intermedium* колебались: длина 39,6–46,2 мкм, ширина 29,0–41,8 мкм, высота эпитеки 19,8–22,4 мкм, высота гипотеки 13,2–17,6 мкм.

Таким образом, образцы *Th. intermedium* из оз. Бучак были немного крупнее, чем те, которые нашел Р. Томпсон. У изученных нами клеток *Th. intermedium* эпитека превышала аналогичные размеры гипотеки, в некоторых случаях эта разница составляла почти 10 мкм. Для сравнения, мы приводим рисунки *Th. intermedium* из оз. Бучак и *P. intermedium*, которые являются голотипом вида (см. рис. 2, 3, 4).

В результате проведенных исследований мы предлагаем переместить *Th. intermedium* из сем. *Gonyaulacaceae* в сем. *Peridiniaceae* Ehrenb.

Пор. **PERIDINIALES** Haeckel 1894

Сем. **PERIDINIACEAE** Ehrenb. 1831

THOMPSODINIUM Bourr. 1970

T. intermedium (R.H. Thomps.) Bourr. 1970

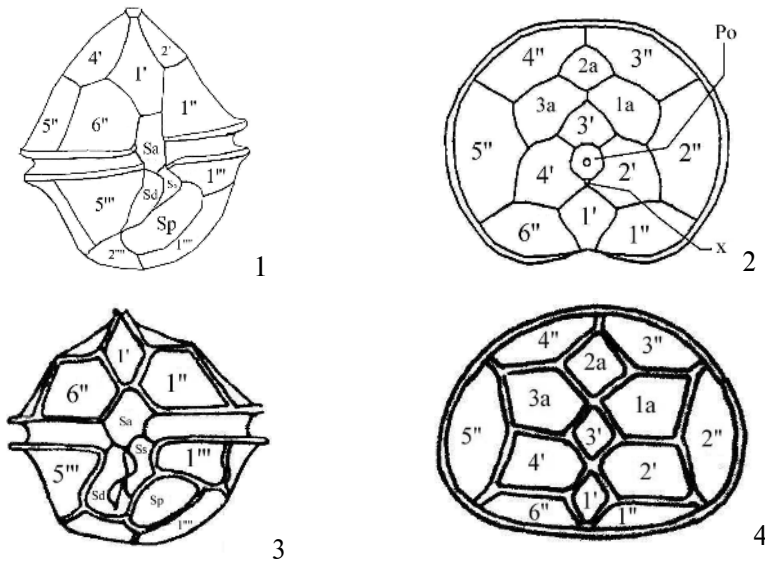


Рис. 2. 1–4 – *Thompsodinium intermedium*. 1, 2 – оригинальные рисунки; 3, 4 – R.H. Thompson (1950). 1, 3 – клетки с вентральной стороны, 2, 4 – с апикальной. 1'-4' – апикальные пластины, 1'-6' – передние экваториальные, Po – поровая и х – каналная, 1a-3a – передние вставочные, Sa – верхняя бороздчатая, Sd – правая, Ss – левая, Sp – нижняя бороздчатые, 1'''-5''' – задние экваториальные, 1''''-2'''' – антапикальные пластины

Иллюстрации и описание *Peridinium intermedium*, приведенные Ю. Поповским в работе, посвященной водорослям пресных водоемов острова Куба (Popovsky, 1970) и в его совместной с Л. Пфистер сводке по пресноводным динофлагеллятам (Popovsky, Pfiester, 1990), очень напоминают *P. pseudo-intermedium*, описанный из пресных водоемов Берега Слоновой Кости (Couty, Iltis, 1984). Рисунки и размеры клеток вида, приведенные Ю. Поповским в качестве *Th. intermedium* (см. Popovsky, 1970; p. 253, plate 30, figs. 2a, 2b. Popovsky, Pfiester, 1990; p. 214, figs. f, h), и *P. pseudo-intermedium*, настолько близки (рис. 3), что, по нашему мнению, их нельзя использовать для иллюстрации *Th. intermedium*. Хотя размеры, число текальных пластин и симметрия эпитеки у этих видов одинаковы, у *Th. intermedium*, в отличие от *P. pseudo-intermedium*, пластины 1a и 3a соединяются между собой или только в одном месте (Thompson, 1950), или на протяжении более или менее длинного шва. У *P. pseudo-intermedium* 1a и 3a разделены апикальной пластиной 3' и передней вставочной пластиной 2a, при этом форма пластин 3' и 2a пятиугольная, а не ромбическая, как у *Th. intermedium*, и они соединены друг с другом общим швом. Таким образом, нет основания считать возможным использование рисунков, приведенных Ю. Поповским, в качестве иллюстрации *Th. intermedium*.

По своей текальной формуле *P. pseudo-intermedium* не вписывается и в род *Peridinium* (у *P. pseudo-intermedium* шесть, а не семь, как у всех *Peridinium*, передних экваториальных пластин). Поэтому мы предлагаем перенести вид, найденный А. Куте и А. Илтисом (Couty, Iltis, 1984), также в род *Thompsodinium*, который соответствует текальной формуле *P. pseudo-intermedium*, и предлагаем новую таксономическую комбинацию:

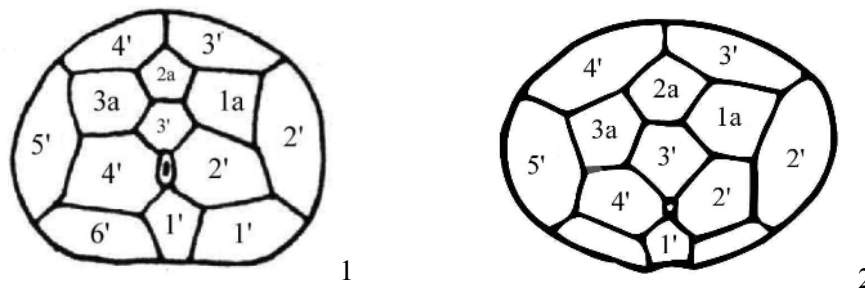


Рис. 3. Стрoение эпитеки. 1 – *Peridinium intermedium* (Popovsky, 1970); 2 – *P. pseudo-intermedium* (Couty, Iltis, 1984)

Thompsodinium pseudo-intermedium (Coute et Iltis) Krachm. comb. nov.

Basionym: *Peridinium pseudo-intermedium* Couty et Iltis, 1984. Rev. Hydrobiol. Trop. 17, N 1. – P. 55, 57, Pl. II, figs. 1–6, P. 62, Pl. VI, figs. 32–34.

Выводы

При изучении фитопланктона оз. Бучак мы обнаружили 4 вида динофитовых водорослей, среди которых выявлен редкий вид пресноводных панцирных динофлагеллят *Thompsodinium intermedium*. До настоящего времени вид известен лишь из США, Белиза и Украины. Более сорока лет *Th. intermedium* в водоемах Украины не встречался. Уточнено общее распространение *Th. intermedium* и его систематическое положение (он переведен из сем. *Gonyaulacaceae* в сем. *Peridiniaceae*). Предложена новая видовая комбинация динофитовых водорослей – *Thompsodinium pseudo-intermedium* (Couty et Iltis) Krachm. comb. nov.

- Киселев И.А. Определитель пресноводных водорослей СССР. Пирофитовые водоросли. 6. – М.: Сов. наука, 1954. – 212 с.
- Литвиненко Р.М. Пресноводные перидиниевые водоросли Украины. Дис. канд. биол. наук. – Харьков: ХГУ, 1972. – 182 с.
- Матвієнко О.М., Литвиненко Р.М. Визначник прісноводних водоростей Української РСР. III. Ч. 2. – К.: Наук. думка, 1977. – 386 с.
- Bourrelly P. Les algues d'eau douce. Initiation a la Systematique. III. Les Algues bleues et rouges Les *Eugleniens*, *Peridiniens* et *Cryptomonadines*. Collection "Faunes et Flores actuelles". 3. – Paris: Place Saint-Andre-des-Arts, 1970. – P. 37–102.
- Couty A., Iltis A. Mise au point sur la flore peridiniale (Algae, *Pyrrhophyta*) d'eau douce de Cote d'Ivoire // Rev. Hydrobiol. Trop. – 1984. – 17, N 1. – P. 53–64.
- Carty S. *Thompsodinium* and two species of *Peridiniopsis* (*Dinophyceae*): Taxonomic Notes Based on Scanning Electron Micrographs // Trans. Amer. Microscop. Soc. – 1989. – 108, N 1. – P. 64–73.
- Carty S. Contribution to the Dinoflagellate Flora of Ohio // Ohio J. Sci. – 1993. – 93, N 5. – P. 140–146.
- Carty S. 1997. <http://aves.net/algaeweb/thompson.htm>
- Carty S. *Dinoflagellates* // Freshwater Algae of North America Ecology and Classification. – Amsterdam, etc.: Acad. Press, 2003. – P. 685–714.
- Carty S., Wujek D. A New Species of *Peridinium* and New Records of Dinoflagellates and Silica-Scaled Chrysophytes from Belize // Carib. J. Sci. – 2003. – 39, N 1. – P. 136–139.
- Kofoed C.A. On *Peridinium steinii* Jorg., with a note on the nomenclature of the skeleton of the *Peridinidae* // Arch. Protist. – 1909. – 16. – P. 25–47.
- Kofoed C.A. *Dinoflagellata* of the San Diego region. IV. The genus *Gonyaulax*, with notes on its skeletal morphology and a discussion of its generic and specific characters // Unif. Calif. Publ. Zool. – 1911. – 8. – P. 187–286.
- Nygaard G. Plankton from lakes of the Malayan region. Vidensk. Med. Dansk Natur. Foren. Kobenhavn. – 1926. – 82. – P. 197–240.
- Okolodkov Y.B. *Protoperidinium* Bergh (*Dinophyceae*) of the National Park Sistema Arrecifal Veracruzano, Gulf of Mexico, with a key for identification // Acta Bot. Mexic. – 2008. – N 84. – P. 93–149.

- Popovsky J. Some Thecate Dinoflagellates from Cuba // Arch. Protist. – 1970. – **112**. – P. 252–258.
- Popovsky J., Pfiester L. *Dinophyceae (Dinoflagellida)* // Süsswasserflora von Mitteleuropa. Bd. 6. – Jena; Stuttgart: Gustav Fisher Verlag, 1990. – S. 272.
- Starmach K. *Cryptophyceae, Dinophyceae, Raphidophyceae* // Flora Słodkowodna Polski. T. 4. – Warszawa; Krakow: Panstw. Wydaw. Nauk., 1974. – 520 s.
- Thompson R.H. A new Genus and New Records of Fresh-water *Pyrrophyta* in the *Desmokontae* and *Dinophyceae* // Lloydia. – 1950. – **13**, N 4. – P. 277–299.
- Toriumi S., Dodge J.D. Thecal apex structure in the *Peridiniaceae (Dinophyceae)* // Europ. J. Phycol. – 1993. – **28**. – P. 39–45.

Получена 19.01.10

Рекомендовал к печати П.М. Царенко

A.F. Krakhmalny

N.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine,
2, Tereshchenkovskaya St., 01001 Kiev, Ukraine

NEW LOCATION *THOMPSODINIUM INTERMEDIUM* (R.H. THOMPS.) BOURR.
(*DINOPHYTA*) IN UKRAINE

A rare species of *Thomsodinium intermedium (Dinophyta)* was found in the plankton of Buchak Lake (July 2009, Kanev district, Cherkasy region, Ukraine). It is the second reference of this species for reservoirs of Ukraine. For the first time the species was registered in 1966 in Lake White (Kharkiv region, near the biological station of Kharkov State University). *Thomsodinium intermedium* was referred to freshwater reservoirs of the USA, Belize (formerly British Honduras) and Cuba. Figures, description, distribution, comparison with morphologically similar species are given. Systematic position of studied species (it has been transferred from the family *Gonyaulacaceae* to the family *Peridiniaceae*) was clarified. A new species combination of *Thomsodinium pseudo-intermedium* (Coutř et Iltis) Krachm. comb. nov. was proposed.

Key words: Ukraine, *Dinophyta*, *Thomsodinium intermedium*, *Th. pseudo-intermedium*.