

УДК 582.26:581.4

НОВЫЙ ДЛЯ МОРЕЙ РОССИИ ВИД ДИАТОМОВОЙ ВОДОРΟΣЛИ *THALASSIOSIRA TEALATA* TAKANO, 1980 (BACILLARIOPHYTA)

© 2024 г. М. А. Шульгина^{1,*} (ORCID: 0000-0002-4744-9230),
Д. И. Качур¹ (ORCID: 0009-0004-9612-2391)

¹Национальный научный центр морской биологии им. А.В. Жирмунского
(ННЦМБ) ДВО РАН, Владивосток, 690041 Россия

*e-mail: annekee@mail.ru

Поступила в редакцию 17.07.2023 г.

После доработки 09.10.2023 г.

Принята к публикации 15.10.2023 г.

В результате исследования фитопланктона прибрежных вод зал. Петра Великого Японского моря с помощью сканирующего электронного микроскопа была идентифицирована диатомовая водоросль *Thalassiosira tealata* Takano, 1980, впервые отмеченная в морях России. Получены штамм *T. tealata* и нуклеотидная последовательность гена 18S рДНК, используемая для молекулярно-генетического анализа. Приведено детальное описание вида, дополненное микрофотографиями и данными по его распределению.

Ключевые слова: диатомовые водоросли, *Thalassiosira tealata*, сканирующая электронная микроскопия, морфология, филогения

DOI: 10.31857/S0134347524010051

Несмотря на продолжительную историю изучения фитопланктона дальневосточных морей России, современные сведения о его видовом составе не могут считаться окончательными. Для Мирового океана в литературных источниках существует информация о более чем 200 видах *Thalassiosira* Cleve, 1873, тогда как в Японском море зарегистрировано лишь 36 видов этого рода (Шевченко, Шульгина, 2020; Guiry, Guiry, 2023). Род является одним из самых больших и трудных в идентификации среди диатомовых водорослей, в том числе из-за наличия большого количества мелкоразмерных представителей. Одним из таких видов является *Thalassiosira tealata* Takano, 1980, размер клеток которого составляет 5–12 мкм (Bérard-Therriault et al., 1987; Park et al., 2016). Согласно данным литературы, *T. tealata* является обитателем теплых прибрежных вод Тихого океана (Takano, 1995). Идентификация новых видов необходима для точной оценки биоразнообразия диатомовых водорослей в морях России.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Сбор проб фитопланктона на станциях в бухтах Житкова и Парис (северо-западная часть о-ва Русский) проводили в рамках мониторинговых исследований в 2020 г. Пробы воды собирали с горизонта 0.5 м при помощи 5-литрового батометра Нискина два раза в месяц круглогодично, всего было отобрано 27 проб. Температуру и соленость поверхностного слоя воды измеряли с помощью многопараметрического зонда HORIBA U-52G (HORIBA Advanced Techno Co, Япония). Наряду с рутинными исследованиями, неидентифицированные клетки рода *Thalassiosira* изолировали из свежей пробы воды под световым инвертированным микроскопом (СМ) Carl Zeiss AxioVert.A1 (Carl Zeiss Microscopy GmbH, Jena, Germany) (Andersen, 2005). Подробно метод выделения описан ранее (Schevchenko et al., 2022). Изучение морфологии панцирей *Thalassiosira* проводили с помощью сканирующего электронного микроскопа Carl Zeiss Sigma 300 (СЭМ) (Carl Zeiss Microscopy GmbH, Jena, Германия), материал готовили

по стандартной методике (Truby, 1997). Культуральный штамм *T. tealata* поддерживается в ресурсной коллекции Центра коллективного пользования “Морской биобанк” (<http://marbank.dvo.ru/index.php/ru/>).

Для получения тотальной ДНК из образцов *Thalassiosira* использовали набор ДНК-экстрат-2 (ООО “Синтол”). С помощью праймеров SSU_F (5'-KACCTGGTTGATCCTGCCAGT-3') и SSU_R (5'-TCACCTACGGAAACCTTGT-3') (Li et al., 2018) был амплифицирован фрагмент, фланкирующий консервативные домены 18S рДНК (далее 18S).

Реакционная смесь для ПЦР объемом 19 мкл включала 10 мкл AmpliTaq Gold 360 Master

Mix, 0.5 мкл Enhancer (Thermo Fisher Scientific), 1 мкл раствора тотальной ДНК, по 0.12 мкл (0.048 мМ) прямого и обратного праймеров и деионизированную воду до конечного объема. Термический алгоритм ПЦР, визуализация и очистка ампликонов, а также методика секвенирования и первичной обработки данных описаны ранее (Shevchenko et al., 2019).

Для филогенетического анализа в качестве референсной базы были привлечены последовательности *Thalassiosira*, *Conticribr* и *Skeletonema* из ГенБанк (табл. 1).

Конечная матрица для анализа состояла из 20 последовательностей от девяти видов *Thalassiosira* (включая одну последовательность,

Таблица 1. Информация об образцах, использованных в филогенетическом анализе для идентификации микроводорослей рода *Thalassiosira* по маркеру 18S

№	Вид	Название образца	Номер доступа в ГенБанке	Место сбора материала
1	<i>Skeletonema grethae</i>	—	AY684949	Тихий океан
2	<i>S. costatum</i>	CCAP1077/3	AY684941	—
3	<i>Conticribr weissflogii</i>	L1296	DQ514889	—
4	<i>C. weissflogii</i>	CCMP1010	DQ514879	Гольфстрим, Атлантический океан
5	<i>C. guillardii</i>	CCMP988	DQ514875	Северная Атлантика
6	<i>C. guillardii</i>	CC03-04	DQ514869	Клэм-Крик, Джорджия, США
7	<i>Thalassiosira pseudonana</i>	CCMP1335	AY485452	—
8	<i>T. profunda</i>	—	AM235383	—
9	<i>T. curviseriata</i>	—	AJ810859	—
10	<i>T. minima</i>	RCC2265	JN934676	Северный Ледовитый океан
11	<i>T. minima</i>	CCMP990	DQ514876	—
12	<i>T. concaviuscula</i>	—	AJ810857	—
13	<i>T. nordenskioldii</i>	CCMP 997	DQ093365	—
14	<i>T. nordenskioldii</i>	FB02-19	DQ514886	Залив Сан-Франциско, Калифорния, США
15	<i>T. tumida</i>	CCMP1469	DQ514883	Мак-Мердо, Южный океан
16	<i>T. tumida</i>	CCMP 1465	DQ093368	—
17	<i>T. tumida</i>	LA09-20	DQ514890	Пролив Дрейка, Южный океан
18	<i>T. minuscula</i>	CCMP1093	DQ514882	Тихий океан, Ла Жолла, Калифорния, США
19	<i>T. minuscula</i>	FB02-31	DQ514887	Зал. Сан-Франциско, Калифорния, США
20	<i>T. tealata</i>	ThZh031120-2	OR735490	Б. Житкова, о-в Русский, Японское море

СЭМ

полученную в данной работе), двух видов *Conticribra*, а также *Skeletonema costatum* (Greville) Cleve, 1873 и *S. grethae* Zingone, Sarno, 2005 в качестве внешней группы. Выравнивание нуклеотидных последовательностей и метод подбора оптимальной модели нуклеотидных замещений описаны в работе Шевченко с соавторами (Shevchenko et al., 2019). Длина матрицы после выравнивания составила 1716 п.о., длина полученной последовательности – 374 п.о.

Реконструкция филогенетических деревьев по методам MP, ML и NJ была выполнена в программной среде R 4.3.1 (R Core Team, 2023) с набором соответствующих функций (Shevchenko et al., 2019). Реконструкция деревьев по методу BI была выполнена в программе MrBayes 3.2.7a (Ronquist et al., 2012) на основе 1 000 000 поколений с двумя запусками четырех параллельных цепей Маркова с частотой выборки 1 на 100 поколений. Топология BI была принята как основная ввиду наиболее полного разрешения узлов.

Средние внутривидовые и межвидовые генетические расстояния с учетом коррекции по модели нуклеотидных замещений HKY+G были рассчитаны в программе MEGA X (Tamura et al., 2013).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Изучение полевого материала и клеток штамма ThZh031120-2 с помощью СЭМ позволило идентифицировать и составить детальное таксономическое описание нового для флоры морей России вида *T. tealata*.

Отдел BACILLARIOPHYTA

Класс MEDIOPHYCEAE

Порядок THALASSIOSIRALES

Семейство Thalassiosiraceae

Thalassiosira tealata Takano, 1980

СМ

Клетки в культуре образуют короткие цепочки, соединенные одним тонким тяжом, иногда одиночные (рис. 1а).

Панцирь цилиндрический, с пояса с закругленными углами, высотой 3–9 мкм ($n = 50$). Створки слегка выпуклые, с углублением в центре, 4.8–12 мкм в диаметре ($n = 56$).

На створке ареолы расположены в радиальных рядах, 33–40 в 10 мкм ($n = 35$). Близ края створки ареолы переходят в тангенциальные ряды. Форамены ареол от округлых до вытянутых (рис. 1б). В центре створки, рядом с центральной ареолой, размер которой в 1.5–2 раза больше, чем остальных ареол, один центральный вырост с опорами, наружная часть его в виде короткой трубки (рис. 1б) ($n = 35$). На границе с загибом створки кольцо равномерно расположенных краевых выростов с опорами, 4–5 в 10 мкм (4–12 на створке) ($n = 35$). Выросты в виде цилиндрических полых трубок, оканчивающихся на вершине двумя противоположно направленными крыловидными отростками, расположенными параллельно краю створки, утончающиеся кончики которых загибаются к наружной поверхности створки (рис. 1б, 1в). Ближе к центру от кольца краевых выростов с опорами, вблизи одного из них, находится двугубый вырост. Наружная трубка его немного (в 1.3–1.5 раза) тоньше краевых выростов с опорами (рис. 1) ($n = 35$). Загиб створки высокий, со структурой из 1–2 рядов вытянутых ареол, продолжающихся со створки, и гиалиновым полем. На внутренней поверхности створки центральный вырост с опорами в виде короткой трубки, окруженной тремя сателлитными порами; трубки краевых выростов с опорами короткие, с 4 сателлитными порами; двугубый вырост в виде щели, направленной радиально (рис. 1г) ($n = 35$). Крибрум занимает центральную часть ареолы, с 20–22 крибральными порами в 1 мкм, расположенными в прямых и косо пересекающихся рядах (рис. 1). Цингулум (поясковый ободок) состоит из открытых лигулятных элементов и включает вальвокопулу с тремя рядами округлых пор, 55–58 в 10 мкм; копулу с одним рядом более мелких пор, 75–77 в 10 мкм, и бесструктурные плевры (рис. 1е) ($n = 35$).

Распространение

Тихий океан: Внутреннее Японское море (Takano, 1980), зал. Калифорния (Hernández-Becerril, Tapia Peña, 1995), зал. Теуантепек (Aké-Castillo et al., 1999), прибрежные воды Кореи (Park et al., 2016), Южно-Китайское и Восточно-Китайское моря (Li et al., 2013, 2014).

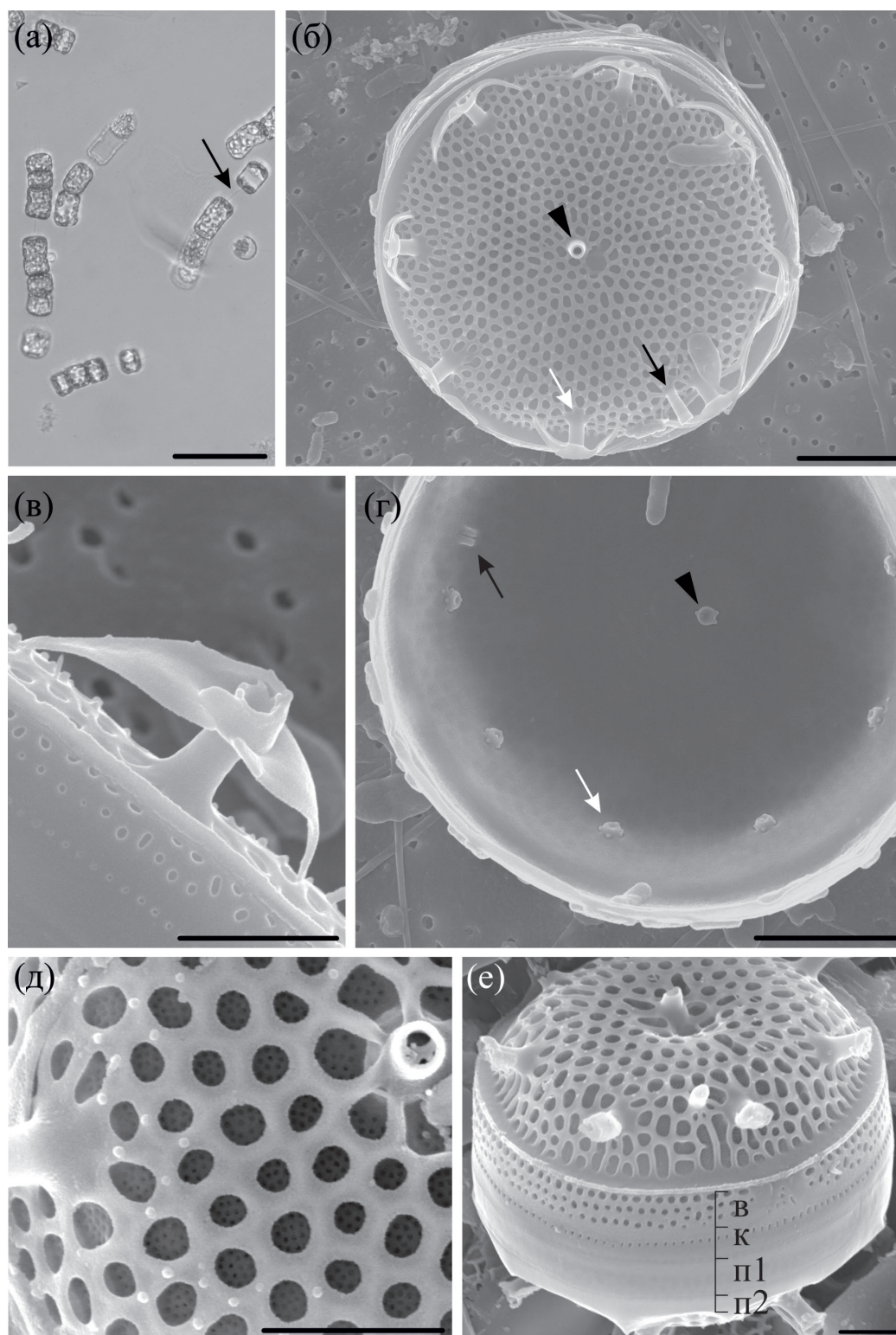


Рис. 1. *Thalassiosira tealata*. а – клетки объединены в цепочки (стрелкой указан тяж); б – общий вид створки (короткой стрелкой указан центральный вырост с опорами, белой стрелкой указан краевой вырост с опорами, черной стрелкой – двугубый вырост); в – краевой вырост с опорами; г – внутренняя часть створки (короткой стрелкой указан центральный вырост с опорами, окруженный тремя сателлитными порами; белой стрелкой указан краевой вырост с опорами, окруженный четырьмя сателлитными порами; черной стрелкой – двугубый вырост); д – часть створки, показывающая крибрум; е – поясковая зона, в – вальвокопула, к – копула, П1 и П2 – плевры; а – СМ, б–е – СЭМ. Масштаб: а – 20 мкм, б, в, д, е – 1 мкм, г – 2 мкм.

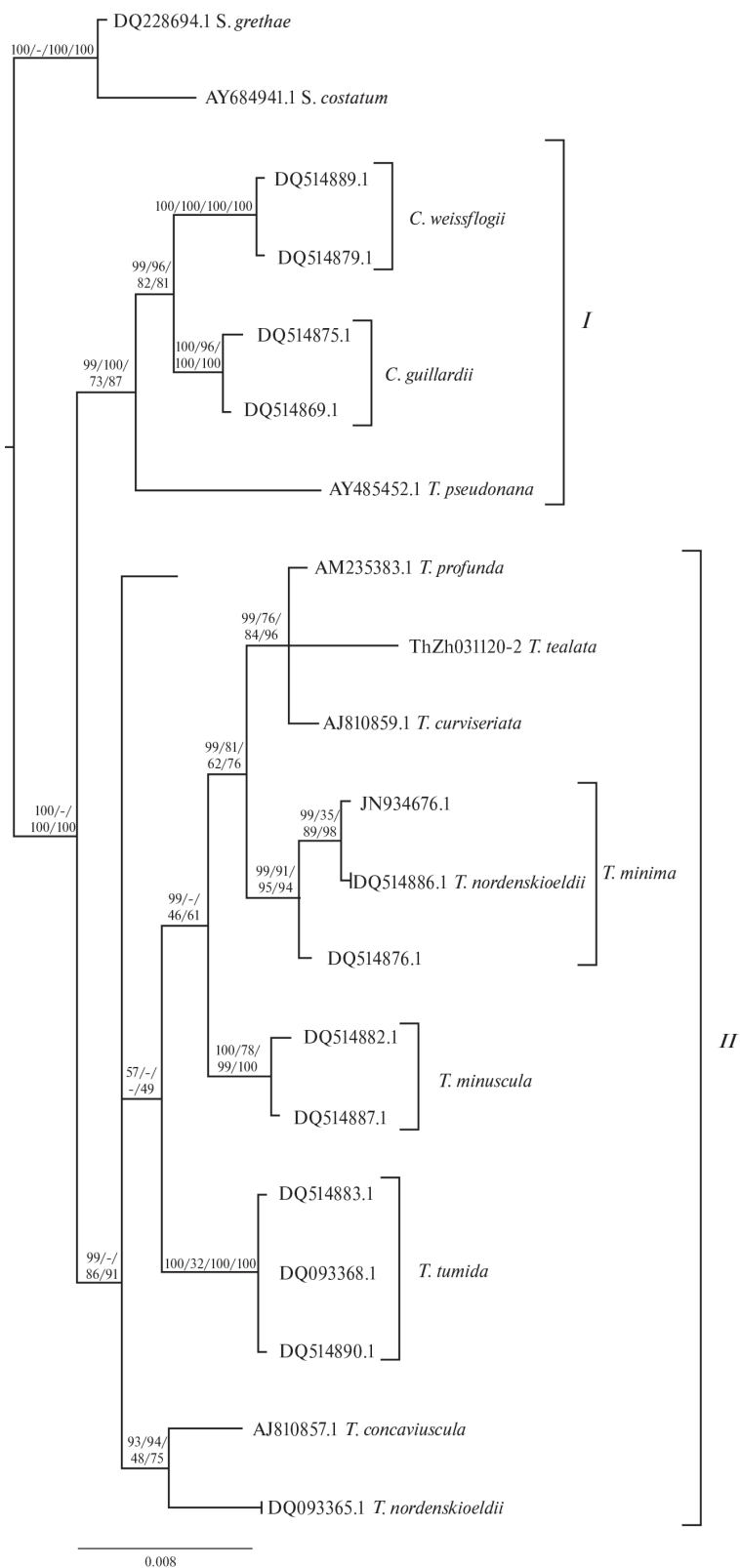


Рис. 2. Укорененное ВІ-дерево, показывающее филогенетические отношения между видами рода *Thalassiosira*. Реконструкция дерева основана на последовательностях 18S рДНК с использованием алгоритмов ВІ, NJ, МР и ML. Значения в узлах представлены процентной устойчивости топологии из 1000 повторений непараметрического бутстреп-теста соответственно для NJ, МР, ML и процентными значениями апостериорных вероятностей узлов для ВІ. Цифрами I и II отмечены две филогруппы.

Атлантический океан: Северное море (Hoppenrath et al., 2007), зал. Шалёр (Bérard-Therriault et al., 1987). Встречается также в оз. Креран (Великобритания) (Harris et al., 1995). В бухтах Парис и Житкова вид редко был отмечен в июле и сентябре–ноябре ($t_{\text{воды}} = 9\text{--}18^\circ\text{C}$, $S = 32\text{‰}$).

При построении филогенетического дерева на основе топологии B1 рассматриваемые последовательности сформировали две филогруппы (рис. 2): первая филогруппа включает в себя вид *T. pseudonana* Hasle et Heimdal, 1970 (который занимает базальное положение), а также представителей рода *Conticribra*, формирующих две монофилетические клады с высокими поддержками; вторая филогруппа объединяет остальные виды рода *Thalassiosira*.

Данное разделение имеет высокие поддержки по методам построения BI, MP, ML; по методу NJ разделение не поддержано.

Во второй филогруппе (рис. 2) в базальном положении находится группа из последовательностей AJ810857.1 *T. concaviuscula* Makarova, 1978 и DQ093365.1 *T. nordenskioeldii* Cleve, 1873 (поддержка по методу MP менее 50%), при этом другая последовательность DQ514886.1 *T. nordenskioeldii* располагается в монофилетической клade вида *T. minima* Gaarder, 1951 (поддержка по методу NJ менее 50%). Таким образом, последовательности *T. nordenskioeldii* не формируют общую кладу, из-за чего у данного вида на нашем филогенетическом дереве прослеживается парафилия. Виды *T. tumida* (Janisch) Hasle, 1971 и *T. minuscula* Krasske, 1941 формируют отдельные монофилетические клады, в основном, с высокими поддержками (поддержка *T. tumida* по методу NJ менее 50%). Полученная в настоящем исследовании последовательность *T. tealata* находится в хорошо поддержанной группе с видами *T. profunda* (Hendey) Hasle, 1973 и *T. curviseriata* Takano, 1983. Ветви видов в данной группе формируются из одного узла, что является политомией.

Анализ генетических расстояний показал, что среднее межвидовое расстояние рода *Thalassiosira*, *Conticribra* и *Skeletonema* составило 0.041 ± 0.017^1 (табл. 2).

¹ Стандартное отклонение.

Межвидовое генетическое расстояние между *T. tealata* и *T. profunda*, а также между *T. tealata* и *T. curviseriata* было одинаковым и составило 0.028.

ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ оригинальных данных показал, что морфологические признаки исследованных нами клеток *Thalassiosira* соответствуют первоописанию вида *T. tealata* и согласуются с данными других исследователей (Takano, 1980; Bérard-Therriault et al., 1987; Park et al., 2016). Морфологически *T. tealata* сходен с *T. curviseriata* по наличию крыловидных отростков у краевых выростов с опорами. Однако они имеют ряд морфологических отличий. У *T. curviseriata* крыловидные отростки вытянуты вверх, отходят из середины выроста с опорами и часто расходятся на 2–3 ветви (Takano, 1981). У *T. tealata* крыловидные отростки отходят от концов краевых выростов с опорами, их тонкие кончики упираются в поверхность створки (Takano, 1980) (рис. 1). Для *T. curviseriata* характерно наличие 1–2 центральных выростов с опорами, смещенных от центра створки, тогда как у *T. tealata* отмечено наличие одного центрального выроста с опорами. Также различается количество ареол в 10 мкм: у *T. tealata* их 30–40, у *T. curviseriata* — до 30 (Hoppenrath et al., 2007; Li et al., 2013).

Проведенный молекулярно-генетический анализ по маркеру 18S показал отличия полученной последовательности от остальных последовательностей рода *Thalassiosira*, привлеченных из ГенБанка. Положение видов, привлеченных из литературных данных, на нашем филогенетическом дереве было идентично положению этих же видов на филогенетических деревьях других авторов (Kaczmarek et al., 2006; Alverson et al., 2007; Hoppenrath et al., 2007; Balzano et al., 2016; Li et al., 2018).

Выделенная нами культура вида *T. tealata* по морфологическим и филогенетическим параметрам наиболее близка к видам *T. curviseriata* и *T. profunda*. В литературе уже отмечали сходство строения *T. tealata* и *T. curviseriata* (Hoppenrath et al., 2007), из-за чего авторы описали их как видовую группу *T. tealata/T. curviseriata*, но добавили, что более сложные молекулярно-генетические методы, например флуоресцентные

Таблица 2. Генетические расстояния видов рода *Thalassiosira*, двух видов *Conicribra* и двух видов *Skeletonema* по генетическому маркёру 18S, скорректированные по модели HKY+G

№	Виды	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	<i>Thalassiosira tealata</i>	н/р												
2	<i>T. profunda</i>	0.028	н/р											
3	<i>T. curviseriata</i>	0.028	0.002	н/р										
4	<i>T. minima</i>	0.038	0.016	0.016	0									
5	<i>T. concaviuscula</i>	0.041	0.025	0.026	0.021	н/р								
6	<i>T. nordenskioeldii</i>	0.051	0.021	0.021	0.013	0.023	0.03							
7	<i>T. minuscula</i>	0.054	0.016	0.016	0.018	0.024	0.022	0						
8	<i>T. tumida</i>	0.066	0.025	0.026	0.026	0.025	0.028	0.018	0					
9	<i>Conicribra guillardii</i>	0.07	0.044	0.044	0.042	0.043	0.043	0.039	0.04	0				
10	<i>C. weissflogii</i>	0.074	0.046	0.046	0.042	0.044	0.044	0.041	0.038	0.02	0			
11	<i>Thalassiosira pseudonana</i>	0.074	0.052	0.053	0.05	0.047	0.051	0.047	0.052	0.04	0.044	н/р		
12	<i>Skeletonema grethae</i>	0.066	0.047	0.048	0.042	0.05	0.049	0.05	0.052	0.054	0.048	0.062	н/р	
13	<i>S. costatum</i>	0.074	0.052	0.053	0.047	0.055	0.055	0.055	0.058	0.059	0.053	0.067	0.004	н/р

Примечание. По диагонали даны значения внутри групп, по вертикали – значения между группами. Н/р – не рассчитано.

микрочипы ДНК (Metfies, Medlin, 2004), помогут в работе с этими таксонами. Тем не менее мы можем говорить, что *T. tealata* отличается от упомянутых выше видов по тем же значениям дивергенции (> 0.02) и характеру ветвления на филогенетическом дереве. К сожалению, наша филогенетическая реконструкция была сильно ограничена из-за недостатка таксономических данных в ГенБанке.

Таким образом, для будущей работы с *T. tealata* необходимы молекулярно-генетические методы. Для более точных результатов стоит обратить внимание на другие молекулярные маркёры или более сложные методы, такие как отмеченные выше флуоресцентные микрочипы или зонды ДНК.

БЛАГОДАРНОСТИ

Работа частично выполнена в Центре коллективного пользования “Приморский океанариум” ННЦМБ ДВО РАН (г. Владивосток).

ФИНАНСИРОВАНИЕ РАБОТЫ

Данная работа финансировалась за счет средств бюджета Национального научного центра морской биологии ДВО РАН. Никаких дополнительных грантов на проведение или руководство данным конкретным исследованием получено не было.

СОБЛЮДЕНИЕ ЭТИЧЕСКИХ СТАНДАРТОВ

В данной работе отсутствуют исследования человека или животных.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы данной работы заявляют, что у них нет конфликта интересов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Шевченко О.Г., Шульгина М.А. Роды *Thalassiosira* и *Shionodiscus* (Bacillariophyta) в Японском море // Бот. журн. 2020. Т. 105. № 10. С. 939–949.
- Aké-Castillo J.A., Hernández-Becerril D.U., Meave del Castillo M.E. Species of the genus *Thalassiosira* (Bacillariophyceae) from the Gulf of Tehuantepec, Mexico // Bot. Mar. 1999. V. 42. P. 487–503.
- Alverson A.J., Jansen R.K., Theriot E.C. Bridging the Rubicon: Phylogenetic analysis reveals repeated colonization of marine and fresh waters by thalassiosiroid diatoms // Mol. Phylogenet. Evol. 2007. V. 45. P. 193–210.
- Andersen R.A. Algal culturing techniques. London: Elsevier Academic Press. 2005. 578 p.
- Balzano S., Percopo I., Siano R. et al. Morphological and genetic diversity of Beaufort Sea diatoms with high contributions from the *Chaetoceros neogracilis* species complex // J. Phycol. 2016. V. 53. P. 161–187.
- Bérard-Therriault L., Cardinal A., Poulin M. Les diatomées (Bacillariophyceae) benthiques de substrats durs des eaux marines et saumâtres du Québec. 8. Centrales // Nat. Can. 1987. № 114. P. 81–103.
- Guiry M.D., Guiry G.M. 2023. Algaebase. <http://www.algaebase.org>. Accessed 15 June 2023.
- Harris A.S.D., Medlin L.K., Lewis J., Jones K.J. *Thalassiosira* species (Bacillariophyceae) from a Scottish sea-loch // Eur. J. Phycol. 1995. V. 30. P. 117–131.
- Hernández-Becerril D.U., Tapia Peña M.I. Planktonic diatoms from the Gulf of California and coasts off Baja California: species of the genus *Thalassiosira* // Bot. Mar. 1995. V. 38. P. 543–555.
- Hoppenrath M., Beszteri B., Drebes G. et al. *Thalassiosira* species (Bacillariophyceae, Thalassiosirales) in the North Sea at Helgoland (German Bight) and Sylt (North Frisian Wadden Sea) – a first approach to assessing diversity // Eur. J. Phycol. 2007. V. 42. P. 271–288.
- Kaczmarek I., Beaton M., Benoit A.C., Medlin L.K. Molecular phylogeny of selected members of the order Thalassiosirales (Bacillariophyta) and evolution of the fultoportula // J. Phycol. 2006. V. 42. P. 121–138.
- Li Y., Zhao Q., Lü S. The genus *Thalassiosira* off the Guangdong coast, South China Sea // Bot. Mar. 2013. V. 56. № 1. P. 83–110.
- Li Y., Zhao Q., Lü S. Taxonomy and species diversity of the diatom genus *Thalassiosira* (Bacillariophyceae) in Zhejiang coastal waters, the East China Sea // Nova Hedwigia. 2014. V. 99. № 3–4. P. 373–402.
- Li Y., Guo Y.Q., Guo X.H. Morphology and molecular phylogeny of *Thalassiosira sinica* sp. nov. (Bacillariophyta) with delicate areolae and fultoportulae pattern // Eur. J. Phycol. 2018. V. 53. P. 122–134.
- Metfies K., Medlin L.K. DNA microchips for phytoplankton: The fluorescent wave of the future // Nov. Hedwigia. 2004. V. 79. P. 321–327.
- Park J.S., Jung S.W., Lee S.D. et al. Species diversity of the genus *Thalassiosira* (Thalassiosirales, Bacillariophyta) in South Korea and its biogeographical distribution in the world // Phycol. 2016. V. 55. № 4. P. 403–423.

- Ronquist F., Teslenko M., van der Mark P. et al. MrBayes 3.2: efficient Bayesian phylogenetic inference and model choice across a large model space // Syst. Biol. 2012. V. 61. P. 539–542.
- Shevchenko O.G., Ponomareva A.A., Turanov S.V., Dutova D.I. Morphological and genetic variability of *Skeletonema dohrnii* and *Skeletonema japonicum* (Bacillariophyta) from the northwestern Sea of Japan // Phycol. 2019. V. 58. P. 95–107.
- Shevchenko O.G., Shulgina M.A., Turanov S.V. Morphological variability and genetic analysis of *Thalassiosira tenera* (Bacillariophyta), a dominant phytoplankton species from the northwestern Sea of Japan // Phycol. 2022. V. 61. № 2. P. 132–145.
- Takano H. New and rare diatoms from Japanese marine waters. V. *Thalassiosira tealata* sp. nov. // Bull. Tokai Reg. Res. Lab. 1980. № 103. P. 55–63.
- Takano H. New and rare diatoms from Japanese marine waters. VI. Three new species in Thalassiosiraceae // Bull. Tokai Reg. Res. Lab. 1981. № 105. P. 31–43.
- Takano H. *Thalassiosira tealata* Takano, common in summer at the coastal Pacific waters in Japan // Diatom. 1995. № 11. P. 73–74.
- Tamura K., Stecher G., Peterson D. et al. MEGA6: molecular evolutionary genetics analysis version 6.0 // Mol. Biol. Evol. 2013. V. 30. P. 2725–2729.
- Truby E.W. Preparation of single-celled marine dinoflagellates for electron microscopy // Microsc. Res. Tech. 1997. V. 36. P. 337–340.

***Thalassiosira tealata* Takano, 1980 (Bacillariophyta), a Species of Diatoms New to the Seas of Russia**

M. A. Shulgina^a, D. I. Kachur^a

^a*Zhirmunsky National Scientific Center of Marine Biology, Far Eastern Branch, Russian Academy of Sciences, Vladivostok, 690041 Russia*

The diatom *Thalassiosira tealata* Takano, 1980 was identified using a scanning electron microscope, as a result of the study of phytoplankton in coastal waters of the Peter the Great Gulf, Sea of Japan, and first noted in the seas of Russia. The *T. tealata* strain and the nucleotide sequence of the 18S rDNA gene used for molecular genetic analysis were obtained. A detailed description of the species is provided, supplemented by microphotographs and data on its distribution.

Keywords: diatoms, *Thalassiosira tealata*, scanning electron microscopy, morphology, phylogeny