

ЗАРАЖЕННОСТЬ ТИХООКЕАНСКОЙ СЕЛЬДИ *CLUPEA PALLASII* VALENCIENNES, 1847 (CLUPEIFORMES: CLUPEIDAE) ЛИЧИНКАМИ *ANISAKIS SIMPLEX* (RUDOLPHI, 1809) (NEMATODA: ASCARIDATA)

© 2015 г. И. Г. Рыбникова¹, Г. М. Пушникова²

¹Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, Владивосток 690087;

²Сахалинский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии,

Южно-Сахалинск 693023

e-mail: berehzok@mail.ru

e-mail: galinka1946@mail.ru

Статья принята к печати 18.09.2014 г.

Приведены данные по межгодовой и сезонной зараженности тихоокеанской сельди личинками нематоды *Anisakis simplex* в некоторых районах дальневосточных морей. Проанализировано 5076 рыб. Установлена динамика и отмечено снижение зараженности сельди этой нематодой от нереста к нагулу. Приведена величина относительной численности зараженных рыб, оставшихся после нереста в разных районах. Обсуждаются механизмы освобождения рыб от *A. simplex*, а также уровень опасности заражения человека этим паразитом.

Ключевые слова: сельдь, нематоды, *Anisakis simplex*, интенсивность инвазии, экстенсивность инвазии.

The rate of infection of the Pacific herring *Clupea pallasii* Valenciennes, 1847 (Clupeiformes: Clupeidae) with larval *Anisakis simplex* (Rudolphi, 1809) (Nematoda: Ascaridata). I. G. Rybnikova¹, G. M. Pushnikova² (Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok 690087; ²Sakhalin Research Institute of Fisheries and Oceanography, Yuzhno-Sakhalinsk 693023)

Data of interannual and seasonal variations in the rate of infection of Pacific herring with larval nematodes *Anisakis simplex* in some areas of the Far Eastern seas are considered. A total of 5076 fish have been examined. An analysis of dynamics in the infection rate has shown its reduction from spawning to feeding seasons. The relative abundance of infected fish that remained after spawning is estimated for various areas. The ways by which parasites are removed from fish and also the level of threat that this infection poses to human are discussed. (Biologiya Morya, 2015, vol. 41, no. 2, pp. 116–121).

Keywords: herring, nematodes, *Anisakis simplex*, intensity of invasion, extensiveness of invasion.

Среди нематод, паразитирующих в морских рыбах, наиболее многочисленны и широко распространены в Мировом океане нематоды рода *Anisakis* (Davey, 1972; Grabda, 1974; Кулачкова, 1980; Гаевская, 2004, 2005). Дэйви (Davey, 1972) показал, что младшие возрастные группы сельди *Clupea harengus* более инвазированы, чем старшие, и предположил, что это может зависеть от высокой численности первого промежуточного хозяина или от спектра питания сельди. При этом он отмечал как краткосрочные, так и долгосрочные колебания зараженности. На основании сравнения данных Дэйви с другими данными Рэймер и Джессен (Reimer, Jessen, 1972) пришли к выводу, что в Северном море начиная с 1960-х годов наблюдается тенденция к увеличению инвазии рыб нематодами рода *Anisakis*. Бэннинг и Беккер (Banning, Becker, 1978) показали, что существуют многолетние колебания зараженности рыб, например, сельди *C. harengus* в Северном море, и связали это с ее миграциями. Выявлены также заметные различия в зараженности рыб разных популяций. Грабда (Grabda, 1974) по зараженности личинками *A. simplex*, строению отолитов и индексу зрелости гонад выделила 4 популяции сельди в Померанском заливе и сопредельных водах

Балтийского моря. По данным Кулачковой (1980), 48.8% из 1145 экз. сельди *Clupea harengus pallasii* из Белого моря было заражено *A. simplex*, причем 42.8% личинок было локализовано в полости тела. Этот автор на обширном фактическом материале проанализировал динамику зараженности сельди как в межгодовом, так и в сезонном аспекте, что очень важно для уточнения жизненного цикла паразита.

В северо-западной части Тихого океана в разные годы были проведены паразитологические исследования рыб. По их результатам опубликовано много разрозненных фаунистических и систематических работ, включающих материалы и по нематодам рыб исследуемого региона (Oshima, 1972; Курочкин, 1974; Соловьева, 1994; Вялова, 2003; Гаевская, 2005; Буторина, 2006; Рыбникова и др., 2009; Пушникова, Рыбникова, 2012, 2013; Асеева и др., 2013). По данным Соловьевой (1994), массовыми паразитами, зарегистрированными во всех дальневосточных морях, являются личинки нематоды *A. simplex*, обнаруженные у 42 видов рыб, в том числе у тихоокеанской сельди (зараженность 56.6%).

Количественные показатели зараженности личинками *A. simplex* были использованы при дифферен-

циации популяций горбуши в водах Сахалина (Вялова, 2003). Паразиты-индикаторы позволили решить вопросы дифференциации локальных стад нерки (Коновалов, 1971). Сведения о зараженности тихоокеанской сельди личинками этого паразита актуальны и представляют большой практический интерес. Являясь массовым видом паразитов, достаточно крупные и легко распознаваемые личинки *A. simplex* могут использоваться как паразиты-индикаторы популяций тихоокеанской сельди, эксплуатируемых промыслом.

Следует особо подчеркнуть негативное воздействие личинок нематод на млекопитающих, в том числе на людей. В литературе периодически появляются сообщения о случаях заболевания анисакидозом человека, иногда заканчивающихся смертельным исходом (Кулачкова, 1980; Вялова и др., 1995; Соловьева, Таран, 2000). Установлено, что личинки анисакид отличаются высокой жизнестойкостью вне хозяина (Мозговой, 1953; Муравьев, 1970; Лядов, 1976; Карасев, 1993).

Несмотря на значительное количество публикаций, касающихся зараженности сельди личинками анисакид, многие аспекты онтогенеза этих паразитов еще недостаточно изучены. Цель нашей работы – исследование уровня заражения полости сельди личинками *A. simplex* и выявление особенностей межгодовой и межсезонной динамики заражения сельди личинками этой нематоды в водах Сахалина.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалом для работы послужили выборки тихоокеанской сельди, выловленной в 1980-е, 1990-е и 2000-е годы в Японском и Охотском морях (рис. 1). При выполнении биологического анализа только что выловленной сельди личинок нематоды выбирали из полости тела рыб; количество личинок подсчитывали в каждой особи. Всего проанализировано 5076 рыб.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате сравнительного анализа зараженности сельди личинками *Anisakis simplex* выявлены районы с наиболее высокими и наиболее низкими показателями зараженности. Так, высокая степень инвазии полости тела личинками анисакиса отмечена у нерестовой сельди в южной части зал. Петра Великого, в оз. Тунайча (юго-восточный Сахалин), зал. Советская Гавань (Татарский пролив) и у северо-восточного побережья о-ва Сахалин. Данный показатель был низким у сельди, обитающей у юго-западного Сахалина и в Сахалинском заливе (табл. 1).

Необходимо отметить и межгодовую изменчивость зараженности сельди личинками *A. simplex*, характерную для всех исследованных районов. Зараженность нерестовой сельди личинками этого паразита у северо-восточного Сахалина в 1988 г. была ниже, чем в 1998 г., – 14.8 и 55.5% соответственно; индекс обилия составлял 2.9 и 9.4 соответственно. По нашим наблюдениям, в 1977–1979 гг. экстенсивность инвазии полости тела нерестовой сельди анисакисом в оз. Тунайча составляла

30.3%, а в 1992 г. достигала 80%; индекс обилия с 0.89 увеличился до 9.73. У юго-западного Сахалина в 70-е годы прошлого столетия экстенсивность инвазии сельди не превышала 12.5%; индекс обилия составлял 0.3. В 90-е годы наметилась тенденция к увеличению зараженности сельди. В районе шельфа у северо-западного побережья Сахалина начиная с 70-х до середины 80-х годов рассматриваемые показатели инвазии увеличивались, а затем, к началу 90-х годов, снизились. В зал. Терпения значительное увеличение зараженности сельди наблюдалось в 70-е – 90-е годы.

Аналогичный анализ был проведен и в отношении нагульной сельди (табл. 2). Показано, что зараженность нагульной сельди у юго-западного Сахалина значительно повысилась в период с конца 70-х до конца 90-х годов: в 10 раз увеличилась экстенсивность инвазии

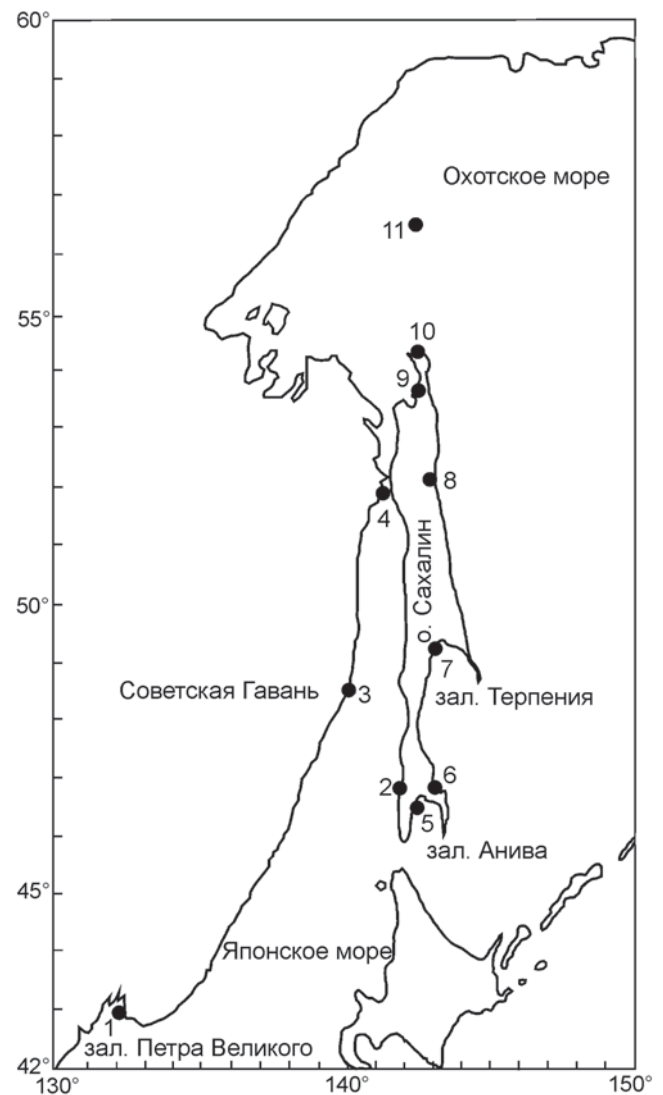


Рис. 1. Районы сбора выборок тихоокеанской сельди. 1 – зал. Петра Великого; 2 – юго-западный Сахалин; 3 – зал. Советская Гавань; 4 – северо-западный Сахалин; 5 – зал. Анива; 6 – оз. Тунайча; 7 – зал. Терпения, оз. Невское; 8 – северо-восточный Сахалин; 9 – Сахалинский залив; 10 – северный Сахалин; 11 – Ионо-Кашеваровский район.

Таблица 1. Зараженность личинками *Anisakis simplex* нерестовой сельди в разных районах Японского и Охотского морей (по: Рыбникова и др., 2009)

Район	Годы	Длина тела рыб, см		Число рыб	Экстенсивность инвазии, %	Интенсивность инвазии, экз.	Индекс обилия
		пределы	средняя				
1. Зал. Петра Великого: заливы Посъета, Нарва Уссурийский, Амурский заливы, р. Раздольная	1996–2001*	22.0–39.0	29.05	108	82.3	1–47	6.8
	2003–2008	21.0–30.6	24.05	112	50.9	1–5	1.0
2. Юго-западный Сахалин	1977–1979	21.0–39.5	28.50	465	12.5	1–11	0.3
	1992	20.0–34.0	25.04	200	32.3	1–12	1.6
	1994–1995	20.0–37.5	28.04	296	37.5	1–15	3.6
3. Зал. Советская Гавань	2000	22.0–37.0	34.08	100	95.0	1–25	12.0
4. Северо-западный Сахалин	1977–1979	20.5–28.0	25.20	231	14.5	1–5	0.2
	1985–1986	19.0–31.5	26.80	342	51.4	1–9	1.5
	1990–1991	21.5–31.5	26.34	150	14.0	1–10	0.5
5. Зал. Анива	1977–1979	17.5–27.0	19.60	100	20.0	2–4	0.6
6. Оз. Тунайча	1977–1979	12.2–25.5	19.30	371	30.7	1–1	0.9
	1992	15.0–29.0	20.37	200	80.0	1–155	9.7
7. Зал. Терпения	1977–1979	17.3–27.0	22.60	100	47.0	1–8	1.0
	1982–1983	17.5–32.0	24.00	1345	37.9	1–45	2.8
	1993	19.5–31.5	24.04	100	95.0	2–33	7.6
Оз. Невское	1981	21.0–26.5	23.44	99	61.6	1–15	3.7
	1988	21.0–31.0	25.56	500	14.8	1–6	2.9
8. Северо-восточный Сахалин	1998	14.0–35.0	24.10	600	55.5	1–36	9.4
	2003	25.4–32.0	26.0	50	80.0	1–14	3.8
	1991–1992	16.0–30.8	21.60	300	59.3	1–23	2.6
9. Сахалинский залив	2003	25.4–32.0	28.80	50	80.0	1–14	3.8
10. Северный Сахалин	2006	26.0–32.0	28.74	57	50.0	2–5	1.5
11. Ионо-Кашеваровский р-н							

*По: Соловьева, 2002.

Таблица 2. Зараженность личинками *Anisakis simplex* полости тела нагульной сельди в разных районах Сахалина

Район	Год	Длина тела, см		Число рыб	Экстенсивность инвазии, %	Интенсивность инвазии, экз.	Индекс обилия
		пределы	средняя				
Юго-западный Сахалин	1979	24–36	29.2	300	4.0	1–2	0.05
	1989	23–30	27.2	300	9.3	1–7	0.19
	1992	21–30	24.2	100	20.0	2–6	1.2
	1995	24–33	28.2	200	33.5	1–12	1.39
	1997	20–28	24.1	200	41.0	1–8	0.94
Северо-западный Сахалин	1990	21–29	24.25	500	2.4	1–2	0.04
	1991	17–30	24.1	200	9.5	1–3	0.16
	1992	19–32	24.87	600	9.8	1–8	0.22
	1993	20–30	23.79	500	26.0	1–25	2.6
	1994	19–31	23.82	300	52.3	1–11	1.79
Зал. Терпения	1979	18–30	22.8	500	14.8	1–7	0.34
	1980	16–23	19.14	150	8.0	1–3	0.2
	1984	14–28	21.26	600	13.0	1–4	0.24
	1990	16–27	21.36	200	34.5	1–3	0.08

(с 4.0 до 41%), в 20 раз увеличился индекс обилия (с 0.05 до 0.94). У северо-западного Сахалина экстенсивность инвазии в 1990–1995 гг. повысилась почти в 22 раза (с 2.4 до 52.3%), а индекс обилия увеличился почти в 45 раз (с 0.04 до 1.79). В зал. Терпения отмечен незначительный рост показателей инвазии; к началу 90-х годов индекс обилия здесь даже несколько снизился.

Значительное увеличение инвазии у западного побережья Сахалина, очевидно, можно объяснить увеличением в эти годы доли эвфаузиид в планктоне шельфовых вод Татарского пролива. Эти ракообразные, будучи одним из основных и предпочитаемых объектов питания сельди (Багров, 1985), являются, как и сельдь, промежуточным хозяином *A. simplex*.

Половых различий среди зараженной анизакисом сельди не выявлено: самки и самцы были инвазированы практически в равной степени (табл. 3). Однако отмечено возрастание численности паразита в полости тела рыб при увеличении линейных размеров сельди. Зараженность особей с небольшой длиной тела (14–15 см) была самой низкой (табл. 4). Все показатели инвазии возрастали с увеличением длины тела рыб, что было отмечено нами ранее (Пушникова, Пушников, 1981). Встречаемость паразитов в полости тела рыб с длиной тела более 30 см составила 100%.

На основании имеющихся материалов было установлено, что зараженность нерестовой сельди личинками *A. simplex* снижается от нереста к нагулу (Пушникова, Рыбникова, 2010). Используя данные по экстенсивности заражения нерестовой и нагульной сельди в конкретном году, мы построили графики изменения величины этого показателя в четырех районах исследования (рис. 2). Очевидна однонаправленность линий, соединяющих точки со значениями экстенсивности инвазии сельди в периоды нереста и нагула, что свидетельствует о снижении числа зараженных рыб в нагульный период.

Данные по экстенсивности инвазии были проанализированы для выявления изменения величины относительной численности зараженных рыб, оставшихся

Таблица 3. Зараженность личинками *Anisakis simplex* полости тела самок и самцов сельди

Год	Пол	Число рыб	Интенсивность инвазии, экз., пределы min–max	Экстенсивность инвазии, %	Индекс обилия
1988	Самки	146	1–6	19.3	2.9
	Самцы	131	1–4	24.5	2.3
1989	Самки	247	1–18	24.3	4.2
	Самцы	128	1–15	26.2	4.1
1990	Самки	177	1–20	33.2	4.8
	Самцы	149	1–11	36.3	4.8
1991	Самки	309	1–27	98.1	7.9
	Самцы	389	1–29	98.5	7.3
1992	Самки	292	1–30	59.6	7.0
	Самцы	327	1–30	65.7	6.9
1993	Самки	182	1–30	78.9	10.6
	Самцы	218	1–45	79.1	8.7
1994	Самки	230	1–33	73.6	6.1
	Самцы	255	1–30	72.9	6.2
1995	Самки	114	1–35	59.6	8.1
	Самцы	82	1–30	63.4	8.2
1996	Самки	115	1–60	92.2	14.7
	Самцы	87	1–50	89.65	16.2
1997	Самки	332	1–54	78.7	7.4
	Самцы	365	1–52	73.7	8.0
1998	Самки	326	1–36	51.6	8.8
	Самцы	272	1–39	61.0	9.8

Таблица 4. Зараженность личинками *Anisakis simplex* полости тела сельди по размерным группам

Длина АС, см	Число рыб	Интенсивность инвазии, пределы min–max	Экстенсивность инвазии, %	Индекс обилия
14	7	1	14.3	1.0
15	17	1	14.3	1.0
16	21	1–3	23.8	1.4
17	20	1–2	40.0	1.1
18	8	1–2	50.0	1.2
19	43	1–3	20.9	2.5
20	72	1–9	34.7	3.9
21	109	2–8	33.0	3.5
22	111	1–10	49.5	3.5
23	71	1–10	60.6	4.9
24	34	1–12	52.9	4.6
25	22	1–10	63.6	4.9
26	32	2–25	71.9	9.0
27	40	1–20	85.0	8.8
28	58	2–25	84.5	10.0
29	42	3–25	73.8	10.8
30	30	2–15	73.3	8.6
31	37	3–25	97.3	8.5
32	24	5–30	100	12.6
33	8	1–17	100	8.5
34	3	4–16	100	8.8
35	1	15	100	15

после нереста (рис. 3). Установлено, что в двух районах (у юго-западного и северо-восточного Сахалина) после нереста оставалось больше инвазированных рыб, чем у северо-западного Сахалина и в зал. Терпения, т.е. в двух последних районах значительно большее число рыб во время нереста освобождалось от паразитов.

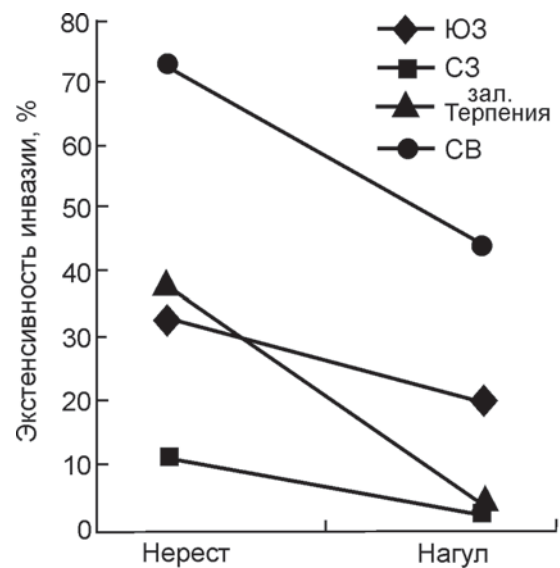


Рис. 2. Экстенсивность инвазии личинками *Anisakis simplex* полости тела сельди от нереста к нагулу в разных районах. ЮЗ – юго-западный Сахалин, СЗ – северо-западный Сахалин, СВ – северо-восточный Сахалин.

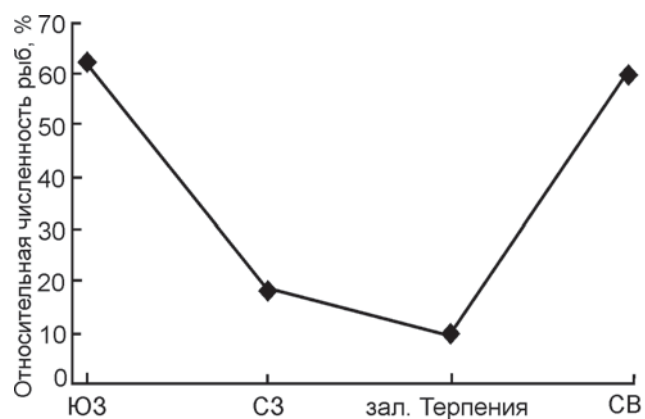


Рис. 3. Относительная численность рыб (%), зараженных личинками *Anisakis simplex* (полость тела), в разных районах в нагульный период. ЮЗ – юго-западный Сахалин, СЗ – северо-западный Сахалин, СВ – северо-восточный Сахалин.

ОБСУЖДЕНИЕ

Встречаемость личинок *Anisakis simplex* на разных акваториях морей зависит прежде всего от наличия их промежуточных и окончательных хозяев. В северной части Тихого океана дефинитивными хозяевами анизакиса являются морские млекопитающие – полосатые киты, кашалотовые, дельфиновые и ластоногие. Промежуточными хозяевами служат ракообразные: эвфаузииды и некоторые другие высшие раки (Соловьева, 1994). Высокая степень инвазии сельди личинками анизакиса у восточного побережья Сахалина и в центральной части Татарского пролива (зал. Советская Гавань), по-видимому, обусловлена большой плотностью морских млекопитающих в этих районах: у северо-восточного Сахалина увеличилась численность популяции китов (Владимиров, 2007), в юго-восточной части зал. Терпения (о-в Тюлений) находится лежбище котиков. Известно также, что во всех рассматриваемых районах наблюдаются межгодовые флуктуации биомассы зоопланктона, включающего эвфаузиевых и личинок других ракообразных. Этим, очевидно, можно объяснить достаточно высокую зараженность сельди *A. simplex*. Необходимо отметить, что, несмотря на некоторые различия в размерном составе рыб, для каждого из исследованных районов в нерестовый период характерен свой уровень зараженности сельди личинками этого паразита.

Что касается данных, характеризующих снижение зараженности сельди от нереста к нагулу в разных районах, то можно предположить, что полученный результат обусловлен приуроченностью рыб к определенной акватории. Так, зал. Терпения и заливы северо-восточного Сахалина – это Охотское море, а шельф западного побережья Сахалина (Татарский пролив) относится к Японскому морю. Вполне возможно, что своеобразие сезонной динамики инвазии сельди связано с особенностями режима каждого моря. Значительная зараженность сельди наблюдалась у северо-восточного побережья Сахалина, а самая низкая – у северо-западного (рис. 2). Несмотря

на то, что показатель экстенсивности инвазии сельди у северо-западного Сахалина к середине 90-х годов увеличился более чем в 20 раз, в целом уровень зараженности сельди в этом районе был ниже, чем в других районах. Очевидно, это является свидетельством изолированности сельди, обитающей у северо-западного Сахалина.

Анализируя полученные результаты об относительной численности оставшихся после нереста зараженных рыб, необходимо затронуть вопрос о миграции сельди у Сахалина. Ранее было установлено, что сельдь после нереста у юго-западного побережья Сахалина мигрирует в высокопродуктивные участки моря для нагула. Помимо других районов сельдь перемещается и в район шельфа Шантарских островов вдоль северо-восточного побережья Сахалина (Румянцев и др., 1958). Вероятно, поэтому и близки величины относительной численности оставшихся после нереста инвазированных рыб в данных районах, ведь эти рыбы принадлежат к одной группировке, точнее, представляют популяцию сахалино-хоккайдской сельди. Рыбы из зал. Терпения и с шельфа северо-западной части Татарского пролива принадлежат к так называемым местным популяциям, которые отличаются малопротяженными, по сравнению с сахалино-хоккайдской сельдью, миграциями, т.е. оседлостью. Данное исследование показало, что наши материалы можно также считать подтверждением ранее полученных выводов о миграции сельди у Сахалина.

Поскольку мы обсуждаем ситуацию, при которой паразиты покидают полость тела сельди, то возникает несколько вопросов. Во-первых, каким образом это происходит и, во-вторых, какова дальнейшая судьба оказавшихся вне рыбы гельминтов. В этой связи необходимо вернуться к работе Кулачковой (1980), в которой автор высказала предположение о том, что часть личинок, локализующихся в полости тела сельди, вместе с половыми продуктами выходит в воду. Данное предположение представляет несомненный интерес, а наше исследование подтверждает гипотезу В.Г. Кулачковой. При выполнении биоанализов мы обращали внимание, на каких органах локализируются нематоды в полости тела рыб. Было установлено, что у рыб, готовящихся к нересту, наибольшее количество личинок *A. simplex* встречалось, как правило, около созревающих гонад или на них. Нельзя не признать, что такая избирательность связана с локализацией личинок на тех органах и тканях рыб, которые наиболее насыщены липидами (Поздняков и др., 1998). В период созревания половых продуктов происходит их насыщение депозитным жиром, туда и устремляются паразиты. В момент нереста часть личинок попадает в русло выметываемых с силой половых продуктов и оказывается во внешней среде. Таким образом, паразиты попадают во внешнюю среду во время нереста их резервуарных хозяев. Можно предположить, что, покинув хозяина, личинки должны погибнуть, однако известно, что они могут некоторое время существовать во внешней среде. О жизнестойкости личинок *A. simplex* вне хозяев опубликовано большое количество работ (Муравьев, 1970; Лядов, 1976;

Кулачкова, 1980; Карасев, 1993). В этой связи нельзя не отметить факт обнаружения свободноплавающей личинки *A. simplex* при выполнении ихтиопланктонной станции в Северо-Восточной Атлантике (Карасев, 1993). Отечественными и зарубежными паразитологами в результате многолетних наблюдений установлено, что личинки анизакидных нематод отличаются жизнестойкостью при невысокой температуре воды (15–20°C) и могут продолжительный период времени (до 90 сут) находиться вне тела хозяев. Это значит, что после нереста сельди в зону литорали поступает значительное количество личинок *A. simplex*, что может спровоцировать заражение рыб прибрежного комплекса этим паразитом. В свою очередь, поскольку рыбаки-любители ловят рыбу в реках и на мелководье, существует опасность заражения личинками *A. simplex* и человека. Очевидно, что этого паразита необходимо исследовать на уровне мониторинга со всеми предъявляемыми к работам такого рода требованиями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Асеева А.Н., Мотора З.И., Лобода С.В. Паразитофауна тихоокеанской сельди северной части Охотского моря // *Вопр. рыболовства*. 2013. Т. 14, №1(53). С. 130–136.
- Багров А.А. Анизакидные личинки (род *Anisakis*) рыб Тихого океана: Автореф. дис.... канд. биол. наук. М. 1985. 24 с.
- Буторина Т.Е. Ихтиопатология. Определитель распространенных паразитов рыб дальневосточных морей: Учеб. пособие. Владивосток: Дальрыбвтуз. 2006. 127 с.
- Владимиров А.В. Пространственно-временная характеристика распределения серых китов (*Eschrichtius robustus*) охотско-корейской популяции у побережья северо-восточного Сахалина: Автореф. дис.... канд. биол. наук. М. 2007. 22 с.
- Вялова Г.П. Паразитозы кеты (*O. keta*) и горбуши (*O. gorbuscha*) Сахалина. Южно-Сахалинск: СахНИРО. 2003. 192 с.
- Вялова Г.П., Стексова В.В., Тихонова Л.В., Шпилько В.Н. Проблемы анизакидоза в Сахалинской области // *Материалы XXX научно-метод. конф. преподавателей ЮСГПИ: Докл. Ч. 2. Южно-Сахалинск. 1995. С. 103–106.*
- Гаевская А.В. Паразиты и болезни морских и океанических рыб в природных и искусственных условиях. Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика. 2004. 237 с.
- Гаевская А.В. Анизакидные нематоды и заболевания, вызываемые ими у животных и человека. Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика. 2005. 223 с.
- Карасев А.В. Случай обнаружения в водах Северо-Восточной Атлантики свободноплавающей личинки *Anisakis simplex* (Rudolphi, 1809, det. Krabbe, 1878) III стадии // *Паразитологические исследования рыб Северного бассейна: Сб. науч. тр. ПИНРО. Мурманск: Изд-во ПИНРО. 1993. С. 61–65.*
- Коновалов С.М. Дифференциация локальных стад нерки. Л.: Наука. 1971. 229 с.
- Кулачкова В.Г. Зараженность малопопозвоноквой сельди Белого моря личинками *Anisakis* sp. (Nematoda: Ascaridata) // *Паразитологический сб. Т. 29. Л.: Наука. 1980. С. 126–142.*
- Курочкин Ю.В. Библиография паразитологических исследований Тихоокеанского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (1925–1973 гг.) // *Изв. ТИНРО. 1974. Т. 88. С. 145–156.*
- Лядов В.И. Влияние различных температур и солености воды на выживаемость личинок нематод сем. Anisakidae // *Краткие тезисы докладов II-го Всесоюзного симпозиума по паразитам и болезням морских животных. Калининград. 1976. С. 41–42.*
- Мозговой А.А. Аскариды животных и человека и вызываемые ими заболевания // *Основы нематодологии. М.: АН СССР. 1953. Т. 2, кн. 1. 616 с.*
- Муравьев В.И. К биологии паразитических нематод сельди и путассу в водах Северной Атлантики // *Материалы рыбохозяйственных исследований Северного бассейна. Мурманск. 1970. Вып. 14. С. 86–95.*
- Поздняков С.Е., Швыдкий Г.В., Михайлов С.В. О распределении личинок нематод *Anisakis simplex* в рыбах с различным типом накопления депозитного жира // *Паразитология. 1998. Вып. 4. С. 368–371.*
- Пушикова Г.М., Пушиков В.В. Зараженность сельди личинками нематод в водах Сахалина // *Биол. моря. 1981. № 5. С. 71–73.*
- Пушикова Г.М., Рыбникова И.Г. Сезонная изменчивость зараженности тихоокеанской сельди личинками нематод в присахалинских водах // *Науч. тр. Дальрыбвтуза. Владивосток: Дальрыбвтуз. 2010. Вып. 22, ч. 1. С. 82–86.*
- Пушикова Г.М., Рыбникова И.Г. О зараженности тихоокеанской сельди заливов северо-восточного Сахалина личинками нематод // *Науч. тр. Дальрыбвтуза. Владивосток: Дальрыбвтуз. 2012. Т. 25. С. 19–22.*
- Пушикова Г.М., Рыбникова И.Г. Изменение зараженности тихоокеанской сельди личинками нематод от нереста к нагулу // *Науч. тр. Дальрыбвтуза. Владивосток: Дальрыбвтуз. 2013. Т. 28. С. 16–20.*
- Румянцев А.И., Фролов А.И., Соколов В.А., Дружинин А.Д. Миграции и распределение сельдей в водах Сахалина // *Тр. ВНИРО. 1958. 48 с.*
- Рыбникова И.Г., Пушикова Г.М., Швецова Л.С. Зараженность тихоокеанской сельди личинками нематод // *Науч. тр. Дальрыбвтуза. Владивосток: Дальрыбвтуз. 2009. Вып. 21, ч. 1. С. 64–68.*
- Соловьева Г.Ф. Нематоды промысловых рыб северо-западной части Тихого океана // *Изв. ТИНРО. 1994. Т. 117. С. 65–73.*
- Соловьева Г.Ф. Нематоды некоторых промысловых рыб Японского моря // *Паразитологические исследования в Сибири и на Дальнем Востоке. Материалы межрегион. научно-техн. конф. Новосибирск. 2002. С. 170–176.*
- Соловьева Г.Ф., Таран Н.А. Два случая обнаружения личинок *Anisakis simplex* (Ascaridina, Anisakidae) в желудке у человека // *Изв. ТИНРО. 2000. Т. 127. С. 590–592.*
- Banning P., Becker H.B. Long-term survey data (1965–1972) on the occurrence of *Anisakis* larvae (Nematoda: Ascaridata) in herring *Clupea harengus* L., from the North Sea // *J. Fish. Biol. 1978. Vol. 12. P. 25–33.*
- 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.*
- Grabda J. The dynamics of the nematode larvae *Anisakis simplex* (Rud.) invasion in the south-western Baltic herring (*Clupea harengus* L.) // *Acta Ichthyol. Piscat. 1974. Vol. 4. P. 3–21.*
- Oshima T. *Anisakis* and anisakiasis in Japan and adjacent area // *Prog. Med. Parasitol. Jap. 1972. Vol. 4. P. 301–393.*
- Reimer L.W., Jessen J. Parasitenbefall der Nordseeheringe // *Angew. Parasit. 1972. Vol. 13. P. 65–71.*