

УДК 593.16:581.527 (477)

НОВЫЕ И РЕДКИЕ ДЛЯ УКРАИНЫ ВИДЫ ВОРОТНИЧКОВЫХ ЖГУТИКОНОСЦЕВ MASTIGOPHORA (CHOANOFLAGELLATA)

Д. В. Леонтьев

Харьковский университет им. В. Н. Каразина, пл. Свободы, 4, Харьков, 61077 Украина
E-mail: protista@mail.ru

Получено 3 ноября 2000

Новые и редкие для Украины виды воротничковых жгутиконосцев (Protozoa, Choanoflagellata). Леонтьев Д. В. — Приведены сведения о нахождении на территории Харьковской области одного редкого и двух новых для континентальных водоемов Украины видов воротничковых жгутиконосцев, а также данные о морфологических особенностях находок, оригинальные рисунки и микрофотографии обнаруженных представителей.

Ключевые слова: Choanoflagellata, воротничковые жгутиконосцы, фауна, Украина.

Rare and New for Ukraine Choanoflagellate Species (Protozoa). Leontjev D. V. — Three choanoflagellate species, rare or new for continental reservoirs of Ukraine are found to occur in Kharkov Region. Data on morphological features of found organisms are listed. Original pictures are provided.

Key words: Choanoflagellata, fauna, Ukraine

Введение

Воротничковые жгутиконосцы, или хоанофлагелляты (Choanoflagellata) — свободноживущие водные простейшие, широко распространенные по всему Земному шару. В настоящее время эту группу принято рассматривать в качестве предковой для большинства многоклеточных животных (Placozoa, Parazoa и Metazoa, но не Mesozoa), а также, вероятно, для настоящих грибов (Chytridiomycota и Amastigomycota) (см. напр., Lipscomb et al., 1998). В связи с этим хоанофлагелляты представляют значительный интерес для широкого круга специалистов.

Воротничковые жгутиконосцы хорошо изучены на клеточном и субклеточном уровне (Карпов, Leadbeater, 1998 и др.). Проведены всесторонние исследования подвижности, особенностей питания (Laval, 1971 и др.), клеточного деления (Карпов, Leadbeater, 1997), жизненных циклов, способов размножения (Карпов, Жгарев, 1987) и поведения в культуре (Nerad, Daggett, 1992 и др.) этих организмов. Однако в фаунистическом аспекте воротничковые жгутиконосцы изучены весьма неравномерно. Большинство сводок по фауне этих организмов касаются Западной, Центральной и Северной Европы, а также стран Нового Света (Starmach, 1980; Vshrs, 1992; Tong, 1997 и др.). В Украине же специальные исследования фауны хоанофлагеллят практически не проводились (Жуков, Карпов, 1985; Сиренко и др., 1989, Никифоров, 1993*).

Материал и методы

Материалом исследования послужили пробы планктона, собранные автором с февраля 1998 по май 2000 гг. в 46 водоемов Харьковской обл. При сборе материала фиксировали pH пробы (с помощью универсальных индикаторов pH фирмы «Lachema»), температуру воды, а также время суток. Пробы отбирали в объеме 100 мл с помощью планктонной сети Апштейна и транспортировали в закрытой стеклянной посуде. Поскольку многие жгутиконосцы весьма чувствительны к изменениям окружающей среды, материал исследовали непосредственно после доставки с водоема, без использования фиксаторов. Изучение проб проводили с помощью микроскопа МБР-1. Обнаруженные представители измерены с помощью окуляр-микрометра и зарисованы с использованием рисоваль-

* Следует отметить, что в 1960–1980 гг. воротничковые жгутиконосцы рассматривались как представители золотистых водорослей (Bourrelly, 1968). Поэтому значительная часть данных о местонахождении Choanoflagellata приводится в альгологической литературе, посвященной флоре Chrysophyceae.

ного аппарата РА-5. Отдельные образцы сфотографированы фотоаппаратом «Киев-19М» на фотопленку «Кодак-400» с помощью микрофотонасадки МФН-1 и набора планохроматических объективов фирмы «Ломо» ($\times 10$, $\times 40$, $\times 60$).

Идентификацию видов проводили с использованием определителей К. Стармаха (Starmach, 1980, 1985), а также Б. Ф. Жукова и С. А. Карпова (Жуков, Карпов, 1985).

***Codosiga botrytis* (Ehrenberg) Kent, 1880 (рис. 1)**

(= *Epistylis botrytis* Ehrenberg, 1838)

Колониальный эписимбионтный представитель воротничковых жгутиконосцев является полиморфным видом. Согласно литературным данным, он имеет широкое распространение, видимо, является космополитичным (Карпов, 1981), однако в Украине до настоящего времени был найден лишь в гипергалинных озерах-лагунах Черного моря (Горячев, Жуков, 1976). В континентальных же водоемах Украины *C. botrytis* не отмечался (Костикова, 1969; Сиренко и др., 1989; Никифоров, 1993, и др.). Нами этот вид обнаруживался дважды: в заливе р. Северский Донец в окр. с. Гайдары Змиевского р-на Харьковской обл. в массовом количестве (1.07.1998, $t_{\text{воды}} = 19^{\circ}\text{C}$, $\text{pH} = 7$) и в Основянском озере в черте г. Харькова (28.03.1999, $t_{\text{воды}} = 12^{\circ}\text{C}$, pH не измер.).

Обнаруженные представители *C. botrytis* соответствуют диагнозу С. Кента (Kent, 1880). Клетки овальные, длина 8–15 мкм, ширина 7–10 мкм, воротни-

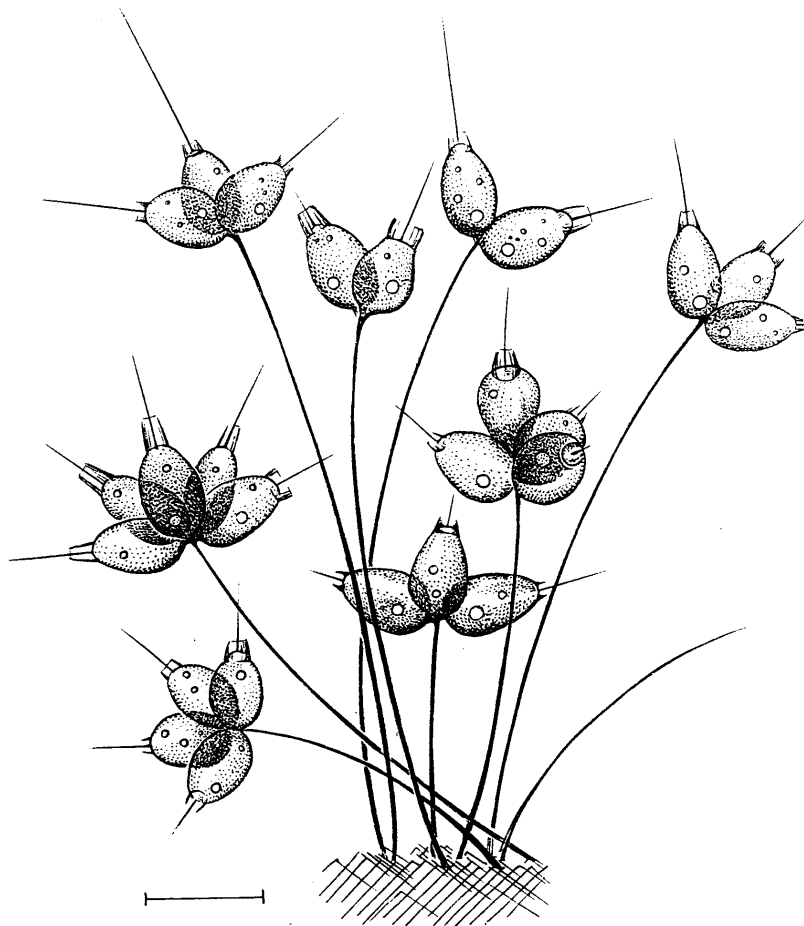


Рис. 1. Группа колоний *Codosiga botrytis* (ориг.). Масштабная линейка 20 мкм.

Fig. 1. Group of *Codosiga botrytis* colonies on detritus particle (orig.) Scale bar 20 μm .

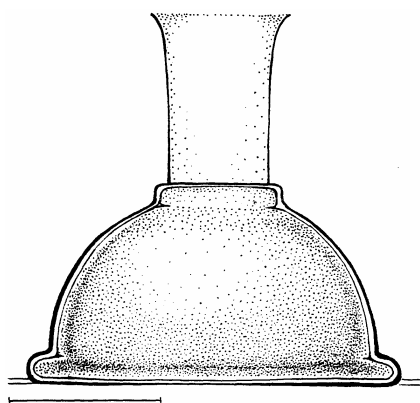


Рис. 2. *Diploeca flava* (ориг.). Масштабная линейка 5 мкм.

Fig. 2. *Diploeca flava* (orig.). Scale bar 5 μm .

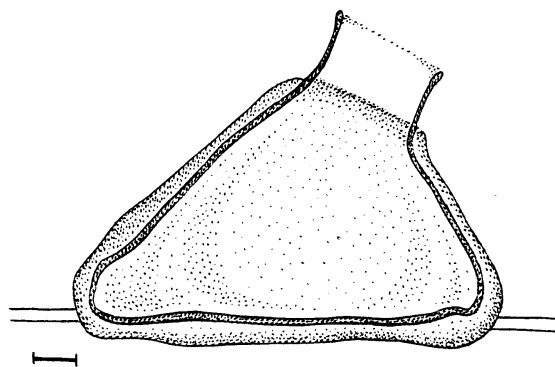


Рис. 3. *Salpingoeca massartii* (ориг.). Масштабная линейка 1 мкм.

Fig. 3. *Salpingoeca massartii* (orig.) Scale bar 1 μm .

чок высотой до 5 мкм, стебелек колонии длиной до 150 мкм*. Колонии часто образовывали группы по 3–10 особей, при этом число клеток в каждой колонии варьировало от 1 до 6.

Следует отметить, что *S. botrytis* является обычным и хорошо изученным видом, и тот факт, что он до сих пор не был отмечен в пресных водоемах Украины, свидетельствует лишь о недостаточной изученности фауны воротничковых жгутиконосцев в нашей стране.

***Diploeca flava* (Korschikov) Bourrelly, 1968 (рис. 2, 4)**

(= *Salpingoeca flava* Korschikov, 1926)

Представитель лорикальных (домиковых) воротничковых жгутиконосцев, известный из водоемов России (Коршиков, 1926) и Франции (Starmach, 1980, 1985) и единожды обнаруженный на территории Украины — в степной зоне (Каховское водохранилище) (Сиренко и др., 1989). Нами впервые приводится для Украинской Лесостепи. Был найден в Печенежском водохранилище (2.08.1999, $t_{\text{воды}} = 24^{\circ}\text{C}$, pH около 8) и в непосредственно следующем за водохранилищем участке р. Северский Донец (5.08.1999, $t_{\text{воды}} = 21^{\circ}\text{C}$, pH = 7,5) на нитях зеленой водоросли *Oedogonium* sp. и желтозеленой *Tribonema* sp. Последний вид, и в целом желтозеленые водоросли, в качестве субстрата *D. flava* ранее не указывались (Starmach, 1980, 1985 и др.).

Обнаруженные представители *D. flava* соответствуют диагнозу А. А. Коршикова (1926). Домик полусферический, высотой до 6 мкм и до 10 мкм в диаметре, в основании расширенный в подошву диаметром до 13 мкм. Стенки домика темно-коричневые. Устье домика вытянуто в бесцветный цилиндрический воротничок высотой 5 мкм и 3 мкм в диаметре. Клетка обратно-яйцевидная, полностью заполняет домик.

Представители *D. flava* длительное время описывались в лесных лужах с кисловатой водой (Коршиков, 1938; Bourrelly, 1954, цит. по Starmach, 1980). Недавнее обнаружение этого вида в Каховском водохранилище (Сиренко и др., 1989) расширило представления о приуроченности *D. flava* к водоемам различных типов. Однако оставался открытым вопрос о предпочтительном для этого вида типе pH. Наша находка *D. flava* в водоеме со слабощелочной pH (около 8)

* В работе Б. Ф. Жукова и С. А. Карпова (1985) для *S. botrytis* приводится значительно меньшая длина стебелька — 40 мкм, но это не соответствует диагнозу С. Кента.

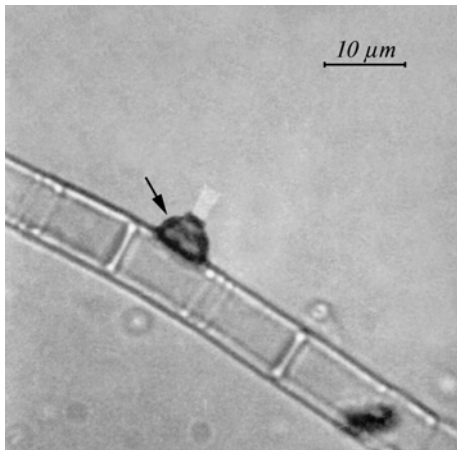


Рис. 4. Клетка *Diploeca flava* на нити *Oedogonium* sp., $\times 800$.

Fig. 4. Cell of *Diploeca flava* on *Oedogonium* sp. thread, $\times 800$.

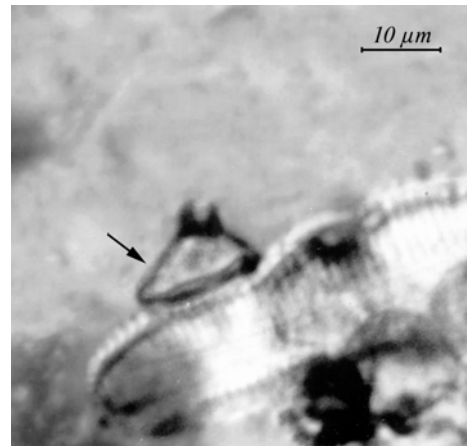


Рис. 5. Клетка *Salpingoeca massartii* на панцире *Rhopalodia gibba*, $\times 800$.

Fig. 5. Cell of *Salpingoeca massartii* on *Rhopalodia gibba* shell, $\times 800$.

подтвердила, что диапазон экологической толерантности этого вида заметно шире, чем предполагалось ранее.

Salpingoeca massartii Saedeleer, 1927 (рис. 3, 5)

Представитель лорикальных Choanoflagellata известен из стоячих водоемов Западной Европы (Starmach, 1985). На территории Украины ранее не отмечался (Костикова, 1969; Сиренко и др., 1989; Никифоров, 1993 и др.). Наша находка сделана в Основянском озере в черте г. Харькова (12.08.1999, $t_{\text{воды}} = 26^{\circ}\text{C}$, $\text{pH} = 7,5$). Единичный экземпляр *S. massartii* обнаружен на панцире диатомовой водоросли *Rhopalodia gibba*. Диатомовые водоросли являются типичным субстратом для этого вида (Жуков, Карпов, 1985), однако *Rh. gibba* в качестве такого субстрата указывается впервые.

Обнаруженный представитель *S. massartii* по большинству параметров соответствовал диагнозу Ж. де Седелье (Saedeleer, 1927). Домик ширококонический, длиной 6 мкм и 10 мкм в диаметре, устье домика вытянуто в цилиндрический воротничок высотой около 2 мкм и 2,5 мкм в диаметре. Клетка полностью заполняет домик и повторяет его форму.

Домик обнаруженного нами представителя *S. massartii* имел темно-бурую окраску, что, видимо, связано с накоплением в его стенке солей железа. Этот признак противоречит авторскому диагнозу, однако Б. Ф. Жуков и С. А. Карпов (1985), вероятно, по собственным наблюдениям, отмечают, что стенки домика *S. massartii* имеют коричневатую окраску. Окрашивание домика в различные оттенки коричневого цвета характерно для старых клеток многих воротничковых жгутиконосцев (в том числе и других видов рода *Salpingoeca*) и связано с накоплением в стенке домика солей железа (Starmach, 1980). Вероятно, Ж. де Седелье описал молодые клетки *S. massartii*, имеющие бесцветный домик, Б. Ф. Жуков и С. А. Карпов (1985) — более старые, с коричневатой окраской, а мы отметили этот вид на еще более поздней стадии развития, характеризующейся интенсивным, темно-бурым окрашиванием.

Выводы

Таким образом, нами выявлено 3 вида воротничковых жгутиконосцев, являющихся новыми для Украинской Лесостепи (Леонтьев, 2000) — *Salpingoeca massartii*, *Codosiga botrytis* и *Diploeca flava*. Первый вид является новым и для всей

территории Украины, второй — для континентальных водоемов нашей страны, а третий (*Diploeca flava*) отмечался в пресных водах Украины лишь единожды. Рассматриваемые виды относятся к числу обрастателей, т. е. их трофические стадии представлены особями, прикрепленными к различным субстратам (нитчатым водорослям, высшим растениям, частицам детрита). Все находки сделаны в летнее время в разнотипных стоячих и медленнотекущих водоемах Харьковской обл. — в речном заливе, озере и водохранилище. Именно в таких водоемах в течение теплого сезона обеспечиваются оптимальные условия для массового развития гетеротрофных простейших, включая хоанофлагеллят.

- Горячев Н. В., Жуков Б. Ф. Зоофлагелляты соленых озер // Материалы II Всесоюз. съезда протозоологов. — Киев, 1976. — С. 39–40.
- Жуков Б. Ф., Карпов С. А. Пресноводные воротничковые жгутиконосцы. — Л.: Наука, 1985. — 120 с.
- Карпов С. А. Особенности развития культуры *Codonosiga botrytis* (Ehr.) Stein. (Choanoflagellida, Protozoa) // Биол. внутр. вод. Информ. бюл. ИБВВ РАН. — 1981. — 52, № 1. — С. 19–23.
- Карпов С. А., Жгарев Н. А. О способах размножения воротничковых жгутиконосцев (Choanoflagellida) // Зоол. журн. — 1987. — 66, № 1. — С. 130–133.
- Карпов С. А., Жгарев Н. А. Биология колониального жгутиконосца *Sphaeroeca volvox* (Choanoflagellida, Monosigidae) // Зоол. журн. — 1981. — 60, № 7. — С. 1090–1094.
- Коршиков А. А. Протистологические заметки. III // Русск. архив протистол. — 1926. — 5, № 3–4. — С. 259–261.
- Костикова Л. С. Фитопланктон придунайских лиманов: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Киев, 1969. — 26 с.
- Леонтьев Д. В. Новые для Украины виды Chrysophyta // Материалы VII Междунар. конф. «Ломоносов-2000». — М., 2000. — С. 38.
- Никифоров В. В. Chrysophyta горного Крыма и Украинских Карпат: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Киев, 1993. — 27 с.
- Сиренко Л. А., Корелякова И. Л., Михайленко Л. Е. и др. Растительность и бактериальное население Днепра и его водохранилищ. — Киев: Наук. думка, 1989. — 232 с.
- Карпов С. А., Leadbeater B. S. C. Cell and nuclear division of a freshwater choanoflagellate, *Monosiga ovata* Kent // Eur. J. Protistol. — 1997. — 33, N 3. — P. 323–334.
- Карпов С. А., Leadbeater B. S. C. Cytoskeleton structure and composition in choanoflagellates // J. Euk. Microb. — 1998. — 45, N 3. — P. 363–367.
- Kent S. A manual of the Infusoria. — London, 1880–1882. — 701 p.
- Laval M. Ultrastructure et mode de nutrition du choanoflagellate *Salpingoeca pelagica* sp. nov. // Protistologia. — 1971. — 7, N 4. — P. 325–336.
- Lipscomb D. L., Farris J. S., Kallersjo M. et al. Support, ribosomal sequences and the phylogeny of the Eukaryotes // Cladistics. — 1998. — 14. — P. 303–338.
- Nerad T., Dagget P.-M. Cultivation of Choanoflagellates // Protocols in Protistology. — Laurence: Soc. protistol., 1992. — P. 201–204.
- Saedeleer H. de. Notes de Protistologie. I // Ann. Soc. R. Zool. Belgium. — 1927. — 58. — P. 117–147.
- Starmach K. Chrysophyceae = Zlotowiciowce. (oraz zooflagellata wilnozyjace). — Warszawa; Krakow: Panstwowe Wydawnictwo naukowe, 1980. — 774 s. — (Flora slodkowodna Polski; T. 5).
- Starmach K. Chrysophyceae und Haptophyceae. — Stuttgart; NewYork: Fischer, 1985. — 515 S. — (Süßwasserflora von Mitteleuropa; B. I).
- Tong S. M. Choanoflagellata of Southampton Water, UK, including the discription of two new species // J. Mar. Biol. Ass. U. K. — 1997. — 7, N 4. — P. 929–958.
- Vørs N. Heterotrophic amoebae, flagellates and Heliozoa from the Tvärminne area, gulf of Finland, in 1988–1990 // Ophelia. — 1992. — 36, N 1. — P. 1–109.