

БОЛЕЗНИ ВОДНЫХ ГИДРОБИОНТОВ

УДК 597-169 (265.5)

**ПАЗАРИТОФАУНА ТИХООКЕАНСКОЙ СЕЛЬДИ
СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ОХОТСКОГО МОРЯ**

© 2013 г. Н.Л. Асеева, З.И. Могора, С.В. Лобода

Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр,
г. Владивосток, 690091

Статья поступила в редакцию 15.02.2010 г.

Окончательный вариант получен 05.02.2013 г.

По материалам, собранным в северной части Охотского моря в 2002-2008 гг., исследована паразитофауна тихоокеанской сельди, обнаружено 18 видов паразитов. Выявлены различия в показателях зараженности между северо-западной и северо-восточной частями моря, что подтверждает представления о существовании на севере Охотского моря двух популяций тихоокеанской сельди. Выявлены места с наиболее высокой зараженностью сельди, в т.ч. опасными для здоровья человека личинками *Anisakis simplex* L.

Ключевые слова: паразитофауна, личинки, тихоокеанская сельдь, зараженность, экосистема.

Заражение паразитами относится к числу важнейших факторов, определяющих биологическое состояние популяций рыб и возможности их эксплуатации человеком. У массового промыслового вида – тихоокеанской сельди (*Clupea pallasii*) в пределах ареала зарегистрировано 27 видов паразитов. Наиболее подробно исследована паразитофауна сельди в северо-западной части Тихого океана по данным ряда авторов (Жуков, 1960; Стрелков, 1960; Пушникова, Пушников 1981; Коротяева, 1981; Коваленко, 1987; Соловьева, 1994; Асеева, 2000, 2001; Рыбникова, Пушникова, 2007). Некоторые виды паразитов, например, личинки нематод семейства Anisakidae, локализующиеся в органах и тканях сельди, опасны для своего хозяина (Вялова, 2003; Беспрозванных, Ермоленко, 2005), а также для человека.

По данным Т. Ошима (Oshima, 1972) известно, что первыми промежуточными хозяевами нематод семейства Anisakidae являются придонные беспозвоночные, но для этого необходим анализ для выявления возможных путей реализации жизненных циклов гельминтов. Вместе с тем пищевые связи тихоокеанской сельди в Охотском море изучены довольно подробно (Чучукало и др., 1996; Кузнецова 1997, 2004; Мельников, 2002; Мельников, Кузнецова, 2002; Чучукало 2006), это может служить основой для детальных трофо-паразитарных исследований. В данной работе исследована географическая изменчивость показателей зараженности сельди северной части Охотского моря, возможно полученные данные могут быть использованы для анализа популяционной структуры хозяина.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА

Материалом для работы послужили сборы паразитов тихоокеанской сельди из северной части Охотского моря (рис. 1), полученные в осенне-зимний период (с октября по январь) 2002, 2003, 2004 и 2008 гг. На НИС «Профессор Кагановский». Всего проанализировано 648 экз. сельди, из них 442 экз. методом неполных вскрытий (обследовалась полость тела и мускулатура) и 206 экз. методом полных вскрытий (табл. 1).

Рыба в пробах представлена в основном перестовыми и посленерестовыми особями длиной 6-32 см, (при средних размерах 20,3 см, средняя масса 149,9 г, с небольшим преобладанием самцов. Длина самок превышала длину самцов, самки 16-33,5 см, самцы 11,5-30 см, среднее самки 24,2 см, самцы 23,0 см).

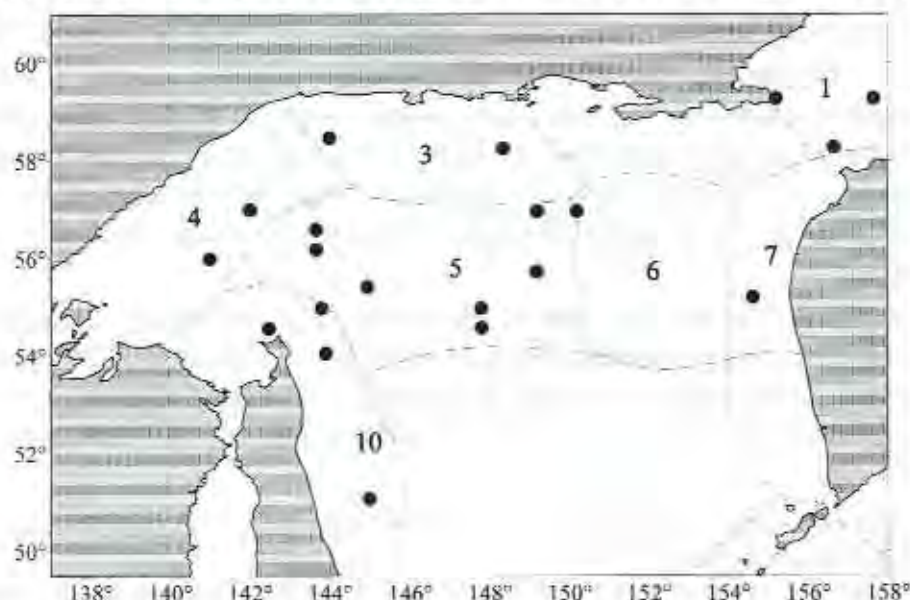


Рис. 1. Места сбора паразитологических проб (обозначены точками). Нанесены границы биостатистических районов: по данным И. Волвенко (по Волвенко, 2003): 1 – залив Шелихова; 3 – Охотско-Лисянский; 4 – Аяно-Шантарский; 5 – Ионо-Кашеваровский; 6 – впадина ТИНРО; 7 – Северозападнокамчатский; 10 – Восточносахалинский шельф.

Fig. 1. Scheme of the samples collecting (points). Margins of sub-regions are drawn after Volvenko (2003). Sub-regions: 1 – Shelikov Bay; 3 – Okhotsk-Lisyansky; 4 – Ayan-Shantar; 5 – Iona-Kashevarov; 6 – TINRO trough; 7 – North-West Kamchatka; 10 – East Sakhalin shelf.

Таблица 1. Объем материала собранного в северной части Охотского моря в различные годы.

Table 1. The volume of the material carried out in the Northern part of the Okhotsk Sea in the different years.

Период исследований Годы и месяцы	Количество вскрытых рыб		
	Полных	Неполных	Всего
2002, ноябрь-декабрь	30	70	100
2003, январь	35	150	185
2004, сентябрь-ноябрь	71	162	233
2008, ноябрь-декабрь	70	80	130
Всего	206	442	648

Сбор, фиксация, обработка материалов проведена по общепринятым в отечественной гельминтологии методикам, разработанным рядом авторов (Донец, Шульман, 1973; Быховская-Павловская, 1985). Определение паразитов проводилось сотрудниками ФГУП «ТИНРО-Центра»: цестоды – С.В. Михайловым, трематоды – Л.С. Швецовою и сотрудниками Биолого-почвенного института ДВО РАН: М.Б. Шедько и В.В. Беспрозванных. Остальные классы паразитов определялись авторами.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Из 27 видов паразитов тихоокеанской сельди простейшие составляют 4 вида (3 вида миксоспоридий и 1 вид кокцидий), а остальные относятся к гельминтам: 9 видов трематод, 5 – цестод, 4 – нематод, 3 – скребней и 2 вида моногеней.

В ходе данного исследования выявлено 18 видов паразитов сельди, относящихся к 4 отрядам, 4 семействам и 8 родам (табл. 2).

Большое количество новых для этого района видов обусловлено тем, что паразитофауна рыб Охотского моря до сих пор малоизучена. Общая зараженность рыб, подвергнутых полному паразитологическому вскрытию, составила 83,4%, в т.ч. у 3,6% особей мускулатура была заражена личинками *Anisakis simplex*.

Большинство видов найденных гельминтов отличаются сложным циклом развития с несколькими промежуточными хозяевами, примерно половина из них обнаружена на личиночных стадиях развития. По количественным показателям инвазии преобладают трематоды рода *Brachyphallus* и личинки нематод рода *Anisakis* (табл. 2).

Таблица 2. Зараженность паразитами (%) тихоокеанской сельди, по статистическим районам в северо-западной части Охотского моря.

Table 2. Infections the parasites (%) abundance of pacific herring according to the biostatistical areas in the North-Western part of the Okhotsk Sea.

Виды паразитов	районы						
	1	3	4	5	6	7	10
	Количество исследованных рыб						
	185	53	64	163	70	25	88
	Длина рыб (минимум-максимум), в см						
	14-31	14-26	20-29	14-31	23-32	28-32	19-28
Coccidia	4,2	-	-	-	-	-	-
<i>Eimeria clupearum</i>							
Myxozoa	3,2	-	-	5,7	-	-	8,3
<i>Ortholinea orientalis</i>							
<i>Ceratomyxa orientalis</i>	6,5	-	-	-	-	-	2,5
Trematoda	78,0	43,3	46,7	34,0	8,4	53,0	43,0
<i>Brachyphallus crenatus</i>							
<i>Hemiurus levinsoni</i>	-	-	13,5	-	-	-	-
<i>Lecithaster gibbosus</i>	-	-	6,7	-	-	-	4,2
<i>Bucciger petrowi</i>	2,1	-	-	-	-	-	-
Cestoda	4,2	-	-	-	1,8	-	-
<i>Eubothrium</i> sp.							
<i>Tetraphyllidea</i> sp.	-	16,7	-	-	-	-	-
Acanthocephala	-	3,3	20,0	2,9	-	-	-
<i>Echinorhynchus colti</i>							
<i>E. gadi</i>	-	-	20,0	2,8	-	-	-
<i>E. lottelae</i>	-	-	13,3	-	-	-	-
<i>E. yamagutii</i>	-	-	-	2,9	-	-	-
<i>Bolbosoma caenoforme</i> l.	-	-	-	-	-	-	2,5
<i>Bolbosoma</i> sp. l.	-	-	-	-	4,2	-	-
<i>Corynosoma sirumosum</i> l.	-	13,3	3,5	-	-	-	-
Nematoda	3,3	19,0	21,8	18,1	14,6	6,3	62,0
<i>Anisakis simplex</i> l.							
<i>Contracaecum osculatum</i> l.	-	6,7	20,0	-	-	-	-

Примечание: номера районов – как на рис. 1.

Note: numbers of the sub-regions as at Fig. 1.

Обращает на себя внимание, хорошо выраженное различие показателей зараженности между разными популяциями сельди. В северной части Охотского моря обитают две основные популяции тихоокеанской сельди: охотская (в весенний период встречается в основном в пределах биостатистических районов 3, 4, 5, 10) и гижигинско-камчатская (в районах 1, 7), различающиеся не только районами обитания, но и некоторыми биологическими характеристиками рыб – данные авторов (Лобода, Мельников, 2004). У сельди охотской популяции обнаружено 14 видов паразитов, а у сельди гижигинско-камчатской популяции – 10 видов; общими для обеих популяций являются 5 видов (табл. 3). Сельдь охотской популяции сильно заражена личинками нематод *Anisakis simplex*, в то время как гижигинско-камчатская сельдь заражена нематодами значительно меньше. Поскольку присутствие личинок паразитов у рыб определяется трофическими связями, обратим внимание на питание сельди. В Охотском море основу рациона сельди, независимо от возраста, составляют эвфаузииды и копеподы – данные авторов (Кузнецова, 1997, 2007; Горбатенко и др., 2004). При этом некоторые виды эвфаузиид являются промежуточными хозяевами нематод. Дефинитивными хозяевами наиболее опасного паразита, *A. simplex* являются морские млекопитающие – тюлени, полосатые киты, кашалоты, дельфины.

Таблица 3. Показатели зараженности (%) разных популяций тихоокеанской сельди в северной части Охотского моря.

Table 3. The parameters (%) of the invasion of different populations of pacific herring in the northern part of the Okhotsk Sea.

Виды паразитов	Популяция сельди			
	Охотская		Гижигинско-камчатская	
	Экстенсивность	Интенсивность	Экстенсивность	Интенсивность
Coccidia	-	-	4,2	-
<i>Eimeria clupearum</i>				
Myxozoa	5,7	-	-	-
<i>Ortholinea orientalis</i>				
<i>Ceratomyxa orientalis</i>	-	-	8,5	-
Trematoda	33,9	1-37	55,3	1-72
<i>Brachyphallus crenatus</i>				
<i>Hemiurus levinseni</i>	1,3	1	-	-
<i>Lecithaster gibbosus</i>	1,3	1-4	-	-
<i>Bacciger petrowi</i>	-	-	2,1	1
Cestoda	1,6	1	4,2	1
<i>Eubolhrum sp.</i>				
<i>Tetraphyllidea sp.</i>	-	-	2,1	1
Acanthocephala	3,1	1	-	-
<i>Echinorhynchus cotti</i>				
<i>E. gadi</i>	2,5	1	2,1	1
<i>E. lottelae</i>	13,3	1-2	-	-
<i>E. yamagutii</i>	0,6	1	-	-
<i>Bolbosoma caeniforme</i> l.	0,6	1	-	-
<i>Bolbosoma sp. l.</i>	0,6	1	2,1	1
<i>Corynosoma strumosum</i> l.	2,5	1	-	-
Nematoda	15,8	1-53	3,3	1-14
<i>Anisakis simplex</i> l.				
<i>Contracaecum osculatum</i> l.	3,1	1-2	-	-
Количество исследованных особей	438		210	

Очевидно, высокая степень инвазии личинками анизакисов сельди именно охотской популяции, и, прежде всего у побережья Сахалина, где обитают многочисленные популяции морских млекопитающих (сивучей, тюленей и полосатых китов), обусловлена сохранением в этой части Охотского моря полной пищевой цепи, необходимой для реализации жизненного цикла нематод. Заметим, что в последние годы у северо-восточного Сахалина существенно возросла численность популяции китов (Владимиров и др., 2006), а у юго-восточной части острова ежегодно образуются лежбища котиков на о. Тюлений и сивучей на п-ове Анива численностью в тысячи голов (Бурканов и др., 2008).

Высокая биомасса эвфаузиид в зал. Шелихова по данным К.М. Горбатенко и соавторов (Горбатенко и др., 2004), по-видимому, способствует заражению сельди гижигинско-камчатской популяции сельди трематодами *B. corenatus*. Вместе с тем, из-за малочисленности морских млекопитающих зараженность гижигинско-камчатской сельди нематодами в этом районе невелика.

Скребли отмечены среди паразитов сельди преимущественно в Охото-Лисянском районе и на восточносахалинском шельфе, что, вероятно, связано с преобладанием в этой части моря крупноразмерной сельди. Следует отметить, что с возрастом зараженность сельди паразитами вообще увеличивается, как впервые отмечено Реймером и Йессеном для сельди Северного моря (Reimer, Jessen, 1972), что может быть связано, как с расширением спектра питания, так и с накоплением некоторых паразитов в теле рыб, как резервуарного хозяина этих паразитов. В Охотском море такая зависимость от возраста отчетливо проявляется также в зараженности нематодами сельди зал. Шелихова, где личинки нематод не встречались у особей рыб длиной менее 18 см.

Мы полагаем, что в данном случае эта зависимость обусловлена расширением спектра питания сельди с возрастом, т.к. в Ионо-Кашеваровском районе, где эвфаузииды составляют более значительную часть рациона сельди, в т.ч. ее молоди (Горбатенко и др., 2004) анизакисом заражены даже особи длиной 16-17 см.

В динамике зараженности сельди паразитами отражается межгодовая изменчивость обилия некоторых массовых видов и групп зоопланктона. Так, на различия в зараженности сельди двух разных популяций, вероятно, повлияла и наблюдаемая в последние годы (2000-2005 гг.) тенденция к росту обилия крупного зоопланктона в Аяно-Шантарском и Охотско-Лисянском районах, где произошло увеличение крупного зоопланктона, при том, что в зал. Шелихова и Северозападнокамчатском районах биомасса зоопланктона, в частности амфипод, наоборот, снизилась (Горбатенко и др., 2004).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1) У тихоокеанской сельди северной части Охотского моря обнаружено 18 видов паразитов, среди которых по количественным показателям доминируют нематоды, трематоды.

2) Самая высокая зараженность сельди отмечена на восточносахалинском шельфе, а самая низкая — у северо-западной Камчатки; заражение опасным для здоровья человека паразитом — *A. simplex* наиболее велико у нерестовой сельди Охотско-Лисянского, Аяно-Шантарского и Восточносахалинского районов Охотского моря.

3) Выявленные различия в составе паразитов и показателях зараженности между северо-западной и северо-восточной частями Охотского моря соответствуют представлениям о популяционной структуре тихоокеанской сельди, полученным на основе морфо-биологических различий.

4) Интенсивность и экстенсивность заражения охотоморской сельди различными видами паразитов в значительной степени определяется численностью популяций промежуточных и окончательных хозяев этих видов паразитов в том или ином районе обитания сельди.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Асеева Н.Л.* Микоспоридии анадромных и морских прибрежных рыб северо-западной части Японского моря // Изв. ТИНРО. 2000. Т. 125. С. 329-336.
- Асеева Н.Л.* Микоспоридии рыб северо-западной части Японского моря // Вопр. рыболовства. 2001. Т. 1. № 2-3. С. 51-52.
- Беспрозванных В.В., Ермоленко А.В.* Природноочаговые гельминтозы человека в Приморском крае. Владивосток: Дальнаука, 2005. 120 с.
- Быховская-Павловская И.Е.* Паразиты рыб. Руководство по изучению. Л.: Наука, 1985. 121 с.
- Бурканов В.Н., Алтухов А.В., Андрус Р. и др.* Краткие результаты учетов сивуча (*Eumetopias jubatus*) в водах России в 2006-2007 гг. Сб. Морские млекопитающие Голарктики. Одесса: Астропринт, 2008. С 116-122.
- Владимиров А.В., Владимиров В.А., Стародымов С.П. и др.* Распределение и численность серых китов охото-корейской популяции в прибрежных водах северо-восточного Сахалина в 2005 г. Сб. Морские млекопитающие Голарктики. Санкт-Петербург: СПбГУ, 2006. С 135-140.
- Волвенко И.В.* Морфометрические характеристики стандартных биостатических районов для биоценологических исследований рыболовной зоны России // Изв. ТИНРО. 2003. Т. 132. С. 27-42.
- Вялова Г.П.* Паразиты кеты (*O. keta*) и горбуши (*O. gorbuscha*) Сахалина. Южно-Сахалинск: СахНИРО, 2003. 192 с.
- Горбатенко К.М., Лаженцев А.Е., Лобода С.В.* Распределение, питание и некоторые физиологические показатели тихоокеанской сельди гижигинского и охотского стад северной части Охотского моря в весенний период // Биол. моря. 2004. Т. 30. № 4. С. 352-358.
- Донец З.С., Шультман С.С.* О методах исследования Myxosporidia (Protozoa, Cnidosporidia) // Паразитология. 1973. Т. 7. 2. С. 191-193.
- Жуков Е.В.* Эндопаразитические черви рыб Японского моря и Южно-Курильского мелководья // Тр. ЗИН АН СССР. 1960. Т. 28. С. 3-146.
- Коваленко Л. М.* Скребни рыб дальневосточных морей. Сб. Гельминты и вызываемые ими заболевания. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1987. С. 62-65.
- Коротяева В.Д.* Трематоды промысловых рыб Тихого океана имеющее практическое значение // Симпозиум по паразитологии и патологии морских организмов: Тез. докл. Л.: Наука, 1981. С. 44-47.
- Кузнецова Н.А.* Питание некоторых планктоноядных рыб в Охотском море в летний период // Изв. ТИНРО. 1997. Т. 122. С. 255-275.

Кузнецова Н.А. Питание и пищевые отношения nekтона в эпипелагеали северной части Охотского моря: Автореф. диссерт. на соиск. уч. степени канд. биол. наук. Владивосток: ТИНРО, 2004. 30 с.

Лобода С.В., Мельников И.В. Распределение и некоторые черты биологии тихоокеанской сельди *Clupea pallasii* (Val.) в осенне-зимний период в Охотском море // Изв. ТИНРО. 2004. Т. 139. С. 169-179.

Мельников И.В. Результаты оценки запаса сельди в северной части Охотского моря по траловым съемкам 2000 г. // Изв. ТИНРО. 2002. Т. 130. С. 1098-1114.

Мельников И.В., Кузнецова Н.А. Особенности формирования скоплений охотской сельди в Пригауйском районе в 1998 и 1999 гг. // Изв. ТИНРО. 2002. Т. 130. С. 1115-1126.

Пушикова Г.М., Пушиков В.В. Зараженность сельди личинками нематод в водах Сахалина // Биол. моря. 1981. № 5. С. 71-73.

Рыбникова И.Г., Пушикова Г.М. О зараженности тихоокеанской сельди *Clupea pallasii* личинками *Anisakis simplex* // Естественное и гуманитарное. 2007. Т. 4. № 2. С. 88-89.

Соловьёва Г.Ф. Нематоды промысловых рыб северо-западной части Тихого океана // Изв. ТИНРО. 1994. Т. 117. С. 65-73.

Стрелков Ю.А. Материалы по паразитологии рыб дальневосточных морей // Тр. ЗИН АН СССР. 1960. Т. 28. С. 3-146.

Чучукало В.И. Питание и пищевые отношения nekтона и нектобентоса в дальневосточных морях Владивосток: ТИНРО, 2006. 485 с.

Чучукало В.И., Кузнецова Н.А., Напайков В.В. Сезонное распределение эвфаузиид в Беринговом и Охотском морях и прилегающих водах Тихого океана // Изв. ТИНРО. 1996. Т. 119. С. 256-281.

Oshima T. Anisakis and anisakiosis in Japan and adjacent area // Progress of medical parasitology in Japan. 1972. V. 4. P. 301-393.

Reimer L.W., Jessen J. Parasitenbefall der Nordseeheringe // Angew. Parasit 1972. V. 13. P. 65-71.

PARASITIC FAUNA OF PACIFIC HERRING IN THE NORTHERN OKHOTSK SEA

© 2013 y. N.L. Asceva, Z.I. Motora, S.V. Loboda

Pacific Scientific Research Fisheries Center, Vladivostok

Parasitic fauna of pacific herring is investigated on the samples collected in the northern Okhotsk Sea in 2002-2008, 18 species of parasites are founded. Significant difference is revealed for parasitic infection in the northwestern and northeastern parts of the Sea that confirms the conception on two populations of herring in the northern Okhotsk Sea. The areas with the highest infestation are revealed, in particular for *Anisakis simplex* L., dangerous for human health.

Key words: parasitic fauna, pacific herring, infection, ecosystem.