

БИОЛОГИЯ ГИДРОБИОНТОВ

УДК 597.553.1

**НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ О РАЙОНАХ И УСЛОВИЯХ НЕРЕСТА
СЕЛЬДИ (*CLUPEA PALLASII*) ДЕКАСТРИНСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ**

© 2006 г. Г.М. Пушникова, Э.Р. Ившина

*Сахалинский научно-исследовательский институт
рыбного хозяйства и океанографии, Южно-Сахалинск 693023*

Поступила в редакцию 18.05.2005 г.

Окончательный вариант получен 01.08.2006 г.

Сельдь декастринской популяции в 1984-1997 гг. нерестилась в северной части Татарского пролива (Японское море) у сахалинского побережья от м. Корсакова до м. Уанди у материкового побережья – от бух. Тихая до зал. Советская Гавань. Основными районами воспроизводства являлись районы от м. Жонкиер до м. Уанди у сахалинского и от бух. Тихая-бух. Сущева до зал. Чихачева у материкового побережья. Площадь нерестилищ в 1985-1997 гг. колебалась от 1 374,9 до 20 тыс. км², в 1995-1997 гг. находилась на минимальном уровне за весь период наблюдений. Плотность кладок икры в среднем колебалась от 0,5 до 1,9 млн. икринок/м². В большинстве случаев икра наблюдалась на глубине 1-3 м, основным нерестовым субстратом служил филлоспидикс, цистозира, саргассум.

ВВЕДЕНИЕ

Декастринская популяция сельди относится к локальным малочисленным популяциям тихоокеанской сельди, ее ареал ограничивается северной частью Татарского пролива, Японское море (Фролов, 1950; Науменко, 2001). Начало изучения декастринской сельди относится к 30-40-м годам, периоду ее высокой численности и интенсивного промыслового использования (Румянцев, 1958; Пушникова, 1996). В эти годы были выявлены основные районы нереста, динамика и интенсивность нерестового хода, причинно-следственные связи в распределении производителей на нерестилищах, параметры роста и созревания рыб (Гейнеман, 1911; Пупков, 1913; Амброз, 1930; Амброз, 1930а; Курнаев, 1930; Фролов, 1949, 1950; Пискунов, 1947, 1951; Кагановский, 1938, 1954; Румянцев и др., 1958; Козлов, 1968; Козлов, Шелегова, 1961). В 60-70-х годах исследования по декастринской сельди выполнялись эпизодически, регулярные работы возобновились в начале 80-х годов. Период 80-90-х годов характеризуется для популяции как период низкой численности. Однако именно в эти годы впервые за всю историю наблюдений были выполнены учетные работы по всему нерестовому ареалу декастринской сельди, получены данные, характеризующие пространственное распределение нерестилищ, численность икры в разные годы, условия нереста и обитания сельди на ранних этапах онтогенеза. Результаты выполненных исследований представлены в данной работе.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Исследования выполняли во второй декаде мая–второй декаде июня 1984–1997 гг. методом водолазного обследования по стандартной схеме разрезов у материкового и сахалинского побережий Татарского пролива на глубинах от 0,1 до 12 м. В период проведения работ с помощью водолазов измеряли площадь обнаруженных нерестилищ. В зависимости от размера нерестилища с каждого отбиралось от 3 до 21 пробы (площадь 50 x 50 см) субстрата с икрой сельди, всего обработано 700 проб. Число погибших икринок просчитывали в свежих не фиксированных пробах. Общую численность икры определяли количественно-весовым методом (Качина, 1967; Пушникова, 1996). Параллельно выполняли фоновые наблюдения на нерестилищах сельди или участках, где сельдь могла бы нереститься. На всех станциях измеряли температуру воды, солёность, концентрацию кислорода. Анализ гидрохимических проб выполняли специалисты Сахалинского Территориального Управления по Гидрометеорологии и Мониторингу Среды по принятым в системе ГМС методикам.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Районы нереста. В 80-90-е годы нерест декастринской сельди был приурочен к сахалинскому (от 50° до 51°30' с.ш.) и материковому (от 49° до 51°50' с.ш.) побережьям Татарского пролива. Нерестилища у сахалинского побережья встречались от м. Корсакова до мысов Уанди и Бошняк (включая бух. Корсакова, район м. Китоуси, бух. Казакевичи, зал. Александровский), у материкового побережья – от бух. Тихая до зал. Советская Гавань (включая бухты Сущева, Табо, Новая, зал. Чихачева, бухты Фридерикса, Мосолова, Аласутай, Сиземан, Чумы-Дуа) (рис. 1).

При достаточно обширных потенциальных участках нереста, в 1984–1997 гг. максимальная площадь учтенных нерестилищ составляла 1 374,9 тыс. м² в 1986 г. С этого же года отмечена устойчивая тенденция к сокращению площади нерестилищ. Если в 1984–1989 гг. при уменьшении их площади у материкового побережья наблюдалось увеличение общей площади участков воспроизводства у о. Сахалин, то с 1990 г. у обоих побережий отмечено сокращение площади отложенной икры. С 1995 по 1997 гг. нерестилищ сельди не обнаружили у о. Сахалин, у материкового берега площадь их была крайне мала – 20–50 тыс. м² (рис. 2).

Уменьшение площади нерестилищ сопровождалось сокращением общей протяженности побережья, вдоль которого наблюдались нерестовые подходы. Так, в 1984–1993 гг. икра сельди встречалась на литорали от зал. Корсакова до м. Уанди у о. Сахалин и от бух. Советская Гавань до бухт Тихая и Сущева у материкового побережья. Во второй половине 1990-х годов нерестилища были обнаружены только в северной части Татарского пролива: севернее зал. Чихачева у материкового побережья и севернее м. Жонкиер – у сахалинского.

Существенное сокращение общей площади нерестилищ и нерестового ареала объясняется снижением численности популяции до минимального уровня (Пушникова, 1996).



Рис. 1. Схема распределения нерестилищ декастринской сельди (сплошной линией обозначены основные районы нереста, пунктиром – второстепенные).

Fig. 1. Scheme of distribution of the De-Kastri herring spawning grounds (solid line – main spawning grounds, interrupt line – secondary spawning grounds).

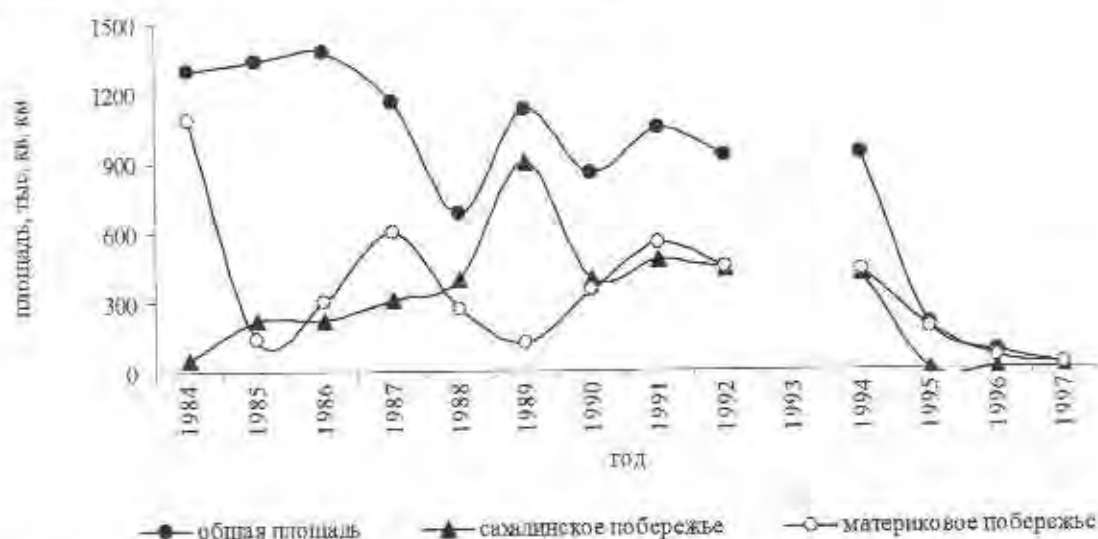


Рис. 2. Площадь нерестилищ декастринской сельди.

Fig. 2. Square of the De-Kastri herring spawning grounds.

При довольно протяженном репродуктивном ареале, различные участки были неравнозначны в воспроизводстве сельди. Районы основного нереста оставались почти неизменными во все годы исследований: это зал. Александровский у м. Жонкиер, участок от м. Уанди до м. Хой у сахалинского побережья и зал. Чихачева, участок от бух. Сушева до бух. Тихая у материкового берега (рис. 1, 3). Так, в 1984-1997 гг. на указанные районы приходилось 65-100% всех нерестилищ. Только в зал. Чихачева – основном районе воспроизводства декастринской сельди, суммарная величина участков с икрой составляла в среднем 32,2% от всех нерестилищ, обнаруженных у материкового побережья, и 21,7% от их совокупной величины по всему ареалу нереста, при средней площади 252,3 тыс. м². Все другие участки, расположенные южнее зал. Чихачева и зал. Александровский, у обоих побережий можно отнести к второстепенным нерестилищам.

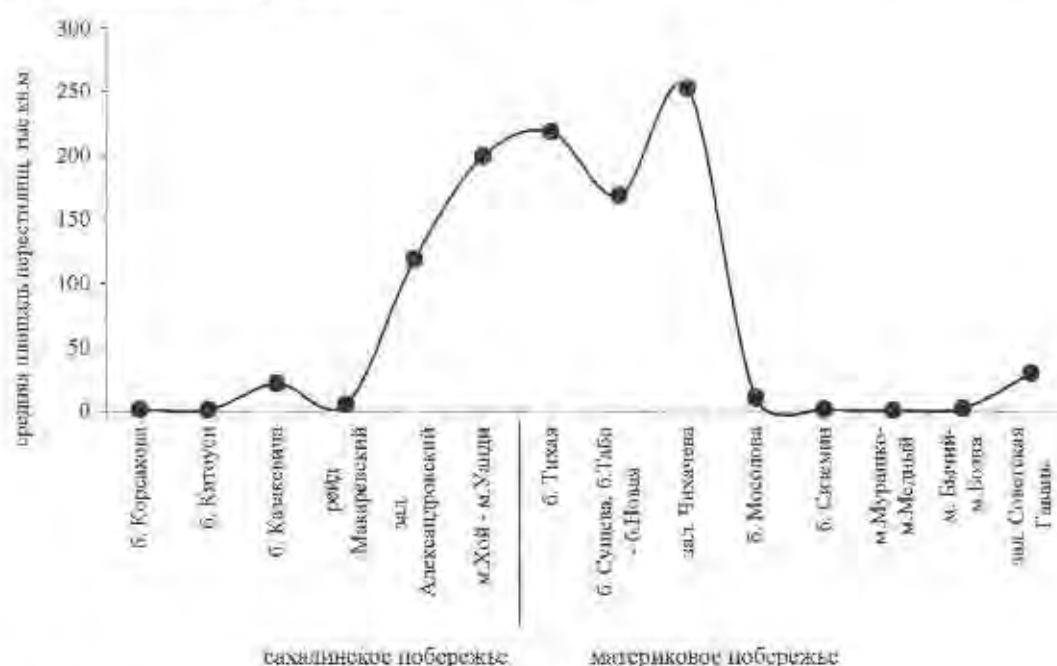


Рис. 3. Площадь нерестилищ декастринской сельди по участкам, усредненные данные 1984-1993 гг.

Fig. 3. Spawning grounds of the De-Kastri herring according local area, average data 1984-1993 years.

Соотношение перестовых площадей у материкового и сахалинского побережий ежегодно изменялось. Чаще всего площадь нерестилищ у материкового побережья была больше, чем у островного и в 1985-1994 гг. их доля составляла в среднем 57,5% (при колебаниях 20,0-84,1%). При этом необходимо отметить, что в 1988 г. в зал. Чихачева произошел аварийный разлив нефти и общая площадь нерестилищ у материкового побережья значительно сократилась. Такая ситуация сохранилась и в 1989 г. Затем, в течение ряда лет (1990-1994 гг.), величина репродуктивной зоны в том и другом районе была

практически одинаковой, а в 1995-1997 гг. небольшие нерестилища были только у материкового побережья Татарского пролива (рис. 4).

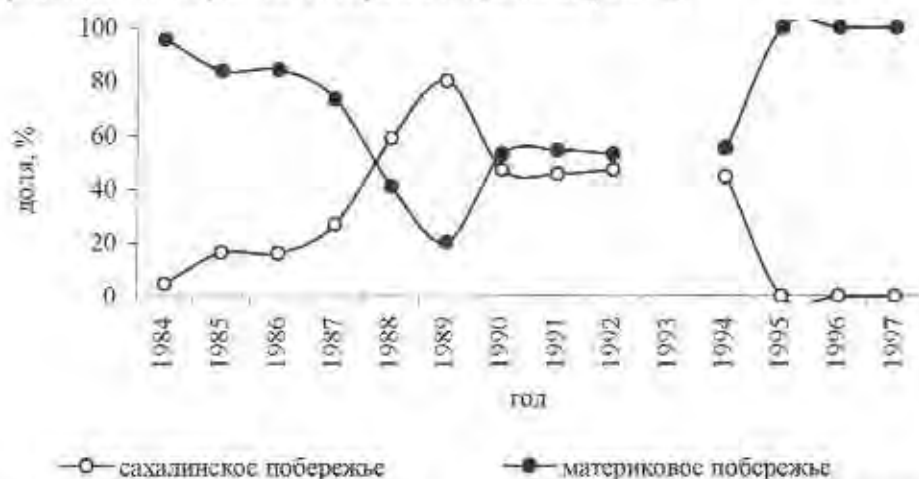


Рис. 4. Распределение нерестилищ декастринской сельди по побережьям, доля от общей площади.

Fig. 4. The distribution of the De-Kastri herring spawning grounds about the Sakhalin and continental coasts.

Как было установлено в 30-60-е годы, преимущественное распределение нерестовой сельди у сахалинского или материкового побережья было обусловлено колебаниями численности популяции, гидрологическими особенностями и направлением господствующих ветров (Козлов, Шелегова, 1961; Козлов, 1968). Так, из архива Б.М. Козлова (1956) известно, что преобладание юго-западных ветров обуславливало большие концентрации нерестовой сельди у материка, а юго-восточных – у сахалинского побережья. Кроме показанных причин, нами установлено, что в 1985-1997 гг. общая площадь нерестилищ в целом была больше в годы более мощного развития ледового поля в Татарском проливе и более низкой температуры воды в прибрежной зоне в период нереста в мае и июне (рис. 5).

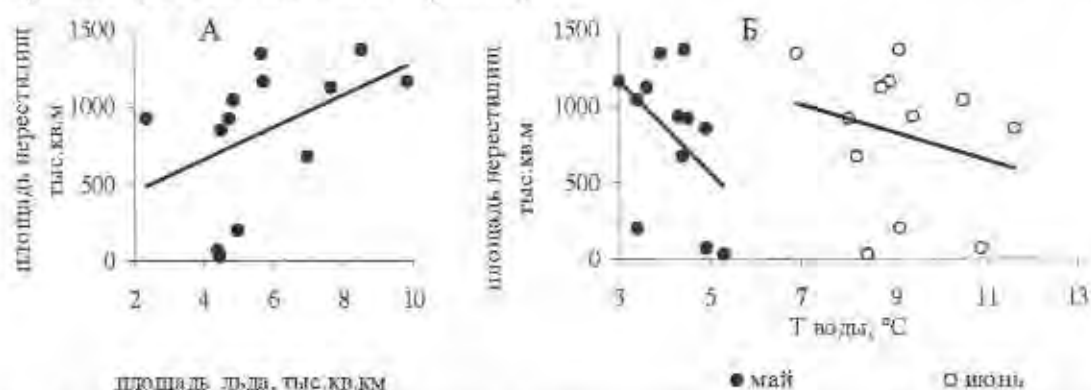


Рис. 5. Зависимость площади нерестилищ декастринской сельди от площади ледового поля в Татарском проливе (А) и температуры прибрежной воды в мае и июне в г. Александровск-Сахалинский (Б) в 1984-1997 гг.

Fig. 5. Dependence of square of the spawning grounds from square of ice field in the Tartar Strait (A) and coastal temperature in May and June in the Alexandrovsk-Sakhalinsky (B), 1984-1997 years.

Плотность кладок икры декастринской сельди не отличается высокими значениями, по сравнению с другими популяциями тихоокеанской сельди (Науменко, 2001). В 30-е годы, при высокой численности популяции, средняя обикренность субстрата изменялась от 1,3 до 1,5 млн. икринок/м², достигая на отдельных участках 6,5 млн. (Алексеевская, 1940, неопубликованные данные). В 1984-1997 гг. этот показатель изменялся от 0,5-0,7 до 1,9 млн. икринок/м² (рис. 6). Максимальная плотность кладок икры отмечена в пределах основных районов нереста сельди: у сахалинского побережья у м. Жонкиер – м. Хой – м. Уанди – 4,2 млн. икринок/м², у материкового побережья в зал. Чихачева – 2,2 млн. икринок/м². Чаще всего повсеместно плотность икры не превышала 1 млн. икринок/м². Минимальная плотность кладок (0,04-0,8 млн. икринок/м²) наблюдалась в районах второстепенных нерестилищ. В годы, когда отмечали снижение общей площади нерестилищ, средний показатель плотности кладок икры возрастал (рис. 6). Коэффициент корреляции двух рядов данных для 1985-1995 гг. составил – 0,542. В зал. Чихачева также отмечена обратная зависимость между общей площадью нерестилищ и плотностью икры на субстрате (Ившина, 2002).

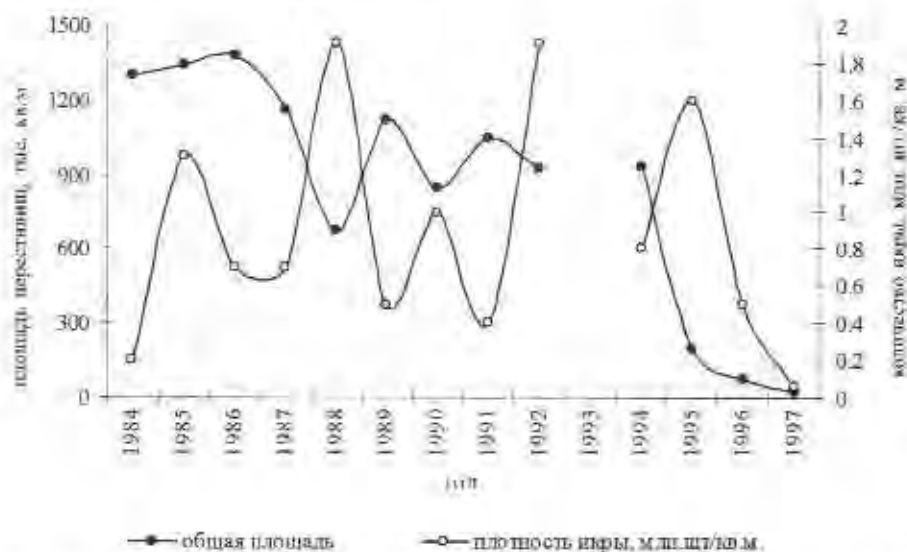


Рис. 6. Общая площадь нерестилищ и средняя плотность кладок икры декастринской сельди.
Fig. 6. Total square of spawning grounds and egg density of the De-Kastri herring.

В годы наших исследований декастринская сельдь нерестилась на глубинах от 0,3 м до 12 м. Икра сельди встречалась преимущественно на глубинах от 0,7 до 3, реже до 5 м. В отдельных районах у м. Жонкиер и бух. Казакевича, а также в некоторых бухтах зал. Чихачева икра располагалась на литорали, где в отлив происходило осушение части нерестилищ. Максимальная глубина распространения икры составляла 11 м у побережья о. Сахалин (зал. Казакевича, бух. Корсакова, м. Хаджи, м. Уанди) и 12 м у материкового побережья (бух. Фридерикса и участки, прилегающие к бухте с южной стороны).

Условия нереста. По результатам исследований 30-40-х годов известно, что сроки первых нерестовых подходов зависели, как правило, от температурных условий, которые складывались в районе. Миграция сельди на нерестилища приходилась обычно на вторую декаду мая-вторую декаду июня (Козлов, 1956, неопубликованные данные). В 80-90-е годы у сахалинского побережья наиболее интенсивный нерест приходился на первую декаду июня, у материка в зал. Чихачева – на вторую-третью декаду мая.

Температура воды в районах основного нереста декастринской сельди во второй декаде мая-первой декаде июня составляла чаще всего 7-9 °С, при значительных колебаниях от 3,2 до 15,8 °С. Насыщение воды кислородом в среднем было выше 100%, что должно было обеспечивать хорошие условия для развития икры сельди. Прибрежные воды районов нереста декастринской сельди характеризуются относительно невысоким значением солености, что отмечал и Б.М. Козлов в 1950-е годы. В 1985-1996 гг. средняя величина этого показателя у сахалинского побережья изменялась от 17,3 до 32,6‰. Районы нереста сельди у материкового побережья отличались более низкой соленостью, чем у о. Сахалин: от 10,3 до 30,3‰ (табл. 1). Очевидно, это связано с тем, что нерестилища у материка расположены преимущественно рядом с устьем небольших рек или ручьев. Кроме того, значительный разброс гидрохимических показателей определяют характер берегового рельефа, терригенный сток, сток реки Амур и другие особенности гидрологического режима северной части Татарского пролива (Пищальник, Бобков, 2000).

Таблица 1. Некоторые гидрохимические показатели в основных районах нереста декастринской сельди, май-июнь 1985-1996 гг.

Table 1. Some hydrochemical data in the main spawning area of the De-Kastri herring. May-June 1985-1996 years.

Показат.	м. Жонкиер-м, Уанди*			б. Сушева-б, Тихая**			зал. Чихачева**		
	min	max	сред.	min	max	сред.	min	max	сред.
T °C	3,5	12,1	5,5-12,1	3,8	14,0	7,3-12,5	3,2	15,8	4,4-11,5
S, ‰	4,5	32,8	17,3-32,6	9,9	32,2	11,7-29,4	4,1	32,1	10,3-30,3
O ₂ , мл/л	4,8	9,8	5,2-8,6	5,3	10,1	6,6-8,4	5,2	10,7	5,8-8,7
O ₂ , ‰	78,1	127,1	80,0-123,3	79,0	156,3	98,7-128,3	75,6	160,0	85,0-130,7

* – сахалинское побережье; ** – материковое побережье.

Как и сельдь других популяций, декастринская сельдь в качестве основного субстрата использует преобладающие виды растений (Науменко, 2001). Подводная растительность на нерестилищах в основном была представлена ламинарией цикориевидной (*Laminaria cichoroides*), ламинарией японской (*L. japonica*), цистозирой (*Cystoseira crassipes*), тихокарпусом (*Tichocarpus crinitus*), видами рода *Sargassum*, фукусовыми (сем. Fucaceae) и морскими травами (сем. Zosteraceae). Наиболее предпочтительным нерестовым субстратом

были саргассумы, цистозира, филлоспадикс (*Phyllospadix iwatensis*). При этом, икра могла встречаться и на других видах водорослей. Наибольшая биомасса растительности в районах нереста сельди выявлена у материкового побережья Татарского пролива, где достигала в среднем 2,34-3,21 кг/м². У о. Сахалин средняя биомасса растительности не превышала 1,24-1,36 кг/м² (табл. 2). Более высокая биомасса растений у материкового побережья, по сравнению с островным, вполне возможно, является одним из факторов, определяющим преимущественный нерест декастринской сельди у материка.

Гибель икры на субстрате на момент проведения учетных съемок изменялась по годам и районам, составляя в среднем 1,6-3,2%. Наибольшую элиминацию отмечали в зал. Чихачева, что связано почти исключительно с постоянным антропогенным воздействием. Гибель икры на акватории залива изменялась по годам и в среднем составила 10,5%, исключая 1988 г., когда был отмечен аварийный разлив нефтепродуктов, и на момент проведения исследований смертность икры достигла 90,1% (табл. 3) (Пушникова, 1988; Пушникова, 1996).

Таблица 2. Средняя биомасса растительности в районах нереста декастринской сельди, кг/м².
Table 2. Average biomass of coastal vegetation on the De-Kastri herring spawning area, kg/m².

Район Побережья	Биомасса растений, кг/кв.м			
	цистозира	саргассум	филлоспадикс	Всего
М. Корсакова*	0,17	0,49	0,7	1,36
М. Жонкиер				
М. Жонкиер-*	0,24	0,61	0,4	1,25
м. Уанди				
Б. Сущева-зал. Чихачева**	-	0,27	0,66	0,93
Зал. Чихачева**	0,24	1,06	1,04	2,34
Зал. Чихачева				
М. Сюркум**	0,22	1,96	1,03	3,21
М. Сюркум-м. Кекуршй**	0,10	0,80	2,00	2,90

* – сахалинское побережье; ** – материковое побережье.

Таким образом, показано, что в 80-90-е годы нерест сельди декастринской популяции был приурочен к сахалинскому (от 50° до 51°30' с.ш.) и материковому (от 49 до 51°50' с.ш.) побережьям Татарского пролива. За период с 1984 по 1997 гг. при достаточно обширных потенциальных участках нереста, максимальная площадь учтенных нерестилищ составляла 1 374,9 тыс. м² (1986 г.). К 1988 г. отмечено ее уменьшение почти в два раза, до 677,5 тыс. м², а затем после 1995 г. – сокращение до исторического минимума 20,0 тыс. м². Уменьшение общей площади нерестилищ сопровождалось и сокращением нерестового ареала. В связи с этим следует отметить, что первая половина 80-х годов характеризовалась повышением численности декастринской сельди (Пушникова, 1996). Возможно, при таком состоянии популяции производители

Таблица 3. Смертность икры сельди на нерестилищах декастринской сельди на момент обследования

Table 3. Eggs mortality of the De-Kastri herring

Район	Уровень	Количество погибшей икры в 1985 - 1994 гг., %	Количество погибшей икры в 1988 г., %
Материковое побережье	max	12,5	12,5
	min	1,3	2,5
	средний	3,2	4,1
Зал. Чихачева	max	90,1	90,1
	min	0,3	30,4
	средний	10,5	50,2
Сахалинское побережье	max	9,2	9,2
	min	0,1	0,2
	средний	1,6	1,1

сельди более активно осваивают нерестилища у материкового побережья, а в период низкой численности популяции площадь нерестилищ становится очень мала как у о. Сахалин, так и у материкового побережья. Кроме этого, на примере масштабного аварийного загрязнения нефтепродуктами зал. Чихачева, мы считаем, что нерестовая сельдь в поисках благоприятных условий обитания может покидать загрязненные участки побережья и перемещаться для икрометания в другие районы. Представляется весьма важным и полученный вывод о том, что на довольно протяженном репродуктивном ареале разные участки неравнозначны в воспроизводстве сельди, что следует учитывать при организации научно-исследовательских работ и промысла.

Авторы статьи выражают искреннюю признательность К.И. Курышевой, И.М. Мамуло, О.П. Шелеповой, Л.С. Ширманкиной за помощь в сборе и обработке первичных материалов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Алексеевская М.А. Отчет по исследованию нерестилищ // Инв. №110. Южно-Сахалинск: научный архив Сахалинского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии, 1937. С. 88.

Амброз А.И. К вопросу о сырьевых ресурсах сельди в Дальневосточных морях // Рыбное хозяйство. 1930. №2. С. 30-34.

Амброз А.И. Характеристика уловов сельди в заливе Де-Кастри за 1929 г. // Рыбное хозяйство Дальнего Востока. 1930а. №7-8. С. 38-44.

Гейнemann В.А. Материалы по изучению Приамурского края, вып. 1. Рыбный промысел в морях Дальнего Востока в 1910 г. Владивосток, 1911. 65 с.

Ивашина Э.Р. Современное состояние нерестилищ декастринской сельди (*Clupea pallasii* Val.) в зал. Чихачева (Японское море) // Прибрежное рыболовство-XXI век. Мат. междунар. научн.-практ. конф. 19-21.09.2001 г.: Тр. СахНИРО. Южно-Сахалинск, 2002. Т. 3. Ч. 1. С. 44-53.

Кагановский А.Г. К вопросу о состоянии сельдевых стад Приморья // Изв. ТИНРО. 1938. Т. 14. С. 19-36.

Кагановский А.Г. О летнем и осеннем распределении сахалинской сельди // Изв. ТИНРО. 1954. Т. 39. С. 73-81.

Качина Г.Ф. Методика расчета численности рыб в промысловом запасе корфокарагинского стада сельди // Тр. ВНИРО. 1967. Т. 62. С. 122-128.

Козлов Б.М. Характеристика сельдевой путины и оценка состояния промысловых запасов сельди в северной части Татарского пролива в 1956 г. // Неопубликованные данные. 1956. С. 59.

Козлов Б.М., Шелегова Е.К. Условия, влияющие на промысел в северной части Татарского пролива // Рыбное хозяйство. 1961. №7. С. 9-11.

Козлов Б.М. Биология и промысел сельди в северной части Татарского пролива // Изв. ТИНРО. 1968. Т. 65. С. 3-12.

Курнаев Е.К. К характеристике сельди Западной Камчатки, Охотска и Советской Гавани // Рыбное хозяйство. 1930. №2. С. 34-37.

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

Пискунов И.А. Некоторые данные о состоянии стада сельди залива Де-Кастри // Изв. ТИНРО. 1947. Т. 25. С. 7-27.

Пискунов И.А. Весенняя сельдь западного побережья южного Сахалина // Изв. ТИНРО. 1951. Т. 37. С. 3-67.

Пицальник В.М., Бобков А.О. Океанографический атлас шельфовой зоны острова Сахалин. Ч. I. Южно-Сахалинск, 1997. 187 с.

Пушков П.А. Материалы по изучению Приамурского края, вып. 14 // Рыбный промысел Дальнего Востока в 1912 г. Владивосток, 1913. 102 с.

Пушникова Г.М. Уровень и причины гибели икры на нерестилищах сельди // Ежегодник качества морских вод Японского и Охотского морей по гидрохимическим показателям за 1987 г. Южно-Сахалинск: СахУГКС, 1988. С. 30-31.

Пушникова Г.М. Промысел и состояние запасов сельди присахалинских вод // Сб. науч. тр. Владивосток: Дальрыбвтуз, 1996. Вып. 8. С. 34-43.

Румянцев А.И., Фролов А.И., Козлов Б.М. Миграции и распределение сельдей в водах Сахалина. М.: Рыбное хозяйство, ВНИРО, 1958. 44 с.

Фролов А.И. О локальных стадах сахалинской сельди (*Clupea harengus pallasi* C.V.) // Докл. АН СССР. 1949. Т. 69. Вып. 6. С. 861-864.

Фролов А.И. О локальных формах сахалинской сельди // Изв. ТИНРО. 1950. Т. 32. С. 65-71.

SOME DATA ABOUT REGION AND CONDITION OF SPAWN OF THE DE-KASTRI HERRING POPULATION

© 2006 y. G.M. Pushnicova, E.R. Ivshina

Sakhalin Research Institute of Fisheries and Oceanography, Yuzhno-Sakhalinsk

In 1984-1997, herring from the De-Kastri population was spawning in the northern part of the Tatar Strait (Sea of Japan) along Sakhalin coast from Cape Korsakov to Cape Uandi and along the continental coast from Tykhaya Bay to Sovetskaya Gavan Bay. The main reproduction areas were located from Cape Zhonkier to Cape Uandi along Sakhalin coast and from Tykhaya-Sushev bays to Chkhachev Bay along the continental coast. In 1985-1997, the spawning area varied from 1 374,9 to 20 thousand km², and in 1995-1997 it was at the minimum level for the whole observation period. The density of eggs varied from 0,5 to 1,9 million eggs/m². In major cases, eggs were found at 1-3 m depth; phyllospadix, cystozira, and sargassum were the main spawning substrata.