

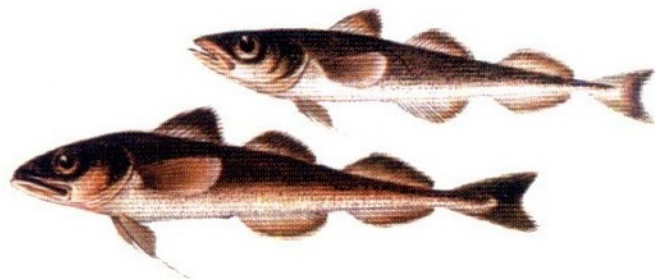
О ПРИЧИНАХ ИЗМЕНЕНИЙ РОЛИ САЙКИ В ОТКОРМЕ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ АРКТИЧЕСКОЙ ТРЕСКИ

Э.Л. Орлова, И.А. Оганин, Е.С. Терещенко – ПИНРО

Сайка, обитающая в холодных водах Баренцева моря, является важным звеном основных трофических связей как потребитель планктона (и пищевой конкурент других планктофагов) и как объект корма хищников, включая треску. В связи с неоднозначной реакцией трески, мойвы и сайки — массовых представителей разных промыслово-географических суб-комплексов (по Рассу, 1990) — соответственно северо-бореального, субарктического и арктического на климатические изменения в Баренцевом море, периодические колебания численности этих рыб влияют на величину и степень перекрытия их ареалов, характер биотических связей.

В наибольшей степени зависимость распределения от колебаний климата выражена у сайки. Несмотря на широкий температурный диапазон обитания — от 2,5 до -1,8 °С (Печеник и др., 1973), для нее характерна сезонная избирательность предпочитаемых температур, связанная с особенностями биологического цикла. В осенний период (октябрь-ноябрь) преднерестовая сайка ориентируется на участки моря с положительной температурой, в весенний (март-апрель) откармливающаяся рыба переходит в воды с отрицательной температурой, часто держится у кромки льда. В это время она постоянно обитает в зоне полярных фронтов, где находит обильную пищу.

В соответствии с характером сезонных перемещений сайки ее доступность для трески и других хищников (птицы, млекопитающие)



Boreogadus saida

наиболее высока во второй половине года в период миграций на южные и юго-восточные участки ареала для нереста, а также летне-осеннего откорма. В теплые годы, когда места летнего обитания сайки располагаются далеко на севере и востоке, ее подходы на нерест в Баренцево море ограничиваются районами: Центральный желоб, Новоземельская банка и от Сухого Носа до островов Вайгач и Колгуев; иногда сайка отходит в Карское море. В холодные годы она мигрирует в центральные и прибрежные районы и может заходить в Белое море.

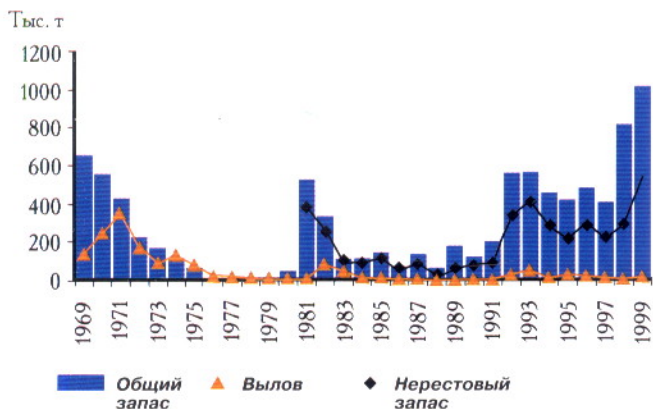


Рис. 1. Состояние запаса сайки и ее вылов, тыс. т

Многолетние данные о характере питания трески свидетельствуют об изменчивости в ее откорме роли сайки в зависимости от многих факторов. Так, в 30–40-е годы при чередовании холодных и теплых периодов потребление сайки в значительной степени определяли величина ее ареала и обеспеченность трески другой пищей. В конце холодного периода (1928–1930 гг.) при необычно широком распределении сайки последняя интенсивно потреблялась треской не только от Печорского моря до Центральной возвышенности, но и в более западных районах моря, включая побережье Мурмана (Зенкевич, Броцкая, 1931). В теплые 1934–1938 гг. в связи с сокращением ареала сайки последняя не занимала существенного места в рационе трески, встречаясь в ее пище в основном на восточных и северных участках центральных районов (Зацепин, Петрова, 1939). В начале холодного периода (40-е годы) вновь было отмечено интенсивное питание трески сайкой на обширной акватории, за исключением ее ограниченного потребления у о-ва Колгуев из-за слабых подходов в этот район трески вследствие низких температур (Гринкевич, 1957).

В первой половине 60-х годов, несмотря на высокую численность поколений и слабый вылов сайки (Шлейник, 1973) ее значение в пище трески было крайне низким, как и в последующие годы (Пономаренко и др., 1978) при повысившемся запасе сайки и ее интенсивном вылове (рис. 1). Очевидно, что ограниченное потребление сайки было связано как с изменением распределения трески, так и с численностью сайки. Начиная со второй половины 50-х годов, под влиянием похолодания баренцевоморских водных масс значительная часть трески оставалась для зимовки и откорма на отепленных участках западных районов, что приводило к слабому использованию ею восточных и северных кормовых акваторий (Пономаренко, 1996). Это явление отмечалось и при усилившемся похолодании в 1962–1963 гг., 1965–1966 гг. и особенно в 1978–1982 гг. Только в отдельные годы треска питалась сайкой: слабо — в прибрежных и западных (1963 г.) и интенсивно — в центральных (1956, 1963, 1966 гг.) районах (Бергер, 1968). В 1978–1982 гг. при повышении численности мойвы и сокращении численности популяции трески последняя продолжительное время находилась в крайних

западных районах, где интенсивно откармливалась мойвой (Jaragina, 1984). Численность сайки в этот период под влиянием интенсивного промысла резко сократилась (см. рис. 1), и таким образом, она практически выпала из рациона трески.

В период наших исследований (80–90-е годы) также отмечались значительные колебания потребления треской сайки. Еще в 1984–1985 гг. ее роль в откорме трески была очень низкой (Долгов, 1999), вероятно, в связи с медленным восстановлением численности популяции сайки, а также сохраняющимся западным распределением трески, высокой обеспеченностью ее мойвой. Однако начиная с 1986 г. при пополнении стада трески рыбами урожайного поколения 1983 г. корма уже не хватало и треска вновь начала перемещения на восток и север, где доступность сайки увеличилась. При довольно высокой в 1986–1987 гг. численности молоди сайки (табл. 1) она служила объектом откорма трески. По данным А.В. Долгова в 1986 г. основное потребление сайки приходилось на Медвежинско-Шпицбергенский район (около 15 % по массе); в южной части Баренцева моря значение сайки не превышало 0,7 % (табл. 2). В аномально холодном 1987 г., при крайне слабой обеспеченности трески мойвой (а также другой пищей) ее кормовая миграция была наиболее протяженной за последние 10 лет ввиду зимовки (и питания окунем) на северо-западе моря и достижения крайних границ нагульного ареала на востоке. Сайка потреблялась и в первом, и во втором полугодиях. Умеренное питание трески молодь сайки (средним размером 10,5–12,9 см) отмечалось в апреле в Западном желобе и на Демидовской банке, а также на восточных мелководьях в октябре, но средние размеры сайки во втором случае были меньше (6,3–12 см). Наиболее интенсивный откорм сайкой шел в центральных районах (ноябрь), где ее значение составляло 32–53% по частоте встречаемости или 82–86 % по массе при размерах 13–15 см. В целом за год значение сайки (по массе) было до-

Таблица 1

Годы	Численность сайки в Баренцевом море (по данным тралово-акустических съемок в 1986–1999 гг., млрд экз.)				Всего
	1+	2+	3+	Более 4+	
1986	24,04	6,24	1,06	0,08	31,44
1987	15,04	10,14	3,11	0,04	28,33
1988	4,13	1,47	0,73	0,05	6,56
1989	13,54	1,78	0,24	0,06	15,61
1990	3,83	2,22	0,65	0,09	6,80
1991	23,67	4,16	1,99	0,15	29,90
1992	22,90	13,99	0,83	0,06	37,79
1993	16,27	18,92	2,97	0,15	38,30
1994	27,47	9,30	5,04	0,79	42,60
1995	30,70	6,49	1,61	0,17	38,98
1996	19,44	10,06	3,29	0,21	33,01
1997	15,85	7,76	3,14	0,99	28,01
1998	89,95	7,63	3,97	0,60	102,43
1999	59,43	22,76	8,80	0,44	91,46

Таблица 2

Районы	Значение сайки в откорме трески в разные годы, % по массе (по данным А.В. Долгова)														
	1984 г.	1985 г.	1986 г.	1987 г.	1988 г.	1989 г.	1990 г.	1991 г.	1992 г.	1993 г.	1994 г.	1995 г.	1996 г.	1997 г.	1998 г.
Южная часть Баренцева моря*	0,9	–	0,7	9,8	–	2,2	0,2	1,0	1,8	2,0	7,4	4,2	5,2	0,5	10,4
Медвежинско-Шпицбергенский район**	–	–	14,8	7,0	–	0,3	0,4	0,6	6,4	14,6	6,2	5,7	0,8	0,1	–
По морю в целом***	0,4	–	6,5	7,0	0,1	1,5	0,3	0,7	3,9	3,6	5,8	3,3	2,7	–	–

* Орлова, Долгов и др., 2000 г.
 ** Рукопись ПИНРО, 1999 г.
 *** Долгов, 1999 г.

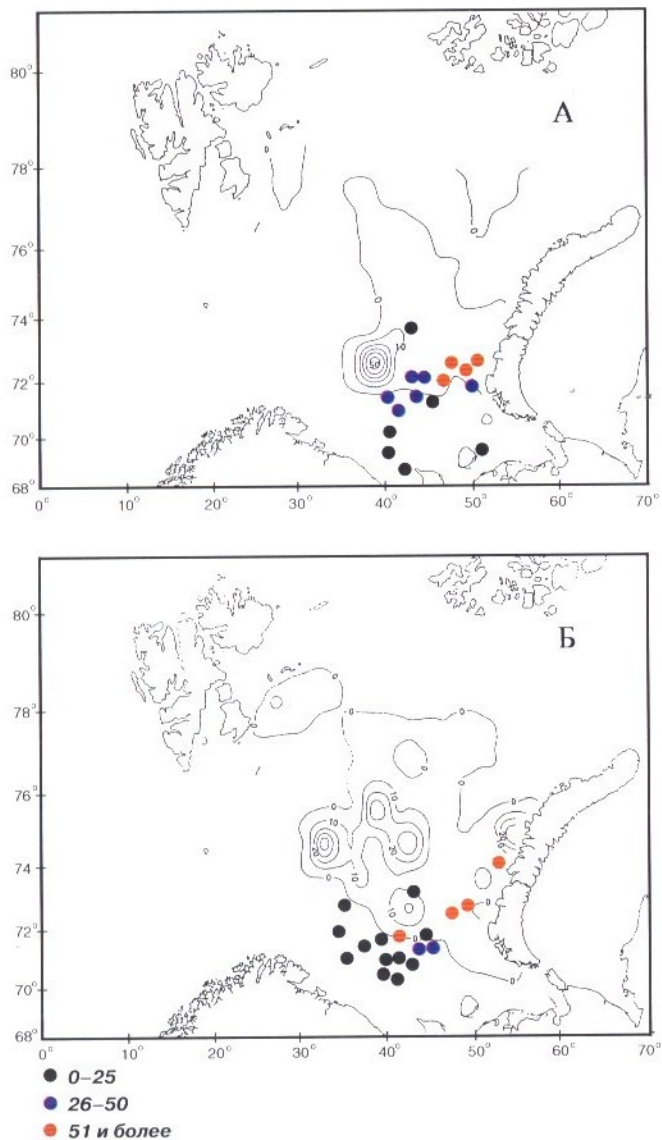


Рис. 2. Распределение осенних скоплений (сентябрь–октябрь) сайки в Баренцевом море в 1997 (А) и 1998 (Б) гг. и частота ее встречаемости в пище трески в октябре–ноябре, %

вольно высоким: в южной части Баренцева моря — около 10 % и Медвежинско-Шпицбергенском районе — 7 % (см. табл. 2).

Начиная с 1989 г., при ограниченном вылове сайки отмечались постепенное увеличение ее запасов и восстановление воспроизводительного потенциала популяции, появление урожайных поколений (см. табл. 1). В 1991 г. на долю двухлетков (рыб поколения 1990 г.) приходилось более 56 % всей численности сайки, в 1992 г. доля двух-трехлетних рыб составляла 96 %. Несмотря на типичный для теплых лет широкий (с северной ориентацией) ареал распределения молодых рыб, их повышенные концентрации отмечались лишь локально у южной (1990 г.) и северной (1991, 1992 гг.) оконечностей о-ва Новая Земля.

Поскольку треска в рассматриваемые годы была хорошо обеспечена основным кормом — мойвой (Орлова и др., 2000), сайка в ее питании существенной роли не играла, потребляясь лишь эпизодически преимущественно на северо-западе. В 1993 г. при сохраняющейся величине запаса сайки на уровне 1992 г. в составе ее популяции увеличилась роль трех- и четырехлетков. В отличие от предыдущих лет, распределение сайки характеризовалось более южным смещением скоплений в октябре–ноябре, что способствовало увеличению ее доступности для трески (западные, центральные, северо-западные районы), где частота встречаемости сайки в отдельных

случаях достигала 18–48 %; суммарное годовое потребление сайки осталось на уровне 1992 г. (см. табл. 2).

При новом резком сокращении численности мойвы (1994–1997 гг.) роль сайки в откорме трески стала повышаться. Этому способствовало и начавшееся похолодание Баренцева моря (Терещенко, 1999), при котором четко прослеживалась тенденция расширения ареала питания трески сайкой от умеренно-теплых (1994–1996 гг.) к холодным (1997–1998 гг.) годам. Зоны откорма сайкой в значительной степени совпадали с ее повышенными концентрациями в основном за счет молодежи, численность которой в 1998–1999 гг. заметно увеличилась (см. табл. 1).

В 1994 г. отмечалось локальное, но очень интенсивное потребление сайки (октябрь) в центральных районах, составляющей по частоте встречаемости от 42 до 72–92 %, что соответствовало распределению основных скоплений двух-четырёхлетков. Несколько отличался характер потребления треской сайкой в 1995 г. При доминировании двух-трехлетков и их широком, но прерывистом распространении зона питания сайкой была наиболее обширной в декабре, простираясь на северо-востоке от Северного склона Мурманского мелководья до Северной части Новоземельского мелководья, на северо-западе — от Зюйдкапского желоба и Восточного склона Медвежинской банки до возвышенности Персея. Частота встречаемости сайки в пище трески не превышала 15–30 %. В 1996 г. при некотором снижении численности двухлетков и их преимущественном распределении по северной периферии ареала (у кромки льда) треска в основном питалась сайкой на ограниченной акватории — на Северном и Южном склонах Гусиной банки (октябрь), мелководье Гусиной банки (октябрь–ноябрь), северной части Новоземельского мелководья (ноябрь). Как и в 1994 г. ее значение в пище трески было относительно высоким (36–79 % по частоте встречаемости). В северо-западной части моря треска слабо питалась сайкой в августе–октябре на акватории от района Надежды до Возвышенности Персея и Центральной возвышенности. С учетом характера потребления сайки ее суммарное значение (по массе) в 1994, 1995 и 1996 гг. в целом по морю не превышало 5,8, 3,3 и 2,7 % соответственно (Долгов, 1999), но различалось по районам (см. табл. 2).

Термические условия следующих лет, при ярко выраженном похолодании восточной части моря (Терещенко, 1999) способствовали увеличению доступности сайки для трески. В 1997 г., несмотря на некоторое снижение запаса и сокращение ареала сайки, распределение больших скоплений трески было связано с откормом сайкой. В октябре питание сайкой совпадало как с повышенными, так и с разреженными концентрациями двух-трехлетков. Частота встречаемости сайки в пище трески достигала 40–80 % на востоке (Северный склон Канино-Колгуевского мелководья и Южная часть Новоземельского мелководья) и в центральной части (склоны Гусиной банки, мелководье Гусиной банки) (рис. 2). В ноябре при сохраняющемся высоком уровне откорма сайкой в некоторых из указанных районов, часть трески переместилась в Центральный желоб и Северо-Центральный район, где находилась вплоть до декабря. В 1998 г. в связи с широким распределением холодных вод с отрицательными (до -1°C) значениями температуры и более западной, чем обычно, границей термического фронта, большие скопления сайки (преимущественно двухлетков высокоурожайного поколения 1997 г.) продвинулись на запад (см. рис. 2). Достаточно компактное распределение основной массы молодежи сайки в этом году обеспечивало ее интенсивное потребление треской. В августе–сентябре на склонах Гусиной банки, где скапливалось большое количество трески, она в основном питалась эвфаузидами, однако сайка (также откармливающаяся этими рачками) существенно дополняла ее пищу (16–46 % по частоте встречаемости). В октябре большие скопления трески, перешедшей на питание сайкой (при ее значении

70–90 %), концентрировались на мелководье и склонах Гусиной банки; также выделялись районы с небольшими скоплениями трески (северная часть Новоземельского мелководья, Сухой Нос), где значение сайки достигало 80–88 %. В ноябре картина несколько изменилась, хотя основной откорм трески сайкой (но на более низком уровне) по-прежнему происходил на Гусиной банке. В то же время по всем направлениям расширилась зона умеренно-слабого питания сайкой, которое продолжалось и в декабре. Примечательно, что при почти одинаковой частоте встречаемости сайки в пище трески в эти годы в октябре–ноябре, в 1998 г. она потреблялась более интенсивно, о чем свидетельствовали повышенная по сравнению с 1997 г. накормленность трески и более продолжительный период «саечного» откорма: четыре месяца против трех. В результате суммарное годовое значение сайки в южной части Баренцева моря существенно различалось: 0,54 % в 1997 г. и 10,42 % в 1998 г.

Рассмотренные особенности потребления сайки свидетельствуют о наличии большого числа факторов, влияющих на ее доступность для трески. Кроме глобальных причин (изменения климата и численности сайки) существуют и другие — обеспеченность трески более доступной пищей, особенности взаимного распределения трески и сайки в разные по тепловым условиям годы. Нередко эти факторы перекрываются, что обуславливает благоприятные или неблагоприятные условия откорма трески сайкой.

Необходимо подчеркнуть особенность сайки как кормового объекта. Несмотря на существенные колебания и в целом невысокие значения по массе, сайка играет важную роль в откорме трески. Это связано с характером потребления сайки, которое в основном приходится на период осеннего понижения температуры воды. К этому времени у трески заканчивается рост и начинается процесс интенсивного жиронакопления, способствующий созреванию гонад (Шатуновский, 1980). При наличии больших скоплений сайки, которая уже к августу–сентябрю также набирает высокую жирность (у молодых рыб до — 13–15 % массы тела) (Печеник и др., 1973), жирность трески быстро повышается.

В 1994–1996 гг. при значительных колебаниях жирности трески в южной части Баренцева моря в осенний период (4–8 %) наиболее высокие показатели отмечались при преимущественном питании сайкой: в 1994 г. — 6,7 % (октябрь), в 1996 г. — 7,1–7,3 % (октябрь) и 6,9–8 % (ноябрь). Еще в большей степени связь жирности с потреблением сайки прослеживалась в 1997–1998 гг. В первом случае она постепенно увеличивалась от 5,3–6 % (октябрь) до 6,6–8,9 % (декабрь); во втором (1998 г.) при более интенсивном питании сайкой жирность трески достигла 6,6–8,1 % уже в октябре и оставалась на высоком уровне до декабря. Эти показатели были близки к аналогичным данным при осеннем откорме трески мойвой, темисто (реже сельдью, креветкой, непромысловыми рыбами).

Анализируя характер потребления треской сайки, необходимо осветить и другой важный аспект — влияние хищников и промысла на состояние популяции сайки.

С начала промыслового освоения сайки (конец 60-х годов) средний возраст рыбы постепенно снизился с 4,6 лет (при средней длине 27,7 см) до 2,1 лет в 80-е годы (при средней длине 15 см) и 1,7 лет в 90-е годы (при средней длине 12,9 см). Учитывая, что основное созревание сайки (60 %) приходится на трехлетков, при современном интенсивном вылове двухлетних рыб (40–70 %), промыслом ежегодно изымается большое количество неполовозрелых особей. Из них двухлетки с оставляли от 54–92 % (1990–1994 гг.) до 80–90 % (1995–1998 гг.) общей численности сайки, трехлетки — соответственно от 7,7–44,7 % до 1,7–19,2 %.

Как было показано, основному прессу хищников в последние годы также подвергались двух- и трехлетки сайки. В соответствии с оценками потребления сайки треской в 1984–1998 гг. в весовом вы-

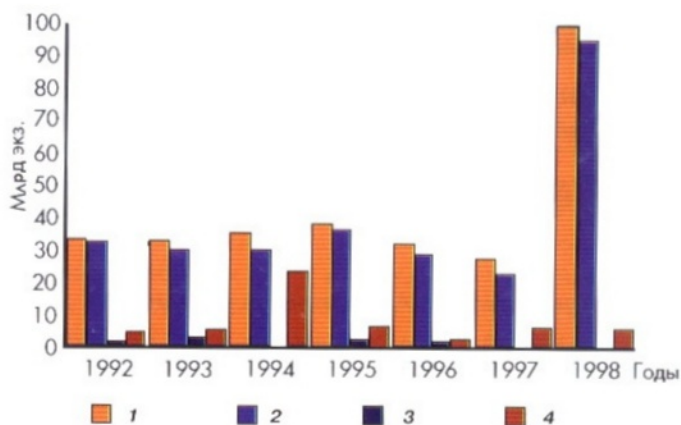


Рис. 3. Общая величина запаса сайки (1), численность двух-трехлетков (2), вылов (3) и потребление треской (4), млрд экз.

ражении (по данным Долгова), составлявшими в годы высокой численности трески до 100–300 тыс. т и пересчитанными нами (по средней массе одной сайки в уловах) на ее количество, треска ежегодно съедала от 0,5–5,3 млрд экз. сайки (при ее слабом потреблении в 1984, 1989, 1990, 1991, 1996 гг.) до 5,1–24,1 млрд экз. (при более интенсивном потреблении в 1986–1987, 1992–1995, 1997–1998 гг.).

По данным Рабочей группы ИКЕС (Анон, 1996), величины потребления сайки треской в 1984–1994 гг. колебались еще в больших пределах, в 1994 г. потребление сайки составило более 800 тыс. т, или 63 млрд экз., т.е. увеличилось по сравнению с 1990 г. более, чем в 100 раз. В отдельные годы суммарные данные (вылов и выедание хищниками) приближались к общей численности сайки (рис. 3).

Сложившийся в последние годы баланс между темпами пополнения запасов сайки, с одной стороны, и ее изъятием — с другой, вряд ли можно признать удовлетворительным. Использование большого количества сайки хищниками соответствует занимаемому ею месту (как мелкого фуражного вида) в трофической структуре водоема, поскольку сайка способствует поддержанию высокого уровня обеспеченности пищей (и жирности) трески и других хищников, а также снижению пресса последних на ценные промысловые виды (мойва, сельдь, креветка). В то же время базирование промысла на вылове молоди сайки ограничивает возможности роста ее запасов, в том числе за счет прироста ихтиомассы этой рыбы, более полного использования ее репродуктивного потенциала. В этих условиях даже небольшое увеличение вылова сайки грозит резким снижением ее запасов. Анализ динамики численности сайки показывает, что этот вид должен крайне осторожно эксплуатироваться промыслом и лишь в те годы, когда наблюдается увеличение популяции за счет появления ряда урожайных поколений.



Gadus morhua L.