

Зависимость длины отолита от длины тела беломорской сельди (*Clupea pallasii marisalbi*)

Г. В. Фукс¹

Северный филиал ФГУП «Полярный научно-исследовательский институт морского рыбного хозяйства и океанографии им. Н. М. Книповича»

Приведены результаты обработки данных по выявлению зависимости длины тела беломорской сельди и длины отолита. Для анализа использованы материалы из трех районов Белого моря. Математически установлена зависимость между длиной отолита и длиной тела рыбы.

Ключевые слова: длина отолита, длина тела, зависимость, различия, математический метод, корреляция.

Беломорская сельдь является одним из основных объектов рыбного промысла в Белом море. В последние годы большое внимание уделяется ее рациональному использованию, при этом оценка и прогнозирование запасов, оптимальных допустимых уловов ведется с учетом современных взглядов на ее популяционную структуру.

Сельдь Белого моря имеет несколько локальных группировок, различающихся по меристическим признакам и по ряду особенностей ее биологии.

Цель настоящей работы — на основе сравнения длины отолита и длины тела рыбы АВ установить зависимость и с применением математических методов найти отличия по этим признакам, которые можно использовать для выяснения дифференциации локальных группировок беломорской сельди.

Были обработаны 463 отолита 300 экземпляров сельди из следующих районов Белого моря: пролив Восточная Соловецкая Салма (Онежский залив), Губа Чупа (Кандалакшский залив), Губа Яндовая (Двинский залив) (табл. 1).

Отолиты собраны в процессе полного биологического анализа во время рейсов и береговых командировок в 2004—2005 гг. Для каждого района было исследовано по 50 экземпляров самцов и самок методом случайной выборки. В некоторых случаях использовался только один отолит по следующим причинам: при отборе проб с живого материала на многих отолитах бывают сколы; ввиду хрупкости отолита он часто ломается; иногда встречаются «прозрачные» или недоразвитые отолиты.

Таблица 1. Объем использованного материала

Район сбора материала	Длина				Количество рыб, экз.	Количество отолитов, экз.
	рыбы АВ, см		отолита, мм			
	♂	♀	♂	♀		
Пролив Восточная Соловецкая Салма	11,8—18,0	11,8—18,0	2,1—3,6, ср. 2,955	2,35-3,6, ср. 2,944	100	156
Губа Чупа	13,0—19,7	13,5—20,8	2,35—3,75, ср. 2,777	2,35-3,75, ср. 2,939	100	123
Губа Яндовая	11,6—21,5	11,5—26,3	2,25—4,0, ср. 2,951	2,3-4,45, ср. 2,973	100	184

¹ e-mail: fuks@pinro.ru.

Научные исследования в Арктике

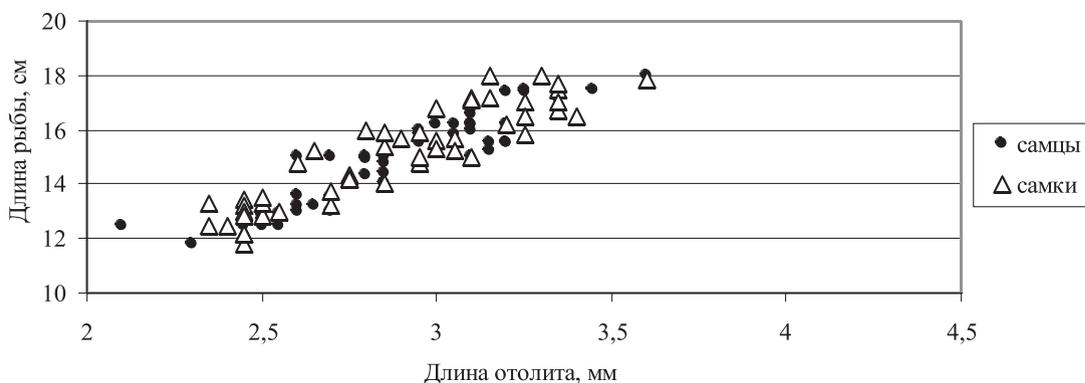


Рис. 1. Зависимость длины отолитов беломорской сельди в проливе Восточная Соловецкая Салма по полу

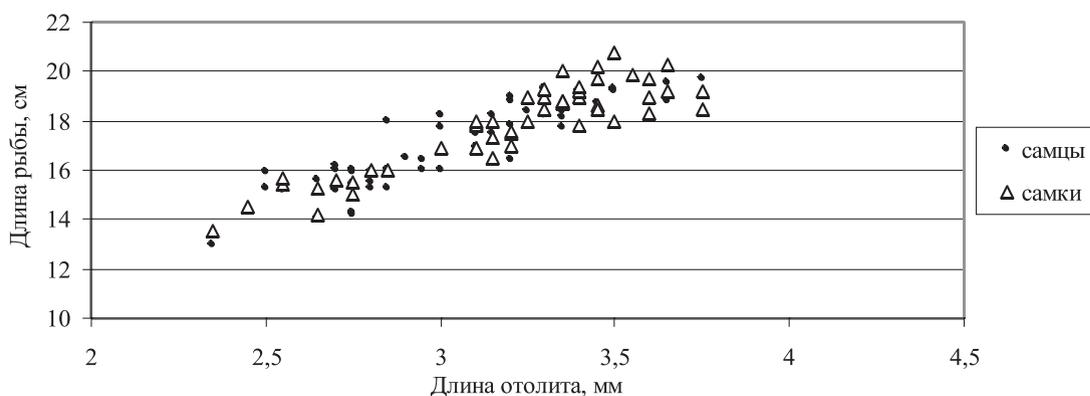


Рис. 2. Зависимость длины отолитов беломорской сельди в Губе Чупа по полу

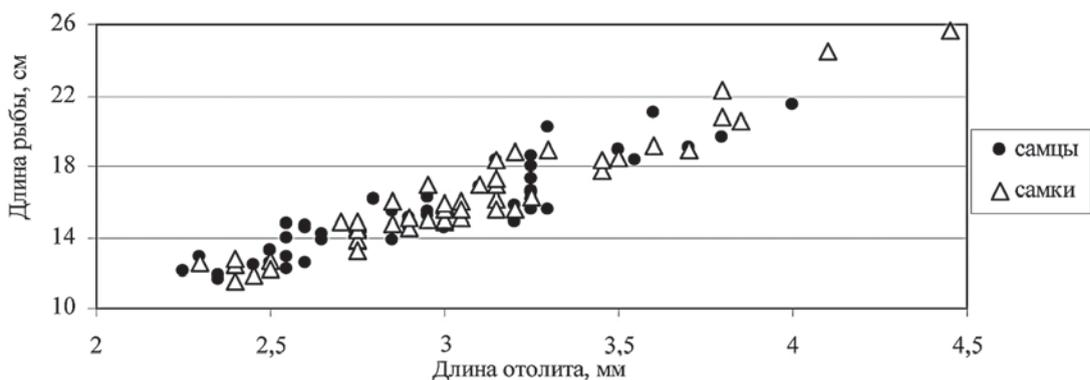


Рис. 3. Зависимость длины отолитов беломорской сельди в Губе Яндовая по полу

Измерения длины отолита проводилось с помощью окуляр-микрометра на бинокулярном микроскопе МБС-10 при увеличении 2×8.

Для выяснения степени зависимости между исследованными признаками рассчитаны коэффициенты корреляции для каждого рассматриваемого района и линейные функции по формуле $y = A + BX$.

Отолиты *sagitta* рыб обладают общими характерными свойствами регистрирующих структур:

- «слоистым» строением, морфологической неоднородностью частей, сформированных в разные периоды жизни;

- приуроченностью тех или иных элементов структуры к определенным событиям — влиянию ряда экологических факторов [1].

Рост рыбы и рост чешуи (а также костей и отолитов) закономерно связаны между собой и продолжаются всю жизнь [4].

У беломорской сельди отолиты относительно мелкие (у восьмилетней особи, выловленной в Онежском заливе Белого моря, они имеют длину 4,8 мм) [2].

Сельдь беломорская имеет полупрозрачные, блестящие, хрупкие, крючковидные отолиты. Внутренняя поверхность отолита выпуклая, внешняя

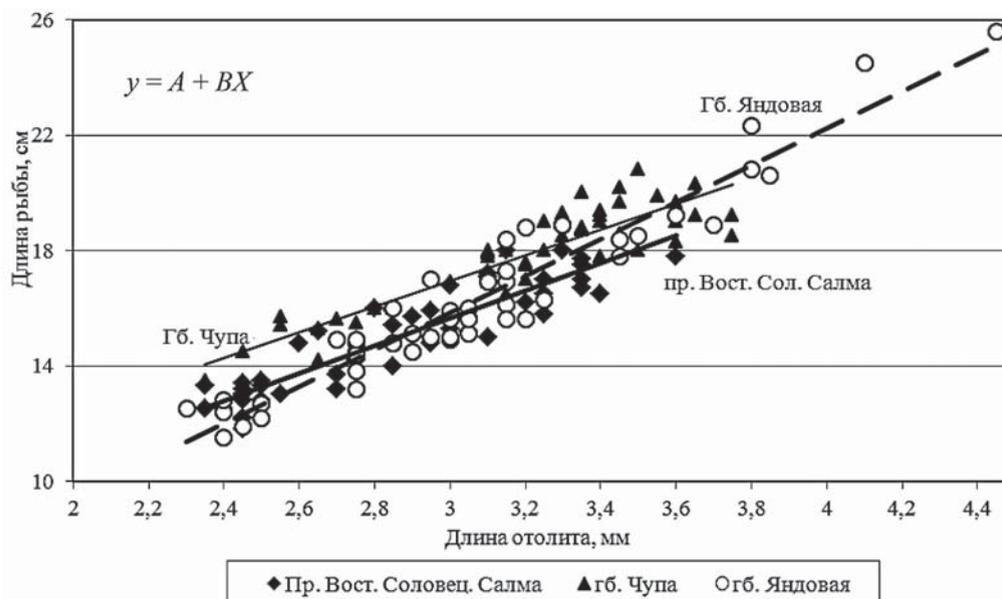


Рис. 4. Зависимость длины отолитов беломорской сельди по районам

обычно плоская, в центре иногда вогнутая. Дорсальный и вентральный края прямые, почти параллельные. Дорсальный край с выраженными сосочками, вентральный край ровный или слегка изрезанный. Рострум длинный, закругленный или заостренный на конце, загиб рострума к открытку или «крючок» отмечается не всегда. Антирострум округлый. Большая выемка остроугольная, редко почти прямоугольная. Парарострум и построструм округлые, парарострум короче, равен построструму либо длиннее его. Малая выемка остроугольная. Желобок умеренно глубокий, открыт на краях, остиум широкий, кауда узкая. Ядрышко гиалиновое, хорошо различимое [3].

Различий по длине отолитов между самцами и самками в трех исследуемых районах не обнаружено (рис. 1—3). Существуют значительные различия между локальными группировками. При одной и той же длине рыбы в Губе Чупа имеют самый маленький по длине отолит. Причем размер отолитов меньше на 0,2—0,4 мм на протяжении всего линейного роста рыбы по сравнению с Восточной Соловецкой Салмой, линейные функции на графике почти параллельны (рис. 4).

К сожалению, в данной работе не использованы данные по молодежи сельди, но можно предположить, что в Восточной Соловецкой Салме отолиты промыслового стада крупнее с начала постэмбрионального развития. В Яндовой Губе по сравнению с другими районами с увеличением размеров рыбы замедляется рост отолита (рис. 4) [5].

Коэффициент корреляции между длиной рыбы и длиной отолита изменялся в зависимости от района. Так, для сельди Яндовой Губы коэффициент корреляции был самым высоким по сравнению с другими районами и составил 0,9351, в Губе

Чупа — 0,8968, в проливе Восточная Соловецкая Салма — 0,9164.

Математически установлена зависимость между длиной отолита и длиной тела рыбы, что подтверждает наличие у беломорской сельди локальных группировок.

Возможно, сельдь Яндовой Губы меньше смешивается с другими группировками. Сельдь Губы Чупа состоит из разнокачественных рыб, возможных группировок, в которые входит кандалакшская (мелкая) и «ивановская» (крупная) сельди.

Длина отолита как морфологический признак является устойчивым во временном аспекте и идентичен для одноразмерных особей различных локальных группировок из разных географических районов Белого моря.

Литература

1. Апс Р. А. Анализ строения отолитов балтийского шпрота как метод изучения его экологии: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. — Тарту, 1981. — 16 с.
2. Гошева Т. Д. Строение отолитов и особенности роста беломорской сельди // *Вопр. ихтиологии*. — 1977. — Т. 17, вып. 6 (107). — С. 1034—1040.
3. Светочева О. Н., Стасенкова Н. И., Гошева Т. Д. Морфология отолитов некоторых рыб Белого моря // *Вопр. ихтиологии*. — 2002. — Т. 42, № 3. — С. 360—367.
4. Чузунова Н. И. Руководство по изучению возраста и роста рыб. — М., 1959. — 164 с.
5. Svetochева O., Stasenkova N., Fooks G. Guide to the bony fishes otoliths of the White Sea // *IMR-PINRO Joint Series*. — 2007. — № 3. — 47 с.