

ISSN 0868-854 (Print)

ISSN 2413-5984 (Online). *Algologia*. 2019, 29(2): 233–240

<https://doi.org/10.15407/alg29.02.233>

ГЕНКАЛ С.И.

Институт биологии внутренних вод им. Д.И. Папанина РАН,  
пос. Борок, Некоузский р-н, Ярославская обл. 152742, Россия  
[genkal47@mail.ru](mailto:genkal47@mail.ru)

### ***THALASSIOSIRA DUOSTRA* C.PIENAAR (*BACILLARIOPHYTA*) – НОВЫЙ ВИД ДЛЯ ФЛОРЫ УКРАИНЫ**

Найден новый для флоры Украины представитель *Centrophyceae* в Придунайском районе Черного моря – *Thalassiosira duostra*. Изучение архивных материалов и коллекционных образцов позволило уточнить также видовой состав рода *Thalassiosira* Cleve. На створках исследованных образцов *T. duostra* центральных выростов оказалось больше, чем приведено в первоописании, и располагались они кольцом. Однако все количественные (диаметр створки, число центральных и краевых выростов) и качественные (форма ареол и их расположение на створке) показатели соответствуют приведенным в литературе. По общему абрису створки, строению, расположению центральных и краевых выростов, а также количественным признакам *T. duostra* имеет большое сходство с *Conticribra weissflogii* (Grunow) Stachura-Suchoples & Williams и *T. faurii* (Gasse) Hasle, что может привести к неточной идентификации этих видов.

Ключевые слова: *Bacillariophyta*, *Thalassiosira*, морфология панциря, сканирующая электронная микроскопия, Украина

#### **Введение**

В водоемах и водотоках Украины зафиксировано 15 видов рода *Thalassiosira* (Algae..., 2009) и только 6 из них – в пресноводных экосистемах: *T. bramaputrae* (Ehrenberg) Håkansson & Locker, *T. guillardii* Hasle, *T. inserta* Makarova, *T. proschkinae* Makarova, *T. pseudonana* Hasle & Heimdal, *T. weissflogii* (Grunow) Fryxell & Hasle. Позднее в Придунайском районе Черного моря обнаружены *T. gessneri* Hustedt (Генкал и др., 2009), *T. constricta* Gaarder, *T. gravis* Cleve, *T. pacifica* Gran & Angst. и *T. tealata* Takano (Генкал, Теренько, 2014). Был описан новый род – *Conticribra* Stachura-Sushoples & Williams, два вида из приведенного выше списка были переведены в него. Это *C. guillardii* (Hasle) Stachura-Sushoples & Williams и *C. weissflogii* (Grunow) Stachura-Sushoples & Williams (Stachura-Sushoples, Williams, 2009). Дальнейший анализ литературных данных и изучение морфологии, таксономии и распространения образцов диатомовой водоросли *T. bramaputrae* показали, что это *T. lacustris* (Grunow) Hasle (Генкал, 2011).

© Генкал С.И., 2019

*Thalassiosira duostra* описан из р. Ваал в Южной Африке. На его створках расположены 1–4 центральных выроста, ареолы на лицевой части створки сгруппированы в пучки (Pienaar, Pieterse, 1990). Вид отмечен также в эвтрофных озерах, реках Европы (Kiss et al., 2000, 2001, 2012) и относится к пресноводным, вероятно, мезогалобным водорослям (Kiss et al., 2012). По общему абрису створки и количественным диагностическим признакам он имеет сходство с *T. weissflogii* и *T. faurii*, что привело к неточности в определении *T. weissflogii* (Генкал и др., 2014).

Цель данного исследования – на основе изучения архивных и коллекционных образцов уточнить видовой состав рода *Thalassiosira* в водоемах Украины.

### Материалы и методы

Материалом для исследований послужили две пробы фитопланктона из Придунайского района северо-западной части Черного моря (украинский сектор), собранные в мае 2005 г. и июне 2007 г. (Генкал и др., 2009) и хранящиеся в коллекции Института биологии внутренних вод РАН им. Д.И. Папанина. Створки диатомей освобождали от органических веществ методом холодного сжигания (Балонов, 1975). Препараты водорослей исследовали в сканирующем электронном микроскопе JSM-25S.

### Результаты и обсуждение

В исследованных образцах диаметр створок *T. duostra* варьирует от 22,2 до 24,4 мкм, круглые ареолы на створках расположены беспорядочно. Центральные выросты с наружной поверхности имеют вид круглых отверстий, слегка возвышающихся над поверхностью створок, их число варьирует от 5 до 6 и располагаются они в виде неправильного кольца на расстоянии менее 1/2 радиуса от центра. На границе лицевой части створки с загибом имеется кольцо краевых выростов (7–8 в 10 мкм), с наружной поверхности они выступают в виде длинной трубки. Двугубый вырост расположен в кольце краевых выростов с наружной поверхности в виде длинной трубки такого же размера, как и краевые выросты. В исследованных с помощью СЭМ образцах мы не обнаружили створок с внутренней поверхности. Количественные признаки *T. duostra* соответствуют первоописанию, за исключением числа центральных выростов, которые, согласно первоописанию, расположены группами по 2, 3 или 4 выроста, эксцентрично на расстоянии 1/2 радиуса створки (Pienaar, Pieterse, 1990). В природной бразильской популяции было отмечено от 2 до 6 выростов и располагались они на створке одной или несколькими группами, в культуре наблюдали такое же число центральных выростов с расположением, аналогичным природной популяции, но нередко почти у края створки (Torgan et al., 2004). Другие исследователи приводят для *T. duostra* большее число центральных выростов (2–8) и их

расположение (Kiss et al., 2012) сходно с таковым на наших экземплярах. Одним из основных диагностических признаков водоросли является расположение ареол на створке в виде пучков (или секторов) (табл. 1).

Таблица 1

**Морфологические признаки *Thalassiosira duostra* по литературным данным**

Признак	Литературный источник						
	Pienaar, Pieterse, 1990	Kiss et al., 2000	Kiss et al., 2001	Torgan et al., 2006*	Torgan et al., 2006**	Kiss et al., 2012	Roubeix et al., 2014***
Диаметр створки, мкм	10,3–25,7	23	7,2–23	11,9–16,8	5–12	7–26	17–47
Число ареол на створке в 10 мкм	25–30	20–23	10–23	18–24	17–30	10–30	14–17
Форма ареол	Круглая		Круглая или полигональная	Круглая	Круглая	Круглая или полигональная	Круглая или овальная
Расположение ареол на створке	В пучках		В пучках 6–9	В пучках	Беспорядочно	6–9 треугольных сектора	
Число ареол на загибе створки в 10 мкм	21–40	24–26	15–30	25–30	30–37	15–40	20
Форма ареол на загибе створки	Круглая		Удлиненная	Круглая	Удлиненная, полигональная		
Число центральных выростов	2–4	5–8	5–8	4–6	3–6	2–8	2–8
Число опор у центральных выростов	4					4	4
Число краевых выростов на загибе створки в 10 мкм	5–11	14–15	7,4–15	7–10	6–8	8–11	4–7
Число опор у краевых выростов	4					4	4
Число двугубых выростов	1–2	1	1–2	1	1	1–2	1–5

\* Природная популяция, \*\* культура, \*\*\* как *Thalassiosira faurii*.

Вместе с тем, на СМ и СЭМ иллюстрациях первоописания вида из Южной Африки (Pienaar, Pieterse, 1990) четкое расположение ареол в секторах не просматривается. Аналогичная ситуация наблюдается и для представителей и из водоемов Европы (Torgan et al., 2004; Kiss et al., 2012). В культуре *T. duostra* мы зафиксировали беспорядочное расположение ареол на створке в отличие от природной популяции (см. табл. 1).

По общему абрису створки с наружной и внутренней поверхности, расположению центральных выростов *T. duostra* имеет большое сходство с *Conticribra weisflogii* из Придунайского района Черного моря (см. Таблицу; Генкал, Куликовский, 2009). Количественные признаки этих видов также совпадают (табл. 2).

Таблица 2

**Морфологические признаки *Conticribra weisflogii* и *Thalassiosira faurii*  
по литературным данным**

Диаметр створки, мкм	Число					Литературные данные
	центральных выростов	краевых выростов в 10 мкм	двугубых выростов	опор у центральных выростов	опор у краевых выростов	
<i>C. weisflogii</i>						
10–35	(?)2–28	8–16	1	3–4	4 (3)	Генкал, Куликовский, 2009
<i>T. faurii</i>						
13,6–66,6	2–10	5–14	2–4(5?)	4	4	Генкал и др., 2007

*Thalassiosira duostra*, *T. faurii* и *C. weisflogii* нередко встречаются вместе в одной пробе (Генкал и др., 2009; Генкал, Голоколенова, 2011; Генкал, Охапкин, 2013), поэтому их сложно определить. Это привело, например, к ошибочной идентификации и створки *T. duostra* были отнесены к *T. weisflogii* (Генкал, Куликовский, 2009, рис. 2, 2, 3, 7; Генкал, Голоколенова, 2011, рис. 5, 8; Генкал, Охапкин, 2013, рис. 2б). *Thalassiosira duostra* и *C. weisflogii* отличаются расположением и строением двугубого выроста. У последнего вида он расположен не в кольце краевых выростов, а ближе к центру створки (Таблица, 4) и его внутренняя часть значительно больше, чем у *T. duostra* (срав. Таблица, 6 и Pienaar, Pieterse, 1990, Figs 7, 8). Для *C. weisflogii* характерно наличие на наружной поверхности мелкой сетки в виде перекрестного жилкования (Таблица, 3), хотя в некоторых случаях она менее заметна и наблюдается ареолированность лицевой части створки, как и у *T. duostra* (срав. Таблица, 4, 5). *Thalassiosira duostra* по морфологии створки с наружной и внутренней поверхности, расположению центральных выростов также сходна с *T. faurii* (Генкал и др., 2007). У этих видов отмечено совпадение диапазонов изменчивости диагностических количественных признаков (см. табл. 2). В литературе приведено описание

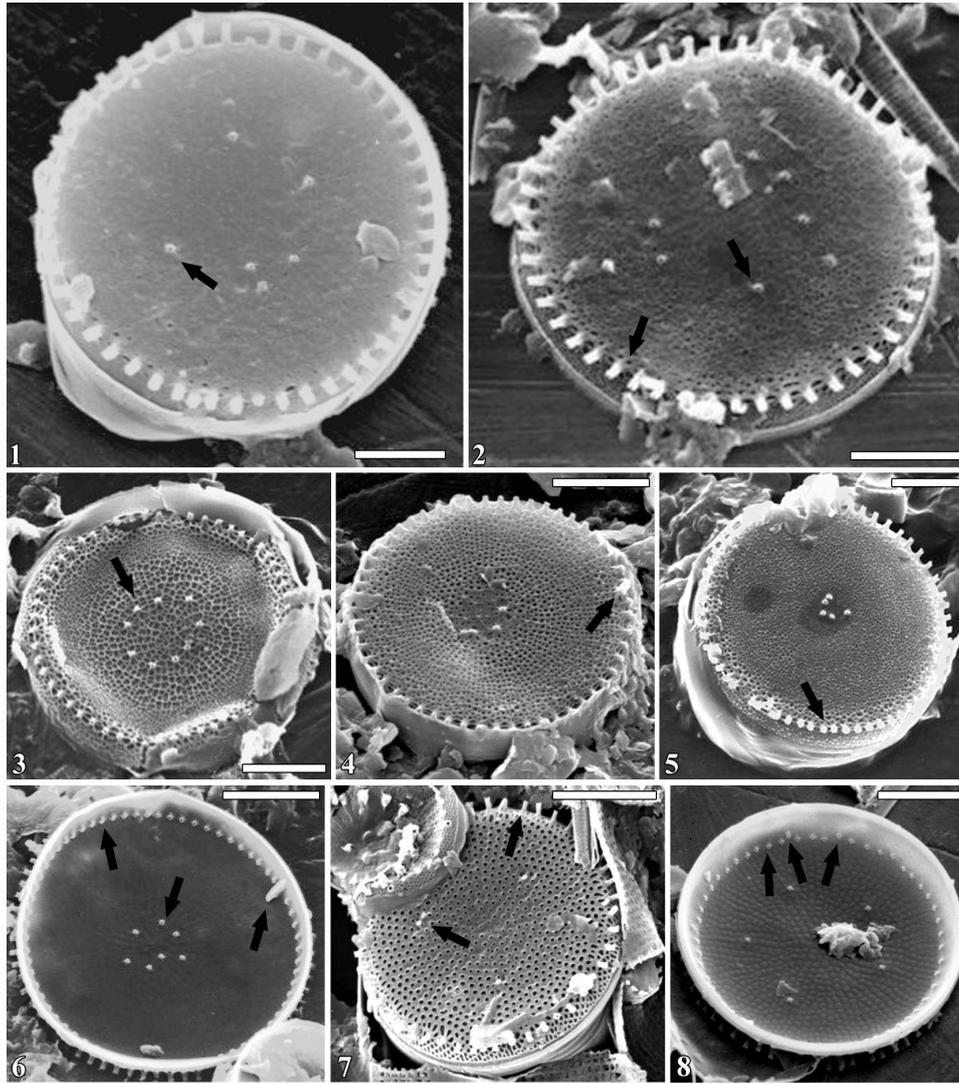


Таблица. Электронные микрофотографии створок некоторых видов *CentropHYceae* из Придунайского района Черного моря: СЭМ. 1, 2 – *Thalassiosira duostra*; 3–6 – *Conticribra weissflogii*; 7, 8 – *Thalassiosira faurii*. Створки с наружной (1–5, 7) и внутренней (6, 8) поверхностей. Стрелкой указаны выросты: 1, 3 – центральные; 4 – двугубый; 5 – краевые; 6 – центральные, краевые и двугубый; 7 – центральные и краевые; 8 – краевые (стрелки крайние слева и справа) и двугубый (средняя стрелка) выросты. Масштаб 5 мкм

*T. faurii* (Roubeix et al., 2014), а на иллюстрациях представлена форма, очень сходная с *T. duostra*. Отличительным признаком этих видов является расположение наружной части краевых выростов на загибе створки. У *T. faurii* трубки выростов направлены наружу под разным углом (Таблица, 7), а с внутренней поверхности эти выросты расположены в виде двух колец, при этом в ближней к лицевой части

створке выростов больше (Таблица, 8; Генкал и др., 2007). По этому признаку *T. faurii*, описанная в литературе (Roubeix et al., 2014), по нашему мнению, имеет большее сходство с *T. duostra*.

### Заключение

Уточнение видового состава рода *Thalassiosira* в водоемах и водотоках Украины позволило выявить в Придунайском районе Черного моря новый для флоры Украины представитель центрических диатомовых водорослей – *T. duostra*. В исследованных пробах число центральных выростов и их расположение отличаются от первоописания. В целом, все диагностические признаки совпадают с литературными данными. По общему абрису створки, строению и расположению центральных и краевых выростов, а также по количественным признакам *T. duostra* имеет большое сходство с *Conticribra weissflogii* и *T. faurii*, что необходимо учитывать при идентификации этих видов.

*Работа выполнена в рамках государственного задания по теме «Систематика, разнообразие и филогения водных автотрофных организмов России и других регионов мира» (№ АААА-А18-118012690095-4).*

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Балонов И.М. 1975. Подготовка водорослей к электронной микроскопии. В кн.: *Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов*. М.: Наука. С. 87–89.
- Генкал С.И. 2007. Морфологическая изменчивость и таксономия *Thalassiosira faurii* (Gasse) Hasle (*Bacillariophyta*). *Новости системат. низш. раст.* 41: 26–33.
- Генкал С.И. 2011. К морфологии, таксономии и распространению в России *Thalassiosira bramatputrae* и *Th. lacustris* (*Bacillariophyta*). *Новости системат. низш. раст.* 45: 20–26.
- Генкал С.И., Голоколенина Т.Б. 2011. Центрические диатомовые водоросли Цимлянского водохранилища. *Поволж. экол. журн.* (3): 178–189.
- Генкал С.И., Куликовский М.С. 2009. К морфологии, экологии и распространению *Thalassiosira weissflogii* (*Bacillariophyta*). *Поволж. экол. журн.* (3): 183–189.
- Генкал С.И., Охапкин А.Г. 2013. Центрические диатомовые водоросли (*Centrophyceae*) нижнего течения р. Оки (Российская Федерация). *Гидробиол. журн.* 49(1): 44–61.
- Генкал С.И., Теренько Л.М., Нестерова Д.А. 2009. Новые данные к флоре центрических диатомовых водорослей (*Centrophyceae*) Придунайского района Черного моря. *Гидробиол. журн.* 45(4): 52–72.
- Щербак В.И., Майстрова Н.В. Генкал С.И., Теренько Л.М. 2014. Новые данные к флоре центрических диатомовых водорослей (*Centrophyceae*) Черного моря. *Гидробиол. журн.* 50(2): 38–49.
- Algae of Ukraine: diversity, nomenclature, taxonomy, ecology and geography*. 2009. Eds P.M. Tsarenko, S.P. Wasser, E. Nevo. Ruggell: A.R.G. Gantner Verlag K.-G. Vol. 2. 413 p.
- Kiss K.T., Ács E., Klee R. 2000. Morphologie de *Thalassiosira incerta* Makarova et *Th. duostra* Pienaar especes planctoniques rares du Danube (Hongrie). In: *19e Colloque de*

- l'Association des Diatomistes de Langue Française* (Mont-Rigi, 12–15 Sept., 2000). Abstract. Mont-Rigi. Pp. 8–9.
- Kiss K.T., Klee R., Ector L., Ács É. 2012. Centric diatoms of large rivers and tributaries in Hungary: morphology and biogeographic distribution. *Acta Bot. Croat.* 71(2): 311–363.
- Kiss K.T., Ács E., Houk É.V., Marvan P., Ector L. 2001. *Thalassiosira duostra* Pienaar a new centric diatom for the European algal flora. In: *12<sup>th</sup> Hungarian algological meeting* (Pécs, 15–18 May, 2001). Abstract. Pécs, Hungary. Pp. 28.
- Pienaar C., Pieterse A.J.H. 1990. *Thalassiosira duostra* sp. nov. a new freshwater centric diatom from the Vaal River, South Africa. *Diatom Res.* 5(1): 105–111.
- Roubeix V., Chalié F., Gasse F. 2014. The diatom *Thalassiosira faurii* (Gasse) Hasle in the Ziway-Shala lakes (Ethiopia) and implications for paleoclimatic reconstructions: Case study of the Glacial-Holocene transition in East Africa. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology.* 402: 104–112. <https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2014.03.014>
- Stachura-Sushoples K., Williams D.M. 2009. Description of *Conticribra tricircularis*, a new genus and species of *Thalassiosirales*, with a discussion on its relationship to other continuous cribra species of *Thalassiosira* Cleve (*Bacillariophyta*) and its freshwater origin. *Eur. J. Phycol.* 44(4): 477–486.
- Torgan L.C., Vieira A.A.H., Girollo D., Santos C.B. 2006. Morphological irregularity and small cell size in *Thalassiosira duostra* maintained in culture. In: *Eighteenth International Diatom Symposium* (Miedzyzdroje, Poland). Miedzyzdroje. Pp. 407–416.

Поступила 09.08.2018

Подписал в печать С.П. Вассер

#### REFERENCES

- Algae of Ukraine: diversity, nomenclature, taxonomy, ecology and geography.* 2009. Eds P.M. Tsarenko, S.P. Wasser, E. Nevo. Ruggell: A.R.G. Gantner Verlag K.-G. Vol. 2. 413 p.
- Balonov I.M. 1975. In: *Methods of studying the biogeocenoses of inland waters.* Moscow: Nauka Press, Pp. 87–89. [Rus.]
- Genkal S.I. 2007. Morphological variability and taxonomy of *Thalassiosira faurii* (Gasse) Hasle (*Bacillariophyta*). *Nov. Sist. Nizshikh. Rast.* 41: 26–33.
- Genkal S.I. 2011. To the morphology, taxonomy and distribution in Russia of *Thalassiosira bramaputrae* and *Th. lacustris* (*Bacillariophyta*). *Nov. Sist. Nizshikh. Rast.* 45: 20–26.
- Genkal S.I., Golokolenova T.B. 2011. Centric diatom algae Tsimlyansk reservoir. *Povolzhskiy ekol. J.* (3): 178–189.
- Genkal S.I., Kulikovskiy M.S. 2009. To the morphology, ecology and distribution of *Thalassiosira weissflogii* (*Bacillariophyta*). *Povolzhskiy ekol. J.* 3: 183–189.
- Genkal S.I., Okhupkin A.G. 2013. Centric diatoms (*Centrophyceae*) of the lower reaches of the Oki River (Russian Federation). *Hydrobiol. J.* 1: 44–61.
- Genkal S.I., Terenko L.M. 2014. New data on the flora of centric diatoms (*Centrophyceae*) of the Black Sea. *Hydrobiol. J.* 2: 38–49.
- Genkal S.I., Terenko L.M., Nesterova D.A. 2009. New data on the flora of centric diatoms (*Centrophyceae*) in the Danube region of the Black Sea. *Hydrobiol. J.* 45: 52–72.
- Genkal S.I., Shcherbak V.I., Maystrova N.V. 2007. *Nov. Sist. Nizshikh. Rast.* 41: 26–33.

- Kiss K.T., Ács E., Klee R. 2000. In: *19e Colloque de l'Association des Diatomistes de Langue Française* (Mont-Rigi, 12–15 Sept., 2000). Abstract. Mont-Rigi. Pp. 8–9.
- Kiss K.T., Klee R., Ector L., Ács É. 2012. Centric diatoms of large rivers and tributaries in Hungary: morphology and biogeographic distribution. *Acta Bot. Croat.* 71(2): 311–363.
- Kiss K.T., Ács E., Houk É.V., Marvan P., Ector L. 2001. In: *12<sup>th</sup> Hungarian algological meeting* (Pécs, 15–18 May, 2001). Abstract. Pécs, Hungary. Pp. 28.
- Pienaar C., Pieterse A.J.H. 1990. *Thalassiosira duostra* sp. nov. a new freshwater centric diatom from the Vaal River, South Africa. *Diatom Res.* 5(1): 105–111.
- Roubeix V., Chalié F., Gasse F. 2014. The diatom *Thalassiosira faurii* (Gasse) Hasle in the Ziway-Shala lakes (Ethiopia) and implications for paleoclimatic reconstructions: Case study of the Glacial-Holocene transition in East Africa. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology.* 402: 104–112. <https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2014.03.014>
- Stachura-Sushoples K., Williams D.M. 2009. Description of *Conticribra tricircularis*, a new genus and species of *Thalassiosirales*, with a discussion on its relationship to other continuous cribra species of *Thalassiosira* Cleve (*Bacillariophyta*) and its freshwater origin. *Eur. J. Phycol.* 44(4): 477–486.
- Torgan L.C., Vieira A.A.H., Giroldo D., Santos C.B. 2006. In: *Eighteenth International Diatom Symposium* (Miedzyzdroje, Poland). Miedzyzdroje. Pp. 407–416.

*Algologia* 2019, 29(2): 233–240  
<https://doi.org/10.15407/alg29.02.233>

Genkal S.I.

I.D. Papanin Institute for Biology of Inland Waters of RAS,  
Settle of Borok, Nekouz District, Yaroslavl Region 152742, Russia

**THALASSIOSIRA DUOSTRA C.PIENAAR (BACILLARIOPHYTA) – A NEW SPECIES FOR THE FLORA OF UKRAINE**

The study of archive materials has made it possible to specify the species composition of the genus *Thalassiosira*. In the Danube region of the Black Sea, a representative of Centrophyceae (*Thalassiosira duostra* Pienaar), which is new for the flora of Ukraine, was discovered. In the analyzed material, the number of central fuloportulae was greater than in the original description, and they are arranged in a circular pattern. However, all quantitative (valve diameter, number of central and marginal fuloportulae) and qualitative (areolae shape and their arrangement on the valve face) characteristics correspond to the published data. According to the general valve outline, the structure and arrangement of central and marginal fuloportulae as well as quantitative characteristics, *T. duostra* is very similar to *Conticribra weissflogii* and *Thalassiosira faurii*, which may have caused inaccuracies in these species' identification.

**Key words:** *Bacillariophyta*, *Thalassiosira*, morphology of frustule, scanning electron microscopy, Ukraine