

УДК 574.583:593.17

ИНFUZОРИИ ОЗЕРА РАИФСКОЕ (ВОЛЖСКО-КАМСКИЙ БИОСФЕРНЫЙ ЗАПОВЕДНИК)

© 2009 С.В. Быкова, В.В. Жариков*

Институт экологии Волжского бассейна РАН г. Тольятти (Россия)
ievbras2005@mail.ru

Поступила 12 февраля 2009 г.

В работе приведены данные по изучению в заповедном оз. Раифском важной группы планктонного сообщества – инфузорий. Выявлено 94 вида. Показано, что видовой состав богаче и видовое разнообразие выше в сообществе инфузорий, развивающихся в зарослях макрофитов (58% всех зарегистрированных в водоеме видов инфузорий встречено только здесь). Однако численность и биомасса инфузорий в зарослях макрофитов ниже, чем в пелагиали. Проникновение видов изначально разной биотопической принадлежности в сообщество инфузорий в зарослях высшей водной растительности делает его структуру сложнее и разнообразней в таксономическом, видовом, трофическом и экологическом плане. Установлено, что сильнее отличаются по составу фауны от сообщества инфузорий пелагиали сообщества инфузорий, развивающихся в погруженных водных растениях. Таким образом, в изучении биоразнообразия гидробионтов водоема в целом важно уделять внимание исследованию сообществ инфузорий как пелагической, так и зарослевой частей водоема.

Ключевые слова: инфузории, биоразнообразие, планктон, пелагиаль, перифитон, сообщества высших водных растений

Система особо охраняемых природных территорий (ООПТ) представляет собой исключительную ценность с точки зрения поддержания естественного функционирования экосистем и сохранения биоразнообразия. Первым шагом в его сохранении является инвентаризация биоты. Специалисты и сотрудники заповедников и национальных парков, как правило, больше внимания уделяют учету позвоночных и крупных беспозвоночных животных, упуская из поля зрения мелких одноклеточных животных (простейших), развивающихся в водных экосистемах и в значительной степени обеспечивающих многообразие живого мира. Цель данной работы - выявление видового состава инфузорий оз. Раифского, центрального водоема Волжско-Камского Природного Биосферного заповедника (ВКЗ), установление закономерностей распределения их в толще воды и в биотопах, образованных сообществами различных макрофитов.

* Светлана Викторовна Быкова, старший научный сотрудник лаборатории простейших и микроорганизмов; Владимир Васильевич Жариков, заведующий той же лабораторией.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования инфузорий проводили в июле 2006 г. и августе 2007 г. в разных биотопах: в толще пелагической части водоема на разных горизонтах и в зарослях макрофитов, на стеклах обрастания и естественных субстратах. Отбор проб и обработку материала осуществляли стандартными для данного объекта методами (Жариков, 1996). В толще воды пелагической части водоемов отбирали последовательно дифференциальные пробы с разных глубин, в зарослях макрофитов – только в поверхностном горизонте. Для сравнения данных пелагиали и зарослей макрофитов использовали пробы, собранные только из поверхностных слоев воды, чтобы исключить влияние на показатели сообществ более глубоких слоев. Инфузорий в озере исследовали в ассоциациях следующих видов высших водных растений: рдеста пронзеннолистного (*Potamogeton perfoliatus* L.), одного из видов тонколистных рдестов (*Potamogeton* sp.), роголистника темно-зеленого (*Ceratophyllum demersum* L.), кубышки желтой (*Nuphar lutea* (L.) Smith). Объем количественных проб – 300 мл воды.

Материал обобщен в таксономической системе Смолла и Линна (Small and Lynn, 2000). Индексы сапробности ряда видов инфузорий-индикаторов скорректированы по: Foissner (1988).

РАЙОН ИССЛЕДОВАНИЙ

Оз. Раифское является центральным звеном единой гидросистемы, объединяющей поверхностные воды (р. Сумка и ее приток р. Сер-Булак и озера в их долинах) Раифского участка ВКЗ и его охранной зоны (рис. 1). Это достаточно крупный водоем: по данным 1995 г. его максимальная глубина - 19,6 м, площадь зеркала озера – 31,9 га, но эти показатели постепенно уменьшаются из-за наносов взвешенных частиц р. Сумкой и ее притоком (Унковская и др., 2002). Глубина озера в месте отбора проб – 17,5 м, площадь зарастания водоема высшей водной растительностью составляет примерно 7-10% (устное сообщение Е. Унковской)

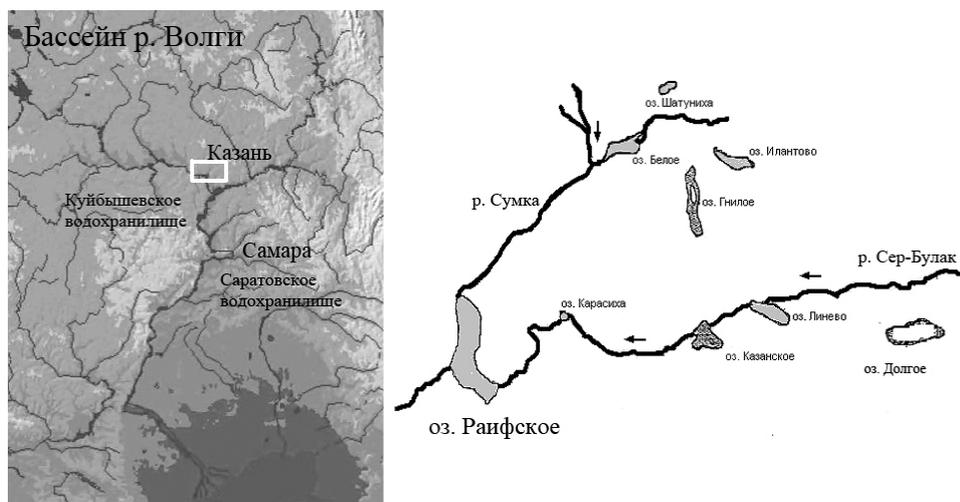


Рис. 1. Район исследований

Прозрачность воды варьирует от 0,3 м до 0,8 м. Температурный и газовый режимы озера соответствуют режиму глубоких стратифицированных водоемов. Летом температурный скачок отмечается между 3-4 м и 6 м, оксиклин – между 1,5 и 4 м. Градиент температуры в зоне скачка достигает 5,8-7,4° С на один метр, градиент кислорода в зоне оксиклина – 10,2 мг/м³ на 1 м (Уманская и др., 2007). Вода в озере кальций-гидрокарбонатного типа, средней минерализации, по общей жесткости относится к категории мягкой и умеренно-жесткой (Унковская и др., 2002). рН среды колеблется от 6,9 в придонных слоях до 8,2-8,7 в поверхностных слоях воды. Трофический статус по биомассе фитопланктона оценивается как меняющийся от олиго- до высокоэвтрофного (Палагушкина и др., 2002).

Исследования простейших на водоемах ВКЗ, в том числе и инфузорий, ранее никогда не проводились, в то время как первые упоминания о зоопланктоне относятся к 1921 г. С 1983 года изучение видового состава и количественных характеристик сообществ фитопланктона, зоопланктона и зообентоса оз. Раифское является частью экологического мониторинга (программа «Летопись природы») водоемов заповедника (Деревенская и др., 2002; Палагушкина и др., 2002; Унковская и др., 2002). В дополнение к ней ИЭВБ РАН в 2006-2007 гг. были осуществлены также первые исследования фитопланктона (Тарасова, 2008) и зоопланктона (Мухортова, 2008) зарослевой части водоема.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Таксономическое и видовое разнообразие. В результате наших исследований в оз. Раифское было зарегистрировано около 94 видов инфузорий (табл. 1), из которых 2 вида пока не удалось идентифицировать даже до рода. Выявленные инфузории относятся к 2 подтипам, 8 классам, 11 подклассам, 22 отрядам, 42 семействам, 61 роду.

В планктоне пелагической части озера зарегистрировано 43 вида, в планктоне зарослей макрофитов – 49 видов, в перифитоне (на стеклах обрастания и на естественных субстратах) – 28 видов (табл. 1). Удельное число видов (количество видов в отдельных пробах) на разных глубинах в пелагиали в 2006 г. варьирует от 2 до 17 (в среднем, 11 видов), в планктоне зарослей различных макрофитов – от 15 до 27 видов (в среднем, 20 видов), т. е. α -разнообразие сообщества инфузорий в зарослях макрофитов в 1,8 раза выше пелагического.

Это соотношение сохраняется и для β -разнообразия пелагического (27 видов со всех горизонтов в толще воды) и «зарослевого» (49 видов во всех исследованных в озере макрофитах) сообществ. Индекс видового разнообразия Шеннона (табл. 2) также выше в сообществе зарослевой части инфузорий (2,78-4,03). Лишь для сообщества инфузорий в зарослях кубышки (2,51), данный показатель близок к показателю пелагического планктона (2,52). Из 65 видов инфузорий, зарегистрированных в планктоне в 2006 г., 38 видов (58%) встречены только в зарослях макрофитов, 17 (26%) – только в пелагиали и 10 видов (15%) были общими для этих биотопов.

В пелагической части озера выявлено 27 эупланктонных видов инфузорий планктона, 5 перифитонных (эпифитных), 4 бентосных вида. Эпифитные виды, встречающиеся в пелагическом планктоне, представлены, в основном, Suctoria и Peritricha, сидящими на планктонных водорослях (*Microcystis*, *Anabaena*, *Scenedesmus*) и ракообразных (*Daphnia*). Бентосные виды в планктоне оз. Раифское – сапропельные виды р. *Brachonella*, *Metopus*, поднимающиеся в вышележащие (вплоть до глубины 4 м) анаэробные слои толщи.

В сообществе макрофитов формируется комплекс подвижных форм инфузорий, промежуточный между сообществом планктона, перифитона и бентоса. Среди зарослей макрофитов зарегистрировано 28 эупланктонных видов инфузорий, 20 перифитонных, 1 бентосный вид. Большое число перифитонных видов в планктоне зарослей макрофитов обусловлено наличием твердого субстрата (листья, стебли растений).

Таблица 1

Видовой состав инфузорий оз. Раифское

№№	Экологические группы Биотоп Видовой состав	Планктон				Перифитон				
		Заросли макрофитов				Пелагиаль				
		Рдест пронзеннолист-	рдест тонколистный	кубышка	роголистник	2006	2007	2006	2007	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	Тип CILIOPHORA Doflein, 1901									
	П/тип POSTCILIODESMATOPHORA									
	Кл. KARYORELICTEA Corliss, 1974									
1.	<i>Loxodes striatus</i> (Engelmann, 1862)								+	
	Кл. HETEROTRICHEA Stein, 1859									
2.	<i>Stentor roeseli</i> Ehrb., 1835									+
3.	<i>Folliculina boltoni</i> Kent, 1881	+			+				+	+
	П/тип INTRAMACRONUCLEATA Lynn, 1996									
	Кл. SPIROTRICHEA Butschli, 1889									
4.	<i>Aspidisca cicada</i> (O.F.Muller, 1786)								+	+
5.	<i>A. lynceus</i> (O.F.Muller, 1786)								+	
6.	<i>Chaetospora remex</i> (Hudson, 1875)								+	+
7.	<i>Codonella cratera</i> (Leidy, 1887)	+	+	+	+	+	+			
8.	<i>Euplotes</i> sp.		+							
9.	<i>Halteria grandinella</i> (O.F. Muller, 1773)				+	+	+			
10.	<i>Pelagohalteria viridis</i> (Fromentel, 1876) Foissner, Skogstad & Pratt, 1988				+	+				
11.	<i>Limnostrombidium viride</i> (Stein, 1867) Krainer, 1995				+				+	

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12.	<i>Limnostrombidium pelagicum</i> (Kahl, 1932) Krainer, 1995					+	+		
13.	<i>Oxytricha</i> sp.	+	+		+				
14.	<i>Pelagostrombidium fallax</i> (Zacharias, 1895) Krainer, 1991					+	+		
15.	<i>Rimostrombidium humile</i> (Penard, 1922) Petz & Foissner, 1992	+					+		
16.	<i>Rimostrombidium lacustris</i> (Foissner, Skogstad & Pratt, 1988) Petz & Foissner, 1992					+	+		
17.	<i>Stichotricha aculeata</i> Wrzesniowski., 1870							+	+
18.	<i>Strobilidium caudatum</i> (Fromentel, 1876)		+	+	+				
19.	<i>Stylonychia mytilus</i> (Ehrb., 1838) complex							+	
20.	<i>Tintinnidium fluviatile</i> (Stein, 1863)			+	+	+	+		
21.	<i>Tintinnopsis cylindrata</i> Kof. & Cam., 1892			+			+		
22.	<i>Uroleptus piscis</i> (Mull.) Ehrb., 1831		+						
23.	<i>Carchesium polypinum</i> Linnaeus, 1758								+
24.	<i>Cinetochilum margaritaceum</i> Perty, 1852		+					+	
	<i>Sedis mutabilis</i> в п/типе Intramacronucleata								
25.	<i>Brachonella spiralis</i> (Smith, 1897)					+	+		
26.	<i>Brachonella</i> sp.					+	+		
27.	<i>Metopus es</i> (O.F. Muller, 1776)						+		
28.	<i>Metopus</i> sp. 1					+			
29.	<i>Metopus</i> sp. 2						+		
30.	<i>Metopus</i> sp. 3					+			
	Кл. LITOSTOMATEA Small & Lynn, 1981								
31.	<i>Acaryophrya sphaerica</i> Foissner, 1983		+		+				
32.	<i>Amphileptus pleurosigma</i> (Stokes, 1884)		+						
33.	<i>Askenasia acrostomia</i> Krain.& Foissn., 1990				+	+	+		
34.	<i>A. chlorelligera</i> Krainer & Foissner, 1990					+	+		
35.	<i>Chaenea teres</i> (Dujardin, 1841)				+		+		
36.	<i>Enchelys pupa</i> (O.F.Muller, 1786)				+				
37.	<i>E. simplex</i> Kahl, 1926			+	+	+	+		
38.	<i>Lacrymaria olor</i> (O.F. Muller, 1786)		+						
39.	<i>Lacrymaria</i> sp.		+						
40.	<i>Lagynophrya acuminata</i> Kahl, 1935		+				+		
41.	<i>Litonotus crystallinus</i> (Vuxanovici, 1960)		+						
42.	<i>L. cygnus</i> (O.F.Muller, 1773)		+					+	
43.	<i>Spathidium viride</i> Kahl, 1926					+	+		
44.	<i>Spathidium spathula</i> (O.F.Muller, 1773)					+			
45.	<i>Spathidium</i> sp. 1					+	+		
46.	<i>Spathidium</i> sp. 2		+						
47.	<i>Trachelius ovum</i> (Ehrenberg, 1831)		+						
48.	<i>Trachelophyllum vestitum</i> (Stokes, 1884)	+							

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Кл. PHYLLOPHARYNGEA de Puytorac et al., 1974								
49.	<i>Chilodonella uncinata</i> (Ehrenberg, 1838)							+	
50.	<i>Chilodonella</i> sp.	+			+			+	+
51.	<i>Gastronauta membranaceus</i> Engelmann, 1875							+	+
52.	<i>Metacineta cuspidata</i> (Kellicott, 1885)						+		
53.	<i>M. longipes</i> var. <i>septimfida</i> Rieder, 1985								+
54.	<i>M. mystacina</i> v. <i>brevipes</i> Sand, 1900						+		
55.	<i>Trithigmostoma cucullulus</i> (O.F.Mull., 1786)	+							
	Кл. NASSOPHOREA Small & Lynn, 1981								
56.	<i>Furgasonia trichocystis</i> (Stokes, 1894)		+						
57.	<i>Nassula</i> sp.					+	+		
	Кл. PROSTOMATEA Schewiakoff, 1896								
58.	<i>Coleps hirtus viridis</i> Ehrenberg, 1831	+	+	+		+	+		
59.	<i>Holophrya</i> sp.		+						
60.	<i>Lagynus elegans</i> (Engelmann, 1862)					+			
61.	<i>Urotricha</i> gen. sp.	+	+		+		+		
	Кл. OLIGOHYMENOPHOREA de Puytorac et al., 1974								
62.	<i>Lembadion bullinum</i> Perty, 1852								
63.	<i>Ophryoglena</i> sp. 1		+				+		
64.	<i>Ophryoglena</i> sp. 2		+						
65.	<i>Paramecium bursaria</i> (Ehrb., 1831)		+						
	П/кл. <i>Peritrichia</i> Stein, 1859								
66.	<i>Astylozoon</i> sp.					+			
67.	<i>Carchesium polypinum</i> Linnaeus, 1758								+
68.	<i>Cinetochilum margaritacium</i> Perty, 1852		+					+	
69.	<i>Cothurnia annulata</i> Stokes, 1885	+	+		+			+	
70.	<i>Ctedoctema acanthocrypta</i> Stokes, 1884			+	+		+		
71.	<i>Cyclidium citrullus</i> Cohn, 1865		+	+					
72.	<i>Cyclidium glaucoma</i> (O.F.Mull., 1773)		+	+		+	+		
73.	<i>Epistylis procumbens</i> Zacharias, 1897			+	+	+	+		
74.	<i>Epistylis</i> sp.						+		+
75.	<i>Haplocaulus anabaena</i> (Stiller, 1940)	+							
76.	<i>Opercularia nutans</i> (Ehrb., 1831)								+
77.	<i>Ophrydium versatile</i> Muller, 1786							+	+
78.	<i>Platycola decumbens</i> (Ehrb., 1830)		+					+	+
79.	<i>Vorticella</i> spp. (<30 мкм)							+	
80.	<i>Vorticella natans</i> (F.Fremiet, 1924)					+			
81.	<i>V. campanula</i> Ehrb., 1831	+	+	+	+			+	+
82.	<i>V. convallaria</i> (Linnaeus, 1758)			+				+	+
83.	<i>V. octava</i> complex Stokes, 1885			+					
84.	<i>Vorticella</i> sp. 1 (на <i>Anabaena</i>)	+	+	+	+	+	+		
85.	<i>Vorticella</i> sp. 2 (на <i>Daphnia</i>)					+			
86.	<i>Vorticella</i> sp.3 (на <i>Scenedesmus</i>)	+							

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
87.	<i>Vorticella</i> sp. 4 (на <i>Microcystis</i>)						+		
88.	<i>Vaginicola crystallina</i> Entz., 1884							+	+
89.	<i>V. tincta</i> Ehrenberg, 1830								+
90.	<i>Zoothamnium arbuscula</i> (Ehrb., 1831)							+	+
91.	<i>Z. hentscheli</i> Kahl, 1935								+
92.	<i>Zoothamnium</i> sp.							+	
93.	Неидентифицированные до рода Ciliata 1					+	+		
94.	Неидентифицированные до рода Ciliata 2	+			+				
Итого:		15	28	15	23	27	33	21	19
		49				43		28	

Сходство фауны фитофильных инфузорий с фауной пелагиали в целом составляет 32% (только поверхностного слоя пелагиали – 43%), с фауной инфузорий перифитона (со стекол обрастаний) – 20%, Наибольшим сходством (53,8%) с фауной пелагической части и наименьшим с фауной перифитона (11,4%) характеризуется сообщество инфузорий в зарослях кубышки – высшего водного растения с плавающими листьями. Возможно, это обусловлено тем, что заросли кубышки хорошо промываются и имеют меньшую, по сравнению с погруженными растениями, площадь зарастания. Погруженные растения с мелкими листьями (рдесты, роголистник), напротив, предоставляют большую площадь для обрастания организмам, что, соответственно, приводит к развитию большего количества видов инфузорий-обрастателей в образуемых ими сообществах. Кроме того, плотные заросли, часто образуемые погруженными растениями, вероятно, способствуют формированию локальных сообществ инфузорий. Вследствие этого коэффициент сходства фауны инфузорий зарослей рдестов и роголистника с пелагической фауной ниже (15%-39%), чем в зарослях кубышки, а с фауной перифитона – выше (20%-22%). Кластерный анализ сходства фауны показал, что сообщества инфузорий планктона и перифитона явно обособлены друг от друга (рис. 2). В составе планктона в отдельные группы выделяются сообщества, развивающиеся в пелагиали и зарослях кубышки, с одной стороны, и погруженных макрофитах (рдесты и роголистник), с другой.

Доминанты пелагиали. В поверхностном слое по численности преобладают *Vorticella* sp. (на *Anabaena*), *Askenasia* sp. с зоохлореллами. У верхней границы оксиклина, максимумы численности образуют *Vorticella* sp, *Enchelys* sp., *Codonella cratera*, у нижней – миксотроф *Coleps hirtus viridis*. В анаэробной зоне доминируют по численности мелкие инфузории-бактериофаги. По биомассе в поверхностных слоях доминирует *Epistylis procumbens*, *Nassula* sp., *Rimostrombidium lacustris*, *Ophryoglena* sp. 1, а в анаэробной зоне – *Metopus* sp. 2, *Codonella cratera*.

Доминанты инфузории в зарослях макрофитов. По численности преобладают *Vorticella* sp. 1 (на *Anabaena*), *V. campanula* Ehrb., 1831, *Codonella cratera*, *Cyclidium citrullus*, а по биомассе – *Folliculina boltoni*, *Litonotus cygnus*, *Strobilidium caudatum*, *Ophryoglena* sp. 1 и sp. 2. Кроме того, при исследовании сообщества инфузорий зарослей рдеста пронзеннолистного и роголистника, в планктонных пробах нами обнаружены взрослые особи пресновод-

ной *Folliculina boltoni*, ведущей обычно исключительно прикрепленный образ жизни. На домиках фолликулин сохранялся хорошо различимый даже без предварительного окрашивания прикрепительный слой («клей», collectoderm). Появление фолликулин в планктоне отмечалось в период массового развития *F. boltoni* на стеклах обрастания, где его численность была максимальной за все время исследований – 343 тыс. экз./м². В зарослях других видов макрофитов находок *F. boltoni* не отмечалось. Факт присутствия фолликулин в планктонных пробах зарослевого планктона важен тем, что косвенно указывает на возможный характерный природный субстрат (рдест, роголистник) обитания *F. boltoni* в бассейне Волги.

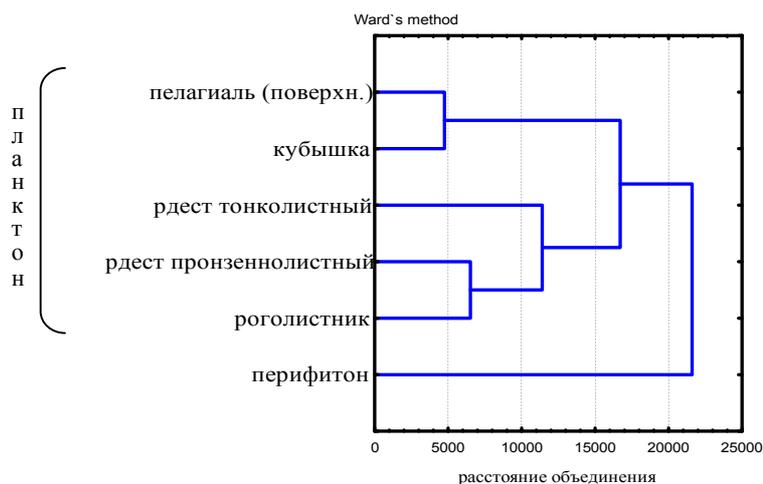


Рис. 2. Дендрограмма сходства сообществ инфузорий

Количественное развитие. Сравнительный анализ количественных параметров развития сообщества инфузорий пелагической части водоема в 2006 и 2007 гг. показал, одновременно с увеличением количества видов, наблюдается снижение общей численности в 2,5 раза, биомассы – в 2,4 в 2007 г. (рис. 3А).

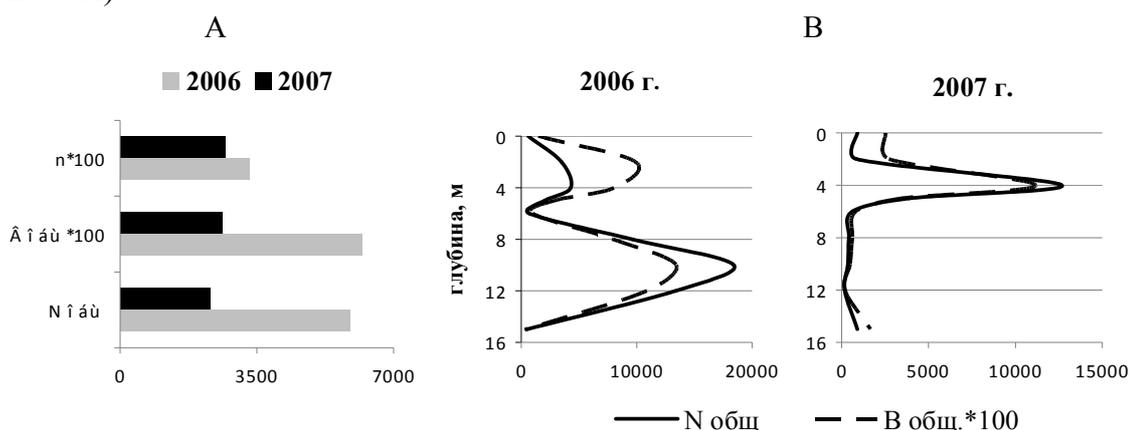


Рис. 3. Показатели количественного развития пелагического сообщества инфузорий в 2006-2007 гг.: А - общее количество видов (n), общая численность (N, тыс. экз./м³), биомасса (B, мг/м³); В - вертикальное распределение (N, B).

Максимумы численности (18414 тыс. экз./м³) и биомассы (153,4 мг/м³) регистрировались в 2006 г. на 10 м, в 2007 г. – на 4 м (соответственно, 12669 тыс. экз./м³ и 111,8 мг/м³) (рис. 3В).

В целом, за небольшим исключением, численность и биомасса инфузорий в зарослях макрофитов ($N = 347 - 406$ тыс. экз./м³ и $B = 8,2 - 14,5$ мг/м³) ниже, чем в пелагиали (табл. 2). Возможно, это связано с наличием пищевой конкуренции либо выеданием инфузорий массой развивающихся фитофильных ракообразных, коловраток и мальков рыб.

Таблица 2

Показатели развития инфузорий планктона в разных биотопах оз. Раифского в 2006 г.

биотоп	Параметры						
	n	H'	$N_{\text{общ}}$	$B_{\text{общ}}$	$P/B_{\text{сут.}}$	W	S
Пелагиаль							
0 м*	11	2,51	603,9	14,7	2,25	0,024399	1,55
2 м	12	1,98	3478,2	99,0	1,64	0,028454	1,53
4 м	10	1,60	4286,7	80,2	1,03	0,018713	1,78
5 м	12	2,05	2039,4	28,7	0,82	0,014089	1,66
6 м	11	2,22	679,8	9,8	0,73	0,014403	2,44
8 м	17	0,59	9655,8	79,5	0,70	0,008231	2,39
10 м	10	0,15	18414,0	134,2	0,73	0,007290	1,98
12 м	15	0,34	13404,6	108,7	0,65	0,008113	3,12
15 м	2	0,06	435,6	3,0	0,58	0,007000	-
Заросли макрофитов							
Рдест пронзеннолист.	16	2,78	346,5	14,56	1,64	0,042009	2,16
Рдест тонколистный	27	4,03	1118,7	80,02	1,33	0,071253	2,43
Кубышка	15	2,52	405,9	8,24	2,19	0,020305	2,18
Роголистник	22	3,14	376,2	12,24	1,80	0,032350	1,90

Обозначения: n – число видов; H' – индекс Шеннона, бит; N – общая численность, тыс. экз./м³; B – общая биомасса, мг/м³; W – средний индивидуальный вес особи, мг/м³; S – индекс сапробности среды; * - жирным шрифтом выделены сравниваемые показатели/

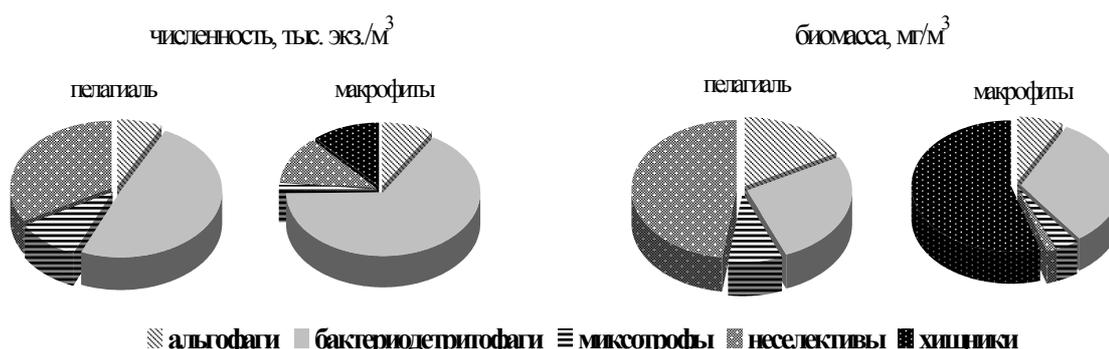


Рис. 4. Трофическая структура сообществ инфузорий в различных биотопах

Трофическая структура сообществ инфузорий пелагической и зарослевой частей водоема различается. Особенностью сообществ инфузорий, развивающихся в зарослях макрофитов, является появление (в пелагической части их нет) хищников (до 11,5% от общей численности и 48% от общей биомассы), что указывает на усложнение трофической структуры данных сообществ.

На фоне этого снижается, по сравнению с сообществом пелагиали, вклад не-селективных всеядов (с 33% до 12% по численности и с 48% до 1,2% по биомассе) и миксотрофов (с 10% до 2% (по N) и с 8% до 3% (по B)). Снижение доли от общих N и B последних обусловлено, возможно, худшими световыми условиями.

Размерная структура: в зарослях зарегистрировано больше крупных видов, о чем косвенно свидетельствуют больший, чем в сообществе инфузорий пелагиали средний индивидуальный вес и меньший P/B-коэффициент (табл. 2).

Диапазон изменений индекса *сапробности* среды, определенный по численности инфузорий-индикаторов больше в пелагической части: от 1,55 (олиго-β-мезосапробная зона) на поверхности, до 3,12 (полисапробная зона) в придонных слоях (табл. 2). В макрофитах уровень органического загрязнения выше, чем в поверхностном горизонте пелагиали, о чем свидетельствуют индексы сапробности 2,16-2,43, соответствующие β-α-мезосапробной зоне.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в оз. Раифское максимальное разнообразие инфузорий характерно для зарослей макрофитов, где обнаружено 73% всех выявленных видов, а 58% – только в зарослях макрофитов. Специфичность фауны отдельного водоема, вероятно, в значительной степени определяется именно фитофильной фауной, что необходимо учитывать в исследованиях. Наличие в толще воды среди высшей водной растительности видов инфузорий с явно разной биотопической принадлежностью делает структуру сообщества сложнее и разнообразней в таксономическом, трофическом и экологическом плане. Из этого следует важное обстоятельство: оценка биологического разнообразия инфузорий и других групп гидробионтов водоема лишь по видовому составу пелагической части водоема, без учета фауны его зарослевой части (с сильно варьирующей площадью развития) – некорректна и неправомерна.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

Деревенская О.Ю., Унковская Е.Н., Мингазова Н.М., Павлова Л.Р. Структура сообществ зоопланктона озер Раифского участка Волжско-Камского заповедника и его охранной зоны // Тр. Волжско-Камского государственного природного заповедника. 2002. Вып. 5. С. 52-70.

Жариков В.В. Кадастр свободноживущих инфузорий водохранилищ Волги. Тольятти, 1996. 76 с.

Мухортова О.В. Сообщества зоопланктона пелагиали и зарослей высших водных растений разнотипных водоемов Средней и Нижней Волги. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Тольятти, 2008. 22 с.

Палагушкина О.В., Бариева Ф.Ф., Унковская Е.Н. Видовой состав, биомасса и продуктивность фитопланктона озер Раифского участка Волжско-Камского заповедника и его охранной зоны // Тр. Волжско-Камского государственного природного заповедника. 2002. Вып. 5. С.37-52.

Тарасова Н.Г. Водоросли биоценозов высших водных растений озер Волжско-Камского заповедника // Природное наследие России в 21 веке. Материалы II международной научно-практической конференции. Башкирский государственный анрарный университет, 25-27 сентября 2008 г. С. 380-384.

Уманская М.В., Горбунов М.Ю., Унковская Е.Н. Бактериопланктон озер Раифы (Татарстан, Россия) // Изв. Самар. НЦ РАН, 2007. С. 987-995.

Foissner W. Taxonomic and nomenclatural revision of Sladacek's list of ciliates (Protozoa: Ciliophora) as indicators of water quality. *Hydrobiologia*, 166, 1988. P. 1-64.

Small, Lynn Phylum Ciliophora Doflein, 1901 // An Illustrated guide to the protozoa. Second edition / Lee J.J., Leedale G.F., Bradbury Ph.(eds.). Lawrence, Kansas: Allen Press. 2000. P. 371-675.

THE CILIATES OF LAKE RAIFSKOYE (Volzhsko-Kamsky Biospheric reserve)

© 2009 S.V. Bykova, V.V. Zharikov

The data on studying of the important group of planktonic community – ciliates – of the reserved lake Raifskoye are presented here. 94 ciliates species are revealed. It is shown, that the community of the ciliates, which lives in associations has richer specific structure and higher specific variety (58 % of all ciliates species registered in the water body are founded only here). However the number and the biomass of ciliates in the macrophytes thickets are lower, than in the pelagic part of lake. The penetration of different species from benthos and periphyton to community of plankton ciliates in the macrophytes thickets makes its structure more difficult and more variously in taxonomical, specific, trophic and ecological aspect. It is established, that communities of the ciliates which is developing in thickets of shipped water plants by structure of its fauna differ more from community of pelagic ciliates. Thus, it is important to pay attention to research of communities of both pelagic and thickets water body parts in the biodiversity studying of ciliates from reservoir on the whole.

Keywords: ciliates, biodiversity, plankton, pelagic, periphyton, the higher water vegetation associations/