УДК 594.582.4 (268.45), 591.4

ВОЗРАСТ АРКТИЧЕСКОЙ РОССИИ *ROSSIA PALPEBROSA* (CEPHALOPODA, SEPIOLIDA) В БАРЕНЦЕВОМ МОРЕ

Л. И. Абдуллина [1], Д. В. Захаров [2], А. В. Голиков [1], Р. М. Сабиров [1]

[1]Казанский федеральный университет, Казань, РФ, abdul95@inbox.ru
[2]Полярный НИИ морского рыбного хозяйства и океанографии, Мурманск, РФ, zakharden@yandex.ru

Rossia palpebrosa (Cephalopoda, Sepiolida) – массовый вид арктических головоногих моллюсков. В задней части хрящевой черепной коробки имеется вестибулярный аппарат, состоящий из пары статоцист, с заключенными внутрь статолитами. На поверхности статолитов находятся регистрирующие структуры – суточные кольца, после подсчета которых было выявлено, что максимальная продолжительность жизни этих животных составляет около 2 лет.

Ключевые слова: Rossia palpebrosa, Cephalopoda, суточные кольца, статолит, темная зона, Баренцево море

Расшифровка закономерностей роста у головоногих моллюсков (Cephalopoda) играет особую роль, т.к. эти моллюски являются одной из самых массовых экологических групп, заселяющих морские экосистемы. Они являются значимыми членами трофических сетей, потребляя большое количество планктонных ракообразных. И, наконец, они – важный пищевой компонент для многочисленных морских рыб, птиц и млекопитающих [1]. Головоногие моллюски достигают значительных величин по биомассе и численности, а также являются ценнейшими промысловыми объектами во многих частях Мирового океана [5].

При всем многообразии методов по определению возраста у различных групп, наиболее достоверным, на данный момент, является метод определения возраста, основанный на подсчете регистрирующих структур [6]. После проведения подсчета регистрирующих структур у животных, выращенных искусственно, было выявлено несоответствие количества слоев нарастания с возрастом животных. Революцией послужило обнаружение колец нарастания в статолитах головоногих моллюсков и экспериментальное подтверждение достоверности их отложения [8].

Арктическая россия *Rossia palpebrosa* Owen, 1834 является одним из самых массовых видов арктических цефалопод [1], в связи с чем знания об определении их возраста могут быть использованы для изучения жизненного цикла и роли этих головоногих в арктических экосистемах.

Материал и методы. Материал собирался в научных рейсах НИС «Вильнюс» (2007-2012 гг.) и НИС «G. O. Sars» (2012) донным тралом «Campelen-1800» на глубинах 88-516 м. Сбор производили по всей акватории Баренцева, в западной половине Карского, в северо-восточной части Гренландского морей и в прилегающих частях Центрального полярного бассейна с 68.5º до 82ºN и с 5.5º до 78ºE.

Образцы фиксировали в растворе 4% формалина либо 70% этанола. Обработка материала заключалась в фиксации статолита с помощью клея Crystal Bond 509 Amber (особенность данного клея состоит в том, что он равномерно стачивался вместе с образцом). Затем статолит шлифовался с помощью микронной наждачной бумаги Fiber Optic Connector Grade с различным размером зерна, сначала с одной стороны, затем с другой, при постоянном контроле уровня стачивания статолита под световым микроскопом (Carl Zeis). Далее производили подсчет регистрирующих структур с помощью программы Microscale Otolith VNIRO-2004.

Исследованы статолиты 45 особей: 12 самцов и 37 самок. Все изученные россии были разделены на 3 размерно-физиологические группы: 1 группа - I-III стадия зрелости (ст. зр.), ДМ 1,4-2,9 см (незрелые); 2 группа – IV ст. зр., ДМ 2,3-3,9 см (созревающие); 3 группа – V-VI ст.зр., ДМ 2,4-5,3 см (зрелые и размножающиеся). Всего обработано 68 статолитов.

Результаты и обсуждение. Группа незрелых особей или первая размерно-физиологическая группа представлена 10 экз. (2 самца и 8 самок) с длинной мантии от 1,3 до 2,09 см. и со стадиями зрелости от I до III (от стадии морфогенеза до стадии морфологического созревания). Особенностью чтения и анализа статолитов у изучаемой группы животных является общая низкая считываемость колец во всех зонах. Это связано с тем, что животные данной группы представлены незрелыми особями, интенсивность отложения колец у которых ниже, чем в статолитах зрелых особей, кроме того, их статолиты обладают высокой прозрачностью [4]. Максимальное количество колец в данной группе – у образца с ДМ 1,6 см, это самка на I ст. зр. Программой Microscale насчитано 73 кольца в темной зоне, остальные зоны данного образца оказались недоступны для чтения с помощью программы, в связи с чем использовался метод экстраполяции, с нахождением «эталонного» участка для каждой зоны. Для определения продолжительности созревания арктической россии в яйце использовано утверждение о том, что яйца арктических сепиолид развиваются от 6 до 9 месяцев [2, 3]. Таким образом, для определения продолжительности жизни арктической россии с момента откладки яиц, для нуклеарной зоны использовалось среднее значение в 220 суток. После учета всех значений, предположительный возраст самки с ДМ 1,6 см составил 176 дней с момента выклева из яйца и 396 дней с момента откладки яйца.

Группа созревающих особей или вторая размерно-физиологическая группа представлена 7 экз. (1 самец и 6 самок) с длиной мантии от 2,3 до 3,9 см. на стадии зрелости IV (крайняя стадия морфологического созревания). Статолиты изучаемой группы характеризуются наличием ярких, контрастных колец на протяжении всей темной зоны, которыми обладают все изученные особи, в той или иной мере. Подобное распределение регистрирующих структур может быть связано с тем, что изучаемые животные находятся на пороге своего полового созревания, что для арктических головоногих связано со скачком скорости метаболизма в организме в целом ([7]. Максимальное количество колец в данной группе отмечено у образца с ДМ 3,6 см, – это самка на стадии зрелости IV. С помощью программы Microscale в темной зоне статолита насчитано 97 колец. Кольца широкие и непрерывные. Имеются темные пятна на поверхности статолита, которые являются дефектами фиксации. При помещении образца в клей некоторые пузырьки остались под ним, тем самым затрудняя прохождение света в данном участке. Кроме того, в данном препарате четко видны некоторые кольца постнуклеарной зоны. Ядерная зона абсолютно не читаема. После окончания исследования статолита методом экстраполяции, мы можем сказать о том, что предположительный возраст особи 404 дня. При этом с момента выклева прошло около 184 дней.

В состав третьей, самой распространенной среди наших образцов размерно-физиологической группы зрелых особей, входит 29 особей (8 самцов и 21 самка) с длинной мантии от 2,4 до 5,3 см, на стадии зрелости V – VI (стадия зрелости и предвыбойного состояния при сохраняющейся функциональной зрелости (V) и полного выбоя (VI)). Статолиты изучаемой группы характеризуются наличием рельефных, контрастных колец в темной зоне, наряду с уменьшением просматриваемости колец в других зонах статолита.

Столь яркая выраженность колец в данной группе связана со скачком скорости метаболизма в организме в целом и кроме того, по мере увеличения продолжительности жизни животного, статолиты утолщаются и темнеют, тем самым создавая проблемы в определении количества слоев нарастания в периферической и постнуклеарной зонах. Максимальное количество колец среди всех образцов вообще и в данной группе в частности, подсчитано у самки с ДМ 4 см, находящейся на V ст. зр. При помощи программы Microscale, в темной зоне статолита данной особи подсчитано 186 колец. Кольца видны на протяжении всей темной зоны. Зона ядра не проглядывается. В периферической зоне читаема лишь часть, приближенная к темной зоне. Регистрирующие структуры темной зоны в некоторых ее частях сдваиваются, образуя яркие, парные кольца. Однако на протяжении большей части поверхности они представляют собой радиальные, равномерно расположенные, относительно блеклые полосы.

Чтобы увидеть структуру колец, использовался метод съемки в режиме люминесценции (рис. 1).

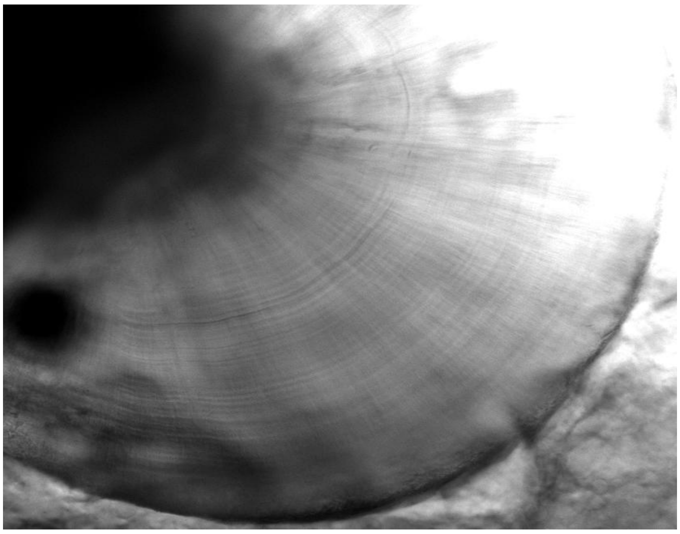

Рис. 1 Шлиф статолита *Rossia palpebrosa*, самка на V стадии зрелости с ДМ 4,0 см

После окончания исследования статолита методом экстраполяции, мы можем сказать о том, что предположительный возраст особи 534 день. При этом, с момента выклева прошло около 314 дней. Поскольку средняя длина мантии зрелых самок составляют около 5 см, очевидно, возраст 534 суток не является максимальным и может доходить до 2-х лет.

Выводы. С учетом развития отложенных яиц в течение около 9 месяцев [2, 3], жизненный цикл *R. palpebrosa,* по предварительной оценке, может достигать двух лет. Однако учитывая, что нерест арктической россии носит растянутый характер по всему ареалу, от земли Элсмира (95°W) до Восточно-Сибирского моря (150°E) [1], в разных его участках продолжительность её жизненного цикла может варьировать.

1. Голиков А. В., Сабиров Р. М., Любин П. А. Черты экологии и распространения массовых головоногих моллюсков (отряды Sepiolida и Teuthida) в Баренцевом море // Вестник Государственной Полярной Академии. - 2014. - № 1 (18). – С. 30-32.
2. Несис К. Н. Длительность инкубации яиц у высокоширотных и глубоководных головоногих моллюсков // Биология моря. - 1999. - Т. 25 (6). - С. 466-474
3. Boletzky S. von. Embryonic development of cephalopods at low temperatures. // Antarctic Science. – Vol. 6 (2), 1994. – P. 139-142.
4. Clarke M. R. Statoliths from living species of cephalopods and evolution. In 'The Mollusca, Vol. 12. Paleontology and Neontology of Cephalopods'. // Academic Press: San Diego, CA. - 1988 - P. 169 – 184.
5. Jereb P., Roper C. F. E. FAO Species Catalogue for Fishery Purposes, № 4: Cephalopods of the world. An annotated and illustrated catalogue of species known to date. Vol. 2. Myopsid and oegopsid squids. - Rome: FAO. - 2010. - P. 1-11.
6. Moltschaniwsky N. A. Understanding the processes of growth in cephalopods. // Mar Freshwater Res. - 2004. - V. 55. – P. 379–386
7. Moltschaniwsky N. A. Alternatives to sectioned otoliths: the use of other structures and chemical techniques to estimate age and growth for marine vertebrates and invertebrates. - 2009 - P. 152 – 154.
8. Spratt J. D. Age and growth of the market squid, Loligo opalescens Berry. // Monterey Bay. Calif. Dep. Fish Game Fish Bull. - 1978. - V. 169. – P. 35-44.

THE AGE OF THE ARCTIC ROSSIA *ROSSIA PALPEBROSA* (CEPHALOPODA, SEPIOLIDA) IN THE BARENTS SEA

L. I. Abdullina[1], D. V. Zaharov[2], A. V. Golikov[1], R. M. Sabirov[1]

[1]Kazan (Volga region) Federal University, Kazan, RF, abdul95@inbox.ru
[2]Polar Research Institute of Marine Fisheries and Oceanography, Murmansk, RF, zakharden@yandex.ru

Rossia palpebrosa (Cephalopoda, Sepiolida) is a mass species of Arctic cephalopods. The back side of the cartilage skull has a vestibular system – a pair of statocyst with statolithes inside it. The surface of the statolith has a recording structures – daily ring, after the counting of which it was revealed that the maximum life span of these animals is about 2 years.
Key words: Rossia palpebrosa, Cephalopoda, age rings, statolith, daily zone, the Barents Sea