

**ОЦЕНКА ГИСТОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЯИЧНИКОВ
АНТАРКТИЧЕСКОГО КЛЫКАЧА *DISSOSTICHUS MAWSONI* (NOTOTHENIIDAE)
В РАЗНЫХ РАЙОНАХ ВЫЛОВА**

С.В. Пьянова

Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО),
Москва, Россия
pjanova@vniro.ru

Антарктический клыкач – один из ценных объектов лова в зоне действия АНТКОМ. Гистологический анализ необходим для уточнения стадии зрелости яичников клыкача, поскольку выявлено несоответствие ее визуального определения и реального состояния ооцитов. Цель работы – гистологическое исследование оогенеза и стадий зрелости самок антарктического клыкача в различных районах Антарктики.

Проанализированы яичники 95 рыб из 5 выборок, выловленных в ходе промысла в декабре–марте 2004–2006 гг.: в море Росса судами «Янтарь» (статистические подрайоны 88.1 С, К, Н и 88.2 А) и «Волна» (подрайоны 88.1 С, К, Н, L, Е и 88.2 А), в море Амундсена (подрайон 88.2 F) и в Индоокеанском секторе (подрайоны 58.4.3, 58.4.1). Диаметры клеток измеряли на микро-срезах, стадии зрелости гонад определяли по шкале Юхова (1982) и данным Пьяновой, Петрова (2010).

Длина тела самок, отобранных на анализ, составляла 99,5–151,3 см в разных районах вылова, коэффициент зрелости 1,9–4,3%, коэффициент упитанности по Фультону 1,2–1,8% (табл. 1). Среди исследованных рыб преобладали самки в состоянии преднерестового нагула с гонадами на III стадии зрелости, их доля составила 47,0–92,3% в разных районах вылова. Длина самок в группах особей с созревающими яичниками IV стадии превышала длину всех самок в каждом районе вылова. Отмечена связь между величинами К зр. и диаметром вителлогенных ооцитов в яичниках самок. Коэффициент зрелости у созревающих самок в целом низкий 1,3–5,0%, но в 2006 г. в м. Росса выловлена 1 самка с К зр. =20% и наибольшим диаметром крупных вителлогенных ооцитов 2331,5 мкм по сравнению с другими районами.

Для клыкача характерен прерывистый тип оогенеза, при котором в яичниках, начиная с III стадии зрелости (рис. 1), присутствуют две изолированные размерные группы вителлогенных ооцитов: более крупные ооциты ближайшего нерестового сезона и резервная группа следующего года нереста.

Таблица 1. Сравнительные биологические характеристики самок антарктического клыкача с яичниками на IV стадии зрелости, выловленных в разных районах и подвергнутых гистологическому анализу

Средние показатели	Выборки в различных сезонах и районах вылова				
	2004/2005 г			2005/2006 г	
	1	2	3	4	5
	м. Росса ^а	м. Росса ^б	Индоокеанский	м. Росса ^б	м. Амундсена
	Все самки				
Количество самок, шт	17	21	24	13	7
Длина рыб, см	135,2	146,1	151,3	146,2	99,5
К зр.,%	1,9	2,6	3,6	3,0	4,3
К уп. Ф,%	1,8	1,4	1,2	1,4	1,3
Доля рыб с яичниками на III стадии зрелости	47,0	71,4	66,7	92,3	57,0
	Самки с яичниками на IV стадии зрелости				
Количество самок, шт	5	6	5	1	3
Длина рыб, см	152,8	146,2	172,2	153	109,7
К зр.,%	1,3	2,2	5,0	20	4,0
К уп. Ф,%	1,2	1,41	1,2	1,3	1,0
Диаметр крупных вителлогенных ооцитов, мкм	1093,8	1166,4	1244,0	2331,5	1143,5

Примечания: даны средние данные, ^а – вылов судном «Янтарь», ^б – судном «Волна».

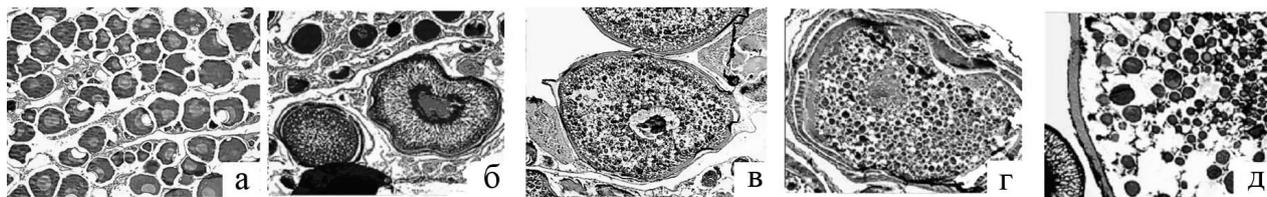


Рис. 1. Микроструктура яичников антарктического клыкача на разных стадиях зрелости, увеличение ок. 10×об. 10:

а) II стадия зрелости, б) III ранняя стадия зрелости, в) III поздняя стадия зрелости, г) III–IV стадия зрелости, д) IV стадия зрелости.

Для уточнения шкалы зрелости самок клыкача приведены цитологические показатели ооцитов в яичниках и их средние диаметры на разных стадиях (табл. 2).

Таблица 2. Гистологические критерии для определения стадий зрелости яичников клыкача

Стадии зрелости яичников	Гистологические критерии состояния ооцитов	Диаметр вителлогенных ооцитов, мкм	
		крупных	мелких
II	Ооциты цитоплазматического роста, редкие оогонии	нет	нет
III ранняя	Вакуолизация цитоплазмы ооцитов, мелкие гранулы желтка, ядро расположено в центре	522,0 ¹ –765,9 ⁴	294,9 ² –404,4 ⁴
III поздняя	Желточные гранулы заполняют цитоплазму ооцита, жировые вакуоли мелкие, не слившиеся, ядро теряет правильную форму	738,7 ⁴ –995,5 ³	541,6 ⁵ –672,5 ³
III–IV	Желточные гранулы начинают сливаться, жировые вакуоли многочисленные, ядро сильно уменьшается	999,8 ² –1229,1 ⁴	507,9 ² –758,1 ⁴
IV	Желток полностью гомогенный, жировые вакуоли многочисленные, ядро не выявляется	1093,8 ¹ –2331,5 ⁴	526,1 ² –727,5 ³

Примечания: даны пределы варьирования средних показателей в каждой выборке, номера районов и сезонов вылова соответствуют таблице 1.

Вариационные кривые размерного состава ооцитов в яичниках IV стадии зрелости у самок различных выборок подтверждают наличие двух обособленных групп вителлогенных ооцитов со средними диаметрами 800–1200-мкм и 1600–2000-мкм.

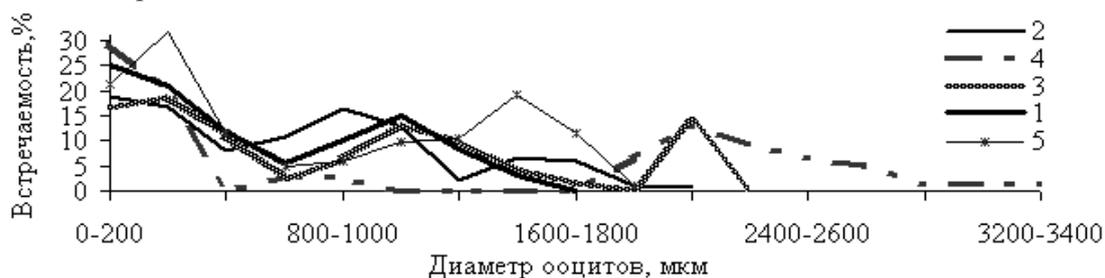


Рис. 2. Размерный состав ооцитов в яичниках IV стадии зрелости у антарктического клыкача, выловленного в разных районах, номера районов соответствуют таблице 1

Как видно, порция ближайшего нереста сформирована у самок из большинства районов вылова. Таким образом, для клыкача характерен прерывистый тип оогенеза при синхронном созревании ооцитов ближайшего нереста. На заключительной стадии созревания яичников (в марте–апреле) ооциты в фазе завершения вителлогенеза формируют группу клеток, обособленную от клеток резервного фонда. Предположительно, нерест антарктического клыкача происходит в июне–августе (Hanchet et al., 2003).

Полученные результаты войдут в банк данных АНТКОМ для анализа и рекомендаций по управлению нерестовым запасом антарктического клыкача как ценного промыслового вида рыб.

ASSESSMENT OF OVARIES HISTOLOGICAL CONDITION OF ANTARCTIC TOOTHFISH *DISSOSTICHUS MAWSONI* (NOTOTHENIIDAE) IN THE DIFFERENT REGIONS OF CATCH

S.V. Piyanova

Russian Federal Institute of Fisheries and Oceanography (VNIRO), Moscow, Russia
pjanova@vniro.ru

The results of the histological comparative analysis of the Antarctic toothfish reproductive system, caught in different regions during two fishing seasons, 2005–2006 in austral summer are presented. The morphological parameters of females, indices of gonads and condition by Fulton have been described. The histological criteria of the assessment of the ovary maturity stages, cytological parameters and size composition of oocytes, and type of the toothfish oogenesis have been determined. It was obtained that for Antarctic toothfish during the fishing period the individuals with gonads of the late III stage of maturity were dominated. Their ovaries contained two groups of vitellogenous oocytes. The large oocytes of the nearest spawning season have composed minority group of total cell number.

НЕНАСЫЩЕННЫЕ ЦЕПИ МОЛЕКУЛ ФОСФОЛИПИДОВ И СВОЙСТВА ГИДРАТИРОВАННЫХ ЛИПИДНЫХ БИСЛОЕВ: КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

А.Л. Рабинович¹, А.Р. Lyubartsev²

¹ Учреждение Российской академии наук Институт биологии Карельского научного центра РАН,
Петрозаводск, Россия
rabinov@krc.karelia.ru

² Department of Materials and Environmental Chemistry, Stockholm University, Stockholm, Sweden

Большую актуальность приобрели в последние годы исследования различных самоорганизующихся систем. Интерес к этим вопросам обусловлен стремлением не только расширить и углубить знания о фундаментальных законах природы, но и использовать принцип самоорганизации, как таковой. Изучение биологических мембран, бислоев и их отдельных компонентов – важнейшее направление в этом ряду.

В настоящей работе проведено компьютерное моделирование методом молекулярной динамики совокупности гомогенных бислоидных систем, образованных липидными молекулами с неразветвленными углеводородными цепями, – насыщенной sn-1 и ненасыщенной sn-2. Двойные связи последней были во всех вариантах метиленпрерывающимися. Липиды различались количеством двойных связей в sn-2 цепи во всем возможном диапазоне, при постоянном количестве углеродных атомов в цепях sn-1 и sn-2; длиной цепи sn-1 во всех вышеперечисленных вариантах липидных молекул с sn-2-цепями разной ненасыщенности; длиной цепи sn-2 для бислоев из полиненасыщенных липидов. Липиды рассмотренного строения входят в состав мембран большинства биологических объектов. Моделирование осуществлено в одинаковых условиях по температуре, давлению, методике проведения имитации.

Рассчитан ряд важных характеристик: профили плотности масс разных атомов и групп атомов вдоль нормали к поверхности каждой из мембран; средние положения разных атомов вдоль нормали; среднеквадратичные пространственные тепловые флуктуации атомов углеводородных цепей разного типа и полярных головных групп молекул липидов; профили параметров порядка всех связей молекул относительно нормали к поверхности бислоя; функции распределения векторов-связей по ориентациям относительно нормали к поверхности. Проведена аппроксимация последних и установлены соотношения между характеристиками функций распределения и типом связи (простая, двойная), ее расположением в цепи, величиной ее параметра порядка. Такой подход дает возможность выявить физическую картину упорядочения каждой связи в липидных молекулах разных типов. Проведен анализ различий в свойствах разных бислоидных систем.

Показано, что в гидратированном липидном бислое, образованном молекулами фосфатидилхолинов, среднеквадратичные пространственные тепловые флуктуации (вдоль нормали Z к поверхности бислоя, RMSZ) атомов относительно своих равновесных положений не являются одинаковы-