УДК 591.69-7(597.553.2)

ПАРАЗИТЫ ЛОСОСЕВЫХ РЫБ (SALMONIDAE) ОЗЕРА АЗАБАЧЬЕГО

(КАМЧАТКА), ОПАСНЫЕ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА И ВЛИЯЮЩИЕ НА КАЧЕСТВО РЫБНОГО СЫРЬЯ

О.Ю. Бусарова, Г.Г. Колтун*, В.В. Подвалова*



Доцент, Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет

690087 Владивосток, Луговая, 52б

Тел.: (423) 244-25-66. E-mail: olesyabusarova@mail.ru

*Доцент; доцент; Приморская государственная сельскохозяйственная академия

692510 Уссурийск, Блюхера, 44

Тел.: (423) 426-54-70. E-mail: gulin77@mail.ru

ЛОСОСЕВЫЕ РЫБЫ, ПАРАЗИТАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, РЫБНОЕ СЫРЬЕ, ОЗЕРО АЗАБАЧЬЕ

У жилых и проходных лососевых рыб бассейна оз. Азабачьего отмечены миксоспоридии *Henneguya zschokkei* (Gurley, 1894) и *Myxobolus dermatobius* Achmerov, 1960, цестоды *Diphyllobothrium dendriticum* (Nitzsch, 1824) и *D. ditremum* (Greplin, 1825), нематоды *Anisakis simplex* (Rud., 1809) и *Philonema oncorhynchi* Kuitunen-Ekbaum, 1933, копеподы *Salmincola* spp. и следы прикрепления миног *Lethenteron* spp., опасные для здоровья человека и влияющие на качество рыбного сырья.

PARASITES OF SALMONIDAE IN THE AZABACHYE LAKE (KAMCHATKA), DANGEROUS FOR HUMAN HEALTH OR AFFECTING QUALITY AND COMMERCIAL VALUE OF FISH

Olesya Yu. Busarova, Guli G. Koltun*, Viktoriya V. Podvalova*

Associate prof., Far Eastern State Technical Fisheries University 690087 Vladivostok, Lugovaya, 52b

Tel.: (423) 244-25-66. E-mail: olesyabusarova@mail.ru

* Associate prof.; Associate prof.; Primorskaya State Academy of Agriculture

692510 Ussuriisk, Bluhera, 44

Tel.: (423) 426-54-70. E-mail: gulin77@mail.ru

SALMONIDAE, PARASITIC SAFETY, FISH RAW MATERIAL, AZABACHYE LAKE

Myxosporidia Henneguya zschokkei (Gurley, 1894) and Myxobolus dermatobius Achmerov, 1960, cestodes Diphyllobothrium dendriticum (Nitzsch, 1824) and D. ditremum (Greplin, 1825), nematodes Anisakis simplex (Rud., 1809) and Philonema oncorhynchi Kuitunen Ekbaum, 1933, copepods Salmincola spp. and lampreys Lethenteron spp. were found in resident and migratory salmonid fish of Azabachye Lake basin. These parasites can be dangerous to human health or can lower quality and commercial value of fish.

Озеро Азабачье в нижнем течении реки Камчатки — один из важнейших рыбохозяйственных водоемов Дальнего Востока. Здесь воспроизводятся нерка Oncorhynchus nerka Walbaum, 1792 и кижуч *O. kisutch* (Walbaum, 1792), постоянно обитают микижа Parasalmo mykiss (Walbaum, 1792), кунджа Salvelinus leucomaenis (Pallas, 1814) и различные формы мальмы S. malma-complex, встречаются горбуша O. gorbuscha (Walbaum, 1792), кета O. keta (Walbaum, 1792), чавыча O. tshawytscha (Walbaum, 1792), разнообразно население рыб других таксонов (Бугаев, Кириченко, 2008). Многие из этих видов рыб являются объектами промысла и ценным сырьем для пищевой промышленности. Согласно нормативным требованиям, одной из важнейших характеристик оценки качества рыбной продукции является ее паразитарная безопасность (Технический регламент... 040/2016). Высокое видовое разнообразие и одновременное присутствие в озере Азабачьем жилых и проходных форм рыб способствует богатству фауны паразитов водоема. Сведения о паразитах рыб бассейна оз. Азабачьего многочисленны, и, по данным разных авторов, паразитофауна лососей насчитывает более 50 видов (Коновалов, 1971; Буторина, 1980; Пугачев, 1984; Шедько, 2001, 2004; Буторина, Шедько, 1989; Буторина, Горовая, 2007; Горовая, 2008). Большая часть из них не оказывает негативного влияния как на самих рыб, так и на человека. Однако некоторые паразиты рыб опасны для здоровья человека или могут снижать качество и товарную ценность рыбного сырья, приводя к экономическим потерям в рыбной отрасли. При всем многообразии литературы о паразитах рыб оз. Азабачьего, назрела необходимость проведения специального исследования, связанного с обозначением видов

DOI: 10.15853/2072-8212.2018.48.31-42

паразитов, имеющих первостепенное значение при оценке паразитарной безопасности лососей как пищевого сырья.

Цель работы — изучить зараженность лососевых рыб бассейна оз. Азабачье паразитами, опасными для здоровья человека и влияющими на качество рыбного сырья.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Памятник природы озеро Азабачье является третьим по величине пресным водоемом полуострова. Оно располагается в нижнем течении р. Камчатки, на ее правом берегу, примерно в 40 км от устья, и соединяется с ней озерной протокой — р. Азабачьей. В озеро впадает 15 притоков, из которых самый крупный — р. Бушуева длиной около 40 км (Крохин, 1972). Площадь озера — 62,5 км², максимальная длина 13 км, максимальная ширина 7,7 км, максимальная глубина 33,5 м, средняя глубина 17, м (Крохин, 1972). Ихтиокомплекс озера насчитывает 15 видов (Бугаев, Кириченко, 2008).

Сбор материала проводили в июле 2017 г. в различных участках озера Азабачье и в озерной протоке в 6 км от ее устья. Всего проанализировано 114 экз. лососевых рыб: нерка — 5 экз., горбуша — 4 экз., микижа — 20 экз., кунджа — 10 экз., мальма — 75 экз. (проходная форма — 5 экз., озерная хищная форма — 30 экз., озерная бентосоядная форма — 40 экз). На наличие паразитов осматривали поверхность тела, полость тела, внутренние органы и мускулатуру рыб. При обнаружении паразитов их видовую принадлежность определяли с помощью «Определителя паразитов пресноводных рыб...» (1984, 1987). В качестве показателей зараженности использовали: экстенсивность инвазии (ЭИ) — долю зараженных рыб в исследуемой выборке, в %, и индекс обилия (ИО) — среднее число паразитов, приходящееся на одну рыбу в выборке.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

У лососевых рыб бассейна оз. Азабачьего нами были обнаружены следующие виды паразитов, опасные для здоровья человека или влияющие на качество рыбного сырья: Henneguya zschokkei (Gurley, 1894), Diphyllobothrium dendriticum (Nitzsch, 1824) и D. ditremum (Greplin, 1825), Anisakis simplex (Rud., 1809), Philonema oncorhynchi Kuitunen-Ekbaum, 1933, копеподы рода Salmincola Wilson, 1915 и следы от укусов миног, (таблица 1). Миксоспоридия Myxobolus dermatobius Achmerov, 1960 у обследованных рыб обнаружена не была, ранее M. dermatobius был отмечен в бассейне оз. Азабачьего у ручьевой формы гольца (Буторина, Горовая, 2007).

Паразиты, опасные для здоровья человека, представлены у лососевых рыб оз. Азабачьего личинками цестоды D. dendriticum и нематоды A. simplex (рис. 1).

Из известных видов дифиллоботриид на Камчатке распространены D. dendriticum и D. ditreтит. Угрозу здоровью человека и животных представляет лишь D. dendriticum, основными хозяе-

Таблица 1. Паразиты лососевых рыб бассейна оз. Азабачьего, опасные для здоровья человека и влияющие на качество рыбного сырья Table 1. The parasites of Salmonidae in the basin of Azabachye Lake, dangerous for people and affecting quality of raw

Вид/форма рыб (кол-во экз.) Species/morph (sample size)	Diphyllobothri- um spp.		Anisakis simplex		Henne- guya zschok- kei	Philonema oncorhynchi		Salmincola californiensis		Lethen- teron spp.
	ЭИ	ИО	ЭИ	ИО	ЭИ	ЭИ	ИО	ЭИ	ИО	ЭИ
Hерка / Sockeye salmon	5/2	0,25	5/5	27,8	0,0	3/3	146,4	0,0	0,0	5/2
Горбуша / Pink salmon	4/0	0,0	4/4	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4/0
Микижа / Rainbow trout	10,0	0,3	30,0	0,4	0,0	35,0	2,8	95,0	7,3	10,0
Кунджа White spotted charr	20,0	0,3	20,0	0,2	0,0	60,0	42,1	0,0	0,0	0,0
Проходная мальма / Dolly Varden (Anadromous form)	()()	0,0	100,0	11,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Хищная мальма / Dolly Varden (piscivore form)	34,0	3,0	84,0	6,3	10,0	36,0	2,3	0,0	0,0	20,0
Бентосоядная мальма / Dolly Varden (benthivore form)	0,0	0,0	10,0	0,2	0,0	4,0	0,1	0,0	0,0	0,0

Примечание: ЭИ — экстенсивность инвазии, %; ИО — индекс обилия паразита; для *H. zschokkei* и *Lethenteron* spp. ИО не рассчитывали. Note: ЭИ – the extension of the invasion, %; ИО – the index of the parasite abundance; ИО was not calculated for *H. zschokkei* and *Lethenteron* spp.

вами которого, наряду с птицами, служат млекопитающие, в том числе человек (Делямуре и др., 1985). Первые промежуточные хозяева гельминта — диаптомусы и циклопы, вторые промежуточные и резервуарные хозяева — преимущественно лососевые, хариусовые и сиговые рыбы (Делямуре и др., 1985; Пронина, Пронин, 1988).

У человека цестоды рода Dyphyllobothrium вызывают тяжелое инвазионное заболевание — дифиллоботриоз (Гинецинская, Добровольский, 1978). Мариты червя локализуются у человека в тонком кишечнике, имеют светло-желтое тело, длиной около 460 мм и насчитывают более 300 члеников с максимальной шириной 5,6 мм (Делямуре и др., 1985). У рыб личинки D. dendriticum светло-желтого или кремового цвета, длиной от 12,2 мм, заключены в капсулу диаметром 2,7-11,0 мм, локализуются на стенках желудка и кишечника, реже на других внутренних органах или в полости тела, но не встречаются в мясе рыб (Делямуре и др., 1985; Пронина, Пронин, 1988).

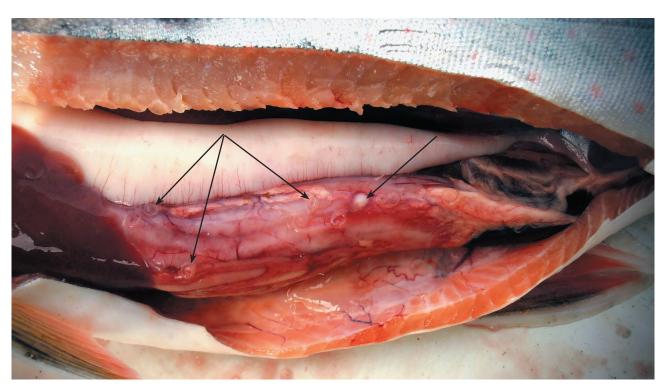
Второй вид дифилоботриид на Камчатке, D. ditremum, весьма схож с D. dendriticum как морфологически, так и биологически, что послужило причиной частого объединения этих видов под общим названием Dyphyllobothrium spp. При этом D. ditremum в качестве окончательных хозяев использует только рыбоядных птиц, их плероцеркоды имеют меньшие размеры — 6,0-12,2 мм (Делямуре и др., 1985).

На Камчатке D. dendriticum отмечен у мальмы оз. Центрального на Узоне (Бусарова, Есин, 2015); D. ditremum — у молоди нерки оз. Азабачьего (Шедько, 1993), микижи рек Утхолок и Квачина (Соколов, 2005), мальмы оз. Крокур (Бусарова и др., 2015б) и оз. Центрального на Узоне (Бусарова, Есин, 2015).

Часто виды D. dendriticum и D. ditremum у рыб Камчатки не были дифференцированы и обозначались под общим названием Diphyllobothrium spp. (Ахмеров, 1955; Мамаев и др., 1959; Спасский и др., 1961; Трофименко, 1962; Коновалов, 1971; Буторина, 1980; Буторина, Куперман, 1981; Пугачев, 1984; Карманова, 1998; Надеева, Сергеенко, 2007; Буторина и др., 2008; Горовая, 2008; Бусарова и др., 20156, 2016a, 6).

Обследованные нами рыбы бассейна оз. Азабачьего заражены дифиллоботриидами незначительно. Наибольшая инвазия ими характерна для хищных озерных рыб — мальмы (ИО=3,0), кунджи и микижи (ИО=0,3). Эти рыбы приобретают паразита путем реинвазии при хищничестве.

Anisakis simplex — широко распространенный паразит многих видов рыб (Пугачев, 2004). Основные хозяева A. simplex — морские млекопитающие, первые промежуточные хозяева — различные мор-



Puc. 1. Внутренние органы гольца, инвазированного личинками *Anisakis simplex* и *Dyphyllobothrium* spp. Fig. 1. The internal organs of charr invaded by larval *Anisakis simplex* and *Diphyllobothrium* spp.

ские беспозвоночные (прежде всего эвфаузииды); вторые промежуточные хозяева — рыбы, высшие ракообразные и головоногие моллюски (прежде всего кальмары) (Moravec, 1994; Пугачев, 2004); человек является случайным резервуарным хозяином (Гаевская, 2005).

Anisakis simplex — нематоды с округлым передним и конически суженым задним концом, головной конец имеет зубовидный отросток, кутикула исчерчена поперечно. Взрослые черви локализуются в кишечнике млекопитающих, длина самцов — 47,0-65,5 мм, самок — 58,0-73,6 мм. Личинки паразитируют в полости тела, на поверхности внутренних органов и гонад, в мускулатуре всех морских и проходных рыб дальневосточных морей (Беспрозванных, Ермоленко, 2005). Длина тела личинок III стадии 36 мм, ширина — 0,6 мм, даже невооруженным глазом у них хорошо заметен желудочек (Беспрозванных, Ермоленко, 2005, Гаевская, 2005).

У человека личинки A. simplex вызывают тяжелое инвазионное заболевание — анизакидоз, которое может иметь летальный исход (Гаевская, 2005). Личинки гельминта проникают в стенку желудка или кишечника человека, где сохраняются некоторое время, могут проникнуть в брюшную полость путем прободения кишечной стенки и привести к перитониту (Гаевская, 2005). Анизакидоз не имеет специфичных симптомов, и его часто путают с другими заболеваниями ЖКТ (Беспрозванных, Ермоленко, 2005). Человек заражается при употреблении в пищу зараженной рыбы. Помимо того, что личинки A. simplex опасны для здоровья человека, они также могут значительно снижать товарную ценность рыбного сырья, т. к. хорошо заметны и могут локализоваться как в полости тела (в том числе на поверхности печени и гонад), так и в мясе рыб.

На Камчатке A. simplex (в том числе, как Anisakis sp. larvae) отмечен у многих видов лососей в различных водоемах (Ахмеров, 1955; Мамаев и др., 1959; Стрелков, 1960; Трофименко, 1962; Коновалов, 1971; Буторина, 1980; Пугачев, 1984; Карманова, 1998; Соколов, 2005; Надеева, Сергеенко, 2007; Горовая, 2008; Бусарова, Федосеева, 2017).

Все виды обследованных нами рыб бассейна оз. Азабачьего были заражены личинками A. simplex (таблица 1). Наибольшая инвазия гельминтом характерна для проходных рыб, которые приобрели его в морских водах. Жилые хищные рыбы (мальма, кунджа и микижа), никогда не покидавшие пресных вод Азабачьей озерно-речной системы, также имели личинок A. simplex. Заражение этих рыб происходит путем реинвазии при питании рыбами, совершившими морскую миграцию. Высокая зараженность хищного гольца A. simplex обусловлена его питанием проходной колюшкой.

Паразиты, снижающие товарное качество рыбного сырья, представлены у обследованных лососевых рыб оз. Азабачьего миксоспоридиями H. zschokkei, нематодами P. oncorhynchi, копеподами рода Salmincola, также рыбы несут следы поражения миногами.

Миксоспоридия H. zschokkei — широко распространенный в водоемах Голарктики пресноводный паразит сиговых, лососевых и хариусовых рыб (Пугачев, 2001). Вызывает болезнь лососевых рыб (на Камчатке распространено название «саранная» или «бугорковая болезнь»), при которой на теле рыб образуются хорошо заметные бугорки. На Камчатке этой болезни в большей степени подвержен кижуч. Цисты со спорами миксоспоридии H. zschokkei локализуются в подкожной межмышечной соединительной ткани, чаще у основания хвостового стебля (рис. 2), реже — у основания плавников, вдоль позвоночника, в мышцах и жабрах рыб. Размеры цист около 3×2 мм, споры округлой или грушевидной формы с двумя крупными каплевидными стрекательными капсулами и длинным хвостовым отростком, длиной 26-40 мкм, шириной 7-10 мкм. Основные хозяева миксоспоридий — кольчатые черви, рыбы — промежуточные хозяева (Okamura et al., 2015).

Миксоспоридия H. zschokkei не опасна для здоровья человека и животных, но может значительно снижать ценность рыбного сырья, так как цисты локализуются на коже и в скелетной мускулатуре и хорошо заметны, а при их разрыве образуются кровоточащие язвы — ворота вторичной инфекции (Определитель.., 1984).

На Камчатке H. zschokkei отмечена у многих видов лососей (Zschokke, Heitz, 1914; Ахмеров, 1955; Коновалов, 1971; Буторина, 1980; Пугачев, 1984; Карманова, 1998; Надеева, Сергеенко, 2007; Горовая, 2008; Бусарова и др., 2015б, 2016б; Бусарова, Есин, 2015).

У исследованных нами рыб оз. Азабачьего этот паразит отмечен только у 10% хищной формы мальмы (таблица 1).

Также у лососевых рыб Камчатки встречается патогенная миксоспоридия M. dermatobius. Это тканевый паразит, цисты со спорами которого локализуются в чешуйных кармашках, чаще у анального плавника, и при высокой инвазии вызывают у рыб ерошение чешуи. Myxobolus dermatobius отмечен у чавычи и кижуча р. Паратунки (Коновалов, 1971; Карманова, 1998), ручьевого гольца бассейна оз. Азабачьего (Буторина, Горовая, 2007), гольца оз. Курсин (Горовая, 2008).

Зрелые черви и личинки нематоды P. oncorhynchi (рис. 3) локализуются в полости тела рыб и могут вызывать у них спаечную болезнь или висцеральное слипание (Nagasawa, 1985). Основные хозяева Р. oncorhynchi — лососевые рыбы (Пугачев, 2004), промежуточные хозяева — циклопы (Platzer, Adams, 1967), паратенические хозяева хищные рыбы (Пугачев, 2004; Moravec, 1994). Человек в жизненном цикле этих нематод не участвует. Рыбы заражаются филонемой при питании планктоном или в результате реинвазии при хищничестве. P. oncorhynchi — пресноводный паразит, способный выживать во время анадромных миграций лососей. Нематоды P. oncorhynchi имеют



Рис. 2. Циста *Henneguya zschokkei* на хвостовом стебле гольца Fig. 2. The cyst *Henneguya zschokkei* on the caudal peduncle of the char

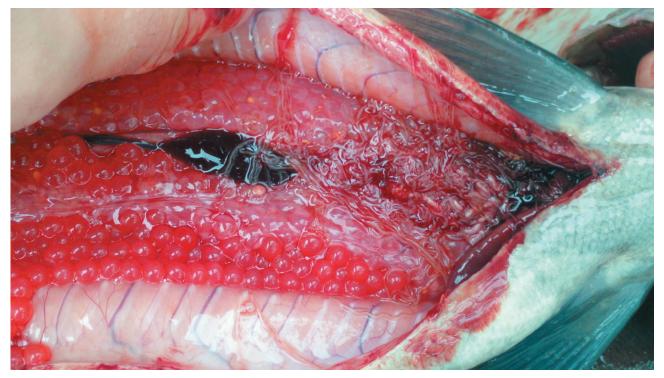


Рис. 3. *Philonema oncorhynchi* в полости тела нерки Fig. 3. *Philonema oncorhynchi* inside the body of sockeye salmon

нитевидное тело блестяще-белого цвета с закругленным передним и заостренным задним концом. Самки значительно крупнее самцов, их длина обычно более 100 мм (максимум — до 360 мм) при ширине 1,3 мм, они живородящие, у половозрелых особей тело почти полностью занято маткой, содержащей личинок. Длина тела самцов до 35 мм, ширина — 0,35 мм (Определитель.., 1987).

Санитарно-эпидемиологического значения *P. oncorhynchi* не имеет, однако весьма неприятный для человека вид полости тела рыбы, пораженной *P. oncorhynchi*, может послужить основанием для отказа от использования рыбы в пищу. Живые зрелые самки нематод длиной более 10 см активно передвигаются в полости тела, на гонадах и внутренних органах. При спаечной болезни внутренние органы рыб покрыты соединительной тканью, срощены, плохо различимы, имеется множество мелких, часто мертвых нематод. На биологические характеристики рыб заражение *P. oncorhynchi* не влияет (Berg et al.,1995).

На Камчатке *Р. oncorhynchi* отмечена у различных лососей во многих водоемах (Ахмеров, 1955; Мамаев и др., 1959; Стрелков, 1960; Спасский

и др., 1961; Трофименко, 1962; Коновалов, 1971; Пугачев, 1984; Буторина, 1980; Буторина, Шедько, 1989; Карманова, 1998; Буторина и др., 2008; Соколов, 2005; Горовая, 2008; Бусарова и др., 2015а, 6, 2016а, 6; Бусарова, Есин, 2015).

В бассейне оз. Азабачьего наиболее сильная инвазия *P. oncorhynchi* отмечена нами у нерки (ЭИ=146 экз.), а также кунджи (ЭИ=42,1 экз.). Нерка содержала зрелых нематод, т. к. развитие *P. oncorhynchi* сопряжено с жизненным циклом рыбхозяев, и их созревание происходит параллельно с созреванием гонад рыб (Platzer, Adams, 1967). У кунджи, напротив, все нематоды были незрелыми, т. к. эти рыбы не были готовы к нересту. Кунджа реинвазируется *P. oncorhynchi* при питании планктоноядной малоротой корюшкой.

Эктопаразитические ракообразные рода Salmincola локализуются у рыб на поверхности тела, у основания плавников (рис. 4), в ротовой и жаберной полостях, вызывают ослизнение, местные воспалительные и некротические изменения, при высоких уровнях инвазии могут послужить причиной снижения товарной ценности рыбного сырья; для здоровья человека они не опасны. Тело



Puc. 4. Salmincola californiensis у основания плавников микижи Fig. 4. Salmincola californiensis at the base of fins of Rainbow trout

копепод рода Salmincola от белого и кремового до оранжевого цвета, длиной до 8,25 мм, шириной до 3,5 мм (Шедько, 2004).

У лососеобразных рыб Камчатки паразитируют пять видов рода Salmincola, каждый из которых имеет характерную локализацию и круг хозяев: S. californiensis (Dana, 1853) паразитирует у тихоокеанских лососей и микижи у основания плавников, в жаберной и ротовой полостях, S. carpionis у гольцов в ротовой полости, S. edwardsii — у гольцов в жаберной полости, S. markewitschi — у кунджи в ротовой полости.

Копеподы рода Salmincola были отмечены у лососевых рыб в различных водоемах Камчатки (Коновалов, 1971; Пугачев, 1984; Буторина, 1980; Шедько, 2004; Соколов, 2005; Буторина и др., 2008; Бусарова и др., 2016а, б).

Различные виды рода Salmincola встречаются у лососей оз. Азабачьего (Шедько, 2004), но лишь S. californiensis локализуются на поверхности тела рыб у основания плавников и видны невооруженным глазом. По нашим данным, этот паразит в значительной степени заражает микижу (ЭИ=7,3 экз.), которая является основным его хозяином в бассейне оз. Азабачьего (Шедько, 2004). Также S. californiensis может встречаться у нерки, кижуча и чавычи (Шедько, 2004).

Камчатская минога L. camtschaticum — специфичный паразит тихоокеанских лососей, которых она использует не столько в качестве источника пищи, сколько в качестве транспортного средства для достижения своих нерестилищ (Шевляков, 2010). Миноги во время прикрепления к рыбе внедряют в нее антикоагуляционный секрет, что приводит к длительной кровоточивости ран на теле, которые могут служить воротами вторичной инфекции, такое травмирование рыб ухудшает их товарное качество (Шевляков, 2010).

Следы от прикрепления миног отмечены у гольцов озер Азабачье и Курсин, горбуши, кеты, кижуча, нерки, чавычи рек Камчатка и Озерная (Горовая, 2008; Шевляков, 2010). Нами в бассейне оз. Азабачьего следы от прикрепления миног были отмечены у 20% хищной мальмы (рис. 5), 10% микижи и одной из пяти нерок.

Согласно нормативным требованиям (МУК 3.2.988-00; СанПиН 3.2.3215-14; TP EAЭС 040/2016), не допускается наличие в рыбе и рыбной продукции живых личинок гельминтов, опасных для здоровья человека. В случае обнаружения хотя бы одной живой личинки гельминта, вся партия рыбы / рыбной продукции до выпуска в обращение должна быть подвергнута обеззараживанию посредствам замораживания до температуры во всех частях продукта не выше минус 20 °C на срок не менее 24 часов или не выше минус 35 °C на срок не менее 15 часов, а также другим методам обеззараживания пищевой рыбной продукции. К этим методам относятся посол (плотность тузлука 1,16 в течение 16 суток при температуре 2-4 °C при достижении



Рис. 5. След на теле гольца от прикрепления миноги Fig. 5. A trace on the body of char from lamprey attached

массовой доли соли в мясе рыбы 8%, либо плотность тузлука 1,18–1,2 в течение 14 суток при температуре 2–4 °С при достижении массовой доли соли в мясе рыбы 10–14%) и тепловая обработка (не менее 20 мин с момента закипания) (СанПиН 3.2.3215-14). В случае с партиями рыб, неблагополучных по зараженности *А. simplex*, рыбу необходимо потрошить вскоре после ее вылова, т. к. гельминты из полости тела мигрируют в мышцы рыб вскоре после их гибели (Гаевская, 2005). Также не допускается реализация пищевой рыбной продукции, употребляемые в пищу части которой поражены видимыми паразитами (ТР ЕАЭС 040/2016).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обнаруженные паразиты рыб *H. zschokkei*, *M. dermatobius*, *Diphyllobothrium* spp., *A. simplex*, *P. oncorhynchi*, *Salmincola* spp., *Lethenteron* spp. встречаются не только у лососей в бассейне оз. Азабачьего, но широко распространены в водоемах Камчатки и других районах Дальнего Востока. При выявлении *A. simplex* как у проходных, так и у резидентных видов и форм рыб требуется предварительное обеззараживание рыбы перед употреблением в пищу человеком или домашними животными. Стоит учитывать, что при употреблении недостаточно промороженной, термически обработанной или просоленной рыбы сохраняется вероятность заражения человека и теплокровных животных гельминтами.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы признательны к. б. н. М.Ю. Ковалеву и В.А. Паренскому (ННЦМБ ДВО РАН) за помощь в проведении полевых работ и д. б. н., проф. Т.Е. Буториной (ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз») и за ценные рекомендации при работе над рукописью.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Ахмеров А.Х. 1955. Паразитофауна рыб р. Камчатки // Изв. ТИНРО. Т. 43. С. 99–137.

Беспрозванных В.В., Ермоленко А.В. 2005. Природноочаговые гельминтозы человека в Приморском крае. Владивосток: Дальнаука. 120 с.

Бугаев В.Ф., Кириченко В.Е. 2008. Нагульно-нерестовые озера азиатской нерки (включая некоторые другие водоемы ареала). Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс. 280 с.

Бусарова О.Ю., Есин Е.В. 2015. Паразитофауна гольцов (Salvelinus, Salmonidae) озерно-речной

системы кальдеры Узон (Камчатка) // Вопр. ихтиологии. Т. 55. № 6. С. 743–746.

Бусарова О.Ю., Торлина А.А., Маркевич Г.Н. 2015а. Паразиты молоди кижуча *Oncorhynchus kisutch* (Walbaum, 1792) реки Кроноцкая (Восточная Камчатка) // Биология моря. Т. 41. № 5. С. 374—376. Бусарова О.Ю., Анисимова Л.А., Маркевич Г.Н. 2015б. Первые сведения о паразитах гольца *Salvelinus malma* озера Крокур (Восточная Камчатка) / Докл. XV Междунар. науч. конф. «Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей». Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс. С. 14—21.

Бусарова О.Ю., Буторина Т.Е., Маркевич Г.Н., Анисимова Л.А. 2016а. Паразитофауна кокани *Oncorhynchus nerka* озера Кроноцкое (Камчатка) // Паразитология. Т. 50. Вып. 3. С. 212–224.

Бусарова О.Ю., Кнудсен Р., Маркевич Г.Н. 2016б. Паразитофауна гольцов (Salvelinus) озера Кроноцкое, Камчатка // Паразитология. Т. 50. Вып. 6. С. 409–425.

Бусарова О.Ю., Федосеева В.В. 2017. О паразитофауне молоди мальмы Salvelinus malma реки Авача на Камчатке / Матер. IV Междунар. науч.-техн. конф. «Научно практические вопросы регулирования рыболовства». Владивосток: Дальрыбвтуз. С. 90–94. Буторина Т.Е. 1980. Экологический анализ паразитофауны гольцов (Salvelinus) реки Камчатки / Популяционная биология и систематика лососевых. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. С. 65–81.

Буторина Т.Е., Куперман Б.И. 1981. Экологический анализ зараженности цестодами рыб пресных вод Камчатки / Биология и систематика гельминтов животных Дальнего Востока. Владивосток. С. 86–100. Буторина Т.Е., Шедько М.Б. 1989. Об использовании паразитов-индикаторов для дифференциации молоди нерки в озере Азабачье (Камчатка) // Паразитология. Т. 23. Вып. 4. С. 302–308.

Буторина Т.Е., Горовая О.Ю. 2007. Паразитофауна ручьевых гольцов (Salvelinus malma) из типового местообитания — реки Пономарка (бассейна озера Азабачье) на Камчатке / Матер. VIII Междунар. науч. конф «Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей». Петропавловск-Камчатский. С. 303–307.

Буторина Т.Е., Шедько М.Б., Горовая О.Ю. 2008. Особенности экологии гольцов рода Salvelinus (Salmonidae) бассейна озера Кроноцкое (Камчатка) по паразитологическим данным // Вопр. ихтиологии. Т. 48. № 5. С. 652–667.

Гаевская А.В. 2005. Анизакидные нематоды и заболевания, вызываемые ими у животных и человека. Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика. 223 с.

Гинецинская Т.А., Добровольский А.А. 1978. Частная паразитология. Паразитические черви, моллюски и членистоногие. М.: Высшая школа. Т. 2. 299 с. Горовая О.Ю. 2008. Экологические особенности гольцов рода Salvelinus (Salmoniformes: Salmonidae) Камчатки: анализ фауны и сообществ паразитов. Автореф. дис. ...канд. биол. наук. Владивосток. 23 c.

Делямуре С.Л., Скрябин А.С., Сердюков А.М. 1985. Основы цестодологии. Т. XI. Дифиллоботрииды ленточные гельминты человека, млекопитающих и птиц. М.: Наука. 199 с.

Карманова И.В. 1998. Паразиты тихоокеанских лососей в эпизоотической обстановке паразитозов в бассейне реки Паратунки (Камчатка). Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Петропавловск-Камчатский. 23 с.

Коновалов С.М. 1971. Дифференциация локальных стад нерки Oncorhynchus nerka (Walbaum). Л.: Наука. 229 с.

Крохин Е.В. 1972. Озеро Азабачье (физико-географический очерк) // Изв. ТИНРО. Владивосток: ТИНРО. Т. 82. С. 3–18.

Мамаев Ю.Л., Парухин А.М., Баева О.М., Ошмарин П.Г. 1959. Гельминтофауна дальневосточных лососей в связи с вопросом о локальных стадах и путях миграций этих рыб. Владивосток: Промоиздат. 74 с.

МУК 3.2.988-00. Методические указания «Профилактика паразитарных болезней: методы санитарно-паразитологической экспертизы рыбы, моллюсков, ракообразных, земноводных, пресмыкающихся и продуктов их переработки». Дата введения 01.01.2001. М. 49 с.

Надеева О.А., Сергеенко Н.В. 2007. Паразиты тихоокеанских лососей, приводящие к ухудшению товарного качества рыбной продукции / Расшир. матер. Междунар. науч.-практ. конф. «Проблемы иммунологии, патологии и охраны здоровья рыб и других гидробионтов». М.: Россельхозакадемия. C. 207-211.

Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. 1984. Т. 1. Паразитические простейшие. Л.: Наука. 428 с.

Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. 1987. Т. 3. Паразитические многоклеточные (Вторая часть). Л.: Наука. 583 с.

Пронина С.В., Пронин Н.М. 1988. Взаимоотношения в системах гельминты-рыбы (на тканевом, органном и организменном уровнях). М.: Наука. 176 c.

Пугачев О.Н. 1984. Паразиты пресноводных рыб Северо-Востока Азии. Л.: Зоологич. ин-т АН СССР.

Пугачев О.Н. 2001. Каталог паразитов пресноводных рыб Северной Азии. Простейшие. СПб.: 30ологич. ин-т РАН. 242 с.

Пугачев О.Н. 2004. Каталог паразитов пресноводных рыб Северной Азии. Нематоды, скребни, пиявки, моллюски, ракообразные, клещи. Тр. Зоологич. ин-та РАН. СПб. Т. 304. 250 с.

СанПиН 3.2.3215-14. Профилактика паразитарных болезней на территории Российской Федерации: Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы (с изменениями на 29.12.2015 г.). Введ. 22.08.2014. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора. 2015. 46 с.

Соколов С.Г. 2005. Обзор паразитов микижи Parasalmo mykiss (Osteichthyes, Salmonidae) полуострова Камчатка // Invertebrate zoology. Т. 2. № 1. C. 35–60.

Спасский А.А., Ройтман В.А., Шагаева В.Г. 1961. К гельминтофауне рыб бассейна р. Плотникова Камчатской области // Тр. ГЕЛАН. С. 270–285.

Стрелков Ю.А. 1960. Эндопаразитические черви морских рыб Восточной Камчатки // Тр. ЗИН. АН CCCP. T. 28. C. 147-196.

Технический регламент Евразийского экономического союза «О безопасности рыбы и рыбной продукции» (ТР ЕАЭС 040/2016). 2016. Введ. 01.09.2017. M.

Трофименко В.Я. 1962. Материалы по гельминтофауне пресноводных и проходных рыб Камчатки / Тр. гельминтол. лаб. АН СССР. Т. 12. С. 232–262. Шевляков В.А. 2010. Травмирование и выедание тихоокеанских лососей реки Камчатка морскими хищниками во время преднерестовых миграций. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток. 24 c.

Шедько М.Б. 1993. Условия нагула молоди Oncorhynchus nerka (Walb.) в озере Азабачьем в свете паразитологических данных / Паразиты и болезни рыб и гидробионтов Ледовитоморской провинции. Тез. докл. IV Симпозиума (1-4 октября 1993 г., Улан-Удэ). Улан-Удэ. Р. 36–37.

Шедько М.Б. 2001. Трематоды отряда Strigeidida в биоценозах бассейна оз. Азабачьего / Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Матер. II Науч. конф. Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс. С. 108–111.

Шедько М.Б. 2004. Фауна паразитических копепод рода Salmincola (Lernaeopodidae) рыб Камчатки // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Матер. V Науч. конф. Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс. С. 128–139.

Berg O.K., Foote C.J., Quinn T.P. 1995. Fish age, nematode (*Philonema oncorhynchi*) infection, and development of sexual dimorphism by the adult male sockeye salmon, *Oncorhynchus nerka*, in Western Alaska // Canadian Journal of Zoology. Vol. 73. No. 11. P. 1999–2004.

Zschokke F., Heitz Fr.A. 1914. Endoparasiten aus Salmoniden von Kamtschatka // Rev.suisse zool. Vol. 22. No. 8. P. 195–256.

Moravec F. 1994. Parasitic nematodes of freshwater fishes of Europe. Praga. 467 p.

Nagasawa K. 1985. Prevalence of visceral adhesions in sockeye salmon, *Oncorhynchus nerka*, in the central North Pacific Ocean // Fish Pathology. Vol. 20. P. 313–321.

Okamura B., Gruhl A., Bartholomew J.L. 2015. Myxozoan evolution, ecology and development. Springer. 441 p.

Platzer E.G., Adams J.R. 1967. The life history of a dracunculoid *Philonema oncorhynchi* in *Oncorhynchus nerka* // Canadian Journal of Zoology. Vol. 45. P. 31–43.

REFERENCES

Akhmerov A. Kh. The parasite fauna of the Kamchatka River. *Izvestiya TINRO*, 1955, vol. 43, pp. 99–137. (In Russian)

Besprozvannykh V.V., Ermolenko A.V. *Prirodno-ochagovye gel'mintozy cheloveka v Primorskom krae* [Natural foci of human helminthiasis in Primorsky Krai]. Vladivostok: Dalnauka, 2005, 120 pp.

Bugaev V.F., Kirichenko V.E. *Nagul'no-nerestovye* ozera aziatskoy nerki (vklyuchaya nekotorye drugie vodoemy areala) [Rearing and Spawning Lakes for Asian Sockeye Salmon Stocks. (including several additional water bodies in range)]. Petropavlovsk-Kamchatsky: Kamchatpress, 2008, 280 p.

Busarova O. Yu., Esin E.V. Parasite fauna of landlocked Dolly Varden (Salvelinus, Salmonidae) from the river–lake system of Uzon caldera (Kamchatka). *Journal of Ichtyology*, 2015, vol. 55, issue 6, pp. 933–936. doi: 10.1134/S0032945215060041

Busarova O.Yu., Torlina A.A. Parasites of the fry of the coho salmon, *Oncorhynchus kisutch* (Walbaum, 1792), from the Kronotskaya River (Eastern Kamchatka). *Russian Journal of Marine Biology*, 2015. Vol. 41, issue 5, pp. 397–400. doi: 10.1134/S1063074015050041 Busarova O.Yu., Anisimova L.A., Markevich G.N. Primary data about parasites of charr *Salvelinus malma* from the Krokur Lake (Eastern Kamchatka). *Doklaly XV mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii*, "*Sokhranenie i bioraznoobrazie Kamchatki i prilegayushchikh morey* [Conservation of biodiversity of Kamchatka and coastal waters Proceedings of XV international scientific conference]. Petropavlovsk-Kamchatsky: Kamchatpress, 2015, pp. 14–21. (In Russian)

Busarova O.Yu., Butorina T.E., Markevich G.N., Anisimova L.A. Parazitofauna of the landlocked sokey salmon (*Oncorhynchus nerka*) of the Lake Kronotskoe (Kamchatka). *Parazitologiya*, 2016, vol. 50, no. 3, pp. 212–224. (In Russian)

Busarova O.Yu., Knudsen R., and Markevich G.N. Parasites fauna of the Lake Kronotskoe charrs (Salvelinus), Kamchatka. *Parazitologiya*, 2016, vol. 50, no. 6, pp. 409–425. (In Russian)

Busarova O. Yu., Fedoseeva V.V. About parasites fauna of the river Avacha juvenile charrs (*Salvelinus malma*), Kamchatka. *Materialy IV mezhdunarodnoy nauchnotekhnicheskoy konferentsi «Nauchno prakticheskie voprosy regulirovaniya rybolovstva»* [Proceeding of IV International scientific technical conference "Scientific and practical issues of fisheries management"]. Vladivostok: Dal'rybvtuz. 2017, pp. 90–94.

Butorina T.E. Ecological analysis of the parasite fauna of char (*Salvelinus*) in the River Kamchatka. *Populyatsionnaya biologiya i sistematika lososevykh* [Population biology and taxonomy of salmonids]. Vladivostok: DVNTs AN SSSR, 1980, pp. 65–81.

Butorina T.E., Kuperman B.I. Ecological analysis of cestode infection in freshwater fish of Kamchatka. *Biologyia l Systematika Gel'mintov Zhivotnykh Dal'nego* Vostoka [Biology and taxonomy of helminth animals of the Far East]. Vladivostok: DVNTs AN SSSR USSR, 1981, pp. 86–100.

Butorina T.F., Shedko M.B. The use of parasites as indicators for differentiation of sockeye salmon fry in Lake Azabache (Kamchatka). *Parazitologiya*, 1989, vol. 23, pp. 302–308.

Butorina T.E., Gorovaya O.Yu. The parasite fauna of brook char (*Salvelinus malma*) from the original location – Ponomarka River in the Azabachye Lake basin.

Materialy VIII mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsi "Sokhranenie i bioraznoobrazie Kamchatki i prilegayushchikh morey" [Conservation of biodiversity of Kamchatka and coastalwaters: Materials of VIII International Scientific Conference]. Petropavlovsk-Kamchatsky: Kamchatpress, 2007, pp. 303–307.

Butorina T.E., Gorovaya O.Yu., Shed'ko M.B. Specific features of ecology of chars of the genus Salvelinus (Salmonidae) from the Basin of Lake Kronotskoe (Kamchatka) according to parasitological data. Journal of Ichthyology, 2008, vol. 48, pp. 622-636.

Gaevskaya A.V. Anizakidnye nematody i zabolevaniya, vyzyvaemye imi u zhivotnykh i cheloveka [Anisakid nematodes and diseases caused by them in animals and man]. Sevastopol: EKOSI-Gidrofizika, 2005, 223 p. Ginetsinskaya T.A., Dobrovol'skiy A.A. Chastnaya parazitologiya. Paraziticheskie chervi, mollyuski i chlenistonogie [Special Parasitology. Parasitic Worms, Molluscs and Arthropods]. Moscow: Vysshaya Schkola Publishers, 1978, vol. 2., 299 p.

Gorovaya O.Yu. Ekologicheskie osobennosti gol'tsov roda Salvelinus (Salmoniformes: Salmonidae) Kamchatki: analiz fauny i soobshchestv parazitov. Avtoreferat discertacii kandidata biologicheskih nauk [Ecological peculiarities of the char salmon of the genus Salvelinus (Salmoniformes: Salmonidae) of Kamchatka: analysis of fauna and parasitic communities. Extended Abstract of Cand. Sci. Dissertation]. Vladivostok, 2008, 23 p.

Delyamure S.L., Skryabin A.S., Serdyukov A.M. Osnovy tsestodologii. Difillobotriidy — lentochnye gel'minty cheloveka, mlekopitayushchikh i ptits [Essentials of Cestodology. Diphyllobothriata — Flatworm parasites of man, mammals and birds]. Moscow: Nauka, 1985, vol. XI, 199 p.

Karmanova I.V. Parazity tikhookeanskikh lososey v epizooticheskoy obstanovke parazitozov v basseyne reki Paratunki (Kamchatka). Avtoreferat discertacii kandidata biologicheskih nauk [Parasites of pacific salmons in epizootic situation of parasitoses in Paratunka River basin (Kamchatka). Extended Abstract of Cand. Sci. Dissertation]. Vladivostok, 1998, 23 p.

Konovalov S.M. Differentsiatsiya lokal'nykh stad nerki Oncorhynchus nerka (Walbaum) [Differentiation of local populations of sockeye salmon Oncorhynchus nerka (Walbaum)]. Leningrad: Nauka, 1971, 229 p. Krokhin Ye.M. Lake Azabachye (a physico-geographical ousline). Izvestiya TINRO, 1972, vol. 82, pp. 3–18. (In Russian)

Mamaev Yu.L., Parukhin A.M., Baeva O.M., Oshmarin P.G. Gel'mintofauna dal'nevostochnykh lososey v svyazi s voprosom o lokal'nykh stadakh i putyakh migratsiy etikh ryb [The helminth fauna of fareastern salmonids in connection with questions of local stocks and routes of migration of these fish]. Vladivostok: Promoizdat, 1959, 74 p.

Prevention of parasitic diseases: methods of sanitaryparasitological examination of fish, shellfish, crustaceans, amphibians, reptiles and products of their processing. Methodical guidance 3.2.988-00. Date of introduction 01.01.2001, 49 p.

Nadeeva O.A., Sergeenko N.V. Parasites of Pacific salmon, causing deterioration in the commercial quality of fish products. Rasshirennye materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Problemy immunologii, patologii i okhrany zdorov'ya ryb i drugikh gidrobiontov» [Extended abstracts of International scientific-practical conference «Issues of fish and the other hydrobionts' immunology, pathology and health care»]. Moscow: Rosselkhozakademy, 2007, pp. 207–211. (In Russian)

Bauer O.N. (Ed.) Opredelitel' parazitov presnovodnyh ryb fauny SSSR. Paraziticheskie prostejshie [Key to Parasites of Freshwater Fishes of USSR. Parasitic Protozoa], Nauka, Leningrad, 1984, vol. 1, 428 p.

Bauer O.N. (Ed) Opredelitel' parazitov presnovodnyh ryb fauny SSSR. Paraziticheskie mnogokletochnye [Keys to the parasites of freshwater fishes of the USSR. Parasitic multicellulars]. Nauka, Leningrad, 1984, vol. 3, P. 2, 583 p.

Pronina S.V., Pronin N.M. Vzaimootnosheniya v sistemakh gel'minty-ryby (na tkanevom, organnom i organizmennom urovnyakh) [Relationships in the Helminthes-Fishes Systems at the Tissue, Organ, and Organism Levels]. Moscow: Nauka, 1988, 176 p.

Pugachev O.N. Parazity presnovodnykh ryb Severo-Vostoka Azii [Parasites of freshwater fishes of North-East Asia]. Leningrad: Nauka, 1984, 156 p.

Pugachev O.N. Katalog parazitov presnovodnykh ryb Severnoy Azii. Prosteyshie [Checklist of the freshwater fish parasites of the Northern Asia. Protozoa]. St. Petersburg, 2001, 242 p.

Pugachev O.N. Katalog parazitov presnovodnykh ryb Severnoy Azii. Nematody, skrebni, piyavki, mollyuski, rakoobraznye, kleshchi [Checklist of the freshwater fish parasites of the Northern Asia. Nematoda, Acanthocephala, Hirudinea, Mollusca, Crustacea, Acari]. St. Petersburg, 2004, 240 p.

Prevention of parasitic diseases in the territory of the Russian Federation: Sanitary-epidemiological rules and regulations (with amendments as of December 29, 2015). *Sanitary rules and regulations* 3.2.3215-14. Date of introduction 08/22/2014. Moscow: Federal Center for Hygiene and Epidemiology of Rospotrebnadzor, 2015, 46 p. (In Russian)

Sokolov S.G. A review of parasites of the mikizha *Parasalmo mykiss* (Osteichthyes, Salmonidae) from Kamchatka peninsula. *Invertebrate zoology*, 2005, vol. 2, no. 1, pp. 35–60. (In Russian)

Spasskiy A.A., Roytman V.A., Shagaeva V.G. On the helminth fauna of fishes from the Plotnikova River basin (Kamchatka). *Proceedings of the USSR Academy of Sciences Laboratory of Helminthology*, 1961, vol. 11, pp. 270–285. (In Russian)

Strelkov Yu. A. Endoparasitic worms of marine fishes of northern Kamchatka. *Trudy Zoologicheskogo instituta, Akademiya nauk SSSR*, 1960, vol. 28, pp. 147–196. (In Russian)

On the Safety of Fish and Fishery Products (TR EESP 040/2016). *Technical regulations of the Eurasian Economic Union*, 2016. (In Russian)

Trofimenko V.Ya. Data on the helminth fauna of freshwater and anadromous fishes from Kamchatka. *Proceedings of the USSR Academy of Sciences Laboratory of Helminthology*, 1962, vol. 12, pp. 232–262. (In Russian)

Shevlyakov V.A. *Travmirovanie i vyedanie tikhookeanskikh lososey reki Kamchatka morskimi khishchnikami vo vremya prednerestovykh migratsiy. Avtoreferat discertacii kandidata biologicheskih nauk* [Enjuring and elimination of Pacific salmon of Kamchatka river by marine predators during pre spawning migrations]. Vladivostok, 2010, 24 p.

Shed'ko M.B. The conditions of the feeding of juvenile sockeye salmon *Oncorhynchus nerka* (Walb.) in the lake Azabachye in view of parasitological data. *Parazity i bolezni ryb i gidrobiontov Ledovitomorskoy provintsii. Tezisy dokladov IV simpoziuma* [Parasites and diseases of fish and hydrobionts of the Arctic Ocean. Abstrats of IV symposium]. Ulan-Ude, 1993, pp. 36–37. (In Russian)

Shed'ko M.B. Trematodes of the order Strigeidida in the biocenose of Azabachje Lake basin (Kamchatka). *Materialy II mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsi* "Sokhranenie i bioraznoobrazie Kamchatki i prilegayushchikh morey" [Conservation of biodiversity of Kamchatka and coastalwaters: Materials of II International Scientific Conference]. Petropavlovsk-Kamchatsky: Kamchatpress, 2001, pp. 108–111.

Shed'ko M.B. Fauna of the parasitic copepods of the genera Salmincola (Lernaeopodidae) of the fishes from Kamchatka. *Materialy V mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii* "Sokhranenie i bioraznoobrazie Kamchatki i prilegayushchikh morey" [Conservation of biodiversity of Kamchatka and coastalwaters: Materials of V International Scientific Conference]. Petropavlovsk-Kamchatsky: Kamchatpress, 2004, pp. 128–139.

Berg O.K., Foote C.J., Quinn T.P. 1995. Fish age, nematode (Philonema oncorhynchi) infection, and development of sexual dimorphism by the adult male sockeye salmon, *Oncorhynchus nerka*, in Western Alaska // Canadian Journal of Zoology. Vol. 73. No. 11. P. 1999–2004.

Zschokke F., Heitz Fr.A. 1914. Endoparasiten aus Salmoniden von Kamtschatka // Rev. suisse zool. Vol. 22. No. 8. P. 195–256.

Knudsen R., Klemetsen A. 1994. Infections of Diphyllobothrium dendriticum, D. ditremum (Cestoda), and Cystidicola farionis (Nematoda) in a north Norwegian population of Arctic charr (*Salvelinus alpinus*) during winter // Canadian Journal of Zoology. Vol. 72. No. 11. P. 1922–1930.

Moravec F. 1994. Parasitic nematodes of freshwater fishes of Europe. Praga. 467 p.

Nagasawa K. 1985. Prevalence of visceral adhesions in sockeye salmon, *Oncorhynchus nerka*, in the central North Pacific Ocean // Fish Pathology. Vol. 20. P. 313–321.

Okamura B., Gruhl A., Bartholomew J.L. 2015. Myxozoan evolution, ecology and development. Springer. 441 p.

Platzer E.G., Adams J.R. 1967. The life history of a dracunculoid Philonema oncorhynchi in *Oncorhynchus nerka* // Canadian Journal of Zoology. Vol. 45. P. 31–43.