

Рентгенофлуоресцентный анализ элементного состава отолитов как высокоэффективный способ массового исследования жизненной стратегии проходных рыб

Научный руководитель – Кузицин Кирилл Васильевич

Поляков Михаил Петрович

Выпускник (специалист)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Биологический факультет, Кафедра ихтиологии, Москва, Россия

E-mail: biofaker@gmail.com

Изучение жизненного цикла лососёвых рыб актуально для решения задач фундаментальной и прикладной биологии. В последние десятилетия для исследования жизненной стратегии рыб успешно используются методы спектрометрического анализа отолитов. В различных работах [1,2] показано, что по соотношению концентраций Sr^{2+} и Ca^{2+} в отолите можно определить количество морских миграций, резидентных периодов в жизни рыбы, а также определить её мигрантное или резидентное происхождение по биогенам, унаследованным от материнской особи [2]. Однако такие методы обычно трудоёмки и плохо подходят для массового анализа. В нашей работе мы представляем удобный и точный метод массового анализа жизненной стратегии в популяциях лососевых рыб.

Для проведения спектрометрического анализа мы применили модифицированный метод рентгенофлуоресцентного анализа отолитов рыб с помощью спектрометра Tornado M4 (Bruker AXS, Германия) [1]. В качестве объекта мы выбрали нерку *Oncorhynchus nerka* из реки Кроноцкая (п-ов Камчатка). Всего в анализе участвовали отолиты 17 взрослых проходных особей. На отолите мы выстраивали прямую трансекту из 100 или 200 точек на равном расстоянии, в которых определяли весовое соотношение Sr^{2+}/Ca^{2+} . Полученные в результате анализа данные обрабатывались визуально и статистически в программах Microsoft Excel 2007 и Statistica 10.

Для всех исследуемых особей оказалось возможным выделить на профиле соотношения Sr^{2+}/Ca^{2+} три зоны (Рис. 1). Первая соответствует нуклеарной зоне отолита и отображает влияние биогенов матери на закладку отолитов. Вторая соответствует средней зоне отолита и речному периоду жизни особи до начала катадромной морской миграции. Третья соответствует краевой зоне отолита и морскому периоду жизни особи. Все особи мы идентифицировали как проходные по наличию выраженного деления профиля Sr^{2+}/Ca^{2+} на упомянутые три зоны. На всех профилях заметны повышенные значения соотношения Sr^{2+}/Ca^{2+} в первой и третьей зонах отолита, по сравнению со второй зоной. Этот результат вполне соответствует работам, выполненным на отолитах нерки другими методами [2,3]. Преимущество нашего метода в том, что за ограниченное время проводится анализ большого количества препаратов в 100 и более точках.

Источники и литература

- 1) Павлов Д. С. и др. Разнообразие жизненной стратегии мальмы *Salvelinus malma* (Walbaum) (Salmonidae, Salmoniformes) Камчатки: онтогенетические реконструкции по данным рентгенофлуоресцентного анализа микроэлементного состава регистрирующих структур // ДАН 2013. Т. 450, № 2. - С. 240-244
- 2) Rieman B.E., Myers D.L., Nielsen R.L. Use of otolith microchemistry to discriminate *Oncorhynchus nerka* of resident and anadromous origin // Canad. J. Fish. Aquat. Sci. 1994. V. 51. P. 68–77.

- 3) Zazzo, A., Smith, G.R., Patterson, W.P., Dufour, E. Life history reconstruction of modern and fossil sockeye salmon (*Oncorhynchus nerka*) by oxygen isotopic analysis of otoliths, vertebrae, and teeth: Implication for paleoenvironmental reconstructions. // Earth and Planetary Science Letters. 2006. V. 249. P. 200–215.

Иллюстрации

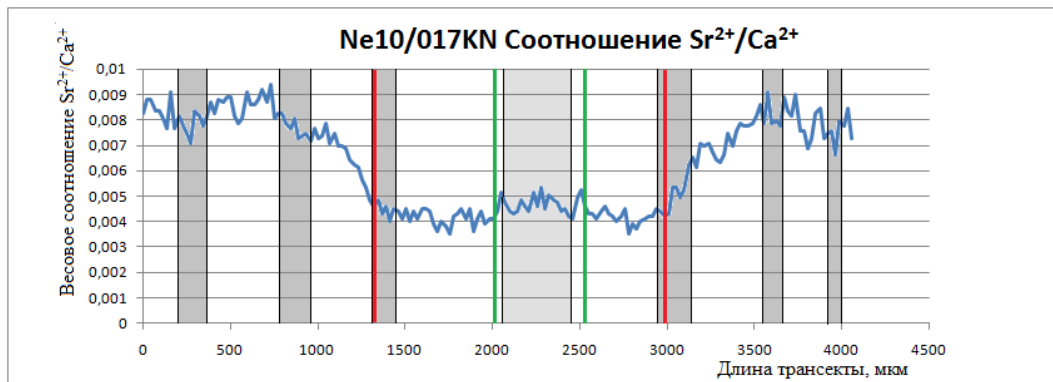


Рис. 1. Внутри зелёных линий - ядерная зона отолита, внутри красных - зона речного прироста. Снаружи от красных линий - зона морского прироста. Серые и белые полосы - визуально определяемые гиалиновые и опаковые зоны отолита, соответственно.