

БИОЛОГИЯ ГИДРОБИОНТОВ

УДК 597.56

**НЕРЕСТ ТИХООКЕАНСКОЙ ТРЕСКИ *GADUS MACROCEPHALUS*
НА ПРИБРЕЖНЫХ МЕЛКОВОДЬЯХ ТАУЙСКОЙ ГУБЫ
(ОХОТСКОЕ МОРЕ)**

© 2011 г. М.Н. Белый, И.Л. Изергин, А.И. Канка

Магаданский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр,
Магадан 685000

Поступила в редакцию 01.02.2010 г.

Окончательный вариант получен 09.06.2010 г.

Приводятся материалы научно-исследовательских работ, выполненных в 2008-2009 гг. и показавших, что в феврале-апреле в прибрежной зоне Тауйской губы на участках с глубинами 0,5-6,0 м проходит нерест тихоокеанской трески. Основу производителей составляют самцы в возрасте 5-6 лет, имеющие длину тела 38-55 см, и самки в возрасте 5-7 лет, с длиной тела 40-58 см. Различия в экологии нереста и размерно-возрастном составе производителей, наблюдаемые у трески, нерестящейся на прибрежных и открытых морских акваториях Охотского моря, позволяют предполагать возможность существования двух форм тихоокеанской трески: «прибрежной» и «морской».

Ключевые слова: треска, нерест, икра.

Тихоокеанская треска *Gadus macrocephalus* – один из традиционных объектов дальневосточного рыболовства, составляющий наравне с лососями, минтаем и сельдью его основу.

В исследованиях этого объекта основное внимание уделяется изучению распределения, миграций, питания, размерно-возрастной структуры популяций и оценке запасов в основных районах ее промысла: Берингово море, западные побережья Камчатки и Сахалина (Полутов, 1948, 1952, 1966; Логвинович, 1949; Моисеев, 1950, 1952, 1953; Гордеева, 1952, 1954, 1955; Вершинин, 1976, 1987, 1982; Смирнов, Вершинин, 1983; Степаненко, 1995; Яржомбек и др., 1997; Винников, Давыденко, 1998; Батанов, 1999; Полтев, 2001; Ильинский, 2002; Фешенко, 2002; Богданов, 2006). В то же время сведения об особенностях нереста тихоокеанской трески, приводимые в литературных источниках, крайне ограничены (табл. 1) и могут быть сведены к следующему: нерест проходит в период с января по май на участках с песчаным или илистым дном и глубинами около 100-400 м.

Таким образом, вплоть до настоящего времени остается справедливым замечание П.А. Моисеева (1950), сделанное почти 60 лет назад: «Почти полное отсутствие полевых исследований в период нереста тихоокеанской трески оставляет очень много весьма существенных пробелов об условиях икрометания и развития икры и личинок этой рыбы».

В свете этого представляются интересными результаты исследований по изучению нереста трески на акватории Тауйской губы, выполненных авторами в марте-апреле 2008 и 2009 гг. (рис. 1).

Предпосылкой к проведению исследований стал общеизвестный среди магаданских рыболовов факт подходов нерестовой трески в весенний период к различным участкам побережья Тауйской губы, где традиционно осуществляется ее лов, как на сети, так и на удочки. Насколько нам удалось установить, в литературе впервые этот факт был отмечен В.М. Малининым (1967). В научной литературе

краткое упоминание о нерестовой треске Тауйской губы содержится в статье И.Е. Хованского и С.В. Скрылева (2001), в которой сообщается о подходах трески для нереста в различные районы Тауйской губы: зал. Одян, бух. Гертнера, Амахтонский и Мотыклейский заливы (рис. 1) и отмечается, что основу производителей составляют 3-х и 4-х годовики (3 года – 46%, 4 года – 49%), имеющие длину тела от 20,3 до 58,5 см и массу – от 80 до 2 000 г.

Таблица 1. Условия нереста тихоокеанской трески (литературные данные).

Table 1. Conditions of spawning Pacific cod (under references).

Районы	Сроки	Глубина, м	Условия нереста	Характеристика производителей	Источник
Берингово море	январь - май	100-250	температура воды 0 - + 3°C	-	Булатов, 1986
Западная Камчатка	январь - март	-	-	Массовое созревание: возраст 5-6 лет	Элькина, 1963
Юго-западная Камчатка	февраль - май	170-280	-	Впервые созревает возраст: 5 лет длина: самцы - 50-55см, самки 55-60 см	Ровнина и др., 1997
Камчатка	ранняя весна	250-350	-	-	Полутов, 1966
Восточная Камчатка	февраль - март	большие глубины	-	-	Полутов, Трипольская, 1954
Камчатка	зима	175-225	-	Массовое созревание: возраст 4-6 год, длина 55-60 см	Полутов, 1948
Восточная Камчатка	-	130-370	температура воды -0,5 - +2,3°C	-	Вершинин, 1987
Камчатка Берингово море	зимний период	150-250	-	-	Вершинин, 1982
Западная Камчатка	март - май	-	-	Минимальная длина 50 см. Минимальный возраст 4 года	Моисеев, 1950
Север Охотского моря	февраль - март	-	песчаный, илисто-песчаный грунт	Впервые созревает возраст - 3 года, при длине 26-27 см; массово - в 4-5 лет при длине 38-42 см	Черешнев и др., 2001
Западная Камчатка	март - май				
Юго-западный Сахалин	-	300-550	песчаный грунт температура воды +0,5 - +2,0°C	-	Ким Сен Ток, 1988а
Курильские острова	февраль - март	120-250	-	-	Ким Сен Ток, 1998б
Сахалин	январь - март	10-100	-	Массовое созревание: возраст: 5-6 год длина: самцы 64 см; самки 72 см	Куличенко, 1954



Рис. 1. Район проведения исследований нерестовой трески на акватории Тауйской губы.
Fig. 1. Area of researches spawning cod on Tauyskaya Guba.

Научно-исследовательские работы, результаты которых легли в основу настоящей статьи, выполнялись на акватории Тауйской губы в бух. Гертнера.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводились по нескольким направлениям:

Сбор гидрологической информации. Определение температуры и солености воды осуществлялось раз в сутки с помощью анализатора HORIBA U-10. В 2009 г. для определения температуры придонного слоя воды использовались датчики «Термохрон».

Сбор биологической информации. Треска отбиралась из сетных уловов. Все отловленные особи были подвергнуты полному биологическому анализу и морфометрическим промерам в соответствии с общепринятыми методиками (Правдин, 1966). Определение возраста производилось по отолитам.

Подводные наблюдения с использованием легководолазного снаряжения и подводной фототехники проводились с целью выявления и обследования нерестилищ трески, сбора информации о нерестовом поведении трески и особенностях распределения ее икры.

В 2009 г. был проведен эксперимент по искусственному оплодотворению и последующей инкубации икры трески в естественных условиях.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Как в 2008 г., так и в 2009 г. метеорологическая обстановка в период проведения работ была достаточно сложной, с частыми метелями и снегопадами, что значительно затрудняло доступ в район исследований и повлияло на объем собранных данных. Температура воздуха колебалась от -2 – -15 °C в ночное время, до -12 – $+3$ °C днем.

Наблюдательные станции были организованы на границе припайных торосов, с удалением от берега на 20-25 м. Глубины на станциях составляли около 0,5-2,0 м по отливу, увеличиваясь до 4,0-6,0 м в период полной воды, толщина льда на месте проведения работ составляла от 1 до 1,8 м.

По данным, полученным при помощи анализатора HORIBA U-10, температура воды в период исследований находилась в пределах: в 2008 г. от -0,7 до -1,9 °C, в 2009 г. от -1,0 до -1,3 °C; соленость – 19,7-35,5‰ и 33,1-34,0‰ соответственно.

Достаточно интересными оказались данные, полученные в 2009 г. при помощи датчиков «Термохрон», которые каждый час фиксировали температуру придонного слоя воды в течение всего периода наблюдений (рис. 2). С момента установки датчика в течение 3 суток (с 12 по 14 марта) температура воды оставалась стабильной и составляла -1,125 °C. 15 марта произошло ее снижение до уровня -1,375 °C (рис. 2), на котором она с незначительными колебаниями удерживалась до 23 марта.

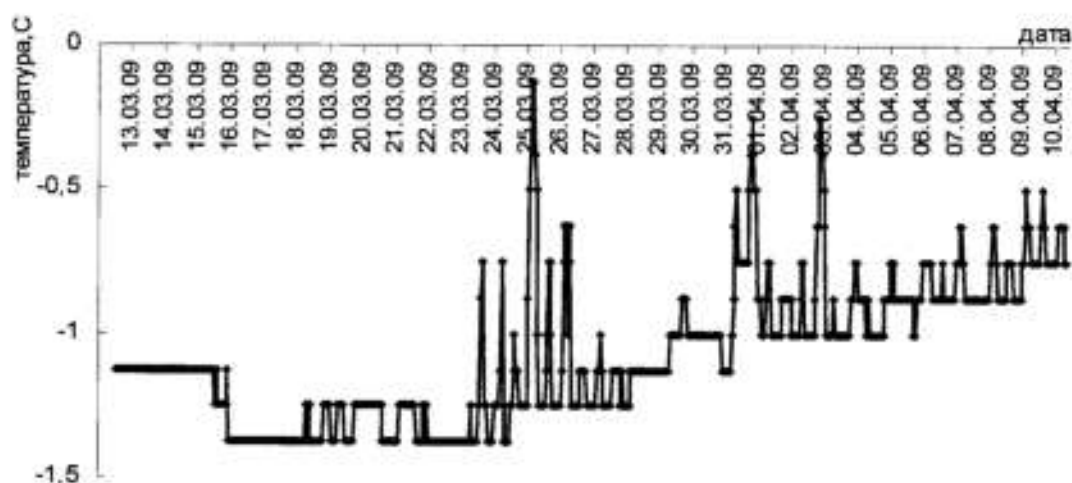


Рис. 2. Динамика температуры придонного слоя воды в период с 12 марта по 10 апреля на участке нереста трески (бух. Гертнера, 2009 г.).

Fig. 2. Dynamics of temperature of a benthonic layer of water on a site of spawning cod (Gertner's Bay, March, 12-April, 10, 2009).

С 23 марта с ростом частоты и амплитуды колебаний температуры воды наметился тренд на ее повышение. В результате к 9-10 апреля среднесуточная температура воды повысилась до -0,7 °C.

Первые экземпляры трески как в 2008 г., так и в 2009 г. в уловах рыбаков-любителей начали встречаться с последних чисел февраля. По нашим данным, до середины марта суточный вылов был нестабилен и колебался от 0 до 1-3 шт. на сеть за суточный застой. В этот период уловы были представлены преимущественно крупноразмерными особями с текучими половыми продуктами.

К 20-м числам марта отмечалось нарастание уловов – до 12-22 шт. за суточный застой.

В конце марта уловы на сетку продолжали составлять около 10-18 шт. за сутки, но представлены они были преимущественно мелкоразмерными особями. В этот период в уловах также начинают отмечаться отнерестившиеся самцы, которые в 2008 г. к 5-6 апреля составляли основу уловов. Неполовозрелых особей трески в уловах за весь период исследований отмечено не было.

Всего, по нашей экспертной оценке, на акватории бух. Гертнера рыбаками-любителями в период с первых чисел марта по середину апреля отлавливается до 1-1,2 т трески.

В ходе исследований было проанализировано 127 экз. трески (53 – в 2008 г. и 74 – в 2009 г.). В половой структуре производителей ярко выражено доминирование самцов, которые в 2008 г. составили 71,7%, а в 2009 г. – 78,4% от количества выловленных особей. Визуальные наблюдения нереста трески на мелководных прибрежных участках акватории, лишенных ледового покрова, показали, что в оплодотворении икры, выпускаемой одной самкой, участвуют 3-4 самца.

В уловах самцы были представлены особями с длиной тела (АС) от 28,5 до 60,5 см, массой – от 186 до 2 544 г; самки, соответственно, – от 39,5 до 73 см и от 702 до 3 730 г (рис. 3).

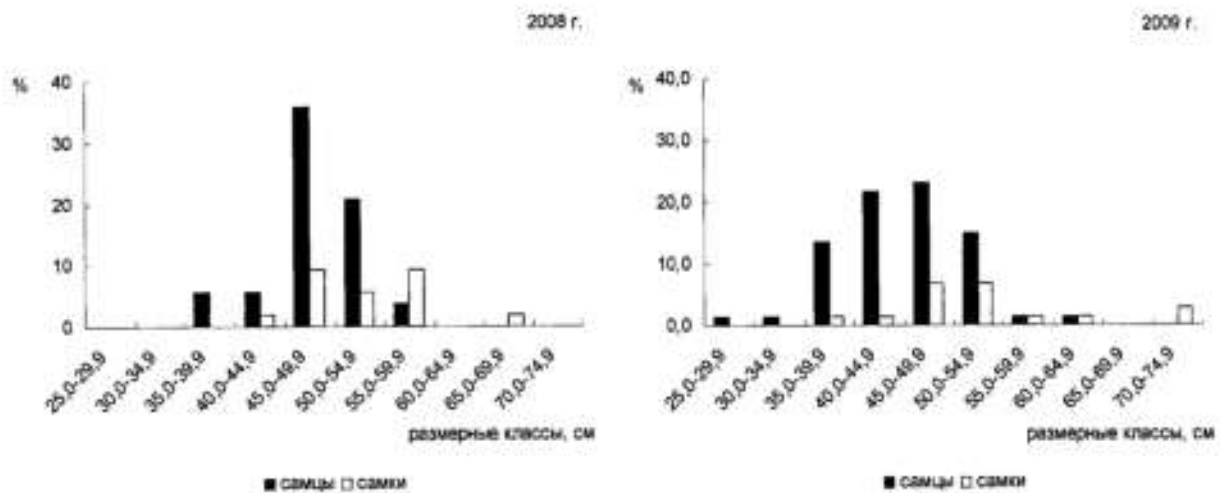


Рис. 3. Размерная структура нерестовой трески (бух. Гертнера, 2008, 2009 гг.).
Fig. 3. Dimensional structure spawning cod (Gertner's Bay, 2008, 2009).

Самцы трески имели возраст от 3+ до 7+ лет (рис. 4), с доминированием групп от 4+ до 5+ (89% в 2008 г., 74% в 2009 г.). Самки были представлены особями в возрасте от 3+ до 8+ лет, также с доминированием возрастных классов от 4+ до 6+ лет. Биологические характеристики нерестовой трески по возрастным группам представлены в таблице 2.

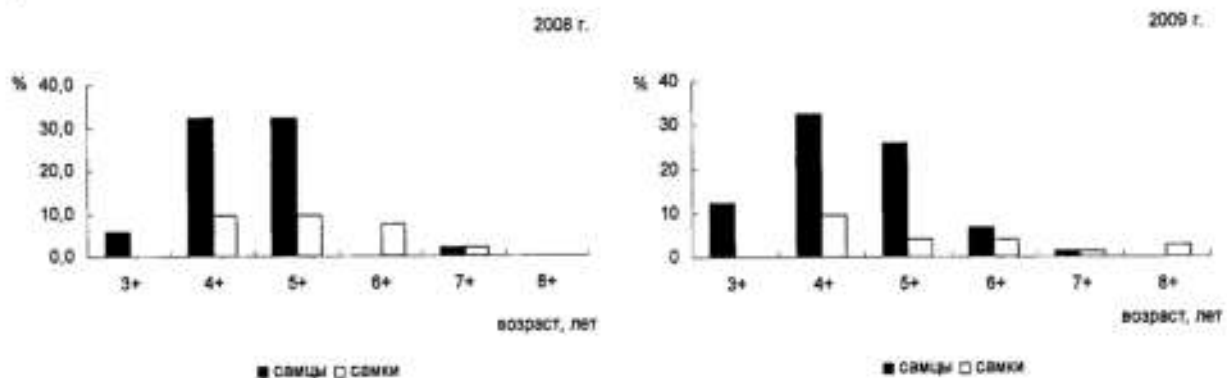


Рис. 4. Возрастная структура нерестовой трески (бух. Гертнера, 2008, 2009 гг.).
Fig. 4. Age structure spawning cod (Gertner's Bay, 2008, 2009).

Таблица 2. Биологическая характеристика трески, нерстающейся на мелководьях Тауйской губы (бух. Гертнера, 2008, 2009 гг.).
Table 2. The biological characteristic cod which has spawning on shoalinesses of Tauiyskaya Guba (Gertner's Bay, 2008, 2009).

Возраст, лет	2008 г.					2009 г.				
	Пол/эж.	Длина АС, см	Масса целой, г	Масса без внутренностей, г	Масса* гонад, г	N, эж.	Длина АС, см	Масса целой, г	Масса без внутренностей, г	Масса* гонад, г
3+	♂ 3	38,0 35,5-39,5	583,0 450,0-732,0	455 350,0-560,0	85,5 50-140	♂ 9	36,0 28,5-39,3	468,4 186,0-608,0	374,4 165,0-492,0	60,0 35,0-79,0
	♀ 0	-	-	-	-	♀ 0	-	-	-	-
4+	♂ 17	46,9 43,3-52,3	1094,1 844,0-1597,0	907,1 690,0-1240,0	110,1 13,0-270,0	♂ 24	43,2 38,0-49,2	756,8 514,0-1093,0	623,7 450,0-890,0	80,6 35,0-118,0
	♀ 5	46,8 40,0-52,0	1305,8 926,0-1740,0	831,4 638,0-1134,0	336,0 231,0-460,0	♀ 7	45,4 39,5-48,0	1143,0 702,0-1478,0	770,1 437,0-1081,0	228,0 160,0-290,0
5+	♂ 17	49,7 44,0-55,5	1278,9 836,0-1828,0	1018,4 703,0-1281,0	159,7 32,0-388,0	♂ 19	48,4 44,5-53,5	1085,5 827,0-1420,0	873,5 610,0-1150,0	113,3 48,0-245,0
	♀ 5	51,8 45,5-57,8	1798,2 1230,0-2579,0	1119,0 711,0-1435,0	435,0 220,0-657,0	♀ 3	52,6 51,5-53,3	1654,7 1510,0-1923,0	1056,7 940,0-1120,0	534,7 300,0-834,0
6+	♂ 0	-	-	-	-	♂ 5	54,3 52,5-57,5	1585,6 1203,0-1868,0	1303,4 1025,0-1474,0	135,0 60,0-210,0
	♀ 4	57,7 53,7-59,5	2331,5 1554,0-3222,0	1717,3 1310,0-1960,0	694,5 300,0-1089,0	♀ 3	53,7 51,7-57,7	1677,3 1548,0-1816,0	1258,3 1134,0-1450,0	281,5 197,0-366,0
7+	♂ 1	58,0	2038,0	1472,0	370,0	♂ 1	60,5	2544,0	1834,0	350,0
	♀ 1	68,0	3730,0	2780,0	-	♀ 1	60,0	2476,0	1610,0	-
8+	♂ 0	-	-	-	-	♂ 0	-	-	-	-
	♀ 0	-	-	-	-	♀ 2	71,8 70,5-73,0	3505,0 3300,0-3710,0	2340,0	470,0

Примечание: * - учитывая текущее состояние гонад, приводится их фактическая масса на момент проведения анализа.
Note: * - actual gonads weight at the moment of analysis.

Состояние гонад у проанализированных экземпляров трески соответствовало, преимущественно, 5-6 стадиям зрелости, 4 стадия отмечена только у 5,5% производителей (рис. 5), что не позволило провести корректную оценку величины гонадно-соматического индекса и индивидуальной плодовитости.

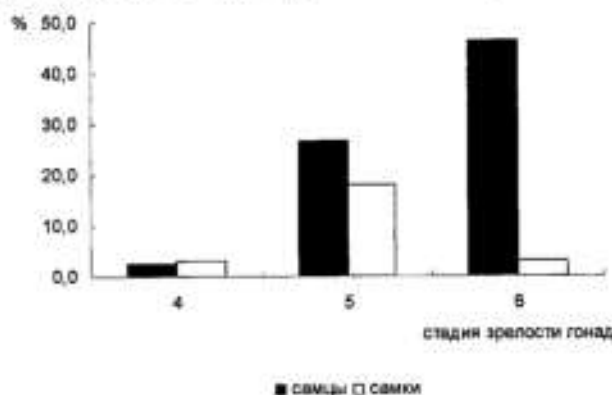


Рис. 5. Распределение производителей трески по степени зрелости гонад.

Fig. 5. Distribution of manufacturers of a cod on a degree of maturity gonads.

В период нереста треска практически не питалась – у большинства производителей (75,5%) желудки были пустыми, у остальных наполнение желудка соответствовало 1-2 баллам. В пищевых комках были отмечены остатки наваги, креветок и крабов.

Подводное обследование участка работ показало следующее. От берега под полосой прибрежных торосов дно представлено валунно-глыбовыми развалами, практически лишенными растительности (за исключением красных корковых водорослей). На мысах развалы заменяются скальными выходами.

С увеличением глубины до 3-3,5 м на валунах появляются мидии и отдельные представители зеленых и красных водорослей (ульва, тихокарпус, одоноталии). На глубинах 4-6 м валуны перемежаются с галечными и галечно-песчаными полянами. В этом поясе достаточно хорошо представлены ламинарии (преимущественно ламинария прижатая), лессония ламинариевидная, алярии и цистозира толстоногая. Их общее проективное покрытие составляло от 20 до 60%. В целом на обследованных участках ширина пояса каменистого грунта не превышала 20-25 м.

В ходе подводных исследований визуально наблюдались, в основном, одиночные особи трески. Возможно, это связано со спецификой подледных погружений: низкая освещенность, ограниченная видимость и время пребывания под водой, а также осторожностью и низкой концентрацией трески. Однако, при одном из погружений в 2008 г. водолазом был вспугнут косяк трески численностью около 20-25 штук. Рыбы находились у самого дна на глубине 4 м на ограниченном участке площадью около 15 м² с валунно-галечным грунтом и смешанными зарослями с доминированием ламинарии прижатой и цистозеры толстоногой. На месте расположения косяка четко выделялись 6-7 полос плотной взвеси. При их фотографировании были получены снимки, дальнейшая обработка которых позволила идентифицировать взвесь как икру трески в толще воды. Очевидно, что водолазом был вспугнут косяк нерестящейся трески.

Дальнейшими исследованиями, в том числе и подводными осмотрами установленных сетей с попавшимися самками трески, из которых вытекала икра, было установлено, что мелкая (около 1 мм в диаметре), светлая и практически бесцветная икра трески при ее достаточной концентрации в воде визуальное идентифицируется водолазом как облако взмученных донных осадков. Только фотографирование и последующий просмотр увеличенных снимков позволяет определить наличие икринок в воде. Что и было выполнено при обследовании дна в районе предполагаемого нерестилища. Обработка фотографий показала наличие на скалисто-валунном дне икры трески, которая, имея слабо отрицательную плавучесть, располагалась на дне и в придонной взвеси, свободно перемещаясь под влиянием динамики вод. Незначительные скопления икринок отмечались в кроне цистозиды толстоногой и в расщелинах камней. Следует отметить, что в отличие от данных ряда исследователей (Баклашова, 1980; Sakurai, 1993), икра тихоокеанской трески, наблюдаемая нами как на естественном нерестилище, так и в процессе ее искусственного оплодотворения, клейких свойств не проявляла. Представляется, что эти особенности способствуют распределению икры трески под действием приливно-отливных течений по прилегающей акватории, что приводит к уменьшению ее концентрации и снижению пищевой привлекательности для различных гидробионтов.

Результаты подводных наблюдений и сетного лова позволяют полагать, что в 2008 и 2009 гг. миграция трески для нереста в бух. Гертнера характеризовалась постоянными подходами небольших по численности группы производителей в течение длительного периода (2-2,5 месяца). Вероятно, что растянутые сроки нереста и низкая (единовременная) плотность производителей на нерестилище также могут являться приспособительным механизмом для обеспечения лучшей выживаемости икры путем снижения ее концентрации на нерестилище и, как следствие, пищевой привлекательности.

В 2009 г. в рамках выполняемых исследований был проведен эксперимент по искусственному оплодотворению икры трески. 18 марта из улова были отобраны 1 самка и 2 самца. В контейнер с небольшим количеством морской воды из самки была отцежена икра, а затем добавлены молоки самцов. После осторожного и тщательного перемешивания икра была выдержана в контейнере в течение 40 мин. при температуре воздуха около 0 °С, а затем перемещена в садок из газовой материи. Садок был оборудован датчиком «Термохрон» и помещен в естественную среду, располагаясь в придонном слое воды на глубине около 2 м (по отливу).

В ходе последующих наблюдений проводился отбор проб икры из садка, которые просматривались с помощью микроскопа «Leica DMLS» и одновременным фотографированием камерой «Leica DFC 320». Определение стадий развития икры производилось в соответствии с «Инструкцией по определению икры и личинок рыб морей северной Атлантики» (1973). Полученные данные расцениваются нами как самые предварительные, но, тем не менее, позволяющие сложить некоторое представление об особенностях эмбриогенеза тихоокеанской трески в естественных условиях (рис. 6).

Предваряя дальнейшее изложение, необходимо остановиться на следующем моменте. Одним из критериев оценки развития икры является количество градусо-дней (ГД), которое вычисляется как сумма отклонений среднесуточной

температуры от установленного минимума («базовой температуры» – T_0) за заданный промежуток времени:

$$ГД = (T_1 - T_0) + (T_2 - T_0) + \dots + (T_n - T_0),$$

где T_1, T_2, \dots, T_n – средняя температура за соответствующие сутки; T_0 – базовая температура.

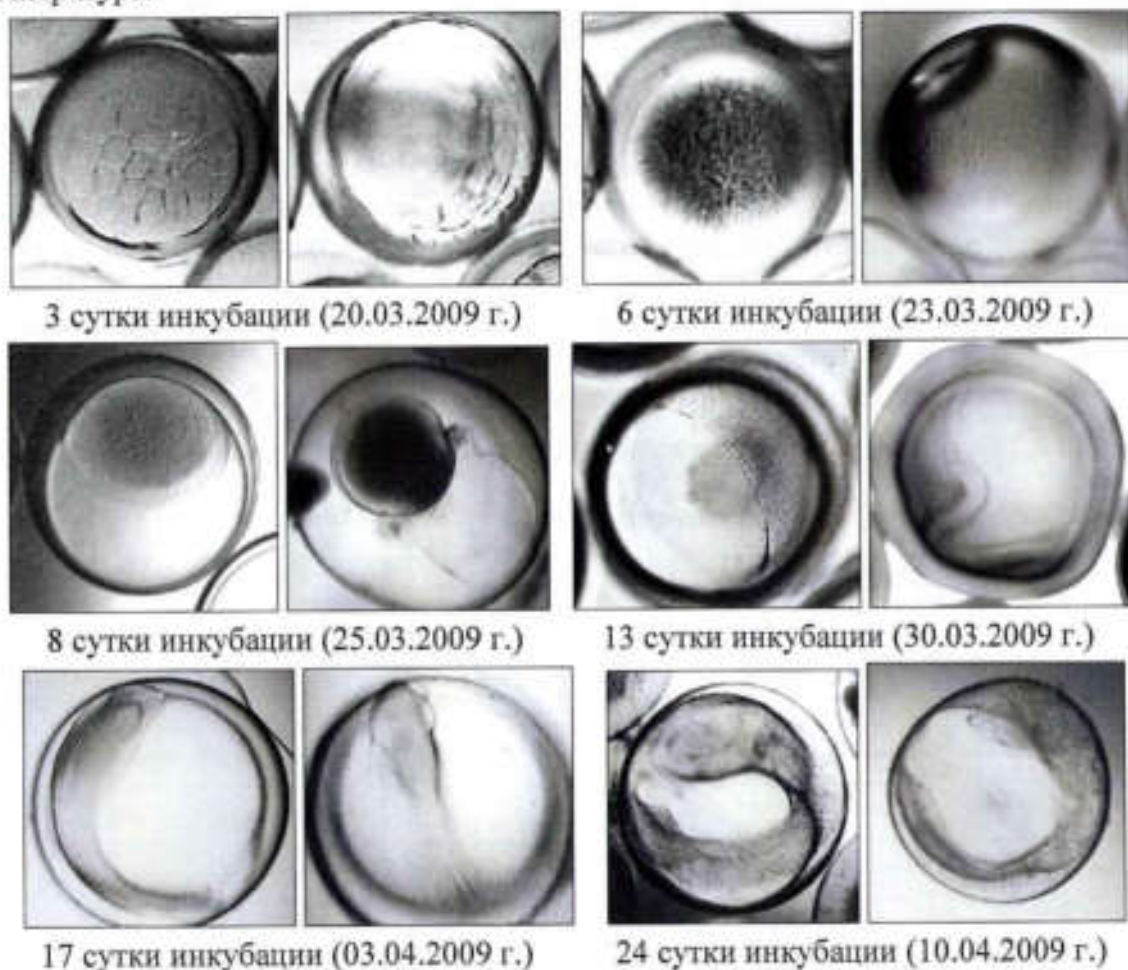


Рис. 6. Развитие икры тихоокеанской трески.

Fig. 6. Embryogenesis of Pacific cod.

В ихтиологической и, особенно, рыбоводной практике расчет градусо-дней осуществляется, преимущественно, для икры рыб, которая развивается при положительной температуре воды, и T_0 принимается равным 0°C .

В условиях же наших исследований развитие икры трески проходило при отрицательной температуре воды, что определяет необходимость выбора иного значения базовой температуры. По нашему мнению, за точку отсчета следует принимать то значение температуры, которое соответствует температуре замерзания морской воды при наблюдаемых значениях солености, т.е. фактически является точкой «биологического нуля» по аналогии с 0°C для пресноводных рыб. Применительно к нашим условиям эта точка должна быть близка к температуре -2°C . Однако, недостаточная изученность процессов, определяющих термический режим прибрежных вод Тауйской губы в зимний период, и широкий диапазон колебаний их термо-галинных характеристик, зафиксированный нами в ходе

двухлетних исследований, не позволяют нам на настоящий момент с достаточной степенью обоснованности определить эту величину более точно.

В связи с этим мы посчитали возможным использовать для предварительных расчетов количества градусо-дней базовый уровень температуры, приводимый в литературе для икры атлантической трески (Апштейн, 1909; цит. по Инструкции по определению икры и личинок рыб морей северной Атлантики, 1973), и принять $T_0 = -3,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, что, одновременно, позволяет провести прямое сравнение продолжительности первых стадий развития икры этих видов.

Полученные результаты (табл. 3) показывают, что динамика развития икры тихоокеанской и атлантической трески, по крайней мере, на первых этапах достаточно схожа. При среднесуточной температуре около $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ для достижения икрой развития, соответствующего началу III стадии, требуется около 60 градусо-дней. Несколько более раннее достижение икрой тихоокеанской трески II и III стадий развития, вероятно, определяется достаточно значительными колебаниями температуры воды в течение суток и ее общим повышением, которое начинает прослеживаться в нашем эксперименте с шестых суток инкубации (23 марта).

Таблица 3. Продолжительность первых стадий развития икры тихоокеанской и атлантической трески*.

Table 3. Duration of the first stages embryogenesis Pacific and Atlantic cod*.

Сутки	Тихоокеанская треска (наши данные)					Атлантическая треска(Апштейн, 1909)		
	Дата	Средне-суточная температура T, °C	(T-T ₀), °C	Градусо-дни	Стадия развития икры	Средне-суточная температура T, °C	Градусо-дни	Стадия развития икры
1	18.03	-1,32	2,18	2,18	I	-1	2,5	I
2	19.03	-1,31	2,19	4,37		-1	5,0	
3	20.03	-1,32	2,18	6,55		-1	7,5	
4	21.03	-1,3	2,2	8,75		-1	10,0	
5	22.03	-1,21	2,29	11,04		-1	12,5	
6	23.03	-1,28	2,22	13,26	I	-1	15,0	
7	24.03	-1,21	2,29	15,55	I	-1	17,5	
8	25.03	-0,92	2,58	18,13		-1	20,0	
9	26.03	-1,09	2,41	20,54		-1	22,5	
10	27.03	-1,18	2,32	22,86		-1	25,0	
11	28.03	-1,14	2,36	25,22		-1	27,5	
12	29.03	-1,02	2,48	27,70		-1	30,0	
13	30.03	-1,01	2,49	30,19	II	-1	32,5	
14	31.03	-0,75	2,75	32,94		-1	35,0	
15	01.04	-0,92	2,58	35,52		-1	37,5	
16	02.04	-0,83	2,67	38,19		-1	40,0	
17	03.04	-0,94	2,56	40,75	II	-1	42,5	
18	04.04	-0,93	2,57	43,32		-1	45,0	
19	05.04	-0,86	2,64	45,96		-1	47,5	
20	06.04	-0,83	2,67	48,63		-1	50,0	
21	07.04	-0,83	2,67	51,30		-1	52,5	
22	08.04	-0,81	2,69	53,99		-1	55,0	
23	09.04	-0,7	2,8	56,79		-1	57,5	
24	10.04	-0,59	2,91	59,70	II, III	-1	60,0	
25	Нет данных				-1	62,5	II	
26					-1	65,0		
27					-1	67,5		

Примечание: * - жирным шрифтом выделены дни отбора проб икры.

Note: *- the bold font allocates days of sampling of caviar.

При просмотре проб икры от 20 марта и 10 апреля на основе визуальной оценки было проведено определение количества нежизнеспособных икринок. В пробе от 20 марта они составляли около 4% от общего количества икринок; к 10 марта их доля возросла до 18%, что, в целом, позволяет предполагать достаточно высокую эффективность искусственного оплодотворения икры трески, достигнутую в эксперименте.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подводя итог выполненным исследованиям, можно констатировать, что с конца февраля по середину апреля в прибрежной зоне Тауйской губы на участках с глубинами 0,5-6 м и каменистым и каменисто-песчаным дном, в том числе и покрытым водорослями, при температуре воды $-1,5 - -1^{\circ}\text{C}$ проходит нерест тихоокеанской трески. Основу участвующих в нересте производителей составляют самцы в возрасте 5-6 лет, имеющие длину тела 38-55 см и массу 514-1 830 г; и самки в возрасте 5-7 лет, с длиной тела 40-58 см и массой 700-3 300 г.

Экспериментальные работы, проведенные в период исследований, показали возможность искусственного оплодотворения икры трески и ее последующей инкубации в естественных условиях, что создает предпосылки разработки технологии повышения эффективности воспроизводства этого вида промысловых рыб. Продолжительность развития икры тихоокеанской трески, по крайней мере на первых стадиях ее развития, достаточно близка к таковой у атлантической трески. При среднесуточной температуре около -1°C для достижения икрой развития, соответствующего началу III стадии, требуется приблизительно 24 суток или 60 градусо-дней ($T_0 = -3,5^{\circ}\text{C}$). Можно предположить, что выклев личинок тихоокеанской трески, нерестящейся на прибрежных мелководьях Тауйской губы, по времени совпадает с полным разрушением ледового покрова на этой акватории.

Различия в экологических условиях нереста и размерно-возрастном составе производителей, наблюдаемые у трески, размножающейся на прибрежных и открытых морских акваториях Охотского моря, позволяют предполагать возможность существования двух форм тихоокеанской трески: «прибрежной» и «морской». В рыбохозяйственном аспекте это может означать изменение представлений о структуре и величине запаса тихоокеанской трески и стратегии его промышленной эксплуатации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Батанов Р.Л., Чикилев В.Г., Датский А.В. Биология, состояние запасов и промысел трески Анадырско-Наваринского района // Изв. ТИНРО. 1999. Т. 126. Ч. 1. С. 202-209.
- Баклашова Т.А. Ихтиология. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1980. 320 с.
- Богданов Г.А. Тихоокеанская треска: вопросы биологии и запасы. М.: Сашко, 2006. 135 с.
- Булатов О.А. Распределение икры и личинок тресковых (подсемейство GADINAE) в тихоокеанских водах Камчатки и западной части Берингова моря. Сб. Тресковые дальневосточных морей. Владивосток: ТИНРО, 1986. С. 89-101.
- Винников А.В., Давыденко В.А. К вопросу о популяционной структуре тихоокеанской трески (*Gadus macrocephalus*) прикамчатских и сопредельных вод по результатам отолитометрии. Сб. Исследования по биологии и динамике численности промысловых рыб Камчатского шельфа. 1998. Вып. 4. С. 33-38.

Вершинин В.Г. Биология и промысел Анадырско-Наваринской трески. Сб. Исследования по биологии рыб и промысловой океанографии. ТИНРО. 1976. Вып. 7. С. 122-224.

Вершинин В.Г. О биологии и современном состоянии запасов трески северной части Берингова моря. Сб. Биологические ресурсы Арктики и Антарктики. М.: Наука, 1987. С. 207-224.

Вершинин В.Г. Биология и промысел трески северо-западной части Тихого океана: Диссерт. на соиск. уч. степени канд. биол. наук. Петропавловск-Камчатский, 1982. 156 с.

Гордеева К.Т. О питании трески северной части Берингова моря // Изв. ТИНРО. 1952. Т. 37. С. 145-162.

Гордеева К.Т. Материалы по питанию трески Берингова моря // Изв. ТИНРО. 1954. Т. 42. С. 191-208.

Гордеева К.Т. Питание трески в северо-восточной части Охотского моря весной 1952 г. // Изв. ТИНРО. 1955. Т. 43. С. 198-201.

Ильинский Е.Н. Современное состояние запасов и размещение трески и наваги в Охотском море // Изв. ТИНРО. 2002. Т. 130. С. 1097-1103.

Инструкция по определению икры и личинок рыб морей северной Атлантики. ПИНРО, 1973. 115 с.

Ким Сен Ток Тихоокеанская треска у западного побережья Сахалина: некоторые особенности биологии // Рыбное хозяйство. 1988а. №10. С. 45-47.

Ким Сен Ток Особенности биологии и численность тихоокеанской трески в водах западного побережья Сахалина и Южных Курильских островов // Изв. ТИНРО. 1998б. Т. 124. Ч. 1. С. 212-235.

Куличенко Н.И. Треска западного побережья Сахалина // Изв. ТИНРО. 1954. Т. 41. С. 277-293.

Логвинович Л.Н. Питание трески в Охотском море // Изв. ТИНРО. 1949. Т. 29. С. 139-158.

Малинин В.М. Спортивное рыболовство в Магаданской области. Магадан: Магаданское кн. изд-во, 1967. 56 с.

Моисеев П.А. Материалы по биологии трески западной камчатки // Изв. ТИНРО. 1950. Т. 32. С. 74-101.

Моисеев П.А. Некоторые специфические черты распределения донных и придонных рыб в дальневосточных морях // Изв. ТИНРО. 1952. Т. 37. С. 129-138.

Моисеев П.А. Треска и камбалы дальневосточных морей // Изв. ТИНРО. 1953. Т. 40. 287 с.

Полтев Ю.Н. Некоторые особенности весеннего питания тихоокеанской трески (*Gadus macrocephalus*) у северных Курильских островов // Вопросы рыболовства. 2001. Т. 2. №1(5). С. 161-181.

Полутов И.А. Треска Авачинского залива // Изв. ТИНРО. 1948. Т. 28. С. 103-126.

Полутов И.А. Новые данные о миграциях трески у восточных берегов камчатки // Изв. ТИНРО. 1952. Т. 37. С. 139-144.

Полутов И.А. Треска – промысловая рыба Камчатки // Рыбное хозяйство. 1966. №6. С. 15-17.

Полутов И.А., Трипольская В.Н. Пелагическая икра и личинки морских рыб у берегов Камчатки // Изв. ТИНРО. 1954. Т. 41. С. 295-308.

Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищевая промышленность, 1966. 376 с.

Ровнина О.А., Кловач Н.В., Глубоков А.И., Селютин А.П. О биологии тихоокеанской трески (*Gadus macrocephalus*) в восточной части Охотского моря // Вопросы ихтиологии. 1997. Т. 37. №1. С. 27-32.

Смирнов А.В., Вершинин В.Г. Распределение и оценка биомассы трески в восточной части Берингова моря // Изв. ТИНРО. 1983. Т. 107. С. 111-115.

Степаненко М.А. Распределение, поведение и численность тихоокеанской трески в Беринговом море // Вопросы ихтиологии. 1995. Т. 35. №1. С. 53-59.

Фещенко О.Б. О миграционной активности трески восточноберинговоморской популяции // Изв. ТИНРО. 2002. Т. 130. С. 921-928.

Хованский И.Е., Скрылев С.В. Биологические характеристики и перспективы развития прибрежного промысла тихоокеанской трески в северной части Охотского моря // Сб. науч. тр. МагаданНИРО. 2001. №1. С. 174-183.

Черешнев И.А., Волобуев В.В., Хованский И.Е., Шестаков А.В. Прибрежные рыбы северной части Охотского моря. Владивосток: Дальнаука, 2001. 197 с.

Элькина Б.Н. Материалы по биологии трески из восточной части Татарского залива // Изв. ТИНРО. 1963 Т. 49. С. 95-114.

Яржомбек А.А., Абрамов А.А., Богданов Г.А., Ровнина О.А. Рост трески (*Gadus macrocephalus*) северо-западной части Берингова моря // Вопросы ихтиологии. 1997. Т. 37. №5. С. 719-720.

Sakurai Y. Reproductive characteristics and spawning strategies of walleye pollock, *Theragra chalcogramma* // Sci. Rep. Hok. Exp. Stn. 1993. V. 42. Pp. 51-68.

SPAWNING OF PACIFIC COD (*GADUS MACROCEPHALUS*) ON COASTAL SHOAL OF TAUYSKAYA GUBA (OKHOTSK SEA)

© 2011 y. M.N. Belyj, I.L. Izergin, A.I. Kaika

Magadan scientific research fishery center, Magadan

Materials of research works on studying spawning the Pacific cod are resulted, executed on Tauyskaya Guba (Okhotsk Sea) per 2008-2009. As a result of researches it is established, that from the end of February on the middle of April in coastal zone Tauyskaya Guba on sites with depths of 0,5-6 m there passes spawning a Pacific cod. A basis, manufacturers participating in spawning, make males in the age of 5-6, bodies having length 38-55 sm; and females in the age of 5-7, bodies having length 40-58 sm. Distinctions of ecological conditions of spawning and biological characteristics of a cod, having spawning on coastal water areas and in the open part of Okhotsk Sea, allow to assume existence of two forms of a Pacific cod: «coastal» and «sea».

Key words: a cod, spawning, eggs.