

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ**



**Дальневосточный государственный технический  
рыбохозяйственный университет**

**Актуальные проблемы освоения  
биологических ресурсов Мирового океана**

**Материалы VI Международной  
научно-технической конференции**

(Владивосток, 20–21 мая 2020 года)

Часть I

Водные биоресурсы, рыболовство, экология и аквакультура

Проблемы развития судоходства и транспорта

Владивосток  
Дальрыбвтуз  
2020

УДК 639.2.053  
ББК 47.2  
А43

**Редакционная коллегия:**

*Председатель* – О.Л. Щека, доктор физ.-мат. наук, профессор, ректор ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз».

*Зам. председателя* – О.И. Шестак, канд. ист. наук, доцент, начальник научного управления.

А.Н. Бойцов, канд. техн. наук, доцент, директор Института рыболовства и аквакультуры;

С.Б. Бурханов, канд. экон. наук, доцент, директор Мореходного института;

И.С. Карпушин, канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой «Судовождение»;

С.А. Каткова, канд. хим. наук, доцент, директор Международного института;

Е.П. Лаптева, канд. техн. наук, доцент, директор Института пищевых производств;

С.Н. Максимова, доктор техн. наук, профессор, зав. кафедрой «Технология продуктов питания»;

Б.И. Руднев, доктор техн. наук, профессор кафедры «Холодильная техника, кондиционирование и теплотехника»;

Л.А. Сахарова, канд. экон. наук, доцент, зав. кафедрой «Экономика, управление и финансы»;

К.В. Ким, доктор экон. наук, профессор кафедры «Экономика, управление и финансы».

*Ответственный секретарь* – Е.В. Денисова, зам. начальника научного управления.

*Технический секретарь* – Е.Ю. Образцова, главный специалист научного управления.

**А43    Актуальные проблемы освоения биологических ресурсов Мирового океана :** материалы VI Междунар. науч.-техн. конф. : в 2 ч. [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. (22,6 Мб). – Владивосток : Дальрыбвтуз, 2020. – Ч. I. – 236 с. – Систем. требования : PC не ниже класса Pentium I ; 128 Mb RAM ; Windows 98/XP/7/8/10 ; Adobe Reader V8.0 и выше. – Загл. с экрана.

ISBN 978-5-88871-743-1 (ч. I)

ISBN 978-5-88871-742-4

Представленные материалы охватывают международные научно-технические проблемы экологии, рационального использования, сохранения и восстановления ресурсно-сырьевой базы рыболовства, развития искусственного воспроизводства и аквакультуры, эксплуатации водного транспорта, обеспечения безопасности мореплавания, прогрессивных технологий в области судовых энергетических установок и судовой автоматики.

Приводятся результаты научно-исследовательских разработок ученых Дальрыбвтуза, других вузов и научных организаций России и зарубежья.

УДК 639.2.053

ББК 47.2

ISBN 978-5-88871-743-1

© Дальневосточный государственный  
технический рыбохозяйственный  
университет, 2020

## ОПЫТ ПОЛУЧЕНИЯ МОЛОДИ ТИХООКЕАНСКОЙ УСТРИЦЫ *CRASSOSTREA GIGAS* В КОНТРОЛИРУЕМЫХ УСЛОВИЯХ

Лескова С.Е.

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет,  
Владивосток, Россия

*Экспериментальная работа проводилась на базе предприятия ООО «Дальстам-Марин» (залив Петра Великого, остров Русский, бухта Воевода). По экспериментальным данным описан процесс получения личинок и молоди тихоокеанской устрицы в контролируемых условиях.*

**Ключевые слова:** тихоокеанская устрица, искусственное разведение, стимуляция, личиночное развитие, личинки, молодь.

Устрицеводство – старейшая и широко распространенная отрасль марикультуры в мире. Тихоокеанская устрица благодаря быстрому темпу роста, экологической пластичности, устойчивости к заболеваниям и прекрасным вкусовым качествам является одним из основных видов в устрицеводстве. Для получения товарной продукции используют как посадочный материал из естественных условий, так и молодь, полученную в контролируемых условиях [2]. В последнее время в хозяйствах Приморья возрастает интерес к устрице как к объекту культивирования [1]. Начаты работы по получению молоди в контролируемых условиях, и это связано с тем, что в последние годы предприятиям марикультуры не удается собрать молодь устрицы в естественных условиях. В связи с этим актуальна работа по определению условий выращивания личинок в контролируемых условиях и подращивания молоди до высадки в естественные условия для дальнейшего выращивания.

Целью данной работы являлось изучение и определение основных технологических этапов выращивания тихоокеанской устрицы в условиях завода в бухте Воевода. Работа по получению личинок и молоди устрицы проводилась на базе ООО «Дальстам-Марин» в летне-осенний период 2019 г. Половозрелые разновозрастные устрицы для данной работы были взяты с устричной банки, расположенной в бухте Воевода. Особи устрицы перевозились на завод без воды в специальной таре. Состояние репродуктивной системы моллюсков оценивалось под микроскопом по временным препаратам (мазкам) из половых желез. В период адаптации производители содержались в емкостях с водой объемом 300 л, без подачи корма, при температуре 16-17 °С, с постоянным аэрированием воды.

Прошедших адаптацию производителей подвергали температурной стимуляции для одновременного выхода половых продуктов. Помимо температурного метода стимуляции имеются и другие, например, применяют в качестве стимулятора растворенный в стерильной морской воде серотонин ( $C_{14}H_{19}N_5O_2 \cdot H_2SO_4$ ) при концентрации 0,003 %, в количестве 1 мл/особь, вводят при помощи шприца в межстворчатую полость [3]. Первыми начали нереститься самцы, затем самки. Самцов отсаживали в отдельную емкость от самок.

Для оплодотворения яйцеклеток добавляли 2 мл сперматозоидов на 1 литр яйцеклеток. После оплодотворения яйцеклетки промыли чистой фильтрованной морской водой и перенесли в емкости объемом 400 л для дальнейшего развития при плотности посадки 50 тыс. экз./л. Наблюдение за процессом эмбрионального развития производилось при помощи микроскопа (рис. 1). Эмбриональное развитие проходило в течение 30 ч в слабоаэрируемой фильтрованной морской воде.

В период развития эмбрионов и личинок устрицы ежедневно контролировались условия содержания: кислородный режим, соленость, обновление воды, плотность содержания личинок. Личинки устрицы выращивались в емкостях с закругленными углами при температуре воды 20-23 °С, соленость воды составляла 30 ‰, вода постоянно насыщалась кислородом, смена воды происходила ежедневно.

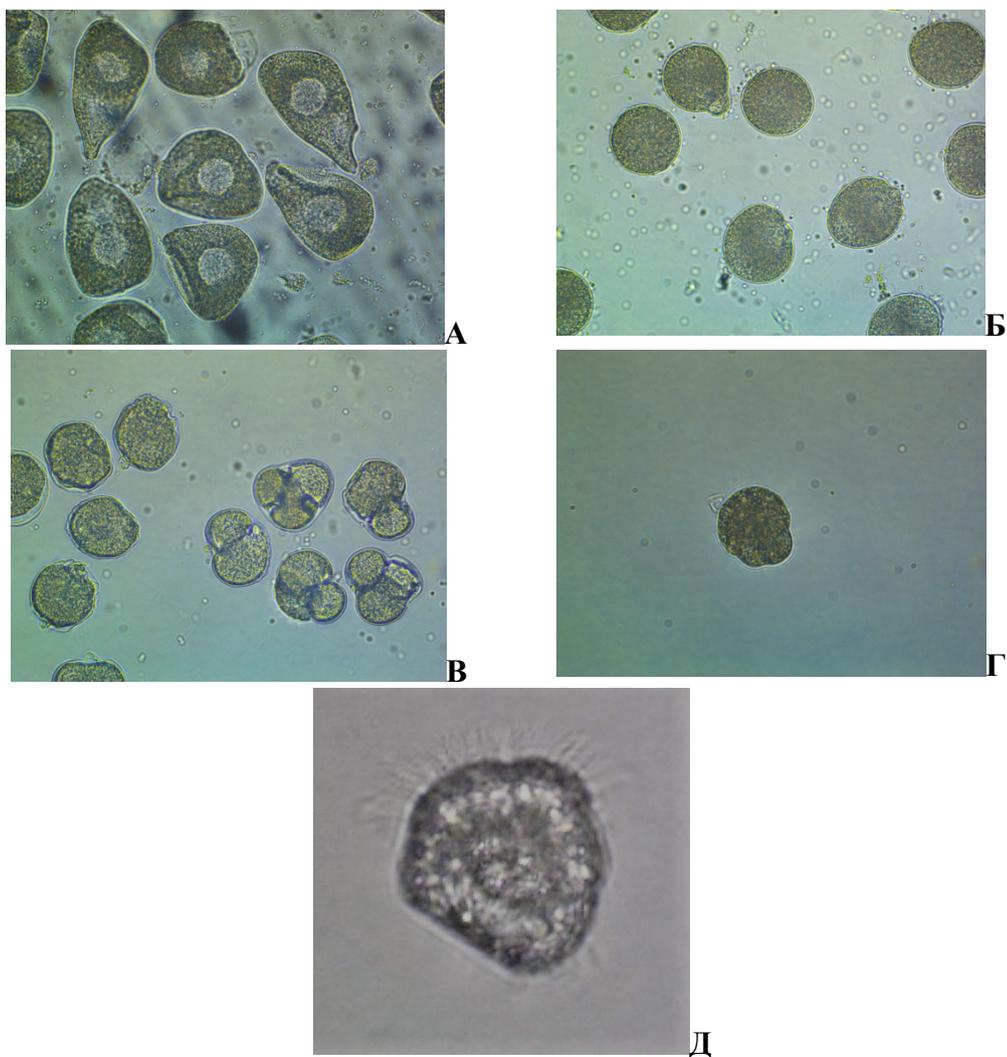


Рисунок 1 – Ранние стадии развития *Crassostrea gigas*: А – неоплодотворенное яйцо (45 x 70 мкм); Б – оплодотворенные яйцеклетки (54 x 53 мкм) и образование 1-го полярного тельца; В – деление; Г – стадия бластулы; Д – трохофора

Через 30 ч от момента оплодотворения личинки перешли на стадию Д – велигера и уже были способны питаться. На этой стадии плотность посадки личинок составляла порядка 25000 экз./л. Количество личинок подсчитывали под биноклем, а стадии развития фиксировали под микроскопом (рис. 2). На данной стадии личинки имели средние размеры 75x56 мкм и по мере их роста размеры соответственно увеличивались и достигали в среднем 292x295 мкм. Личинок в начале развития кормили одноклеточными водорослями *Isochrysis* при концентрации 25 тыс. кл./мл, затем постепенно концентрацию корма увеличивали до 50 тыс. кл./мл, добавляя *Chaetoceros* при соотношении клеток 2:1. Стадия велигера продолжалась 15-18 сут. На поздних стадиях развития (стадия великонхи, возраст 15-25 сут), плотность посадки личинок снизили до 10, а затем до 5 тыс. лич./л. Концентрация корма на поздних стадиях составила 100 тыс. кл./мл, а состав кормовых микроводорослей увеличился: *Isochrysis*, *Chaetoceros*, *Phaeodactylum* и *Tetraselmis* в соотношении клеток 2:1:1:1.

За 48 ч до начала метаморфоза у личинки появляется черное пятно («глазок»), затем нога, которая выступает из раковинки, поэтому ее называют «педивелигер с глазком» [3]. На этом этапе в емкости с личинками помещали субстрат для прикрепления личинок, т.е. устричные коллекторы. Личинки к этому времени достигли размеров 306x294 мкм. Первые личинки осели на 25-е сут развития, основная масса – на 30-е и далее. В это время количество подаваемого корма было увеличено до 250 тыс. кл./мл.

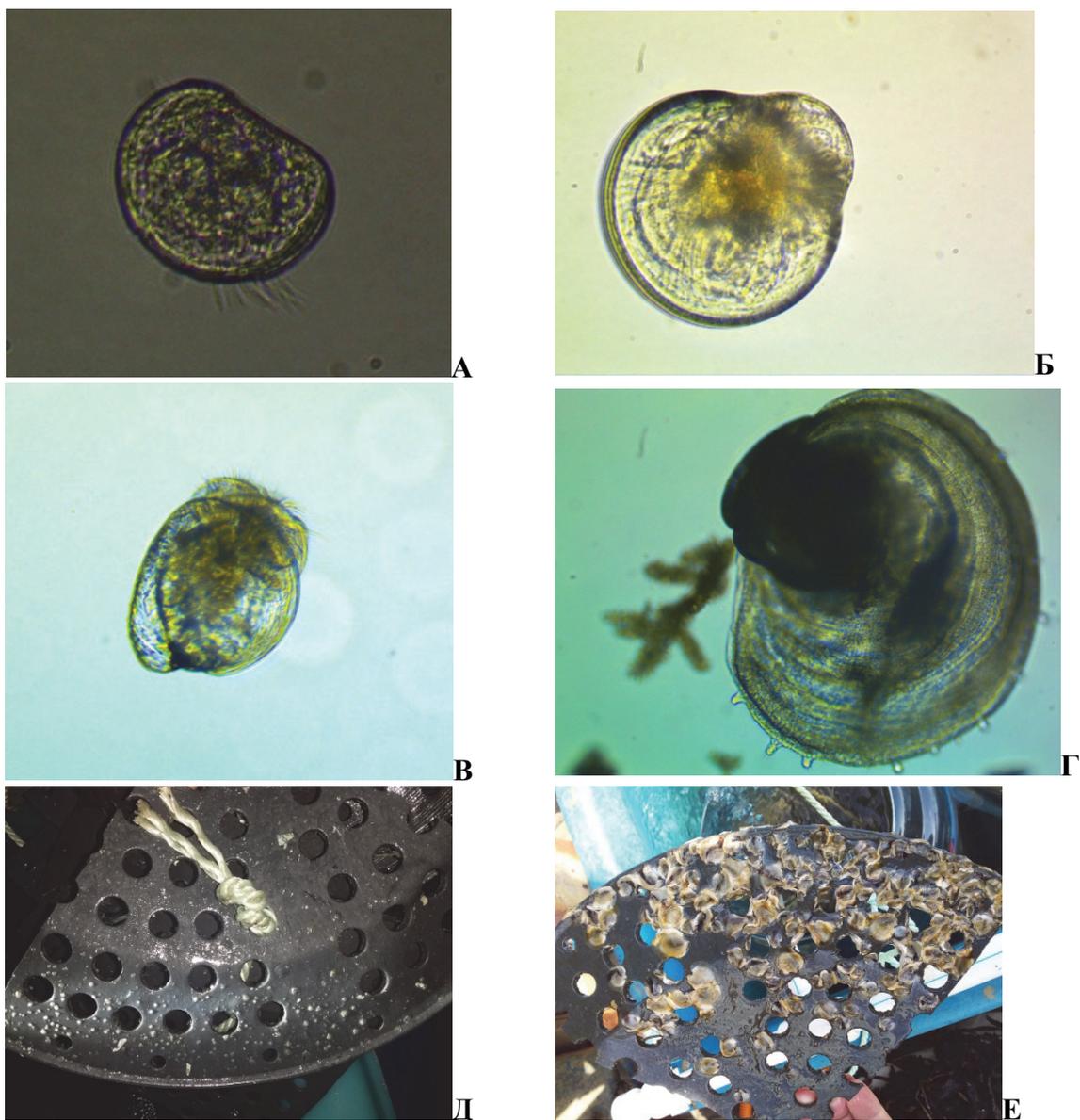


Рисунок 2 – Развитие личинок и молоди *Crassostrea gigas*: А – личинка на 3-и сут развития; Б – личинка на 18-е сут развития; В – личинка на 30-е сут развития; Г – осевшая молодь; Д – молодь на коллекторе перед высадкой в море; Е – молодь перед высадкой в садки

Молодь подращивалась в емкостях после оседания 30 дней. В это время количество подаваемого корма было увеличено сначала до 350 тыс. кл./мл, а затем – до 500 тыс. кл./мл. Размеры осевшей молоди варьировали от 391,5x371,2 мкм до 591,5x508,8 мкм. Когда молодь достигла 2-3 мм, коллекторы с мелкими устрицами перенесли в естественные условия. В море молодь выращивали на коллекторах 2 месяца, после чего ее поместили в садки и оставили на дорастивание в море на зимний период. К моменту пересадки молодь достигла среднего размера 15 мм и среднего веса 0,6 гр.

Научные исследования С.А. Ляшенко показали, что мелководная часть акватории бухты Воевода предпочтительнее использовать для выращивания спата, собранного в других районах или полученного в заводских условиях [2].

Результаты нашего эксперимента показали возможность получения в условиях завода на данном предприятии марикультуры собственной молоди тихоокеанской устрицы в заводских условиях для дальнейшего выращивания до товарных размеров на акватории рыбоводного участка.

## Библиографический список

1. Викторовская Г.И., Сухин И.Ю. Современное состояние и перспективы развития марикультуры на Дальнем Востоке // Междунар. морская науч. шк.-конф. по искусственному разведению гидробионтов: сб. науч. тр. – Южно-Сахалинск, 2015. – С. 20–25.
2. Ляшенко С.А., Щербакова Н.В., Гостюхина О.Б. Оценка природного потенциала районов залива Петра Великого (Японское море) для сбора спата тихоокеанской устрицы // Изв. ТИНРО, 2019. – Т. 199. – С. 231–240.
3. Холодов В.И., Пиркова А.В., Ладыгина Л.В. Выращивание мидий и устриц в Черном море / под ред. В.Н. Еремеева. – Севастополь: Национальная академия наук Украины, Институт биологии южных морей им. А.О. Ковалевского, 2010. – 424 с.

### THE EXPERIENCE OF JUVENILES BREEDING OF *CRASSOSTREA GIGAS* UNDER CONTROLLED CONDITIONS

Leskova S.E.

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

*Experimental work was conducted on the base enterprises Dalstam-Marin (Peter the Great Bay, Russian island, Voyevoda Bay). Biotechnology of larvae and juveniles breeding of *Crassostrea gigas* in plant conditions was described in accordance with experimental data.*

**Keywords:** *Crassostrea gigas, artificial culture, stimulation, larval evolution, larvae.*

#### **Сведения об авторе:**

Лескова Светлана Евгеньевна, канд. биол. наук, доцент, e-mail: [svetaleskova@mail.ru](mailto:svetaleskova@mail.ru)