УДК 597.541:576. 895.1

В.В. Поспехов*Институт биологических проблем Севера ДВО РАН,
685000, г. Магадан, ул. Портовая, 18**ГЕЛЬМИНТОФАУНА НЕРЕСТОВОЙ ТИХООКЕАНСКОЙ СЕЛЬДИ
CLUPEA PALLASII ТАУЙСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ (ТАУЙСКАЯ ГУБА,
ОХОТСКОЕ МОРЕ)**

Представлены результаты гельминтологического исследования нерестовой тихоокеанской сельди (*Clupea pallasii* Valenciennes in Cuvier et Valenciennes, 1947) тауйской популяции, отловленной на двух нерестилищах (лагунного и открытого типов) — в Ольской лагуне и Амахтонском заливе (Тауйская губа Охотского моря). Выявленная фауна гельминтов сельди включает 17 видов, из которых 6 видов трематод, 5 цестод, 4 нематод и 2 вида скребней. Обнаружены некоторые различия в видовом составе гельминтов и количественных характеристиках зараженности ими сельди на разных нерестилищах. В Ольской лагуне у сельди выявлено 16 видов гельминтов, в том числе 5 видов цестод, а в Амахтонском заливе — 13 видов гельминтов, из которых только 3 вида цестод. У сельди тауйской популяции зарегистрированы нематоды *Hysterothylacium aduncum*, 1, *Ascorophis pacificus* с относительно высокими показателями инвазии (ЭИ = 52,9 %; ИО = 4,16) и трематоды *Bucephaloides* spp., которые не отмечены у сельди охотской и гижигинско-камчатской популяций. Нерестовая сельдь тауйской популяции имеет высокую степень зараженности трематодами *Brachyphallus crenatus* и личинками нематод *Anisakis* spp. (паразит медицинского и ветеринарного значения).

Ключевые слова: *Clupea pallasii*, популяция, нерестилище, гельминтофауна, Тауйская губа, Охотское море.

DOI: 10.26428/1606-9919-2021-201-662-668.

Pospekhov V.V. Helminth fauna of spawning pacific herring *Clupea pallasii* from the Taiu population (Tauiskaya Guba Bay, Okhotsk Sea) // Izv. TINRO. — 2021. — Vol. 201, Iss. 3. — P. 662–668.

Parasites of spawning pacific herring (*Clupea pallasii* Valenciennes in Cuvier et Valenciennes, 1947) from the Taiu population are explored on the samples caught on two spawning grounds located in the Ola lagoon and Amakhton Bay (Tauiskaya Guba Bay, Okhotsk Sea), and 17 species of helminthes are found, including 6 trematodes, 5 cestodes, 4 nematodes, and 2 acanthocephalans. Some differences in species composition of helminthes and their infestation were found between these estuarine and marine spawning grounds. In the Ola lagoon, 16 species of helminthes were identified, including 5 species of cestodes, whereas only 13 species of helminthes, including 3 species of cestodes, were found in the Amakhton Bay. The Taiu population of herring is distinguished from the Okhotsk and Gizhiga-Kamchatka populations by presence of nematodes *Hysterothylacium aduncum*, 1, and *Ascorophis pacificus* with rather high rates of invasion (occurrence = 52.9 %; mean abundance = 4.16) and trematode *Bucephaloides* spp. On the other hand, the herring from the Taiu population has common dangerous

* Поспехов Виталий Виллимович, научный сотрудник, e-mail: vitalijpospehov@gmail.com.

Pospekhov Vitaly V., researcher, Institute of Biological Problems of the North FEB RAS, 18, Portovaya Str., Magadan, 685000, Russia, e-mail: vitalijpospehov@gmail.com.

parasites with other populations in the Okhotsk Sea, as trematode *Brachyphallus crenatus* and nematode *Anisakis* spp. (larvae), with high degree of infestation.

Key words: *Clupea pallasii*, population, spawning ground, helminthes fauna, Tauiskaya Guba Bay, Okhotsk Sea.

Введение

Тихоокеанская сельдь — один из основных объектов среди промысловых рыб дальневосточных морей. В Охотском море обитают две крупные популяции тихоокеанской сельди, составляющие основу промысловых запасов, — охотская и гижигинско-камчатская [Смирнов, 2014]. Некоторые исследователи выделяют сельдь, обитающую в Тауйской губе, как самостоятельную популяцию [Смирнов и др., 2005; Смирнов, Марченко, 2008; Кашенко, 2010; и др.].

Имеется ряд работ, в которых приводятся данные о зараженности паразитами тихоокеанской сельди как охотской и гижигинско-камчатской популяции, так и смешанных стад всех трех популяций [Асеева и др., 2013; Асеева, Смирнов, 2014; Смирнов, 2014; и др.]. Некоторые публикации содержат сводные сведения о паразитофауне нерестовой сельди из различных районов северной части Охотского моря [Асеева, Смирнов, 2013; Смирнов, 2014]. Во всех работах авторы анализируют паразитологические данные с точки зрения популяционной структуры хозяина.

Целью настоящей работы является анализ данных о зараженности гельминтами тихоокеанской сельди тауйской популяции из разных типов нерестилищ, что, возможно, дополнит картину взаимоотношений разных популяций тихоокеанской сельди Охотского моря.

Материалы и методы

Паразитологический материал от нерестовой тихоокеанской сельди собран из нерестилищ двух типов — лагунного и морского, расположенных в Ольской лагуне (май 2006, 2007, 2021 гг.) и Амахтонском заливе (май 2007, 2008, 2020 гг.) Тауйской губы (рис. 1). При установлении типов нерестилищ тауйской сельди нами использована типизация, предложенная В.Г. Прохоровым [1967]: лагунные, береговые закрытые и береговые открытые (морские).

Рис. 1. Карта-схема расположения мест отлова (обозначены черными точками) нерестовой тихоокеанской сельди в Тауйской губе

Fig. 1. Scheme of sampling (black dots) in the Tauiskaya Guba Bay

Всего гельминтологическому вскрытию подвергнуто 96 экз. тауйской сельди: 51 экз. из Ольской лагуны, длина (по Смитту) 25,0–32,0 см; 45 экз. из Амахтонского залива, длина 23,5–31,5 см.

Вылов сельди осуществлялся сетями и ставным неводом. Вскрытия рыб и исследования паразитов проводились общепринятыми в паразитологии и гельминтологии методами [Быховская-Павловская, 1985].

В эколого-фаунистическом анализе использованы традиционные показатели зараженности хозяев паразитами: экстенсивность инвазии (ЭИ, %); интенсивность инвазии (ИИ, экз.) и индекс обилия (ИО).

Названия паразитов, их расположение в таблицах соответствуют таксономическому порядку, принятому нами ранее [Атрашкевич и др., 2005; Поспехов и др., 2014; и др.] на основе известных сводок О.Н. Пугачева [2002, 2003, 2004].

Результаты и их обсуждение

Поскольку всего у тихоокеанской сельди выявлено 23 вида паразитических червей [Паразитические черви..., 1999], в целом гельминтофауну тауйской сельди можно охарактеризовать как обладающую относительно высоким таксономическим разнообразием и насчитывающую 17 видов, из которых 6 видов трематод, 5 цестод, 4 нематод и 2 вида скребней (см. таблицу).

Состав паразитов и параметры инвазии тихоокеанской сельди из разных нерестилищ
Тауйской губы

Species composition of parasites and parameters of their invasion for pacific herring
from spawning grounds in the Tauiskaya Guba Bay

Вид паразита	Ольская лагуна n = 51*			Амахтонский залив n = 45		
	ЭИ	ИИ	ИО	ЭИ	ИИ	ИО
CESTODA						
<i>Nybelinia surmenicola</i> , pl.	2,0	1	0,02	2,2	1	0,02
<i>Pelichnibothrium speciosum</i> , pl.	5,9	1–2	0,08	–	–	–
<i>Scolex pleuronectis</i> , pl.	21,6	1–5	0,51	4,4	1; 2	0,07
<i>Eubothrium</i> spp., juv.	2,0	1	0,02	2,2	1	0,02
<i>Tetraphyllidea</i> gen. sp., pl.	9,8	1–3	0,18	–	–	–
TREMATODA						
<i>Bucephaloides</i> spp., juv.	–	–	–	2,2	15	0,33
<i>Pronoprymna petrowi</i>	2,0	1	0,02	4,4	1; 1	0,04
<i>Derogetes varicus</i>	2,0	1	0,02	8,9	1–1	0,09
<i>Hemiurus levinseni</i>	15,7	1–3	0,24	11,1	1–2	0,13
<i>Brachyphallus crenatus</i>	88,2	1–36	7,98	91,1	1–39	6,58
<i>Lecithaster gibbosus</i>	2,0	1	0,02	–	–	–
NEMATODA						
<i>Contracaecum osculatum</i> , l	21,6	1–13	1,12	6,7	1–4	0,18
<i>Hysterothylacium aduncum</i> , l	3,9	1; 1	0,04	6,7	1–2	0,09
<i>Anisakis</i> spp., l	92,2	1–22	4,59	86,7	1–14	4,0
<i>Ascorophis pacificus</i>	52,9	1–45	4,16	42,2	1–23	1,89
PALAEACANTHOCEPHALA						
<i>Echinorhynchus gadi</i>	17,7	1–2	0,24	15,6	1–2	0,20
<i>Bolbosoma caeniforme</i> , juv.	13,7	1–2	0,24	–	–	–

* Количество исследованных рыб.

Обнаружены некоторые различия в видовом составе гельминтов и количественных характеристиках зараженности ими сельди на разных нерестилищах. В Ольской лагуне у нее выявлено 16 видов гельминтов, в том числе 5 видов цестод, а в Амахтонском заливе — 13 видов гельминтов, из которых только 3 вида цестод. Общими для сельди этих нерестилищ являются 12 видов (см. таблицу, рис. 2). Показатели зараженности (ЭИ; ИО) нематодами *Contracaecum osculatum*, l, *Anisakis* spp., l и *Ascorophis pacificus* сельди ольского нерестилища оказались выше, чем амахтонского (см. таблицу).

Рис. 2. Распределение паразитов у тихоокеанской сельди из разных нерестилищ Тауйской губы

Fig. 2. Distribution of parasites in body of pacific herring sampled from different spawning grounds in the Tauiskaya Guba Bay

Имеются сведения о паразитофауне тихоокеанской сельди в северной части Охотского моря, собранной на нерестилищах в районе поселков Охотск и Эвенск, на нерестилище в Тауйской губе [Асеева, Смирнов, 2013; Смирнов, 2014]. У этой сельди обнаружено всего 10 видов гельминтов, среди которых доминировали трематоды и скребни, в том числе *Corynosoma strumosum*, которые не зарегистрированы нами у тауйской сельди. Последнюю же инвазируют цестоды *Nybelinia surmenicola*, pl., *Pelichnibothrium speciosum*, pl., *Scolex pleuronectis*, pl., трематоды *Bucephaloides* spp., juv., *Lecithaster gibbosus*, нематоды *Hysterothylacium aduncum*, l, *A. pacificus* и скребни *Bolbosoma caenoforme*, juv., не выявленные Н.Л. Асеевой и А.А. Смирновым [2013] у нерестовой сельди. В количественном отношении больше всего встречались нематоды *Anisakis* spp. и трематоды *Brachyphallus crenatus*, что соответствует и нашим данным. В то же время показатели зараженности этими гельминтами тауйской сельди существенно выше тех, что приводятся для нерестовой сельди всей северной части Охотского моря (соответственно *Anisakis* spp. — ЭИ = 89,6 %; ИИ = 4,32 и ЭИ = 71,0 %; ИИ = 3,56, *B. crenatus* — ЭИ = 89,7 %; ИИ = 7,32 и ЭИ = 62,0 %; ИИ = 5,74).

Н.Л. Асеева, А.А. Смирнов [2013] и А.А. Смирнов [2014] в своих работах приводят сводные данные по паразитофауне нерестовой сельди, не анализируя ее зараженность из различных участков побережья. Имеется только указание о минимальной зараженности тауйской сельди анизакисами — 40 %, затем идет гижигинская — 66 % и наибольшая зараженность зарегистрирована у охотской — 76 %. Н.Л. Асеева с соавторами [2013] также указывают на более высокую зараженность этими нематодами сельди охотской популяции, чем гижигинско-камчатской. Однако, по нашим данным, инвазированность нерестовой сельди тауйской популяции личинками *Anisakis* spp. выше (89,6 %), чем других.

Результаты наших исследований также показали, что тауйская сельдь инвазирована большим количеством видов гельминтов (17), чем нагульная сельдь охотской и гижигинско-камчатской популяций (соответственно 13 и 7 видов) [Асеева и др., 2013]. Кроме того, у нее обнаружены нематоды *H. aduncum*, l, *A. pacificus*, последние с довольно высокими показателями инвазии (ЭИ = 52,9 %; ИО = 4,16), и трематоды *Bucephaloides* spp., которые не отмечены у охотской и гижигинско-камчатской сельди.

Заключение

Исследование гельминтофауны нерестовой сельди из различных типов нерестилищ Тауйской губы выявило, что инвазированность сельди из нерестилища лагунного типа (Ольская лагуна) как по количеству видов паразитов, так и по показателям зараженности превосходит таковую из морского нерестилища (Амахтонский залив).

По мнению Т.Ф. Качиной [1986], а также Н.Л. Асеевой и А.А. Смирнова [2014], малое количество видов паразитов, обнаруженных у нагульной сельди зимой, и низкие показатели зараженности ими могут быть следствием неравномерного и слабоинтенсивного питания в этот период по сравнению с весенне-летним. Однако мы предполагаем, что это связано главным образом с тем, что сельдь, уходя из прибрежных вод к местам нагула, освобождается от части гельминтов, в основном кишечных, а беспозвоночные, как объекты питания, в открытом море меньше заражены личиночными формами паразитов. Известно, что литораль и сублитораль морей, как правило, являются «зонами заражения» морских и проходных рыб большинством видов гельминтов эстуарного и морского происхождения [Мамаев, Ошмарин, 1963]. Естественно, здесь же имеются наиболее благоприятные условия для развития паразитов в промежуточных и окончательных хозяевах, чему в полной мере соответствует прибрежная зона Тауйской губы и, в частности, Ольская лагуна.

Таким образом, чтобы получить более достоверные результаты для разделения популяций тихоокеанской сельди на основе паразитологических данных, необходимо детальное изучение паразитофауны нерестовой сельди из разных типов нерестилищ и районов побережья Охотского моря.

Благодарности

Выражаю признательность старшим специалистам Магаданского филиала ВНИРО (МагаданНИРО) Е.В. Кашенко и В.А. Грушенцу за помощь в сборе ихтиологического материала.

Финансирование работы

На заключительном этапе исследования проведены в ходе выполнения государственного задания по теме «Таксономическое, морфологическое и экологическое разнообразие гельминтов позвоночных животных Северной Азии» № AAA-A17-117012710031-6.

Соблюдение этических стандартов

Все применимые международные, национальные и/или институциональные принципы использования животных были соблюдены.

Библиографические ссылки на все использованные в обзоре данные других авторов оформлены в соответствии с ГОСТом.

Список литературы

- Асеева Н.Л., Мотора З.И., Лобода С.В. Паразитофауна тихоокеанской сельди северной части Охотского моря // Вопр. рыб-ва. — 2013. — Т. 14. — № 1(53). — С. 130–136.
- Асеева Н.Л., Смирнов А.А. Зараженность тихоокеанской сельди (*Clupea pallasii*) северной части Охотского моря в зимний период // Ихтиология. Экология : Науч. тр. Дальрыбвтуза. — 2014. — Т. 33. — С. 3–7.
- Асеева Н.Л., Смирнов А.А. Паразитофауна тихоокеанских сельдей, обитающих в северной части Охотского моря // Чтения памяти академика К.В. Симакова : мат-лы Всерос. науч. конф. — Магадан : СВНЦ ДВО РАН, 2013. — С. 116–118.
- Атрашкевич Г.И., Орловская О.М., Регель К.В. и др. Паразитические черви животных Тауйской губы // Биологическое разнообразие Тауйской губы Охотского моря. — Владивосток : Дальнаука, 2005. — С. 175–251.

Быховская-Павловская И.Е. Паразиты рыб: руководство по изучению. — Л. : Наука, 1985. — 123 с.

Качина Т.Ф. Тихоокеанская сельдь // Биологические ресурсы Тихого океана. — М. : Наука, 1986. — С. 146–156.

Кашенко Е.В. Анализ и перспективы промысла нерестовой сельди Тауйской губы в весенний период // Идеи, гипотезы, поиск... : сб. ст. по материалам XVII науч. конф. аспирантов, соискателей и молодых исследователей СВГУ, Магадан. — Магадан : СВГУ, 2010. — Вып. 17. — С. 108–111.

Мамаев Ю.Л., Ошмарин П.Г. Особенности распространения некоторых гельминтов дальневосточных лососевых рыб // Паразитические черви животных Приморья и Тихого океана. — М. : АН СССР, 1963. — С. 114–127.

Паразитические черви рыб дальневосточных морей и сопредельных акваторий Тихого океана / под ред. С.Е. Позднякова. — Владивосток : ТИНРО-центр, 1999. — 123 с.

Поспехов В.В., Аtrashкевич Г.И., Орловская О.М. Паразитические черви проходных лососевых рыб Северного Охотоморья : моногр. — Магадан : Кордис, 2014. — 128 с.

Прохоров В.Г. О типах нерестилищ тихоокеанской сельди // Изв. ТИНРО. — 1967. — Т. 61. — С. 328–330.

Пугачев О.Н. Каталог паразитов пресноводных рыб Северной Азии. Книдарии, моногенеи, цестоды : Тр. ЗИН РАН. — 2002. — Т. 297. — 248 с.

Пугачев О.Н. Каталог паразитов пресноводных рыб Северной Азии. Трематоды : Тр. ЗИН РАН. — 2003. — Т. 298. — 224 с.

Пугачев О.Н. Нематоды, скребни, пиявки, моллюски, ракообразные, клещи : Каталог паразитов пресноводных рыб Северной Азии : Тр. ЗИН РАН. — 2004. — Т. 304. — 250 с.

Смирнов А.А. Биология, распределение и состояние запасов гижигинско-камчатской сельди : моногр. — Магадан : СВГУ, 2014. — 170 с.

Смирнов А.А., Марченко С.Л. О смешиваемости североохотоморских сельдей в нагульный период в северной части Охотского моря // Современное состояние водных биоресурсов : мат-лы науч. конф., посвящ. 70-летию С.М. Коновалова. — Владивосток : ТИНРО-центр, 2008. — С. 259–261.

Смирнов А.А., Марченко С.Л., Кашенко Е.В. Оценка популяционного статуса сельди Тауйской губы Охотского моря по результатам морфометрического анализа 2001–2002 гг. // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей : мат-лы 6-й науч. конф. — Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс, 2005. — С. 253–255.

References

Aseeva, N.L., Motora, Z.I., and Loboda, S.V., Parasitic fauna of Pacific herring in the northern Okhotsk Sea, *Vopr. Rybolov.*, 2013, vol. 14, no. 1(53), pp. 130–136.

Aseeva, N.L. and Smirnov, A.A., Parasitic fauna of Pacific herring in the northern Okhotsk Sea in winter, *Nauchn. Tr. Dal'rybvtuza*, 2014, vol. 33, pp. 3–7.

Aseeva, N.L. and Smirnov, A.A., Parasite fauna of Pacific herring inhabiting the northern part of the Sea of Okhotsk, in *Chteniya pamyati akademika K.V. Simakova: Mater. Vseros. nauch. konf.* (Conference Dedicated to the Memory of Academician K.V. Simakov: Conf. Proc.), Magadan: SVNTS DVO RAN, 2013, pp. 116–118.

Atrashkevich, G.I., Orlovskaya, O.M., Regel, K.V., Mikhailova, E.I., and Pospekhov, V.V., Parasitic worms from the animals of the Tauysk Bay coast, in *Biologicheskoye raznoobrazie Tauyskoy guby Okhotskogo morya* (Biological diversity of the Taiu Bay of the Sea of Okhotsk), Vladivostok: Dal'nauka, 2005, pp. 175–251.

Bykhovskaya-Pavlovskaya, I.E., *Parazity ryb: rukovodstvo po izucheniyu* (Fish Parasites: A Study Guide), Leningrad: Nauka, 1985.

Kachina, T.F., Pacific herring, in *Biologicheskoye resursy Tikhogo okeana* (Biological Resources of the Pacific Ocean), Moscow: Nauka, 1986, pp. 146–156.

Kashchenko, E.V., Analysis and prospects of the spawning herring fishery in the Tauyskaya Bay in the spring, in *Idei, gipotezy, poisk... : sb. st. po materialam XVII nauch. konf. aspirantov, soiskateley i molodykh issledovateley SVGU, Magadan* (Ideas, hypotheses, search...: a collection of articles based on the materials of the XVII sci. conf. graduate students, applicants and young researchers of the SVGU, Magadan), Magadan: SVGU, 2010, no. 17, pp. 108–111.

Mamaev, Yu.L. and Oshmarin, P.G., Distribution features of some helminths of Far Eastern salmonids, in *Paraziticheskiye chervi zhivotnykh Primor'ya i Tikhogo okeana* (Parasitic worms of animals of Primorye and the Pacific Ocean), Moscow: Akad. Nauk SSSR, 1963, pp. 114–127.

Paraziticheskiye chervi ryb dal'nevostochnykh morei i sopredel'nykh akvatorii Tikhogo okeana (Parasitic Worms in Fish from the Far East Seas and Adjacent Waters of the Pacific Ocean), Pozdnyakov, S.E., ed., Vladivostok: TINRO-Tsentr, 1999.

Pospekhov, V.V., Atrashkevich, G.I., and Orlovskaya, O.M., *Paraziticheskiye chervi prokhodnykh lososevykh ryb Severnogo Okhotomor'ya* (Parasitic worms of migratory salmon fish of the North Okhotsk Sea), Magadan: Kordis, 2014.

Prokhorov V.G. On the types of spawning grounds for Pacific herring, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 1967, vol. 61, pp. 328–330.

Pugachev, O.N., Catalog of parasites of freshwater fishes in North Asia: Knidarians, monogeneans, and cestodes, *Tr. Zool. Inst., Ross. Akad. Nauk*, 2002, vol. 297.

Pugachev, O.N., Catalog of parasites of freshwater fishes in North Asia: Trematodes, *Tr. Zool. Inst., Ross. Akad. Nauk*, 2003, vol. 298.

Pugachev, O.N., Nematoda, acanthocephala, hirudinea, mollusca, crustacea, acari: Checklist of the freshwater fish parasites of the Northern Asia, *Tr. Zool. Inst. Ross. Akad. Nauk*, 2004, vol. 304.

Smirnov, A.A., *Biologiya, raspredeleniye i sostoyaniye zapasov gizhiginsko-kamchatskoy sel'di* (Biology, distribution and state of stocks of the Gizhiginsko-Kamchatka herring), Magadan: SVGU, 2014.

Smirnov, A.A. and Marchenko, S.L., Miscibility of North Sea of Okhotsk herrings during the feeding period in the northern part of the Sea of Okhotsk, in *Mater. nauchn. konf., posvyashch. 70-letiyu S.M. Konovalova "Sovremennoe sostoyanie vodnykh bioresursov"* (Proc. Sci. Conf. 70th anniversary of S.M. Konovalova "Current state of aquatic biological resources"), Vladivostok: TINRO-Tsentr, 2008, pp. 259–261.

Smirnov, A.A., Marchenko, S.L., and Kaschenko, E.V., Estimation of population status of herring Tai Bay of Sea of Okhotsk by results of the morfometrical analysis 2001 and 2002, in *Mater. 6-y nauchn. konf. "Sokhraneniye bioraznoobraziya Kamchatki i prilegayushchikh morei"* (Proc. 6th Sci. Conf. "Conservation of Biodiversity of Kamchatka and the Adjacent Seas"), Petropavlovsk-Kamchatsky: Kamchatpress, 2005, pp. 253–255.

Поступила в редакцию 28.07.2021 г.

После доработки 9.08.2021 г.

Принята к публикации 16.08.2021 г.