

Г.Н. Мисейко, О.В. Матвеева

## Свободноживущие инфузории нижнего течения реки Барнаулки (Алтайский край) и их роль в биоиндикации.

### Видовой состав инфузорий и их роль в биоиндикации

Исследования проводились на р. Барнаулке с июня по ноябрь 1995 г. Всего обнаружено 63 вида инфузорий, относящихся к 26 семействам из 11 отрядов 3 классов. Эндемиков не обнаружено, 40 – относятся к убиквистам, 33 – индикаторы сапробности. В районе устья река относится к бета-мезосапробной зоне загрязнения (средний индекс сапробности – 2,29; колебания в пределах 1,54–3,06), в районе на 1 км выше – к альфа-мезосапробной (соответственно 2,6; 1,94–3,15).

Свободноживущие инфузории являются важным компонентом биоценозов пресноводных водоемов, являясь промежуточным звеном между фито-бактериопланктоном и более крупными консументами, такими как зоопланктон, зообентос и личинки рыб. Инфузории играют важную роль как показатели сапробности водоемов, так как очень чувствительны к любым изменениям среды обитания, что ставит их в число ценных биоиндикаторов уровня антропогенного загрязнения природных вод. Протистофауна водоемов из-за технических трудностей изучается слабо, для водоемов Алтайского края отсутствует.

Настоящая работа является частью исследований по коллективному проекту Алтайского государственного университета «Спасение малых рек Алтая». Исследования проводились с июня по ноябрь 1995 г. на Барнаулке в двух точках: устье и на участке в 1 км выше устья (за пределами зоны подпора обскими водами). Периодичность отбора проб 3–5 дней, всего отобрано 70 проб. При заборе проб определяли температуру воды и ее относительный уровень. Видовой состав, численность и биомасса инфузорий определялись на живом материале [1, 2]. Для определения сапробности р. Барнаулки использовали таблицы В. Сладечека [3] и расчеты Пантле и Бука [4]. Классификация инфузорий принята по системе Д. Корлисса [5].

Барнаулка [6, 7] берет начало из озера Зеркальное, впадает в Обь у Барнаула. Длина 207 км, площадь водосбора 5720 км<sup>2</sup>, средний уклон 0,4%. Имеет 14 притоков первого порядка. Режим реки зарегулирован большими проточными озерами в верхнем течении и в черте города (пруд для рекреационных целей площадью 50,5 га). Средний годовой

расход воды у Барнаула 3,7 м<sup>3</sup>/сек. Минерализация воды 200–400 мг/л весной и до 600–700 мг/л летом, жесткость воды 2–4 мг-экв/л, преобладают гидрокарбонаты кальция и натрия. Пойма заболочена. Основное загрязнение реки – в черте города сточными промышленными, хозяйственными и сельскохозяйственными водами (всего около 2000 м<sup>3</sup>/сут.), сбрасываемыми в пруд-накопитель Сухой лог, примыкающий к р. Барнаулке.

Всего за период исследования обнаружено 63 формы инфузорий, 53 из них определены до вида (табл. 1), относящихся к 26 семействам из 11 отрядов.

Основу фауны составляли широко распространенные виды-убиквисты (40 из 53), эндемиков не обнаружено.

При сравнении двух пунктов отбора проб выявлено: в районе устья обнаружено 30 видов, выше – 33 вида, коэффициент таксономического сходства составил 43%. Различия объясняются, по-видимому, влиянием подпора обской воды.

Выявлены некоторые сезонные закономерности развития сообщества свободноживущих инфузорий. В летние месяцы (июль, август) при температуре воды выше 16° С преобладали *Halteria grandinella*, *Phascolodon vorticella*, *Didinium nasatum*, *Strombilidium velox*, *St. gyrans*, *Tintinnopsis cylindrata*, в осенние – *Frontonia acuminata*, *Enchelys gasterosteus*, *Paradileptus elephantus*, *Lacrimaria pupula* – при температуре 1–6° С. В течение всего периода исследований обнаруживались *Litonotus lamella*, *Paramecium caudatum*, *Chilodonella cucullulus*, *Ch. uncinata*.

Сравнивая полученные данные с известными в литературе, выявили достаточно высокую степень сходства видового состава инфузорий Барнаулки с таковыми других водоемов. Виды из Барнаулки полностью представлены в Волге [2], частично – в Дунае и малых реках и озерах Латвии [8–10], что хорошо демонстрирует космополитичность простейших.

Сапробность Барнаулки определялась с 13 июля по 28 ноября 1995 г., при этом обнаружено 33 вида инфузорий, из них 22 – сапробные организмы, т.е. 66,6% (табл. 2, 3).

Таблица 1  
Таксономический состав ресничных инфузорий  
р. Барнаулки, обнаруженных в период  
с 6 июня по 28 ноября 1995 г.

Таксон	Выше устья на 1 км	Устье
Тип CILIOPHORA		
Класс KINETOFRAGMINOPHORA		
Отряд PROSTOMATIDA		
Сем. Prorodontidae		
Prorodon branchyodon	+	
Сем. Colepidae		
Coleps hirtus	+	+
Отряд HAPTORIDA		
Сем. Enchelyidae		
Enchelys gasterosteus	+	
Lacrymaria pupula	+	
Сем. Tracheliidae		
Dileptus nistroviensis	+	
D.tennis	+	
Paradileptus elephantinus	+	
Сем. Didiniidae		
Didinium nasatum	+	
Отряд PLEUROSTOMATIDA		
Сем. Amphileptidae		
Litonotus cygnus	+	
L.lamella	+	+
Отряд NASSULIDA		
Сем. Microthoracidae		
Microthorax pusillus	+	
Отряд CYRTOPHORIDA		
Сем. Chilodonellidae		
Chilodonella cucullulus	+	+
Ch.uncinata	+	+
Phascolodon vorticella	+	+
Класс OLIGOHYMENOPHORA		
Отряд HYMENOSTOMATIDA		
Сем. Tetrahymenidae		
Colpidium compyllum	+	
Tetrachymena pyriformis	+	
Сем. Parameciidae		
Paramecium caudatum	+	+
Сем. Frontoniidae		
Frontonia acuminata	+	

Таблица 2  
Список сапробных организмов,  
обнаруженных в р. Барнаулке в период  
с 13 июля по 28 ноября 1995 г.

Вид	s	S
Coleps hirtus	$\beta-\alpha$	2,5
Lacrymaria pupula	$\beta$	2,0
Paradileptus elephantinus	$\beta$	1,75
Didinium nasatum	$\beta-\alpha$	2,5
Litonotus lamella	$\beta$	2,2
L. cygnus	$\alpha$	2,0
Chilodonella cucullulus	$\alpha$	3,0
Ch. uncinata	$\alpha$	2,9
Phascolodon vorticella	$\beta$	2,0
Paramecium caudatum	$\alpha$	3,3
Frontonia leucas	$\beta$	2,0
Cyclidium glaucoma	$\alpha$	3,1
Pleuronema coronatum	$\beta$	2,13
Vorticella alba	$\rho-\alpha$	3,5
V.convalaria	$\alpha$	2,9
V.companula	$\beta$	2,0
Spirostomum minus	$\beta-\alpha$	2,6
Halteria grandinella	$\beta$	1,85
Tintinidium fluviatile	$\alpha-\beta$	1,4
Codonella cratera	$\alpha-\beta$	1,4
Oxytricha fallax	$\alpha$	3,0
Aspidisca costata	$\alpha$	2,8

s – степень сапробности, определяемая оценкой по валентности или вычислением;  
S – расширенный сапробный индекс в пределах 0–7;  
o – олигосапробность (S=1,0–1,5);  
 $\beta$  – бета-мезосапробность (S=1,5–2,5);  
 $\alpha$  – альфа-мезосапробность (S=2,5–3,5);  
 $\rho$  – полисапробность (S=3,5–4,0);  
t – изосапробность (S=4,0–5,0).

Таблица 3  
Средний индекс сапробности  
в двух участках Барнаулки  
за период с 13 июля по 28 ноября 1995 г.  
(на 1 км выше устья и в устье)

Дата	S	Дата	S
18.07	1,94	13.07	2,07
23.07	1,94	18.07	1,85
31.07	2,70	23.07	1,54
2.08	2,97	31.07	1,85
6.08	2,98	2.08	2,02
9.08	3,11	6.08	2,42
17.08	2,57	9.08	2,95
28.08	2,91	17.08	2,84
31.08	2,51	28.08	3,06
12.09	2,38	31.08	2,42
19.09	2,00		
1.11	2,18		
5.11	2,00		
7.11	3,15		
12.11	3,04		
15.11	–		
18.11	–		
22.11	3,03		
28.11	3,04		

В районе выше устья максимальный индекс сапробности отмечен 9 августа – 3,11 и 7 ноября – 3,15; минимальный – 18 и 23 июля – 1,94; средний – 2,6, т.е. этот участок реки укладывается в пределы альфа-мезосапробного уровня загрязнения. В районе устья индекс сапробности изменялся от 1,54 до 3,06, что соответствует бета-мезосапробному уровню.

## Литература

1. Чорик Ф.П. Свободноживущие инфузории водоемов Молдавии. Кишинев, 1968.  
2. Мамаева Н.В. Инфузории бассейна Волги. Л., 1979.  
3. Sladecek V. System of Water quality from biological point of view. Ergebn. der Limnol., Hf. 7// Arch.

Hydrobiol. Stuttgart, 1973.  
4. Pantle R., Buck H. Die biologische Überwachung der Gewässer und die Darstellung der Ergebnisse //Gas- und Wasser-fach. 1955. Bd. 16. №18.  
5. Corliss J.O. The ciliated Protozoa (Characterisation,

Classification and Guide to the Literature). Oxford, 1979.

6. Ресурсы поверхностных вод районов освоения целинных и залежных земель: Вып. 4. Равнины Алтайского края и южной части Новосибирской области / Под ред. В.А.Урваевой. Л., 1962.

7. Проектные предложения по установлению границ водоохранных зон и прибрежных полос реки Барнаулки в Алтайском крае: Отчет о НИР №123 / Алтайтипроводхоз. Барнаул, 1985.

8. Гидробиологический режим малых рек в условиях антропогенного воздействия. Рига, 1985.

9. Лиєпа Р.А. Типологическая характеристика озер Латвии по видовому составу инфузорий // Гидробиологический журнал. 1984. Т. 20. №2.

10. Bereczky M. Changes in the Structure and Nutrition Preference of the Protozoa Community in Standing Water Developed from Running Water // Acta Protozoologica. 1991. №30.