

Научные труды Дальрыбвтуза. 2023. Т. 66, № 4. С. 90–95.
Scientific Journal of the Far Eastern State Technical Fisheries University. 2023. Vol. 66, no 4. P. 90–95.

РЫБНОЕ ХОЗЯЙСТВО, АКВАКУЛЬТУРА И ПРОМЫШЛЕННОЕ РЫБОЛОВСТВО

Научная статья

УДК 597.553.2+639.09

DOI: <https://doi.org/10.48612/dalrybvtuz/2023-66-11>

Анизакидоз кеты реки Гур (Хабаровский край)

Галина Георгиевна Калинина¹, Инга Владимировна Матросова², Максим Владимирович Жилов³

^{1, 2} Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, Владивосток, Россия

³ Гурский рыбодный завод (Амурский филиал ФГБУ «Главрыбвод»), Комсомольский район, пос. Гурское, Россия

¹ Kalinina.GG@dgtru.ru

² matrosova.iv@dgtru.ru, <http://orcid.org/0000-0001-5316-4955>

³ Zhilov@mail.ru

Аннотация. Изучена зараженность кеты анизакидами: экстенсивность, интенсивность и индекс обилия паразитов в мышечной ткани, во внутренних органах и полости тела инвазии кеты. Установлено, что основным местом обитания *Anisakis simplex* является мускулатура, где при высокой степени заражения паразит вызывает патологические изменения. Экстенсивность инвазии составляет 72,4 %, интенсивность – 1–8, индекс обилия – 18,7 экз./рыбу. На внутренних органах количество анизакидов было выше на пилорических придатках (4,4 %, 1–4, 0,06), желудке и кишечнике паразиты встречались единично. В полости тела экстенсивность инвазии – 2,6 %, интенсивность – 1–4, индекс обилия – 0,017 экз./рыбу.

Ключевые слова: кета, река Гур, нематоды, анизакиды, мускулатура, внутренние органы, полость тела, экстенсивность, интенсивность, индекс обилия

Для цитирования: Калинина Г.Г., Матросова И.В., Жилов М.В. Анизакидоз кеты реки Гур (Хабаровский край) // Научные труды Дальрыбвтуза. 2023. Т. 66, № 4. С. 90–95.

FISHERIES, AQUACULTURE AND INDUSTRIAL FISHERIES

Original article

DOI: <https://doi.org/10.48612/dalrybvtuz/2023-66-11>

Anisakidosis of chumino river Gur river (Khabarovsk region)

Galina G. Kalinina¹, Inga V. Matrosova², Maxim V. Zhilov³,

^{1, 2} Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

³ Gursky fish hatchery (Amur Branch of the Federal State Budgetary Institution «Glavrybvod»), Komsomolsky district, Gurskoye settlement, Russia

¹ Kalinina.GG@dgtru.ru

² matrosova.iv@dgtru.ru, <http://orcid.org/0000-0001-5316-4955>

³ Zhilov@mail.ru

Abstract. The extensiveness, intensity and abundance index of parasites in the muscle tissue, internal organs and body cavity of chum salmon were studied. It has been established that the main habitat of *Anisakis simplex* is the muscles, where, with a high degree of infection, the parasite causes pathological changes. The extent of invasion is 72.4 %, the intensity is 1–8, the abundance index is 18.7 specimens. / fish. On internal organs, the number of anisakis was higher on the pyloric appendages (4.4 %, 1-4, 0.06) on the stomach and intestinal parasites were found sporadically. In the body cavity, the extent of invasion was 2.6 %, the intensity was 1–4, the abundance index was 0.017 specimens/fish.

Keywords: chum salmon, Gur River, nematodes, anisakis, muscles, internal organs, body cavity, extent of invasion, intensity of invasion, abundance index

For citation: Kalinina G.G., Matrosova I.V., Zhilov M.V. Anisakidosis of chum river Gur river (Khabarovsk region). *Scientific Journal of the Far Eastern State Technical Fisheries University*. 2023; 66(4):90–95. (in Russ.).

Введение

Нематоды семейства анизакид (*Anisakidae*) являются наиболее из распространенных на земле паразитов [4, 6]. Эти паразиты живут в морских млекопитающих, птицах, рыбах, пресмыкающихся и беспозвоночных. При употреблении в пищу рыб, содержащих личинок нематод родов *Anisakis* и *Pseudoterranova*, человек заражается этими гельминтами [5]. Эти гельминты обычно имеют высокую экстенсивность и интенсивность заражения хозяев, локализуясь в мускулатуре и во внутренних органах многих видов рыб [5]. В настоящее время тема анизакидоза рыб, несмотря на большое количество работ, является актуальной и не раскрытой [2, 7]. Недостаточная изученность паразитов и болезней лососевых рыб в естественных популяциях вызывает ряд проблем, связанных с оценкой их влияния на этих рыб, а также с санитарно-гигиенической и медико-биологической оценкой рыбной продукции.

Цель данной работы – изучение анизакидоза кеты реки Гур.

Материал и методы

Материалом для работы послужили производители кеты, отобранные из уловов в районе Гурского лососевого рыболовного завода (Хабаровский край) в 2020 г. Отловленные рыбы были обследованы методом полного паразитологического вскрытия [1]. Показатели зараженности учитывали для каждой вскрытой рыбы. Определяли зараженность мускулатуры, полости тела и внутренних органов. Рассчитывали экстенсивность, интенсивность инвазии и индекс обилия [1].

Результаты и их обсуждение

В процессе работы было изучено 228 особей обоих полов тихоокеанской кеты. Гельминтологическое вскрытие позволило установить у рыб наличие нематод сем. *Anisakidae*.

Изучено распределение личинок *A. simplex* в мускулатуре кеты.

При достаточно высокой зараженности рыбы анизакидные личинки могут из полости тела проникать в мускулатуру [5]. По нашим наблюдениям, в мускулатуре кеты личинки *A. simplex* паразитировали постоянно независимо об общей зараженности. В табл. 1 приведены данные по зараженности мускулатуры кеты.

Большая инвазированность объясняется тем, что рыба подходит к устьям реки после периода нагула. Питаясь зараженным планктоном, рыба накапливает в мышцах большое количество анизакид [2].

Таблица 1

Зараженность мускулатуры кеты личинками *A. simplex*

Table 1

Infestation of chum salmon muscles by *A. simplex* larvae

Количество рыб, экз.		Экстенсивность, %	Индекс обилия, экз./рыбу	Интенсивность, экз.
исследовано	заражено			
228	165	72,4	18,7 ± 1,5	1–18

Определены следующие показатели зараженности мускулатуры кеты личинками *A. simplex*: экстенсивность инвазии составила 72,4 %, интенсивность инвазии – 1–18 экз., индекс обилия – 18,7 ± 1,5 экз./рыбу.

Локализацию *A. simplex* в мускулатуре изучали по отделам тела – брюшной, спинной, хвостовой. Распределение паразитов по отделам тела и количественные характеристики их зараженности показаны в табл. 2.

Таблица 2

Зараженность мускулатуры кеты личинками *A. simplex*

Table 2

Infestation of chum salmon muscles by *A. simplex*

Показатели зараженности	Отделы тела		
	спинной	брюшной	хвостовой
ЭИ, %	12,1	30,2	15,6
ИО, экз./рыбу	0,4 + 0,04	1,17 + 0,1	0,63 + 0,06
ИИ, экз.	1–2	1–15	1–9

Анализ данных показал, что экстенсивность инвазии (ЭИ) мышц спинки была невысокой – 12,1 %. Экстенсивность инвазии зараженных рыб была наибольшей в мышцах брюшного отдела и составила 30,2 %, менее зараженным был хвостовой отдел кеты. По индексу обилия (ИО) паразитов близки оказались хвостовой и спинной отделы со значениями 0,4 и 0,63 соответственно.

Экстенсивность инвазии рыб туловищных мышц личинками была высокой в наружных мышцах брюшка и составила 38,6 %.

Индекс обилия был выше в мышцах брюшка 1–14 экз./рыбу. Интенсивность инвазии (ИИ) также была выше, чем в скелетной мускулатуре – 1–15 экз. (табл. 3).

Таблица 3

Зараженность туловищных мышц кеты личинками *A. simplex*

Table 3

Infestation of the trunk muscles of chum salmon by *A. simplex*

Показатели зараженности	Локализация паразита			
	Глубокая латеральная мышца		Косая мышца брюшка	
	дорсальная	вентральная	наружная	внутренняя
ЭИ, %	16,3	12,4	38,6	22,5
ИО, экз./рыбу	0,2 + 0,02	0,2 + 0,02	1,4 + 0,01	1,0 + 0,01
ИИ, экз.	1–2	1–3	1–15	1–14

Из табл. 4 видно, что анизакиды преимущественно локализовались в наружной мышце брюшка, где паразитировало 42,2 %, во внутренней косой мышце брюшка обнаружили 25,4 %, оставшиеся 32,4 % распределились в мышцах спины.

Таблица 4

Соотношение анизакидных личинок в туловищных мышцах кеты

Table 4

The ratio of anisakis larvae in trunk muscles of chum salmon

Локализация паразита, %			
Глубокая латеральная мышца		Косая мышца брюшка	
дорсальная	вентральная	наружная	внутренняя
1,1	3,6	42,2	25,4

Наблюдаемые патологические изменения нарушают координацию движения, двигательную функцию мышц, что может привести к гибели рыбы от инфекционных заболеваний либо сделать ее легкой добычей для хищников [4].

Изучено распределение личинок *A. simplex* на внутренних органах и в полости тела кеты (табл. 5). Полость тела кеты была инвазирована в меньшей степени, чем мускулатура.

A. simplex является полостным паразитом. В полости тела и на внутренних органах отмечалась их значительная доля. Экстенсивность инвазии полости тела – 2,6 %; индекс обилия составил $0,017 + 0,01$ экз./рыбу; интенсивность инвазии – 3 экз. Больше, чем в полости, количество анизакидов было на пилорических придатках (экстенсивность инвазии 6,1 %; индекс обилия $0,06 + 0,01$ экз./рыбу; интенсивность инвазии 1–4), меньше их было в желудке и в кишечнике, где они встречались единично (табл. 5).

Таблица 5

Распределение личинок *A. simplex* в пищеварительном тракте кеты

Table 5

Distribution of *A. simplex* in the digestive tract of chum salmon

Показатели зараженности	Полость тела	Желудок	Кишечник	Пилорические придатки
ЭИ, %	2,6	1,8	5,3	6,1
ИО, экз./рыбу	$0,017 \pm 0,01$	$0,008 \pm 0,001$	$0,05 \pm 0,01$	$0,06 \pm 0,01$
ИИ, экз.	3	1-3	2	1-4

В пищеварительном тракте *A. simplex* локализовался преимущественно в пилорических придатках (табл. 5).

Зараженность пищеварительного тракта кеты реки Гур приведена в табл. 6. Экстенсивность заражения – 17,5 %, индекс обилия – $0,19 \pm 0,06$ экз./рыбу, интенсивность – 1–8 экз.

Таблица 6

Зараженность пищеварительного тракта кеты личинками *A. simplex*

Table 6

Infestation of the digestive tract of chum salmon by *A. simplex* larvae

Количество рыб, экз.		Экстенсивность, %	Индекс обилия, экз./рыбу	Интенсивность, экз.
Исследовано	Заражено			
228	40	17,5	$0,19 \pm 0,06$	1–8

Имеющийся материал не выявил прямой зависимости между массой /длиной кеты, не было установлено различий в заражении между самцами и самками. Индекс обилия для 125 экз. самок кеты составил $24,3 \pm 2,2$, для 216 экз. самцов – $22,9 \pm 1,2$ экз./рыбу.

Заключение

Проведенный анализ зараженности кеты личинками *A. simplex* позволил выявить некоторые особенности их распределения. Основным местом обитания анизакидных личинок у кеты в реке Гур являлась мускулатура, полость тела и внутренние органы. В мускулатуре наблюдается высокая степень инвазии рыб, вызывая патологические изменения (некротические язвы, гиперемии и локальные изменения). Наблюдения показали стабильно высокий уровень инвазии мускулатуры: экстенсивность – 72,4 %; индекс обилия – $18,7 \pm 1,5$ экз./рыбу; интенсивность инвазии – 1–18 экз. Зараженность пищеварительного тракта – 17,5 %, 0,19 + 0,06 и 1–8 соответственно. Полученные данные по зараженности кеты реки Гур *A. simplex* позволили определить ситуацию как неблагоприятную и требующую внимания.

Список источников

1. Быховская-Павловская И.Е. Паразиты рыб. Руководство по изучению. М.: Наука, 1985. 121 с.
2. Вялова Г.П. Паразитозы кеты (*O. keta*) и горбуши (*O. gorbuscha*) Сахалина. Южно-Сахалинск: СахНИРО, 2003. 192 с.
3. Гаевская А.В. Анизакидные нематоды и заболевания, вызываемые ими у животных и человека. Севастополь: ЭКОСИ – Гидрофизика, 2005. 27 с.
4. Драчкова В.О., Шуберг Е.Э. Проблемы анизакидоза на Дальнем Востоке // Северо-Восточный научный журнал. 2011. № 2. С. 37–39.
5. Коротаева В.Д. Об изменении зараженности мускулатуры лососевых рыб *Anisakis simplex* патогенными для человека // IX Всесоюз. сов. по паразитам и болезням рыб: тез. докл. Владивосток, 1991. С. 64–65.
6. Соловьева Г.Ф. Нематоды некоторых промысловых рыб Японского моря // Паразитологические исследования в Сибири и на Дальнем Востоке: материалы межрегион. науч.-техн. конф. Новосибирск, 2022. С. 170–176.
7. Safonova A.E., Voronova A. N., Vainutis K. S. First report on molecular identification of *Anisakis simplex* in *Oncorhynchus nerka* from the fish market, taxonomical issues within Anisakidae // Journal of Nematology. 2021. Vol. 53. P. 1–10.

References

1. Bykhovskaya-Pavlovskaya I.E. Fish parasites. Study Guide. M.: Nauka, 1985. 121 p.
2. Vyalova G.P. Parasitosis of chum salmon (*O. keta*) and pink salmon (*O. gorbuscha*) of Sakhalin. Yuzhno-Sakhalinsk: SakhNIRO, 2003. 192 p.
3. Gaevskaya A.V. Anisakid nematodes and diseases caused by them in animals and humans. Sevastopol: ECOSI – Hydrophysics, 2005. 27 p.
4. Drachkova V.O., Shuberg E.E. Problems of anisakidosis in the Far East // North-Eastern Scientific Journal. 2011. No. 2. P. 37–39.
5. Korotaeva V.D. On changes in the infection of the muscles of the salmon fish *Anisakis simplex* by pathogens for humans // IX All-Union. Council on parasites and diseases of fish: proceedings. dokl. Vladivostok, 1991. P. 64–65.
6. Solovyova G.F. Nematodes of some commercial fish in the Sea of Japan // Parasitological studies in Siberia and the Far East: materials from interregion scientific-technical conf. Novosibirsk, 2022. P. 170–176.
7. Safonova A.E., Voronova A.N., Vainutis K.S. First report on molecular identification of *Anisakis simplex* in *Oncorhynchus nerka* from the fish market, taxonomical issues within Anisakidae // Journal of Nematology. 2021. Vol. 53. P. 1–10.

Информация об авторах

Г.Г. Калинина – кандидат биологических наук, доцент кафедры «Водные биоресурсы и аквакультура»;

И.В. Матросова – кандидат биологических наук, доцент, зав. кафедрой «Водные биоресурсы и аквакультура», SPIN-код: 9383-3015, AuthorID: 198023, Scopus AuthorID: 14025605900;

М.В. Жиллов – главный рыбовод.

Information about the authors

G.G. Kalinina – PhD in Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Water Bioresources and Aquaculture;

I.V. Matrosova – PhD in Biological Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Water Bioresources and Aquaculture, SPIN-code: 9383-3015, AuthorID: 198023, Scopus AuthorID: 14025605900;

M.V. Zhilov – Main fish farmer.

Статья поступила в редакцию 15.11.2023, одобрена после рецензирования 22.11.2023, принята к публикации 27.11.2023.

The article was submitted 15.11.2023, approved after reviewing 22.11.2023, accepted for publication 27.11.2023.