

**С.Е. Лескова, И.Г. Рыбникова**

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет,  
690087, г. Владивосток, ул. Луговая, 52б

## **ПОЛУЧЕНИЕ МОЛОДИ ТИХООКЕАНСКОГО ПЕТУШКА *RUDITAPES PHILIPPINARUM* В ЗАВОДСКИХ УСЛОВИЯХ**

*Экспериментальная работа проводилась на базе Научно-производственного департамента марикультуры (зал. Петра Великого, Славянский зал., бухта Северная). По экспериментальным данным описана биотехнология получения личинок и молоди тихоокеанского петушка в заводских условиях.*

**Ключевые слова:** тихоокеанский петушок, искусственное разведение, стимуляция, личиночное развитие.

**S.E. Leskova, I.G. Rybnikova**

## **JUVENILES BREEDING OF *RUDITAPES PHILIPPINARUM* IN PLANT CONDITIONS**

*Experimental work was conducted on the base of Scientific and Production Department of Mariculture (Peter the Great Bay, Slavyanskiy Gulf, Severnaya Bay). Biotechnology of larvae and juveniles breeding of Ruditapes Philippinarum in plant conditions was described in accordance with experimental data.*

**Key words:** Ruditapes Philippinarum, artificial culture, stimulation, larval evolution.

### **Введение**

Разведение венерид – новая отрасль в России. Основным источником получения молоди петушка – это искусственное разведение путем выращивания личинок в заводских условиях. Выращивают петушков также в устричных клерах и парках, на дне и в садках, которые устанавливают в толще воды или вкапывают в дно. Тихоокеанский петушок растет быстрее европейского, менее требователен к условиям содержания, поэтому его предпочитают при культивировании [1].

Промысловый двустворчатый моллюск *Ruditapes philippinarum* широко распространен в мелководных бухтах зал. Петра Великого, где до середины 1930-х гг. существовал его промысел [2, 3]. Общий запас в зал. Петра Великого может составлять порядка 400 т, а в водах северного Приморья – 50 т.

Вдоль побережья Дальнего Востока нерест рудитапеса проходит с начала июля до середины августа при температуре воды 18-20 °С. В возрасте одного года рудитапес имеет размеры 10-15 мм, в двухлетнем – 16-30 мм, в трехлетнем – 30-35 мм. Половозрелыми особи становятся на 3-4-м году жизни. Товарным принято считать рудитапеса размером 35-40 мм.

Целью данной работы являлось изучение развития и получение молоди петушка тихоокеанского в заводских условиях.

### **Объект и методы исследований**

Экспериментальная работа проводилась в летний период (июль-август) 2010 г. на базе Научно-производственного департамента марикультуры (зал. Петра Великого, Славянский зал., бухта Северная). Производители для данной работы были собраны в зал. Посыета (бухта Новгородская) вручную и с помощью специального сачка с мелкой ячейей на глубине от 0,5 до 1,5 м. Моллюски перевозились в лабораторию в специальной таре без воды. Состояние репродуктивной системы моллюсков оценивалось под микроскопом по временным препаратам (мазкам) из половых желез. В адаптационный

период производители содержались в емкостях объемом 300 л, при температуре 16-18 °С, с постоянным аэрированием воды. Для получения половых продуктов применялся температурный метод стимуляции. Личинки содержались в емкостях объемом 30 л при температуре 23-24 °С. В период развития моллюска контролировались условия содержания: кислородный режим, соленость, обновление воды, плотность содержания личинок. Со стадии велигер начали кормление личинок одноклеточными водорослями. Одноклеточные водоросли содержались и культивировались в заводских условиях. В процессе развития регистрировали время перехода от одной стадии к другой, когда более 50 % эмбрионов или личинок достигали следующей стадии, описывали их внешнюю морфологию и поведение.

### Результаты и их обсуждение

В настоящее время известно два способа получения потомства рудитапеса. Во-первых, выращивание потомства из яйцеклеток, полученных искусственной стимуляцией и доведенных до стадии оседания личинок на субстрат. Во-вторых, сбор молоди в естественных условиях на специальные коллекторы, выставленные в море. В условиях Приморья более приемлем первый способ получения потомства.

Биотехнология культивирования рудитапеса в искусственных условиях включает следующие этапы:



1. *Отлов производителей.* 3-4-летние особи рудитапеса размером 30-40 мм, добытые из грунта, в количестве не менее 15 экземпляров перевозятся в лабораторию. Моллюсков тщательно промывают под проточной водой от ила. Моллюски, выбранные в качестве производителей, должны быть активными (передвигаются по дну при помощи ноги), реагировать на раздражение мантии (створки моллюска должны захлопываться). Неактивные особи отбраковываются.

2. *Стимуляция нереста.* Прошедших адаптацию производителей рудитапеса помещают в сосуды (1 экз. на 1 л воды) и подвергают стимуляции.

Методы стимуляции. *Температурный* – моллюсков извлекают из воды и сушат от 6 до 10 ч (в зависимости от размеров). Во время сушки в помещении должна быть высокая влажность воздуха. После сушки моллюсков заливают водой, температура воды должна быть на 3 °С выше обычной нерестовой, и оставляют на 30-60 мин. *Химический* – при стимуляции нереста применяют химические реагенты ( $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  или  $\text{H}_2\text{O}_2$ ).  $\text{H}_2\text{O}_2$  добавляют в воду 4 моль/л, в этот раствор опускают моллюсков на 15-60 мин.  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  разбавляют в воде 30 моль/л и опускают в приготовленный раствор моллюсков на 15-20 мин.

Производители, не приступившие к нересту в течение 3-5 ч, отбраковываются. Моллюсков, начавших нереститься, переносят в другие нерестовые сосуды, заполненные морской водой с температурой, соответствующей температуре нереста, где они продолжают нереститься. После окончания нереста моллюсков удаляют, а полученную суспензию яйцеклеток и спермы используют для оплодотворения.

3. *Оплодотворение.* Перед оплодотворением суспензию яйцеклеток и спермы необходимо промыть от обрывков тканей гонад, процеживая ее через капроновое сито (размер ячеек 125 мкм). После оплодотворения оплодотворенные яйцеклетки опускаются на дно, в верхнем слое воды остаются неоплодотворенные или поврежденные яйцеклетки – их удаляют с помощью сифона (сливают верхний слой воды).

4. *Содержание эмбрионов.* Оплодотворенные яйцеклетки (рис. 1, а) плотностью 100 тыс. шт./мл необходимо поместить в чистые сосуды с плоским дном и закругленными углами (лучше использовать круглые емкости). Плотность определяется следующим образом: хорошо перемешав суспензию яйцеклеток в нерестовом сосуде 3 раза, отобрать по 0,01 мл, поместить на предметное стекло и под микроскопом просчитать в этом объеме количество яйцеклеток и их среднее значение из трех повторных проб  $n$ . Объем суспензии оплодотворенных яйцеклеток, который необходимо добавить на каждый литр воды в емкости для культивирования эмбрионов, рассчитывают как отношение  $100000 : n \cdot 100$ .

Чистую емкость сначала заливают на 1/3 объема водой, затем осторожно (по стеночке) вливают рассчитанный объем суспензии яйцеклеток и доливают водой до половины. Воду в емкостях с эмбрионами необходимо слабо аэрировать, помещая распылитель у поверхности воды.

Через 30 мин необходимо оценить развитие оплодотворенных яйцеклеток. Для этого пипеткой отбирают 0,5 мл суспензии яйцеклеток, помещают их на предметное стекло и считают количество эмбрионов на стадии 1-го полярного тельца на 100 яйцеклеток. В норме этот показатель должен быть не менее 90 %, если же он ниже 70 %, то такие эмбрионы не пригодны для дальнейшего культивирования.

Через 12 ч объем культуры в сосудах с развивающимися подвижными эмбрионами необходимо довести до 3/4 объема, а когда трохофоры (рис. 1, б) поднимутся в поверхностный слой воды, емкость заполнить полностью. На стадии велигер подсчитывают выживаемость. Для этого тщательно перемешивают всю культуру, быстро пипеткой три раза отбирают пробы, помещают их в камеру Богорова, фиксируют формалином и под биноклем просчитывают количество личинок на 100 эмбрионов. В норме процент нормально развивающихся велигеров должен составлять 60-70 %. Если их меньше 50 %, такая культура отбраковывается. В этом случае необходимо вызвать повторный нерест у других производителей.

5. *Содержание личинок от стадии велигер до метаморфоза.* Личинок на стадии велигер (рис. 1, в) рассаживают в емкости плотностью 8000 экз./л.

Воду в сосудах с личинками необходимо аэрировать (распылитель помещают в нижней трети толщи воды) для равномерного распределения личинок по всему объему. Смену воды осуществляют каждый день с помощью сифона через капроновое сито с ячейей 80 мкм на 1/3 объема воды и доливают такой же объем свежей.

В течение первой недели велигеры в основном скапливаются у поверхности воды, затем они равномерно распределяются в толще воды, а ближе к метаморфозу собираются у дна.

Со стадии велигер необходимо начинать кормление одноклеточными микроводорослями. До стадии оседания личинок кормят смесью водорослей двух видов *Isochrysis*, *Phaeodactylum*. На стадии оседания кормят смесью водорослей *Nitzshia+Phaeodactylum*. Корм добавляют после смены воды. Плотность водорослей для кормления должна составлять от 3 тыс. до 10 тыс. шт./мл.

6. *Выставление коллекторов и отсадка молоди в море.* Примерно через 20 дней после оплодотворения, когда личинки достигнут стадии педивелигера (рис. 1, г) (длина раковины 125 мкм), для сбора оседающей молоди в емкости необходимо выставить коллекторы – мешочки из крупноячеистой дели.

Смену воды в емкостях с момента оседания личинок необходимо проводить раз в три дня: сливая воду, необходимо одновременно заливать свежую воду, следя за тем, чтобы коллекторы не осушались. Заменяют объем воды, равный объему емкости.

Корм подается ежедневно. Через 1-1,5 месяца, после достижения осевшей молоди (рис. 1, д) 2,5 мм, молодь необходимо пересадить в мешочки с песком и выставить в море.

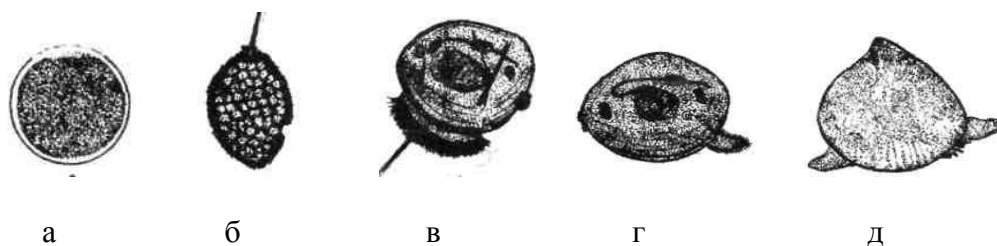


Рис. 1. Основные эмбриональные и личиночные стадии развития петушка тихоокеанского *Ruditapes philippinarum*: а – оплодотворенная яйцеклетка; б – трохофора; в – велигер; г – педивелигер; д – осевшая молодь

Fig. 1. Basic embryonic and larval stages of *Ruditapes Philippinarum*: а – fertilized egg; б – trochophore larvae; в – veliger larvae; г – pediveliger larvae; д – settled juveniles

Таким образом, в результате эксперимента были отработаны методы стимуляции нереста производителей, проведен нерест, получены личинки и молодь петушка тихоокеанского. Во время содержания и развития личинок подобраны температурный и кислородный режимы, плотность содержания личинок, а также рацион питания.

Проведенный эксперимент показал, что развитие петушка тихоокеанского *Ruditapes philippinarum* завершается оседанием молоди через 18-20 дней после оплодотворения при температуре 23 °С.

Результаты эксперимента можно рекомендовать как основу технологии культивирования петушка тихоокеанского в водах южного Приморья как в заводских, так и в естественных условиях.

### Список литературы

1. Касьянов В.Л. Размножение иглокожих и двустворчатых моллюсков [Текст] / В.Л. Касьянов, Л.А. Медведева, Ю.М. Яковлев, С.Н. Яковлев. – М.: Наука, 1980. – 204 с.
2. Раков В.А. Биологические особенности культивирования тихоокеанского петушка в заливе Петра Великого [Текст] / В.А. Раков // V съезд Всесоюзного гидробиологического общества (Тольятти, 15-19 сентября 1986 г.): тез. докл. – Куйбышев: Волжская коммуна, 1986. – Т. 1. – 232 с.
3. Базикалова А.Я. Промысловые моллюски [Текст] / А.Я. Базикалова. – Владивосток, 1931. – 53 с.

**Сведения об авторах:** Лескова Светлана Евгеньевна, старший преподаватель, e-mail: svetaleskova@mail.ru;

Рыбникова Ирина Григорьевна, кандидат биологических наук, доцент, e-mail: clupa@rol.ru.