

Melville - Smith R. Movements of deep-sea red crab (*Geryon maritae*) off South West Africa/Namibia // S. Afr. J. Zool. - 1987. - 22(2). - P.143-152.

Milne - Edwards A., Bouvier E.-L. Crustaces decapodes provenant des campagnes du yacht l'Hirondelle (1886, 1887, 1888) // Res.Camp. Scient. Prince Albert I. - 1894. - 7. - P.1-112.

Milne - Edwards A., Bouvier E.-L. Crustaces decapodes provenant des campagnes de l'Hirondelle (suplement) et de la Princesse Alice (1891-1897) Ibid., 1899. - 8. - P.1-106.

Murray H. E. Size composition of deep-sea red crabs (*Geryon quinquedens*) caught on Albatros IV cruises 74-6 and 74-7 // Northwest Fisheries Center, Woods Hole, Mass. Laboratory Ref., 1974. - N 74(2). - 276 pp.

Rathbum M. Canadian Atlantic fauna. 10. Astropoda. 10m. Decapoda // Biol. Bd. Canada. - 1929. - 38 pp.

Rathbum M. J. The oxystomatous and allied crabs of America // Bull. U.S. Nat. Mus. - 1937. - 166. - 278 pp.

Schroeder W. G. The lobster, *Homarus americanus*, and the red crab, *Geryon quinquedens*, in the offshore waters of the western North Atlantic // Deep Sea Research. - 1958. - 5. - P.266-282.

Smith S. J. The stalk-eyed crustaceans of the Atlantic coast of North America north of Cape Cod // Trans. Conn. Acad. Arts. Sci. - 1879. - 5(2). - P.27-138.

Smith S. J. Report on the decapod crustacea of the Albatros dredging off east coast of the United States during the summer and autumn of 1884 // Rep. U.S. Comm. Fish. and Fisheries, 1885. - P.605-705

Wigley R. L., Theroux R. B., Murray H. E. Deep-sea red crab, *Geryon quinquedens*, Survey off Northeastern United States // Mar. Fish. Rev. - 1976. - 37(8). - P.1-21.

В.П. Пономаренко (ВНИРО)

О МАСШТАБАХ ИСТРЕБЛЕНИЯ ТРЕСКОЙ-ХИЩНИКОМ РЫБ-ЖЕРТВ В СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ АТЛАНТИКЕ

Треска (*Gadus morhua* L.) занимает вершину трофической ниши бореально-арктического комплекса и обладает исключительной пластичностью, что обеспечило ей большую численность и обширный ареал в области полярных фронтов. Она играет огромную роль, как ихтиофаг, в формировании экосистемы, поскольку истребляет громадное количество рыб, в том числе и своего вида. В данной работе мы попытались

показать возможные масштабы истребления рыб-жертв современным запасом трески Северо-Восточной Атлантики и на основе обсуждения материала сделать вывод о необходимости учета этого явления при разработке стратегии рыболовства в водоеме.

Характеристика питания. Состав пищи трески очень разнообразен. В ее желудках, например в Баренцевом море, обнаружено более 200 видов организмов, из которых основу питания составляют 20-25 видов, остальные могут быть отнесены к числу сопутствующих или второстепенных.

В течение жизненного цикла трофические связи трески в экосистеме претерпевают коренные изменения, обусловленные размерами рыбы, ее морфологическими особенностями, доступностью корма и расходом энергии на его поиск. Личинки с переходом на внешнее питание потребляют исключительно яйца и науплиев копепод, подросшая пелагическая молодь — различные стадии калянуса и молодь эвфаузиид (Сысоева, 1964; Тильсет, 1984 и др.). Донная молодь (длиной до 30-35 см) поедает эвфаузиид, амфипод, молодь рыб, полихет и других представителей эпифауны (Миронова, 1956; И. Пономаренко, 1958). В желудках взрослой трески можно встретить практически все организмы, обитающие в пределах ее экологической ниши. Основу питания составляют мойва, сельдь, песчанка, сайка и другие мелкие рыбы. В отдельные сезоны и в некоторых районах важную роль в питании трески играют эвфаузиидовые рачки (Зацепин, Петрова, 1939; Гринкевич, 1957). Взрослая треска, совершая большие миграции, при снижении численности кормовых организмов находит их в других районах. Она легко и быстро приспосабливается к различным пищевым объектам, поэтому не испытывает недостатка в пище при дефиците отдельных кормовых видов. Кормовая база взрослой трески в каждом отдельном участке моря определяется тем кормом, который находится в изобилии. Питание трески размерами 35-80 см очень сходно по набору кормовых организмов и характеризует ее как активного хищника, предпочитающего рыбную пищу (примерно 1,0-1,5% ее собственной массы). Максимальная относительная длина жертвы достигает 40% длины хищника, редко больше. В желудках крупной трески наиболее часто встречается рыба массой не более 200-300 г и лишь изредка могут быть обнаружены жертвы большей массы.

Каннибализм. Треске, как ихтиофагу, в сильной степени присущ каннибализм. Сеголетки трески Баренцева моря встречаются в желудках молоди размерами примерно с 15-16 см (И. Пономаренко, 1958, 1961). Треска Северного моря размерами около 50 см питается в основном рыбой, среди которой примерно одну треть составляет молодь трески (Даан, 1973). В девственном стаде, по модели Даана, треска Северного моря выедала своего вида молоди почти в 50 раз больше, чем ее выживает к двухлетнему возрасту в современном эксплуатируемом стаде. Примерно такие же взаимоотношения между взрослой и молодой треской характерны и для Баренцева моря. Частота встречаемости молоди трески в желудках старших особей данного вида возрастает с увеличением молоди трески в море и размеров рыб-каннибалов (Пономаренко, 1958; Динамика..., 1988). Чем крупнее хищник, тем больше размеры жертвы, в том числе и поедаемой им молоди своего вида. Треска размерами менее 60 см потребляет молодь своего вида длиной 11-17 см, более крупные хищники предпочитают более крупную жертву - размерами 27-34 см. В 30-40-е годы численность особей размерами 50-60 см и более была значительно выше, чем в последующие годы. Количество молодой трески также было большим, и много ее погибало в результате каннибализма. За последние 40 лет наблюдений наиболее часто встречалась молодая треска в желудках взрослых особей в 1957-1966 гг., а затем в первой половине 70-х и 80-е годы. Обычно наибольшая частота встречаемости молоди тресковых в желудках трески наблюдается в сентябре-феврале, что обусловлено уплотнением ее в это время года в придонных слоях моря и отсутствием, как правило, более доступного массового корма высокой калорийности. Но в летние месяцы 1986 и 1987 гг. треска интенсивно выедала молодь своего вида, что обусловлено малой доступностью другой массовой рыбной пищи (Динамика..., 1988). Ежегодное общее количество молоди, потребленной взрослой треской, достигло 1 млрд. экз. в 1984-1985 гг. и 2 млрд. экз. в 1986-1987 гг., что адекватно четырем-пяти средним или одному-двум урожайным поколениям (Третьяк и др., 1989). Ежегодно треска уничтожала такое количество молоди своего вида, которое примерно в 10 раз больше среднего суммарного годового вылова по числу экземпляров за 1984-1988 гг. на лофотено-баренцевоморской акватории. Усиление каннибализма и увеличение доли молоди трески (по массе) в суточном

потреблении взрослых рыб обусловлено сокращением выедания таких рыб, как мойва, сельдь, сайка и креветка из-за уменьшения их запасов (численности).

Суточные рационы. Взаимосвязи трески-хищника с поедаемыми ею организмами исследуются на основе анализа суточных рационов - среднесуточного количества пищи в пересчете на единицу массы тела. В литературе много данных о суточном потреблении пищи треской, которые хотя и не совпадают, но и не различаются в такой степени, чтобы можно было усмотреть противоречия между ними. Разнообразие литературных данных можно объяснить, по-видимому, двояко. С одной стороны, исследователи используют различные приемы и методы изучения суточных рационов питания трески, что не может не вносить разнообразие в определяемые величины. Однако, основная составляющая, надо думать, находится в естественных колебаниях суточных рационов, и оснований для подобного заключения больше, чем достаточно. В различные сезоны года, а также в один и тот же сезон различных лет суточные рационы у одноразмерных рыб не одинаковы. Так, у трески Баренцева моря половина годового рациона (или даже больше) приходится на февраль-май, когда она интенсивно откармливается мойвой, идущей на нерест и нерестящейся в прибрежье, а также молодью трески, сельди, окуня. В летне-осенние месяцы (июнь-сентябрь) треска питается более разнообразной пищей, и доля годового рациона примерно в 1,3-2,0 раза ниже, чем в зимне-весенние месяцы, а в зимне-осенний период (октябрь-январь) еще ниже - в 2,8-4,1 раза.

Суточный кормовой рацион

Т а б л и ц а 1. Месячные и годовые рационы трески Баренцева моря в 1986-1987 гг. и их распределение по сезонам (по данным Э.Л. Орловой и др., 1988),%

Рационы	Год	Месяц												За год
		II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	
В % от массы тела	1986	75	91	68	68	15	35	45	19	30	49	22	37	554
	1987	53	119	64	41	15	35	43	13	101	44	20	4	553
В % по сезонам	1986	54,5			26,0			19,5			100			
	1987	50,2			37,6			12,2			100			

определяется также кормовой доступностью и калорийностью корма. Неодинаков он и у рыб разных размеров и возраста. У личинок средние суточные рационы выше, чем у пелагической, и тем более донной, молоди. У взрослых рыб средние суточные рационы ниже, чем у молоди. Чем крупнее и старше треска, тем ниже ее средний суточный рацион. Количество пищи, съеденной сеголетками трески в сутки в Баренцевом море, составляет 4,5-5,0% (И. Пономаренко, 1973), двух-трехлетней треской - примерно 3% (Тарвердиева, 1962; И. Пономаренко, 1973; Ярагина, 1985), более старшей треской (35-45 см) - 2%. Треска размерами 50-55 см съедает в сутки в среднем 1,5-0,5%, более крупная - 0,6-0,9% пищи от массы тела (Новикова, 1962). По расчетам И.Я. Пономаренко, суточный рацион трески размерами преимущественно более 45 см равен 1,25% (Пономаренко и др., 1978). Из работы Э.Л. Орловой и др. (1988) следует, что суточный рацион трески в 1986 и 1987 гг. составлял 1,52 %. По материалам В.Л. Третьяка и др. (1989а), треска в возрасте от 3-4 до 9 лет со средней массой 3013 г съедает в сутки в среднем 54,57 г. Ее суточный рацион равен 1,81 % пищи от массы тела. В Северном море треска размерами 30-70 см со средней массой 1613 г съедает в сутки 14,26 г, что составляет 0,88% (Daan, 1973). Джонс (Jones, 1978) приводит более высокий суточный коэффициент - 16,88% для трески таких же размеров со средней массой 1300 г (средняя масса пищи 24,5 г). В водах Фарерских островов треска размерами 46-70 см со средней массой 1770 г съедает в сутки в среднем 25,8 г пищи. Суточный рацион равен 1,46% пищи от массы тела (Jones, 1978). У трески Балтийского моря со средней массой 321 г суточный рацион равен 1,17% (Лишев, Узарс, 1981). Близкие, хотя несколько иные, суточные рационы трески Северного, Балтийского и Баренцева морей даны в работах М.И. Тарвердиевой (1962), Н.Я. Липской и др. (1972), Э.Л. Орловой и др. (1986, 1989), Л.И. Карамушко (1988) по экспериментальным материалам, Д.В. Узарс, М.Н. Лишева (1967), Т.В. Антиповой и Н.А. Ярагиной (1984), А.А. Петрова и др. (1986), М.И. Тарвердиевой и Н.А. Ярагиной (1988, 1989), W.E. Arntz (1973) и др. Основываясь на этих материалах, вычисляем, что для одной тонны трески промысловых размеров требуется в среднем 16,4 кг пищи в сутки в Баренцевом море, 14,6 кг - в водах Фарерских островов, 13,4 - в Северном море и 11,7 кг - в Балтийском море. Масса пищи, съеденной за год треской промысловых размеров, превышает ее собственную массу примерно в 4,3 раза в

Балтийском море, 4,9 раза - в Северном море, 5,3 раза - в водах Фарерских островов и почти в 6 раз - в Баренцевом море (табл. 2). Примерно такие же соотношения съеденной пищи и массы тела трески приводятся в работах Д.В. Узарс и М.Н. Лишева (1967), Р. Даан (Daan, 1973, 1975), (V. Ponomarenko, I. Ponomarenko et al., 1975), (V. Ponomarenko et al., 1978, 1978a), Джонса (Jones, 1978), Т.В. Антиповой и Н.А. Ярагиной (1984), W.Zalachowski (1985), Э.Л. Орловой и др. (1988, 1989), Пономаренко (1989, 1989a) и др.

Т а б л и ц а 2. Суточные рационы и масса пищи, съеденной одной тонной трески в течение года

Район	Суточный рацион, %	Масса пищи, съеденной тонной трески, кг		Литературный источник
		за сутки	за год	
Балтийское море	1,17	11,7	4271	Лишев, Узарс, 1981
Северное море	0,88	8,8	3212	Daan, 1973
	1,88	18,8	6862	Jones, 1978
В среднем	1,34	13,4	4891	- " -
Воды Фарерских островов	1,46	14,6	5329	- " -
Баренцево море	2,00	20,0	7300	Новикова, 1962
	1,25	12,5	4562	Пономаренко и др., 1978
	1,52	15,2	5548	Орлова и др., 1988
	1,81	18,1	6606	Третьяк и др., 1989a
В среднем	1,64	16,4	5986	
Итоговая средняя	1,40	14,0	5110	

Доля рыбной пищи в годовых рационах. В Баренцевом море рыбная пища составляла 66 % среднего общего индекса наполнения желудка трески и 70% числа указаний на характер питания (Зацепин, Петрова, 1939) в 30-е годы, 56% и 34% соответственно в 1980 г. (Ярагина, 1989). В данном году и в смежные годы большой удельный вес в питании трески имели эвфаузииды (Ponomarenko, Yaragina, 1978) и креветки (Беренбойм и др. 1987; Ponomarenko, Yaragina, 1984). На их долю приходилось 36% индекса наполнения и 41% числа указаний на состав пищи. В

1986 и 1987 гг. рыбная пища составляла в годовом рационе трески (по массе) 84 и 80,3% соответственно (Орлова и др. 1988). Примем минимальную цифру - 60% массы годового рациона трески Баренцева моря составляла рыбная пища. Следовательно, одна тонна трески Баренцева моря уничтожает за год 3592 кг различных рыб. В Северном море и водах Фарерских островов на рыбное питание приходится примерно 65% массы годового рациона трески. Одна тонна североморской трески съедает в год 3179 кг, фарерской - 3464 кг различных рыб. В Балтийском море на рыбную пищу приходится около 30% массы годового рациона трески (Лишев, Узарс, 1981). Одна тонна балтийской трески уничтожает 1281 кг рыбы за год (табл. 3).

Т а б л и ц а 3: Суточные рыбные рационы и масса рыбы, съеденной одной тонной трески за год

Район	Количество рыбной пищи в годовом рационе, % по массе	Литературный источник	Суточ- ный рыбный рацион, кг	Масса рыбы, съеденной одной тонной трески, кг	
				за сутки	за год
Балтийское море	30	Лишев, Узарс, 1981	0,351	3,51	1281
Северное море	65	Daan, 1973, 1975	0,871	8,71	3179
Фарерские воды	65	Jones, 1978	0,949	9,49	3464
Баренцево море	60	Зацепин, Петрова, 1939 Орлова и др., 1988 Ярагина, 1989	0,984	9,84	3592
В среднем			0,935	9,35	3413

Обсуждение результатов. Основываясь на полученных материалах, рассчитаем потребность в пище, в том числе рыбной, для современного запаса трески в Северо-Восточной Атлантике (табл. 4).

Т а б л и ц а 4 Оценка вылова треской рыб, обитающих в одной экологической нише

Район	Номер района по ИКЕС	Суммарная добыча, тыс. т		Биомасса запаса трески, тыс. т	Масса пищи, съеденной треской за год, тыс. т		Отношение добычи всех рыб к массе годовой пищи трески, %	
		всех рыб	трески		всей	рыбной	от всей	от рыбной
Балтийское море	III b, c, d	934	369	765	3267	980	350	105
Северное море	IV a, b, c	2415	221	606	2964	1926	123	80
Фарерские воды	V b, b ₂	264	35	143	762	495	289	187
Баренцево море	I, IIa, IIb	2607	375	1087	6507	3904	250	150
Исландские воды	Va	1245	356	977	4922	3334	395	268
Каттегат, Скагеррак	IIIa	462	37	74	378	252	82	55
Шетландские воды	VIa	765	20	45	230	154	30	20
Ирландские воды	VIIa	60	10	25	128	85	213	142
Английский канал	VII d, e	170	4	11	56	37	33	22
Бристольский канал	VII f, g, k	189	8	13	66	44	35	23
Всего:		9111	1435	3746	19280	11211	212	123
Район острова Роколл	VI b	24	1	(2,5)	13	8,5	54	35
Западное побережье Ирландии	VII b, c	97	2	(5,0)	25	17	26	18
Северная часть Азорского района	XII	70	3	(7,5)	38	25	54	36
Восточная Гренландия	XIV	99	7	(17,5)	89	60	90	61
Всего:		290	13	(32,5)	165	110,5	57	38
Другие районы	VIII, IX, X	605	-	-	-	-	-	-
Итого:		10006	1448	3779	19445	11321,5	194	113

Годовые уловы всех рыб и трески заимствованы из статистических сборников ИКЕС (Bulletin Statistic, 1983, 1985, 1986, 1987), биомасса современного запаса трески - из отчетов рабочих групп ИКЕС и других источников (Анон., 1986a,b, 1987a,b,c, 1988a,b,c, 1989a,b,c). Годовые уловы и запасы трески представлены в виде средних за последние 5-10 лет. Затем на основе суточных рационов (см. табл. 2 и 3) вычислена масса пищи, потребляемой современным запасом трески за год. Из данных табл. 4 следует, что современный запас трески Северо-Восточной Атлантики выедает ежегодно такое количество рыб, которое равно (или превышает) современную добычу всех рыб на акватории обитания трески. Средняя биомасса запаса трески за период с 1981 по 1985 гг. в Северо-Восточной Атлантике составила 3,8 млн. т, средняя масса пищи, съеденной запасом трески за год - 19,4 млн. т, в том числе 11,3 млн. т рыбы, или 113% средней суммарной добычи всех рыб, включая треску-канидада (10 млн. т).

В различных регионах Северо-Восточной Атлантики основу рыбной пищи трески составляют различные виды рыб. В Балтийском море треска потребляет сельдь, салаку, кильку в количестве, соизмеримом с годовым выловом этих рыб (Zalachowsky at al., 1976). В Северном море треска поедает песчанку, тресочку Эсмарки, кильку, мерланга, камбаловых, скумбрию. По Даану (Daan, 1973, 1975), в южных и центральных районах Северного моря средний запас трески (336 тыс. т) истребил в 1967-1970 гг. более одного миллиона тонн рыб, в том числе 360 тыс. т скумбрии, трески, пикши, мерланга, сельди, камбалы и около 640 тыс. т мелких рыб (песчанки, шпрота, тресочки Эсмарки). В Баренцевом море наиболее массовые виды рыб-жертв, которых треска интенсивно пожирает и активно преследует, - сельдь и мойва. В 30-е годы основу питания трески составляла сельдь практически круглый год. В дальнейшем ее доля в питании трески резко сократилась и она встречалась в желудках трески лишь во второй половине года. С середины 60-х годов сельдь не встречалась ни в желудках трески, ни в орудиях лова вплоть до 1983 г. Одновременно в питании трески увеличилась доля мойвы, наиболее высокая встречаемость которой в желудках трески была отмечена в 1968-1983 гг., когда она превышала средний многолетний уровень. Столь большое значение мойвы в питании трески в указанные годы обусловлено двумя факторами: высокой численностью поколений,

формировавших запас мойвы в те годы, и отсутствием другой массовой пищи, доступной треске. В разгар мойвенного откорма в желудках отдельных особей трески насчитывалось одновременно до 100 экз. мойвы, индекс наполнения желудков достигал 1000-2000 и даже 3000^{0/1000} (Монахова, 1937; Зацепин, Петрова, 1939; Жабрева, 1958; Пономаренко, Ярагина, 1981, 1985). Одна тонна запаса трески съедала в 1962-1987 гг. в среднем 3,59 т рыбной пищи, в том числе 2,21 т мойвы.

В отдельные годы, например, в 1971, 1974, 1975, 1980, 1981 гг., мойва составляла 3 т и более в годовом рыбном рационе трески. В середине 80-х годов доля мойвы в питании трески резко сократилась, которая из-за отсутствия массового корма вынуждена была перейти на каннибализм. Помимо трески, мойву поедают морские птицы (их численность в Баренцевом море в настоящее время составляет несколько миллионов особей), морские звери (около 500 тыс. голов, Попов, 1989), а также другие рыбы (акулы, скаты, пикша, черный палтус, морские окуни и т.д.). Литературные данные о выедании ими мойвы недостаточны для оценки масштабов их хищничества. В начале второй половины 80-х годов большинство морских птиц иммигрировало за пределы Баренцева моря (много птиц появилось в черте г. Мурманска), а также на озерах Кольского полуострова, где они выедают озерных рыб, а морские звери изменили направление миграции и появились у северо-западного побережья Норвегии (Попов, 1989). Это наводит на мысль, что и для них в настоящее время количество корма в Баренцевом море недостаточное. Сокращение встречаемости мойвы в питании трески, а также, вероятно, в питании других хищников связано не только с естественными колебаниями численности рыб-жертв, но и с ростом интенсивности их промысла.

В Баренцевом море промысел мойвы ведется давно, но после 1961-1962 гг. он сильно увеличился (Бенко, Пономаренко, 1972; Алексеев, Лука, 1986): если вначале был приурочен к февралю-маю - периоду перехода мойвы для размножения к берегам Кольского полуострова и Финмаркена, то с середины 70-х годов акватория лова и календарное время увеличились и промысел стал практически круглогодичным. Соотношение между выловом и годовым потреблением мойвы треской в Баренцевом море характеризуется данными табл. 5. Весовое значение мойвы в годовом рационе вычислено по уравнению связи, приведенному в работе В.П. Пономаренко и др. (1978), и частоте встречаемости

Т а б л и ц а 5. Отношение количества выделаемой треской мойвы и ее уловов в Баренцевом море

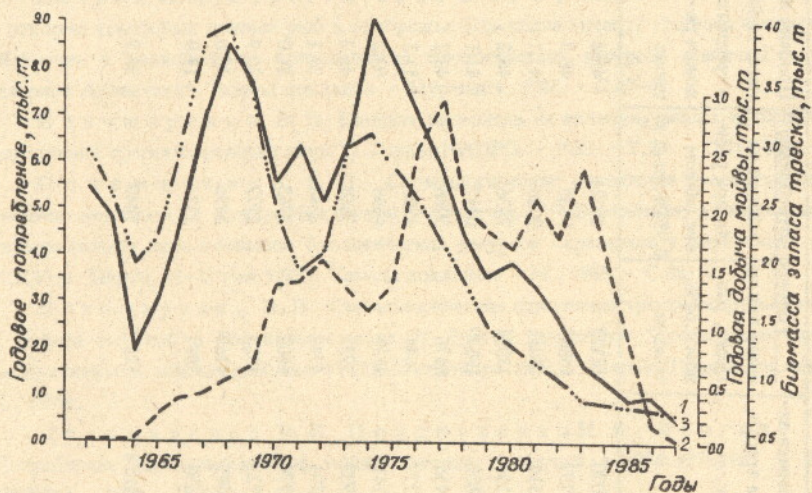
Год	Биомасса за- паса трески, тыс. т	Годовое потребление		Процент по массе мойвы в среднего- довом ра- ционе	Годовое по- требление мойвы, тыс. т	Процент от рыбной пищи	Суммарная го- довая добыча мойвы, тыс. т	Процент до- бывчи мойвы от годового- го выделания треской
		пищи при ра- ционе, рав- ном 1,64%, тыс. т	рыбной пи- щи при раци- оне, равном 0,984%, тыс. т					
1962	2900	17359	10416	31,5	5468	52,5	3,8	0,07
1963	2513	15043	9026	32,2	4844	53,7	34,7	0,72
1964	1966	11768	7061	16,6	1953	27,6	19,7	1,01
1965	2189	13103	7862	23,3	3053	38,8	224,6	7,36
1966	3028	18126	10875	26,5	4803	44,2	389,0	8,10
1967	3856	23082	13849	30,6	7063	51,0	408,4	5,78
1968	3980	23824	14294	36,3	8648	60,5	537,6	6,22
1969	3419	20466	12280	37,7	7716	62,8	679,4	8,81
1970	2428	14534	8720	38,5	5595	64,2	1314,1	23,49
1971	1870	11194	6716	57,1	6392	95,2	1391,9	21,77
1972	2052	12283	7370	42,1	5171	70,2	1592,7	30,80
1973	2972	17790	10674	36,4	6475	60,7	1335,8	20,63

Продолж. табл.5

Год	Биомасса за- паса трески, тыс. т	Годовое потребление		Процент по массе мойвы в среднего- довом ра- ционе	Годовое по- требление мойвы, тыс. т	Процент от рыбной пищи	Суммарная го- довая добыча мойвы, тыс. т	Процент до- добычи мойвы от годово- го выедания треской
		пищи при ра- ционе, рав- ном 1,64%, тыс. т	рыбной пи- щи при раци- оне, равном 0,984%, тыс. т					
1974	3070	18377	11026	49,8	9152	83,0	1147,2	12,53
1975	2737	16384	9830	48,3	7913	80,5	1416,4	17,90
1976	2516	15061	9036	47,1	7094	78,5	2545,7	35,88
1977	2154	12894	7736	46,2	5957	77,0	2939,5	49,34
1978	1809	10829	6497	41,1	4451	68,5	2036,4	45,75
1979	1416	8476	5086	43,1	3653	71,8	1828,7	50,06
1980	1277	7644	4586	51,2	3914	85,3	1693,4	43,26
1981	1141	6830	4098	50,2	3429	83,7	2103,3	61,34
1982	989	5920	3668	46,2	2735	74,6	1788,7	65,40
1983	793	4747	2848	36,1	1714	60,2	2375,6	138,60
1984	770	4609	2765	31,0	1429	51,7	1588,0	111,13
1985	723	4328	2597	20,9	904	34,8	867,2	95,93
1986	695	4160	2496	28,0	1165	46,7	195,9	16,81
1987	650	3891	2334	12,9	502	21,5	10,2	2,03
Среднее	2074	12415	7449	36,9	4581	61,5	1172	25,58

мойвы в желудках трески, установленной на основе полевых анализов питания (Пономаренко, Ярагина, 1985; Ярагина, 1989).

Некоторые параметры табл. 5 приведены на рисунке. В наблюдаемый период биомасса запаса трески сокращалась с 2,9 млн. *t* в 1962 г. до 0,65 тыс. *t* в 1987 г., максимальной - около 4 млн. *t* она была в 1968 г., второй пик запаса, примерно на 1 млн. *t* меньше, приходился на 1974 г. Кривая годового потребления мойвы треской близко повторяет кривую динамики биомассы трески. Разница состоит в том, что в 1974 г. треска съела 9,2 млн. *t* мойвы, а в 1968 г. - немного меньше - 8,6 млн. *t*. В период максимального потребления мойвы треской добыча ее увеличивалась год от года и в 1977 г. был достигнут максимум - 2,9 млн. *t*. В этот и последующие годы вплоть до 1982 г. добыча мойвы составляла примерно половину (43-65%) той массы, которая съедалась треской. В 1983 г. был достигнут второй максимум добычи мойвы - 2,4 млн. *t*., что составило уже 139% годового потребления ее треской. С этого времени годовая добыча и процент по массе мойвы в среднегодовом рационе трески резко пошли на убыль, что обусловлено сокращением ее запасов.



Динамика запаса трески (1), годовой добычи мойвы (2) и выедания ее треской (3) в период с 1962 по 1987 гг.

Заключение

Приведенные расчеты не претендуют на высокую точность, но характеризуя сложность экосистемных отношений, показывают масштабы выедания рыб треской в Северо-Восточной Атлантике, что должно учитываться при разработке стратегии рыболовства в указанном регионе океана.

Список использованной литературы

Алексеев А. П., Лука Г.И. Промысел отдельных видов // Ихтиофауна и условия ее существования в Баренцевом море. - Апатиты: изд-во Кольского филиала АН СССР, 1986. - С.180-184.

Антипова Т. В., Ярагина Н. А. Сравнительная характеристика суточного хода питания трески и пикши Баренцева моря // Экология биологических ресурсов Северного бассейна и их промысловое значение: Сборник научных трудов ПИНРО. - Мурманск, 1984. - С.3 -11.

Бенко Ю. К., Пономаренко В. П. Основные промысловые рыбы Баренцева, Норвежского и Гренландского морей(биология, уловы). - Мурманск, 1972. - 144 с.

Беренбойм Б. И., Пономаренко И. Я., Ярагина Н. А. О связи типа "хищник-жертва" между треской и северной креветкой *Pandalus borealis* в Баренцевом море // Рыбное хозяйство. - 1987. - N 3. - С.24-26.

Гринкевич Н. С. Годовые изменения в питании трески Баренцева моря // Труды ПИНРО. - 1957. - N 10. - С.88-105.

Динамика годового откорма трески: Препринт Мурманского морского института АН СССР / Э.Л. Орлова, Е.Г. Берестовский, С.Г. Антонов, Л.И. Карамушко, Г.П. Низовцев, Н.А. Ярагина /. - Апатиты. - 1988. - 16 с.

Жабрева А. В. Питание трески // Закономерности скоплений и миграции промысловых рыб в прибрежной зоне Мурмана: Труды Мурманской биологической станции. - 1958. - N 3. - С.211-222.

Зацепин В. И., Петрова Н. С. Питание промысловых косяков трески в южной части Баренцева моря (по наблюдениям в 1934-1938 гг.) // Труды ПИНРО. - 1939. - N 5. - 170 с.

Карамушко Л. И. Интенсивность энергетического обмена баренцевоморской трески *Uaetus toghua* // Всесоюзная конференция "Питание морских рыб и использование кормовой базы как элемента промыслового прогнозирования": Тезисы докладов. - Мурманск, 1988. - С.91-92.

Липская Н. Я., Узарс Д. В., Чекунова В. И., Шатуновский М. И. Некоторые моменты энергетического обмена балтийской трески // Труды ВНИРО. - 1972. - Т.85. - С.81-85.

Лишев М. Н., Узарс Д. В. Методика определения суточного рациона балтийской трески // Fischerei-Forschung wissenschaftliche Schriftenreihe. - 19,2, 1981. - С.69-73.

Миронова Н. В. Питание и рост молоди тресковых рыб в прибрежной зоне Восточного Мурмана. - М.-Л.: Изд. АН СССР, 1956. - 99 с.

Монова Н. М. К биологии трески Мотовского залива // Ученые записки Ленинградского университета. Сер. биологическая. - 1937. 3/5. - С.294-301.

Новикова Н. С. Некоторые данные по пищевым рационам трески и пикши Баренцева моря // Доклады АН СССР. - 1962. - Т.146, вып.4. - С.960-962.

Орлова Э. Л., Карамушко Л. И., Берестовский Е. Г., Петров А. А. Интенсивность питания и темп переваривания пищи баренцевоморскими рыбами // Экология и биологическая продуктивность Баренцева моря: Тезисы докладов Всесоюзной конференции. - Мурманск, 1986. - С.215-217.

Орлова Э. Л., Попова О. А., Петрова А. А., Ярагина Н. А. К вопросу об интенсивности питания баренцевоморской трески в экспериментальных условиях // Суточные ритмы питания и суточные рационы рыб промысловых районов Мирового океана: Сборник научных трудов ВНИРО. - М., 1989.

Петров А. А., Берестовский Е. Г., Орлова Э. Л. Роль креветки в откорме некоторых донных рыб в прибрежье Баренцева моря // Научная конференция "Изучение и рациональное использование биологических ресурсов северных морей и северной Атлантики": Тезисы докладов. - Мурманск, 1986. - С.47-48.

Пономаренко В. П. Влияние промысла на величину запаса и численность пополнения трески Баренцева моря // Труды ПИНРО. - 1958. - Т.23. - С.310-362.

Пономаренко В. П. Синэкологические отношения трески-хищника с рыбами-жертвами в Северо-Восточной Атлантике // Всесоюзная конференция по рациональному использованию биологических ресурсов окраинных и внутренних морей СССР (г. Пярну, 11-13 мая 1989): Тезисы докладов. - М., 1989. - С.88-92.

Пономаренко В. П. Синэкологические отношения трески-жертвы хищника с мойвой-жертвой в Баренцевом море // Третий симпозиум "Трофические связи и продуктивность водных сообществ" (25-28 сентября 1989, г. Чита): Тезисы докладов. - Л., 1989а.

Пономаренко В. П., Пономаренко И. Я., Ярагина Н. А. Потребление баренцевоморской мойвы треской и пикшей в 1974-1976 гг. // Труды ПИНРО. - 1978. - Т.41. - С.53-66.

Пономаренко И. Я. Питание молоди трески в южной части Баренцева моря зимой 1956-1957 гг. // Научно-технический бюллетень ПИНРО. - 1958. - 3/7. - С.28-32.

Пономаренко И. Я. О возможном влиянии питания молоди трески на ее численность // Труды совещаний ихтиологической комиссии АН СССР. - 1961. - Т.13. - С.301-306.

Пономаренко И. Я. Суточный ритм питания и пищевой рацион сеголеток трески в Баренцевом море // Труды ПИНРО. - 1973. - Т.33. - С.104-118.

Пономаренко И. Я., Ярагина Н. А. Многолетние изменения питания баренцевоморской трески мойвой, сельдью, эвфаузидами // Четвертый съезд Всесоюзного Гидробиологического общества: Тезисы докладов. - Киев, 1981. - С.34-35.

Пономаренко И. Я., Ярагина Н. А. Сезонная и многолетняя динамика встречаемости мойвы (*Mallotus v. villosus*) в питании трески Баренцева моря // Питание и обеспеченность пищей рыб на разных стадиях как фактор формирования их численности и скоплений: Сборник научных трудов ВНИРО. - М., 1985. - С.3-19.

Попов Л. А. Гренландский тюлень как индикатор нарушения экосистемы Баренцева моря // Всесоюзная конференция по рациональному использованию биологических ресурсов окраинных и внутренних морей СССР (г. Пярну, 11-13 мая 1989): Тезисы докладов. - М., 1989. - С.92-93.

Сысоева Т. К. Питание личинок и пелагических мальков трески арктонорвежского стада // Материалы рыбохозяйственных исследований Северного бассейна. - 1964. - №3. - С.65-72.

Тарвердиева М. И. Материалы по питанию баренцевоморской трески в условиях эксперимента // Вопросы ихтиологии. - 1962. - Т.2, вып.4(25). - С.703-716.

Тарвердиева М. И., Ярагина Н. А. Динамика суточных рационов баренцевоморской трески в зависимости от сезона, района, состава кормовых организмов // Всесоюзная конференция "Питание морских рыб и использование кормовой базы как элемента промыслового прогнозирования": Тезисы докладов. - Мурманск, 1988. - С.53-54.

Тарвердиева М. И., Ярагина Н. А. Суточный ритм питания и рационы трески Баренцева моря при питании различными объектами в летний период // Суточные ритмы питания и суточные рационы рыб промысловых районов Мирового океана: Сборник научных трудов ВНИРО. - М., 1989. - С.25-42.

Тильсет С. Распространение личинок трески и пищевых организмов в связи с критическими концентрациями последних // Воспроизводство и пополнение трески: Сборник докладов Первого советско-норвежского симпозиума. - ВНИРО, 1984. - С.41-71.

Третьяк В. Л., Коржев В. А., Долгов А. В. Оптимизация интенсивности эксплуатации и уловов лодотенобаренцевоморской трески с учетом каннибализма // Всесоюзная конференция по рациональному использованию биологических ресурсов окраинных и внутренних морей СССР (г. Пярну, 11-13 мая 1989): Тезисы докладов. - М., 1989. - С.108-109.

Третьяк В. Л., Коржев В. А., Ушаков Н. Г., Ярагина Н. А. Регулирование промысла трески и мойвы с учетом их трофических связей // Всесоюзная

конференция по рациональному использованию биологических ресурсов окраинных и внутренних морей СССР (г. Пярну, 11-13 мая 1989): Тезисы докладов. - М., 1989а. - С.109-110.

У з а р с Д. В., Л и ш е в М. Н. Характеристика питания трески в Восточной Балтике и влияние ее на запасы салаки и кильки // Рыбохозяйственные исследования в бассейне Балтийского моря. - 1967. - № 3. - С.64-75.

Я р а г и н а Н. А. Суточные ритмы питания и рационы трески при откорме эвфаузидами // Питание и обеспеченность пищей рыб на разных стадиях как фактор формирования их численности, роста и скоплений: Сборник трудов ВНИРО. - М., 1985. - С.19-28.

Я р а г и н а Н. А. Питание, жирность и рост баренцевоморской трески (*Yadus m. morhua* L.). Автореферат... канд. биол. наук. - М., 1989. - 24 с.

A N O N. 1983, 1985, 1986, 1987. Bulletin statistique des peches maritimes. ICES, vol. 66-71, pp. 26-27, 36-37, pp. 30-31, 40-41, pp. 28-29, 38-39, pp. 4-5, 16-17

A N O N. 1986a. Report of the Arctic Fisheries Working Group. ICES C.M. 1986/Assess:4, p. 53 (mimeo)

A N O N. 1986b. Report of the Working Group on assessment of demersal stock in the Baltic 1986. ICES C.M. 1986/Assess:21, p.68 (mimeo)

A N O N. 1987a. Report of the Irish Sea and Bristol Channel Working Group 1987. ICES C.M. 1987/Assess:13, p.149 (mimeo)

A N O N. 1987b. Report of the North Sea roundfish Working Group 1987. ICES C.M. 1987/Assess:15, p.171 (mimeo)

A N O N. 1987 c. Report of the Division IIIA Demersal Stocks Working Group 1987. ICES C.M. 1987/Assess:16, p.68 (mimeo)

A N O N. 1988a. Nyttjastofnar sjavar og umhverfisaettir 1988 Aflahorfur 1989. State of marine stocks and environmental conditions in Icelandic 1988. Fishing prospects 1989. Reykjavic, 1988, 126 pp.

A N O N. 1988b. Report of the Division IIIA Demersal Stocks Working Group . ICES C.M. 1988/Assess:13, 70 pp. (mimeo)

A N O N. 1988c. Report of the North Sea roundfish Working Group . ICES C.M. 1988/Assess:21, part 1, 150 pp. (mimeo)

A N O N. 1989a. Report of the Arctic Fisheries Working Group. ICES C.M. 1989/Assess:4, 171 pp. (mimeo)

A N O N. 1989b. Report of the North-Western Working Group. ICES C.M. 1989/Assess:3, 159 pp. (mimeo)

A N O N. 1989c. Report of the Irish Sea and Bristol Channel Working Group. ICES C.M. 1989/Assess:2, 133 pp. (mimeo)

A p n t z, W. E. Periodicity of dial food intake of cod *Gadus morhua* in the Kiel Bay // Oikos Supplementum, Copenhagen. - 1973. - 15. - P.138-145.

D a a n, N. Quantitative analysis of the food intake of North Sea cod *Gadus morhua* // Netherlands journal of Sea Reseach. - 1973. - 6(4). - P.479-517

D a a n, N. Consumption and production in North Sea cod *Gadus morhua* :an assessment of the ecological status of the stock // Netherlands journal of Sea Reseach. - 1975. - 9(1). - P.24-25

J o n e s, R. 1978. Estimates of the food consumption of haddock (*Melanogrammus aeglefinus*) and cod (*Gadus morhua*) // J. Cons. int. Explor. Mer. - 1978. - 38(1). - P.18-27

П о н о м а р е н к о, V. P., П о н о м а р е н к о, I. Ya., Y a r a g i n a N. A. Consumption of the Barents Sea capelin by cod and haddock in 1974-1976. ICES C.M. 1978/G:23, 22 pp. (mimeo)

П о н о м а р е н к о I. Ya., Y a r a g i n a N. A. Year-to-year and seasonal fluctuations in the feeding of the Barents Sea cod on capelin in 1974-1976. ICES C.M. 1978/G:24, 19 pp. (mimeo)

П о н о м а р е н к о I. Ya., Y a r a g i n a N. A. Seasonal, local and year-to-year variations in the feeding of Barents Sea cod on shrimp. ICES C.M. 1984/G:7, 20 pp. (mimeo)

Z a l a c h o w s k y, W. An attempt to apply Baikov's formula to estimation of food uptake of cod in Southern Baltic // Acta ichtiol. et piscatoria. - 1985. - 15(1). - P.3-19

Z a l a c h o w s k y, W., S z y p u l a J., K r z y k a w s k y S., K r z y k a w s k y I. Composition and amount of food consumed by sprat, herring and cod in the Southern Baltic in the years 1971-1974. ICES C.M. 1976/P:23 (mimeo)

А.Т. Исарев (АтлантНИРО)

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВОЗРАСТА БЕРИКСА-АЛЬФОНСИНА (*Beryx splendens* Lowe) ИЗ РАЙОНА ВАВИЛОВА

Берикс-альфонсин (далее по тексту - берикс) широко распространен в тропических, субтропических и умеренных водах Мирового океана (Бусахин, 1982). Специфические особенности биологии требуют разработки определенной методики изучения его возраста и роста применительно к району исследований.

Материал и методика. Возраст берикса в конкретных регионах изучали Икенуе и Масузава (Икенуе, Masuzawa, 1967), Икенуе (Икенуе, 1969), Леон, Мальков (Leon, Malkov, 1979) - поднятия Нью-Аньо и Угловое; А.И. Галактионова и В.И. Шлибанов (неопубликованные данные) - Азорский комплекс банок и Угловое поднятие в Атлантическом океане; И.А. Трунов (1980), А.Н. Котляр (1987) - хребет Китовый в Южной Атлантике.