

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
“АЗОВСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА”
(ФГБНУ «АЗНИИРХ»)**



АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ АКВАКУЛЬТУРЫ В СОВРЕМЕННЫЙ ПЕРИОД

МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

Г. РОСТОВ-НА-ДОНУ

28.09–02.10.2015 Г.

**Ростов-на-Дону
2015**

УДК 594.124:543.645.2 (262.5)

КОНЦЕНТРАЦИЯ ЭСТРАДИОЛА В ГОНАДАХ И ПОЛОВЫХ ПРОДУКТАХ ЧЕРНОМОРСКОЙ МИДИИ *MYTILUS GALLOPROVINCIALIS* LAM.**Л.Л. Никонова, М.В. Нехорошев***Институт морских биологических исследований имени А.О. Ковалевского, г. Севастополь, Россия, lar_sa1980@mail.ru, mnekhorochev@gmail.com*

Описано количественное содержание стероидного полового гормона эстрадиола в гонадах и половых продуктах на разных стадиях жизненного цикла черноморской мидии. Выявлена закономерность динамики эстрадиола, заключающаяся в снижении концентрации эстрадиола у черноморской мидии по мере созревания. Обнаружены межполовые различия в соотношении уровня эстрадиола. В женских половых продуктах - яйцеклетках концентрация эстрадиола составила 539.5 ± 122.8 пг/г. В сперматозоидах концентрация эстрадиола составила 194.4 ± 59.2 пг/г.

Эстрадиол (Estradiol, E2 или Э2, Oestradiol - 17) - самый активный женский гормон. Гормон эстрадиол регулирует и координирует жизненно важные функции организма - метаболизм, размножение, сезонные циклы активности и т.д. Под влиянием этого гормона формируется половая система. Эндокринная система черноморской мидии изучена в меньшей степени по сравнению с другими группами моллюсков. До сих пор не изучено количественное содержание стероидных гормонов в половых продуктах черноморской мидии, являющихся ценным источником биологически активных веществ. В связи с этим целью данной работы является количественное определение концентрации эстрадиола в гонадах и в половых продуктах черноморской мидии в ходе репродуктивного цикла.

Материал и методы. Объектом исследования выбрали черноморскую мидию *Mytilus galloprovincialis* Lam. - (бухта Ласпи, Черное море, 2014 г.). Для количественного определения эстрадиола у мидий собирали половые продукты [1] и отдельно выделяли гонады. Принадлежность особи к той или иной стадии определяли на свежих мазках под микроскопом по комплексу признаков, характерных для данной стадии [6,7]. Половые продукты и гонады гомогенизировали, фиксировали минимальным количеством спирто - хлороформенной смеси. Количественное определение эстрадиола проводили методом иммуноферментного анализа с использованием набора estradiol ELISA, выпущенного фирмой DRG, Германия. Референс - стандарты эстрадиола, готовые к использованию, - 7 флаконов по 1 мл с концентрациями: 0; 25; 100; 250; 500; 1000; 2000 пг/мл. В процессе исследований возникла необходимость пересчета показаний прибора в пг/г сухого веса гонад (половых продуктов). Зная массу сухого веса гонад (половых продуктов) в 1 мл суспензии гонад (половых продуктов), пересчитывали концентрацию на 1 г сухого веса гонад (половых продуктов).

Условия подготовки образцов к определению гормонов изложены в справочном пособии [4]. Принцип современного унифицированного метода исследования биоматериалов на содержание эстрадиола (Diagnostic Automation Inc., США) описан в [2]. В работе использовали гонады и половые продукты от 50 экземпляров одноразмерных моллюсков. Для каждой стадии зрелости было изучено три параллельные группы мидий, разделенные согласно репродуктивным стадиям, в каждую из которых входило по одному моллюску.

Результаты и обсуждение. В публикации [8] описано сезонное изменение концентрации эстрадиола в гонадах *Sinopovacula constricta* (Lamarck, 1818). В женских особях минимальная концентрация эстрадиола в пересчете на сухой вес гонад составляла 421.7 пг/г в январе, а максимальная в сентябре - 769.7 пг/г. Концентрация эстрадиола в гонадах мужских особей была значительно ниже, чем в женских и в период полового созревания изменялась от 275.5 пг/г в январе до 342.6 пг/г в сентябре [8]. В наших исследованиях в женских гонадах черноморской мидии минимальная концентрация эстрадиола в пересчете на сухой вес составляла 512.5 пг/г на первой стадии половозрелости и 501.8 пг/г на пятой стадии после нереста, а максимальная - 746.9 пг/г на третьей стадии полового созревания. Концентрация эстрадиола в гонадах мужских особей была значительно ниже, чем в женских. Минимальная концентрация эстрадиола наблюдалась на первой стадии половозрелости - 90.1 пг/г, а максимальная - на второй стадии - 120.9 пг/г.

Таким образом, в одноименных тканях - гонадах нами были выявлены и экспериментально

подтверждены межполюе различия содержания эстрадиола. В полученных нами данных прослеживается постепенное снижение концентрации эстрадиола в ходе периода полового созревания. По мере усиления репродуктивной активности уровень эстрадиола снижался, достигая своего минимального значения к концу периода репродукции.

Подобная закономерность согласуется с рис. 1 публикации [8], где изменение концентрации эстрадиола в женских гонадах *Sinonovacula constricta* (Lamarck, 181) происходит скачкообразно, в мужских практически остается в пределах одного уровня, достигая минимального значения к концу репродуктивного цикла. Тенденция уменьшения концентрации эстрадиола к концу репродуктивного цикла свидетельствует о важной роли этого гормона в регуляции гаметогенеза.

Таблица 1

Содержание эстрадиола в гонадах и половых продуктах черноморской мидии *Mytilus galloprovincialis* Lam. в зависимости от пола и стадии полового созревания

Стадии зрелости гонад (половые продукты)	Концентрация эстрадиола в пересчете на 1 г сухого веса гонад (половых продуктов), пг/г	
	Самцы	Самки
1	90.1 ± 28.6	512.5 ± 33.1
2	120.9 ± 27.8	623.0 ± 40.8
3	104.7 ± 30.1	747.0 ± 30.0
4	119.5 ± 26.3	636.7 ± 22.0
5 до нереста	132.2 ± 34.3	529.0 ± 26.1
5 после нереста	110.64 ± 20.4	501.8 ± 34.4
Яйцеклетки		539.5 ± 122.8
Сперматозоиды	194.4 ± 59.2	

В публикации Кудыкиной Н.П. [3] прослеживается подобная тенденция. В монографии [5] у черноморской мидии различают два периода максимального синтеза аминокислот (с января по май и с марта по октябрь) и два периода минимальной концентрации их (с апреля по июль и с ноября по декабрь), что связано с циклами размножения. Так как гормоны принимают непосредственное участие в процессах биосинтеза, можно объяснить снижение уровня эстрадиола к окончанию репродуктивного цикла.

Нами впервые была измерена концентрация эстрадиола в половых продуктах - яйцеклетках и сперматозоидах. Концентрация эстрадиола в женских гонадах составила 539.5 ± 122.8 пг/г в пересчете на сухой вес половых продуктов, а в мужских - 194.4 ± 59.2 пг/г, так как эстрадиол по своей природе является женским гормоном, в половых продуктах самок черноморской мидии концентрация его выше.

Выводы. Полученные данные свидетельствуют о том, что содержание эстрадиола в гонадах черноморской мидии зависит от половой принадлежности и от стадии полового созревания. В мужских и женских гонадах черноморской мидии были определены концентрации эстрадиола в пересчете на 1 г сухой массы гонад по стадиям зрелости. Для всех исследованных гонад характерна общая тенденция к увеличению уровня эстрадиола после завершения нереста. Впервые была определена концентрация эстрадиола в половых продуктах (яйцеклетках и сперматозоидах) черноморской мидии в пересчете на 1 г сухого веса половых продуктов.

Список литературы

1. Караванцева Н.В., Поспелова Н.В., Бобко Н.И., Нехорошев М.В. Методика отбора половых продуктов мидии *Mytilus galloprovincialis* Lam. // Системы контроля окружающей среды. - 2012. - вып. 17. - С. 184 - 187.
2. Кондрахин И.П., Архипов А.В., Левченко В. И. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: Справочник/Под ред. Проф. И.П. Кондрахина. - М.: Изд - во КолоС, 2004. - 500 с., [4] л. ил.: ил.
3. Кудыкина Н.П. Стероидные гормоны в жизненном цикле двустворчатых моллюсков // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. - 2013. - вып. 7. - С. 78 - 84.
4. Меньшиков В.В. Обеспечение качества лабораторных исследований. Проаналитический этап. - М.: Юнимед

- пресс, 2003. – 206 - 246 с.

5. Никитина С. М. Стероидные гормоны беспозвоночных животных. - Л.: Изд - во Ленинградского университета, 1982. - 170 с.

6. Пиркова А.В. Размножение мидии *Mytilus galloprovincialis* Lam. и элементы биотехнологии ее культивирования: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. - Севастополь., 1994.- 25 с.

7. Пиркова А.В., Н.Г. Столбова, Л.В. Ладыгина. Сезонная динамика нереста мидии *Mytilus galloprovincialis* Lam. в иловых поселениях разных районов Черного моря // Гидробиол. журн. - 1994. - 30, вып. 2. - С. 22 - 27

8. Hongwei Yan, Qi Liwenguang Liu, Qiaozhen Ke Ruihai YU. Seasons changes of estradiol and testosterone concentrations in the gonad of the razor clam *Sinonovacula constricta* (Lamarck, 1818) // Journal Molluscan Studies. - 2011. - С. 116 - 122

ESTRADIOL CONCENTRATION IN THE GONADS AND REPRODUCTIVE PRODUCTS BLACK SEA MUSSEL MYTILUS GALLOPROVINCIALIS LAM.

Nikonova L.L., Nekhoroshev M.V.

Described quantitative content steroid sex hormone estradiol in the gonads and genital products at different stages of the life cycle of the Black Sea mussels. The regularity of the dynamics of estradiol, which consists in reducing the concentration of estradiol in the Black Sea mussels as they mature. Found intersexual differences in the ratio of estradiol levels. In the female genital products - oocytes estradiol concentration was 539.5 ± 122.8 pg / g. In sperm estradiol concentration was 194.4 ± 59.2 pg/g.

УДК 639.3.043.2:639.4/.5

ОПЫТ МАССОВОГО КУЛЬТИВИРОВАНИЯ МОРСКИХ ВЕСЛОНОГИХ РАКООБРАЗНЫХ (ПОДОТРЯД CALANOIDA) БАСЕЙНОВЫМ И ПРУДОВЫМ СПОСОБОМ

Н.В. Новоселова

ФГБНУ «ЮгНИРО» (Южный научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии), г. Керчь, Республика Крым, РФ

В статье приводятся материалы по культивированию веслоногих ракообразных отр. Calanoida, в качестве корма для копепод использовали питательные среды.

В биотехнологическом процессе разведения морских рыб обязательным звеном является применение живых кормов.

Наряду с широко используемыми в марикультуре в качестве живого корма двух беспозвоночных – жаброногого рачка *Artemia salina* и коловратки *Brachionus plicatilis* в 80-х и 90-х гг. XX века наблюдался буквально бум исследований по массовому культивированию копепод. Работы велись во многих странах Европы и Азии. Изучались возможности их выращивания на микродорослях и различных питательных средах, с использованием удобрений, витаминов, полисахаридов, микроэлементов. И копеподы были признаны наиболее питательным и доступным живым кормом для личинок морских рыб [1, с. 87-96; 2, с. 227-229].

В настоящей работе предоставляются некоторые результаты по массовому культивированию веслоногих ракообразных на питательных средах.

Материалы и методы культивирования

Работы по массовому культивированию копепод проводились на Одесском рыбопитомнике – ХТМО, Шаболатский лиман. Для культивирования использовали бетонные бассейны, объемом 200 м³ и солоноватоводные земляные пруды площадью 0,2 га. Для поддержания кислородного режима в бассейнах применяли стационарные компрессоры. На дно бассейнов в качестве подстиляющего слоя использовали фракции кораллово-ракушечного песка – 6-8 кг/м². Культивирование проводили в накопительном режиме на открытом пространстве, в условиях окружающей среды.

Пробы фито- и зоопланктона обрабатывали согласно стандартным методикам. Основные гидрохимические параметры изменялись незначительно: содержание растворенного в воде кислорода – 4,7-7,9 мг/л; рН – 8,0-8,3. Температура культуральной среды изменялась соответственно климатическим условиям от 8 до 23,7 °С. Соленость колебалась от 8 до 21 ‰. Содержание