

**ФАУНА ГЕЛЬМИНТОВ УКЛЕИ  
*ALBURNUS ALBURNUSA ALBURNUS* (LINNAEUS, 1758) САРАТОВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА**

© 2015 М.В. Рубанова

Институт экологии Волжского бассейна РАН, г.Тольятти

Статья поступила в редакцию 10.04.2015

Приводятся оригинальные данные по зараженности гельминтами уклей в Саратовском водохранилище. Обнаружены паразиты, патогенные для рыб, плотоядных млекопитающих, не исключается заражение человека. Паразитологический анализ показал, что в водохранилище складываются условия наиболее благоприятные для развития бентических организмов, что способствовало переходу уклей с планктонного на бентосный тип питания. Изменения фауны гельминтов уклей, произошедшие за длительный период времени, указывают на наличие изменений в биоценозе водоема, причиной которых в частности является натурализация в водохранилище чужеродных видов гидробионтов (моллюски, паразиты).

*Ключевые слова:* гельминты, уклей, чужеродные виды, Саратовское водохранилище.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Программы фундаментальных исследований Президиума РАН «Особенности экологии и динамики чужеродных видов гидробионтов (зоопланктон, зообентос, рыбы, паразиты рыб) в водоемах Средней и Нижней Волги» и «Влияние чужеродных видов на динамику и функционирование биоразнообразия».*

## ВВЕДЕНИЕ

В Саратовском водохранилище, реках, многих озерах уклей *Alburnus alburnus alburnus* (Linnaeus, 1758) распространена повсеместно. Ведет стайный пелагический образ жизни. В водоеме имеет статус многочисленного вида [1]. Питается обычно планктоном, насекомыми, икрой и мальками рыб.

Зараженность уклей Саратовского водохранилища паразитами исследована 25 лет назад [2]. Сведения о современном составе фауны гельминтов этого вида рыб отсутствовали. За прошедший до настоящего времени период времени в биоценозе водоема произошли значительные изменения, связанные с активным проникновением в водохранилище чужеродных видов гидробионтов – зоопланктон, макро- и нектозообентос, рыбы, паразиты [3-8]. С 2012 г. с целью выявления возможных изменений фауны гельминтов, в том числе связанных с вселением в водоем чужеродных видов гидробионтов, был начат паразитологический мониторинг рыб Саратовского водохранилища. Цель настоящей работы - получить современные данные о зараженности уклей гельминтами, определить ее роль в распространении паразитов в биоценозе Саратовского водохранилища.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Сбор материала проводился на двух водоемах. В июле 2013 г. - в Большом Васильевском

*Рубанова Марина Васильевна, кандидат биологических наук, младший научный сотрудник лаборатории популяционной экологии. E-mail: rubanova-ievb@mail.ru*

озере, принадлежащем к водосбору Саратовского водохранилища. Б. Васильевское озеро относится к группе Васильевских озер, находящихся на окраине г. Тольятти около с. Васильевка. Водоем имеет естественное происхождение, находится под сильным антропогенным воздействием, поскольку расположен в зоне активного влияния Северного промышленного узла г. Тольятти. С мая по сентябрь 2014 г. исследована уклей в р. Студенка, расположенной в районе стационара «Кольцовский» ИЭВБ РАН (средний участок Саратовского водохранилища). Отловлено и исследовано методом полного паразитологического вскрытия [9] 30 экз. рыб. На зараженность гельминтами исследованы кожа, плавники, жабры, мускулатура, глаза, ЖКТ, другие внутренние органы. Для оценки зараженности рыб использованы общепринятые в паразитологии показатели экстенсивности инвазии (ЭИ, % - процент заражения хозяина паразитами одного вида) и интенсивности инвазии (ИИ, экз. - минимальное и максимальное количество паразитов одного вида в особи хозяина).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В Б. Васильевском озере уклей заражена 2 видами гельминтов, принадлежащими к 2 таксономическим группам: Monogenea-1, Trematoda-1 (табл.). Невысокое видовое разнообразие паразитов может быть обусловлено следующими причинами: водоем испытывает большой антропогенный пресс; выборка рыб представлена особями с размером тела до 7,0 см.

Таблица. Зараженность гельминтами уклей в Саратовском водохранилище

Состав паразитов (Б. Васильевское озеро)	ЭИ, %	Состав паразитов (р. Студенка)	ЭИ, %
1. <i>Dactylogyrus</i> sp. *	20,0	1. <i>Dactylogyrus</i> sp. *	13,33
-		2. <i>Gyrodactylus</i> sp.	13,33
-		3. <i>Nikolla skrjabini</i>	53,33
-		4. <i>Phyllodistomum folium</i> *	33,33
-		5. <i>Diplostomum</i> sp. mtc *	53,33
-		6. <i>Tylodelphus</i> sp. mtc	13,33
2. <i>Posthodiplostomum cuticola</i> mtc *	66,67	-	
-		7. <i>Ichthyocotylurus variegatus</i> mtc	6,67
-		8. <i>Apophallus muehlingi</i> mtc	100,0
-		9. <i>Paracoenogonimus ovatus</i> mtc *	40,0
-		10. <i>Contracaecum microcephalum</i> larvae	20,0
-		11. Nematoda sp. larvae	6,67
-		12. <i>Ergasilus</i> sp. *	6,67
<b>N=15 экз.</b>		<b>N=15 экз.</b>	

Примечание: N – количество исследованных рыб; ЭИ, % – экстенсивность заражения рыб;

\* обозначены виды паразитов, сохранившиеся в гельминтофауне уклей с 90-х годов [по: Бурякина, 1995].

В р. Студенка у уклей обнаружено большее видовое разнообразие: 12 видов гельминтов, принадлежащих к 4 таксономическим группам (Monogenea - 3, Trematoda - 8, Nematoda - 2, Crustacea - 1) (табл.).

Из 14 зарегистрированных у уклей видов гельминтов 10 имеют сложный цикл развития, включающий различные виды гидробионтов.

Из состава гельминтофауны уклей начала 90-х годов [2] в настоящее время сохранилось 6 видов (табл.). Не обнаружено несколько видов моногеней, трематоды *Vucserphalidae* sp., *Skrjabillanus tincae*, *Parasymphylodora markewitchi*, нематоды *Rhabdochona denudata*, *Raphidascaris acus*, скребень *Pseudoechinorhynchus borealis*. У сохранившихся в фауне гельминтов видов отмечены изменения количественных показателей заражения рыб. Экстенсивность заражения уклей *P. cuticola*, *P. ovatus* ранее не превышала 5,8 %. В настоящее время экстенсивность инвазии рыб этими паразитами значительно увеличилась (*P. cuticola* около 70 %; *P. ovatus* - 40%). Впервые у уклей Саратовского водохранилища обнаружены метацеркарии *Ichthyocotylurus variegatus*, *Tylodelphus* sp., личинки *Contracaecum microcephalum*.

В настоящее время фауна гельминтов этого вида рыб пополнилась новыми чужеродными для данного водоема трематодами *A. muehlingi* и *N. skrjabini*. Появление трематод вселенцев у рыб связано с проникновением в волжские водохранилища через Волго-Донской канал первого промежуточного хозяина паразитов – брюхоногого моллюска *Lithoglyphus naticoides* Pfeiffer, 1828 [10, 11]. На Нижней Волге моллюск отмечен с конца 1960-х годов [11, 12]. В 1993-1996 гг. *L. naticoides* обнаружен в Саратовском водохранилище, где был редок в зоне зарослевых мелководий [13].

В настоящее время *L. naticoides* широко распространен в прибрежной зоне водоема [14]. Цикл развития *A. muehlingi* включает первого промежуточного хозяина - моллюск *L. naticoides*; дополнительные хозяева – рыбы (факультативные); окончательные хозяева – чайковые птицы (облигатные), плотоядные млекопитающие и человек [15, 16]. Паразит локализуется в лучах плавников и хвоста, на жабрах, в мышцах туловища, обычно вблизи костей [15]. Экстенсивность инвазии *A. muehlingi* 100%, интенсивность инвазии 88-354 экз., паразит занимает доминирующее положение в гельминтофауне уклей. Для *N. skrjabini* первым промежуточным хозяином является моллюск *L. naticoides*, дополнительным хозяином являются рачки-гаммариды, паразит оканчивает жизненный цикл в кишечнике у многих видов рыб [8]. Экстенсивность инвазии уклей *N. skrjabini* 53,33 %, интенсивность инвазии 1- 9 экз.

Фауна гельминтов уклей представлена широкоспецифичными паразитами, имеющими широкий круг хозяев, за исключением возможно моногеней, видовая принадлежность которых требует уточнения.

По способу заражения хозяина выделяются две основные экологические группы гельминтов. К первой относятся паразиты, заражение рыб которыми происходит помимо пищевых цепей. К этой группе относятся 10 из 14 обнаруженных видов (моногеней, метацеркарии трематод, паразитические ракообразные). Метацеркарии трематод инвазируют рыб активным путем, проникая через покровы тела. Большая часть паразитов первой группы (трематоды, паразитирующие на стадии метацеркария и личиночная форма нематоды *C. microcephalum*) используют уклей в качестве дополнительного хозяина. Первыми промежуточ-

ными хозяевами трематод этой группы являются моллюски р. *Lymnaea*, *Planorbis*, *Viviparus* и моллюск вселенец *L. naticoides* [10, 15, 17]. Окончательными хозяевами гельминтов являются рыбацкие птицы. *P. ovatus* и *A. muehlingi*, кроме того, могут паразитировать у некоторых плотоядных млекопитающих [10, 15, 18]. По СанПиН 3.2.1333 – 03 *P. ovatus* и *A. muehlingi* входят в список паразитов, вызывающих болезни человека, передаваемые через рыбу.

Ко второй группе (4 вида) относятся паразиты, заражение которыми происходит по трофическим цепям. Инвазия уклеи этими гельминтами происходит при питании циклопами (*C. microcephalum*), бокоплавами (*N. skrjabini*), заглатывании свободно плавающих церкарий (*P. folium*). Для *Nematoda* sp. жизненный цикл не выяснен, но локализация в кишечнике указывает на принадлежность паразита ко второй группе.

Особенностью фауны гельминтов уклеи в Саратовском водохранилище является практически полное отсутствие паразитов, отражающих питание рыб зоопланктоном – обычным объектом питания этого вида в других водоемах. В настоящее время только заражение личиночной формой нематоды *C. microcephalum* и *P. folium* указывает на питание планктонными организмами (циклопы, свободно плавающие церкарии). В Саратовском водохранилище практически полный переход уклеи от планктонного питания к бентосному произошел уже к началу 90-х годов [2]. Увеличение видового разнообразия в основном за счет трематод, паразитирующих на стадии метацеркария, и преобладание их в фауне гельминтов уклеи в настоящее время указывают на тесные биотопические связи рыб с первыми промежуточными хозяевами паразитов – моллюсками. Очевидно, что в водоеме складываются условия, благоприятные для развития бентических организмов.

Из всех обнаруженных у уклеи видов гельминтов наиболее патогенными для рыб являются *P. cuticola* и вид вселенец *A. muehlingi*. Метацеркарии обоих видов трематод относятся к возбудителям «черно-пятнистого» заболевания, способным вызвать массовое заражение и гибель молоди рыб [15, 18]. Летальная доза метацеркарий *A. muehlingi* для молоди карповых рыб в зависимости от вида составляет 1300-1800 экз. на грамм массы рыбы [18]. Зараженность уклеи *A. muehlingi* в Саратовском водохранилище значительно ниже этих пределов. Интенсивность инвазии уклеи *A. muehlingi* 88-354 экз. в особи хозяина. Инвазия рыб *P. cuticola* может представлять большую опасность, особенно в условиях замкнутого водоема. Патогенность метацеркарий *P. cuticola* приблизительно в 100 раз превышает патогенность *A. muehlingi*, летальная доза составляет не более 13-14 метацеркарий на грамм массы воблы [18]. Интенсивность инвазии рыб в Б. Васильевское озеро 1-11 экз. на особи хозяина, что в ряде случаев близко к летальной дозе.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные исследования позволили выявить значительные качественные и количественные изменения гельминтофауны уклеи, произошедшие за 25 летний период времени. Наблюдается упрощение состава паразитов за счет потери отдельных видов гельминтов. При этом разнообразие гельминтов увеличилось за счет новых видов, в основном метацеркарий трематод, в том числе двух чужеродных для Саратовского водохранилища видов. Отмечен рост показателей заражения уклеи отдельными видами гельминтов, являющихся массовыми в Саратовском водохранилище.

Паразитологический анализ показал, что в водохранилище складываются условия, наиболее благоприятные для развития бентических организмов, что способствовало переходу уклеи с планктонного на бентосный тип питания.

Определено, что уклеи является важным звеном в передаче гельминтов по трофическим цепям биоценозов исследованных водоемов и сопряженных с ними наземных экосистем. Состав фауны гельминтов уклеи указывает на ее тесные экологические (биотопические и трофические) связи с бентосом (в том числе с чужеродными видами моллюсков), рыбами и рыбацкими птицами, существует потенциальная опасность передачи инвазии плотоядным млекопитающим и человеку. Высокие показатели заражения рыб *A. muehlingi* и *P. cuticola* свидетельствуют о наличии в исследованных водоемах устойчивых очагов апофаллеза и постодиплостомоза.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Евланов И.А., Козловский С.В., Антонов П.И. Кадастр рыб Самарской области. Тольятти: ИЭВБ РАН, 1998. 222 с.
2. Бурякина А.В. Паразитофауна рыб Саратовского водохранилища (фауна, экология): Дисс. ... канд. биол. наук. С.-Пб.: ГОСНИОРХ, 1995. 376 с.
3. Евланов И.А., Кириленко Е.В., Минеев А.К., Минева О.В., Мухортова О.В., Попов А.И., Рубанова М.В., Шемонаев Е.В. Влияние чужеродных видов гидробионтов на структурно-функциональную организацию экосистемы Саратовского водохранилища // Известия Самарского научного центра РАН. 2013. Т. 15. № 3 (7). С. 2277-2286.
4. Курина Е.М. Особенности распространения чужеродных видов макрозообентоса в притоках волжских водохранилищ // Экологический сборник 5: Тр. молодых ученых Поволжья. Межд. науч. конф. Тольятти: ИЭВБ РАН, «Кассандра», 2014. С. 209-215.
5. Рубанова М.В. Последствия вселения головешкиротана *Percottus glenii* Dybowski, 1877 (Osteichthyes, Odontobutidae) в водоемы Поволжья: паразитологический аспект проблемы // Проблемы изучения и охраны животного мира на Севере: Матер. докл. II Всерос. конф. с междунар. участием. – Сыктывкар: Коми НЦ УрО РАН, 2013. С. 179-181.

6. Рубанова М.В. Мониторинг паразитов окуня в Саратовском водохранилище // Естественнауч. бюлл. Самарская Лука. 2014. Т. 23, №2. С. 120-123.
7. Рубанова М.В. Влияние чужеродной фауны на состав гельминтов судака и берша в Саратовском водохранилище // Материалы XI Междунар. науч.-практ. конф. «Татищевские чтения: актуальные проблемы науки и практики» / Актуальные проблемы экологии и охраны окружающей среды, 17-20 апреля 2014 г. Тольятти: ВУиТ, 2014. С. 121-125.
8. Жохов А.Е., Пугачева М.Н. Паразиты-вселенцы бассейна Волги: история проникновения, перспективы распространения, возможность эпизоотий // Паразитология. 2001. Т.35, №3. С. 201-212.
9. Быховская-Павловская И.Е. Паразиты рыб. Руководство по изучению. Л.: Наука, 1985. 121 с.
10. Иванов В.М. Мониторинг, структурные изменения и экологические особенности трематодофауны позвоночных животных дельты Волги и Северного Каспия (фауна, систематика, биология, экология, патогенное значение): Дисс. ... док. биол. наук. М.: ИНПА РАН, 2003. 323 с.
11. Пирогов В.В. О нахождении *Lithoglyphus naticoides* в дельте Волги // Зоол. журн. 1972. Т. 51. Вып. 6. С. 912-913
12. Рубанова Л.И., Вьюшкова В.П. Донная фауна Волгоградского водохранилища // Тр. Саратовского отд. ГОСНИОРХ. 1971. Т. 10. С. 93-106.
13. Попченко В.И. Биологическое разнообразие донных беспозвоночных зарослей Саратовского водохранилища // Проблемы биологического разнообразия водных организмов Поволжья. Мат. конф., посвящ. 85-летию со дня рождения Н.А. Дзюбана [под ред. В.И. Попченко, Е.А. Бычека]. Тольятти: ИЭВБ РАН, 1997. С. 98-107.
14. Зинченко Т.Д., Курина Е.М. Распределение видов вселенцев в открытых мелководьях Саратовского водохранилища // Росс. журн. биол. инвазий. 2011. №2. С. 74-85.
15. Судариков В.Е., Ломакин В.В., Атаев А.М., Семенова Н.Н. Метацеркарии трематод Каспийского моря и дельты Волги. М.: Наука, 2006. 183 с.
16. Иванов В.М., Семенова Н.Н., Паршина О.Ю. Трематодофауна енотовидной собаки в дельте Волги // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. Самарская Лука. 2009. Т. 18, №2. С. 177-179.
17. Ляйман Э.М. Курс болезней рыб. М.: Высшая школа, 1966. 305 с.
18. Бисерова Л.И. Трематоды *Aporhynchus muehlingi* и *Rossicotrema donicum* – паразиты рыб дельты Волги: Особенности экологии и икhtiопаразитозы, ими называемые. Дисс. ... канд. биол. наук. М., 2005. 168 с.

#### THE FAUNA OF HELMINTHS OF BLEAKS *ALBURNUS ALBURNUSA ALBURNUS* (LINNAEUS, 1758) SARATOV RESERVOIR

© 2015 M. V. Rubanova

Institute of Ecology of the Volga River Basin, RAS, Togliatti

We present original data on the helminth infestation of bleaks there are are virtually in the Saratov reservoir. Detected parasites, pathogenic for fish, carnivorous mammals, is not excluded human infection. Parasitological analysis showed that the reservoir of the conditions are most favorable for the development of benthic organisms that contributed to the transition of bleaks there are are virtually planktonic to benthic feeding. Changes of the helminth fauna of bleaks there are are virtually occurred over a long period of time, indicate the presence of changes in the biocenosis of the reservoir, the cause of which in particular is naturalization in the reservoir of alien aquatic species (molluscs, parasites).

*Key words:* helminthes, bleak, alien species, Saratov reservoir.