

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ



Дальневосточный государственный технический
рыбохозяйственный университет

РЫБОЛОВСТВО – АКВАКУЛЬТУРА

Материалы VII Международной научно-технической
конференции студентов, аспирантов и молодых ученых

(Владивосток, 21–23 апреля 2021 года)

Электронное издание

Владивосток
Дальрыбвтуз
2021

УДК 639.2+338
ББК 65.35(2Р55)
Р93

Организационный комитет конференции:

Председатель – канд. техн. наук, доцент, директор Института рыболовства и аквакультуры (ИРиА) ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз» А.Н. Бойцов.

Зам. председателя – канд. биол. наук, доцент, зав. кафедрой «Водные биоресурсы и аквакультура», зам. директора ИРиА по научной работе И.В. Матросова.

Секретарь – канд. биол. наук, доцент кафедры «Водные биоресурсы и аквакультура» Е.В. Смирнова.

Адрес оргкомитета конференции:

690087, г. Владивосток
ул. Луговая, 52-б, каб. 112 «Б»
Дальневосточный государственный технический
рыбохозяйственный университет
Телефон: (423) 290-46-46; (423) 244-11-76
[http:// www.dalrybtuz.ru](http://www.dalrybtuz.ru)
E-mail: ingavladm@mail.ru

Р93 **Рыболовство – аквакультура** : материалы VII Междунар. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. (12,8 Мб). – Владивосток : Дальрыбвтуз, 2021. – 227 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.

Представлены материалы, посвященные рациональному использованию водных биологических ресурсов, искусственному воспроизводству гидробионтов, экологическим проблемам и возможностям использования математических методов для решения биологических вопросов.

Приводятся результаты научных исследований студентов, аспирантов и молодых ученых.

УДК 639.2+338
ББК 65.35(2Р55)

Вероника Евгеньевна Московко

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. ВБМ-112, Россия, Владивосток, e-mail: nika.6@mail.ru

Научный руководитель – Инга Владимировна Матросова, канд. биол. наук, доцент

Продолжительность личиночных стадий развития дальневосточного трепанга (*Apostichopus japonicus*), полученных в искусственных условиях

Аннотация. Проанализирована продолжительность личиночных стадий развития дальневосточного трепанга (*Apostichopus japonicus*), полученных в искусственных условиях, на примере заводов НПДМ ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз» в бухте Северная и ООО «Дальстам-Марин» в бухте Воевода.

Ключевые слова: трепанг, личиночные стадии, бухта Северная, Бухта Воевода, *Apostichopus japonicus*, нерест.

Veronika E. Moskovko

Far Eastern State Technical Fisheries University, ВБМ-112, Russia, Vladivostok, e-mail: nika.6@mail.ru

Scientific adviser – Inga V. Matrosova, PhD in Biological Science, Associate Professor

Duration of the larval stages of development of the far eastern trapang (*Apostichopus japonicus*) obtained under artificial conditions

Abstract. This work analyzes the duration of the larval stages of development of the Far Eastern sea cucumber (*Apostichopus japonicus*) obtained under artificial conditions, using the example of the NPDM FGBOY VO «Dalrybvtuz» in the Severnaya bay and ООО «Dalstam-Marine» in the Voevoda bay.

Keywords: sea cucumber, larval stages, Severnaya bay, Voevoda bay, *Apostichopus japonicus*, spawning.

К настоящему времени запасы дальневосточного трепанга существенно подорваны, и для их восстановления необходимо осуществление комплекса специальных мероприятий, наиболее перспективным из которых является искусственное культивирование [1].

Дальневосточный трепанг, как и другие иглокожие, очень чувствителен к изменениям показателей окружающей среды, поэтому в культивировании стараются поддерживать идеальные условия для их развития, такие, как, соленость 32 ‰, температуру воды 21 °С, насыщение кислородом 90 % и рН=8,1-8,2 [2].

Цель работы – анализ продолжительности личиночных стадий развития дальневосточного трепанга (*Apostichopus japonicus*), полученных в искусственных условиях.

Данные были собраны в 2018-2019 гг. Нерест в бухте Северная произошел 26 июня 2018 г., производителей стимулировали температурным методом с использованием сушики. В бухте Воевода трепанг отнерестился 15 июня 2019 г., стимуляция производилась только температурным методом. Производители отличались по размерно-весовому составу, в первом случае преобладали 150граммовые, во втором – 200граммовые, с разницей в плодовитости соответственно.

В заводских условиях НПДМ и «Дальстам-Марин» после нереста трепанга началось дробление через 60-70 мин после оплодотворения (рис. 1, А). Через 10 ч образовалась бластула, имеющая округлую форму, размер которой составил 175 мкм. Еще через 2 ч она начала вращаться вокруг своей оси, и вскоре из нее вышел эмбрион, ведущий свободный образ жизни. Через одни сутки после нереста эмбрионы достигли стадии гастролы (рис. 1, Б). Данные сроки соответствуют инструкции по технологии получения жизнестойкой молоди в заводских условиях [3].

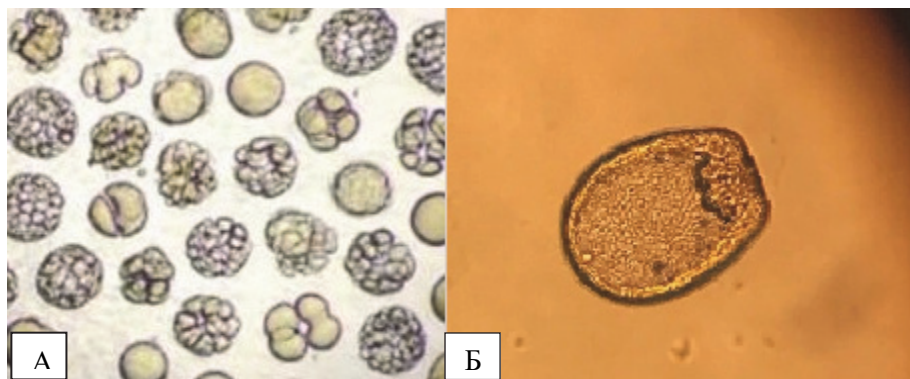


Рисунок 1 – Эмбриональные стадии развития: А – дробление, Б – гастрולה

На заводах через двое суток после оплодотворения эмбрионы стали увеличиваться в размерах, вытягиваться и переходить на первую личиночную стадию развития – диплеврула (рис. 2, А). Она непродолжительна и протекала около одних суток, размеры в бухте Северная составили 250x350 мкм, а в бухте Воевода – 200x350 мкм. Согласно инструкции по технологии, диплеврула наблюдается через 30 ч после оплодотворения и имеет размеры 260x490 мкм [3].

Перед тем как перейти на следующую стадию, личинка претерпевает такие изменения, как сужение околотротовой и анальной частей и появление щитков. Наступает самая продолжительная стадия – аурикулярия, которая подразделяется на раннюю с уже сформированным пищеварением, средней и позднюю стадии. Последняя – с пятью парами эластичных шаров и редуцированными ротовой и анальной лопастями.

В бухте Северная, стадия аурикулярия длилась 10 сут, и размеры личинок по мере их развития увеличивались от 350x450 мкм до 650x900 мкм.

В условиях бухты Воевода эти стадии можно фиксировать около 14 дней, размеры личинок стадии аурикулярии варьировали от 200x400 мкм до 550x850 мкм (рис. 2, Б, В, Г). Личинки на данном этапе развития могут развиваться как быстрее, так и медленнее – это зависит от множества факторов, таких, как температура, соленость, освещение, заболевания, аэрация воды, развитие в бассейне других организмов (простейшие, бокоплавы, инфузории).

Стадия ранней аурикулярии протекала трое суток, далее начали вытягиваться пальцевидные отростки, желудок уже был полностью сформирован, и личинка начинала переходить на следующую стадию – средней аурикулярии. На этой стадии личинка достигала среднего размера 400x600 мкм и далее стремительно увеличивалась в размерах, что оправдано появлением зародышевых спикул.

Поздняя аурикулярия имеет свои особенности: с двух сторон тела, на лобной части спинной стороны, на передней, средней и задней стенке образуется 5 рядов сферообразных тел; между средней спинной стенкой и задней спинной стенкой образуется петля; появляется правая сторона кишечного мезентерия; появляются зародышевые спикулы; полость тела постепенно увеличивается, различимы первоначальные щупальца, формируется основа для полиевого пузыря, радиальные каналы и нервы.

Ранняя, средняя и поздняя аурикулярии, по литературным данным, появляются через 2, 5 и 12 сут соответственно, имеют размеры 450x480 мкм, 650x700 мкм и 800x1320 мкм [3].

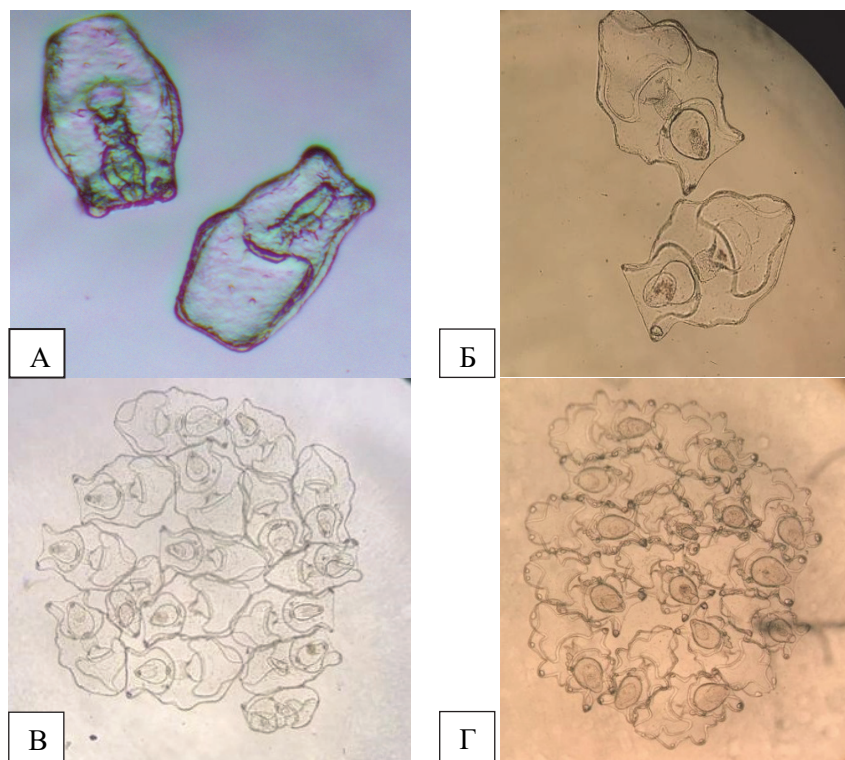


Рисунок 2 – Личиночные стадии развития: А – диплеврула, Б – ранняя аурикулярия, В – средняя аурикулярия, Г – поздняя аурикулярия

На стадии долиолярии личинки принимают цилиндрическую форму, появляются 10 шарообразных выростов, уменьшаются в размерах до 250x450 мкм, почти теряют прозрачность, и их можно встретить только в придонном слое воды, что свидетельствует о начале оседания и немедленном выставлении коллекторов. Все это происходит на 14-е сут после нереста на НПДМ и на 16-е сут на «Дальстам-Марин» (рис. 3, А).

Согласно инструкции, личиночная стадия долиолярия образуется на 15-е сутки с момента нереста, размеры ее 390x470 мкм. У личинок отсутствуют аурикулы, форма тела близка к цилиндрической [3].

Оседание личинок началось на 18-е сут после нереста на двух заводах. У личинок утрачиваются мерцательные пояса, они имеют минимальную прозрачность, при которой можно рассмотреть скелетные иглы. К этому времени уже хорошо развиты пять околоротовых щупалец и одна амбулакральная ножка, которые имеют присоски и служат для передвижения с целью питания. Средние размеры пентакулы 500x600 мкм (рис. 3, Б).

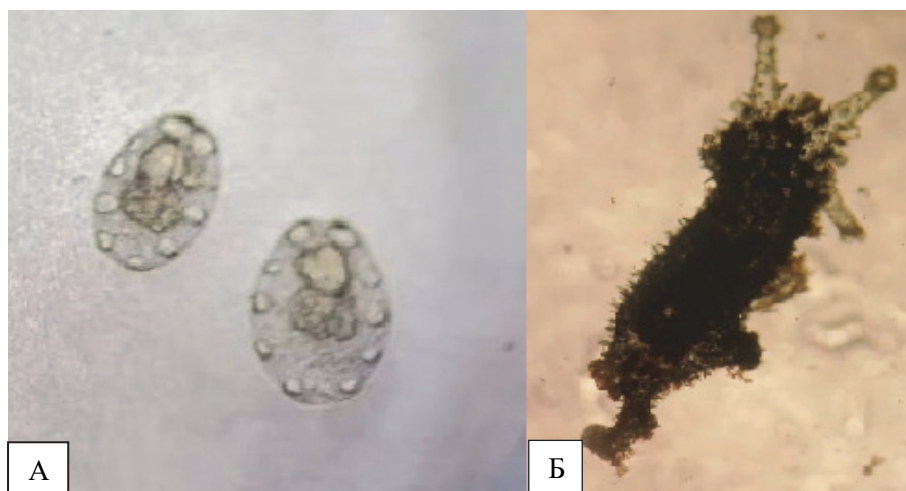


Рисунок 3 – Личиночные стадии развития: А – долиолярия, Б – пентакула

Продолжительность развития, стадии и средние размеры личинок дальневосточного трепанга в бухтах Северная и Воевода

Бухты	Стадия	Продолжительность развития стадии, сутки	Средний размер, мкм
Северная	Бластула	0,5	150±0,8x200±1,5
	Гастрюла	1	150±0,8x250±1,2
	Диплеврула	2	200±1,6x350±2,9
	Ранняя аурикулярия	4	350±2,4x450±2,3
	Средняя аурикулярия	8	450±2,2x700±6,7
	Поздняя аурикулярия	12	500±7,5x950±8
	Долиолярия	14	250±2,3x300±8,6
	Пентактула	18	500±1,4x600±1,5
Воевода	Бластула	0,5	150±2,0x200±2,2
	Гастрюла	1	150±2,8x200±2,8
	Диплеврула	2	200±0x350±2,7
	Ранняя аурикулярия	3	300±4,3x500±5,2
	Средняя аурикулярия	6	350±4,3x500±3,9
	Поздняя аурикулярия	11	450±7,3x750±8,4
	Долиолярия	16	300±2,8x450±5,0
	Пентактула	18	500±1,8x600±2,6

Согласно литературным данным [4], нормально развивающиеся пелагические личинки на разных стадиях развития имеют следующие размеры: диплеврула – 200x350-250x350 мкм; аурикулярия – от 300x450-350x500 мкм до 500x850-700x1000 мкм; долиолярия – 250x350-300x400 мкм; пентактула – 250x350-300x400 мкм, чему соответствуют полученные данные.

В единичных случаях отмечена задержка развития личинок. Причиной этого является использование половых продуктов недостаточно зрелых производителей. В таких случаях яйцеклетки имеют недостаточный запас питательных веществ, вследствие чего размер эмбрионов, а потом и личинок немного меньше нормального. При этом стадия аурикулярии может продлиться до 16 сут. По-видимому, задержка развития обусловлена необходимостью компенсации отставания в размерах на ранних стадиях. Отставание в развитии может происходить также из-за недостаточного количества кормовых микроводорослей. Однако незначительная задержка в развитии не влияет на общую выживаемость личинок [4].

Библиографический список

1. Лебедев А.М. Ресурсы дальневосточного трепанга *Apostichopus japonicus* в Приморском крае. Владивосток: Дальнаука, 2006. 140 с.
2. Левин В.С. Дальневосточный трепанг. Биология, промысел, воспроизводство. СПб.: Голанд, 2000. 200 с.
3. Мокрецова Н.Д., Викторовская Г.И., Сухин И.Ю., Дзизюров В.Д., Курганский Г.Н., Гостюхина О.Б. Инструкция по технологии получения жизнестойкой молоди трепанга в заводских условиях. Владивосток: ТИПРО-Центр, 2012. 81 с.
4. Гостюхина О.Б., Захарова Е.А. Особенности получения и выращивания личинок и молоди дальневосточного трепанга (*Apostichopus japonicus*) в заводских условиях. Владивосток: ТИПРО-центр, 2002. 279 с.