

ОЦЕНКА ЭКСТЕНСИВНОСТИ ИНВАЗИИ МЕТАЦЕРКАРИЯМИ *OPISTHORCHIS FELINEUS* РЫБ СЕМЕЙСТВА КАРПОВЫХ, ПРОДАЮЩИХСЯ В ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ МАГАЗИНАХ г. ХАНТЫ-МАНСИЙСКА

А.С. Майорова

Университет ИТМО, asmaiurova@gmail.com

Исследована экстенсивность инвазии и индекс обилия метацеркарий описторхид в различных видах рыб семейства карповых, которые продаются в продовольственных магазинах г. Ханты-Мансийска. Исследование проводилось в течение первой половины 2019 г. За это время было проведено обследование 243 экземпляров рыб, среди которых были язь, елец и плотва. В ходе исследования виды рыб определялись по определителю, их возраст — по чешуе. Рыба обследовалась на наличие метацеркарий описторхид методом компрессирования спинных мышц, с последующим микроскопированием по общепринятой методике. В результате исследования было обнаружено существенное количество зараженной рыбы, находящейся в свободной продаже. Было обнаружено, что вся плотва не имеет метацеркарий описторхид, в то время как экстенсивность инвазии язя и ельца составляет 100 % для всех возрастов исследуемых рыб.

Ключевые слова: *Opisthorchis felineus*, экстенсивность инвазии, индекс обилия, метацеркарии описторхид, Cyprinidae.

ASSESSMENT OF THE INVASION EXTENSIVENESS BY *OPISTHORCHIS FELINEUS* METACERCARIES OF CYPRINIDAE FAMILY FISH SOLD IN GROCERY STORES IN KHANTY-MANSIYSK

A.S. Maiurova

ITMO University

This work investigates the invasion extensiveness and the abundance index of metacercariae opisthorchids in various fish species of the carp family sold in food stores in Khanty-Mansiysk. The study was conducted during the first half of 2019. During this time, a survey of 243 fish specimens was conducted, among which being ides, daces, and roaches. In the course of the study, fish species were determined by the determinant, their age being identified by scales. The fish was examined for the presence of metacercaria opisthorchids by compression of the spinal muscles, followed by microscopy according to the standard technique. As a result of the study, a significant amount of infected fish on the open market have been discovered. It has been found that the whole roach does not have metacercaria opisthorchidas, the invasion extensiveness of ides and daces being 100% for all ages of the fish studied.

Keywords: *Opisthorchis felineus*, invasion extensiveness, abundance index, opisthorchidmetacercariae, Cyprinidae.

Введение

Возбудитель описторхоза человека *Opisthorchis felineus* (Rivolta, 1884) был открыт К. Виноградовым, профессором Томского университета, более 100 лет тому назад. Тем не менее, по данным Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, на сегодняшний день описторхоз по-прежнему является для России опасной социальной угрозой. На долю Российской Федерации приходится две трети мирового ареала возбудителя описторхоза¹. Самым крупным природным очагом описторхоза является Обь-Иртышский регион, куда входит Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, ставший объектом данного исследования.

В полном цикле развития описторхоза участвуют два промежуточных хозяина — семейства Bithyniidae и рыбы семейства карповых, а также один окончательный — человек или плотоядные животные.

Во внешнюю среду яйца гельминтов выделяются с уже сформировавшимися личинками вместе с неочищенными сточными водами. Попадая в воду, яйцо открывается, высвобождая личинку-мирацидий, которая при помощи хоботка внедряется в организм моллюска и закрепляется в его внутренних органах. Внутри тела моллюска мирацидий преобразуется в спороцисту — половозрелую форму, способную к размножению. В спороцисте образуются редии — подвижные формы, которые не покидают тело моллюска и в которых из отдельных зародышевых клеток развивается новая форма — церкарии. Церкария — это личинка гермафродитной особи (мариты), которая уже похожа на взрослого червя тем, что имеет мускулистый подвижный хвост. Церкарии покидают организм моллюска и попадают в водное пространство, в котором интенсивно перемещаются. Они способны разрушать ткани тела хозяина, внедряясь в его мышцы. После проникновения в тело второго промежуточного хозяина церкарии инцистируются и превращаются в метацеркарии описторхид [3].

Дальнейшее развитие метацеркарий и их преобразование в половозрелую гермафродитную особь возможно только тогда, когда второй промежуточный хозяин будет съеден окончательным хозяином — человеком или плотоядным животным. Попав со съеденной рыбой в кишечник человека, личинки паразита покидают окружающую их оболочку и внедряются в поджелудочную железу, желчный пузырь и печень. Описторхи достигают половой зрелости примерно через две недели и приступают к отложению яиц [3].

На территории округа располагаются биотопы моллюска семейства Bithyniidae, и рыб семейства карповых, которые являются промежуточными хозяевами *O. felineus*, а также отмечено заражение диких и домашних видов животных в качестве основных хозяев [7].

Ареал возбудителя этой болезни за прошедшие пятнадцать лет расширился, и при этом в качестве источника инвазии активное участие в процессе

¹ Письмо Роспотребнадзора от 28.09.2012 № 01/11095-12-23 «О заболеваемости описторхозом в Российской Федерации».

принимает человек, что связано с повышением интенсивности миграции населения [10].

Многочисленные миграции населения из неэндемичных районов страны способствуют обширному заражению пришлого населения возбудителем описторхоза. При хронической форме описторхоза не всегда имеется возможность выяснить точные факторы распространения инвазии [2]. Обычно при диагностике учитывается регион проживания, пребывание в эндемичном очаге или принадлежность к группе повышенного риска — коренным малочисленным народам Севера.

По данным Управления Роспотребнадзора по Ханты-Мансийскому автономному округу-Югре, паразитарные болезни остаются одной из ведущих патологий в округе, несмотря на отмеченную тенденцию снижения динамики заболеваемости за последние несколько лет¹.

Среди паразитарных болезней наибольший удельный вес имеют биогельминтозы, куда входит описторхоз и дифиллоботриоз, притом на долю описторхоза приходится до 96% всех зарегистрированных биогельминтозов.

По данным Управления Роспотребнадзора по Ханты-Мансийскому автономному округу-Югре, при проведении паразитологического мониторинга живые метацеркарии описторхид обнаруживаются в рыбе, поступающей на продажу в торговые сети и на складах рыбодобывающих предприятий ежегодно.

Целью настоящей работы является оценка экстенсивности инвазии рыб семейства карповых, купленных в некоторых сетях продовольственных магазинов в г. Ханты-Мансийске.

Методы

Вторыми промежуточными хозяевами *O. felineus* в водоемах являются 23 вида рыб принадлежащих к семейству карповых (Cyprinidae) [3]. Семейство карповых является самым богатым по числу видов. На территории ХМАО-Югры вылавливаются язь, елец, плотва, золотой и серебряный караси, лещ.

Исследование проводилось в течение первой половины 2019 г. За это время было проведено обследование 243 экземпляров рыб (язь, елец и плотва).

В ходе исследования определение вида рыб производилось по определителю [8]. Далее определялся возраст рыбы по чешуе [5]. Данный метод основывается на способности чешуи образовывать наслоения в виде чередующихся колец, поясов, плоскостей и гребешков. Каждому году жизни рыбы соответствует определенное кольцо на чешуе или кости. У большинства рыб чешую для определения возраста брали с середины бока рыбы, повыше и пониже боковой линии.

После определения возраста рыбы проводилось обследование мускулатуры рыбы на наличие метацеркарий описторхид компрессорным методом

¹ О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Ханты-Мансийском автономном округе-Югре в 2017 году: Государственный доклад Управления Роспотребнадзора по Ханты-Мансийскому автономному округу-Югре.

с использованием микроскопа Микромед С-11 и Levenhuk 320 по стандартной методике¹. По этой же методике осуществлялось определение метацеркарий до вида. После того как устанавливался факт заражения рыбы, ставилась соответствующая отметка в записи о промерах.

Для анализа материалов, полученных в ходе данного исследования, были рассчитаны индекс обилия, экстенсивность и интенсивность инвазии [1].

Экстенсивность инвазии — это относительное число особей хозяина, зараженных паразитом, по отношению к общему числу изученных особей, выраженное в процентах. Данный показатель рассчитывался по формуле

$$E = \frac{n}{N} \cdot 100\%,$$

где n — число зараженных хозяев, а N — общее число исследованных особей.

Индекс обилия — это примерное число особей гельминтов, приходящееся на одну особь хозяина. Этот индекс является безразмерной величиной и рассчитывается по формуле

$$M = \frac{m}{N},$$

где m — примерное число обнаруженных гельминтов, а N — число исследованных особей хозяина.

Интенсивность инвазии определяет среднее число гельминтов, приходящееся на одну особь зараженного хозяина, и рассчитывается по формуле

$$I = \frac{m}{n}.$$

Результаты

Вся рыба была куплена как плотва. Однако в ходе работы было определено, что под видом плотвы магазины продают также язя и ельца, которых сложно различить, и на рыбохозяйственных предприятиях в промышленных масштабах все эти виды реализуются как плотва.

Данные виды рыб имеют различное соотношение высоты туловища и его длины. Елец отличается от плотвы более вытянутым телом, более мелкой чешуей, наличием двух рядов плоточных зубов вместо одного. Язь от ельца отличается количеством чешуек в боковой линии: у язя их может быть около 60, у ельца — около 50.

Фото купленной в продовольственных магазинах рыбы представлено на рис. 1, а результаты ее обследования — в табл. 1.

¹ Методические указания МУК 3.2.988-00 «Методы санитарно-паразитологической экспертизы рыбы, моллюсков, ракообразных, земноводных, пресмыкающихся и продуктов их переработки» (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 25 октября 2000 г.).



Рис. 1. Купленная в продовольственных магазинах рыба: плотва(слева) и елец (справа).

Fig. 1. Photos of purchased fish: roach (on the left), dace (on the right).

Таблица 1

Характеристика рыбы, купленной в продовольственных магазинах г. Ханты-Мансийска
Characteristics of fish from food stores in Khanty-Mansiysk

Возраст, число лет	Число рыб	Экстенсивность инвазии, %	Индекс обилия	Интенсивность инвазии
		<i>Язь</i>		
3+	78	100,0	56,3	56,3
		<i>Елец</i>		
3+	38	100,0	31,6	31,6
4+	48	100,0	33,3	33,3
5+	34	100,0	47,1	47,1
		<i>Плотва</i>		
2+	12	0,0	0,0	0,0
3+	11	0,0	0,0	0,0
4+	5	0,0	0,0	0,0
5+	17	0,0	0,0	0,0

В ходе исследования было обнаружено, что вся плотва не имеет метацеркарий описторхид, в то время как экстенсивность инвазии язя и ельца составляет 100 % для всех возрастов исследуемых рыб.

Заклучение

В ходе оценки экстенсивности инвазии рыб семейства карповых, купленных в некоторых сетях продовольственных магазинов в г. Ханты-Мансийске, было обнаружено что под видом плотвы магазины продают также язя и ельца, которых

сложно различить, и на рыбохозяйственных предприятиях в промышленных масштабах все эти виды реализуются как плотва.

В ходе исследования было обнаружено, что вся плотва не имеет метацеркарий описторхид, в то время как экстенсивность инвазии язя и ельца равна 100 % для всех возрастов исследуемых рыб.

Другими авторами также отмечались низкие показатели индекса обилия и экстенсивности инвазии у плотвы относительно других видов [4, 6, 9]. Некоторые авторы также обнаруживали незараженную плотву в реках, где встречаются зараженные другие представители семейства карповых [4, 9, 11]. По данным исследования [11] показатель экстенсивности инвазии значительно варьирует в разных частях бассейна рек Оби и Иртыша, причем язь и елец могут быть инвазированы более чем на 85 %, в то время как степень инвазированности плотвы может составлять 10 %.

Согласно исследованию [11], плотва является хозяином *O. felineus* не во всех реках, а наиболее зараженным из всех представителей рыб семейства карповых является язь, что связано с генетической структурой данных рыб.

Исходя из полученных результатов можно сделать вывод о том, что из всех исследуемых рыб семейства карповых плотва наименее подвержена инвазии описторхов. Плотве ошибочно приписывают высокие показатели экстенсивности инвазии, путая ее с похожими видами рыб — ельцом и язём.

Список литературы

1. Аниканова В.С., Бугмырин С.В., Иешко Е.П. Методы сбора и изучения гельминтов мелких млекопитающих: учебное пособие Карельского научного центра. РАН, Институт биологии. Петрозаводск, 2007. 145 с.
2. Аринжанов А.Е., Лядова А.Ю. Описторхоз: эпидемиология, профилактика, лечение // Территория науки. 2016. № 6. С. 7—13.
3. Беэр С.А. Биология возбудителя описторхоза. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2005. 336 с.
4. Жукова Т.С., Глазунова Л.А. Зараженность карповых рыб, обитающих в реках Ишим и Алабуга Тюменской области, метацеркариями описторхид // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2017. № 9 (155). С. 174—178.
5. Кафанова В.В. Методы определения возраста и роста рыб. Учебное пособие. Томск: изд-во Томского университета, 1989. 59 с.
6. Либерман Е.Л., Медведева И.Н. Показатели инвазии массовых видов карповых рыб Нижнего Иртыша метацеркариями сем. Opisthorchiidae // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. 2017. № 4. С. 37—42.
7. Маюрова А.С., Кустикова М.А. Исследование влияния паводков и некоторых биотических факторов на распространение моллюсков семейства Vithuniidae // Биосфера. 2019. № 11 (1). С. 19—26.
8. Никонов Г.И. «Живое серебро» Обь-Иртышья. Тюмень: СофтДизайн, 1998. 174 с.
9. Шибитов С.К. Распространение и комплексная диагностика описторхоза у непромысловых карповых рыб в Центральной России // Российский паразитологический журнал. 2019. № 13 (2). С. 36—43.
10. Федорова О.С., Ковширина Ю.В., Ковширина А.Е., Федотова М.М., Деев И.А., Петровский Ф.И., Филимонов А.В., Дмитриева А.И., Кудяков Л.А., Салтыкова И.В., Михалев Е.В., Одерматт П., Огородова Л.М. Анализ заболеваемости инвазией *Opisthorchis felineus* и злокачественными новообразованиями гепатобилиарной системы в Российской Федерации // Бюллетень сибирской медицины. 2016. № 15 (5). С. 147—158.

11. Zhigileva O.N. Population structure of *Opisthorchis felineus* (Trematoda) and its second intermediate hosts – cyprinid fishes in the Ob-Irtysh focus of opisthorchiasis, based on allozyme data // *Helminthologia*. 2014. V. 51, No. 4. P. 309–317.

References

1. Anikanova V.S., Bugmyrin S.V., Ieshko E.P. *Metody sbora i izuchenija gel'mintov melkih mlekopitajushhih: uchebnoe posobie Karel'skogo nauchnogo centra*. Methods of collecting and studying the helminths of small mammals: a manual of the Karelian Research Center. RAS, Institute of Biology. Petrozavodsk, 2007:145 p. [In Russian].
2. Arinzhyanov A.E., Lyadova A.Yu. Opisthorchiasis: epidemiology, prevention, treatment. *Territoria Nauki*. Territory of Science. 2016, 6: 7-13. [In Russian].
3. Beer S.A. *Biologiya vzbuditelia opistorhoza*. Biology of the pathogen opisthorchiasis. Moscow: KMK Scientific Publishing House Partnership, 2005: 336 p. [In Russian].
4. Zhukova T.S., Glazunova L.A. Infection of cyprinids living in the Ishim and Alabuga rivers of the Tyumen Region with metacercaria opisthorchids. *Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. Bulletin of the Altai State Agrarian University, 2017, 9 (155): 174-178. [In Russian].
5. Kafanova V.V. *Metody opredeleniya vozrasta i rosta ryb: uchebnoe posobie*. Methods for determining the age and growth of fish: a manual, Tomsk, Publishing house of Tomsk University. 1989. 59 p. [In Russian].
6. Liberman E.L., Medvedeva I.N. Indices of invasion of mass species of cyprinids of the Lower Irtysh by metacercariae Opisthorchiidae. *Vestnik Astrahanskogo gosudarstvennogo tehnikeskogo universiteta. Seriya: Rybnoe hoziaistvo*. Bulletin of the Astrakhan State Technical University. Series: Fisheries. 2017, 4: 37-42. [In Russian].
7. Maiurova A.S., Kustikova M.A. Investigation of the effect of floods and some biotic factors on the distribution of mollusks of the Bithyniidae family. *Mezhdisciplinarnyi nauchnyi i prikladnoi zhurnal "Biosfera"*. Interdisciplinary scientific and applied journal "Biosphere". 2019, 11(1): 19-26. [In Russian].
8. Nikonov G.I. "Zhivoe srebro" Ob-Irtysh'ja. "Living Silver" Ob-Irtysh. Tyumen: SoftDesign, 1998: 174 p. [In Russian].
9. Shibitov S.K. Distribution and complex diagnosis of opisthorchiasis in non-commercial cyprinids in Central Russia. *Rossiiskii parazitologicheskii zhurnal*. Russian Parasitological Journal. 2019, 13 (2): 36-43. [In Russian].
10. Fedorova O.S., Kovshirina Yu.V., Kovshirina A.E., Fedotova M.M., Deev I.A., Petrovsky F.I., Filimonov A.V., Dmitrieva A.I., Kudjakov L.A., Saltykova I.V., Mikhalev E.V., Odermatt P., Ogorodova L.M. Analysis of the incidence of *Opisthorchis felineus* invasion and malignant neoplasms of the hepatobiliary system in the Russian Federation. *Biulleten' sibirskoi mediciny*. Bulletin of Siberian medicine. 2016, 15 (5): 147-158. [In Russian].
11. Zhigileva O.N. Population structure of *Opisthorchis felineus* (Trematoda) and its second intermediate hosts - cyprinid fishes in the Ob-Irtysh focus of opisthorchiasis, based on allozyme data. *Helminthologia*. 2014, 51(4): 309-317.

Статья поступила 3.06.2019

Принята после повторного рецензирования 30.10.2019

Сведения об авторе

Александра Сергеевна Майорова — старший преподаватель, Университет ИТМО, asmaurova@gmail.com, тел: +79818280500

Information about author

Aleksandra S. Maiurova — head teacher of ITMO University, ITMO University, 197101, Russia, Saint-Petersburg, Kronverkskii avenue, 49