

Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр  
(ФГУП "ТИНРО-центр")

# СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОДНЫХ БИОРЕСУРСОВ

Научная конференция, посвященная  
*70-летию С.М. Коновалова*

25–27 марта 2008 г.



Владивосток  
2008

**УДК 639.2.053.3**

**Современное состояние водных биоресурсов** : материалы научной конференции, посвященной 70-летию С.М. Коновалова. — Владивосток: ТИНРО-центр, 2008. — 976 с.

ISBN 5-89131-078-3

Сборник докладов научной конференции «Современное состояние водных биоресурсов», посвященной 70-летию С.М. Коновалова, доктора биологических наук, профессора, директора ТИНРО в 1973–1983 гг., содержит материалы по пяти секциям: «Биология и ресурсы морских и пресноводных организмов», «Тихоокеанские лососи в пресноводных, эстуарно-прибрежных и морских экосистемах», «Условия обитания водных организмов», «Искусственное разведение гидробионтов», «Биохимические и биотехнологические аспекты переработки гидробионтов».

**ISBN 5-89131-078-3**

© Тихоокеанский научно-исследовательский  
рыбохозяйственный центр (ТИНРО-центр),  
2008

## ПОЛУЧЕНИЕ МОЛОДИ ТРЕПАНГА *APOSTICHOPUS JAPONICUS* В ИСКУССТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ В БУХТЕ СЕВЕРНОЙ (ЗАЛИВ ПЕТРА ВЕЛИКОГО)

О.В. Шатковская, Е.А. Захарова

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет,  
г. Владивосток, Россия, e-mail: [shatkovskaya@inbox.ru](mailto:shatkovskaya@inbox.ru)

Дальневосточный трепанг *Apostichopus japonicus* (Selenka) — один из ценнейших промысловых видов Дальнего Востока. К настоящему времени в результате интенсивного браконьерского вылова численность трепанга настолько снизилась, что за счет естественного воспроизводства ее увеличение до промысловых значений в ближайшие годы не произойдет (Левин, 2000). Сходная картина наблюдается во всех бухтах зал. Петра Великого (Лебедев, 2006).

Необходимость культивирования трепанга на Дальнем Востоке связана не только с проблемой восстановления его численности, но и с возможностью получения товарной продукции.

Исследования в области разведения трепанга начались несколько десятилетий тому назад. В Японии начали заниматься воспроизводством в 30-е гг. XX века, в Китае опыты по разведению дальневосточного трепанга проводятся с начала 50-х гг. XX века. В России к началу 90-х гг. XX века сотрудники ТИНРО разработали общую схему заводского культивирования и несколько этапов технологического процесса (Мокрецова и др., 1988). В 2000-х гг. с учетом зарубежного опыта и современных достижений технология выращивания трепанга до стадии жизнестойкой молоди была доработана и усовершенствована (Чжан Я Цин и др., 2004; Пат. 2198509).

Для апробирования и совершенствования технологии заводского способа культивирования трепанга был спроектирован и построен Научно-экспериментальный центр марикультуры (НЭЦМК) ФГОУ ВПО «Дальрыбвтуз» в бухте Северная (зал. Петра Великого). В соответствии с биологическим обоснованием, разработанным специалистами ТИНРО-центра, акватория бухты Северная отвечает требованиям, предъявляемым к участкам марикультуры и пригодна для воспроизводства трепанга. В 1999 г. на базе НЭЦМК создана лаборатория культивирования беспозвоночных. На ее основе в 2006 г. был открыт мини-завод по культивированию гидробионтов, укомплектованный соответствующими приборами и оборудованием.

Работы по получению молоди трепанга на базе Научно-экспериментального центра марикультуры ведутся с 2000 г. и по настоящее время.

Целью работ являлось усовершенствование методики получения молоди дальневосточного трепанга в искусственных условиях, и адаптация ее к условиям бухты Северная.

Используемая технология по искусственному выращиванию трепанга включает в себя следующие этапы.

1. Отлов производителей в море.
2. Адаптация к условиям содержания производителей.
3. Стимуляция созревания половых продуктов и нереста производителей.
4. Инкубация икры.
5. Выращивание личинок до стадии осевшей молоди.
6. Выращивание молоди до жизнестойкой стадии.
7. Адаптация жизнестойкой молоди к условиям ее расселения.
8. Расселение молоди трепанга на донные плантации.

Сбор производителей производился в летний период 2007 г. при температуре воды 15–17 °С с глубины 8–10 м до начала массового нереста водолазным способом. Для адаптации производителей помещали в емкости при той же температуре и солености, что и в естественных условиях. Применяли несколько методов стимуляции нереста трепанга: температурная стимуляция и метод «сушки». Полученные эмбрионы на стадии бластулы помещали в личи-

ночные бассейны. Выращивание личинок проводилось при плотности посадки 0,5–1,0 экз./мл при температуре воды 21–22 °С. Смена воды осуществлялась ежедневно на 1/3–1/2 объема воды. Через 2 сут после оплодотворения личинок начинали кормить планктонными микроводорослями *Dunaliella salina*, *Chaethoceros muelleri*, а в качестве дополнительного корма применяли «красные дрожжи» *Rhodotorala* sp. (Чжан Я Цин и др., 2004). Кормление осуществляли 3 раза в сутки, рацион изменялся в зависимости от скорости развития и интенсивности питания личинок. С появлением личинок на стадии долиолярии в емкости устанавливали субстраты для оседания. В качестве субстрата использовали гофрированные ПВХ-пластины с прикрепленными диатомовыми водорослями.

В течение нескольких дней после оседания личинок продолжали кормить планктонными водорослями. А затем сформировавшаяся молодь переходила на питание детритом. По мере роста молоди в рацион вводили искусственный корм на основе измельченных макроводорослей с белковой добавкой.

Высадка молоди на акваторию бухты производилась двумя способами:

- 1) в подвесные садки для промежуточного подращивания;
- 2) на донные участки с зарослями анфельции.

В период с 26 июня по 12 августа 2007 г. в искусственных условиях произошло 12 нерестов. Результативными оказались только нересты, проведенные с применением температурной стимуляции и метода «сушки». Нересты, произошедшие естественным путем из-за скачков температуры воды, были неэффективны — все личинки погибли на стадии ранней аурикулярии.

Весь цикл развития трепанга от оплодотворения до стадии пентактулы длился от 10 до 22 сут. Время наступления стадий развития трепанга и размеры личинок представлены в табл. 1, 2.

Таблица 1

Время наступления стадий развития личинок разных нерестов

Стадия развития	Время после оплодотворения, сут				
	Нерест 26.06	Нерест 13.07	Нерест 15.07	Нерест 24.07	Нерест 12.08
Диплеврула	2	2	2	2	2
Аурикулярия ранняя	4	3	3	3	4
Аурикулярия средняя	9	4	5	5	8
Аурикулярия поздняя	12	11	12	6	12
Долиолярия	20	15	14	9	15
Пентактула	22	17	15	10	16

Скорость развития личинок от нерестов 13 июля, 15 июля и 12 августа была близкой и находилось в пределах нормы (Левин, 2000). Выживаемость личинок от диплеврулы до молоди от нерестов 26 июня и 12 августа была довольно низкой — 4,5 и 4,4 % соответственно, в то время как у личинок, полученных в июле, этот показатель составил от 7,7 до 16,2 % (табл. 3).

Личинки, полученные до начала массового нереста трепанга в природе (26 июня), отличались медленным переходом от стадии к стадии и большим отходом (табл. 3). По-видимому, это связано с низкой температурой, при которой происходило раннее личиночное развитие (18–19 °С) и, возможно, недостаточной зрелостью производителей. Высокая скорость развития и выживаемость личинок, полученных 24 июля, вероятно, связана с приуроченностью к естественному нересту в природе и, как следствие, с более качественными половыми продуктами отнерестившихся особей.

Таблица 2

Размеры личинок на разных стадия развития

Стадия развития	Размер, мкм
Бластула	140–150
Гастроула	150–170x200–250
Диплеврула	150–300x350–500
Аурикулярия ранняя	250–350x450–700
Аурикулярия поздняя	400–500x600–850
Долиолярия	200–250x350–450
Пентактула	150–500x500–800

Таблица 3

## Выживаемость и время развития личинок

Нерест	Выживаемость от диплеврулы до молодежи, %	Время развития до стадии пентакулы, сут
26 июня	4,5	22
13 июля	8,3	17
15 июля	7,7	15
24 июля	16,2	10
12 августа	4,4	16

Анализ данных о скорости развития, размерах и выживаемости личинок свидетельствует о возможности их получения и выращивания в условиях мини-завода с конца июня до середины августа, хотя наилучшие показатели были отмечены во второй половине июля — время массового нереста в бухте Северная.

В ходе работы выяснили что, для повышения эффективности культивирования необходимо добывать производителей и стимулировать их нерест в период, приближенный к размножению трепанга в естественной среде. Это позволит получить достаточно зрелые половые продукты и сократить затраты на содержание производителей в искусственных условиях.

В результате общая выживаемость личинок от стадии диплеврулы до осевшей молодежи в условиях мини-завода составила около 6 %. Полученная в искусственных условиях молодежь трепанга на момент высадки в море (возраст 1,5–3,0 мес) имела размеры от 1 до 11 мм и среднюю массу 0,002 г, доля пигментированных особей — около 5 %.

## ЛИТЕРАТУРА

- Лебедев А.М. Ресурсы дальневосточного трепанга *Apostichopus japonicus* в Приморском крае. — Владивосток: Дальнаука, 2006. — 140 с.
- Левин В.С. Дальневосточный трепанг: биология, промысел, воспроизводство. — СПб.: Голанд, 2000. — 200 с.
- Мокрецова Н.Д., Гаврилова Г.С., Авраменко С.Ф. Временная инструкция по биотехнологии заводского способа получения и выращивания личинок трепанга до стадии оседания. — Владивосток: ТИНРО, 1988. — 47 с.
- Пат. 2198509 Способ выращивания личинок трепанга до жизнестойкой стадии / О.Б. Гостюхина, Е.П. Бровкина, В.А. Осьмачко, О.В. Шатковская.
- Чжан Я Цин, Вэй Дэн и др. Трепанг и морской еж: биология, исследование и разведение. — Далянь, 2004. — 205 с.