

DOI: 10.24143/2073-5529-2020-1-86-95
УДК 597.2/.5:639.2.09

МЕТАЗОЙНЫЕ ПАРАЗИТЫ СИБИРСКОЙ ПЛОТВЫ *RUTILUS RUTILUS LACUSTRIS* (PALLAS) РЕКИ ТОБОЛ

Е. Л. Либерман, Г. И. Волосников

Тобольская комплексная научная станция Уральского отделения Российской академии наук,
Тюменская область, Тобольск, Российская Федерация

Обь-Иртышский бассейн (Тюменская область) является природным очагом описторхоза. Локализуясь в желчных протоках печени, возбудитель описторхоза наносит вред всему организму человека в целом. Изучено паразитарное сообщество сибирской плотвы, населяющей реку Тобол, в осенний период жизненного цикла. Всего обследовано 24 особи рыб различной половой принадлежности в возрасте от 0+ до 4+. Установлено инвазирование плотвы 9-ю видами паразитов, принадлежащих к 6 систематическим группам: Monogenea – 2, Cestoda – 1, Trematoda – 4, Nematoda – 1, Bivalvia – 1, Copepoda – 1. На жабрах отмечено паразитирование моногеней *Dactylogyrus crucifer* с экстенсивностью инвазии (ЭИ) 83,3 % и *Paradiplozoon homoion homoion* с ЭИ 16,7 %. В хрусталике глаза паразитирует *Diplostomum chromatophorum*, всего инвазировано 18 из 24-х обследованных рыб. *Opisthorchis felineus* обнаружен в мускулатуре с ЭИ 29,2 %. В кишечнике девяти обследованных рыб найдены неполовозрелые экземпляры *Sphaerostoma bramae*. Брыжейка 4-х и печень 1-й из обследованных рыб поражены ларвальной стадией *Raphidascaris acus*. Доминантным паразитом в данном исследовании является *Rhipidocotyle campanula*, трематода отмечена на жабрах и плавниках на стадии метацеркарии, общая экстенсивность заражения 70,8 %. Также на жабрах и плавниках обследованных особей плотвы паразитирует *Ergasilus siebodi*. Обеднение видового состава паразитов отмечается в осенний период жизненного цикла плотвы.

Ключевые слова: описторхоз, метацеркарии, метазойные паразиты, сибирская плотва, трематоды, моногенеи, экстенсивность инвазии, интенсивность инвазии, *Opisthorchis felineus*, *Rhipidocotyle campanula*.

Для цитирования: Либерман Е. Л., Волосников Г. И. Метазойные паразиты сибирской плотвы *Rutilus rutilus lacustris* (Pallas) реки Тобол // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. 2020. № 1. С. 86–95. DOI: 10.24143/2073-5529-2020-1-86-95.

Введение

Для оценки экологического состояния водных сообществ необходимо изучать не только ихтиофауну, но и паразитофауну – как индикатор происходящих в водоеме изменений [1].

Рыбы семейства Cyprinidae относятся к наиболее массовым в р. Тобол, в связи с чем занимают большую долю в промысле, в то же время пользуются популярностью в любительском рыболовстве. Одним из представителей данного семейства является сибирская плотва, *Rutilus rutilus lacustris* (Pallas).

На территории Тюменской области Обь-Иртышский бассейн является природным очагом описторхоза. Так, в Нижней Оби плотва заражена описторхами на 30 %, тогда как в Средней Оби экстенсивность инвазии (ЭИ) составляет 55 % [2, 3]. На юге Тюменской области установлено заражение *O. felineus* плотвы в таких водоемах, как оз. Кривое, оз. Андреевское и пруд Чистый [4]. Также зафиксированы очаги описторхоза в реках Тавда, Тобол, Тура и Исеть Тюменской области, где отмечено массовое заражение карповых рыб метацеркариями описторхид [5]. Наблюдается увеличение инвазирования рыбы метацеркариями с возрастом, что повышает возможность поражения дефинитивных хозяев [6, 7]. Инвазированная метацеркариями *O. felineus* рыба имеет более низкую биологическую и пищевую ценность [8]. Территория Тюменской области является неблагополучной по заболеваемости описторхозом как среди сельского населения, так и городского [9]. Возбудитель описторхоза, локализуясь в желчных протоках печени, наносит вред всему организму человека в целом [10].

Изучение паразитов карповых рыб в Обь-Иртышском бассейне проводилось многими исследователями. Сибирскую плотву в водоемах Западной Сибири в 1965 г. обследовала

С. Д. Титова и установила у нее инвазирование 47 видами паразитических организмов [11]. По ее данным, у плотвы во всех обследованных водоемах отмечены следующие виды метазойных паразитов: *Dactylogyrus crucifer*, *Diplozoon homoion*, *Ligula intestinalis*, *Sphaerostoma bramae*, *Diplostomum* spp., *Ergasilus sieboldi*. В 1974 г. в 12 озерах Урала и Сибири В. В. Кашковский, Д. А. Размашкин и Э. Г. Скрипченко зафиксировали у плотвы 73 вида паразитов, при этом преобладали моногенетические сосальщики и трематоды [12]. В 1966 г., исследовав плотву в водоемах Казахстана, в том числе в реках Тобол, Убаган, Иртыш и оз. Зайсан, А. И. Агапова отмечала повсеместное распространение *Dactylogyrus crucifer*, *Diplozoon homoion*, *Diplostomum* spp., у сибирской плотвы автор [13] зарегистрировала 27 видов паразитов.

В настоящее время сведения о паразитофауне сибирской плотвы в р. Тобол существенно ограничены.

Цель данной работы – изучить современное состояние сообщества метазойных паразитов сибирской плотвы в р. Тобол в пределах Тобольского района в осенний период жизненного цикла.

Материалы и методы исследования

Исследование проводили в осенний период в р. Тобол (с. Карачино, 58° 25' с. ш., 68° 63' в. д., Тобольский район). Отловлено 24 особи сибирской плотвы *Rutilus rutilus lacustris* (Pallas) различной половой принадлежности (табл. 1).

Таблица 1

Некоторые морфобиологические показатели обследованных *Rutilus rutilus lacustris*

Возраст, лет	Выборка, н, шт.	Вес, г			Длина, см		
		минимум	максимум	среднее значение	минимум	максимум	среднее значение
0+	4	10,0	16,0	12,5 ± 1,5	10,2	12,5	11,4 ± 0,5
1+	9	16,0	46,0	30,0 ± 3,1	12,9	16,5	14,6 ± 0,4
2+	4	20,0	58,0	45,5 ± 8,6	13,4	18,4	16,4 ± 1,1
3+	4	56,0	180,0	113,0 ± 25,5	19,0	25,0	21,6 ± 1,3
4+	3	164,0	454,0	320,7 ± 84,5	24,0	34,2	29,2 ± 3,0

Лов рыбы осуществляли ставными и плавными разноячейными сетями ячеей 24–38 мм из 5-метровых отрезков, с шагом ячеей 2 мм, длина ставной сети – 40 м, длина плавной сети – 60 м, высота – 2 м. Рыбу для исследования доставляли в живом виде в отдельных живорыбных емкостях для исключения перемещения паразитофауны. Обработку ихтиологического материала осуществляли методом биологического анализа [14]. Неполное паразитологическое вскрытие применили при обследовании плотвы на живом материале в лабораторных условиях по методике И. Е. Быховской-Павловской [15]. Обнаруженных у рыб паразитов фиксировали, затем готовили временные и постоянные препараты для определения видовой принадлежности [16–18].

Рассчитывали экстенсивность инвазии (ЭИ – процент особей хозяев, у которых обнаружен данный вид паразита), интенсивность инвазии (ИИ – минимальное и максимальное количество экземпляров паразита, приходящихся на одну зараженную особь, экз.), индекс обилия (ИО – среднее количество экземпляров данного вида паразита, приходящихся на одну исследованную особь хозяев, экз.). Для выявления доминирующего вида в фауне паразитов использовали индекс доминирования Бергера – Паркера, d [19]:

$$d = \frac{N_{\max}}{N},$$

где N_{\max} – число особей самого обильного вида; N – общее количество особей паразитов в сообществе.

Данные проанализированы в программе Статистика 10.0 (StatSoft Inc., США) методом описательной статистики. Результаты представлены в таблицах как $x \pm SE$ ($x \pm$ стандартная ошибка среднего).

Результаты исследования и их обсуждение

Метазойные паразиты сибирской плотвы, населяющей р. Тобол, представлены 9-ю видами, принадлежащими к 6 систематическим группам: Monogenea – 2, Cestoda – 1, Trematoda – 4, Nematoda – 1, Bivalvia – 1, Copepoda – 1 (табл. 2).

Метазойные паразиты сибирской плотвы р. Тобол

Вид паразита	Локализация	ЭИ, %	ИИ, min–max, экз.	ИО, экз.
<i>D. crucifer</i>	жабры	83,3 ± 7,6	2–41	11,3 ± 2,2
<i>P. homoion homoion</i>	жабры	16,7 ± 7,6	1–3	0,3 ± 0,1
<i>Proteocephalus</i> sp.	кишечник	8,3 ± 5,6	2	0,2 ± 0,1
<i>D. chromatophorum</i> (mtc)*	хрусталик	75,0 ± 8,8	1–17	3,3 ± 1,0
<i>O. felineus</i> (mtc)	мышцы	29,2 ± 9,3	5–46	5,6 ± 2,6
<i>R. campanula</i> (mtc)	плавник	66,7 ± 9,6	2–242	26,7 ± 11,0
	жабры	12,5 ± 6,8	1–2	0,2 ± 0,1
<i>S. bramae</i>	кишечник	37,5 ± 9,9	1–41	2,3 ± 1,7
<i>R. acus</i> (l)**	печень, брыжейка	20,8 ± 8,3	1–7	0,7 ± 0,4
<i>Unionidae</i> gen. sp. (l)**	жабры	4,2 ± 4,1	25	1,0 ± 1,0
<i>E. sieboldi</i>	жабры	54,2 ± 10,2	1–10	2,5 ± 0,7

* mtc – метацеркарий; **l – ларвальная стадия.

Широко распространенный паразит – цестода *Proteocephalus* sp. – зарегистрирована только у двух обследованных рыб; глосидии, личиночная стадия моллюсков *Unionidae* gen. sp. – у одного экземпляра плотвы.

На жабрах плотвы отмечено паразитирование моногенеей *Dactylogyrus crucifer* (Wagener, 1857) (рис. 1) с ЭИ 83,3 % и *Paradiplozoon homoion homoion* (Bychowsky et Nagibina, 1959) с ЭИ 16,7 % (рис. 2).



Рис. 1. Купулятивный орган *Dactylogyrus crucifer* с жабр плотвы, увеличение 20 × 10



Рис. 2. *Paradiplozoon homoion homoion* с жабр плотвы, увеличение 5 × 10

Моногенеей *D. crucifer* встречаются во всех ареалах обитания плотвы как в нашей стране, так и за рубежом, являются специфичным паразитом плотвы, широко распространенным в Палеарктике [20–24]. В р. Волге *D. crucifer* регистрируется на жабрах обыкновенной плотвы с ЭИ 79,2 %, в Куйбышевском водохранилище инвазия достигает 100 %, в Саратовском – 83,6 % [24].

В водоеме Кокадер (Турция) пик инвазии дактилогирусами приходится с апреля по июль, тогда как при исследовании образцов рыб в ноябре-декабре данный паразит не зафиксирован [25]. В озерах Финляндии, восточной части Финского залива и в Ципо-Ципиканской озерной системе у плотвы отмечено паразитирование *D. crucifer* и *P. homoion homoion* [26–28]. *P. homoion homoion* паразитирует у плотвы в р. Волге (20,0 %) и Саратовском водохранилище (6,7 %) [24]. *D. crucifer* и *P. homoion homoion* встречаются у плотвы в оз. Кортовском (Польша) с ЭИ 18,5 и 20,5 % соответственно [29]. Таким образом, инвазирование плотвы моногенами в различных водоемах ее обитания находится практически на одном уровне, что согласуется с нашими данными.

В нашем исследовании у плотвы зарегистрированы три вида трематод на стадии метацеркариев. В хрусталике глаза паразитирует *Diplostomum chromatophorum* (Brown, 1931) (рис. 3), всего инвазировано 18 из обследованных рыб.



Рис. 3. *Diplostomum chromatophorum* (mtc) из хрусталика плотвы, увеличение 10×10

Высокая зараженность плотвы *D. chromatophorum* (100 %) отмечена в оз. Сенеж (Московская обл.), ИИ варьировала от 1 до 450 паразитов на рыбу [30].

Opisthorchis felineus (Rivolta, 1884) обнаружен в мускулатуре только 7 особей плотвы (рис. 4).



Рис. 4. *Opisthorchis felineus* (mtc) в мышцах плотвы, увеличение 20×10

Заражение плотвы метацеркариями *Diplostomum* sp. и *Opisthorchis felineus* происходит уже в возрасте 0+, что приводит к изменению физиолого-биохимических показателей рыб [31]. По данным Р. И. Бастанова, зараженность метацеркариями описторхоза снижает показатели роста плотвы [32]. В р. Волге плотва инвазирована возбудителем описторхоза с ЭИ 20,0 % [24]. В Обь-Иртышском бассейне в р. Ишим у плотвы зарегистрированы *O. felineus* (ЭИ – 4,8 %, ИИ – 1,3 (экз.), ИО – 0,17 (экз.)) [33]. В бассейне Тобола (Курганская область) отмечено заражение плотвы в возрасте 0+ представителями *O. felineus*, отличающиеся показателями ЭИ – 14,8 %, ИИ – 1,0 (экз.), ИО – 0,2 (экз.) [34]. Отмечается повсеместное заражение плотвы описторхидами, но с невысокой экстенсивностью и интенсивностью инвазии.

Rhipidocotyle campanula (Dujardin, 1845) на стадии метацеркария зарегистрирована на жабрах и плавниках плотвы, общая экстенсивность заражения 70,8 %. *R. campanula* – широко распространенный паразит рыб, метацеркарии преимущественно регистрируются у карповых видов, взрослая трематода паразитирует у хищных рыб. У плотвы данный паразит отмечен на жабрах, в мускулатуре и плавниках во многих водоемах ее обитания как на территории нашей страны, так и за рубежом [22, 26, 27]. *R. campanula* зарегистрировали у плотвы в р. Ишим с ЭИ – 26,0 %, ИИ – 51 экз., ИО – 7,4 экз., в р. Алабуга метацеркарии трематоды отмечалась с ЭИ 16,9 %, ИИ – 40 экз., ИО – 2,6 экз. [33]. Также данный паразит найден у плотвы в р. Тура (г. Тюмень) с показателями ЭИ – 7 %, ИИ – 20 экз., ИО – 1,3 экз. [35].

В кишечнике девяти обследованных рыб установлены неполовозрелые экземпляры *Sphaerostoma bramae* (Müller, 1776) – повсеместный паразит карповых рыб, зарегистрирован в Палеарктике. Также *S. bramae* встречается у плотвы в р. Волге с ЭИ 25,0 % и ИИ 1–8 экз. [24].

Брыжейка четырех и печень одной из обследованных рыб поражены ларвальной стадией *Raphidascaaris acus* (Bloch, 1779). *R. acus* – нематода, взрослые формы которой паразитируют в кишечнике рыб рода *Esox* [36], личиночная стадия развития (личиночные формы) – в печени у многих видов ихтиофауны [24], зарегистрирована в Голарктике. Ларвальная стадия нематоды *R. acus* отмечается у плотвы во многих ареалах ее обитания [22, 26, 27].

На жабрах и плавниках обследованных особей плотвы паразитирует *Ergasilus sieboldi* (Nordmann, 1832). Данный вид рачка встречается повсеместно на разных видах рыб и не имеет строгой специфичности.

Доминантным видом в сообществе метазойных паразитов сибирской плотвы является *R. campanula* ($d = 0,496$).

Заключение

В результате исследования сообщества метазойных паразитов сибирской плотвы в осенний период жизненного цикла установлено инвазирование 9-ю видами паразитических организмов: *Proteocephalus* sp.; *Unionidae* gen. sp.; моногенеями *Dactylogyrus crucifer* и *Paradiplozoon homoion*; метацеркариями *Diplostomum chromatophorum*, *Opisthorchis felineus* и *Rhipidocotyle campanula*; *Sphaerostoma bramae*; *Raphidascaaris acus*. Из представленного паразитарного сообщества *Rhipidocotyle campanula* является доминантным видом в данном исследовании. Наиболее разнообразный видовой состав паразитофауны наблюдается на жабрах (5), менее – в кишечнике (2), остальные органы содержали по одному виду паразитов. В осенний период жизненного цикла плотвы отмечается обеднение видового состава паразитов и снижение интенсивности инвазии рыб. Тем не менее, в сравнении с другими регионами ареала обитания плотвы значения показателей интенсивности и экстенсивности инвазии паразитофауны плотвы в нашем исследовании не отличаются разнообразием. Для полной картины состава паразитофауны сибирской плотвы в р. Тобол необходимо проводить дальнейшие исследования во все периоды жизненного цикла рыб.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Проблемы паразитологии и токсикологии при рыбохозяйственной эксплуатации водоемов / под ред. д-ра биол. наук Д. А. Размашкина, канд. биол. наук А. И. Литвиненко. Тюмень: Изд-во ФГУП Госрыбцентр, 2004. 121 с.
2. Ильин В. С., Пай И. С., Осипов А. С. Мышечные трематоды карповых рыб в различных водоемах Ямало-Ненецкого и Ханты-Мансийского автономных округов // Инновационное развитие АПК Северного Зауралья: сб. материалов Регион. науч.-практ. конф. молодых ученых (Тюмень, 18 апреля 2013 г.). Тюмень: Изд-во Гос. аграр. ун-та Сев. Зауралья, 2013. С. 305–307.
3. Петрачук Е. С., Пай И. С., Осипов А. С., Янкова Н. В. Паразитофауна леща Обь-Иртышского бассейна // Молодой ученый. 2013. № 2 (49). С. 98–100.
4. Вепрева В. В., Фаттахов Р. Г. Оценка зараженности карповых рыб метацеркариями трематод сем. Opisthorchidae в водоемах города Тюмени // Вестн. Оренб. гос. ун-та. 2008. № 85. С. 137–141.
5. Беляева М. И. Эколого-паразитологические и социальные особенности очагов описторхоза в Южных районах Тюменской области: дис. ... канд. биол. наук. Тюмень, 2002. 157 с.
6. Ларцева Л. В., Проскурина В. В., Воробьев В. И. Паразиты рыб, опасные для человека // Проблемы региональной экологии и природопользования. Естественные науки. 2012. № 1 (38). С. 74–81.
7. Пельгунов А. Н. Проблемы описторхоза и дифиллоботриоза в нижнем течении Иртыша // Эпизоотология, эпидемиология и мониторинг паразитарных болезней. 2012. № 3. С. 68–73.

8. Бутко М. П., Абиатулин И. Ф. Ветеринарно-санитарные показатели и безопасность рыбы, пораженной описторхозом // Ветеринария Кубани. 2010. № 2. С. 4–7.
9. Беляева М. И. Заболеваемость описторхозом в Тюменской области // Санитарная охрана территории. 2012. Т. 2. № 1–2. С. 119.
10. Бээр С. А., Бочков Ю. А., Бронштейн А. М., Завойкин В. Д., Николаевский Г. П., Романенко Н. А., Сергиев В. П., Яроцкий Л. С. Описторхоз: теория и практика. М.: Изд-во ВНИИ гельминтологии им. К. И. Скрябина, 1989. 200 с.
11. Титова С. Д. Паразиты рыб Западной Сибири. Томск: Изд-во Том. ун-та, 1965. 170 с.
12. Каишковский В. В., Размашкин Д. А., Скрипченко Э. Г. Болезни и паразиты рыб рыбоводных хозяйств Сибири и Урала. Свердловск: Средне-Уральское книж. изд-во, 1974. 160 с.
13. Агапова А. И. Паразиты рыб водоемов Казахстана. Алма-Ата: Наука, 1966. 342 с.
14. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных): учеб. пособие. М.: Пищ. пром-сть, 1966. 376 с.
15. Быховская-Павловская И. Е. Паразитологическое исследование рыб. Л.: Наука, 1969. 108 с.
16. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Паразитические многоклеточные. Л.: Наука, 1985. Ч. 1. Т. 2. 425 с.
17. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Паразитические многоклеточные. Л.: Наука, 1987. Ч. 2. Т. 3. 583 с.
18. Судариков В. Е., Шигин А. А., Курочкин Ю. В. и др. Метацеркарии трематод – паразиты пресноводных гидробионтов Центральной России. М.: Наука, 2002. Т. 1. 298 с.
19. Мэгарран Э. Экологическое разнообразие и его измерение. М.: Мир, 1992. 184 с.
20. Simkova A., Desdevises Y., Gelnar M., Morand S. Co-existence of nine gill ectoparasites (Dactylogyrus: Monogenea) parasitizing the roach (*Rutilus rutilus* L.): history and present ecology // International Journal for Parasitology. 2000. N. 30. P. 1077–1088.
21. Šimkova A., Sasal P., Kadlec D., Gelnar M. Water temperature influencing dactylogyrid species communities in roach, *Rutilus rutilus*, in the Czech Republic // Journal of Helminthology. 2001. N. 75. P. 373–383.
22. Пронин Н. М., Батуева М. Д., Сондуева Л. Д., Дугаров Ж. Н., Бурдуковская Т. Г., Бодиев Э. Р. Паразитофауна и структура сообществ паразитов плотвы Еравно-Харгинских озер (Забайкалье) // Вестн. Бурят. гос. с.-х. акад. им. В. Р. Филиппова. 2009. № 1 (14). С. 14–19.
23. Соусь С. М. Влияние экологических факторов на формирование паразитофауны плотвы *Rutilus rutilus* Linnaeus, 1758, в разные периоды цикличности обводнения озера Сартлан (юг Западной Сибири) // Паразитология. 2011. Т. 45. № 3. С. 194–204.
24. Кириллов А. А., Кириллова Н. Ю., Евланов И. А. Паразиты рыб (Pisces) Самарской области. Сообщение 2. Platyhelminthes, Nematoda и Acanthocephala // Изв. Самар. науч. центра Рос. акад. наук. 2018. Т. 20. № 5 (4). С. 652–674.
25. Selver M., Aydogdu A., Cirak V. Y. Helminth communities of the roach (*Rutilus rutilus*) from Kocadere stream in Bursa, Turkey: occurrence, intensity, seasonality and their infestations linked to host fish size // Bull. Eur. Ass. Fish Pathol. 2009. N. 29 (4). P. 131–138.
26. Valtonen E. T., Holmes J. C., Koskivaara M. Eutrophication, pollution, and fragmentation: effects on parasite communities in roach (*Rutilus rutilus*) and perch (*Perca fluviatilis*) in four lakes in central Finland // Can. J. Fish. Aquat. Sci. 1997. V. 54. P. 572–585.
27. Сондуева Л. Д., Пронин Н. М., Батуева М. Д., Бурдуковская Т. Г., Дугаров Ж. Н., Юрьев А. Л. Паразитофауна плотвы и ельца из Ципо-Ципиканской озерной системы (бассейн Витима – Лены) // Изв. Иркут. гос. ун-та. Сер.: Биология. Экология. 2014. Т. 9. С. 84–94.
28. Голинева Е. А. К фауне моногеней (Monogenea; Platyhelminthes) плотвы (*Rutilus rutilus* L. 1758) восточной части Финского залива // Уч. зап. Рос. гос. гидромет. ун-та. Экология и биоресурсы. 2017. № 46. С. 165–168.
29. Dzika E., Kuztala M., Kozłowski J. Metazoan parasite fauna of fish species from lake Kortowskie // Archives of Polish Fisheries. 2008. V. 16. N. 1. P. 75–86.
30. Головина Н. А., Комаров Н. К., Каишковская В. П., Бурдакова Н. В. Паразитофауна плотвы (*Rutilus rutilus* L.) в водоемах Московской области // Аграр. вестн. Урала. 2014. № 3 (121). С. 67–69.
31. Извекова Г. И., Жохов А. Е. Влияние зараженности метацеркариями на некоторые физиолого-биохимические показатели сеголетков плотвы // Биология внутренних вод. 2016. № 1. С. 91–96.
32. Бастанов Р. И. Влияние паразитофауны на особенности физиологии плотвы Аргазинского водохранилища // Изв. высш. учеб. заведений. Поволж. регион. Естеств. науки. Экология. 2018. № 2 (22). С. 63–74.
33. Зубков А. Л., Осипов А. С. Сравнительная характеристика зараженности гельминтами рыб малых рек (р. Алабуга, р. Ишим) на территории Казанского района // Молодой ученый. 2015. № 6.5 (86.5). С. 164–167.

34. Фаттахов Р. Г., Ушаков А. В., Степанова Т. Ф., Калугина С. Е. Зараженность карповых рыб личинками описторхид в бассейне Тобола в пределах Курганской области // Национальные приоритеты России. 2011. № 2 (5). С. 131–132.

35. Абрамов А. С., Осипов А. С. Зараженность описторхидами карповых рыб из реки Тура в районе г. Тюмени // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: сб. материалов ЛП Междунар. студенч. науч.-практ. конф. (Тюмень, 29 марта 2019 г.). Тюмень: Изд-во Гос. аграрн. ун-та Сев. Зауралья, 2019. С. 289–294.

36. Liberman E. L., Voropaeva E. L., Kozlov S. A. Parasitofauna of pike *Esox lucius* of the Lower Tobol // Biosystems Diversity. 2019. V. 27. N. 3. P. 214–220.

Статья поступила в редакцию 23.01.2020

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Либерман Елизавета Львовна – Россия, 626152, Тобольск; Тобольская комплексная научная станция Уральского отделения Российской академии наук; канд. биол. наук; старший научный сотрудник группы экологии гидробионтов; eilat-tyumen@mail.ru.

Волосников Глеб Игоревич – Россия, 626152, Тобольск; Тобольская комплексная научная станция Уральского отделения Российской академии наук; младший научный сотрудник группы экологии гидробионтов; g-volosnikov@mail.ru.



METAZOIC PARASITES OF SIBERIAN ROACH *RUTILUS RUTILUS LACUSTRIS* (PALLAS) IN THE TOBOL RIVER

E. L. Liberman, G. I. Volosnikov

*Tobolsk Complex Scientific Station of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences,
Tyumen Region, Tobolsk, Russian Federation*

Abstract. The article describes the problems of the Ob-Irtysh basin (the Tyumen region), which is a natural focus of opisthorchosis. Localized in the bile ducts of the liver, the pathogen of opisthorchosis poses a risk to the human body. Parasitic community of Siberian roach inhabiting the Tobol River was studied in the autumn period of its life cycle. There were examined 24 fish species of different sexes at the age of 0+ to 4+. There was registered the roach invasion by 9 species of parasites belonging to 6 systematic groups: Monogenea - 2, Cestoda - 1, Trematoda - 4, Nematoda - 1, Bivalvia - 1, Copepoda - 1. Parasitization of gills by monogeny *Dactylogyrus crucifer* with invasive extensiveness of 83.3% and *Paradiplozoon homoion homoion* with invasive extensiveness of 16.7% has been stated. *Diplostomum chromatophorum* parasitizes in the lens of the eye, in total 18 of the examined fish are invaded. *Opisthorchis felineus* was found in muscles with invasive extensiveness of 29.2%. Immature specimens of *Sphaerostoma bramae* were found in the intestines of nine fish examined. Mesentery of 4 fish species and liver of 1 fish species examined are affected by *Raphidascaris acus* at a larval stage. The dominant parasite in the study is *Rhipidocotyle campanula*. Trematode at the metacercaria stage was found on the gills and fins, the overall infection rate comes to 70.8%. Also, *Ergasilus sieboldi* parasitizes on the gills and fins of the examined roach species. Depletion of the species composition of parasites is observed in the autumn period of the roach life cycle.

Key words: opisthorchosis, metacercarias, metazoic parasites, Siberian roach, trematodes, monogenes, invasive extensiveness, invasive intensity, *Opisthorchis felineus*, *Rhipidocotyle campanula*.

For citation: Liberman E. L., Volosnikov G. I. Metazoic parasites of Siberian roach *Rutilus rutilus lacustris* (Pallas) in the Tobol river. *Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Fishing Industry*. 2020;1:86-95. (In Russ.) DOI: 10.24143/2072-9502-2020-1-86-95.

REFERENCES

1. *Problemy parazitologii i toksikologii pri rybokhoziaistvennoi ekspluatatsii vodoemov* [Problems of parasitology and toxicology in fishery of water bodies: collection of scientific papers]. Pod redaktsiei d-ra biol. nauk D. A. Razmashkina, kand. biol. nauk A. I. Litvinenko. Tiumen', Izd-vo FGUP Gosrybtsentr, 2004. 121 p.
2. Il'in V. S., Pai I. S., Osipov A. S. Myshechnye trematody karpovykh ryb v razlichnykh vodoemakh Iamalo-Nenetskogo i Khanty-Mansiiskogo avtonomnykh okrugov [Muscle trematodes of cyprinids in reservoirs of the Yamalo-Nenets and Khanty-Mansi Autonomous Districts]. *Innovatsionnoe razvitie APK Severnogo Zaural'ia: sbornik materialov regional'noi nauchno-prakticheskoi konferentsii molodykh uchenykh (Tiumen', 18 apreliia 2013 g.)*. Tiumen', Izd-vo Gos. agrar. un-ta Sev. Zaural'ia, 2013. Pp. 305-307.
3. Petrachuk E. S., Pai I. S., Osipov A. S., Iankova N. V. Parazitofauna leshcha Ob'-Irtyskogo basseina [Parasitofauna of bream of the Ob-Irtysk basin]. *Molodoi uchenyi*, 2013, no. 2 (49), pp. 98-100.
4. Vepeva V. V., Fattakhov R. G. Otsenka zarazhennosti karpovykh ryb metatserkariami trematod sem. Opisthorchidae v vodoemakh goroda Tiumeni [Estimation of infection of cyprinids by metacercariae of trematodes sem. Opisthorchidae in water bodies of Tyumen]. *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta*, 2008, no. 85, pp. 137-141.
5. Beliaeva M. I. *Ekologo-parazitologicheskie i sotsial'nye osobennosti ochagov opistorkhoza v Iuzhnykh raionakh Tiumenskoj oblasti: dis. ... kand. biol. nauk* [Ecological, parasitological and social features of opisthorchiasis in south of Tyumen region: Diss. ... Cand. Biol. Sci.]. Tiumen', 2002. 157 p.
6. Lartseva L. V., Proskurina V. V., Vorob'ev V. I. Parazity ryb, opasnye dlia cheloveka [Fish parasites dangerous to humans]. *Problemy regional'noi ekologii i prirodopol'zovaniia. Estestvennye nauki*, 2012, no. 1 (38), pp. 74-81.
7. Pel'gunov A. N. Problemy opistorkhoza i difillobotrioza v nizhnem techenii Irtysha [Problems of opisthorchiasis and diphyllobotriasis in lower reaches of the Irtysh]. *Epizootologiya, epidemiologiya i monitoring parazitarnykh boleznei*, 2012, no. 3, pp. 68-73.
8. Butko M. P., Abiatulin I. F. Veterinarno-sanitarnye pokazateli i bezopasnost' ryby, porazhennoi opistorkhozom [Veterinary and sanitary indicators and safety of fish affected by opisthorchiasis]. *Veterinariia Kubani*, 2010, no. 2, pp. 4-7.
9. Beliaeva M. I. Zabolevaemost' opistorkhozom v Tiumenskoj oblasti [Incidence of opisthorchiasis in Tyumen region]. *Sanitarnaia okhrana territorii*, 2012, vol. 2, no. 1-2, pp. 119.
10. Beer S. A., Bochkov Iu. A., Bronshtein A. M., Zavoikin V. D., Nikolaevskii G. P., Romanenko N. A., Sergiev V. P., Iarotskii L. S. *Opistorkhoz: teoriia i praktika* [Opisthorchiasis: theory and practice]. Moscow, Izd-vo VNIi gel'mintologii im. K. I. Skriabina, 1989. 200 p.
11. Titova S. D. *Parazity ryb Zapadnoi Sibiri* [Fish parasites of Western Siberia]. Tomsk, Izd-vo Tom. un-ta, 1965. 170 p.
12. Kashkovskii V. V., Razmashkin D. A., Skripchenko E. G. *Bolezni i parazity ryb rybovodnykh khoziaistv Sibiri i Urala* [Diseases and parasites of fish in fish farms of Siberia and the Urals]. Sverdlovsk, Sredne-Ural'skoe knizh. izd-vo, 1974. 160 p.
13. Agapova A. I. *Parazity ryb vodoemov Kazakhstana* [Fish parasites in water bodies of Kazakhstan]. Alma-Ata, Nauka Publ., 1966. 342 p.
14. Pravdin I. F. *Rukovodstvo po izucheniiu ryb (preimushchestvenno presnovodnykh): uchebnoe posobie* [Instructions to studying fish (mainly freshwater): teaching aids]. Moscow, Pishchevaia promyshlennost' Publ., 1966. 376 p.
15. Bykhovskaia-Pavlovskaiia I. E. *Parazitologicheskoe issledovanie ryb* [Parasitological study of fish]. Leningrad, Nauka Publ., 1969. 108 p.
16. *Opredelitel' parazitov presnovodnykh ryb fauny SSSR. Paraziticheskie mnogokletochnye* [Determinators of parasites of freshwater fish of fauna of the USSR. Parasitic multicellulars]. Leningrad, Nauka Publ., 1985. Part 1. Vol. 2. 425 p.
17. *Opredelitel' parazitov presnovodnykh ryb fauny SSSR. Paraziticheskie mnogokletochnye* [Determinators of parasites of freshwater fish of fauna of the USSR. Parasitic multicellulars]. Leningrad, Nauka Publ., 1987. Part 2. Vol. 3. 583 p.
18. Sudarikov V. E., Shigin A. A., Kurochkin Iu. V. i dr. *Metatserkarii trematod – parazity presnovodnykh gidrobiontov Tsentral'noi Rossii* [Metacercaria trematodes as parasites of freshwater aquatic organisms in Central Russia]. Moscow, Nauka Publ., 2002. Vol. 1. 298 p.
19. Megarran E. *Ekologicheskoe raznoobrazie i ego izmerenie* [Ecological diversity and its measurement]. Moscow, Mir Publ., 1992. 184 p.
20. Simkova A., Desdevises Y., Gelnar M., Morand S. Co-existence of nine gill ectoparasites (Dactylogyrus: Monogenea) parasitizing the roach (*Rutilus rutilus* L.): history and present ecology. *International Journal for Parasitology*, 2000, no. 30, pp. 1077-1088.

21. Šimkova A., Sasal P., Kadlec D., Gelnar M. Water temperature influencing dactylogyrid species communities in roach, *Rutilus rutilus*, in the Czech Republic. *Journal of Helminthology*, 2001, no. 75, pp. 373-383.
22. Pronin N. M., Batueva M. D., Sondueva L. D., Dugarov Zh. N., Burdukovskaia T. G., Bodiev E. R. Parazitofauna i struktura soobshchestv parazitov plotvy Eravno-Kharginskikh ozer (Zabaikal'e) [Parasitofauna and community structure of roach parasites of Eravno-Kharginzky lakes (Transbaikal region)]. *Vestnik Buriatskoi gosudarstvennoi sel'skokhoziaistvennoi akademii im. V. R. Filippova*, 2009, no. 1 (14), pp. 14-19.
23. Sous' S. M. Vliianie ekologicheskikh faktorov na formirovanie parazitofauny plotvy *Rutilus rutilus* Linnaeus, 1758, v raznye periody tsiklichnosti obvodneniia ozera Sartlan (iug Zapadnoi Sibiri) [Influence of environmental factors on formation of parasitofauna of roach *Rutilus rutilus* Linnaeus, 1758, in different periods of cyclic irrigation of Lake Sartlan (south of Western Siberia)]. *Parazitologiya*, 2011, vol. 45, no. 3, pp. 194-204.
24. Kirillov A. A., Kirillova N. Iu., Evlanov I. A. Parazity ryb (Pisces) Samarskoi oblasti. Soobshchenie 2. Platyhelminthes, Nematoda i Acanthocephala [Parasites of fish (Pisces) of Samara region. Post 2. Platyhelminthes, Nematoda and Acanthocephala]. *Izvestiia Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiiskoi akademii nauk*, 2018, vol. 20, no. 5 (4), pp. 652-674.
25. Selver M., Aydogdu A., Cirak V. Y. Helminth communities of the roach (*Rutilus rutilus*) from Kocadere stream in Bursa, Turkey: occurrence, intensity, seasonality and their infestations linked to host fish size. *Bull. Eur. Ass. Fish Pathol.*, 2009, no. 29 (4), pp. 131-138.
26. Valtonen E. T., Holmes J. C., Koskivaara M. Eutrophication, pollution, and fragmentation: effects on parasite communities in roach (*Rutilus rutilus*) and perch (*Perca fluviatilis*) in four lakes in central Finland. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 1997, vol. 54, pp. 572-585.
27. Sondueva L. D., Pronin N. M., Batueva M. D., Burdukovskaia T. G., Dugarov Zh. N., Iur'ev A. L. Parazitofauna plotvy i el'tsa iz Tsipo-Tsipikanskoi ozernoi sistemy (bassein Vitima – Leny) [Parasitofauna of roach and dace from Tsipo-Tsipikan lake system (Vitim - Lena basin)]. *Izvestiia Irkutskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Biologiya. Ekologiya*, 2014, vol. 9, pp. 84-94.
28. Golineva E. A. K faune monogenei (Monogenea; Platyhelminthes) plotvy (*Rutilus rutilus* L. 1758) vostochnoi chasti Finskogo zaliva [To fauna of monogenes (Monogenea; Platyhelminthes) of roach (*Rutilus rutilus* L. 1758) in Eastern part of Gulf of Finland]. *Uchenye zapiski Rossiiskogo gosudarstvennogo gidrometeorologicheskogo universiteta. Ekologiya i bioresursy*, 2017, no. 46, pp. 165-168.
29. Dzika E., Kusztala M., Kozłowski J. Metazoan parasite fauna of fish species from lake Kortowskie. *Archives of Polish Fisheries*, 2008, vol. 16, no. 1, pp. 75-86.
30. Golovina N. A., Komarov N. K., Kashkovskaia V. P., Burdakova N. V. Parazitofauna plotvy (*Rutilus rutilus* L.) v vodoemakh Moskovskoi oblasti [Parasitofauna of roach (*Rutilus rutilus* L.) in reservoirs of Moscow region]. *Agrarnyi vestnik Urala*, 2014, no. 3 (121), pp. 67-69.
31. Izvekova G. I., Zhokhov A. E. Vliianie zarazhennosti metatserkariami na nekotorye fiziologo-biokhicheskie pokazateli segoletkov plotvy [Influence of metacercaria infection on physiological and biochemical parameters of roach yearlings]. *Biologiya vnutrennikh vod*, 2016, no. 1, pp. 91-96.
32. Bastanov R. I. Vliianie parazitofauny na osobennosti fiziologii plotvy Argazinskogo vodokhranilishcha [Influence of parasitofauna on physiology of roach of Argazinsky Reservoir]. *Izvestiia vysshikh uchebnykh zavedenii. Povolzhskii region. Estestvennye nauki. Ekologiya*, 2018, no. 2 (22), pp. 63-74.
33. Zubkov A. L., Osipov A. S. Sravnitel'naia kharakteristika zarazhennosti gel'mintami ryb malykh rek (r. Alabuga, r. Ishim) na territorii Kazanskogo raiona [Comparative characteristics of helminth infection of fish in small rivers (the Alabuga river, the Ishim) in Kazan region]. *Molodoi uchenyi*, 2015, no. 6-5 (86), pp. 164-167.
34. Fattakhov R. G., Ushakov A. V., Stepanova T. F., Kalugina S. E. Zarazhennost' karpovykh ryb lichinkami opistorkhid v basseine Tobola v predelakh Kurganskoi oblasti [Infection of carp species with opisthorchid larvae in Tobol basin in Kurgan region]. *Natsional'nye priority Rossii*, 2011, no. 2 (5), pp. 131-132.
35. Abramov A. S., Osipov A. S. Zarazhennost' opistorkhidami karpovykh ryb iz reki Tura v raione g. Tiumeni [Infection of carp species with opisthorchids from the Tura River near Tyumen]. *Aktual'nye voprosy nauki i khoziaistva: novye vyzovy i resheniia: sbornik materialov LIII Mezhdunarodnoi studencheskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii (Tiumen', 29 marta 2019 g.)*. Tiumen', Izd-vo Gos. agarn. un-ta Sev. Zaural'ia, 2019. Pp. 289-294.
36. Liberman E. L., Voropaeva E. L., Kozlov S. A. Parazitofauna of pike *Esox lucius* of the Lower Tobol. *Biosystems Diversity*, 2019, vol. 27, no. 3, pp. 214-220.

The article submitted to the editors 23.01.2020

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Liberman Elizaveta L'vovna – Russia, 626152, Tobolsk; Tobolsk Complex Scientific Station of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences; Candidate of Biological Sciences; Senior Researcher of the Group of Ecology of Aquatic Organisms; eilat-tymen@mail.ru.

Volosnikov Gleb Igorevich – Russia, 626152, Tobolsk; Tobolsk Complex Scientific Station of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences; Junior Researcher of the Group of Ecology of Aquatic Organisms; g-volosnikov@mail.ru.

