



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 198 509** <sup>(13)</sup> **C1**  
(51) МПК<sup>7</sup> **A 01 K 61/00**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: **2001115546/13, 05.06.2001**

(24) Дата начала действия патента: **05.06.2001**

(46) Опубликовано: **20.02.2003**

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **ЛЕВИН В.С. Дальневосточный трепанг. Биология, промысел, воспроизводство. - Санкт-Петербург: Голанд, 2000, с.178-181. SU 718067 А, 28.02.1980. SU 789073 А, 23.12.1980.**

Адрес для переписки:  
**690950, г.Владивосток, ГСП, ул.Луговая, 52-Б, Дальрыбвтуз, Центр по охране прав интеллектуальной собственности, пат.пов. Ю.Ю.Кравцовой, рег.№540**

(71) Заявитель(и):

**Государственное образовательное учреждение  
Дальневосточный государственный  
технический рыбохозяйственный университет**

(72) Автор(ы):

**Гостюхина О.Б.,  
Бровкина Е.П.,  
Осьмачко В.А.,  
Шатковская О.В.**

(73) Патентообладатель(ли):

**Государственное образовательное учреждение  
Дальневосточный государственный  
технический рыбохозяйственный университет**

## (54) СПОСОБ ВЫРАЩИВАНИЯ ЛИЧИНОК ТРЕПАНГА ДО ЖИЗНЕСТОЙКОЙ СТАДИИ

(57) Реферат:

Изобретение может быть использовано для выращивания трепанга. Выловленных производителей помещают в емкости с морской водой и проводят адаптацию их к условиям содержания, стимуляцию созревания половых продуктов и нереста производителей, нерест и инкубацию икры, выращивание личинок до стадии осевшей молоди и подращивание молоди до жизнестойкой стадии. Стимуляцию созревания половых продуктов и нереста производителей проводят путем постепенного повышения температуры воды на 0,5-1°C в сутки до нижней границы нерестовой температуры, затем морскую

воду из емкости с производителями сливают на 1-1,5 ч, после чего вновь заливают в емкость морскую воду, предварительно обработанную УФ-лучами и имеющую температуру на 1-2°C выше, чем морская вода, в которой содержались производители до ее слива. Подращивание молоди до жизнестойкой стадии ведут на прозрачных гофрированных полихлорвиниловых пластинах, установленных в виде этажерки. Изобретение позволяет повысить выживаемость трепанга от инкубации икры до расселения молоди на грунт, жизнестойкой стадии, в среднем до 30%, за счет достижения качественного нереста. 1 з.п. ф-лы.



RUSSIAN AGENCY  
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 198 509** <sup>(13)</sup> **C1**  
(51) Int. Cl.<sup>7</sup> **A 01 K 61/00**

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2001115546/13, 05.06.2001**

(24) Effective date for property rights: **05.06.2001**

(46) Date of publication: **20.02.2003**

Mail address:

**690950, g.Vladivostok, GSP, ul.Lugovaja, 52-B, Dal'rybvtuz, Tsentr po okhrane prav intelektual'noj sobstvennosti, pat.pov. Ju.Ju.Kravtsovoj, reg.№540**

(71) Applicant(s):

**Gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj tekhnicheskij rybokhozajstvennyj universitet**

(72) Inventor(s):

**Gostjukhina O.B.,  
Brovkina E.P.,  
Os'machko V.A.,  
Shatkovskaja O.V.**

(73) Proprietor(s):

**Gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj tekhnicheskij rybokhozajstvennyj universitet**

(54) **METHOD FOR GROWING OF TRIPANG LARVA TO VIGOROUS STAGE**

(57) Abstract:

FIELD: fish rearing. SUBSTANCE: method involves placing caught producers into vessel filled with sea water and providing adaptation to keeping conditions; stimulating maturing of reproductive products and spawning of producers; providing spawning and incubating spawn; growing larva to the stage of settled young species; growing young species to vigorous stage. Maturing of reproductive products and spawning of producers are stimulated by gradually increasing water temperature by 0.5-1 C per day to lower threshold of spawning temperature, with following emptying of vessel, holding it free of sea water

for 1-1.5 hours and repeatedly filling it with sea water, which had been preliminarily exposed to ultraviolet radiation and has temperature 1-2 C higher than temperature of sea water, where producers had been kept prior to emptying vessel. Young species are grown to vigorous stage on transparent corrugated tiered plates of polyvinyl chloride. Method allows tripang survival rate to be increased on the average up to 30% beginning from spawn incubation stage to vigorous stage of settling of young species on ground. EFFECT: increased efficiency, simplified method and improved quality of spawning. 2 cl, 2 ex

RU 2 1 9 8 5 0 9 C 1

RU 2 1 9 8 5 0 9 C 1

Изобретение относится к мариккультуре, в частности к способам выращивания трепанга.

В известном способе выращивания личинок трепанга до стадии оседания личинок трепанга помещают в аквариумы из нетоксичных материалов, заполненные фильтрованной морской водой, в процессе выращивания поддерживают температуру воды и соленость на определенном уровне, температура от 20,6-21,4°C, а соленость  $25-35 \text{ ‰}$  и круглосуточно

освещают. В течение всего периода выращивания с момента внесения личинок до стадии осевшей молоди смену воды не производят. Несмотря на специфические корма, которые предложено использовать в данном способе, и определенный режим кормления способ позволяет достичь выхода молоди на уровне 11% (Авторское свидетельство СССР 789073, кл. А 01 К 61/00, опубл. 23.12.80).

Недостатки данного способа, сказывающиеся на выходе молоди, заключаются в том, что

- отсутствие смены воды в течение всего периода выращивания личинок приводит к засорению аквариума продуктами метаболизма;

- кормление личинок дрожжами, бактериями и растворенным органическим веществом при отсутствии смены воды приводит к "гниению" воды, что является причиной заболеваний и гибели личинок;

- круглосуточное освещение аквариумов с личинками при отсутствии смены воды и кормлении дрожжами и бактериями приводит к развитию болезнетворных организмов и "цветению" воды.

Известен способ выращивания личинок трепанга до стадии оседания, включающий:

- отлов производителей в море;

- адаптацию отловленных производителей;

- стимуляцию процесса созревания половых продуктов и нереста путем повышения температуры воды на 2°C в сутки до 25°C. После достижения температуры 25°C, ее поддерживают в течение всего процесса стимуляции. При такой стимуляции нерест наступает у самцов через 10 дней, у самок через 18-20 дней;

- инкубацию икры, которая проводится при температуре 21 - 23°C и солености не ниже  $25 \text{ ‰}$ , при этом плотность посадки икры не превышала 1100- 1200 экз/л воды;

- выращивание личинок проводят в тех же емкостях, что и инкубацию, круглосуточно освещая их и заменяя воду, находящуюся в емкости один раз в сутки на 0,72 объема аэрированной водой. С момента перехода личинок в стадию пентакуты в сосуды помещают субстраты, в качестве которых используются анфельция или раковины моллюсков;

- после массового оседания личинок на субстраты, на 16-е сутки, начинается стадия выращивания молоди. Осевшую молодь кормят детритом, которую после недельного подращивания расселяют на выбранные участки в море. При таком культивировании от инкубации икры до расселения молоди на грунт, жизнестойкой стадии, доживают только 8% личинок (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, с.12-15).

К недостаткам данного способа следует отнести:

- длительность стимуляции созревания половых продуктов;

- высокая температура нереста - 25°C вызывает у большинства производителей либо резорбцию половых желез, либо абортный нерест, и только небольшое количество особей нерестится;

- после стимуляции самки и самцы нерестятся в разное время, что очень неудобно при оплодотворении;

- разреженная плотность посадки личинок не только осложняет процесс кормления личинок, но и ведет к значительному их перерасходу;

- использование в способе аэрированной воды требует установки дополнительной емкости для аэрирования и подогрева воды;

- применение освещения на стадии выращивания личинок отрицательно сказывается на их росте, т.к. у личинок трепанга отрицательный фототаксис, при освещении они начинают хуже питаться, менее подвижны, хуже растут, медленнее идет смена стадий развития;

5 - использование в качестве субстрата для выращивания личинок раковин осложняет пересадку молоди и смену воды, так как из-за их незначительной площади личинки оседают на дно и стенки емкостей. Кроме того, с анфельцией и раковинами в воду могут быть занесены болезнетворные или хищные организмы, что отрицательно действует на развитие молоди трепанга;

10 - применяемый в качестве корма детрит является "бедной" пищей для растущей молоди, т. к. большая его часть не усваивается. Личинки, питающиеся таким кормом, медленнее растут, процент выживаемости низкий.

Наиболее близким по количеству существенных признаков и достигаемому результату к заявляемому изобретению является способ выращивания личинок трепанга с применением проточной воды. Этот способ также включает несколько этапов:

15 - отлов производителей в море;  
 - адаптацию к аквариальным условиям;  
 - стимулирование созревания и нереста производителей путем высушивания с последующим воздействием потоком воды. Стимулирование осуществляют следующим образом: после адаптации производителей в течение 7-10 суток емкость с производителями освобождают от воды на некоторое время, затем производители подвергаются действию воды несколько минут. После этого емкость с производителями очищается и заполняется чистой фильтрованной морской водой. Процесс стимуляции продолжают 1,5 - 2 часа, в результате самцы начинают нерест первыми, после чего начинают нереститься самки;

25 - оплодотворение и инкубацию икры, которую проводят при плотности посадки 10 млн/м<sup>3</sup>;

30 - выращивание личинок в выростных емкостях, предварительно обработанных 40% отбеливателем и промытых чистой водой. После наступления стадии ранней аурикулярии (около 30 часов после оплодотворения), производят селективный отбор личинок и начинают их кормить микроводорослями, в частности, *Dunaliella* sp., *Phaeodactylum tricornutum*, *Chaetoceros* sp., *Isochrysis* sp. Количество кормовых водорослей в выростных емкостях с личинками поддерживают на уровне 19000 - 30000 кл/мл воды. Личинок выращивают при плотности посадки 500 шт/л, при температуре 18 - 22°C и солености 26,2-32,7 ‰.

40 Выращивание молоди ведут на субстратах, покрытых слоем диатомовых водорослей. В качестве субстратов используются различные материалы: трубы из пластика, шелковая ткань, полиэтиленовая пленка, натянутые на деревянные или металлические рамы и даже камни различного размера (Левин В.С., Дальневосточный трепанг. Биология, промысел, воспроизводство.//С.-Петербург., "Голанд", 2000, с. 178-181).

Недостатками данного способа являются:

слишком разреженная плотность посадки производителей, не позволяющая достичь высокого процента оплодотворения;

45 небольшое по продолжительности применение проточной воды не обеспечивает 100% гарантии нереста;

применяемые субстраты не обеспечивают максимального оседания на них личинок, неудобны при пересадке личинок и смене воды.

Все это в целом влияет на выживаемость личинок, процент выживаемости низкий.

50 Задача изобретения - увеличение процента выживаемости личинок трепанга за счет эффективности нереста.

Поставленная задача решается тем, что в известном способе выращивания личинок трепанга до жизнестойкой стадии, включающем вылов производителей, помещению их в

емкости с морской водой, адаптацию к условиям содержания, стимуляцию созревания половых продуктов и нереста производителей, нерест и инкубацию икры, выращивание личинок до стадии осевшей молоди и подращивание молоди до жизнестойкой стадии, согласно изобретению, стимуляцию созревания половых продуктов и нереста производителей проводят в несколько этапов: на первом этапе - температурная стимуляция путем постепенного повышения температуры воды на 0,5-1°C в сутки до нижней границы нерестовой температуры, на втором этапе - сушка. Сушку осуществляют следующим образом: воду из емкости с производителями сливают на 1-1,5 часа, затем заливают в емкость морскую воду, предварительно обработанную УФ-лучами и имеющую температуру на 1-2°C выше, чем та, в которой содержались производители до ее слива.

Подращивание молоди до жизнестойкой стадии на субстратах, представляющих собой прозрачные гофрированные полихлорвиниловые пластины, установленные в виде этажерки, не только повышает выживаемость личинок, но и значительно облегчает процесс их подращивания, поскольку данный субстрат обеспечивает большую плотность оседания, свободную циркуляцию воды в емкости и лучший визуальный контроль за развитием молоди.

Стимуляцию созревания половых продуктов и нереста у производителей целесообразно проводить путем повышения температуры на 0,5-1°C/сут, так как повышение температуры <0,5°C/сут не оказывает стимулирующего влияния на производителей, а > 1°C/сут может вызвать abortивный нерест. Постепенное повышение температуры обеспечивает полное созревание половых продуктов у производителей, что способствует эффективному и качественному нересту.

Сушка производителей способствует созданию экстремальных условий, в результате которых обеспечивается хороший нерест у производителей. Сушку проводят в течение 1-1,5 часов, т.к. при выдерживании производителей без воды менее 1 часа нерестится лишь незначительная часть особей, а при сушке более 1,5 часов наблюдается частичная резорбция половых продуктов.

Воздействие на производителей предварительно обработанной УФ-лучами морской водой положительно влияет на производителей, обеспечивая нерест, близкий к нересту, проходящему у трепанга в естественных условиях. Кроме того, при этом выметываются только зрелые половые продукты. Воздействие на производителей после сушки обработанной УФ-лучами морской водой, имеющей температуру выше температуры морской воды, в которой производители содержались до сушки меньше чем на 1°C, не оказывает значительного влияния на нерест, а более чем на 2°C приводит к разрушению половых продуктов.

Способ осуществляется следующим образом:

Пример 1

20 здоровых особей трепанга без видимых повреждений длиной 20 см и более, выловленных в море при температуре морской воды 15°C, помещают в емкости с морской водой, имеющей температуру 15°C, совпадающую с температурой морской воды в естественных условиях.

Адаптацию выловленных производителей к условиям содержания осуществляют в течение 4-х дней следующим образом: выловленных производителей не кормят и 1 раз/сут заменяют морскую воду на 1/3 объема, при этом воду в емкостях с производителями хорошо аэрируют. По завершении адаптации начинают стимуляцию созревания половых продуктов и нереста у производителей. Для чего начинают постепенное повышение температуры на 0,5°C/сут до нижней границы нерестовой температуры до 20°C. Затем морскую воду из емкости с производителями сливают на 1,5 часа, после чего заливают в емкость воду, предварительно обработанную УФ-лучами в течение трех часов и имеющую температуру 21°C (на 1°C выше нижней границы нерестовой температуры). Через 60 минут отмечается начало нереста. Нерестятся сначала самцы, затем через 10-15 мин самки. По окончании нереста производителей пересаживают в другую емкость. Для увеличения

оплодотворения воду с икрой и спермой трепанга тщательно перемешивают, после чего приступают к инкубации икры, поддерживая постоянную температуру - 21°C. После всплытия бластул на поверхность, их при помощи сачка пересаживают в другую емкость для выращивания личинок до стадии оседания. Температура в емкости, откуда

5 пересаживают личинок, и в емкости с чистой морской водой одинаковая - 21°C, соленость  $z_{\text{в}} \approx 20$ .

Первые 3 дня воду не меняют, а только добавляют, т. к. процесс обмена у личинок на ранних стадиях идет медленно. Затем воду меняют каждый день на 1/2 объема воды в сутки.

10 Через 2-е суток после оплодотворения личинок начинают кормить планктонными микроводорослями, разведение которых начинают во время сбора производителей. В качестве кормов применяют следующие виды микроводорослей: *Chaetoceros muelleri*, *Dunaliella salina*. Личинок кормят 3 раза в сутки.

Через 14 дней после оплодотворения, когда 30% личинок достигают стадии долиолярии, 15 устанавливают в емкости с личинками гофрированные полихлорвиниловые пластины, собранные в виде этажерки с осевшими на них диатомовыми водорослями, на которых ведут дальнейшее подращивание личинок до стадии жизнестойкой молоди. Первые 3-4 дня после оседания личинок продолжают кормить планктонными микроводорослями, затем их переводят на другой корм - прикрепленные диатомовые водоросли. По мере выедания 20 молодью трепанга диатомовых водорослей, их добавляют, смывая со свободных пластин.

По достижении молодью размеров 0,5-1 см, ее высаживают для подращивания в море, для чего молодь на пластинах опускают в закрытых контейнерах на дно и рассаживают на отгороженные участки с анфельцией. Выход молоди составил 29%.

#### Пример 2

25 20 здоровых особей трепанга без видимых повреждений длиной 20 см и более, выловленных в море при температуре морской воды 17°C, помещают в емкости с морской водой, имеющей температуру 17°C, совпадающую с температурой морской воды в естественных условиях. Адаптацию выловленных производителей к условиям содержания осуществляют в течение 3-х дней следующим образом: выловленных производителей не 30 кормят и 1 раз/сут заменяют морскую воду на 1/3 объема, при этом воду в емкостях с производителями хорошо аэрируют. По завершении адаптации начинают стимуляцию созревания половых продуктов и нереста у производителей. Для чего начинают постепенное повышение температуры на 1°C/сут до нижней границы нерестовой 35 температуры - до 20°C. Затем морскую воду из емкости с производителями сливают на 1 час, после чего заливают в емкость воду, предварительно обработанную УФ-лучами в течение трех часов и имеющую температуру 22°C (на 2°C выше нижней границы нерестовой температуры). Через 40 минут отмечается начало нереста. Нерестятся сначала самцы, затем через 10-15 мин самки. По окончании нереста производителей пересаживают 40 в другую емкость. Для увеличения оплодотворения воду с икрой и спермой трепанга тщательно перемешивают, после чего приступают к инкубации икры, поддерживая постоянную температуру - 22°C. После всплытия бластул на поверхность, их при помощи сачка пересаживают в другую емкость для выращивания личинок до стадии оседания. Температура в емкости, откуда пересаживают личинок, и емкости с чистой морской водой 45 одинаковая - 22°C, соленость  $z_{\text{в}} \approx 20$ .

т.к. процесс обмена у личинок на ранних стадиях идет медленно. Затем воду меняют каждый день на 1/2 объема воды в сутки.

50 Через 2-е суток после оплодотворения личинок начинают кормить планктонными микроводорослями, разведение которых начинают во время сбора производителей. В качестве кормов применяют следующие виды микроводорослей: *Chaetoceros muelleri*, *Dunaliella salina*. Личинок кормят 3 раза в сутки.

Через 14 дней после оплодотворения, когда 30% личинок достигают стадии долиолярии, устанавливают в емкости с личинками гофрированные полихлорвиниловые пластины,

собранные в виде этажерки с осевшими на них диатомовыми водорослями, на которых ведут дальнейшее подращивание личинок до стадии жизнестойкой молоди. Первые 3-4 дня после оседания личинок продолжают кормить планктонными микроводорослями, затем их переводят на другой корм - прикрепленные диатомовые водоросли. По мере выедания 5 молодью трепанга диатомовых водорослей, их добавляют, смывая со свободных пластин.

По достижении молодью размеров 0,5 - 1 см, ее высаживают для подращивания в море, для чего молодь на пластинах опускают в закрытых контейнерах на дно и рассаживают на отгороженные участки с анфельцией. Выход молоди составил 31%.

Заявляемый способ по сравнению с известными позволяет повысить выживаемость 10 трепанга от инкубации икры до расселения молоди на грунт, жизнестойкой стадии, в среднем до 30%, за счет достижения качественного нереста.

#### Формула изобретения

1. Способ выращивания личинок трепанга до жизнестойкой стадии, включающий вылов 15 производителей, помещение их в емкости с морской водой, адаптацию к условиям содержания, стимуляцию созревания половых продуктов и нереста производителей, нерест и инкубацию икры, выращивание личинок до стадии осевшей молоди и подращивание молоди до жизнестойкой стадии, отличающийся тем, что стимуляцию созревания половых 20 продуктов и нереста производителей проводят путем постепенного повышения температуры воды на 0,5-1°C в сутки до нижней границы нерестовой температуры, затем морскую воду из емкости с производителями сливают на 1-1,5 ч, после чего вновь заливают в емкость морскую воду, предварительно обработанную УФ-лучами и имеющую 25 температуру на 1-2°C выше, чем морская вода, в которой содержались производители до ее слива.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что подращивание молоди до жизнестойкой стадии 30 ведут на прозрачных гофрированных полихлорвиниловых пластинах, установленных в виде этажерки.

30

35

40

45

50