

О ЗАРАЖЁННОСТИ ТИХООКЕАНСКИХ ЛОСОСЕЙ (*P. ONCORHYNCHUS*) БАСЕЙНА РЕКИ АМУР ВОЗБУДИТЕЛЯМИ ПАРАЗИТАРНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЧЕЛОВЕКА

© 2024 г. А.Г. Драгомерецкая¹ (spin: 3383-6672),
Ю.И. Москвина¹ (spin: 3424-8066), Е.В. Подорожнюк² (spin: 2907-6253),
С.И. Гаер¹ (spin: 6315-0997)

¹ – Хабаровский научно-исследовательский институт
эпидемиологии и микробиологии Роспотребнадзора, (НИИ эпидемиологии
и микробиологии Роспотребнадзора), Россия, Хабаровск, 680000

² – Хабаровский филиал ГНЦ РФ ФГБНУ «ВНИРО»,
Россия, Хабаровск, 680038
E-mail: poi_hniiem@bk.ru

Поступила в редакцию 26.08.2024 г.

В рамках мониторинга заражённости тихоокеанских лососей (*Oncorhynchus*) бассейна Амура возбудителями паразитарных заболеваний человека оценена инвазированность осенней и летней форм кеты *O. keta* и горбуши *O. gorbuscha*, отловленной в период нерестовой анадромной миграции в 2022–2024 гг. В результате проведённых исследований у кеты обнаружены метацеркарии *Nanophyetus schikhobalowi* при экстенсивности инвазии 61,5%. Личинки *Anisakis simplex* были отмечены у 32,0% исследованных особей, плероцеркоиды *Dibothriocephalus nihonkaiensis* были обнаружены в 14,8% случаев. Исследованные особи горбуши в 11,4% случаев содержали личинок *A. simplex*. Результаты исследования подтверждают необходимость ежегодного проведения мероприятий по оценке паразитологического состояния рыбохозяйственных водоёмов Хабаровского края для снижения риска заражения населения.

Ключевые слова: паразитарные заболевания, р. Амур, кета *Oncorhynchus keta*, горбуша *Oncorhynchus gorbuscha*, нанофиедоз, анизакидоз, дифиллоботриоз.

ВВЕДЕНИЕ

Дальневосточный регион характеризуется особенностями видового состава возбудителей паразитарных болезней (Посохов, 2004; Беспрозванных, Ермоленко, 2005; Романенко и др., 2005; Паразитарные болезни..., 2016; Драгомерецкая, Троценко, 2023). Особое место в паразитарной патологии населения занимают гельминтозы, факторами передачи возбудителей которых являются различные виды рыб, ракообразных, моллюсков и продукты их переработки, составляющие значительную часть рациона жителей Дальневосточного региона. Амур – одна из важнейших в рыбохозяйственном отношении рек Дальнего Востока. Здесь расположены крупные

рыбопромышленные предприятия, осуществляется лов рыбы рыбаками-любителями, а для коренных малочисленных народов рыболовство является элементом традиционного образа жизни (Каракин и др., 2010; Золотухин, 2014; Леонов, Шеварёва, 2017). Отмечается и так называемый ННН-промысел (незаконный, несообщаемый, нерегулируемый) (Коцюк, и др., 2022), следствием которого является реализация рыбы населению без проведения санитарно-паразитологической экспертизы и обеззараживания.

Включение человека в циркуляцию возбудителей зависит от комплекса социальных факторов, прежде всего, от особенностей питания жителей, в том числе присутствия в

рационе сырой или недостаточно термически обработанной, слабосоленой рыбы. Учитывая эпизоотический характер циркуляции на большей части ареала возбудителей, основное внимание должно уделяться снижению риска заражения населения (Посохов, 2004; Паразитарные болезни..., 2016; Драгомерецкая, Троценко, 2023). Для этого учреждениями Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзора) проводится оценка состояния рыбохозяйственных водоёмов по паразитологическим показателям, контроль сырья и рыбной продукции, а также гигиеническое воспитание населения.

В рамках комплексной программы «Второй Амурской ихтиологической экспедиции» (Колпаков и др., 2020) Хабаровским филиалом «ВНИРО» совместно с Хабаровским НИИ эпидемиологии и микробиологии Роспотребнадзора проводится мониторинг заражённости тихоокеанских лососей (*Oncorhynchus*) р. Амур возбудителями паразитарных заболеваний человека.

Цель данной работы – оценка заражённости возбудителями гельминтозов осенней, летней форм кеты и горбуши бассейна р. Амур в 2022–2024 гг.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Объектом исследования стали кета (164 экз.) и горбуша (44 экз.), отловленные в р. Амур и её притоках (рр. Анжуй, Амгунь, Тунгуска) в период нерестовой миграции в июне – октябре 2022–2024 гг. Отлов рыбы осуществляли сотрудники Хабаровского филиала «ВНИРО» в соответствии с разрешениями на проведение рыболовства в научно-исследовательских и контрольных целях, выданными Амурским территориальным управлением Федерального агентства по рыболовству. Лов проводили сплавными сетями с шагом ячеи от 40 до 700 мм, длиной от 30 до 150 м.

Паразитологическое исследование рыбы проводили в лаборатории паразитологии Хабаровского научно-исследовательского

института эпидемиологии и микробиологии Роспотребнадзора в соответствии с МУК 3.2.3804-22 «Методы санитарно-паразитологической экспертизы рыбы, моллюсков, ракообразных, земноводных, пресмыкающихся и продуктов их переработки». Для оценки степени заражённости рыб учитывали следующие показатели: экстенсивность инвазии (ЭИ) – число заражённых рыб в выборке; среднюю интенсивность инвазии (СИИ) – число паразитов, приходящееся в среднем на одну заражённую рыбу; амплитуду интенсивности (АИ) – число паразитов в рыбе (min и max); индекс обилия (ИО) – число паразитов, в среднем приходящееся на одну исследованную рыбу данного вида.

Исследования проводили при соблюдении режимов работы с инвазионным материалом, регламентированных СанПиН 3.3686-21 «Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней». Для обработки полученных данных с целью подтверждения их статистической значимости применяли метод расчёта стандартной ошибки выборки для оценки доли качественного признака в генеральной совокупности и метод доверительных интервалов для генеральной доли (относительной величины p).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В результате исследования у кеты осенней были обнаружены возбудители анизакидоза *Anisakis simplex*, нанофиедоза *Nanophyetus schikhobalowi* и дифиллоботриоза *Dibothriocephalus nihonkaiensis*. Летняя кета и горбуша были инвазированы *A. simplex* и *D. nihonkaiensis*.

Анизакидоз – группа личиночных, хронически протекающих зоонозных биогельминтозов, характеризующихся токсико-аллергическими явлениями и разнообразными поражениями желудочно-кишечного тракта. Личинки анизакид в 90% случаев локализуются в желудке, реже в кишечнике и других внутренних органах. В местах внедрения

личинки возникает воспалительная реакция, сопровождающаяся отёком и изъязвлениями, в дальнейшем в месте поражения возможно развитие некроза тканей (Сергиев, Горохов, 2014; Паразитарные болезни..., 2016). Инвазирование возбудителями анизакидоза тихоокеанских лососей происходит в период их нагула в море. Существенное влияние на показатели инвазированности оказывают длительность морского периода жизни, район нагула, а именно, численность там дефинитивных хозяев возбудителя (китообразных и ластоногих), состав рациона лососей (Беспрозванных, Ермоленко, 2005; Measures, 2014).

Личинки *A. simplex* были обнаружены в мышечной ткани у 50 из 164 исследованных особей кеты (табл. 1). Все инвазированные особи горбуши (n=5), отловленной в р. Амгунь, содержали по 1 экз. *A. simplex*.

В теле тихоокеанских лососей личинки анизакид локализуются в мышечной ткани и на поверхности внутренних органов. Важно отметить, что после гибели рыбы личинки, находящиеся в брюшной полости, начинают мигрировать в мышечную ткань (Сергиев, Горохов 2014; Паразитарные болезни..., 2016), поэтому для снижения риска инвазирования важно проводить потрошение рыбы в минимальные сроки после вылова. Также необходимо отметить, что личинки анизакид устойчивы к воздействию физико-химических факторов. Так, известно, что в тканях кеты, засоленной семужным (слабым) посолом, личинки анизакид остаются жизнеспособными более двух месяцев. Длительное хранение при низких температурах, не приводящее к полному промораживанию рыбы, позволяет гельминтам сохранять свою жизнеспособность до 40 сут. (Беспрозванных, Ермоленко, 2005).

Таблица 1. Показатели инвазированности тихоокеанских лососей возбудителями паразитарных заболеваний человека в 2022–2024 г.

Наименование вида	Исследовано, экз.	Наименование возбудителя	Показатели инвазированности				
			Абс.*	ЭИ, % (95%ДИ)**	СИИ, экз.***	АИ, экз.****	ИО, экз.*****
Горбуша <i>O. gorbuscha</i>	44	<i>A. simplex</i>	5	11,4 (6,58-16,14)	1,0	1	0,11
		<i>D. nihonkaiensis</i>	1	2,3 (0,02-4,52)	1,0	1	0,02
Кета летняя <i>O. keta</i>	64	<i>A. simplex</i>	18	28,1 (22,51-33,75)	1,39	1-2	0,39
		<i>D. nihonkaiensis</i>	38	59,4 (53,24-65,52)	2,76	1-17	1,64
Кета осенняя <i>O. keta</i>	100	<i>N. schikhobalowi</i>	24	24,0 (19,73-28,27)	741,38	20-4498	177,93
		<i>A. simplex</i>	32	32,0 (22,86-41,14)	2,54	1-13	0,73
		<i>D. nihonkaiensis</i>	9	9,0 (6,14-11,86)	1,33	1-2	0,12

Примечание: * – абсолютное число инвазированных рыб; ** – экстенсивность инвазии; *** – средняя интенсивность инвазии; **** – амплитуда интенсивности; ***** – индекс обилия.

Дифиллоботриоз – кишечный биогельминтоз человека и животных, характеризуется нарушением функций верхнего отдела пищеварительного тракта, а при тяжёлом течении – развитием анемии (Паразитарные болезни..., 2016).

Инкапсулированные плероцеркоиды *D. nihonkaiensis* были обнаружены в дорсальной мускулатуре 38 особей кеты летней формы и 9 особей осенней формы в зоне между жировым и спинным плавниками. Отмечено статистически значимое превышение показателя ЭИ плероцеркоидами *D. nihonkaiensis* у летней формы кеты по сравнению с осенней формой ($t=5,84$, $p<0,05$). Также *D. nihonkaiensis* был обнаружен у одной особи горбуши (табл. 1).

Важно отметить, что, в отличие от других видов возбудителей дифиллоботриоза, которые чаще всего обнаруживаются в брюшной полости тела рыб и, как правило, не имеют капсул, *D. nihonkaiensis*, эндемичный для Азиатско-Тихоокеанского региона, локализуется именно в мышечной ткани тихоокеанских лососей (Москвина и др., 2022).

Первичная заболеваемость (инцидентность) анизакидозом и дифиллоботриозом носит сезонный характер и приурочена к периодам нерестовых миграций тихоокеанских лососей. Анализ многолетних данных обращаемости населения с целью обследования на паразитарные инвазии в лабораторию паразитологии Хабаровский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии Роспотребнадзора показывает, что все случаи заражения населения связаны с употреблением блюд из необеззараженной рыбы, которая была отловлена самостоятельно, получена от родственников или знакомых, либо приобретена в местах несанкционированной торговли (Каравянская и др., 2017; Гаер и др., 2021; Москвина и др., 2023).

Нанофиетоз – биогельминтоз человека и животных, характеризующийся симптомами энтерита (Паразитарные болезни..., 2016). В России очаги нанофиетоза сформировались в бассейне р. Амур и на о. Сахалин (Романенко

и др., 2005; Драгомерецкая и др., 2014; Паразитарные болезни..., 2016). Необходимо отметить, что инвазирование лососей церкариями *N. schikhobalowi* происходит у дна водоёма в период их нахождения в стациях, где обитают первые промежуточные хозяева паразита – брюхоногие моллюски (Беспрозванных, 2000, 2005). Сочетание этих условий, и, соответственно, заражение лососей возможно только в горных притоках р. Амур. Тихоокеанские лососи, отловленные в р. Амур, свободны от инвазии, что подтвердили и результаты настоящего исследования. В настоящем исследовании ЭИ кеты осенней, отловленной в р. Анжуй ($n=39$), составила 61,5% (95% ДИ: 53,71–69,29) при АИ от 20 до 4498 метацеркарий. Метацеркарии *N. schikhobalowi* были обнаружены в почках и мышцах плавников. Инвазионной стадии метацеркарии достигают уже на нерестилищах (Драгомерецкая, 2015), когда рыба теряет свои товарные качества, и вероятность стать источником инвазии для человека значительно снижается. При этом за время миграции по нерестовым рекам тихоокеанские лососи инвазируются весьма интенсивно, что свидетельствует об активной циркуляции возбудителя нанофиетоза *N. schikhobalowi* в бассейне Амура.

ВЫВОДЫ

В результате исследований у промысловых видов рыб была выявлена инвазированность возбудителями нанофиетоза, анизакидоза и дифиллоботриоза, что указывает на необходимость ежегодного проведения мероприятий по оценке паразитологического состояния рыбохозяйственных водоёмов Хабаровского края для снижения риска заражения населения. Необходимым условием для достижения поставленных задач является продолжение начатого мониторинга, расширение межведомственного взаимодействия с организациями, подведомственными Федеральному агентству по рыболовству, и координация действий с органами исполнительной власти.

При информировании населения особое внимание должно быть уделено способам обеззараживания рыбы от личинок возбудителей биогельминтозов в домашних условиях, необходимости исключения из рациона рыбы и рыбопродуктов, приобретённых в местах несанкционированной торговли и не прошедших санитарно-паразитологическую экспертизу.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Беспрозванных В.В.* Фауна биология, экология партенит и церкарий трематод моллюсков рода *Juga* (Rachyichilidae) из рек Приморского края. Владивосток: Дальнаука, 2000. 121 с.
- Беспрозванных В.В., Ермоленко А.В.* Природноочаговые гельминтозы человека в Приморском крае. Владивосток: Дальнаука, 2005. 120 с.
- Гаер С.И., Москвина Ю.И., Драгомерецкая А.Г. и др.* Эпидемиологическая ситуация по паразитарным болезням в Хабаровском крае в 2016–2020 гг. // Дальневосточный журнал инфекционной патологии. 2021. № 41. С. 82–88.
- Драгомерецкая А.Г.* Экологические и социальные основы функционирования очагов нанофиетоза в условиях Приамурья: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М.: Типография ООО «Ай-клуб», 2015. 24 с.
- Драгомерецкая А.Г., Троценко О.Е.* Пути совершенствования эпидемиологического надзора за эндемичными биогельминтозами Дальнего Востока // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 2023. № 4. С. 5–10.
- Драгомерецкая А.Г., Зеля О.П., Троценко О.Е.* Социальные факторы функционирования очагов нанофиетоза в Приамурье // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 2014. № 4. С. 23–28.
- Золотухин С.Ф.* К пониманию истории и современных проблем традиционного рыболовства малочисленных народов Севера в Хабаровском крае // Изв. ТИНРО. 2014. Т. 179. С. 220–225.
- Каравянская Т.Н., Зайцева Т.А., Троценко О.Е. и др.* Эпидемиологическая ситуация по гельминтозам и протозоозам в Хабаровском крае в 2014–2016 гг. // Дальневосточный журнал инфекционной патологии. 2017. № 33. С. 17–21.
- Каракин В.П., Булдакова В.Е.* Традиционное природопользование на российском Дальнем Востоке // Россия и АТР. 2010. № 3. С. 102–115.
- Колпаков Н.В., Коцюк Д.В., Островский В.И., и др.* Современный статус водных биологических ресурсов бассейна реки Амур и задачи их изучения // Изв. ТИНРО. 2020. Т. 200. Вып. 3. С. 499–529.
- Коцюк Д.В., Островский В.И., Подорожнюк Е.В., Козлова Т.В.* Итоги лососевой путины в Хабаровском крае в 2021 г. // Бюл. № 16 изучения тихоокеанских лососей на Дальнем Востоке. ТИНРО. 2022. С. 30–36.
- Леонов С.Н., Шеварёва Я.С.* Проблемы и перспективы развития традиционных видов хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов Севера Дальнего Востока // Регионалистика. 2017. Т. 4. № 2. С. 26–45.
- Миропольская Н.Ю.* Анизакидоз – дальневосточный гельминтоз детей и взрослых // Дальневосточный медицинский журнал. 2021. № 3. С. 49–53.
- Москвина Ю.И., Драгомерецкая А.Г., Гаер С.И., Троценко О.Е.* Дифиллоботриоз на Дальнем Востоке России и в сопредельных странах Азиатско-Тихоокеанского региона: возбудители и вопросы эпидемиологии заболевания (обзор литературы) // Дальневосточный журнал инфекционной патологии. 2022. № 43. С. 113–122.
- Москвина Ю.И., Гаер С.И., Драгомерецкая А.Г., Троценко О.Е.* Результаты сероэпидемиологического мониторинга и паразитологического обследования населения города Хабаровска и Хабаровского края в 2020–2022 гг. // Дальневосточный журнал инфекционной патологии. 2023. № 44. С. 76–79.
- Паразитарные болезни человека (протозоозы и гельминтозы) / ред. В.П. Сергиев и др.* СПб: Фолиант, 2016. 640 с.
- Посохов П.С.* Клонорхоз в Приамурье / Библиотека инфекционной патологии. Хабаровск: Изд. центр ДВГМУ, 2004. Вып. 11. С. 13–31.

Романенко Н.А., Посохов П.С., Трускова Г.М. Гельминтозы Востока и Севера России (этиология, клиника, диагностика, лечение, профилактика) / Библиотека инфекционной патологии. Хабаровск: Изд. центр ДВГМУ, 2005. Вып. 19. 215 с.

Сергиев В.П., Горохов В.В. Анизакидоз – нарастающая социальная проблема // Инфекционные болезни: новости, мнения, обучение. 2014. № 1. С. 57–60.

Measures L.N. Anisakidosis and pseudo-terranovosis: Reston, Virginia, U.S. Geological Survey Circular 1393, 2014. 34 p. <http://dx.doi.org/10.3133/cir1393>

SHORT NEWS

**ON INVASIVE RATE OF PACIFIC SALMON
(ONCORHYNCHUS) OF THE AMUR RIVER
BASIN WITH HUMAN PARASITES**

© 2024 y. A.G. Dragomeretskaya, Yu.I. Moskvina¹,
E.V. Podoroshnyuk², S.I. Gaer¹

1 – Khabarovsk Research Institute of Epidemiology and Microbiology
of Rosпотребнадзор, Russia, Khabarovsk, 680610

2 – Khabarovsk branch of the State Science Center of the «VNIRO»,
Russia, Khabarovsk, 680038

As part of the monitoring of infection of Pacific salmon (*Oncorhynchus*) of the Amur basin with pathogens of human parasitic diseases, the invasiveness of the autumn and summer forms of chum salmon *O. keta* and pink salmon *O. gorbuscha* caught during the spawning anadromous migration in 2022–2024 was assessed. As a result of the conducted studies, *Nanophyetus schikhobalowi* metacercariae were found in chum salmon with an invasion intensity of 61,5%. Larvae of *Anisakis simplex* were observed in 32,0% of the studied individuals, *Dibothriocephalus nihonkaiensis* plerocercoids were detected in 14,8% of cases. The studied pink salmon individuals contained *A. simplex* larvae in 11,4% of cases. The results of the study confirm the need for annual measures to assess the parasitological state of fishery reservoirs in the Khabarovsk Territory to reduce the risk of infection of the population.

Key words: parasitic diseases, Amur River, chum salmon *Oncorhynchus keta*, pink salmon *Oncorhynchus gorbuscha*, nanophyetosis, anisakidosis, diphyllbothriasis.