

СВОБОДНОЖИВУЩИЕ ИНFUЗОРИИ (CILIOPHORA) ПРЭСНЫХ ВОДОЁМОВ КРЫМСКОГО ПОЛУОСТРОВА (СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ И НОВЫЕ НАХОДКИ)

Довгаль И. В.^{1,2}, Петрова Ю. А.^{1,2,3}

¹ ФГБУН ФИЦ «Институт биологии южных морей имени А. О. Ковалевского РАН»,
г. Севастополь, Российская Федерация,

² Севастопольский государственный университет, г. Севастополь, Российская Федерация,

³ Департамент природных ресурсов и экологии города Севастополя,
г. Севастополь, Российская Федерация,

e-mail: dovgal-1954@mail.ru

Аннотация: Статья посвящена инвентаризации таксономического состава пресноводных инфузорий Крыма и оценке их индикаторного значения. В основе работы — анализ литературы по пресноводным свободноживущим инфузориям водоёмов и водотоков Крыма. Собственные исследования проводились с использованием искусственных субстратов (стёкол обрастания) в 2023 г. в прудах природного парка регионального значения «Максимова дача» (найлены 15 видов цилиат) и на р. Балаклавке (г. Балаклава, найлены 7 видов). Восемь видов цилиат: *Cyclophrya magna*, *Discophrya cothurnata*, *Vorticella aquadulcis*, *Opercularia coartata*, *O. articulata*, *O. nutans*, *Epistylis plicatilis*, *Oxytricha hymenostoma* — впервые отмечены в пресных водоёмах Крымского полуострова. По опубликованным и собственным данным, в регионе насчитывается 117 видов инфузорий, которые относятся к двум подтипам и десяти классам, 64 вида инфузорий являются индикаторами сапробности, что создаёт предпосылки для организации экологического мониторинга состояния внутренних водоёмов Крыма.

Ключевые слова: пресный водоём, Крымский полуостров, экомониторинг, инфузории, сапробность.

Введение

На территории Крымского полуострова насчитывается 1660 рек, кроме того, имеются озёра, пруды и водохранилища [Клименко, 2010]. При этом основное внимание в регионе уделялось изучению морских инфузорий [Гасовский, 1960; Гаврилова, Довгаль, 2019], тогда как в пресных водоёмах Крыма проводилось изучение инфузорий — паразитов рыб [Мирошниченко, 1978; Костенко, 1981], а исследований свободноживущих инфузорий пресных водоёмов и водотоков Крыма сравнительно немного.

Для оценки негативного воздействия на водные экосистемы широко используются методы экологического мониторинга, в том числе биоиндикация с использованием индексов сапробности. При этом перечни различных видов пресноводных инфузорий составляют значительную часть списков организмов — индикаторов сапробности [Алекперов, 2023; Foissner et al., 1991; Foissner, Berger, Kohmann, 1992; Foissner, Berger, Kohmann, 1994; Foissner et al., 1995; Foissner, Berger, 1996]. В качестве индикаторных организмов удобно использовать инфузорий микроперифитона [Алекперов, 2023], которые не меняют свою локацию, соответственно, на структуру их сообществ непосредственно влияют изменения факторов среды. Однако изучение цилиат микроперифитона с использованием искусственных субстратов в водоёмах и водотоках Крыма ранее не проводилось.

Целью настоящей работы является инвентаризация таксономического состава пресноводных инфузорий Крыма и оценка их индикаторного значения.

Материал и методы

В основе работы — анализ всей доступной литературы по пресноводным свободноживущим инфузориям водоёмов и водотоков Крыма.

Собственные исследования проводились в июле и августе 2023 г. в пруду природного парка регионального значения «Максимова дача» и в пруду на р. Балаклавке на территории Государственного бюджетного учреждения «Дирекция особо охраняемых природных территорий и лесного хозяйства» (г. Балаклава).

Искусственные субстраты (стёкла обрастания, 18 × 18 мм) экспонировались в специальных держателях [Довгаль, 1994] в течение семи суток. Для идентификации видов инфузорий использовали монографии И. В. Довгалья [Довгаль, 2013], И. Х. Алекперова [Алекперов, 2023] и В. Фойсснера с соавторами [Foissner et al., 1991; Foissner, Berger, Kohmann, 1992; Foissner, Berger, Kohmann, 1994; Foissner et al., 1995]. Систематическое положение инфузорий указано в соответствии с системами Д. Линна [Lynn, 2008], А. В. Янковского [Янковский, 2007] и И. В. Довгалья [Довгаль, 2013]. Показатели сапробности видов указаны по И. Х. Алекперову [Алекперов, 2023] и В. Фойсснеру с соавторами [Foissner et al., 1991; Foissner, Berger, Kohmann, 1992; Foissner, Berger, Kohmann, 1994; Foissner et al., 1995; Foissner, Berger, 1996].

Результаты и обсуждение

Впервые инфузория из пресного водотока Крыма, вероятно, была упомянута в работах С. И. Метальникова и М. А. Галаджиева [Метальников, Галаджиев, 1916; Галаджиев, 1932], которые проводили длительные исследования клональной культуры *Paramecium caudatum* Ehrenberg, 1834, выделенной из материала, собранного в р. Чёрной.

В работе М. А. Галаджиева [Галаджиев, 1927] для рек Чёрной и Бельбек (окрестности Севастополя) указан 91 вид цилиат, в большинстве планктонных и бентосных. Следует отметить, что в этой статье приводятся диагнозы двух новых видов инфузорий, однако описания этих видов не снабжены иллюстрациями, а сами диагнозы не содержат данных, позволяющих надёжно идентифицировать виды. Соответственно, названия *Mesodinium viridis* Galadziev, 1927 и *Strobilidium pulex* Galadziev, 1927 следует считать *nomina nuda*.

В свою очередь, Г. Н. Гассовский [Гассовский, 1960] приводит список инфузорий пресных водоёмов и водотоков Крыма, включающий 97 видов.

Дальнейшие исследования инфузорий пресных водоёмов Крыма в основном касались комменсальных видов.

Так, И. В. Довгаль [Довгаль, 2000] впервые в Крыму обнаружил на жабрах *Gammarus* sp. инфузорию-хототриху *Spirochona gemmipara* Stein, 1852, а на секреторных щетинках *Gammarus balcanicus* Schaferna, 1922 — представителя подкласса *Apostomatia Conidophrys fucatum* (Averinzeff, 1916) [Dovgal, Boshko, 2007; Dovgal, Mayén-Estrada, 2015].

Этот же автор упоминает находки нескольких видов сукторий, а именно: *Dendrocometes paradoxus* Stein, 1852 на *Gammarus* sp. [Довгаль, 2013; Dovgal, Mayén-Estrada, 2013]; *Acineta compressa* Claparede & Lachmann, 1859 на *Lemna* sp. и *Mougeotia* sp.; *Acineta gammari* (Penard, 1920) на *Gammarus* sp.; *Acineta nitocrae* Dovgal, 1984 на *Nitocra* sp.; *Tokophrya niphargi* (Strouhal, 1939) на поверхности тела *Gammarus balcanicus* [Довгаль, 2013].

А. В. Янковский [Янковский, 2007] наблюдал *Podophrya fallax* Dingfelder, 1962 и *Bursaria ovata* Beers, 1952 в пресных водоёмах Крыма.

В наших материалах в пруду г. Балаклавы на стёклах обрастания обнаружены 7 видов цилиат: *Cyclophrya magna* Gönner, 1935, *Vorticella convallaria* (Claparède & Lachmann, 1858), *Coleps hirtus* (Müller, 1786), *Lacrymaria olor* (Müller, 1786), *Aspidisca* sp., *Stentor* sp. и *Carchesium* sp.

В пруду природного парка «Максимова дача» найдены 15 видов: *C. magna*, *Discophrya cothurnata* (Weisse, 1847), *V. convallaria*, *V. aquadulcis* Stokes, 1887, *V. campanula* Ehrenberg, 1831, *Opercularia coartata* (Claparède & Lachmann, 1858), *O. articulata* Goldfuss, 1820, *O. nutans* (Ehrenberg, 1831), *Epistylis plicatilis* Ehrenberg, 1831, *Chilodonella uncinata*, *Paramecium* sp., *Euplotes* sp., *Colpoda* sp., *Litonotus lamella* (Müller, 1773), *Oxytricha hymenostoma* Stokes, 1887.

Восемь видов цилиат впервые отмечены в пресных водоёмах Крымского полуострова: *C. magna*, *D. cothurnata*, *V. aquadulcis*, *Opercularia coartata*, *O. articulata*, *O. nutans*, *E. plicatilis*, *Oxytricha hymenostoma*.

Обнаруженные в пресных водоёмах Крыма таксоны инфузорий, с учётом синонимии и современной систематики, приведены в табл. 1.

Таблица 1

Таксономический состав свободноживущих пресноводных инфузорий Крымского полуострова (по опубликованным и собственным данным)

№	Таксон	Местонахождение	*Показатель сапробности	Источник данных
Тип Ciliophora Doflein, 1901 Подтип Postciliodesmatophora Gerassimova & Seravin, 1976 Класс Heterotrichea Stein, 1859 Отряд Heterotrichida Stein, 1859 Семейство Condylomatidae Kahl in Doflein & Reichenow, 1929				
1	<i>Condylostoma voricella</i> Ehrenberg, 1833	р. Чёрная, р. Бельбек		Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
Семейство Spirostomidae Stein, 1867				
2	<i>Spirostomum ambiguum</i> (Müller, 1786)	р. Чёрная, р. Бельбек	α	Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
3	<i>Spirostomum teres</i> Claparède & Lachmann, 1859	р. Чёрная, р. Бельбек		Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
Семейство Stentoridae Carus, 1863				
4	<i>Stentor coeruleus</i> (Pallas, 1766)	р. Чёрная, р. Бельбек	α-β	Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
5	<i>Stentor polymorphus</i> (Müller, 1773)	р. Чёрная, р. Бельбек	β-α	Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
6	<i>Stentor</i> sp.	Пруд в г. Балаклаве		Собственные данные
Подтип Intramacronucleata Lynn, 1996 Класс Spirotrichea Bütschli, 1889 Подкласс Нуротриchia Stein, 1859 Отряд Euplotida Small & Lynn, 1985 Подотряд Euplotina Jankowski, 1979 Семейство Euplotidae Ehrenberg, 1838				
7	<i>Euplotes charon</i> (Müller, 1786)	р. Чёрная, р. Бельбек		Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
8	<i>Euplotes patella</i> Ehrenberg, 1838	р. Чёрная, р. Бельбек	β	Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
9	<i>Euplotes</i> sp.	Пруд в парке «Максимова дача»		Собственные данные
Семейство Aspidiscidae Ehrenberg, 1830				
10	<i>Aspidisca lynceus</i> Müller, 1773	р. Чёрная, р. Бельбек	β-α	Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
11	<i>Aspidisca turrata</i> (Ehrenberg, 1831)	р. Чёрная, р. Бельбек	α-β	Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960

Продолжение на следующей странице...

№	Таксон	Местонахождение	*Показатель сапробности	Источник данных
12	<i>Aspidisca costata</i> (Dujardin, 1841)	р. Чёрная, р. Бельбек		Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
13	<i>Aspidisca</i> sp.	Пруд в г. Балаклаве		Собственные данные
Подкласс Choreotrichia Small & Lynn, 1985 Отряд Choreotrichida Small & Lynn, 1985 Подотряд Strobilidiina Small & Lynn, 1985 Семейство Strombidinopsidae Small & Lynn, 1985				
14	<i>Strombidinopsis gyrans</i> Kent, 1881	р. Чёрная, р. Бельбек		Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
Подкласс Stichotrichia Small & Lynn, 1985 Отряд Sporadotrichida Fauré-Fremiet, 1961 Семейство Halteriidae Claparède & Lachmann, 1858				
15	<i>Halteria grandinella</i> (Müller, 1773)	р. Чёрная, р. Бельбек	β - α	Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
Семейство Охутричиде Ehrenberg, 1830				
16	<i>Oxytricha pelionella</i> (Müller, 1786)	р. Чёрная, р. Бельбек		Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
17	<i>Oxytricha parallela</i> Engelmann, 1862	р. Чёрная, р. Бельбек		Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
18	<i>Oxytricha hymenostoma</i> Stokes, 1887	Пруд в парке «Максимова дача»	ρ	Собственные данные
19	<i>Stylonychia mytilus</i> (Müller, 1773)	р. Чёрная, р. Бельбек	α	Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
20	<i>Stylonychia pustulata</i> (Müller, 1786)	р. Чёрная, р. Бельбек	β	Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
Отряд Urostylida Jankowski, 1979 Семейство Urostylidae Bütschli, 1889				
21	<i>Paruroleptus musculus</i> (Kahl, 1932)	р. Чёрная, р. Бельбек	α	Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
22	<i>Paruroleptus piscis</i> (Kowalewski, 1882)	р. Чёрная, р. Бельбек		Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
23	<i>Urostyla grandis</i> Ehrenberg, 1830	р. Чёрная, р. Бельбек	β - α	Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
24	<i>Urostyla weissei</i> Stein, 1859	р. Чёрная, р. Бельбек	β - α	Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
Семейство Spirofilidae von Gelei, 1929				
25	<i>Stichotricha secunda</i> Perty, 1849	р. Чёрная, р. Бельбек	\circ	Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
Отряд Sporadotrichida Fauré-Fremiet, 1961 Семейство Охутричиде Ehrenberg, 1830				
26	<i>Onychodromus grandis</i> Stein, 1859	р. Чёрная, р. Бельбек		Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
27	<i>Gastrostyla steinii</i> Engelmann, 1862	р. Чёрная, р. Бельбек	α	Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
Семейство Trachelostylidae Small & Lynn, 1985				
28	<i>Gonostomum affine</i> (Stein, 1859)	р. Чёрная, р. Бельбек		Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
Подкласс Oligotrichia Bütschli, 1887/1889 Отряд Strombidiida Petz & Foissner, 1992 Семейство Strombidiidae Fauré-Fremiet, 1970				
29	<i>Spirostrombidium elegans</i> (Florentin, 1901)	р. Чёрная, р. Бельбек		Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960

Продолжение на следующей странице...

СВОБОДНОЖИВУЩИЕ ИНФУЗОРИИ (CILIOPHORA) ПРЕСНЫХ ВОДОЁМОВ КРЫМСКОГО ПОЛУОСТРОВА (СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ И НОВЫЕ НАХОДКИ)

№	Таксон	Местонахождение	*Показатель сапробности	Источник данных
Класс Armophorea Lynn, 2004 Отряд Armophorida Jankowski, 1964 Семейство Metoridae Kahl, 1927				
30	<i>Metopus contractus</i> Penard, 1922	р. Чёрная, р. Бельбек	р-м	Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
31	<i>Metopus es</i> (Claparède & Lachmann, 1858)	р. Чёрная, р. Бельбек	р-м	Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
Семейство Caenomorphidae Poche, 1913				
32	<i>Caenomorpha medusula</i> Perty, 1852	р. Чёрная, р. Бельбек		Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
33	<i>Ludio parvulus</i> Penard, 1922	р. Чёрная, р. Бельбек		Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
Класс Litostomatea Small & Lynn, 1981 Подкласс Harptoria Corliss, 1974 Отряд Harptorida Corliss, 1974 Семейство Lacrymariidae de Fromental, 1876				
34	<i>Lacrymaria olor</i> (Müller, 1786)	р. Чёрная, р. Бельбек, пруд в г. Балаклаве	β	Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960; собственные данные
Семейство Encheliidae Ehrenberg, 1838				
35	<i>Enchelys pupa</i> (Müller, 1786)	р. Чёрная, р. Бельбек		Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
Семейство Spathidiidae Kahl in Doflein & Reichenow, 1929				
36	<i>Spathidium spathula</i> (Müller, 1773)	р. Чёрная, р. Бельбек		Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
37	<i>Bryophyllum armatum</i> (Claparede & Lachmann, 1858)	р. Чёрная, р. Бельбек		Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
Семейство Didiniidae Poche, 1913				
38	<i>Didinium nasutum</i> (Müller, 1773)	р. Чёрная, р. Бельбек	α-β	Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
Отряд Pleurostomatida Schewiakoff, 1896 Семейство Amphileptidae Bütschli, 1889				
39	<i>Amphileptus claparedii</i> Stein, 1867	р. Чёрная, р. Бельбек	α	Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
Семейство Litonotidae Kent, 1882				
40	<i>Litonotus fasciola</i> (Wresniowski, 1870)	р. Чёрная, р. Бельбек		Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
41	<i>Litonotus lamella</i> (Müller, 1773)	р. Чёрная, р. Бельбек, пруд в парке «Максимова дача»	α	Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960; собственные данные
42	<i>Loxophyllum meleagris</i> (Müller, 1773)	р. Чёрная, р. Бельбек	β	Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
43	<i>Loxophyllum rostratum</i> Cohn, 1866	р. Чёрная, р. Бельбек		Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
Семейство Litonotidae Kent, 1882				
44	<i>Trachelius ovum</i> Ehrenberg, 1831	р. Чёрная, р. Бельбек	α-β	Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
45	<i>Dileptus margaritifer</i> (Ehrenberg, 1834)	р. Чёрная, р. Бельбек	β	Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960

Продолжение на следующей странице...

№	Таксон	Местонахождение	*Показатель сапробности	Источник данных
Отряд Cyclotrichiida Jankowski, 1980 Семейство Mesodiniidae Jankowski, 1980				
46	<i>Mesodinium pulex</i> Claparède & Lachmann, 1858	р. Чёрная, р. Бельбек	β	Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
Семейство Actinobolinidae Kahl, 1930				
47	<i>Actinobolina radians</i> (Stein, 1867)		β	Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
Класс Phyllopharingea de Puytorac et al., 1974 Подкласс Cyrtophoria Fauré-Fremiet in Corliss, 1956 Отряд Chlamyodontida Deroux, 1976 Семейство Chilodonellidae Deroux, 1970				
48	<i>Phascolodon vorticella</i> Stein, 1859	р. Чёрная, р. Бельбек	β-α	Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
49	<i>Chilodonella cucullulus</i> (Müller, 1786)	р. Чёрная, р. Бельбек		Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
50	<i>Chilodonella uncinata</i> (Ehrenberg, 1838)	р. Чёрная, р. Бельбек, пруд в парке «Максимова дача»	α	Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960; собственные данные
Отряд Dysteriida Deroux, 1976 Семейство Dysteriidae Claparède & Lachmann, 1858				
51	<i>Dysteria fluviatilis</i> (Stein, 1859)	р. Чёрная, р. Бельбек	β	Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
Подкласс Chonotrichia Wallengren, 1895 Отряд Exogemmida Jankowski, 1972 Семейство Spirochonidae Stein, 1854				
52	<i>Spirochona gemmipara</i> Stein, 1852	Родник Карасу-Баши, ручей на восточном склоне г. Аю-Даг у пгт Партенит		Довгаль, 2000
Класс Suctorea Claparede & Lachmann, 1859 Подкласс Exogenia Collin, 1912 Отряд Podophryida Jankowski, 1973 Семейство Podophryidae Haeckel, 1866				
53	<i>Podophrya libera</i> Perty, 1852	р. Чёрная, р. Бельбек		Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
54	<i>Podophrya fallax</i> Dingfelder, 1962	Лужа в окрестностях г. Алушты		Янковский, 2007
55	<i>Sphaerophrya magna</i> Maupas, 1881	р. Чёрная, р. Бельбек	ρ	Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
Подкласс Evaginogenia Jankowski, 1975 Отряд Discophryida Jankowski, 1975 Семейство Discophryidae Collin, 1912				
56	<i>Discophrya cothurnata</i> (Weisse, 1847)	Пруд в парке «Максимова дача»		Собственные данные
Семейство Cyclophryidae Jankowski, 2007				
57	<i>Cyclophrya magna</i> Gönnert, 1935	Пруд в г. Балаклаве, пруд в парке «Максимова дача»		Собственные данные

Продолжение на следующей странице...

СВОБОДНОЖИВУЩИЕ ИНФУЗОРИИ (CILIOPHORA) ПРЕСНЫХ ВОДОЁМОВ КРЫМСКОГО ПОЛУОСТРОВА (СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ И НОВЫЕ НАХОДКИ)

№	Таксон	Местонахождение	*Показатель сапробности	Источник данных
Отряд Dendrocometida Raabe, 1964 Подотряд Dendrocometina Dovgal, 2002 Семейство Dendrocometidae Haeckel, 1866				
58	<i>Dendrocometes paradoxus</i> Stein, 1852	р. Чёрная, р. Бельбек, с. Краснолесье, родник Карасу-Баши у с. Перевальное, ручей на восточном склоне г. Аю-Даг у пгт Партенит		Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960; Довгаль, 2013; Dovgal and Mayén-Estrada, 2013
Подкласс Endogenia Collin, 1912 Отряд Acinetida Raabe, 1964 Семейство Acinetidae Ehrenberg, 1838				
59	<i>Acineta compressa</i> Claparede & Lachmann, 1859	р. Чёрная, р. Бельбек, пресноводная часть оз. Донузлав		Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960; Довгаль, 2013
60	<i>Acineta gammari</i> Penard, 1920	Источник Пония: р. Тавель у с. Краснолесье		Довгаль, 2013
61	<i>Acineta nitocrae</i> Dovgal, 1984	р. Альма у с. Почтовое Бахчисарайского р-на		Довгаль, 2013
Семейство Tokophryidae Jankowski, 1975				
62	<i>Tokophrya quadripartita</i> (Claparede & Lachmann, 1859)	р. Чёрная, р. Бельбек	α-β	Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960; Довгаль, 2013
63	<i>Tokophrya infusionum</i> (Stein, 1859)	р. Чёрная, р. Бельбек	β-α	Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960; Довгаль, 2013
64	<i>Tokophrya niphargi</i> (Strouhal, 1939)	Ручей у с. Родниковое		Довгаль, 2013
Класс Nassophorea Small & Lynn, 1981 Отряд Nassulida Jankowski, 1967 Семейство Nassulidae de Fromentel, 1874				
65	<i>Nassula aurea</i> Ehrenberg, 1833	р. Чёрная, р. Бельбек		Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
66	<i>Nassula elegans</i> Ehrenberg, 1833	р. Чёрная, р. Бельбек		Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
Класс Colpodea Small & Lynn, 1981 Отряд Bursariomorphida Fernández-Galiano, 1978 Семейство Bursariidae Bory de St. Vincent, 1826				
67	<i>Bursaria truncatella</i> Müller, 1773	р. Чёрная, р. Бельбек	β-α	Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
68	<i>Bursaria ovata</i> Beers, 1952	Лужа в Крыму		Янковский, 2007
Отряд Colpodida de Puytorac et al., 1974 Семейство Colpodidae Bory de St. Vincent, 1826				
69	<i>Colpoda cucullus</i> O.F. Müller, 1786	р. Чёрная, р. Бельбек	ρ-α	Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
70	<i>Colpoda</i> sp.	Пруд в парке «Максимова дача»		Собственные данные

Продолжение на следующей странице...

№	Таксон	Местонахождение	*Показатель сапробности	Источник данных
Класс Prostomatea Schewiakoff, 1896 Отряд Prorodontida Corliss, 1974 Семейство Holophryidae Perty, 1852				
71	<i>Holophrya simplex</i> Schewiakoff, 1893	р. Чёрная, р. Бельбек		Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
Family Prorodontidae Kent, 1881				
72	<i>Prorodon ovum</i> (Ehrenberg, 1831)	р. Чёрная, р. Бельбек		Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
73	<i>Prorodon discolor</i> Ehrenberg, 1831	р. Чёрная, р. Бельбек		Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
74	<i>Prorodon teres</i> Ehrenberg, 1834	р. Чёрная, р. Бельбек		Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
75	<i>Prorodon armatus</i> Claparède & Lachmann 1859	р. Чёрная, р. Бельбек		Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
Family Urotrichidae Small & Lynn, 1985				
76	<i>Urotricha farcta</i> Claparède & Lachmann, 1859	р. Чёрная, р. Бельбек	α - β	Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
77	<i>Urotricha lagenula</i> (Ehrenberg, 1831)	р. Чёрная, р. Бельбек		Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
Family Colepidae Ehrenberg, 1838				
78	<i>Coleps hirtus</i> (Müller, 1786)	р. Чёрная, р. Бельбек, пруд в г. Балаклаве	α - β	Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960; собственные данные
79	<i>Coleps amphacanthus</i> Ehrenberg, 1834	р. Чёрная, р. Бельбек		Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
Class Oligohymenophorea de Puytorac et al., 1974 Subclass Peniculia Fauré-Fremiet in Corliss, 1956 Order Peniculida Fauré-Fremiet in Corliss, 1956 Family Parameciidae Dujardin, 1840				
80	<i>Paramecium caudatum</i> Ehrenberg, 1834	р. Чёрная, р. Бельбек	p - α	Метальников, Галаджиев, 1916; Галаджиев, 1927; Галаджиев, 1932; Гасовский, 1960
81	<i>Paramecium aurelia</i> Müller, 1773	р. Чёрная, р. Бельбек	α - β	Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
82	<i>Paramecium bursaria</i> (Ehrenberg, 1831)	р. Чёрная, р. Бельбек	β - α	Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
83	<i>Paramecium putrinum</i> (Claparede & Lachmann, 1858)	р. Чёрная, р. Бельбек	p	Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
84	<i>Paramecium</i> sp.	Пруд в парке «Максимова дача»		Собственные данные
Family Clathrostomatidae Kahl, 1926				
85	<i>Clathrostoma ovum</i> (Faure-Fremiet, 1924)	р. Чёрная, р. Бельбек		Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
Family Frontoniidae Kahl, 1926				
86	<i>Frontonia leucas</i> (Ehrenberg, 1833)	р. Чёрная, р. Бельбек	β - α	Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
87	<i>Frontonia acuminata</i> (Ehrenberg, 1834)	р. Чёрная, р. Бельбек	β - α	Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
88	<i>Frontonia cyprea</i> Zacharias, 1904	р. Чёрная, р. Бельбек		Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960

Продолжение на следующей странице...

СВОБОДНОЖИВУЩИЕ ИНФУЗОРИИ (CILIOPHORA) ПРЕСНЫХ ВОДОЁМОВ КРЫМСКОГО ПОЛУОСТРОВА (СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ И НОВЫЕ НАХОДКИ)

№	Таксон	Местонахождение	*Показатель сапробности	Источник данных
Order Urocentrida Jankowski, 1980 Family Urocentridae Claparède & Lachmann, 1858				
89	<i>Urocentrum turbo</i> (Müller, 1786)	р. Чёрная, р. Бельбек	α - β	Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
Subclass Scuticociliatia Small, 1967 Order Philasterida Small, 1967 Family Uronematidae Thompson, 1964				
90	<i>Uronema marinum</i> Dujardin, 1841	р. Чёрная, р. Бельбек		Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
91	<i>Uronema elegans</i> (Maupas, 1883)	р. Чёрная, р. Бельбек		Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
Order Pleuronematida Fauré-Fremiet in Corliss, 1956 Family Pleuronematidae Kent, 1881				
92	<i>Pleuronema crassum</i> Dujardin, 1841	р. Чёрная, р. Бельбек	β - α	Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
93	<i>Pleuronema coronatum</i> Kent, 1881	р. Чёрная, р. Бельбек	β	Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
Family Cyclidiidae Ehrenberg, 1838				
94	<i>Cyclidium glaucoma</i> (Müller, 1773)	р. Чёрная, р. Бельбек	α	Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
95	<i>Cyclidium citrullus</i> Cohn, 1865	р. Чёрная, р. Бельбек	β - α	Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
96	<i>Cyclidium heptatrichum</i> Schewiakoff, 1893	р. Чёрная, р. Бельбек	β	Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
Subclass Hymenostomatia Delage & Hérouard, 1896 Order Tetrahymenida Fauré-Fremiet in Corliss, 1956 Family Glaucomiidae Corliss, 1971				
97	<i>Glaucoma scintillans</i> Ehrenberg, 1830	р. Чёрная, р. Бельбек	p- α	Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
Family Turaniellidae Didier, 1971				
98	<i>Colpidium colpoda</i> (Losana, 1829)	р. Чёрная, р. Бельбек	p-i	Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
Order Ophryoglenida Canella, 1964 Family Ophryoglenidae Kent, 1881				
99	<i>Ophryoglena flavicans</i> Ehrenberg, 1831	р. Чёрная, р. Бельбек		Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
Subclass Apostomatia Chatton & Lwoff, 1928 Order Pilisuctorida Jankowski, 1966 Family Conidophryidae Kirby, 1941				
100	<i>Conidophrys fucatum</i> (Averinzoff, 1916)	Ручей у с. Родниковое		Dovgal, Boshko, 2007; Dovgal, Mayén- Estrada, 2015
Subclass Peritrichia Stein, 1859 Order Sessilida Kahl, 1933 Family Astylozoidae Kahl, 1935				
101	<i>Astylozoon fallax</i> Engelmann, 1862	р. Чёрная, р. Бельбек	β - α	Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
102	<i>Hastatella radians</i> Erlanger, 1890	р. Чёрная, р. Бельбек	β - α	Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960

Продолжение на следующей странице...

№	Таксон	Местонахождение	*Показатель сапробности	Источник данных
Family Epistylididae Kahl, 1933				
103	<i>Epistylis plicatilis</i> Ehrenberg, 1831	Пруд в парке «Максимова дача»	α - β	Собственные данные
Family Operculariidae Fauré-Fremiet in Corliss, 1979				
104	<i>Opercularia coartata</i> (Claparede & Lachmann, 1858)	Пруд в парке «Максимова дача»	α	Собственные данные
105	<i>Opercularia articulata</i> Goldfuss, 1820	Пруд в парке «Максимова дача»	α - β	Собственные данные
106	<i>Opercularia nutans</i> (Ehrenberg, 1831)	Пруд в парке «Максимова дача»	β - α	Собственные данные
Family Vaginicolidae de Fromentel, 1874				
107	<i>Vaginicola ingenita</i> (O. F. Müller, 1786)	р. Чёрная, р. Бельбек	β	Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
108	<i>Pachytrocha cothurnoides</i> Kent, 1881	р. Чёрная, р. Бельбек		Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
Family Vorticellidae Ehrenberg, 1838				
109	<i>Vorticella aquadulcis</i> Stokes, 1887	Пруд в парке «Максимова дача»	β - α	Собственные данные
110	<i>Vorticella convallaria</i> Linnaeus, 1758	р. Чёрная, р. Бельбек, пруд в г. Балаклаве, пруд в парке «Максимова дача»	α	Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960; собственные данные
111	<i>Vorticella microsoma</i> Ehrenberg, 1830	р. Чёрная, р. Бельбек	p - α	Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
112	<i>Vorticella campanula</i> Ehrenberg, 1831	р. Чёрная, р. Бельбек, пруд в парке «Максимова дача»	α - β	Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960; собственные данные
113	<i>Vorticella citrina</i> Müller, 1773	р. Чёрная, р. Бельбек		Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
114	<i>Pseudovorticella monilata</i> (Tatem, 1870)	р. Чёрная, р. Бельбек	β - α	Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
115	<i>Carchesium polypinum</i> Linnaeus, 1758	р. Чёрная, р. Бельбек	α	Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960
116	<i>Carchesium</i> sp.	Пруд в г. Балаклаве		Собственные данные
Family Zoothamniidae Sommer, 1951				
117	<i>Zoothamnium arbuscula</i> Ehrenberg, 1839	р. Чёрная, р. Бельбек	β - α	Галаджиев, 1927; Гасовский, 1960

Примечание: α — альфамезосапроб, β — бетамезосапроб, i — изосапроб, m — метасапроб, o — олигосапроб, p — полисапроб.

Выводы

Таким образом, свободноживущие пресноводные инфузории Крымского полуострова остаются слабоизученными. Основу видового списка этих цилиат составляют данные, полученные в первой половине 20-го века в окрестностях г. Севастополя. В регионе, с учётом наших данных, насчитывается 117 видов инфузорий, которые относятся к двум подтипам и десяти классам. Индикаторами сапробности являются 64 вида, что создаёт предпосылки для организации экологического мониторинга состояния внутренних водоёмов Крыма.

Список литературы

1. Алекперов И. Х. Свободноживущие инфузории и их использование в биотестировании окружающей среды. – Москва : Т-во науч. изд. КМК, 2023. – 141 с.
2. Гаврилова Н. А., Довгаль И. В. Раковинные планктонные инфузории (Ciliophora, Tintinnida) Черного и Азовского морей / Ин-т биологии юж. морей им. А. О. Ковалевского РАН. – Севастополь : ИнБЮМ, 2019. – 176 с.
3. Галаджиев М. А. К проблеме бессмертия простейших (Двадцать лет культуры инфузории *Paramecium caudatum* без конъюгации). Ч. 2. Ритм размножения и реконструкции ядерного аппарата // Известия Академии наук СССР. VII сер. Отделение математических и естественных наук. – 1932. – Вып. 10. – С. 1531–1557.
4. Галаджиев М. А. Материалы к фауне Protozoa пресных вод окрестностей Севастополя // Труды Крымского научно-исследовательского института / под ред. И. И. Пузанова. – Симферополь : Крым. гос. изд-во, 1927. – Т. 1, вып. 2. – С. 106–117.
5. Гасовський Г. М. Практичне значення інфузорій та історія їх дослідження на Україні // Збірник праць Зоологічного музею / АН УРСР, Ін-т зоології. – Київ : Наук. думка, 1960. – Вип. 29. – С. 58–89.
6. Довгаль И. В. Распространение и изменчивость хонотрих (Ciliophora, Chonotrichia) фауны Украины. Сообщение 1. *Spirochona gemmipara* // Вестник зоологии. – 2000. – Т. 34, № 4/5. – С. 87–92.
7. Довгаль И. В. Сезонные изменения в фаунистических комплексах пресноводных щупальцевых инфузорий (Ciliophora, Suctoria) в водоемах Украины // Вестник зоологии. – 1994. – № 1. – С. 53–58.
8. Довгаль И. В. Суктории (Ciliophora, Suctorea). – Киев : Наук. думка, 2013. – 272 с. – (Фауна Украины ; т. 36, вып. 1).
9. Клименко В. Г. Гидрологія України / Харків. нац. ун-т ім. В. Н. Каразіна. – Харків : ХНУ, 2010. – 124 с.
10. Костенко С. М. Урцеоляріїди (перитрихи, мобілії). – Київ : Наук. думка, 1981. – 148 с. – (Фауна України ; т. 36, вип. 4).
11. Метальников С. И., Галаджиев М. А. К вопросу о бессмертии простейших одноклеточных животных // Известия Императорской Академии наук. VI сер. – 1916. – Т. 10, вып. 18. – С. 1809–1816.
12. Мирошниченко А. И. Аборигенные и пришлые представители паразитофауны рыб Крыма // I Всесоюзный съезд паразитологов (Полтава, сентябрь 1978 г.) / АН СССР, Отд-ние общ. биологии, Науч. совет по пробл. биогеоценологии и охраны природы [и др.]. – Киев : Наук. думка, 1978. – Ч. 3. – С. 100–102.
13. Янковский А. В. Тип Ciliophora Doflein, 1901 – Инфузории. Систематический обзор // Протисты / Рос. акад. наук, Зоол. ин-т ; гл. ред. А. Ф. Алимов. – Санкт-Петербург : Наука, 2007. – Ч. 2. – С. 415–993.
14. Dovgal I. V., Boshko E. G. Second find of a pilisuctorid ciliate (Apostomatia, Pilisuctorida) on a fresh water gammarid amphipode // Vestnik zoologii. – 2007. – Т. 41, № 6. – S. 510.
15. Dovgal I., Mayén-Estrada R. A taxonomic revision of order Pilisuctorida (Ciliophora, Apostomatia) with keys to the subordinate taxa // Zootaxa. – 2015. – Vol. 4040, no. 5. – P. 543–558. – <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4040.5.3>

16. Dovgal I. V., Mayén-Estrada R. Comparative morphology of *Dendrocometes paradoxus* (Ciliophora, Suctorea) from two distant regions (Ukraine and Mexico) and different host species // *Vestnik zoologii*. – 2013. – Т. 47, № 3. – С. 251–2579. – <https://doi.org/10.2478/vzoo-2013-0025>
17. Foissner W., Berger H. A user-friendly guide to the ciliates (Protozoa, Ciliophora) commonly used by hydrobiologists as bioindicators in rivers, lakes, and waste waters, with notes on their ecology // *Freshwater Biology*. – 1996. – Vol. 35, iss. 2. – P. 375–482. – <https://doi.org/10.1111/j.1365-2427.1996.tb01775.x>
18. Foissner W., Berger H., Blatterer H., Kohmann F. Taxonomische und ökologische Revision der Ciliaten des Saprobiensystems. Bd. I. Cytrophorida, Oligotrichida, Hypotrichia, Colpodea. – München : Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft, 1991. – 478 s. – (Informationsberichte des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft ; h. 1/91).
19. Foissner W., Berger H., Blatterer H., Kohmann F. Taxonomische und ökologische Revision der Ciliaten des Saprobiensystems. Bd. IV. Gymnostomatea, Loxodes, Suctoria. – München : Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft, 1995. – 540 s. – (Informationsberichte des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft ; h. 1/95).
20. Foissner W., Berger H., Kohmann F. Taxonomische und ökologische Revision der Ciliaten des Saprobiensystems. Bd. II. Peritrichia, Heterotrichida, Odontostomatida. – München : Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft, 1992. – 502 s. – (Informationsberichte des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft ; h. 5/92). – [https://doi.org/10.1016/S0003-9365\(11\)80078-3](https://doi.org/10.1016/S0003-9365(11)80078-3)
21. Foissner W., Berger H., Kohmann F. Taxonomische und ökologische Revision der Ciliaten des Saprobiensystems. Bd. III. Hymenostomata, Prostomatida, Nassulida. – München : Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft, 1994. – 548 s. – (Informationsberichte des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft ; h. 1/94).
22. Lynn D. H. The ciliated protozoa: characterization, classification, and guide to the literature. – New York : Springer, 2008. – 605 p.

FREE-LIVING CILIATES (CILIOPHORA) OF THE CRIMEAN PENINSULA FRESHWATERS (STATE OF KNOWLEDGE AND NEW FINDS)

Dovgal I. V.^{1,2}, Petrova Yu. A.^{1,2,3}

¹ A. O. Kovalevsky Institute of Biology of the Southern Seas of RAS, Sevastopol, Russian Federation,

² Sevastopol State University, Sevastopol, Russian Federation,

³ Department of Natural Resources and Ecology of Sevastopol, Sevastopol, Russian Federation,

e-mail: dovgal-1954@mail.ru

Abstract: The paper dealt with the inventory of the Crimean freshwater ciliates taxonomic composition as well as assessment of their indicator value. The work is based on an analysis of the literature on freshwater free-living ciliates of Crimean waterbodies. The own investigations were conducted using artificial substrates (glass slides) in 2023 in ponds in the natural park «Maximova Dacha», Sevastopol (15 species of ciliates were found) and on the river Balaklavka, Balaklava (7 species were found). Eight species of ciliates, i. e., *Cyclophrya magna*, *Discophrya cothurnata*, *Vorticella aquadulcis*, *Opercularia coartata*, *O. articulata*, *O. nutans*, *Epistylis plicatilis* and *Oxytricha hymenostoma* were recorded for the first time for freshwaters of the Crimean Peninsula. According to the literature and own data, there are 117 species of ciliates in the region, which belong to 2 subphyla and 10 classes. Sixty-four species of ciliates are indicators of saprobity, which creates prerequisites to the environmental monitoring of the inland water bodies in Crimea.

Keywords: freshwaters, Crimea, environmental monitoring, ciliates, saprobity.

Сведения об авторах

Довгаль Игорь Васильевич доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник, ФГБУН ФИЦ «Институт биологии южных морей им. А. О. Ковалеского РАН», просп. Нахимова 2, г. Севастополь, 299011, Российская Федерация; профессор, Севастопольский государственный университет, ул. Университетская, 33, г. Севастополь, 299053, Российская Федерация, dovgal-1954@mail.ru

Петрова Юлия Александровна заместитель начальника инспекции, начальник отдела государственного экологического надзора, Департамент природных ресурсов и экологии города Севастополя, пл. Ластовая, 3, г. Севастополь, 299001, Российская Федерация; студент, Севастопольский государственный университет, ул. Университетская, 33, г. Севастополь, 299053, Российская Федерация, juliacosac@gmail.com

*Поступила в редакцию 22.08.2023 г.
Принята к публикации 26.10.2023 г.*