

ПЕРВОЕ ОБНАРУЖЕНИЕ *APOPHALLUS MÜEHLINGI* (JÄGERSKIÖLD, 1899) LÜHE, 1909 (TREMATODA, HETEROPHYIDAE) В КАРЕЛИИ

© 2016 Яковлева Г.А., Лебедева Д.И., Иешко Е.П.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биологии Карельского научного центра Российской академии наук, Петрозаводск 185910; galina_il87@mail.ru

Поступила в редакцию 02.08.2014

Впервые приводятся сведения об обнаружении *Apophallus müehlingi* (Jägerskiöld, 1899) Lühe, 1909 у чайковых птиц Ладожского озера и его морфологическая характеристика. У сизой чайки паразит встречался чаще, единично трематоды найдены у малой чайки. Зрелые черви *A. müehlingi* были обнаружены только у этих видов чаек весной, непосредственно после возвращения с мест зимовки. Обнаружение паразита свидетельствует о потенциальной экологической угрозе. В настоящее время *A. müehlingi* отмечен только у окончательного хозяина, однако с проникновением в Ладожское озеро брюхоногих моллюсков *Lithoglyphus naticoides* Pfeiffer, 1828, первого промежуточного хозяина, сформируются условия для реализации жизненного цикла паразита, в результате чего получит широкое распространение апофаллэз – опасное для рыб заражение метацеркариями этих трематод.

Ключевые слова: *Apophallus müehlingi*, чайковые птицы, биологические инвазии, виды-вселенцы, Южная Карелия.

Введение

Биологические инвазии чужеродных видов являются одним из важных направлений фундаментальных и прикладных исследований, которые находятся под пристальным вниманием различных специалистов, включая и паразитологов, так как в последние годы наблюдается значительное увеличение случаев проникновения паразитических видов-вселенцев в водные экосистемы [Жохов, Пугачёва, 2001; Яковлева, Яковлев, 2010; Иешко и др., 2012; Евланов и др., 2013; Соколов и др., 2013]. Распространение паразитов рыб за пределами их естественного ареала, может стать причиной эпизоотий и гибели местных видов рыб, не адаптированных к новым видам паразитов [Лутта, 1941; Johnsen & Jensen, 1986; Иешко и др., 2008]. Паразиты могут расселяться вместе с хозяевами, расширяющими свои ареалы [Соколов и др., 2013; Ieshko et al., 2013].

Так, бычок-подкаменщик (*Cottus gobio* L.) за 20 лет широко расселился в пределах озёрно-речной системы р. Тено (Северная Финляндия). Инвазия бычка-подкаменщика привела к изменению структуры рыбного населения и сложившихся трофических связей обитающих в водоёме рыб. Появившиеся в реке вместе с расселившимся хозяином метацеркарии трематод *Apatemon gracilis* (Rudolphi, 1819) Szidat, 1928, стали массовыми паразитами обитающих в реке рыб [Иешко и др., 2012].

Особое место в понимании динамики ареала паразитов и формировании новых очагов гельминтозов занимают трематоды водоплавающих птиц. Ареал этих паразитов зависит не только от территории обитания окончательных хозяев, но и от обязательного присутствия определённых видов моллюсков – первых промежуточных

хозяев. В некоторых случаях занос половозрелых трематод птицами не предполагает реализацию жизненного цикла гельминта, так как в новом водоёме отсутствуют необходимые промежуточные хозяева.

Как показано в ряде работ [Бисерова, 1990; Жохов, Пугачёва, 2001; Бисерова, 2005; Тютин, Слынько, 2008], в Среднюю и Нижнюю Волгу через Волго-Донской канал проникли несколько видов трематод, причём особое внимание привлекает появление двух видов *Rossicotrema donicus* Skrjabin & Lindtrop, 1919 и *Apophallus müehlingi*, являющихся патогенными для рыб. Становление новых очагов этих гельминтозов стало возможным благодаря миграции в 1960-х гг. первых промежуточных хозяев гельминтов – моллюсков *Lithoglyphus naticoides* и *L. pyramidatus* Möllendorff, 1873 (Gastropoda: Lithoglyphidae), нативным ареалом которых служили водоёмы Причерноморья. Как показали исследования [Семёнова, Иванов, 1989], с момента вселения моллюсков трематодам потребовалось приблизительно немногим более 30 лет для того, чтобы стать доминирующим видом в гельминтофауне и отличаться высокими показателями заражённости рыб. *A. müehlingi* при массовом заражении способен вызывать одну из разновидностей, так называемой, «чёрнопятнистой» болезни молоди рыб – апофаллёз [Бисерова, 1990, 2005].

Таким образом, приведённые данные имеют большое значение для развития классических представлений в паразитологии о причинах, темпах и последствиях распространения паразитов, на примере *A. müehlingi* [Жохов, Пугачёва, 2001; Тютин, Слынько, 2008; Tyutin, Izvekova, 2013]. Антропогенная трансформация гидросети, строительство каналов и изменение исторически сложившихся водных путей могут иметь серьёзные экологические последствия. Накопленные знания раскрывают ключевые факторы в формировании

природных очагов гельминтозов. Как отмечалось [Жохов, Пугачёва, 2001], водоплавающие птицы и мигрирующие рыбы могли заносить *A. müehlingi* в Волгу гораздо раньше, но создание устойчивого очага стало возможным лишь после проникновения *Lithoglyphus naticoides* – первого промежуточного хозяина, являющегося, видимо, ключевым элементом в жизненном цикле.

В данной работе приведены первые сведения о встречаемости *Apophallus müehlingi* у чайковых птиц акватории Ладожского озера, определено, какие виды хозяев играют основную роль в потенциальном расселении, дана морфологическая характеристика трематод. Эти исследования станут важным этапом в мониторинге динамики ареала паразита на северо-западе России. Учитывая тот факт, что перспективы расселения литоглифа по малым рекам верхневолжского региона и проникновение в бассейн Ладожского озера вполне реальны [Тютин, Слынько 2008].

Материал и методы

Исследованы 7 видов птиц сем. Чайковые: малая чайка – *Larus minutus* Pallas, 1776 (14 экз.), сизая чайка – *L. canus* Linnaeus, 1758 (13 экз.), речная крачка – *Sterna hirundo* Linnaeus, 1758 (8 экз.), полярная крачка – *S. paradisaea* Pontoppidan, 1763 (4 экз.), озёрная чайка – *L. ridibundus* Linnaeus, 1758 (2 экз.), серебристая чайка – *L. argentatus* Pontoppidan, 1763 (1 экз.), клуша – *L. fuscus* Linnaeus, 1758 (1 экз.). Все птицы были добыты в мае 2012–2014 гг. во время весенней охоты на юго-восточном побережье Ладожского озера (Южная Карелия). Часть материала собрана рыбаками из рыболовных орудий – птицы запутались в садках, ставных сетях и погибли.

Сбор, фиксация и камеральная обработка паразитологического материала проводились по общепринятой методике [Дубинина, 1971]. Определение гельминтов

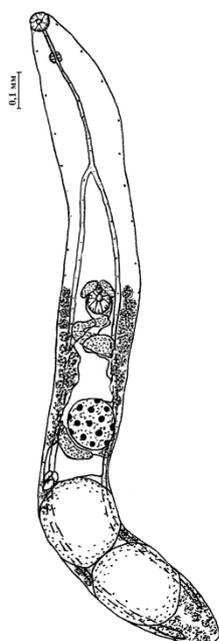


Рис. 1. *Apophallus müehlingi* (ориг.), сизая чайка (*Larus canus*), Ладожское озеро, Карелия.

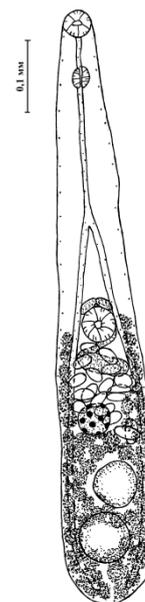


Рис. 2. *Apophallus müehlingi* (ориг.), малая чайка (*Larus minutus*), Ладожское озеро, Карелия.

осуществлялось по следующим ключам: Определитель трематод ... [1986], Мовсеян и др. [2004]. Для морфологической характеристики вида было измерено 16 фиксированных окрашенных гельминтов, среди которых были только половозрелые особи.

Исследование выполнено на оборудовании ЦКП НО ИБ КарНЦ РАН: микроскоп Olympus CX-41 и видеокомплекс Levenhuk (фотонасадка Levenhuk C1400 NG и программное обеспечение Levenhuk TourView, V.3.5 Levenhuk, Inc.).

Результаты исследований и их обсуждение

При изучении паразитофауны птиц в весенний период на юго-восточном побережье Ладожского озера на протяжении трёх лет встречались трематоды *Apophallus müehlingi*. Паразиты были отмечены только на стадии половозрелой мариты. Этот факт может свидетельствовать, что чайки заражались трематодами *A. müehlingi* ещё на местах зимовок или во время миграции.

Из всех исследованных видов птиц *A. müehlingi* найден у сизой и малой чаек (рис. 1, рис. 2). Среди сизых чаек были инвазированы 3 особи из 13 (2–85 экз. червей). У малой чайки была заражена одна особь из 14 исследованных (13 экз. червей). Такая картина инвазии связана с особенностями питания птиц. Основу рациона сизой чайки составляют рыбы, а малая чайка питается преимущественно водными беспозвоночными и мелкой рыбой [Ильичёв, Зубакин, 1988; Зимин и др., 1993; Сазонов, 2011]. А в роли второго промежуточного хозяина *A. müehlingi* выступают карповые и окуневые рыбы [Бисерова, 1989, 1990, 2005]. Исходя из этих фактов, можно предположить, что основным распространителем трематод *A. müehlingi* на территории Карелии может являться сизая чайка.

По морфологическим характеристикам гельминты из разных хозяев были схожи, но отличались размерами (Таблица). Более крупные черви отмечены у сизой чайки. Возможно, это связано с размерами самого хозяина

Таблица. Размеры марит *A. müehlingi* из различных хозяев (мм)

Признак*	Вид хозяина	
	сизая чайка	малая чайка
Длина тела	1.406–2.016 (1.719)	0.741–1.254 (0.946)
Ширина тела	0.201–0.270 (0.232)	0.114–0.160 (0.138)
Длина ротовой присоски	0.028–0.046 (0.038)	0.023–0.034 (0.028)
Ширина ротовой присоски	0.035–0.056 (0.044)	0.030–0.043 (0.038)
Длина фаринкса	0.027–0.045 (0.034)	0.019–0.030 (0.024)
Ширина фаринкса	0.019–0.034 (0.026)	0.016–0.024 (0.021)
Длина брюшной присоски	0.040–0.071 (0.059)	0.028–0.049 (0.039)
Ширина брюшной присоски	0.038–0.070 (0.055)	0.028–0.044 (0.038)
Длина полового сосочка	0.022–0.042 (0.032)	0.013–0.026 (0.020)
Ширина полового сосочка	0.011–0.025 (0.017)	0.009–0.017 (0.013)
Длина переднего семенника	0.135–0.205 (0.173)	0.054–0.107 (0.083)
Ширина переднего семенника	0.120–0.168 (0.143)	0.050–0.110 (0.081)
Длина заднего семенника	0.140–0.229 (0.182)	0.066–0.127 (0.095)
Ширина заднего семенника	0.120–0.170 (0.148)	0.054–0.123 (0.091)
Длина яичника	0.069–0.121 (0.100)	0.032–0.085 (0.065)
Ширина яичника	0.072–0.124 (0.097)	0.031–0.084 (0.065)
Длина яиц	0.028–0.038 (0.033)	0.035–0.040 (0.037)
Ширина яиц	0.015–0.021 (0.018)	0.013–0.020 (0.017)
Количество экземпляров червей	10	6

Примечание: * – в скобках указаны средние значения признака.

– чем крупнее птица, тем большими размерами обладает и гельминт.

Говорить о том, что этот паразит развивается в Ладожском озере пока затруднительно, так как в литературе отсутствуют сведения об обнаружении его первого промежуточного хозяина – моллюсков рода *Lithoglyphus* в фауне водоёма [Александров, 1965; Соколова, 1965; Ладожское озеро..., 2000; Разнообразие биоты Карелии..., 2003]. У рыб Ладожского озера метацеркарии паразита также пока не отмечены [Лебедева, 2005; Румянцев, 2007; Румянцев, Мамонтова, 2008; Лебедева, Иешко, 2009]. В то же время в водоёмах Волжского региона и малых рек Балтийского побережья паразит встречается у многих видов карповых рыб [Судариков и др., 2002; Бисерова, 2005; Sitko et al., 2006]. Поэтому в настоящий момент данный вид

гельминта – заносный для акватории Ладожского озера.

По мнению Тютина и Слынько [2008], трематоды *Aphallus müehlingi* служат наиболее показательной биологической «меткой» появления моллюска в новом водоёме, поскольку «прямым следствием видовой специфичности партенит у многих видов трематод является почти полное совпадение их ареалов с ареалами моллюсков-хозяев».

С этой точки зрения дополнительным фактором, указывающим на возможность развития *Aphallus müehlingi* в системе Ладожского озера, служит находка трематод *Parasymphylodora markewitschi* Kulakowskaja, 1947 у 3 видов рыб этого водоёма – плотвы (*Rutilus rutilus* L., 1758), язя (*Leuciscus idus* L., 1758) и голавля (*Squalius cephalus* L., 1758)

[Лебедева, 2006]. Оба вида паразитов используют одних и тех же хозяев, и были найдены у моллюсков *Lithoglyphus naticoides* в системе р. Волги при изучении очагов апофаллёза [Тютин, Слынько, 2008].

Учитывая сравнительно быстрое расселение моллюсков рода *Lithoglyphus* в системе Волги в XX в., следует ожидать их дальнейшего продвижения на север, в бассейн Ладожского и Онежского озёр, а вместе с ними и формирования условий для реализации жизненного цикла инвазивного вида трематод *Apophallus müehlingi*.

При этом успешному расширению ареала трематод *A. müehlingi* способствует занос рыбающими птицами или млекопитающими зрелых червей на стадии мариты, что и зафиксировано нами. Возможно, что при дальнейшем исследовании птиц акватории Ладожского озера будут выявлены новые виды окончательных хозяев для *A. müehlingi*, поскольку в других регионах круг хозяев паразита шире. В Вологодской области *A. müehlingi* найден помимо сизой чайки, ещё у серебристой [Шабунов, Радченко, 2003]. В Чехии и Словакии в качестве хозяев паразита отмечены серебристая, сизая, озёрная чайки и баклан [Sitko et al., 2006].

Полученные данные о встречаемости на территории Карелии нового чужеродного вида-вселенца, являющегося одним из наиболее инвазивных видов трематод, свидетельствуют о крайней необходимости дальнейших подробных исследований распространения новых видов гидробионтов в Ладожском озере.

Благодарности

Финансовое обеспечение исследований осуществлялось из средств федерального бюджета на выполнение государственного задания (тема № 0221-2014-0004), а также при поддержке грантов Президента РФ

(МК-5350.2015.4) и РФФИ (проект № 14-34-50729).

Литература

Александров Б.М. Двустворчатые моллюски озёр Карелии // В кн.: Фауна озёр Карелии. Тр. Карельского филиала Института биологии АН СССР. М.; Л.: Наука, 1965. С. 96–110.

Бисерова Л.И. О причинах вспышки численности трематоды *Apophallus müehlingi* в дельте Волги // В кн.: Проблемы изучения, охраны и рационального использования природных ресурсов Волго-Ахтубинской поймы и дельты Волги. Астрахань. 1989. С. 72–73.

Бисерова Л.И. Встречаемость и распределение *Lithoglyphus naticoides* (Gastropoda, Lithoglyphidae) в дельте Волги // Гидробиологический журнал. 1990. 26, 2. С. 98–100.

Бисерова Л.И. Трематоды *Apophallus müehlingi* и *Rossicotrema donicum* – паразиты рыб дельты Волги: Особенности экологии и ихтиопаразитозы ими вызываемые: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М.: ИнПа РАН, 2005. 24 с.

Дубинина М.Н. Паразитологическое исследование птиц. Л.: Наука. Ленингр. отделение, 1971. 140 с.

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 // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2013. Т. 15, № 3 (7). С. 2277–2286.

Жохов А.Е., Пугачёва М.Н. Паразиты-вселенцы бассейна Волги: история проникновения, перспективы распространения, возможности эпизоотий // Паразитология. 2001. Т. 35, вып. 3. С. 201–212.

- Зимин В.Б., Сазонов С.В., Лапшин Н.В., Хохлова Т.Ю., Артемьев А.В., Анненков В.Г., Яковлева М.В. Орнитофауна Карелии. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 1993. 220 с.
- Иешко Е.П., Шульман Б.С., Щуров И.Л., Барская Ю.Ю. Многолетние изменения эпизоотии молоди лосося (*Salmo salar* L.) в реке Кереть (бассейн Белого моря), вызванной вселением *Gyrodactylus salaris* Malmberg, 1957 // Паразитология. 2008. Т. 42, вып. 6. С. 486–496.
- Иешко Е.П., Шульман Б.С., Лебедева Д.И., Барская Ю.Ю., Ниемеля Э. Паразитологические аспекты инвазии бычка-подкаменщика *Cottus gobio* L. в реке Утсйоки (Северная Финляндия) // Российский журнал биологических инвазий. 2012. № 3. С. 28–37.
- Ильичёв В.Д., Зубакин В.А. Птицы СССР: Чайковые. М.: Наука, 1988. 446 с.
- Ладожское озеро. Мониторинг, исследование современного состояния и проблемы управления Ладожским озером и другими большими озёрами. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН. 2000. 490 с.
- Лебедева Д.И. Трематоды рыб Ладожского озера // Труды КарНЦ РАН. Серия «Б». Биогеография Карелии. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2005. Вып. 7. С. 151–156.
- Лебедева Д.И. Встречаемость трематод рода *Parasymphylodora* Szidat, 1943 у карповых рыб Ладожского озера // Биология внутренних вод. 2006. № 3. С. 78–80.
- Лебедева Д.И., Иешко Е.П. Особенности фауны трематод рыб на границе ареала // Известия РАН. Серия биологическая. 2009. № 5. С. 553–558.
- Лутта А.С. О заражении аральского шипа (*Acipenser nudiiventris*) жаберным сосальщиком *Nitzschia sturionis* // Труды Ленинградского общества естествоиспытателей. 1941. Т. 18, вып. 4. С. 40–60.
- Мовсесян С.О., Чубарян Ф.А., Никогосян М.А. Трематоды фауны юга Малого Кавказа. М.: Наука, 2004. 279 с.
- Определитель трематод рыбоядных птиц Палеарктики (описторхиды, рениколиды, стригеиды). М.: Наука, 1986. 216 с.
- Разнообразие биоты Карелии: условия формирования, сообщества, виды. Петрозаводск, 2003. 262 с.
- Румянцев Е.А. Паразиты рыб в озёрах Европейского Севера. Петрозаводск, 2007. 250 с.
- Румянцев Е.А., Мамонтова О.В. Паразиты пресноводных рыб: Учеб. пособие. Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2008. 176 с.
- Сазонов С.В. Птицы тайги Беломоро-Онежского водораздела. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2011. 502 с.
- Семёнова Н. Н., Иванов В. М. Чайковые птицы как распространители апофаллэза рыб в дельте Волги и Северном Каспии // В сб.: Гельминтология сегодня: проблемы и перспективы. Тез. докл. науч. конф. (4–6 апреля 1989 г.). М., 1989. Т. 2. С. 95–96.
- Соколов С.Г., Лебедева Д.И., Ядрёнкина Е.Н. Первые данные о паразитофауне ротана *Perccottus glenii* Dybowski, 1877 (Actinopterygii: Odontobutidae) в водоёмах лесостепной зоны Западно-Сибирской равнины // Паразитология. 2013. Т. 47, вып. 6. С. 448–460.
- Соколова В.А. Гастроподы озёр Карелии // В кн.: Фауна озёр Карелии: Беспозвоночные / Академия наук СССР. М.; Л.: Наука, 1965. С. 85–95.
- Судариков В.Е., Шигин А.А., Курочкин Ю.В., Ломакин В.В., Стенько Р.П., Юрлова Н.И. Метациркарии трематод – паразиты пресноводных гидробионтов России / Отв. ред. В.И. Фрезе. М.: Наука, 2002. Т. 1. 298 с.

- Тютин А.В., Слынько Ю.В. Первое обнаружение черноморского моллюска *Lithoglyphus naticoides* (Gastropoda) и ассоциированных с ним видоспецифичных трематод в бассейне Верхней Волги // Российский журнал биологических инвазий. 2008. № 1. С. 23–30.
- Шабунев А.А., Радченко Н.М. Изучение озёрных экосистем Вологодской области. Вологда: ВИРО, 2003. 160 с.
- Яковлева А.В., Яковлев В.А. Современная фауна и количественные показатели инвазионных беспозвоночных в зообентосе верхних плёсов Куйбышевского водохранилища // Российский журнал биологических инвазий. 2010. № 2. С. 97–110.
- Ieshko E.P., Shul'man B.S., Lebedeva D.I., Barskaya Yu.Yu., Niemela E. Bullhead (*Cottus gobio* L.) Invasion in the Utsjoki River (Northern Finland): Parasitological Aspects // Russian Journal of Biological Invasions. 2013. Vol. 4. No. 1. P. 17–23.
- Johnsen B.O., Jensen A.J. Infestation of Atlantic salmon, *Salmo salar*, by *Gyrodactylus salaris* in Norwegian rivers // Journal of Fish Biology. 1986. 29. P. 233–241.
- Sitko J., Faltýnková A., Scholz T. Checklist of the Trematodes (Digenea) of birds of the Czech and Slovak Republics. Praha: Academia, 2006. 1. 111 pp.
- Tyutin A.V., Izvekova G.I. Infection of mollusks and fish by the trematode *Apophallus müehlingi* (Jagerskiold, 1898) and its interrelations with intermediate hosts // Inland Water Biology. 2013. Vol. 6. №. 1. P. 52–56.

THE FIRST FINDING OF *APOPHALLUS MÜEHLINGI* (JÄGERSKIÖLD, 1899) LÜHE, 1909 (TREMATODA, HETEROPHYIDAE) IN KARELIA

© 2016 Yakovleva G.A., Lebedeva D.I., Ieshko E.P.

Institute of Biology of Karelian Research Centre of the RAS, Petrozavodsk 185910, Russia,
galina_il87@mail.ru

The data about finding of *Apophallus müehlingi* (Jägerskiöld, 1899) Lühe, 1909 in gulls of Lake Ladoga and its morphological characteristics are given for the first time. In *Larus canus* this parasite occurred more often, in *L. minutus* trematodes were found as single specimens. Mature *A. müehlingi* were registered only in those species of gulls in the spring, immediately after their returning from the wintering areas. Detection of the parasite indicates a potential environmental threat. *A. müehlingi* is revealed only in definitive host at the present time. However, the penetration of gastropods *Lithoglyphus naticoides* Pfeiffer, 1828, the parasite's first intermediate host, into Lake Ladoga will form conditions for the realization of the life cycle of the parasite. This can lead to the *A. müehlingi* epizooty of fish.

Key words: *Apophallus müehlingi*, Laridae Vigors, 1825, biological invasions, invaders, parasites, South Karelia.