

Первое обнаружение трематоды *Opisthorchis felineus* Rivolta, 1884 у язя *Leuciscus idus* (Cyprinidae) в Чановской системе озер, Западная Сибирь

Д. И. ГРИГОРЬЕВ, П. Г. ВЛАСЕНКО, Н. И. ЮРЛОВА

Институт систематики и экологии животных СО РАН
630091, Новосибирск, ул. Фрунзе, 11

E-mail: denis.grigorev.78@inbox.ru, vlasenkopg@gmail.com, yurlova@ngs.ru

Статья поступила 05.12.2022

После доработки 23.12.2022

Принята к печати 28.12.2022

АННОТАЦИЯ

В статье впервые сообщается об обнаружении трематоды *O. felineus* у язя *Leuciscus idus* (Linnaeus, 1758) в Чановской системе, на юге Западной Сибири. Частота встречаемости у язя в устье р. Чулым составила $1,6 \pm 1,57\%$ в 2019 г. и $4 \pm 2,29\%$ в 2020 г., в оз. Большие Чаны – $5,3 \pm 5,1\%$. Трематоды *O. felineus* были зарегистрированы у язя в период подъема уровня воды, сопровождающегося снижением общей минерализации воды. У четырех других исследованных нами видов карповых (плотва, лещ, караси золотой и серебряный) не выявлено заражение описторхидами. Ранее в озерах Чановской системы и в устьевых участках рек Каргат и Чулым *O. felineus* не была зарегистрирована у карповых рыб. Рассматривается связь распространения печеночного сосальщика *O. felineus* в водоемах Чановской системы озер с циклическими флуктуациями уровня и общей минерализации воды.

Ключевые слова: Trematoda, Opisthorchiasis, Западная Сибирь, Чановская система озер, язь *Leuciscus idus*.

ВВЕДЕНИЕ

Юг Западной Сибири (Россия) является эндемичным районом для печеночного сосальщика *O. felineus*, возбудителя описторхоза – опасного для человека заболевания печени и желчных протоков [Беэр, 2005]. Водно-болотные угодья на территории Западной Сибири хорошо подходят для размножения первого (моллюски рода *Bithynia*) и второго промежуточных хозяев (карповые рыбы), необходимых для развития и передачи паразита окончательным хозяевам, в том числе людям и промежуточным хозяевам. В Ново-

сибирской области, в центральной части Барабинской низменности расположена самая крупная в Западной Сибири Чановская система озер, включающая в себя бессточные озера Большие и Малые Чаны (далее Б. Чаны, М. Чаны), соединяющиеся между собой протокой Кожурла, озеро Яркуль (соединяется с ними двумя каналами) и питающие их реки Каргат и Чулым. Система озера Чаны является водно-болотным угодьем международного значения и включена в Рамсарский список [Савкин и др., 2015]. Чановская система озер относится к солоновато-водным водое-

мам [Шнитников и др., 1982; Савкин и др., 2015], на территориях которых могут развиваться озерно-междуречные очаги описторхоза, приуроченные к эвтрофным и заморным озерам в бассейнах рек [Карпенко и др., 2008].

На озерах и реках осуществляется любительский и промышленный вылов карповых рыб, используемых в пищу населением [Егоров и др., 2014], в связи с этим изучение зараженности рыб описторхидами является актуальным и имеет эпидемиологическую значимость.

При изучении распространения описторхид в Чановской системе озер, проводимых с конца 80-х годов прошлого столетия, не было зарегистрировано заражение карповых рыб (и моллюсков) трематодой *O. felineus* и другими описторхидами в бассейне озера Чаны, а также в устьевых участках впадающих в него рек Каргат и Чулым [Юрлова и др., 1996; Сербина, Юрлова, 2002]. В то же время в среднем течении р. Каргат этими же авторами выявлено заражение рыб трематодой *O. felineus* и в верхнем течении р. Чулым – трематодой *Metorchis xanthosomus* (Braun, 1890).

Возможная причина отсутствия заражения трематодой *O. felineus* карповых рыб в Чановской системе озер и в устьевых участках рек Каргат и Чулым связана с тем, что паразит не может завершить цикл развития из-за гидрологических и гидрохимических условий этих водоемов. Вероятнее всего, это связано с повышенной минерализацией воды, особенно в оз. Б. Чаны [Карпенко и др., 2008; Yurlova et al., 2017], где карповые рыбы зимуют [Попов, 2008].

Целью нашей работы было исследование первых (моллюски сем. Bithyniidae) и вторых

(рыбы сем. Cyprinidae) промежуточных хозяев трематод сем. Opisthorchiidae в устьевых участках рек Каргат и Чулым и в озерах Б. и М. Чаны для выявления их заражения в условиях подъема уровня воды и потепления климата.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Настоящее исследование проводилось в 2019–2022 гг. на водоемах Чановской озерной системы в условиях высокого уровня воды и совпало с пиком водности 30–35-летнего водного цикла [Савкин и др., 2019].

Для выявления зараженности карповых рыб трематодами сем. Opisthorchiidae проведено их исследование компрессорным методом [Беэр, 2005]. Всего исследовано 477 экз. рыб, относящихся к пяти видам семейства карповых (сем. Cyprinidae). Определены видовая принадлежность и возраст исследованных рыб. Места сбора материала: приустьевые участки рек Каргат, Чулым и озер Малые и Большие Чаны (табл. 1).

Наряду с исследованием карповых рыб проведено прижизненное исследование первых промежуточных хозяев трематод сем. Opisthorchiidae моллюсков *Bithynia trosscheli* (Raasch, 1842) и *B. tentaculata* (Linne, 1758). Для выявления зараженности моллюсков трематодами семейства Opisthorchiidae и для выявления видового состава развивающихся в них трансмиссивных свободноживущих личинок церкарий проводилось прижизненное паразитологическое исследование моллюсков [Беэр, 2005]. Всего исследовано 1243 экз. моллюсков из устьевого участка р. Каргат.

Т а б л и ц а 1
Видовой состав и количество исследованных карповых рыб (экз.) в 2019–2022 гг.

№	Вид	Устье р. Чулым			Устье р. Каргат	оз. М. Чаны	оз. Б. Чаны
		2019	2020	2021	2021	2022	2022
1	Золотой карась (<i>Carassius carassius</i> , Linnaeus, 1758)	22	–	–	–	–	–
2	Серебряный карась (<i>Carassius auratus</i> , Bloch, 1782)	24	–	–	–	–	–
3	Плотва обыкновенная (<i>Rutilus rutilus</i> , Linnaeus, 1758)	86	69	12	2	15	70
4	Язь (<i>Leuciscus idus</i> , Linnaeus, 1758)	64	75	15	20	10	19
5	Лещ (<i>Abramis brama</i> , Linnaeus, 1758)	–	6	–	–	–	–

Получены данные по уровню общей минерализации воды в устьевых участках рек Каргат и Чулым, озер Б. Чаны (Ярковский плес) и М. Чаны (эстуарная зона) (с использованием прибора измерения качества воды Multiline, производство Германия).

По результатам гельминтологических исследований рассчитаны следующие показатели: экстенсивность инвазии (ЭИ) – доля зараженных особей в выборке и интенсивность инвазии (ИИ) – среднее количество паразитов на одну зараженную особь.

Обнаруженных у рыб метацеркарий описторхид фиксировали в 96%-м этиловом спирте для последующего молекулярно-генетического исследования с целью подтверждения видовой идентификации, выполненной с использованием морфологического описания.

Перед выделением ДНК образцы, зафиксированные в 96%-м спирте, были отмыты в дистиллированной воде. Тотальная ДНК выделена 5%-й суспензией смолы Chelex 100 (Bio-Rad, США). Для подтверждения видовой идентификации метацеркарий были амплифицированы и проанализированы фрагменты первой субъединицы митохондриального гена цитохром с-оксидазы (*cox1*) длиной 588 нуклеотидов и фрагмент ядерного 28S рРНК-кодирующего гена (28S) длиной 1308 нуклеотидов. Амплификация фрагмента гена *cox1* методом ПЦР выполнена с использованием праймеров Dice 1 F (ATTAACCCTCAC TAAATTWCNTTTRGATCATAG) и Dice 11R (TAATACGACTCACTATAGCGWGWACHAAATTTCGATC) и условий реакции, описанных в [Steenkiste et al., 2015]. Фрагмент гена 28S амплифицирован с использованием праймеров LSU5(TAGGTGACCCGCTGAAATTYAGCA) [Littlewood et al., 2000] и 1500R(GCTATCCTGAGGGAAACTTCG) [Littlewood et al., 2008]. При этом условия реакции были следующие: предварительная денатурация при 95 °C – 5 мин; 34 цикла с денатурацией при 95 °C – 15 с, отжигом при 57 °C – 30 с и элонгацией при 72 °C – 80 с; финальная элонгация – 72 °C на 5 мин. Реакционная смесь для ПЦР подготовлена с использованием набора BioMasterHS-TaQPCR-Color (2x) (Новосибирск, Россия) согласно инструкциям производителя [Tamura et al., 2021]. Очистка ПЦР-продукта и секвенирование выполнено в ЦКП “Геномика” СО

РАН (Новосибирск, Россия). Для *cox1* Dice 11R использовали в качестве праймера для секвенирования, тогда как для 28S консенсусные последовательности были получены комбинацией прямого и обратного секвенирования. Оригинальные последовательности депонированы в GenBank под номерами: ON754079 и ON754080 для *cox1*, ON754228 для 28S.

Полученные последовательности выправлены вручную и выровнены в программе MEGA 11 [Tamura et al., 2021]. Поиск наиболее близких референсных последовательностей в базе Nucleotide (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide>) выполнен с использованием инструментов BLASTN [http://biolabmix.ru/products/klassicheskaja_pcr/biomaster_hs-taq_pcr-color__2_/]. Анализ генетических дистанций и филогенетический анализ проведен в MEGA 11 [Steenkiste et al., 2015]. Для оценки сходства с ближайшими гомологами по *cox1* использована р-дистанция, отражающая количество замен на одну позицию в последовательности. Для фрагмента 28S восстановлены филогенетические отношения с ближайшими гомологами методом максимального правдоподобия. Использована модель нуклеотидных замен TN93 + G. Статистическая оценка топологии полученного филогенетического дерева выполнена бутстрэп-методом с использованием 1000 реплик.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Возрастной состав исследованных рыб был следующим: золотой карась от 2+ до 5+, серебряный карась 3+, 6+, плотва обыкновенная 2+, 5+, язь 3+, 4+, лещ 3+, 4+.

Из пяти видов изученных карповых рыб, выловленных в районе исследования, заражение описторхидами было выявлено только у язя из устьевого участка р. Чулым и оз. Б. Чаны (см. табл. 1).

В целом, зараженность всех исследованных язей метацеркариями *O. felineus* за весь период исследования составила $10,1 \pm 2,22 \%$ (5 из 202 экз. исследованных). В 2019 г. экстенсивность инвазии язей из устья р. Чулым метацеркариями *O. felineus* составила $1,6 \pm 1,57 \%$ (1 из 64 экз.), а ИИ – 2 экз.; в 2020 г. – ЭИ составила $4 \pm 2,29 \%$ (3 из 75 экз.), а ИИ – 1 экз. В оз. Б. Чаны в 2022 г. зараженные *O. felineus* язи (1 из 19 экз.) обнаружены в июле (ЭИ = $5,3 \pm 5,11 \%$, а ИИ – 1 экз.).

Язи, зараженные метацеркариями *O. felineus* в 2019 г. в устье р. Чулым, были обнаружены во второй декаде августа (у 1 из 7 язей, две цисты); в 2020 г. – в первой декаде мая (у трех из 10 язей, по одной метацеркарии). Из 15 язей и 12 плотвы, отловленных в июле 2021 г. в устье р. Чулым, зараженных описторхидами не было выявлено. При прижизненном исследовании моллюсков *B. troschelii* и *B. tentaculata* из устьевого участка р. Каргат, проведенного в 2019–2022 гг., нами не выявлено особей, выделявших церкарий описторхид.

Наблюдавшийся в 2019–2022 гг. подъем уровня воды, составивший 106,2 м – 106,3 м (БС) сопровождался снижением уровня общей минерализации воды: в оз. Б. Чаны (Ярковский Плес) – до 5,3 ‰, в оз. М. Чаны (эстуарная зона) – до 0,4 ‰, а устьевых участков рек Каргат и Чулым – до 0,3 ‰.

При проведении видовой идентификации обнаруженных метацеркарий с использованием молекулярных методов получены две новые последовательности *cox1* и одна последовательность 28S. Их анализ показал близкое сходство (более 99 %) с имеющимся в GenBank прочтением от *O. felineus* (табл. 2). Между собой оригинальные последовательности по *cox1* также схожи более чем на 99 %. При этом сходство со следующим ближайшим видом – *O. sudarikovi*, составило чуть более 86 %. Сходство по 28S с имеющейся последовательностью от *O. felineus* составило 99,62 %.

Генетические дистанции по *cox1* между последовательностями, задействованными в анализе, составили 0,141–0,184 на межвидовом и 0,003–0,009 на внутривидовом уровне (см. табл. 2, рисунок). Дистанция между обнаруженными нами образцами составляет 0,003, а с ближайшей последовательностью от *O. felineus* – 0,009.

В результате филогенетического анализа последовательности 28S рРНК образовали клады видового уровня с высокой поддержкой. Поддержка внутренних узлов в большинстве случаев составила менее 50 %. Полученная нами последовательность образовала кладу с последовательностью от *O. felineus*, доступной в GenBank под номером MF099790.

ОБСУЖДЕНИЕ

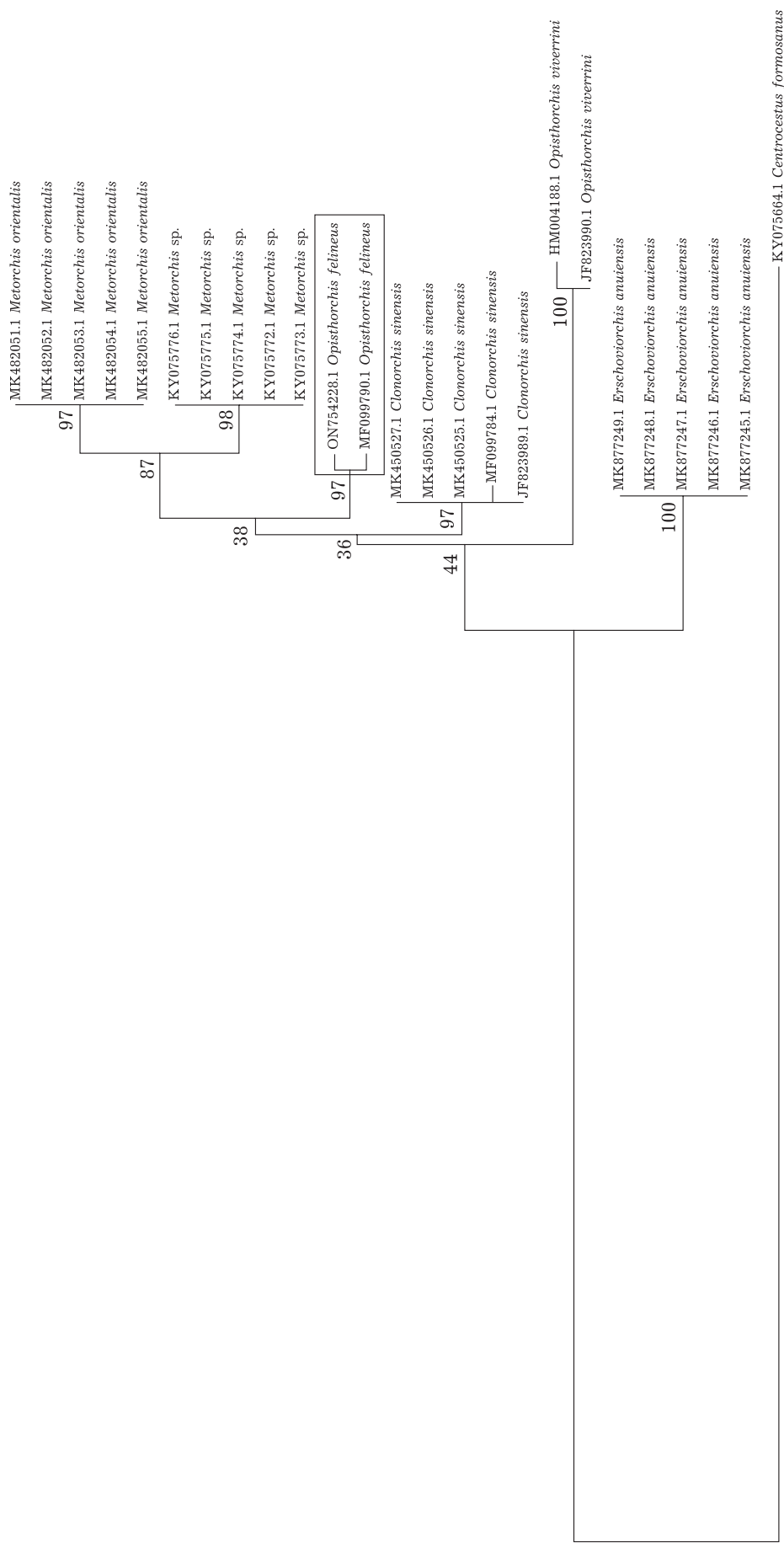
Широкое разнообразие условий окружающей среды (как абиотических, так и биотических) обуславливают пространственную неоднородность уровней заражения паразитами у хозяев [Anderson, Sukhdeo, 2010]. Известно, что температура, соленость, pH и свет влияют на успех передачи свободноживущих стадий многих видов трематод и, следовательно, на уровень заражения их промежуточных хозяев [Pietroock, Marcogliese, 2003].

Значительно меньше сведений о влиянии абиотических факторов на развитие паразита внутри организма хозяина, в частности в организме вторых промежуточных хозяев – рыб.

Т а б л и ц а 2

Генетические дистанции и процент сходства последовательностей у обнаруженных метацеркарий и ближайших к ним описторхид

№, вид	Доля сходства, %		p-дистанция между последовательностями							
	ON754079 <i>O. felineus</i>	ON754080 <i>O. felineus</i>	ON754079 <i>O. felineus</i>	ON754080 <i>O. felineus</i>	EU921260.2 <i>O. felineus</i>	MK033132.1 <i>O. sudarikovi</i>	KT239342.1 <i>M. orientalis</i>	MF287782.1 <i>O. viverrini</i>	MF287779.1 <i>O. viverrini</i>	KJ204613.1 <i>C. sinensis</i>
ON754079 <i>O. felineus</i>										
ON754080 <i>O. felineus</i>	99,66		0,003							
EU921260.2 <i>O. felineus</i>	99,83	99,32	0,009	0,009						
MK033132.1 <i>O. sudarikovi</i>	86,03	86,03	0,146	0,146	0,141					
KT239342.1 <i>M. orientalis</i>	83,79	83,79	0,168	0,168	0,163	0,145				
MF287782.1 <i>O. viverrini</i>	83,45	83,45	0,172	0,172	0,167	0,134	0,097			
MF287779.1 <i>O. viverrini</i>	83,45	83,45	0,172	0,172	0,167	0,134	0,100	0,007		
KJ204613.1 <i>C. sinensis</i>	81,9	81,74	0,187	0,185	0,180	0,158	0,187	0,170	0,172	
MN116472.1 <i>C. sinensis</i>	82,24	82,08	0,184	0,182	0,177	0,158	0,182	0,165	0,167	0,007



Филогенетическое дерево, построенное методом максимального правдоподобия

В узлах отражена бутстреп-поддержка. Оригинальная последовательность от *O. felineus* выделена жирным шрифтом. Выделена клада *O. felineus*

Для Чановской системы озер, находящейся в лесостепной зоне, характерны внутри- и межгодовые колебания уровня воды [Савкин и др., 2015]. Флуктуации уровня воды и связанные с этим изменения гидрохимических показателей водоемов [Шнитников и др., 1982] сильно воздействует на состав и биологию организмов всех трофических уровней [Савкин и др., 2015], в том числе и на паразитов. Уровень и минерализация воды оказывают как прямое влияние на развитие и распространение паразитических червей трематод на свободноживущих стадиях жизненного цикла, так и косвенное – на паразитических стадиях, связанных с животными-хозяевами [Карпенко и др., 2008; Yurlova et al., 2017].

Настоящее исследование проводилось в условиях высокого уровня воды и совпало с пиком водности 30–35-летнего водного цикла [Савкин и др., 2019]. Обнаружение язев, зараженных *O. felineus*, в устьевом участке р. Чулым и в оз. Б. Чаны в период высокого уровня воды в 2019–2022 гг. может рассматриваться как предпосылка создания благоприятных условий для реализации жизненного цикла описторхид.

В годы с низким уровнем воды в бассейне оз. Чаны, а также в устьевых участках впадающих в него рек Каргат и Чулым не было зарегистрировано заражение карповых рыб трематодой *O. felineus* и другими описторхидами [Юрлова и др., 1996; Сербина, Юрлова, 2002]. Вероятнее всего, это связано с повышенной минерализацией воды в эти годы, особенно в оз. Б. Чаны, где карповые рыбы зимуют [Попов, 2008]. Например, в 1976–1978 гг. уровень общей минерализации в оз. М. Чаны варьировал между 0,8–5,3 мг/дм³, а в оз. Б. Чаны (Ярковский плес) достигал 20 мг/дм³ [Васильев и др., 2005]. Язи ежегодно мигрируют из зимовальных ям в оз. Б. Чаны в места нереста и летнего нагула в верхнем и среднем участках рек Каргат и Чулым [Ядренкина, 2000; Попов, 2008]. В местах нереста, в средних участках рек Каргат и Чулым язи могут заражаться описторхидами, а в летне-осенний период рассредоточиваются в нагульных участках устьев данных рек и эстуарной зоны оз. М. Чаны. Подтверждением этому может быть обнаружение в среднем течении р. Каргат заражения трематодой *O. felineus* у пескаря *Gobio gobio* Linnaeus, 1758 (25 ме-

тацеркарий), а в верхнем течении р. Чулым – у верховки *Leucaspis delineates* Heckel, 1843 (ЭИ = 7,2 % ± 2,3 экз., ИИ = 1,2 экз.) [Юрлова и др., 1996; Сербина, Юрлова, 2002]. В верхнем течении р. Чулым выявлены зараженные трематодой *Metorchis xanthosomus* (Braun, 1890) язь (ЭИ = 7,2 %; ИИ = 1,2 экз.) и плотва (ЭИ = 1,3 % ± 1,29; ИИ = 1 экз.) [Юрлова и др., 1996; Сербина, Юрлова, 2002].

В 2012 и 2013 гг., когда уровень воды был высокий (106,2–106,3 м), в устьевом участке р. Каргат найдено по одному моллюску *B. tentaculata* и *B. troschellii*, выделявших церкарий *Metorchis bilis* и *O. felineus* соответственно [Сербина, 2004, 2016]; зараженных рыб в эти годы не выявлено. В условиях наблюдающегося в 2019–2022 гг. снижения общей минерализации в водоемах Чановской системы озер создаются благоприятные условия для развития паразитических червей, в том числе трематод сем. Opisthorchiidae.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Заражение язя трематодой *O. felineus*, выявленное в фазу подъема уровня воды и снижения общей минерализации воды в водоемах Чановской системы озер, можно рассматривать как предпосылку для возможной реализации жизненного цикла трематоды *O. felineus*.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ № 215470101 е-Азия Климат и поддерживается программой фундаментальных научных исследований (ФНИ) государственной Академии наук на 2021–2025 гг., проект № 122011800141-7.

ЛИТЕРАТУРА

- Безр С. А. Биология возбудителя описторхоза = Biology of the agent of opisthorchiasis / Рос. акад. наук, Ин-т паразитологии. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2005. 336 с.
- Васильев О. Ф., Казанцев В. А., Попов П. А., Кириллов В. В. Общая природная характеристика и экологические проблемы Чановской и Кулундинской озерных систем и их бассейнов // Сиб. экол. журн. 2005. Т. 12, № 2. С. 167–173. [Vasiliev O. F., Kazantsev V. A., Popov P. A., Kirillov V. V. General natural characteristics and environmental problems of the Chany and Kulunda lakes systems and their basins // Contemporary Problems of Ecology. 2005. Vol. 12, N 2. P. 167–173.]
- Егоров Е. В., Ростовцев А. А., Селезнева М. Б., Зайцев В. Ф., Байльдинов С. Е., Сукнев Д. Л. Современное состояние промысловой ихтиофауны оз. Чаны (Новосибирская область) // Вестн. рыб.-хоз. науки. 2014. Т. 1, № 1. С. 29–42.

- Карпенко С. В., Чечулин А. И., Юрлова Н. И., Сербина Е. А., Водяницкая С. Н., Кривопалов А. В., Федоров К. П. Характеристика очагов описторхоза юга Западной Сибири // Сиб. экол. журнал. 2008. Т. 15, № 5. С. 675–680. [Karpenko S. V., Chechulin A. I., Yurlova N. I., Serbina E. A., Vodyanitskaya S. N., Krivopalov A. V., Fedorov K. P. Characteristics of opisthorchiasis Foci in Southern West Siberia // Contemporary Problems of Ecology. 2008. Vol. 1, N 5. P. 675–680.]
- Попов П. А. К экологии рыб озера Чаны // МНКО. 2008. № 2. С. 6–9.
- Савкин В. М., Кондакова О. В., Двуреченская С. Я., Марусин К. В. Водно-экологическое состояние озера Чаны (Ретроспектива и современность) // Озера Евразии: проблемы и пути их решения. 2019. С. 162–166.
- Савкин В. М., Орлова Г. А., Васильев О. Ф., Двуреченская С. Я., Кондакова О. В., Сапрыкина Я. В., Кусковский В. С. Гидрология // Обзор экологического состояния озера Чаны (Западная Сибирь) / отв. ред. О. Ф. Васильев, Я. Вейн. Новосибирск: Акад. изд-во "Гео", 2015. С. 42–77.
- Сербина Е. А. Церкарии трематод в моллюсках семейства Bithyniidae (Gastropoda: Prosobranchia) из бассейна оз. Малые Чаны (юг Западной Сибири) // Сиб. экол. журн. 2004. Т. 11, № 4. С. 457–462. [Serbina E. A. Cercariae of Trematodes in snails of Bithyniidae family (Gastropoda: Prosobranchia) from the Basin of the Malye Chany Lake (south of West Siberia) // Contemporary Problems of Ecology. 2004. Vol. 11, N 4. P. 457–462.]
- Сербина Е. А. Первое обнаружение *Opisthorchis felineus* и *Metorchis bilis* в первых промежуточных хозяевах битинидах из бассейна озера Чаны (Новосибирская область) // Рос. паразитол. журн. 2016. № 3 (37). С. 421–429.
- Сербина Е. А., Юрлова Н. И. Участие *Codiella troscheli* (Mollusca, Prosobranchia) в жизненном цикле *Methorcis albidus* (Trematoda: Opisthorchidae) // Мед. паразитология и паразитар. болезни. 2002. № 3. С. 21–23.
- Шнитников А. В., Сморякова А. М., Седова Л. И. Изменчивость климатических и гидрологических условий в бассейне оз. Чаны в текущем столетии // Пульсующее озеро Чаны. Л.: Наука. Ленингр. отд-ние, 1982. С. 45–60.
- Юрлова Н. И., Водяницкая С. Н., Ядренкина Е. Н. Задачи и проблемы развития рыбного хозяйства на внутренних водоемах Сибири: материалы конф. Томск, 1996. С. 110.
- Ядренкина Е. Н. О причинах пространственно-временной дифференциации нерестового стада язя *L. idus* в речной системе бассейна озера Чаны (Западная Сибирь) // Вopr. ихтиологии, 2000. Т. 40, № 4. С. 486–491.
- Anderson T. K., Sukhdeo M. V. K. Abiotic versus biotic hierarchies in the assembly of parasite populations // Parasitology. 2010. Vol. 137, № 4. С. 743–754.
- Pietrock M., Marcogliese D. J. Free-living endohelminth stages: at the mercy of environmental conditions // Trends Parasitology. 2003. T. 19, № 7. P. 293–299.
- Littlewood D. T. J., Steenkiste V. N. D. T. J., Curini-Galletti M., Henriou E. A. The interrelationships of *Proseriata* (Platyhelminthes: Seriata) tested with molecules and morphology // Mol. Phylogenet. 2000. Vol. 16. P. 449–466.
- Littlewood D. T. J., Waeschenbach A., Nikolov P. N. In search of mitochondrial markers for resolving the phylogeny of cyclophyllidean tapeworms (Platyhelminthes, Cestoda) – a test study with Davaineidae // Acta Parasitol. 2008. Vol. 53. P. 133–144.
- Steenkiste V. N., Locke S. A., Castelin M., Marcogliese D. J., Abbott C. L. New primers for DNA barcoding of digeneans and cestodes (Platyhelminthes) // Mol. Ecol. Resour. 2015. Vol. 15, N 4. P. 945–952.
- Tamura K., Stecher G., Kumar S. MEGA11: Molecular Evolutionary Genetics Analysis version 11 // Mol. Biol. Evolut. 2021. Vol. 38. P. 3022–3027.
- Yurlova N. I., Yadrenkina E. N., Rastyazhenko N. M., Serbina E. A., Glupov V. V. Opisthorchiasis in Western Siberia: Epidemiology and distribution in human, fish, snail, and animal populations // Parasitol. International. 2017. Vol. 66, N 4. P. 355–364.
- http://biolabmix.ru/products/klassicheskaja_pcr/biomaster_hs-taq_pcr-color__2_/
- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/BLAST>

The first detection of the trematode *Opisthorchis felineus* Rivolta, 1884 in the ide *Leuciscus idus* (Cyprinidae) in the Chany Lakes system, Western Siberia

D. I. GRIGOREV, P. G. VLASENKO, N. I. YURLOVA

*Institute for Systematics and Ecology of Animals,
Siberian Branch of Russian Academy of Sciences
630092, Novosibirsk, Frunze str., 11*

E-mail: denis.grigorev.78@inbox.ru, vlasenkopg@gmail.com, yurlova@ngs.ru

In this study firstly reports the founding of the liver fluke *O. felineus* into the ide *Leuciscus idus* in the Chany Lakes system in the south of Western Siberia. The Prevalence *O. felineus* among the ide at the mouth of the Chulym river inflowing to Chany Lake was $1.6 \pm 1.57 \%$ in 2019 and $4 \pm 2.29 \%$ in 2020 and $5.3 \pm 5.1 \%$ in Lake Bolshie Chany. Trematode *O. felineus* were registered in ide during the period of water level rise and a decreasing in the water mineralization. Four other studied by us cyprinid species (roach, bream, golden carp, silver carp) the infection with opisthorchids did not found. Earlier, in the Chany lakes system and in the estuarine of inflowing rivers the Kargat and Chulym rivers, the trematode *O. felineus*, the causative agent of diseases of the liver and bile ducts of humans and piscivorous mammals, was not registered in cyprinids.

The relationship between the prevalence of the liver fluke *O. felineus* in the reservoirs of the Chany Lakes system with cyclic fluctuations in the water level and the associated changes in hydrochemical parameters and general water mineralization as well as the zoonotic risk to consumers is considered, since the ide is used as food by the population.

Key words: trematoda, Opisthorchiasis, Western Siberia, Chany Lakes system, ide *Leuciscus idus*.