

## ЗАРАЖЕННОСТЬ РЫБ САРАТОВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА МЕТАЦЕРКАРИЯМИ *APOPHALLUS MUEHLINGI* (JÄGERSKIÖLD, 1898) LÜHE, 1909

© 2015 М.В. Рубанова

Институт экологии Волжского бассейна РАН, г. Тольятти

Поступила 01.02.2015

Приводятся оригинальные данные по зараженности рыб Саратовского водохранилища метацеркариями трематоды-вселенца *Apophallus muehlingi* (Jägerskiöld, 1898) Lühe, 1909. Результаты исследований позволяют сделать вывод о наличии изменений в биоценозе водоема, основной причиной которых является натурализация в водохранилище чужеродных видов гидробионтов (моллюски, паразиты).

**Ключевые слова:** паразиты, *Apophallus muehlingi*, рыбы, Саратовское водохранилище, чужеродные виды.

### ВВЕДЕНИЕ

Проблема интродукции видов вселенцев в пресноводные экосистемы в настоящее время приобретает все большее практическое и теоретическое значение благодаря резкому увеличению темпов их распространения за пределами естественных ареалов. В последние два десятилетия экосистема Саратовского водохранилища подвергается активной экспансии чужеродных видов гидробионтов – зоопланктон, макро- и нектозообентос, рыбы, паразиты [1-5]. Вместе с хозяевами вселенцами в водоем обычно проникают и распространяются чужеродные паразитические организмы [6]. 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. В ходе исследований у ряда рыб Саратовского водохранилища обнаружен новый для водоема паразит *Apophallus muehlingi* (Jägerskiöld, 1898) Lühe, 1909.

Черноморско-азовская трематода *A. muehlingi* проникла в волжские водохранилища через Волго-Донской судоходный канал вместе с первым промежуточным хозяином – брюхоногим моллюском *Lithoglyphus naticoides* Pfeiffer, 1828 [7, 8]. Исходный ареал *L. naticoides* занимает низовья рек Черноморско-Азовского бассейна. На Нижней Волге моллюск отмечен с конца 1960-х годов [8, 9], с 1971 г. *L. naticoides* был уже многочисленным в дельте Волги [8]. Метацеркарии трематоды впервые были обнаружены у рыб в 1976 г. [10]. А уже в 1980-1990 гг. в дельте Волги сформировался крупный очаг апофаллеза - одного из наиболее опасных для рыб заболеваний [7, 11]. Все имеющиеся литературные данные по зараженности рыб Нижней Волги *A. muehlingi* относятся только

к низовьям Волги, отмечен широкий круг рыб – дополнительных хозяев трематоды [7, 12,13,14].

По мере расселения *L. naticoides* продолжилось продвижение трематоды по водохранилищам Волжского каскада. К 2004-1007 гг. очаги апофаллеза зарегистрированы в большинстве водохранилищ Средней и Верхней Волги: Чебоксарском, Горьковском, Рыбинском, Иваньковском [15].

До последнего времени сведения о зараженности рыб *A. muehlingi* в Саратовском водохранилище отсутствовали. Достоверно известно, что до 1993 г. при исследованиях фауны паразитов рыб трематода не была обнаружена [16]. Первый промежуточный хозяин трематоды моллюск *L. naticoides* отмечен в Саратовском водохранилище с 1993-1996 гг. [17]. К настоящему времени моллюск широко распространился по песчаным биотопам всей прибрежной зоны водоема, его биомасса достигла 41% от общей биомассы мягкого бентоса [2, 18].

В настоящей работе представлены полученные нами данные по зараженности рыб Саратовского водохранилища *A. muehlingi*.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Сбор материала проводился на акватории среднего участка Саратовского водохранилища (район стационара «Кольцовский» ИЭВБ РАН) в мае - сентябре 2012 г. и 2013 г. Отловлено и исследовано методом полного паразитологического вскрытия [19] 293 экз. рыб: 166 экз. окуня, 49 экз. судака, 31 экз. берша, 9 экз. красноперки, 15 экз. уклей, 23 экз. тюльки. На зараженность гельминтами исследованы жабры, кожа, плавники, мускулатура, глаза, внутренние органы рыб. Для оценки зараженности рыб использованы общепринятые в паразитологии показатели: экстенсивность инвазии (процент заражения хозяина паразитами одного вида), индекс обилия (среднее количество паразитов одного вида в особи хозяина), интенсивность инвазии (минимальное и максимальное количество паразитов одного вида в особях хозяина).

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

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Цикл развития *A. muehlingi* триксенный: включает первых промежуточных хозяев - моллюски *L. naticoides* и *L. pyramidatus*; дополнительные хозяева – рыбы (факультативные); окончательные хозяева – чайковые птицы (облигатные), плотоядные млекопитающие и человек [20, 21].

Локализация: в лучах плавников и хвоста, на жабрах, в мышцах туловища, обычно вблизи костей [20].

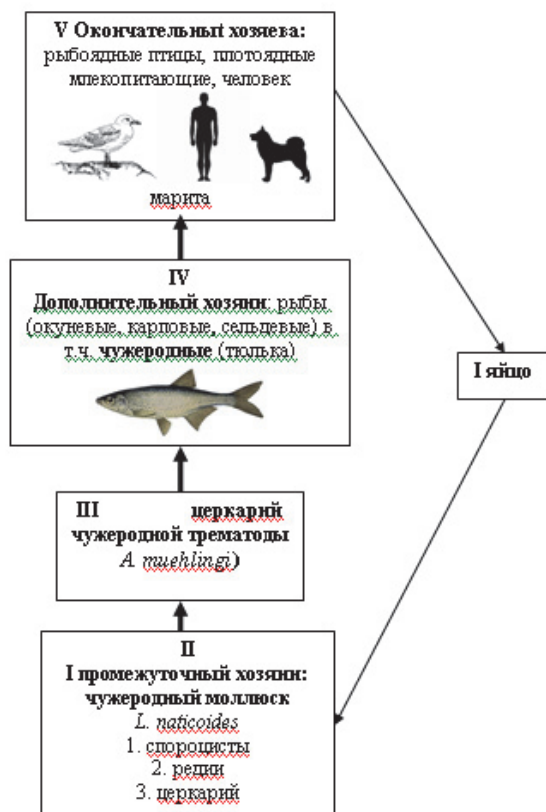


Рис. 1. Жизненный цикл трематоды *A. muehlingi*

Хозяева: северокаспийская вобла, плотва, язь, красноперка, укля, густера, лещ, белоглазка, си-нец, чехонь, серебряный карась, сазан, обыкновенная щиповка, голавль, судак, берш, окунь, ерш [20].

Места обнаружения: дельта Волги, Северный Каспий, широко распространен в Евразии, от западного побережья Атлантики до Приморья и

Камчатки [20].

В Саратовском водохранилище *A. muehlingi* обнаружен нами с 2013 г. Предполагается, что заражение рыб трематодой началось значительно раньше. Паразитологический мониторинг рыб водохранилища начал в 2012 г. с изучения фауны кишечных гельминтов. Полное паразитологическое вскрытие рыб с исследованием паразитов, имеющих различную локализацию, проводится с 2013 г.

*A. muehlingi* входит в список паразитов, вызывающих болезни человека, передаваемые через рыбу [11]. Вопрос о степени воздействия паразита на рыб остается дискуссионным. В 1980-1990 гг. до 80% смертности среди сеголетков карповых в дельте Волги связывали с заражением рыб метацеркариями трематоды [11]. В естественном ареале *A. muehlingi* не вызывает такого высокого заражения и гибели молоди рыб, как в дельте. В условиях эксперимента у мальков карповых рыб не было зарегистрировано летальных случаев даже при высокой зараженности. Отмечено значительное снижение двигательной подвижности особей, что в природных условиях повышает вероятность попадания паразита в кишечник окончательного хозяина [22].

В таблице 1 представлены оригинальные данные по зараженности рыб Саратовского водохранилища *A. muehlingi*.

Паразит обнаружен нами у 6 видов рыб: окуневые (окунь, судак, берш), карповые (красноперка, укля), сельдевые (тюлька) (таб. 1). Метацеркарии *A. muehlingi* в овальных цистах локализованы в лучах плавников и хвоста, на жабрах, в подкожной мускулатуре, у уклей - в основном в мышцах туловища вдоль костей.

Наибольшая зараженность по всем показателям отмечена для уклей (100% рыб в выборке). В особи хозяина может паразитировать до 354 экз. паразита. Показатели заражения окуня, судака, красноперки также достаточно высоки. Минимальную паразитарную нагрузку несут берш и вид вселенец Саратовского водохранилища тюлька. Паразит обнаружен нами у 6 видов рыб: окуневые (окунь, судак, берш), карповые (красноперка, укля), сельдевые (тюлька) (таб.).

Таблица. Экстенсивность инвазии рыб Саратовского водохранилища *A. muehlingi*

Хозяин	ЭИ, %	2013 г.		2014 г.		
		ИО, экз.	ИИ, экз.	ЭИ, %	ИО, экз.	ИИ, экз.
Окунь	60,82	3,95	2-62	31,88	16,3	1-312
Судак	91,18	12,5	2-94	73,33	21,47	4-72
Берш	6,67	0,33	5	12,5	0,56	4-5
Красноперка	9 из 9	27,89	16-57			
Укля				100,0	202,4	88-354
Тюлька	17,39	0,87	1-11			

Примечание: ЭИ – экстенсивность инвазии, %; ИО – индекс обилия, экз.; ИИ – интенсивность инвазии, экз.

Метацеркарии *A. muehlingi* в овальных цистах локализованы в лучах плавников и хвоста, на жабрах, в подкожной мускулатуре, у уклей - в

основном в мышцах туловища вдоль костей. Наибольшая зараженность по всем показателям отмечена для уклей (100% рыб в выборке). В особи

хозяина может паразитировать до 354 экз. паразита. Показатели заражения окуня, судака, краснопёрки также достаточно высоки. Минимальную паразитарную нагрузку несут берш и вид вселец Саратовского водохранилища тюлька.

Нами составлена схема жизненного цикла трематоды в условиях Саратовского водохранилища. На рис. 1 показано, что на разных стадиях развития чужеродного паразита в жизненном цикле участвуют чужеродные виды гидробионтов (моллюски, рыбы). Передача инвазионного начала происходит большей частью по трофическим цепям в биоценозе водоема: между уровнями I – II и IV – V. Только на стадии церкария паразит активным способом проникает в организм дополнительного хозяина (рыбы).

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

С 2013 г. рыб Саратовского водохранилища впервые обнаружен чужеродный для экосистемы водоема паразит *A. muehlingi*, являющийся патогенным для рыб, ряда млекопитающих, человека. Высокие показатели зараженности рыб трематодой свидетельствуют о наличии в водоеме устойчивого очага апофаллеза. Быстрые темпы распространения по водоему представителя чужеродной фауны *L. naticoides* позволяют прогнозировать дальнейшее нарастание инвазии рыб *A. muehlingi*.

Успешность жизненного цикла паразита обеспечивается высокой численностью первого промежуточного, дополнительных и окончательных хозяев, наличием тесных биотопических связей между моллюсками и рыбами, а также широкой специфичностью трематоды, позволяющей осваивать определенный круг хозяев в водоем-реципиенте. Передача инвазионного начала происходит по трофическим цепям биоценоза водоема и сопряженных с ним наземных экосистем.

Проникновение и натурализация в экосистеме чужеродной фауны повлекло за собой возникновение в водохранилище новой паразитарной системы, сформировавшейся по типу: I промежуточный хозяин (чужеродный моллюск) – дополнительный хозяин (рыбы, в том числе чужеродные) – окончательный хозяин (рыбоядные птицы, плотоядные млекопитающие, человек).

Включение в состав паразитов рыб вида вселенца, освоившего широкий круг хозяев, определило изменение структуры паразитоценоза в целом.

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».

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Евланов И.А., Кириленко Е.В., Минеев А.К., Минеева 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 // Изв. Самар. НЦ РАН. 2013. Т. 15. № 3 (7). С. 2277-2286.
2. 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.
3. Рубанова М.В. Последствия вселения головешки-ротана *Perccottus 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.
4. Рубанова М.В. Мониторинг паразитов окуня в Саратовском водохранилище // Естественнонауч. бюлл. Самарская Лука. 2014. Т. 23, №2. С. 120-123.
5. 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.
6. Жохов А.Е., Пугачева М.Н. Паразиты-вселенцы бассейна Волги: история проникновения, перспективы распространения, возможность эпизоотий // Паразитология. 2001. Т.35, №3. С. 201-212.
7. Иванов В.М. Мониторинг, структурные изменения и экологические особенности трематодофауны позвоночных животных дельты Волги и Северного Каспия (фауна, систематика, биология, экология, патогенное значение): Дис. ...док. биол. наук. М.: ИНИА РАН, 2003. 323 с.
8. Пирогов В.В. О нахождении *Lithoglyphus naticoides* в дельте Волги // Зоол. журн. 1972. Т. 51. Вып. 6. С. 912-913.
9. Белявская Л.И., Вьюшкова В.П. Донная фауна Волгоградского водохранилища // Тр. Саратовского отд. ГОСНИОРХ. 1971. Т. 10. С. 93-106.
10. Иванов В.М., Семенова Н.Н., Фильчаков В.А. Распространение *Apophallus muehlingi* (Jägerskiöld, 1898) у рыб низовьев Волги // Мат. X конф. УРНОП. Киев, 1986. С. 236.
11. Бисерова Л.И. Трематоды *Apophallus muehlingi* и *Rosicotrema donicum* – паразиты рыб дельты Волги: Особенности экологии и иктиопаразитозы, ими называемые. Дис. ...канд. биол. наук. М., 2005. 168 с.
12. Молодожжикова Н.М., Жохов А.Е. Таксономическое разнообразие паразитов рыбообразных и рыб бассейна Волги III. Аспидогастры (Aspidogastrea) и трематоды (Trematoda) // Паразитология. 2007. Т. 41. Вып. 1. С. 28-54.
13. Чепурная А.Г. Паразитологический мониторинг водоемов в районе астраханского газоконденсатного комплекса // Вестн. Астрахан. гос. тех. ун-та. 2000. №3. С. 129-133.
14. Чепурная А.Г. Эколого-паразитологический мониторинг водоемов в прудовых хозяйствах дельты Волги // Болезни рыб. Сб. науч. трудов ФГУП «ВНИИПРХ». М.: Изд-во «Компания Стутник+», 2004. Вып. 79. С. 183-189.
15. Тютин А.В., Слынько Ю.В. Первое обнаружение черноморского моллюска *Lithoglyphus naticoides* (Gastro-

- пода) и ассоциированных с ним видоспецифичных трематод в бассейне Верхней Волги // Росс. Журн. биол. инвазий. 2008. №1. С. 51-58.
16. Бурякина А.В. Паразитофауна рыб Саратовского водохранилища (фауна, экология): Дис. ... канд. биол. наук. С.-Пб.: ГОСНИОРХ, 1995. 376 с.
  17. 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. Бычeka. Тольятти: ИЭВБ РАН, 1997. С. 98-107.
  18. Зинченко Т.Д., Курина Е.М. Распределение видов вселенцев в открытых мелководьях Саратовского водохранилища // Росс. журн. биол. инвазий. 2011. №2. С. 74-85.
  19. Быховская-Павловская И.Е. Паразиты рыб. Руководство по изучению. Л.: Наука, 1985. 121 с.
  20. Судариков В.Е., Ломакин В.В., Атаев А.М., Семенова Н.Н. Метациркарии трематод Каспийского моря и дельты Волги. М.: Наука, 2006. 183 с.
  21. Иванов В.М., Семенова Н.Н., Паришина О.Ю. Трематофауна енотовидной собаки в дельте Волги // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. Самарская Лука. 2009. Т. 18, №2. С. 177-179.
  22. Тютин А.В., Медянцева Е.Н., Извекова Г.И. Влияние паразитов на структуру сообществ рыб в верхневолжских водохранилищах // Современное состояние биоресурсов внутренних водоемов. Матер. докл. I Всероссийск. конф. с междунар. участием. М.: АКВАРОС, 2011. С. 784-788.

**CONTAMINATION OF FISH SARATOV RESERVOIR BY METACERCARIAE  
*APOPHALLUS MUEHLINGI* (JÄGERSKIÖLD, 1898) LÜHE, 1909**

© 2015 M.V. Rubanova

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

We present original data on contamination of fish Saratov reservoir by metacercariae of trematodes-invader *Apophallus muehlingi* (Jägerskiöld, 1898) Lühe, 1909. The results allow to conclude that the changes in the biocenosis of the reservoir, the main reason for which naturalization is the reservoir of alien aquatic species (mussels, parasites).

*Key words:* parasites, *Apophallus muehlingi*, fish, Saratov reservoir, alien species.