

УДК 597.533.1

Г.М. Пушникова, О.Н. Шепелева, И.Г. Рыбникова

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет,
690087, Владивосток, ул. Луговая, 52б

ЗАРАЖЕННОСТЬ РАЗНЫХ РАЗМЕРНЫХ ГРУПП ТИХООКЕАНСКОЙ СЕЛЬДИ ЛИЧИНКАМИ НЕМАТОД

*Исследовали зараженность нерестовой сельди личинками *Anisakis simplex*. Проанализировано более 2000 экземпляров сельди из разных районов прибрежных вод Сахалина. Выявлена тенденция увеличения инвазии с увеличением длины рыб. По мере линейного роста сельди экстенсивность инвазии увеличивается и достигает 100 % к предельной длине тела рыб. Поскольку этого не отмечено для других видов сельди, возможно, такой феномен можно считать видовой особенностью тихоокеанской сельди.*

Ключевые слова: сельдь, личинки анизакид, *Anisakis simplex*, экстенсивность инвазии, индекс обилия.

G.M. Pushnikova, O.N. Shepeleva, I.G. Rybnikova

INFESTATION OF DIFFERENT LENGTH GROUPS OF PACIFIC HERRING WITH THE LARVAE OF NEMATODES

*We investigated the infestation of spawning herring with the larvae of *Anisakis simplex*. Over 2000 specimens of herring from different coastal Sakhalin waters were analyzed. The tendency of increasing invasion with the increase of fish length was identified. With the linear growth of herring the extensiveness of invasion increases and reaches 100 % in relation to the maximum length of fish body. Since this was not observed for other types of herring, such a phenomenon can be possibly considered a specific feature of Pacific herring.*

Key words: herring, anisakid larvae, *Anisakis simplex*, extensiveness of invasion, index of abundance.

Введение

Перспективность и необходимость использования паразитов как биоиндикаторов при решении практических задач по изучению популяционной структуры вида не вызывает сомнений. Известно значительное количество работ этого направления, обзор которых дан в работе Гаевской и Ковалевой [1]. Несмотря на то, что сведения о зараженности рыб различными гельминтами были всегда актуальны и представляли большой практический интерес, паразитарные исследования тихоокеанской сельди на акватории вод, приуроченных к Сахалину, были осуществлены лишь в конце прошлого столетия. Как оказалось, достаточно крупные и легко распознаваемые личинки *Anisakis simplex* могут использоваться как паразиты-индикаторы популяций тихоокеанской сельди, эксплуатируемых промыслом. В ряде публикаций были рассмотрены вопросы межсезонной, межгодовой изменчивости параметров инвазии сельди личинками *A. simplex* в разных районах обитания прибрежных вод Сахалина [2, 3, 4].

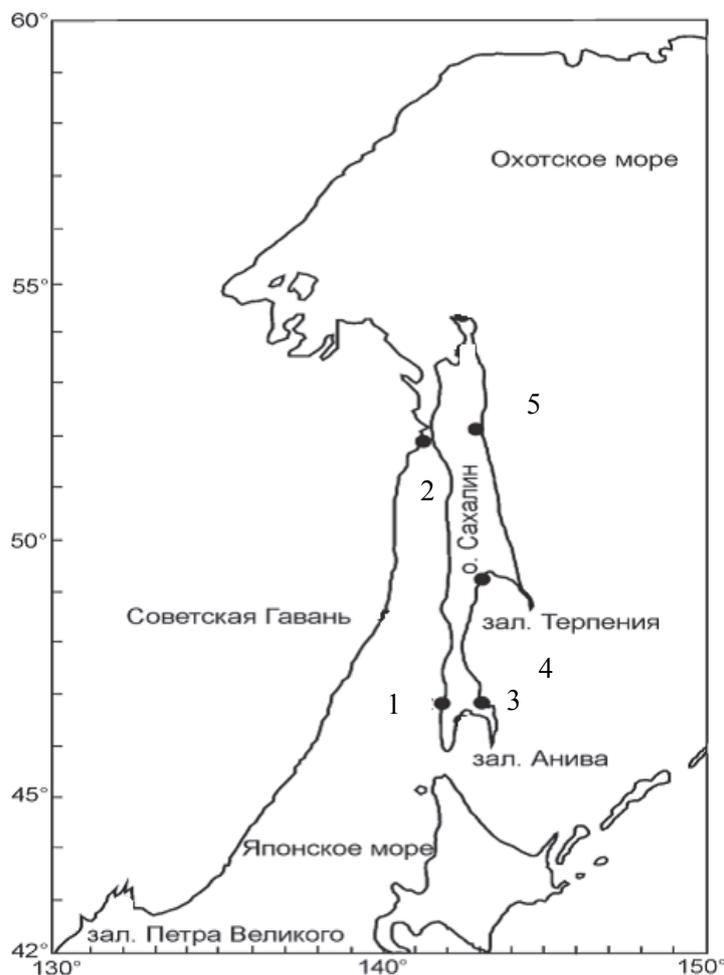
В целом наши результаты согласуются с выводами В.Г. Кулачковой [5], Г.Ф. Соловьевой [6], Н.Л. Асеевой, А.А. Смирнова [7]. Обширный литературный обзор В.Г. Кулачковой [5] интересен в плане изучения флуктуации зараженности сельди личинками анизакид в зависимости от длины тела. Закономерность увеличения экстенсивности и интенсивности инвазии с возрастом и длиной рыб личинками *Anisakis* показана немногими исследователями. Безусловно, чем дольше живут рыбы, тем больше шансов у них заразиться нематодами. Личинки живут в рыбах, по меньшей мере, 2–3 года, поэтому с возрастом хозяина они действительно накапливаются в его организме. Немалую роль в этом играют также особенности питания рыб в разные периоды их жизни. Помимо В.Г. Кулачковой, в семи-

десятилетиями прошлого столетия Дэйви [8] показал особенности изменения количества личинок анизакид в размерных группах сельди. По его данным, увеличение числа паразитов наблюдалось у рыб с длиной тела от 19 до 29 см, а с дальнейшим ростом рыб показатели зараженности уменьшались. В североморской популяции сельди, а также в половозрелой норвежской весенне-нерестующей сельди встречаемость *A. simplex* возрастала по мере увеличения длины рыб [9]. Однако ни у одного из авторов [5, 8, 9] экстенсивность инвазии сельди не достигала 100 %.

В данной работе рассмотрена флюктуация показателей зараженности тихоокеанской сельди личинками *A. simplex* в зависимости от длины тела в разных районах прибрежных вод Сахалина.

Объект и методы исследований

Материалом для работы послужили выборки тихоокеанской сельди, выловленные в 1980-е и 1990-е гг. в Японском и Охотском морях, в пяти районах прибрежных вод Сахалина в нерестовый период сельди (рисунок). Личинки нематод отбирали во время биологических анализов, просчитывали их количество в полости тела каждой особи. Всего проанализировано более двух тысяч экземпляров тихоокеанской сельди.



Районы сбора выборок тихоокеанской сельди: 1 – юго-западный Сахалин; 2 – северо-западный Сахалин; 3 – оз. Тунайча; 4 – зал. Терпения; 5 – северо-восточный Сахалин
 Areas of collecting samples of Pacific herring: 1 – South-West Sakhalin; 2 – North-West Sakhalin; 3 – Lake Tunaycha; 4 – Gulf of Patience; 5 – North-Eastern Sakhalin

Результаты и их обсуждение

Прибрежные воды Сахалина населяет сельдь, сформировавшая в процессе эволюции определенную внутривидовую структуру [10, 11, 12, 13, 14]. Встречается этот вид в разные сезоны года как в сублиторальной зоне (период нереста), так и на шельфе островных вод (нагул и зимовка). У побережья о. Сахалин выделяют морскую сельдь, которая весь период онтогенеза не меняет среду обитания, т.е. не покидает морской акватории, к группе морских популяций относят широко мигрирующую сахалино-хоккайдскую сельдь (юго-западное побережье Сахалина) и популяции сельди, приуроченные к локальному району обитания и не совершающие протяженных миграций – это декастринская популяция (северо-западное побережье Сахалина), сельдь зал. Терпения, сельдь заливов северо-восточного побережья Сахалина. Помимо морской формы в водоемах Сахалина существует и озерная сельдь, которая весной покидает пределы солоноватых озер, нагуливается на морской акватории, а осенью возвращается в озера на зимовку – сельдь оз. Тунайча (юго-восточное побережье Сахалина).

В результате сравнительного анализа данных размерного состава тихоокеанской сельди из разных районов обитания и уровня экстенсивности инвазии (ЭИ, %) личинками *A. simplex* выявлено увеличение процента зараженных рыб с увеличением длины тела особей у всех рассматриваемых популяций (табл. 1). У юго-западного побережья Сахалина процент зараженных рыб увеличивался от 15,4 у рыб с длиной тела 21 см до 100,0 у особей предельных размеров. У северо-западного Сахалина количество зараженных рыб при наименьшей длине тела было выше – 40,0 %. В оз. Тунайча встречалась сельдь с наименьшим диапазоном размерного ряда, по сравнению с другими районами, от 19 до 26 см (это одно из отличий озерных сельдей от морских). Рыбы с наименьшей длиной тела уже были заражены личинками нематод, количество которых возрастало с изменением длины тела сельди от 9,1 до 100 %. Подобную картину наблюдали и в зал. Терпения (табл. 1), где зараженность рыб также возрастала от наименьшей длины тела к наибольшей, но с некоторым снижением ЭИ в ряде размерных групп. В заливах северо-восточного Сахалина зараженность рыб, как и в других районах, возрастала от наименьшей длины тела к наибольшей, если увеличение зараженных рыб во всех районах изменялось плавно, то в этом районе наблюдалось резкое увеличение этого показателя от 50 до 100 %.

Таблица 1

Многолетние данные по зараженности сельди личинками *Anisakis simplex* (ЭИ, %) в разных районах Сахалина

Table 1

Multiyear data on the infestation of herring with the larvae of *Anisakis simplex* (EI, %) in different areas of Sakhalin

Длина (АС), см	Юго-западный Сахалин (1)	Северо-западный Сахалин (2)	Оз. Тунайча (3)	Зал. Терпения (4)	Северо-восточный Сахалин (5)
1	2	3	4	5	6
19	-	-	9,1	13,3	-
20	-	-	16,6	17,2	-
21	15,4	40,0	17,6	16,7	-
22	17,4	47,5	26,6	20,0	9,0
23	18,3	62,5	33,3	42,9	14,3

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6
24	18,3	67,5	33,3	35,0	17,1
25	18,4	68,7	83,3	42,9	23,8
26	23,1	60,7	100,0	51,2	28,1
27	24,2	67,4	-	42,3	14,7
28	33,3	62,0	-	67,4	31,3
29	38,5	64,1	-	60,7	40,0
30	55,5	69,6	-	73,8	50,0
31	63,3	70,0	-	100,0	100,0
32	66,6	100,0	-	-	-
33	80,2	-	-	-	-
34	100,0	-	-	-	-

При рассмотрении показателей зараженности личинками анизакисов (ЭИ и индекс обилия, ИО) разных размерных групп сельди по районам было установлено, что в прибрежье северо-западного Сахалина (декастринская популяция) первые зараженные этим паразитом рыбы встречены при длине тела 21 см (табл. 2). У рыб размерных групп от 26 до 29 см было отмечено небольшое снижение количества инвазированных особей. С дальнейшим увеличением длины тела рыб зараженность возрастала и достигала 100 % к предельной длине встреченных особей. Значения индекса обилия возрастали до 4,2 у рыб с увеличением длины тела до 29 см, а к предельной длине сельди снижались до 1,0.

Таблица 2

Показатели зараженности тихоокеанской сельди личинками *Anisakis simplex* у северо-западного Сахалина (80-е гг.)

Table 2

Infestation indices of Pacific herring with the larvae of *Anisakis simplex* off North-West Sakhalin (1980s)

Длина (АС), см	Численность, %	Показатели зараженности	
		ЭИ, %	ИО (экз./особь)
19,0	0,4	-	-
20,0	0,8	-	-
21,0	2,1	40,0	1,0
22,0	3,3	47,5	1,0
23,0	3,4	62,5	2,0
24,0	3,5	67,5	2,7
25,0	6,7	68,7	3,0
26,0	11,7	60,7	2,5
27,0	19,2	67,4	2,5
28,0	20,9	62,0	2,8
29,0	16,3	64,1	4,2
30,0	9,6	69,6	3,1
31,0	1,7	70,0	1,5
32,0	0,4	100,0	1,0

В прибрежных водах юго-западного Сахалина (табл. 3) впервые зараженные особи, как и у северо-западного побережья, были встречены при длине тела 21 см. Но экстенсивность инвазии у этой группы рыб была значительно меньшей (15,4 %), чем у северо-западного Сахалина (40,0 %). Величина экстенсивности инвазии увеличивалась плавно, без снижений, как это было отмечено для рыб северо-западного побережья, и к предельной длине достигла 100 %. Среднее количество паразитов на одну рыбу возрастало к длине особей до 29 см от 2,0 до 6,6. В размерных группах от 30 до 33 см величина ИО уменьшалась от 5,8 до 4,3, а к предельной длине возросла до 8 паразитов на одну рыбу, т.е., в отличие от сельди, обитающей у северо-западного Сахалина, была наивысшей для самых крупных рыб (табл. 3).

Таблица 3

Показатели зараженности тихоокеанской сельди личинками *Anisakis simplex* у юго-западного Сахалина (90-е гг.)

Table 3

Infestation indices of Pacific herring with the larvae of *Anisakis simplex* off South-West Sakhalin (1990s)

Длина АС, см	Численность, %	Показатели зараженности	
		ЭИ, %	ИО (экз./особь)
20,0	0,6	-	-
21,0	7,5	15,4	2,0
22,0	15,6	17,4	2,0
23,0	8,1	18,3	2,0
24,0	6,8	18,3	2,0
25,0	5,8	18,4	2,0
26,0	7,5	23,1	3,0
27,0	16,1	24,2	3,8
28,0	8,7	33,3	5,2
29,0	7,5	38,5	6,6
30,0	5,2	55,5	5,8
31,0	3,5	63,3	5,5
32,0	3,5	66,6	5,0
33,0	3,0	80,2	4,3
34,0	0,6	100,0	8,0

Материалы табл. 2 и 3 характеризуют зараженность сельди личинками нематод бассейна Японского моря. Далее были проанализированы показатели зараженности сельди бассейна Охотского моря (см. рис. 1, районы 3, 4 и 5). Материалы представили по двум периодам – начало 80-х гг. и начало 90-х гг.

В начале 80-х гг. в зал. Терпения экстенсивность инвазии (табл. 4) возрастала у сельди с увеличением длины тела рыб до 100 %, как и для сельди бассейна Японского моря. Индекс обилия изменялся в разных размерных группах от 1,5 до 3,3. Наибольшим он оказался у самой крупной сельди, как и у сельди, обитающей у юго-западного Сахалина.

Таблица 4
Показатели зараженности тихоокеанской сельди личинками *Anisakis simplex*
в зал. Терпения (начало 80-х гг.)

Table 4
Infestation indices of Pacific herring with the larvae of *Anisakis simplex*
in the Gulf of Patience (early 1980s)

Длина АС, см	Численность, %	Показатели зараженности	
		ЭИ, %	ИО (экз./особь)
18,0	0,6	-	-
19,0	3,7	13,3	1,5
20,0	10,7	17,2	2,2
21,0	14,8	16,6	1,6
22,0	16,9	19,0	2,2
23,0	10,4	42,9	2,7
24,0	7,4	35,0	2,4
25,0	4,3	42,8	2,7
26,0	5,0	51,2	3,0
27,0	6,6	42,5	3,1
28,0	10,6	67,7	3,3
29,0	6,9	60,7	3,3
30,0	1,6	53,8	2,6
31,0	0,4	100,0	3,0
32,0	0,1	100,0	4,0

В начале 90-х гг. в зал. Терпения (т.е. через десятилетие) сельдь практически всех размерных групп была на 100 % заражена личинками нематод (табл. 5). Величина индекса обилия была значительно выше по сравнению с периодом 80-х гг., а у особей с предельной длиной его значение возросло до 33,0 экз. на особь.

Таблица 5
Показатели зараженности тихоокеанской сельди личинками *Anisakis simplex*
в зал. Терпения (начало 90-х гг.)

Table 5
Infestation indices of Pacific herring with the larvae of *Anisakis simplex*
in the Gulf of Patience (early 1990s)

Длина АС, см	Численность, %	Показатели зараженности	
		ЭИ, %	ИО (экз./особь)
20,0	1,0	100,0	5,0
21,0	2,0	100,0	5,0
22,0	6,9	100,0	4,1
23,0	16,8	82,3	5,1
24,0	32,7	93,9	6,3
25,0	14,8	100,0	7,6
26,0	16,8	100,0	8,5
27,0	2,0	100,0	5,5
28,0	1,0	100,0	3,0
29,0	1,0	100,0	8,0
30,0	1,0	100,0	30
31,0	3,0	100,0	23,3
32,0	1,0	100,0	33

В заливах северо-восточного Сахалина в начале 80-х гг. (табл. 6) наблюдались невысокие показатели экстенсивности инвазии. А с увеличением длины тела величина этого показателя возрастала и достигла 100 % к предельной длине сельди этого района. Индекс обилия составил 6,0 экз. на особь у рыб с предельной длиной тела.

Таблица 6

Показатели зараженности тихоокеанской сельди личинками *Anisakis simplex* заливов северо-восточного Сахалина (начало 80-х гг.)

Table 6

Infestation indices of Pacific herring with the larvae of *Anisakis simplex* in the bays of North-Eastern Sakhalin (early 1980s)

Длина АС, см	Численность, %	Показатели зараженности	
		ЭИ, %	ИО (экз./особь)
21,0	0,5	-	-
22,0	3,1	9,0	2,0
23,0	14,0	14,3	2,1
24,0	20,0	17,1	2,6
25,0	28,7	23,8	3,0
26,0	18,3	28,1	2,9
27,0	9,6	14,7	2,0
28,0	4,5	31,3	3,6
29,0	0,6	40,0	3,8
30,0	0,4	50,0	3,9
31,0	0,3	100,0	6,0

В 90-е гг. в заливах северо-восточного Сахалина наблюдались более высокие показатели экстенсивности инвазии во всех размерных группах (табл. 7), индекс обилия к предельной длине тела возрос до 21 экз. на особь.

Таблица 7

Показатели зараженности тихоокеанской сельди личинками *Anisakis simplex* заливов северо-восточного Сахалина (начало 90-х гг.)

Table 7

Infestation indices of Pacific herring with the larvae of *Anisakis simplex* in the bays of North-Eastern Sakhalin (early 1990s)

Длина АС, см	Численность, %	Показатели зараженности	
		ЭИ, %	ИО (экз./особь)
21,0	0,3	-	-
22,0	1,0	50,0	5,5
23,0	6,3	52,6	4,0
24,0	17,5	66,0	5,2
25,0	9,9	53,3	4,4
26,0	3,0	66,7	8,3
27,0	2,3	85,7	7,5
28,0	10,2	83,9	12,8
29,0	20,8	84,1	12,6
30,0	21,1	90,6	13,5
31,0	6,3	84,2	13,0
32,0	1,3	100,0	21,0

В оз. Тунайча в начале 80-х гг. экстенсивность инвазии повышалась с увеличением длины тела и составила 100 % в группе особей с предельной длиной (табл. 8). Индекс обилия изменялся от 2,0 до 2,7 экз. на особь, наибольшая его величина отмечена у рыб при длине 22,0–23,0 см.

Таблица 8
Показатели зараженности тихоокеанской сельди личинками *Anisakis simplex*
в оз. Тунайча (начало 80-х гг.)

Table 8

**Infestation indices of Pacific herring with the larvae of *Anisakis simplex*
in Lake Tunaycha (early 1980s)**

Длина АС, см	Численность, %	Показатели зараженности	
		ЭИ, %	ИО (экз./особь)
16,0	2,0	-	-
17,0	6,0	-	-
18,0	8,0	-	-
19,0	11,0	9,1	2,0
20,0	18,0	16,6	2,0
21,0	17,0	17,6	2,0
22,0	15,0	26,6	2,7
23,0	9,0	33,3	2,7
24,0	6,0	33,3	2,0
25,0	6,0	83,3	2,2
26,0	2,0	100,0	2,0

В 90-е гг. в озере встречали сельдь с длиной тела от 17,0 до 28,0 см. (табл. 9). Зараженные особи присутствовали в группе рыб с длиной тела 20,0 см. Причем абсолютно все особи этой длины были заражены личинками нематод. Было выявлено снижение экстенсивности в размерных группах особей 21,0, 23,0 и 26,0 см, зараженность сельди всех остальных размерных групп составила 100 %. При колебании величины индекса обилия от 1,0 до 13,5 экз./особь наименьшее количество личинок нематод обнаружили у самых крупных рыб, а наибольшее их количество (13,5) было в полости тела особей с длиной 21,0 см.

Таблица 9
Показатели зараженности тихоокеанской сельди личинками *Anisakis simplex*
в оз. Тунайча (начало 90-х гг.)

Table 9

**Infestation indices of Pacific herring with the larvae of *Anisakis simplex*
in Lake Tunaycha (early 1990s)**

Длина АС, см	Численность, %	Показатели зараженности	
		ЭИ, %	ИО (экз./особь)
1	2	3	4
17,0	0,3	-	-
18,0	0,3	-	-
19,0	0,4	-	-
20,0	1,0	100,0	3,0
21,0	3,0	66,7	13,5
22,0	14,0	100,0	3,4

Окончание табл. 9

1	2	3	4
23,0	16,0	93,7	6,3
24,0	17,0	100,0	6,0
25,0	17,0	100,0	7,2
26,0	16,0	93,7	7,6
27,0	14,0	100,0	8,6
28,0	1,0	100,0	1,0

В заключение рассмотрим состояние зараженности сельди по районам на уровне значений – минимальные, максимальные и средние (табл. 10). Можно отметить, что самая мелкая сельдь встречалась на нерестилищах в оз. Тунайча – от 16,0 см и не более 28,0 см. У юго-западного Сахалина на нерестилищах сахалино-хоккайдской сельди встречались особи с длиной тела 34,0 см, чего не наблюдалось ни в одном из других морских районов. Предельная длина сельди у северо-западного Сахалина (декастринская популяция), в зал. Терпения и у северо-восточного Сахалина соответствовала 32,0 см. В плане заражения значительно отличается сельдь бассейна Охотского моря в 90-е гг. А из этой группы особо выделяются рыбы оз. Тунайча и зал. Терпения. На акватории залива находится о. Тюлений с лежбищем котиков и других морских млекопитающих. Сельдь оз. Тунайча мигрирует на период летнего нагула на акваторию зал. Терпения, где нагуливается вместе с другими популяциями. Возможно увеличение численности морских млекопитающих на лежбищах о. Тюлений [15, 16], скорее всего, и вызвало своеобразную пандемию в сельдевом сообществе, приуроченном к акватории Охотского моря.

Таблица 10

Показатели зараженности тихоокеанской сельди личинками *Anisakis simplex* размерных групп из пяти районов обитания прибрежных вод Сахалина

Table 10

Infestation indices of Pacific herring with the larvae of *Anisakis simplex* of the length groups from five habitats of the coastal Sakhalin waters

Район	Длина тела, см min-max; midl	Показатели зараженности	
		ЭИ, % min-max; midl	ИО (экз./особь) min-max; midl
Северо-западный Сахалин, 80-е гг.	19,0–32,0; 27,2	40,0–100; 65,0	1,0–4,2; 2,3
Юго-западный Сахалин, 90-е гг.	20,0–34,0; 25,8	15,4–100; 40,9	2,0–8,0; 4,1
Зал. Терпения, 80-е гг.	18,0–32,0; 22,5	13,3–100; 47,3	1,5–4,0; 2,7
Зал. Терпения, 90-е гг.	20,0–32,0; 23,3	82,3–100; 98,2	4,1–33,0; 11,1
Северо-восточный Сахалин, 80-е гг.	21,0–31,0; 24,1	9,0–100; 24,7	2,0–6,0; 3,2
Северо-восточный Сахалин, 90-е гг.	21,0–32,0; 27,9	50,0–100; 74,3	4,0–21,0; 9,8
Оз. Тунайча, 80-е гг.	16,0–26,0; 20,5	9,1–100; 40,0	2,0–2,7; 2,2
Оз. Тунайча, 90-е гг.	17,0–28,0; 23,2	66,7–100; 94,9	1,0–13,5; 6,3

Заключение

Материалы табл. 1–9 свидетельствуют о том, что, несмотря на имеющиеся подъемы и некоторые спады темпа нарастания инвазии, в целом, по мере роста сельди экстенсивность увеличивается и достигает 100 % к предельной длине тела рыб. Поскольку этого не отмечено для других видов сельди, возможно, такой феномен можно считать видовой особенностью тихоокеанской сельди. Для всех районов, кроме сельди, обитающей у северо-западного Сахалина и в оз. Тунайча, отметили увеличение количества паразитов, приходящееся на одну особь, к предельной длине рыб. Особенно это проявилось в 90-е гг., когда сельдь, приуроченная к бассейну Охотского моря, была заражена практически полностью.

Список литературы

1. Гаевская А.В., Ковалева А.А. Паразитологический метод в популяционных исследованиях рыб Атлантического океана и его морей // Биологические ресурсы Атлантического океана. М.: Наука, 1986. С. 329–338.
2. Пушникова Г.М., Пушников В.В. Зараженность сельди личинками нематод в водах Сахалина // Биол. моря. 1981. № 5. С. 71–73.
3. Пушникова Г.М., Рыбникова И.Г. Сезонная изменчивость зараженности тихоокеанской сельди личинками нематод в присахалинских водах // Науч. тр. Дальрыбвтуза. Владивосток: Дальрыбвтуз, 2010. Ч. 1. С. 82–86.
4. О зараженности тихоокеанской сельди *Clupea pallasii* (CLUPEIFORMES, CLUPEIDAE) личинками *Anisakis simplex* (NEMATODA: ASCARIDATA) // Биол. моря. 2015. Т. 41, № 2. С. 116–121.
5. Кулачкова В.Г. Зараженность сельди Белого моря личинками *Anisakis sp.* (Nematoda: Ascaridata) // Паразитол.: сб. ЗИН АН СССР. 1980. Т. 29. С. 126–142.
6. Соловьева Г.Ф. Нематоды промысловых рыб северо-западной части Тихого океана // Изв. ТИНРО. 1994. Т. 117. С. 65–73.
7. Асеева Н.Л., Смирнов А.А. Зараженность сельди (*Clupea pallasii*) северной части Охотского моря в зимний период // Науч. тр. Дальрыбвтуза: Владивосток, 2014. Т. 33. С. 3–7.
8. Davey J.T. The incidence of *Anisakis sp.* Larvae (Nematoda: Ascaridata) in the commercially exploited stocks of herring (*Clupea harengus L.*, 1758) in British and adjacent waters // J. Fish. Biol. 1972. Vol. 4. P. 535–554.
9. Tolonen A., Karlsbakk E. The parasite fauna of the Norwegian spring spawning herring (*Clupea harengus L.*) // ICES J. Mar. Sci. 2003. 60, № 1. P. 77–84.
10. Световидов А.Н. О некоторых биологических особенностях тихоокеанской сельди и о причинах, их обуславливающих // Изв. ТИНРО. 1949. Т. 31. С. 59–64.
11. Фролов А.И. Морфологическая характеристика сельдей вод Сахалина // Изв. ТИНРО. 1964. Т. 55. С. 39–53.
12. Рыбникова И.Г., Пушникова Г.М., Беседнов Л.Н. Взаимодействие сахалино-хоккайдской сельди с другими популяциями этого вида // Биол. моря. 1998. Т. 24, №. 4. С. 218–227.
13. Картавцев Ю.Ф., Рыбникова И.Г., Пушникова Г.М. Многомерный морфометрический анализ тихоокеанской сельди *Clupea pallasii* (CLUPEIFORMES, CLUPEIDAE) в водах Сахалина: исследование дифференциации популяций // Биол. моря. 2008. Т. 34, № 5. С. 336–345.

14. Науменко Н.И. Биология и промысел морских сельдей Дальнего Востока. Петропавловск-Камчатский: Камчатский печатный двор, 2001. 330 с.

15. Кузин А.Е. Новые данные о численности морского котика (*Callorhinus ursinus*), сивуча (*Eumetopias jubatus*) и ларги (*Phoca largha*) на о. Тюленьем (Охотское море) // Изв. ТИНРО. 2014. Т. 178. С. 87–94.

16. Кузин А.Е. Анализ промысла северного морского котика (*Callorhinus ursinus*) на о. Тюленьем // Изв. ТИНРО. 2015. Т. 183. С. 71–80.

Сведения об авторах: Пушникова Галина Михайловна, научный сотрудник; e-mail: galinka1946@mail.ru;

Рыбникова Ирина Григорьевна, кандидат биологических наук, доцент, e-mail: berehzok@mail.ru;

Шепелева Оксана Николаевна, начальник учебно-организационного отдела Института повышения квалификации, e-mail: oxana1401@mail.ru.