

**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**

- 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  $539.5 \pm 122.8$  pg / g. In sperm estradiol concentration was  $194.4 \pm 59.2$  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 м<sup>3</sup> 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/м<sup>2</sup>. 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

аммонийного азота было не больше 7 мкг·ат./л, количество нитритного азота колебалось от 2 до 4 мкг·ат./л, нитратного азота от 2 до 8 мкг·ат./л.

При бассейновом выращивании копепод использовали питательную среду следующего состава, на 1 м<sup>3</sup> морской воды вносили: конский навоз – 1 кг или сено – 1 кг, кормовые дрожжи – 20 г, аммоний молибденовокислый – 10 г или мочевины – 20 г, глюкоза – 10 г, кормовые витамины группы В – 5 г, кормовой метионин или лизин – 20 мг. Начиная с 15-20-х суток выращивания, ежедневно производили изъятие 60-180 г/м<sup>3</sup> сырой биомассы рачков для кормления рыб.

При прудовом выращивании в качестве корма для рачков использовали два вида питательных сред. На 1 м<sup>3</sup> вносили – 1: конский навоз – 1 кг; кормовые дрожжи – 10 г; химические соли – хлористый марганец, хлористый кобальт, хлористый цинк, хлористое железо, в сумме – 0,001-0,01 г; кормовые витамины группы В – 1-5 г; кормовой витамин С – 0,25-0,5 г. 2: крахмал – 10 г; мочевины – 20 г; кормовой метионин или лизин – 10-20 мг; аммоний молибденовокислый или азотнокислый натрий – 10 г; глюкоза – 5 г. С 24 по 68-е сутки производили ежедневное изъятие 37,2-168,3 г/м<sup>3</sup> сырой биомассы рачков с каждого опытного пруда.

Среды (различного состава) настаивали 5-7 суток и вносили поочередно, через 2-4 дня, одноразово, по 50-200 л среды на пруд или бассейн (распылением).

Проводили культивирование двух видов рачков: *Diaptomus gracilis* Sars, 1862 и *Acartia clausi* Giesbrecht, 1889.

В данной работе приводятся усредненные результаты, полученные за период с 1997 по 2000 г.

### Результаты исследований

Бассейновый способ. Полученные результаты приводятся в виде графического рис. 1.

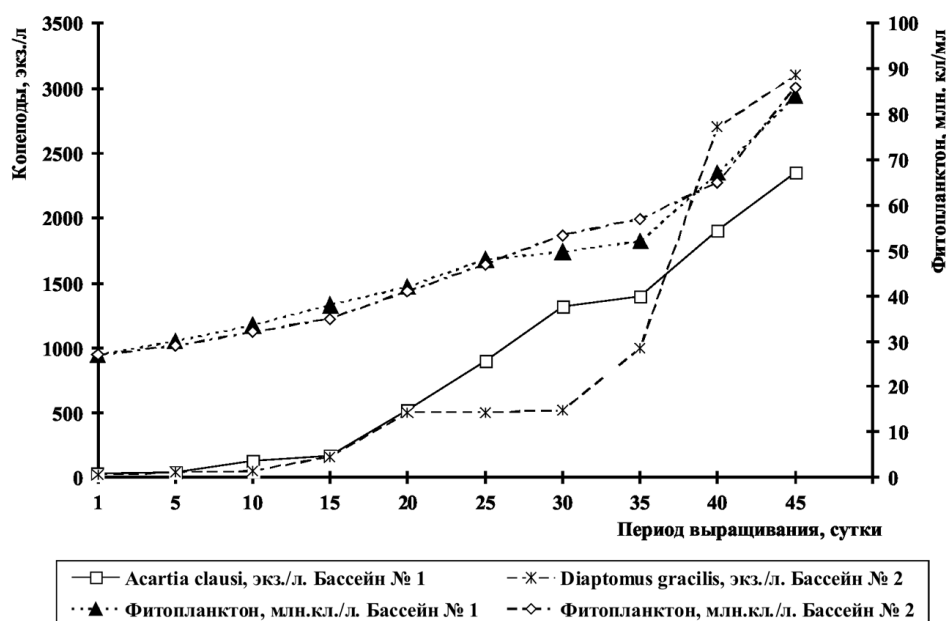


Рисунок .1 Динамика плотности *A. clausi* и *D. gracilis* при культивировании бассейновым способом (май-июнь)

На представленном рисунке можно наблюдать, что нарастание численности фитопланктона в двух бассейнах проходило примерно на одном уровне от 2,7 млн. кл./л, вначале культивирования, до 86 млн. кл./л в конце. В качественном отношении преобладал диатомовый комплекс микроводорослей (в процентном соотношении 60-70 % составляли диатомовые, 20 % – сине-зеленые, 10 % – зеленые и золотистые). По мере возрастания температуры от 18 до 22 °С и внесения питательных сред, всегда происходило изменение качественного состава водорослей. Когда температура культуральной среды достигала 21°С (25-30 суток), в процентном соотношении качественный состав фитопланктона изменялся: 20-30 % составляли диатомовые водоросли, 40-60 % – зеленые и динофитовые, 10-20 % – сине-зеленые и золотистые. Кроме того, увеличивалась численность бесцветных жгутиконосцев и инфузорий. Плотность жгутиконосцев в начале культивирования составляла 20-40 экз./мл, инфузорий – 3-6 экз./мл, на 25-30 суток – 3500 и 300 экз./мл, соответственно. Одновременно возрастала численность копепод. К концу периода культивирования,

на 40-е сутки, плотность жгутиконосцев превышала 6000 экз./мл, а инфузорий – 500 экз./мл. Именно с этого момента численность *Diaptomus gracilis* возрастала к 45 суткам до 3300 экз./л. Плотность рачков *A. clausi* за весь период выращивания не превышала 2700 экз./л (рис. 1).

**Прудовый способ.** Массовое культивирование копепод проводили в трех прудах (№ 2-4). Четвертый пруд (№ 1), служил контрольным, в него не вносили питательные среды. Соленость колебалась от 6 до 14 ‰. Поэтому в прудах аборигенными видами были: солонатоводные организмы: рачок – *D. gracilis* Sars, 1862, в количестве 5-8 экз./л; единичные экземпляры колывраток - *Brachionus quadridentatus* Herman, 1783 и *Br. urceus* Linne, 1758; ресничных инфузорий – *Chilodontopsis vorax* Stokes, 1887 и *Stylonychia mytilus* Ehrenberg 1838.

Результаты выращивания мы представляем в виде графического рис. 2. Средняя плотность нарастания фитопланктона во всех опытных прудах (№ 2-4), была примерно одинаковой, поэтому на этом рисунке мы приводим одну общую кривую, показывающую изменение численности микроводорослей в этих прудах.

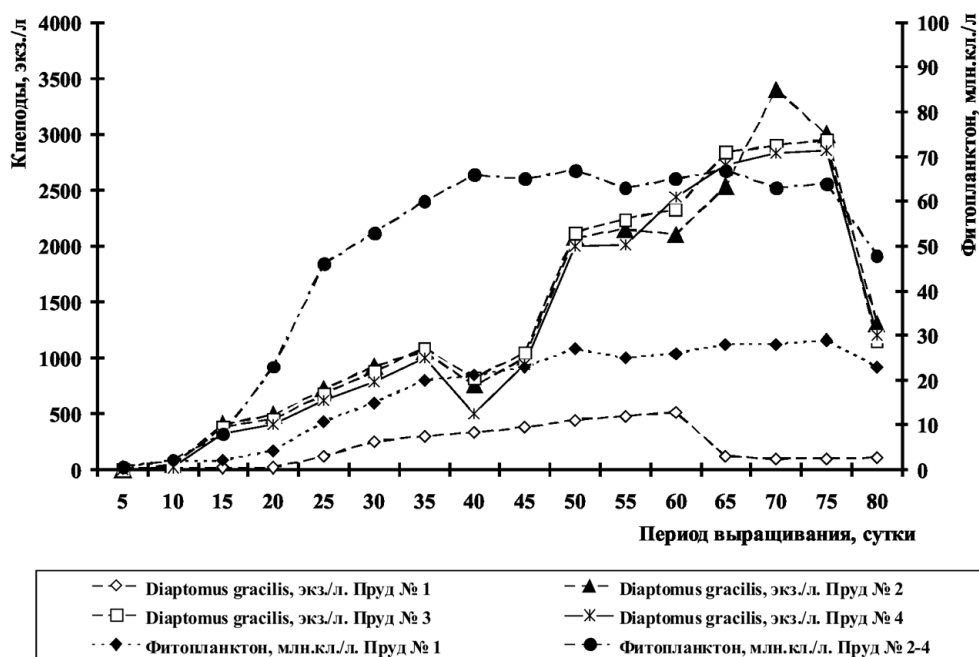


Рисунок 2. Культивирование копепод *Diaptomus gracilis* прудовым методом (май-июль, пруд № 1 – контрольный)

По приведенному рис. 2 можно проследить влияние питательных сред на динамику плотности рачков и фитопланктона. Вначале плотность фитопланктона не превышала 0,6 млн. кл./л, температура – около 17 °С. Численность рачков во всех прудах составляла – 4,2-11 экз./л. После 6 кратного внесения питательных сред, плотность фитопланктона на 10 сутки выращивания в опытных и контрольном прудах устанавливалась обычно на одинаковом уровне – 2,4 и 2,1 млн. кл./л, соответственно.

Плотность рачков в опытных и контрольном прудах в этот период также мало отличалась (пруды № 2-4 – 20,5-40 экз./л; пруд № 1 – 20,2 экз./л). Несмотря на неблагоприятную температуру (17,2-19 °С), на 20-е сутки культивирования, опытные пруды по развитию численности микроводорослей и увеличению плотности рачков – *D. gracilis*, начинали сильно опережать контрольный пруд. Плотность рачков в опытных прудах составляла 320-405 экз./л; в контрольном – 20-30 экз./л. Численность фитопланктона – 24 и 7,9 млн. кл./л, соответственно. Эти показатели на 35 сутки составляли – 600-1055 экз./л и 60 млн. кл./л в опытных прудах, а контрольному пруду они составляли – 300 экз./л и 22 млн. кл./л, соответственно. В последующий период культивирования обычно наблюдали только нарастание численности рачков в опытных прудах. Значительного увеличения плотности фитопланктона не происходило. Его максимальное количество не превышало 67 млн. кл./л. Скорее всего, это связано с тем, что его интенсивно потребляют рачки. В процентном соотношении в питании рачка *D. gracilis* преобладали зеленые и динофитовые водоросли

– 45-65 %; на втором месте были диатомовые – 35-55 %; и незначительное количество – 3-4 % составляли фрагменты сине-зеленых водорослей. Примерно в таком же качественном соотношении водоросли развивались в прудах № 2-4. В контрольном пруду численность фитопланктона не превышала 29 млн. кл./л, причем в качественном плане здесь преобладали диатомовые водоросли: от 65 до 70 %, до 40 суток. Максимальная плотность рачков здесь устанавливалась на 45 сутки – 480 экз./л, затем, несмотря на некоторое увеличение численности фитопланктона, численность рачков начинала снижаться и на 65 сутки она составляла 100 экз./л. После прекращения внесения питательных сред – 60 сутки, в опытных прудах численность рачков и фитопланктона не снижалась до 70 суток выращивания – 2000-3350 экз./л и 62 млн. кл./л, соответственно. На 80-е сутки плотность фитопланктона и рачков уменьшалась, и составляла – 47 млн. кл./л, 1000-1300 экз./л – соответственно.

Очевидно, что рачок *D. gracilis* в данном варианте культивирования выступает жестким конкурентом в питании микроводорослями и бактериями с коловраткой и инфузориями. Поэтому в прудах мы наблюдали только развитие трофической цепочки: питательные среды – фитопланктон – копеподы.

Основной вывод, который можно сделать при рассмотрении различных вариантов культивирования копепод в последние годы – это то, что увеличение плотности копепод происходит, независимо от того, при какой температуре (8-25 °С) проходит массовое выращивание рачков. Размножение копепод в большей степени определяется наличием пищевого фактора, в нашем случае – питательными средами. Также питательные среды оказывают положительное влияние на качественный и количественный состав фитопланктона [3, 4].

#### Список литературы

1. J. G. Stottrup, Katherine Richardson, Eskild Kierkegaard and Niels Jorgen Phil. The cultivation of *Acartia tonsa* for use as live food source for the fish larvae // J. Aquaculture, 1982. V. 52. N. 1. P. 87-96.
2. Mullin Michael M. The role of copepods in fisheries. Introductory remarks // Bulletin of Japanese Society of Scientific Fisheries, 1991. V. 37. N. 2. P. 217-228.
3. Пат. 34843 А. 15.03.2001. Міністерство Освіти і Науки України. Державний Департамент Інтелектуальної Власності. А01К 61/00. Деклараційний патент на винахід. Спосіб культивування веслоногих ракоподіних. Новоселова Н.В. У редакції від 1 червня 2000 р. № 1771-III. Заяв. 13.07.1999. опубл. 15.03.2001. Бюл. № 2. ЮгНИРО.
4. Пр. ДСТУ. Національний стандарт України. Зоопланктон морський. Живі корми. Основні вимоги до вирощування. Новоселова Н.В. Керчь: ЮгНИРО, 2008. – 20 с.

## THE PRACTICE OF LARGE SCALE CULTIVATION OF MARINE COPEPODS (THE CALANOIDA SUBORDER) IN BASINS AND PONDS

*Novosyolova N.V.*

*FSBSI “YugNIRO” (“Southern Scientific Research Institute of Fisheries and Oceanography”),  
Kerch, the Republic of Crimea, Russian Federation*

The data on cultivation of copepods of Calanoida order are presented in the article; as nutriment for the copepods, nutritional media were used.

УДК 639.373.8

## НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПИТАНИЯ ПИЛЕНГАСА (*LISA HAEMATOSCHILA* TEMMINCK, SCHLEGEL, 1845) ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ В ИСКУССТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ

**Н.В. Новоселова, В.Н. Туркулова**

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

В статье представлен анализ некоторых результатов по выращиванию молоди пиленгаса, за период с 1996 по 2012 г. Приводятся данные по интенсивности питания и роста при различной солености, а также рекомендации по составу живых и искусственных кормов и кормлению молоди пиленгаса.

Для предотвращения деградации естественных ихтиоценозов, для сохранения уже существующего биоразнообразия, наряду с экологическими, природоохранными, мелиоративными и