

УДК: 616.995.122:597(571.61/.62)

## РОЛЬ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ РЫБ В ПЕРЕДАЧЕ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ КИШЕЧНЫХ ТРЕМАТОДОЗОВ НАСЕЛЕНИЮ ПРИАМУРЬЯ

Л.А. Бебенина, А.Г. Драгомерецкая, О.Е. Троценко, С.И. Гаер  
ФБУН Хабаровский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии Роспотребнадзора, г. Хабаровск

На территории Хабаровского края и Еврейской автономной области локализируются природные очаги эндемичных для Приамурья кишечных трематодозов человека и животных – нанофиетоза и метагонимоза. Включение человека в циркуляцию возбудителей данных заболеваний зависит, прежде всего, от распространённого среди местных жителей употребления рыбы в сыром виде. Представлены результаты изучения инвазивности возбудителями *Nanophyetus salmincola schikhobalowi* и *Metagonimus* spp. различных видов рыб, выловленных в водоемах на территории Хабаровского края и Еврейской автономной области.

**Ключевые слова:** нанофиетоз, метагонимоз, рыбы, водоёмы, Хабаровский край, Еврейская автономная область

### ROLE OF DIFFERENT FISH SPECIES IN TRANSMISSION OF INTESTINAL TREMATODIASES IN THE POPULATION OF THE AMUR RIVER REGION

L.A. Bebenina, A.G. Dragomeretskaya, O.E. Trotsenko, S.I. Gaer  
FBIS Khabarovsk research institute of epidemiology and microbiology of the Federal service for surveillance on consumers rights protection and human wellbeing (Rosпотребнадзор)

Natural foci of intestinal trematodiasis endemic for the Amur River basin such as nanophyetosis and metagonimosis are active in the Khabarovsk krai and Jewish Autonomous district. Human inclusion in the epidemic process of the diseases depends on raw fish consumption abundance among native people. The research presents data on evaluation of different fish species invasion with *Nanophyetus salmincola schikhobalowi* and *Metagonimus* spp. harvested from water bodies located in the Khabarovsk krai and Jewish Autonomous district.

**Key words:** nanophyetosis, metagonimosis, fish, water bodies, Khabarovsk krai, Jewish Autonomous district

#### Введение

Одним из важных направлений охраны здоровья населения является снижение заболеваемости паразитарными болезнями. Около 50 миллионов человек в мире инвазировано кишечными трематодами (трематоды родов *Heterophyes*, *Metagonimus* и другие) в Юго-Восточной Азии, на Дальнем и Ближнем Востоке, в Северной Африке и Европе. Но подавляющее большинство инвазированных проживает в Китае, Корее, Таиланде, Вьетнаме, НДР Лаос, Индонезии, Индии и на Филиппинах [18, 19, 20, 24, 25].

На территории Приамурья функционируют очаги кишечных трематодозов человека – метагонимоза и нанофиетоза. Поддержание циркуляции возбудителей в очагах обусловлено уникальными природными особенностями данного региона. Помимо перечисленных, в Приамурье отмечено еще несколько видов кишечных трематод, потенциально способных инвазировать человека. Так, возможность инвазирования человека трематодами *Centrosetus armatus* (Tanabe 1922) и *Isoparorchis hypselobari* (Billet, 1898) подтверждена экспериментально, но до настоящего времени случаи заболевания человека зарегистрированы не были [2].

Возбудителями метагонимоза являются трематоды рода *Metagonimus* – *M.yokogawai* Katsurada, 1912, реже – *M.miyatai* Saito, Chai, Kim, Lee & Rim, 1997, *M.takahashii* Suzuki, 1930, *M.katsuradai* Isumi, 1935. В Российской Федерации (РФ) очаги метагонимоза локализируются на территории бассейна реки Амур, на севере о. Сахалин, в Крыму, на Кавказе и в бассейне реки Днепр. Для европейской части ареала возбудителей характерно обнаружение инвазии только у диких и домашних животных. У человека инвазия регистрируется только на территории Приамурья, где обитают первые, вторые промежуточные и дефинитивные хозяева трематод *Metagonimus yokogawai* Katsurada, 1912 и *M.katsuradai* Isumi, 1935 [5, 25, 26].

Личинки метагонимусов, прокладывая ходы в толще слизистой, повреждают ее, вызывая воспалительную реакцию и способствуя проникновению вторичной инфекции. Продукты жизнедеятельности паразита сенсибилизируют организм, вследствие чего возникают аллергические реакции. При длительной суперинвазии начинается разрастание соединительной ткани под слизистой пораженных органов [7, 13].

Нанофиетоз – высокоэндемичный и социально значимый для Приамурья кишечный трематодоз человека и животных, возбудителем которого является трематода *Nanophyetus salmincola schikhobalowi* (Skrjabin et Podjapolskaja, 1931) [12]. Нозоареал нанофиетоза приурочен практически только к территории РФ и именно к региону Приамурья. Заболевание человека, регистрируемое на тихоокеанском побережье Северной Америки и вызываемое паразитированием подвида *N.s.salmincola* (Charin, 1926), встречается крайне редко, фиксируются лишь единичные случаи [21, 22, 23].

Паразитирование нанофиетусов у человека приводит к травмированию стенки кишечника прикрепляющимися к ней трематодами, нарушению кровообращения и целостности ткани и сопровождается симптомами энтерита, тем самым нанося существенный ущерб здоровью населения [10, 16].

Основным фактором передачи населению дальневосточных трематод является рыба. Богатство ихтиофауны внутренних водоемов, своеобразие природно-климатических факторов и особенности питания местных жителей создают оптимальные условия для осуществления биологических циклов трематод и способствуют распространению заболеваний среди населения Приамурья [17]. В связи с этим важной составляющей в системе эпидемиологического надзора за гельминтозами являются ихтио-паразитологические исследования.

#### Материалы и методы исследования

Сотрудниками лаборатории паразитологии ФБУН Хабаровский НИИ эпидемиологии и микробиологии Роспотребнадзора в период с 2017 по 2018 годы было проведено паразитологическое исследование 397 особей рыб 13 видов, отловленных в водоемах бассейна реки Амур на территории Хабаровского края и Еврейской автономной области (ЕАО). Объектами настоящего исследования стали промысловые виды рыб, так как они составляют значительную часть рациона человека и, вероятно, являются основным фактором передачи возбудителей трематодозов человеку.

Исследование рыбы на наличие метацеркарий трематод проводили общепринятыми методиками [3, 4, 11] в соответствии с МУК 3.2.988-00 «Методы санитарно-паразитологической экспертизы рыбы, моллюсков, ракообразных, земноводных, пресмыкающихся и продуктов их переработки» [8] при соблюдении режимов работы с инвазионным материалом, регламентированных СП 1.2.731-99 «Безопасность работы с микроорганизмами III - IV групп патогенности и гельминтами» [1]. Свежевыловленную рыбу до начала исследования сохраняли в охлажденном состоянии (в холодильнике), не допуская кристаллизации.

У исследуемых особей измеряли длину и вес, определяли пол и возраст. Исследовали почки, печень, жабры и чешую. Для исследования использовали компрессорный метод.

При обнаружении метацеркарий паразита в каждой пробе производили подсчет метацеркарий, определяли интенсивность инвазии исследуемой особи. Затем вычисляли экстенсивность инвазии (ЭИ) – число зараженных рыб в выборке, выраженное в процентах; среднюю интенсивность инвазии (СИИ) – число метацеркарий, приходящееся в среднем на одну зараженную рыбу; амплитуду интенсивности (АИ) – минимальное и максимальное число метацеркарий в одной зараженной особи; и индекс обилия (ИО) – число паразитов, в среднем приходящееся на одну исследованную рыбу данного вида [8].

#### Результаты и обсуждение

В результате паразитологических исследований дополнительных хозяев *N.s.schikhobalowi* средний уровень их инвазированности метацеркариями нанофиетуса составил 28,6±6,04%, распределение показателей по видам рыб представлено в табл. 1.

Таблица 1.

#### Инвазированность рыб метацеркариями *N.s.schikhobalowi*, отловленных в реке Манома в 2017-2018 годах

Название вида	ЭИ ±m, %	СИИ, экз	АИ, экз.	ИО, экз.
Ленок тупорылый <i>B. tumensis</i>	27,78±10,86	337	180-460	93,61
Хариус нижеамурский <i>Th. Tugarinae</i>	42,11±8,01	149	23-360	62,55

Примечание – ЭИ – экстенсивность инвазии, СИИ – средняя интенсивность инвазии, АИ – амплитуда интенсивности, ИО – индекс обилия

Сравнение ЭИ исследованных видов рыб показало, что пораженность возбудителем нанофиетоза хариуса нижеамурского (16 из 38 особей, т.е. 42,11±8,01% содержали метацеркарии

*N.s.schikhobalowi*) была выше, чем у ленка тупорылого. Стоит отметить, что показатели средней интенсивности инвазии (СИИ), напротив, были больше у ленка тупорылого. При этом амплитуда интенсивности (АИ) у последнего составляла от 180 до 460 паразитов на одну зараженную рыбу.

Из пяти видов хариусов, обитающих в реках бассейна Амура, именно хариус нижеамурский является основным фактором передачи инвазии человеку. Данный вид рыб является характерным и самым многочисленным представителем ихтиофауны полугорных и горных рек бассейна Нижнего Амура. Другие виды хариусов в уловах встречаются крайне редко [9, 17].

В результате исследований метацеркарии *Metagonimus spp.* были обнаружены у шести видов рыб (табл. 2). В целом, зараженность исследованных видов рыб составила 15,1±1,80%. Наиболее высокие показатели ЭИ и СИИ метацеркариями были выявлены у коня пестрого. Так, из всех исследованных рыб данного вида зараженными оказались более половины из них (59,1±10,73%) при средней интенсивности 21,7 метацеркарий на одну зараженную рыбу (табл. 2).

Таблица 2.

**Показатели инвазированности метацеркариями *Metagonimus spp.* рыб различных видов в водоемах бассейна реки Амур в 2017-2018 гг.**

№ пп	Название вида	Исследовано, особей	Инвазировано, особей	ЭИ, %	СИИ, паразитов	АИ, паразитов	ИО, паразитов
1	Карась <i>Carassius sp.</i>	61	0	-	-	-	-
2	Толстолобик белый <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	24	9	37,5±10,09	21,3	5-32	8
3	Верхогляд <i>Chanodichthys erythropterus</i>	44	14	31,8±7,02	13,5	4-31	4,3
4	Сом амурский <i>Silurus glanis</i>	9	0	-	-	-	-
5	Щука <i>Esox reichertii</i>	47	0	-	-	-	-
6	Уклея <i>Culter alburnus</i>	11	5	45,4±15,75	5	6-24	5,5
7	Конь пестрый <i>Hemibarbus maculatus</i>	22	13	59,1±10,73	21,7	4-30	12,8
8	Монгольский краснопер <i>Erythroculter mongolicus</i>	44	8	18,2±5,81	5	3-8	0,9
9	Язь амурский <i>Leuciscus waleckii</i>	16	0	-	-	-	-
10	Лещ белый амурский <i>Parabramis pekinensis</i>	27	11	40,7±9,64	7,3	2-12	3
11	Сазан амурский <i>Cyprinus carpio rubrofusca</i>	36	0	-	-	-	-
12	Хариус <i>Thymallus tugarinae</i>	38	0	-	-	-	-
13	Ленок тупорылый <i>Brachymystax tumensis</i>	18	0	-	-	-	-
	Всего	397	60	15,1±1,80	-	-	-

Примечание – ЭИ – экстенсивность инвазии, СИИ – средняя интенсивность инвазии, АИ – амплитуда интенсивности, ИО – индекс обилия

Высокие показатели инвазированности возбудителем метагонимоза отмечены также у уклей, леща белого амурского и толстолобика белого. Если уклей является второстепенным объектом улова,

то лещ амурский и толстолобик белый широко используются в пищу местным населением. Важно отметить, что традиционные способы приготовления леща (копчение, вяление или употребление в сушеном виде) технологически не предполагают предварительную очистку рыбы от чешуи, где в основном и локализуются метацеркарии *Metagonimus spp.* В настоящем исследовании метацеркариями возбудителей метагонимоза были инвазированы более 40% исследованных лещей. Вероятно, что данный вид рыбы может являться одним из основных факторов передачи инвазии населению.

Толстолобик белый обладает ценными потребительскими качествами и является важным объектом промысла. Инвазированность метацеркариями *Metagonimus spp.* данного вида составила  $37,5 \pm 10,09\%$  при сравнительно высокой СИИ (21,3 паразитов).

Инвазированными метацеркариями *Metagonimus spp.* оказалась треть выловленных верхоглядов, которые широко используются в пищу населением и являются ценным промысловым видом.

Наименьшие показатели ЭИ возбудителями метагонимоза были отмечены у монгольского краснопера –  $18,2 \pm 5,81\%$ , промысловое значение которого сравнительно невелико.

Таким образом, в результате настоящих исследований были выявлены высокие показатели инвазированности метацеркариями возбудителей метагонимоза и нанофиетоза отдельных видов рыб, имеющих промысловое значение и составляющих значительную часть рациона питания местных жителей. Поддержание циркуляции возбудителей заболеваний обеспечивается совокупностью природных и социальных факторов. При непродолжительном паразитировании *N.s.schikhobalowi* и *Metagonimus spp.* у дефинитивных хозяев и вероятной гибелью зараженных моллюсков в зимний период, именно рыба выступает основным резервуаром инвазии, в котором жизнеспособные личинки паразита сохраняются в течение многих лет [6].

В Хабаровском крае ведется промышленный лов и заготовка промысловых видов рыб, но часть ее вылавливается населением самостоятельно для личного потребления или для последующей реализации.

Для заготовки и длительного хранения местным населением используется несколько способов обработки рыбы: вяление, копчение, замораживание, соление. Все эти приёмы не гарантируют полного обеззараживания, так как в большинстве случаев в домашних условиях не многие жители уделяют должное внимание соблюдению режимов дезинвазии. Например, количество соли, используемое для приготовления малосоленой рыбы, и сроки засолки не позволяют достичь необходимых для обеззараживания концентраций в мышечной ткани рыбы. Термическая обработка рыбы в процессе приготовления так же не всегда гарантирует безопасность готового блюда в связи с недостаточным количеством времени, отведенным на данный процесс. Наибольшему риску инвазирования кишечными трематодами население подвергается при употреблении термически не обработанной, сырой рыбы, традиционной для многих коренных народностей Приамурья. Блюда из нее употребляются с раннего детства и являются неотъемлемой частью национальной культуры [14]. Даже если в процессе приготовления используют свежемороженую рыбу (пиарма), обеззараживание носит условный характер, так как не соответствует режиму, необходимому для гибели личинок трематод [15].

#### **Заключение**

Данные паразитологического исследования промысловых видов рыб, выловленных на территории Хабаровского края и Еврейской автономной области, указывают на высокую вероятность заражения местного населения метагонимозом и нанофиетозом.

С целью профилактики, при всех формах санитарно-просветительной работы, рекомендовано разъяснять населению необходимость обеззараживания рыбы от личинок трематод *N.s.schikhobalowi* и *Metagonimus spp.* в домашних условиях. В дополнение к общеизвестным методам обеззараживания [15] следует рекомендовать тщательно очищать рыбу от чешуи при разделке. Также необходимо уделять особое внимание должной обработке посуды и инструментов, используемых в процессе приготовления (разделочные доски, ножи) для исключения попадания чешуи и мелких фрагментов тканей почек в готовящееся блюдо. Населению необходимо воздержаться от употребления сырой или малосоленой рыбы без предварительного замораживания.

#### **Литература**

1. Безопасность работы с микроорганизмами III-IV групп патогенности (опасности) и возбудителями паразитарных болезней: Санитарные правила: СП 1.3.2322-08. – 2008. – введ. 2008-01-28. – М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2008. – 107 с.
2. Беспрозванных В.В., Ермоленко А.В. Природноочаговые гельминтозы человека в Приморском крае. — Владивосток: Дальнаука, 2005. — 120 с.
3. Быховская-Павловская И.Е. Паразитологическое исследование рыб. – Л.: Наука, 1969. – 107 с.
4. Быховская-Павловская И.Е. Паразиты рыб. Руководство по изучению. – Л.: Наука, 1985. – 121с.
5. Довгалева А.С., Посохов П.С. Зоонозные гельминтозы в Среднем Приамурье // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. – 1987. – № 2. – С. 41-45.

6. Драгомерецкая А.Г. Экологические и социальные основы функционирования очагов нанофиетоза в условиях Приамурья: Дисс. ... канд. биол. наук. – М., 2014. – 116 с.
7. Зубов Н.А., Дроздов В.Н., Чернов А.С. К клинике и патоморфологии метагонимоза // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. – 1970. – № 4. – С. 392-394.
8. Методы санитарно-паразитологической экспертизы рыбы, моллюсков, ракообразных, земноводных, пресмыкающихся и продуктов их переработки: Методические указания: МУ 3.2.988-00 – 2001.– введ. 2001-01-01.– М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2001.– 69 с.
9. Михеев П.Б. Нижнеамурский хариус *Thymallus tugarinae*: морфобиологическая характеристика: Автореф. дис... канд. биол. наук. – Владивосток, 2010. – 22 с.
10. Мишаков Н.Е. Лабораторные исследования и лечение больных нанофиетозом // Некоторые вопросы биологии и медицины на Дальнем Востоке. – 1968. – С. 53-55.
11. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР / Под ред. О.Н. Бауэра. – Т. 3. Паразитические многоклеточные (Вторая часть). – Л.: Наука, 1987. – 583 с.
12. Паразитарные болезни человека (протозоозы и гельминтозы) / Под ред. В.П. Сергиева, Ю.В. Лобзина, С.С. Козлова. – 3-е изд., испр. и доп. – СПб: Фолиант, 2016. – 640 с.
13. Посохов П.С. Биолого-эпидемиологическая характеристика очагов эндемичных трематодозов человека на Дальнем Востоке СССР в связи с перспективами их оздоровления: Автореф. дис. ... докт. мед. наук. – М., 1984. – 48 с.
14. Постовалова А.Г., Иванова И.Б., Гриднева Н.М. Нанофиетоз – один из эндемичных трематодозов Приамурья: поражённость населения посёлков района имени Лазо Хабаровского края // Дальневосточный журнал инфекционной патологии. – 2010. – № 16. – С. 125-130.
15. Профилактика паразитарных болезней на территории Российской Федерации: СанПин 3.2.569-96. Приложение 3. Профилактика гельминтозов, передающихся через рыбу, ракообразных, моллюсков, земноводных, пресмыкающихся и продукты их переработки. – М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 1997.
16. Синович Л.И. Особенности краевой гельминтологии советского Дальнего Востока: Дисс. ... канд. мед. наук. – Хабаровск, 1967. – 438 с.
17. Трематодозы Приамурья: рыба как фактор передачи гельминтов человеку: информационно-аналитическое письмо / А.Г. Драгомерецкая, О.П. Зеля, И.Б. Иванова, П.В. Корита, О.Е. Троценко, П.Б. Михеев // Библиотека инфекционной патологии. – Хабаровск. – вып. 32. – 2012. – 47 с.
18. Adams A.M., Murrell K.D., Cross J.H. Parasites of fish and risk to public health // Rev. sci. tech. off. Int. Epiz. – 1997. – № 16(2). – P. 652-660.
19. Cho S.H., Kim T.S., Na B.K., Sohn W.M. Prevalence of *Metagonimus metacercariae* in sweetfish, *Plecoglossus altivelis*, from eastern and southern coastal areas in Korea // Korean J. Parasitol. – 2011. – Vol. 49(2). – P. 161-165.
20. Chai J.Y., Jung B.K. Epidemiology of Trematode Infections: An Update // Adv. Exp. Med. Biol. – 2019. – Vol. 1154. – P. 359-409.
21. Eastburn R.L., Fritsche T.R., Terhune Jr. C.A. Human intestinal infection with *Nanophyetus salmincola* from salmonid fishes // Am J Trop. Med. Hyg. – 1987. – Vol. 36. – P. 586-591.
22. Fritsche T.R., Eastburn R.L., Wiggins L.H., Terhune Jr. C.A. Praziquantel for treatment of human *Nanophyetus salmincola* (*Troglotrema salmincola*) infection // J. Infect. Dis. – 1989. – Vol. 160(5). – P. 896-902.
23. Harrel L.W., Deardorff T.L. Human nanophyetiasis: transmission by handling naturally infected coho salmon (*Oncorhynchus kisutch*) // J. Infect. Dis. – 1990. – Vol. 161(1). – P. 146-148.
24. Komiya Y. *Metacercariae* in Japan and adjacent territories // Progr. Med. Parasitol. Jap. – 1965. – Vol. 2. – P. 56-59, 74-86, 246-257.
25. Pornruseetairatn S., Kino H., Shimazu T. et al. A molecular phylogeny of Asian species of the genus *Metagonimus* (Digenea)--small intestinal flukes--based on representative Japanese populations // Parasitol Res. – 2016. – Vol. 115(3). – P. 1123-1130.
26. Shimazu T., Kino H. *Metagonimus yokogawai* (Trematoda: Heterophyidae): From Discovery to Designation of a Neotype // Korean J Parasitol. – 2015. – Vol. 53(5). – P. 627-639.

**Сведения об ответственном авторе:**

**Бибенина Лариса Александровна** – м.н.с. лаборатории паразитологии отдела природно-очаговых инфекций ФБУН Хабаровский НИИ эпидемиологии и микробиологии Роспотребнадзора, e-mail: alferieva.23@mail.ru.