

Сахалинский научно-исследовательский институт
рыбного хозяйства и океанографии
(СахНИРО)



ПРИБРЕЖНОЕ РЫБОЛОВСТВО – XXI ВЕК

МАТЕРИАЛЫ
МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

19-21 сентября 2001 г.

Труды СахНИРО
Том 3

Часть 1



Южно-Сахалинск
Сахалинское книжное издательство
2002

ЛИТЕРАТУРА

Балконская Л.А., Корепанов А.Б. Определение растительных ресурсов мелководий у юго-западного Сахалина с применением аэрофотосъемки // Тез. докл. V научной конференции по проблемам промыслового прогнозирования. Мурманск, 1992. С. 11-12.

Балконская Л.А., Шпакова Т.А. Смена растительных сообществ у юго-западного Сахалина (г. Невельск – п. Садовники) // Прибрежные гидробиологические исследования. Москва, 1999. С. 71-74.

Блинова Е.И., Сабурин М.Ю., Штрик В.А. Макрофитобентос прибрежных вод юго-западного Сахалина и острова Монерон // Прибрежные гидробиологические исследования. Москва, 1999. С. 60-70.

Бывалина Т.П., Клочкова Н.Г., Фадеев В.И. Макрофитобентос сублиторали западного побережья острова Сахалин (Японское море). Бентос и условия его существования на шельфовых зонах Сахалина. Владивосток. ДВНЦ АН СССР. 1985. С. 27-41.

Клочкова Н.Г. Флора водорослей-макрофитов Татарского пролива и особенности ее формирования. Владивосток, 1985. С. 4-68.

УДК 597.553.1

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ НЕРЕСТИЛИЩ ДЕКАСТРИНСКОЙ СЕЛЬДИ (*CLUPEA PALLASI* VAL.) В ЗАЛ. ЧИХАЧЕВА (ЯПОНСКОЕ МОРЕ)

Ившина Э. Р.,

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

Нерест декастринской сельди отмечается у сахалинского и материкового побережий северной части Татарского пролива. Основными нерестилищами у сахалинского побережья являются участки р. Най-Най - м. Тык. У материкового побережья – зал. Чихачева (бывший зал. Де-Кастри, от которого декастринская сельдь получила свое название). За период исследований в зал. Чихачева (1985-1996 гг.) установлено, что нерест сельди приурочен главным образом к южному побережью залива. Икра сельди отмечается преимущественно на глубине 2-3 метра. Предпочитаемым нерестовым субстратом является саргассум, цистозира, филлоспадикс. Площадь нерестилищ за период исследований в зал. Чихачева значительно сократилась, что связано со снижением численности декастринской сельди. Отмечено увеличение плотности икры на субстрате при снижении общей площади нерестилищ. В целом полученные данные по нерестилищам декастринской популяции сельди в зал. Чихачева являются сходными с аналогичными материалами для других популяций тихоокеанской сельди.

De-Kastry herring spawn near Sakhalin and continental coasts of the northern Tatar Strait. The main spawning grounds near Sakhalin coast are the sites of Nai-Nai River – Cape Tyk. Near the continental coast they occupy the Bay of Chikhachev (former Bay of De-Kastry, which name was adopted by herring). During a study period in the Bay of Chikhachev in 1985-1996, the herring spawning was found to be timed, mainly, to the southern coast of the bay. Herring eggs occurred, predominantly, at the depth of 2-3 m. Sargassum, Cystozira, and Phyllospadix are a preferable spawning substrate. The area of spawning grounds for the study period in Chikhachev Bay significantly reduced due to the decrease in De-Kastry herring abundance. The density increase of eggs on a substrate was observed along with the decrease in the total area of spawning grounds. On the whole, the obtained data on spawning grounds of the De-Kastry herring in Chikhachev Bay are similar to the analogous materials for other populations of Pacific herring.

Декастринская сельдь является локальной популяцией с относительно небольшим запасом. Ареал ее ограничивается Татарским проливом, район зимовки половозрелых рыб приурочен к шельфу и присваловым участкам юго-западной части Татарского пролива. Основные места формирования преднерестовых скоплений - центральные районы пролива, к северу от параллели $49^{\circ}50' \text{с. ш.}$ Нерест декастринской сельди отмечается у сахалинского и материкового побережий северной части Татарского пролива. Основными нерестилищами у сахалинского побережья являются участки р. Най-Най, Широкая Падь и далее от Александровского залива до м. Тык. У материкового побережья - б. Сущева - б. Тихая и зал. Чихачева (бывший зал. Декастри, от которого декастринская сельдь получила свое название). (Амброз, 1930; Фролов, 1949; Пробатов, Козлов, 1954).

По декастринской популяции сельди имеется ряд исследований, в которых основное внимание уделяется биологии и состоянию промысла (Пискунов, 1947; Фролов, 1950, 1964; Румянцев и др., 1958; Козлов, Шелегова, 1961; Козлов, 1968; Козлов, Фролов, 1973). Несмотря на довольно значительный список литературы по декастринской сельди, описание нерестилищ в опубликованных литературных источниках практически нигде не приводится за исключением отдельных работ (Пушникова, 1988; Пушникова, 1996). В связи с этим цель нашей работы - характеристика состояния нерестилищ в зал. Чихачева, одном из наиболее крупных районов нереста декастринской сельди.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В настоящей работе представлены данные, полученные сотрудниками СахНИРО в зал. Чихачева в 1985-1996 гг. Ежегодно в первой декаде июня после массового нереста сельди проводили водолазное обследование потенциальных участков нереста с борта судов типа РС. На всей акватории предполагаемого нереста на глубинах от 0,5 м до 7-8 м выполняли сетку прибрежных разрезов перпендикулярно берегу с участием водолазов. Во всех бухтах выполняли от 3 до 6-8 разрезов в зависимости от расположения и ширины водорослевого пояса. В случае обнаружения нерестилищ (участков с икрой сельди) измеряли его площадь. На каждом нерестилище отбирали и фиксировали 4% формалином пробы водорослей с икрой с площади 50x50 см. Количество икры в пробе определяли количественно-весовым методом (Фридлянд, 1951; Качина, 1967). Для определения доли погибшей икры просматривали не менее 50 икринок с каждой пробы. Ежегодно проводили фоновые наблюдения на нерестилищах сельди или участках, где сельдь могла бы нереститься. На всех станциях измеряли температуру воды. Брели пробы воды для определения солености, концентрации кислорода, водородного показателя pH, концентрации биогенов (PO_4^{-3} , SiO_3^{-3} , NO_2^{-1} , NH_4^{+1}), фенолов, нефтеуглеводородов (НУ). Содержание НУ определялось методом экстрагирования, при котором учитывается их суммарное содержание биогенного и техногенного происхождения. Гидрохимический анализ проб выполняли специалисты Сахалинского управления по гидрометеорологии и контролю природной среды (СахУГКС) по принятым в системе ГКС методикам.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ОБСУЖДЕНИЕ

Нерест декастринской сельди в зал. Чихачева, как и в других районах ее обитания, начинается во второй декаде мая и длится до первой декады июля (Пискунов,

1947; Козлов, 1968). Как известно, сельдь является эвритермным и эвригалинным видом (Галкина, 1957; Душкина, 1988). В прибрежной зоне, где располагаются нерестилища сельди, температура воды, соленость, как и другие гидрохимические показатели, за счет влияния речного, дождевого стоков, сгонно-нагонных ветров и других факторов подвержены значительным колебаниям. Подобная ситуация наблюдается и в зал. Чихачева. Например, минимальная температура воды составляла 3,2°C (о. Базальтовый, 1992), а максимальная – 15,8°C (б. Лаперуза, 1989), но при большом разбросе значений средние показатели находились в пределах 7-10°C (табл. 1).

Таблица 1

Некоторые гидрохимические показатели в зал. Чихачева, среднемноголетние данные 1985-1996 гг.

Район	Показатели										
	T°C	S, ‰	O ₂ , мл/л	O ₂ , %	pH	PO ₄ ⁻³ , мкг/л	SiO ₃ ⁻³ , мкг/л	NO ₂ ⁻¹ , мкг/л	NH ₄ ⁺¹ , мкг/л	Фенолы, мкг/л	НУ, мг/л
м. Алексеева	9,7	22,8	8,06	120,6	8,4	5,67	232,5	7,07	67,0	1,000	0,007
б. Северная	8,7	22,4	7,85	110,9	8,3	7,00	588,7	2,95	61,3	1,600	0,050
б. Лаперуза	8,2	25,7	7,90	119,3	8,2	6,70	240,0	3,33	59,0	1,133	0,017
о. Базальтовый	7,2	29,5	6,88	98,3	8,1	2,45	514,3	1,30	5,1	Н.д.	Н. д.
б. Сомон	9,0	22,2	7,23	103,7	8,1	9,06	898,5	3,85	58,0	0,500	0,135
м. Мангал	8,7	18,4	8,96	125,2	8,4	2,50	667,5	3,03	56,0	3,000	0,005
б. Тигиль	9,1	23,9	7,96	112,9	8,2	9,63	526,7	2,97	69,9	2,129	0,094
б. Опричник	7,2	25,3	7,72	102,9	8,1	4,80	636,2	3,16	44,6	1,600	0,034
б. Пластун	8,2	26,2	8,60	117,7	8,2	4,14	472,4	2,06	38,5	1,820	0,032
б. Южная	9,3	27,1	7,98	116,8	8,3	3,77	294,6	2,19	29,4	0,480	0,114
б. Корейка	8,5	24,1	7,99	114,8	8,3	5,50	341,3	3,15	58,2	3,400	0,035

Соленость воды в зоне нереста декастринской сельди, как у побережья о. Сахалин, так и у материкового, характеризуется относительно невысокими значениями и не превышает 30-31 ‰ (Козлов, 1958, неопубликованные данные). Отдельные участки подвержены значительному распреснению, особенно это характерно для района б. Новая - б. Сущева, что, очевидно, связано с интенсивностью стока вод р. Амур (Пищальник, Бобков, 2000). Невысокие значения солености характерны и для зал. Чихачева, что обусловлено, кроме влияния амурских вод, значительным материковым стоком. В заливе, по средним многолетним данным, соленость в период инкубации икры изменялась в пределах 23-29‰. Предельные значения составляли 4,08 ‰ (б. Сомон, 1994) и 31,1 ‰ (б. Южная, 1996).

Концентрация кислорода в воде изменялась от 79 % (5,32 мл/л, б. Сомон, 1996 г.) до 160 % (10,74 мл/л, м. Иннокентия, 1985). В целом в зал. Чихачева воды достаточно насыщены кислородом, что обеспечивает хорошие условия для нереста и развития икры сельди. Концентрация водородных ионов (pH) в заливе также находилась в пределах оптимума – от 7,89 до 8,55 при средних показателях 8,1 – 8,4.

Концентрация биогенных элементов (соединения кремния, фосфора, азота), как известно, может колебаться в очень широких пределах. Содержание фосфатов в районах предполагаемого нереста сельди изменялось от 0 до 43 мкг/л. В основном их

количество не превышало 10 мкг/л. Концентрация соединений кремния в воде колебалась в значительных пределах: от 27 мкг/л до 6160 мкг/л при средних значениях 200-900 мкг/л. Из многообразных соединений азота, содержащихся в воде, были определены только нитритная и аммонийная формы. За рассматриваемый период содержание соединений NO_2^{-1} в пределах обследованных глубин было от 0 до 19 мкг/л. Количество аммонийного азота изменялось от 0 до 239 мкг/л при средних значениях 30-70 мкг/л (см. табл. 1).

В целом гидрохимические параметры в зал. Чихачева были в пределах, характерных для других традиционных районов нереста декастринской сельди.

В заливе на участках, где наблюдался нерест и там, где его не было, отмечены фенолы и нефтеуглеводороды. Как известно, фенолы являются токсичными загрязнителями, способны накапливаться в организме и передаваться по пищевой цепи. Кроме того, распад фенольных соединений сопровождается значительным поглощением из воды кислорода, что может приводить к заморным явлениям. Наблюдения показали широкие пределы колебаний фенолов, среднемноголетние значения находились в диапазоне 0,480-3,400 мкг/л. В заливе отмечено присутствие нефтеуглеводородов (НУ), которых даже в малых количествах достаточно, чтобы оказывать отрицательное влияние на сельдь, особенно в период эмбриогенеза, на стадии дифференцировки тканей (Миронов, 1973). Среднемноголетние показатели НУ изменялись в пределах 0,001-0,158 мг/л. Для зал. Чихачева отмечены более высокие значения НУ по сравнению с другими районами нереста декастринской сельди, т.к. на побережье залива располагаются порт, нефтеналивная база и заходят крупнотоннажные суда для бункеровки.

Грунты и растительные сообщества. Грунт у сахалинского и материкового побережий, где отмечается нерест декастринской сельди, как правило, представлен скальными, каменистыми и гравийно-галечными, реже песчаными грунтами. В зал. Чихачева на глубинах 5 м и менее отмечается камень, ракушечник, галечник, гравий, глина, песок. На глубинах более 5 м грунт представлен камнями с наносами песка и ила. Для северо-западной части залива и бухты Бол. Сомон характерны илистые образования на глубинах до 2 м.

Растительное сообщество в зал. Чихачева имеет значительное сходство с флорой северной части Татарского пролива и представлено большим количеством видов (Клочкова, 1995). Наибольшее видовое разнообразие отмечено на глубинах до 2-3 м. Глубже 7,5-8 м растительность практически не встречается. В районах, где отмечается нерест, водорослевое сообщество в основной массе представлено ламинарией цикориевидной и японской, цистозирой, саргассумом, тихокарпусом, фукусами и морскими травами (филлоспадикс, зостера). На глубине 2-3 м, где в основном наблюдается икра сельди, по биомассе преобладают саргассум и ламинария – в среднем до 1,04 – 1,06 кг/м² (табл. 2).

**Грунт, видовой состав массовых видов водорослей и морских трав
и их биомасса в зал. Чихачева**

Глубина, м	Грунт	Видовой состав	Биомасса, кг/кв.м		
			макс.	мин.	средн.
7,5 и менее	песок, ил, ка- мень	растительности нет			
5	камень, раку- шечник, галь- ка, песок	ламинария яп.,	2,4	0	0,33
		саргассум, цисто- зира,	2,5	0,64	0,54
		тихокарпус	0,32	0	0,14
			0,24	0	0,03
2,5	камень, галька	ламинария яп.,	6,2	0	0,66
		саргассум, цисто- зира,	4,84	0	1,02
		тихокарпус,	2,2	0	0,31
		фукусы,	1,2	0	0,32
		филлоспадикс	1,0	0	0,01
2,0*	камень, гра- вий, галька, глина, песок, ил	ламинария яп.,	2,8	0	1,04
		саргассум*,	3,88	0	1,06
		цистозира*,	2,12	0	0,24
		тихокарпус, фу- кусы,	2,4	0	0,57
		филлоспадикс*	0,2	0	0,01
1,0*	валуны, ка- мень, гравий, галька, глина, песок	ламинария яп.,	1,6	0	0,16
		саргассум*,	1,88	0	0,12
		цистозира*,	1,96	0	0,32
		фукусы,	0,2	0	0,04
		филлоспадикс*	2,6	0	0,7

* - на участках м. Веры, о. Базальтовый - м. Магнитный, б. Южная, б. Пластун, б. Тигиль (м. Зеленый)

Предпочитаемым нерестовым субстратом являются саргассум, цистозира, филлоспадикс, при том, что икра встречается на всех видах водорослей.

Нерестилища. В пределах зал. Чихачева потенциальные участки для нереста отмечаются вдоль всего побережья, включая острова Обсерватория, Базальтовый, Устричный, Южный. Однако участки, где отмечается икра, распределяются неравномерно, что связано в первую очередь с характером грунтов и растительности. Предпочитаемые места для нереста приурочены главным образом к южной части залива – от м. Иннокентия до бух. Корейка. В северной части залива это участок от м. Алексева до м. Ивана. Наиболее посещаемыми нерестовой сельдью участками побережья можно считать бухты Тигиль, Опричник, Пластун, Южная, Корейка и прилегающие к ним мысы. Бухты Северная, Лаперуза, Бол. Сомон отличаются высокой заиленностью, слабым развитием водорослевого пояса, небольшими глубинами и в связи с этим в наименьшей степени используются для нереста.

В 1985-1986 гг. сельдь занимала практически все пригодные для нереста участки (рис. 1).

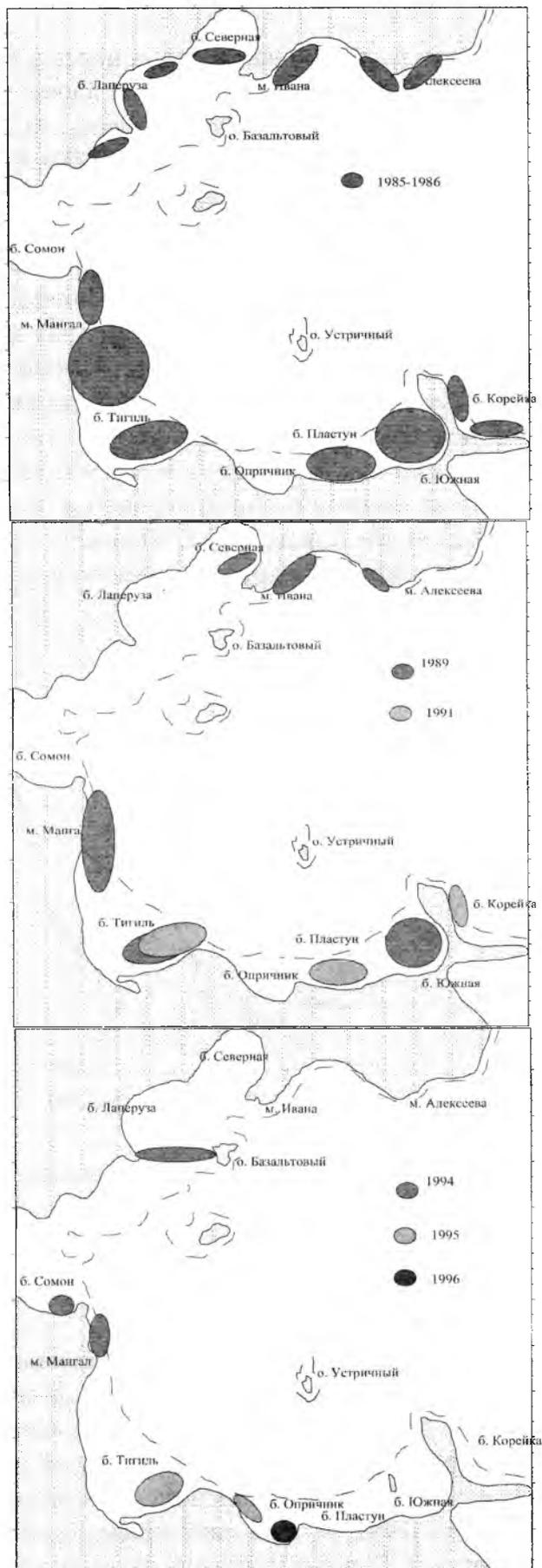


Рис. 1. Распределение нерестилищ декастринской сельди в зал. Чихачева в 1985-1996 гг.

В эти годы общая площадь нерестилищ в зал. Чихачева была либо значительно больше по сравнению с остальной площадью нерестилищ декастринской сельди и составляла 73,4 и 62,3 % соответственно. Но уже в 1987 гг. нерест не отмечался в северной части залива. Позднее, лишь в 1989, 1992, 1994 гг., здесь были отмечены незначительные по площади нерестилища. В 1988 г. зал. Чихачева практически потерял статус района воспроизводства декастринской сельди из-за аварийного разлива нефти. Площадь обнаруженных нерестилищ была незначительной, а икра – особенно в бух. Бол. Сомон, – в массе погибшей (Пушникова, 1988). В то же время у побережья Сахалина и на некоторых станциях к югу от зал. Чихачева в 1987 и особенно в 1988 г. площадь нерестилищ по сравнению с предыдущими годами увеличилась (Пушникова, 1996). В следующие годы (1989-1994) нерестовые площади в зал. Чихачева несколько расширились, но не достигли даже половины уровня 1987 г. В указанные годы как в заливе, так и у материкового и сахалинского побережий площадь участков с икрой в среднем варьировала несущественно. В целом сокращение площади нерестилищ сельди в зал. Чихачева происходило параллельно с сокращением нерестовых участков в других районах, и повсеместно в 1995-1996 гг. наблюдались минимальные показатели (рис. 2).



Рис. 2. Площадь нерестилищ декастринской сельди

Темп снижения нерестовых площадей хорошо согласуется с динамикой состояния нерестового запаса декастринской сельди. В начале и середине 80-х годов численность этой популяции была на высоком уровне за счет урожайных поколений, сформировавшихся при незначительной промысловой нагрузке в конце 70-х – начале 80-х годов. Во второй половине 80-х годов нерестовый запас начал снижаться. Однако в 1985–1992 гг. при ежегодных колебаниях численность сельди существенно не изменилась. Лишь с 1994 года отмечено заметное снижение численности нерестового запаса в связи с отсутствием урожайных поколений в течение ряда лет. После 1994 года неуклонно начали снижаться и уловы (рис. 3) (Пушникова, Ившина, 1999).



Рис. 3. Нерестовый запас и вылов декастринской популяции сельди

Таким образом, на примере зал. Чихачева, основного района воспроизводства декастринской сельди, можно говорить, что для этой популяции характерен сокращенный ареал нереста при низкой численности, как и для большинства популяций тихоокеанской сельди (Пробатов, 1954; Тюрнин, 1967; Качина, 1981; Науменко, 2000; Смирнов, 2001).

Для зал. Чихачева, как и для других районов нереста декастринской сельди, отмечено увеличение плотности икры на субстрате при снижении общей площади нерестилищ (Пушникова, 1996). Количество икры в разные годы существенно изменялось – в среднем от 95,3 – 97,3 тыс. икринок/кв. м (1994, 1986 гг.) до 852,3-877,2 тыс. икринок/кв.м (1992, 1989 гг.). В 1988 г. при сокращении общей площади нерестилищ декастринской сельди в заливе отмечено значительное увеличение плотности икры. Такое явление, хотя и в меньшей степени, наблюдалось также в 1987, 1991, 1995 гг. В 1996 г. отметили не только снижение площадей нерестилищ, но и уменьшение плотности икры на субстрате (рис. 4).

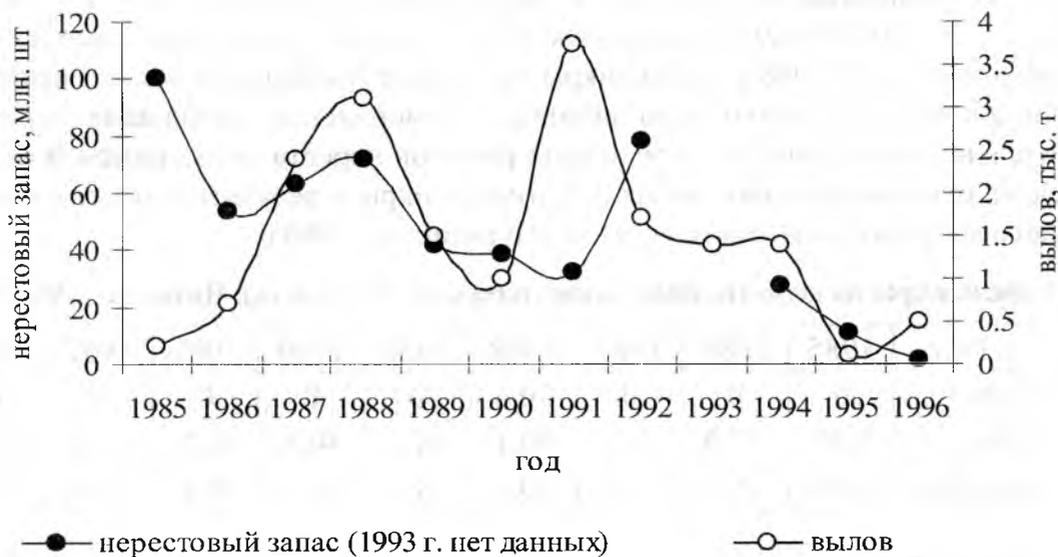


Рис. 4. Площадь нерестилищ и количество икры на субстрате в зал. Чихачева

В целом за период наблюдений отмечена отрицательная зависимость между общей площадью нерестилищ в зал. Чихачева и плотностью икры на субстрате с коэффициентом корреляции 0,43.

Известно, что количество икры на субстрате в каждом году изменяется в десятки и тысячи раз, что является характерным для сельди (Фридланд, 1951; Качина, 1981; Вышегородцев, 1994). Аналогичная ситуация наблюдалась и в зал. Чихачева. Так, минимальное значение составляло 146 икринок/кв.м (м. Веры, 1986), а максимальное – 2,106-2,202 млн. икринок/кв.м (б. Северная, 1989, м. Тигиль, 1991). В период одного нерестового сезона крайние значения отмечаются чаще всего в пределах одного нерестилища. Наиболее ярким примером могут служить данные за 1986, 1991, 1992, 1994 гг. Так, к примеру, в бух. Тигиль, где располагается наиболее крупное нерестилище в пределах залива, предельные концентрации икры составляли от 2,5 до 200,8 тыс.икринок/кв.м в 1986 г. и от 2,84 до 2220,01 тыс.икринок/кв.м в 1991 (табл. 3).

Таблица 3

Количество икры на субстрате в зал. Чихачева, тыс.шт/кв.м

Район	Год	Кол-во станций	Кол-во икры, тыс. шт./кв.м		
			мин.	макс.	среднее
мыс Мангал	1986	6	75,42	215,00	145,21
бух. Тигиль	1986	10	2,50	200,80	75,15
бух. Южная	1986	9	43,17	188,95	140,32
бух. Корейка	1991	9	2,41	890,56	474,38
бух. Тигиль	1991	9	2,84	2220,01	861,35
мыс Веры	1992	6	172,48	1636,02	904,25
о-в Базальтовый	1992	6	3,93	378,00	190,96
Бух. Б. Сомон	1994	9	5,52	107,22	40,70

Смертность икры на нерестилищах декастринской сельди, как у материкового, так и у сахалинского побережья, в среднем находится в пределах 1-2 % (Пушникова, 1996). Максимальная гибель икры в разные годы составляла от 0,13 до 40,8 %, а средняя – от 0,04 до 6,9 %, исключая 1988 г., когда был отмечен аварийный разлив нефтепродуктов. В 1988 г гибель икры на момент проведения исследований достигла 90,1 %, а к моменту вылупления личинок эмбриональная элиминация, вероятно, была значительно выше (табл. 4). Среди всех районов нереста декастринской сельди в зал. Чихачева отмечается наибольшая смертность икры в результате постоянного отрицательного антропогенного воздействия (Пушникова, 1988).

Таблица 4

Гибель икры на нерестилищах декастринской сельди в зал. Чихачева, 1985-1994 гг.

Год	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1994
мин.	0	0	0	30,4	0	0	0	0	0
макс.	0,13	37,9	3,1	90,1	11,2	40,8	2,3	11,4	3,5
среднее	0,04	5,5	1,8	50,2	3,4	6,9	0,9	4,0	2,2

Таким образом, за период исследований в зал. Чихачева (1985-1996 гг.) установлено, что нерест сельди приурочен главным образом к южному побережью залива. Икра сельди отмечается преимущественно на глубине 2-3 метра. Предпочитаемым

нерестовым субстратом является саргассум, цистозира, филлоспадикс. Площадь нерестилищ в зал. Чихачева значительно сократилась, что связано со снижением численности декастринской сельди. Отмечено увеличение плотности икры на субстрате при снижении общей площади нерестилищ. Количество икры на субстрате значительно варьировало, особенно в пределах одного нерестилища. В целом полученные данные по нерестилищам декастринской популяции сельди в зал. Чихачева являются сходными с аналогичными материалами для других популяций тихоокеанской сельди.

ЛИТЕРАТУРА

- Амброз А. И.** 1930. Характеристика уловов сельди в заливе Де-Кастри за 1929 г. // Рыбное хозяйство Дальнего Востока. № 7-8. С. 38-44
- Вышегородцев В. А.** 1994. Особенности обикрения нерестового субстрата гижигинокамчатской сельди // Известия ТИНРО. Т.115. С.137-141.
- Галкина Л.А.** 1957. Влияние соленостей на сперму, икру и личинок охотской сельди// Известия ТИНРО. Т.45. С. 37-50.
- Душкина Л. А.** 1988. Биология морских сельдей в раннем онтогенезе. М.: Наука. 192 с.
- Качина Т. Ф.** 1981. Сельдь западной части Берингова моря. Л.: Наука. 192 с.
- Качина Т.Ф.** 1967. Методика расчета численности рыб в промысловом запасе корфокарагинского стада сельди //Труды ВНИРО. Т. 62. С. 122-128.
- Клочкова Н. Г.** 1995. Флора водорослей-макрофитов Татарского пролива (Японское море) и особенности ее формирования. Владивосток: Дальнаука. 292 с.
- Козлов Б. М.** 1968. Биология и промысел сельди в северной части Татарского пролива // Известия ТИНРО. Т.65. С. 3-12.
- Козлов Б.М., Фролов А.И.** 1973. Влияние промысла на структуру и запасы декастринского стада сельди // Известия ТИНРО. Т.91. С. 3-9.
- Козлов Б.М., Шелегова Е.К.** 1961. Условия, влияющие на промысел в северной части Татарского пролива // Рыбное хозяйство. № 7. С. 9-11
- Мирунов О. Г.** 1973. Нефтяное загрязнение и жизнь моря. Киев.: Наукова думка. 87 с.
- Науменко Н. И.** 2000. Биология и промысел морских сельдей Дальнего Востока// Автореф. дисс. ... доктора биол. наук. Владивосток. 45 с.
- Пискунов И. А.** 1947. Некоторые данные о состоянии стада сельди зал. Де-Кастри// Известия ТИНРО. Т. 25. С.230-236.
- Пищальник В.М., Бобков А.О.** Океанографический атлас шельфовой зоны острова Сахалин// Южно-Сахалинск. Издательство СахГУ. Часть I. 187с.
- Пробатов А.Н.** 1954. Распределение и численность нерестовой сельди у восточных берегов Японского моря. // Известия ТИНРО. Т. 39. С. 21 - 28.
- Пробатов А.Н., Козлов Б. М.** 1954. Осенние подходы декастринской сельди к берегам северной части Татарского пролива // Вопросы ихтиологии. В. 2. С.21-24.
- Пушникова Г. М.** 1988. Уровень и причины гибели икры на нерестилищах сельди // Ежегодник качества морских вод Японского и Охотского морей по гидрохимическим показателям за 1987 г. Южно-Сахалинск. Издательство СахУГКС. С. 30-31
- Пушникова Г. М., Ившина Э. Р.** 1999. Состояние запасов и перспективы промысла сахалинских популяций сельди// Прибрежные гидробиологические исследования. М.: С. 223-230
- Пушникова Г.М.** 1996. Промысел и состояние запасов сельди присахалинских вод. // Научные труды Дальневосточного гос. технического рыбохоз. университета. Владивосток.: Издательство Дальневосточного государственного технического рыбохозяйственного университета. В. 8. С. 34-43.
- Румянцев А.И., Фролов А.И., Козлов Б.М., Соколов В. А., Дружинин А.Д.** 1958. Миграции и распределение сельдей в водах Сахалина. М.: Изд-во ВНИРО. 44 с.
- Смирнов А.А.** 2001. Современное состояние запасов и перспективы промысла гижигинокамчатской сельди // Вопросы рыболовства. Т.2. В. 2(6). С. 287-298.
- Фридлянд И. Г.** 1951. Размножение сельди у юго-западного берега Сахалина// Известия ТИНРО. Т. 35. С. 105-145.
- Фролов А.И.** 1949. О локальных стадах сахалинской сельди (*Clupea harengus pallasi* C.V.) // Докл. АН СССР. М.: Т.69. В. 6. С. 861-864.
- Фролов А.И.** 1964. Морфологическая характеристика сельдей вод Сахалина // Известия ТИНРО. Т. 55. С. 39-53.
- Фролов А.И.** 1950. О локальных формах сахалинской сельди // Известия ТИНРО. Т. 32. С. 65-71.