



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2004112414/12, 22.04.2004

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
22.04.2004

(43) Дата публикации заявки: 10.10.2005

(45) Опубликовано: 27.09.2006 Бюл. № 27

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: МОКРЕЦОВА Н.Д. и др. Временная инструкция по биотехнологии заводского способа получения и выращивания личинок трепанга до стадии оседания. - Владивосток: ТИНРО, 1988, с.9-19. СУЙ СИЛИНЬ. Разведение и вскармливание трепанга. - Пекин: Сельское хозяйство, 1990, с.288. RU 2198509 C1, 20.02.2003. SU 980666 A, 25.12.1982. JP 55092629 A, 14.07.1980. KR 2002070910 A, 11.09.2002.

Адрес для переписки:

690950, г.Владивосток, ГСП, пер. Шевченко, 4,
патентный отдел, С.П. Тереховой

(72) Автор(ы):

Гаврилова Галина Сергеевна (RU),
Курганский Геннадий Николаевич (RU),
Бочаров Лев Николаевич (RU),
Акулин Валерий Николаевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное унитарное
предприятие "Тихоокеанский научно-
исследовательский рыбохозяйственный центр"
(ФГУП "ТИНРО-Центр") (RU)

(54) СПОСОБ ЗАВОДСКОГО КУЛЬТИВИРОВАНИЯ МОЛОДИ ТРЕПАНГА И УСТАНОВКА ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

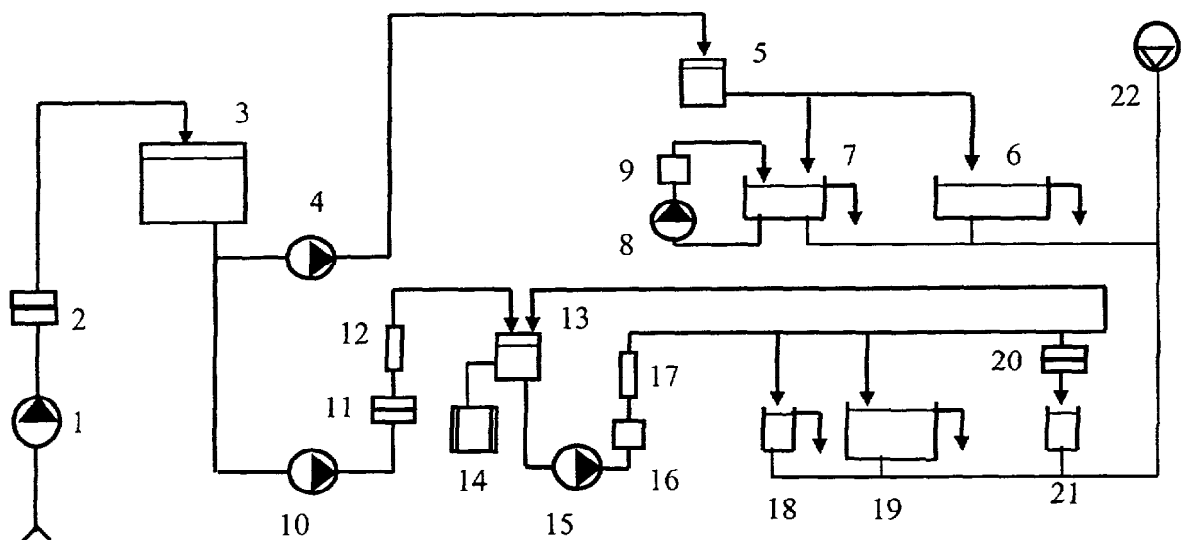
(57) Реферат:

Изобретение относится к мариккультуре, в частности к способам и установкам для заводского культивирования молоди трепанга. Способ включает отлов производителей из моря, помещение их в бассейн для производителей с морской водой, адаптацию к условиям содержания, стимуляцию созревания половых продуктов и нереста производителей путем изменения температурного режима, нерест и инкубацию икры с выращиванием личинок до стадии оседания, подращивание молоди до жизнестойкой стадии на субстратах в бассейне с проточным водоснабжением, кормление и расселение их на подобранные участки в море. Производителей, общая масса которых не менее 200 г, отлавливают один раз за сезон на ранних стадиях гаметогенеза, стимуляцию созревания половых продуктов и нереста производителей осуществляют не менее четырех раз за сезон путем дополнительного внесения в воду спермы из гонад 2-5 самцов. Выращивание личинок до стадии оседания ведут в

выростных бассейнах с проточным режимом водоснабжения, со скоростью протока 0,7-2,0 объема/сутки, при этом кормление личинок осуществляют в зависимости от стадии их развития многокомпонентным кормом, содержащим живые свободноживущие морские диатомовые микроводоросли. Причем личинок на стадии ранней аурикулярии кормят микроводорослями: *Isochrysis galbana*, *Chaetoceros mulleri* в соотношении 1:1 и концентрации 40-60 тыс.кл/мл, а на стадиях аурикулярии, поздней аурикулярии, долиолярии - *Dunaliella salina*, *Phalodactylum tricorutum*, *Chaetoceros mulleri* в соотношении 4:2:1 и концентрации 50-100 тыс.кл/мл, задавая корм в воду не реже одного раза в день. Молодь подращивают до 1,5-2,0 см в течение 2-3 месяцев в бассейнах для подращивания молоди трепанга со скоростью протока воды 3-6 объемов/сутки. Кормление молоди осуществляют поэтапно: в течение первых трех недель после оседания на субстрат донными диатомовыми водорослями, а затем дополнительным кормом, содержащим

пылеобразные макроводоросли. Адаптацию и стимуляцию производителей и подращивание молоди трепангов осуществляют в морской воде со степенью фильтрации 150-200 мкм, а нерест, инкубирование икры и выращивание личинок трепанга осуществляют в морской воде со степенью очистки 20-40 мкм дважды обработанной УФ лучами и озоном. Перед расселением молоди трепанга на подобранные участки в море ее дополнительно подращивают до 3-4 см либо в выростных бассейнах, либо в садках в море в течение 5-6 месяцев. Установка для заводского культивирования молоди трепанга включает насос для забора морской воды, отстойник-накопитель, фильтр грубой очистки, расходную емкость, бассейны для содержания производителей, для их нереста, для инкубации икры, для выращивания личинок, для подращивания молоди трепанга до жизнестойкой стадии и емкость для выращивания кормов, имеющую систему подачи, слива, очистки, подогрева, аэрации воды и соединительные трубопроводы с запорной и регулирующей арматурой. Фильтр грубой очистки воды установлен перед отстойником-накопителем,

бассейны для содержания производителей дополнительно оснащены индивидуальной системой рециркуляции и термостатирования воды. Установка дополнительно снабжена системой обработки воды, расположенной между отстойником-накопителем и бассейнами для нереста производителей и инкубации икры, выращивания личинок и емкостями для выращивания кормов для личинок трепанга, состоящей из насоса, микрофильтра, УФ-облучателя с озонированием, дополнительной расходной емкости с нагревателем и терморегулятором и контуром, включающим насос, блок термостатирования, второй УФ-облучатель с озонированием и циркуляционный трубопровод. Система подачи воды в емкости для выращивания кормов для личинок трепанга дополнительно содержит блок ультрафильтрации. Обеспечивается получение молоди трепанга в промышленных объемах, повышение жизнестойкости молоди, увеличение срока подращивания молоди, повышение эффективности и экономичности установки. 2 н. и 2 з.п. ф-лы, 1 ил., 1 табл.



RU 2 2 8 4 1 0 5 C 2

RU 2 2 8 4 1 0 5 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21), (22) Application: **2004112414/12, 22.04.2004**(24) Effective date for property rights: **22.04.2004**(43) Application published: **10.10.2005**(45) Date of publication: **27.09.2006 Bull. 27**

Mail address:

**690950, g.Vladivostok, GSP, per. Shevchenko,
4, patentnyj otdel, S.P. Terekhvoj**

(72) Inventor(s):

**Gavrilova Galina Sergeevna (RU),
Kurganskij Gennadij Nikolaevich (RU),
Bocharov Lev Nikolaevich (RU),
Akulin Valerij Nikolaevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federal'noe gosudarstvennoe unitarnoe
predpriyatie "Tikhookeanskij nauchno-
issledovatel'skij rybokhozjajstvennyj tsentr"
(FGUP "TINRO-Tsentr") (RU)**

(54) **METHOD FOR COMMERCIAL CULTIVATION OF YOUNG SPECIMENS OF TREPANG AND APPARATUS FOR PERFORMING THE SAME**

(57) Abstract:

FIELD: mariculture.

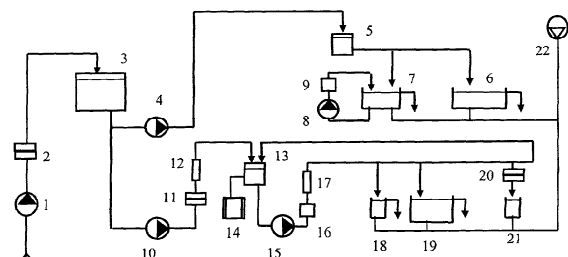
SUBSTANCE: method involves catching sires from sea and placing in sire basin containing sea water; adapting to keeping conditions; stimulating maturation of sexual products and spawning of sires by changing temperature mode; spawning and incubating spawn; growing larvae to settling stage in nursery basins at flow rate of 0.7-2.0 volumes/day and additionally growing specimens to activity stage on substrates in basin using flow-through water supply system; feeding and settling in desired sea regions. Catching of sires having total weight of at least 200 g is performed once a season at early gametogenesis stage. Stimulation of maturation of sexual products and sire spawn is performed at least four times a season by additionally introducing sperm of sex glands of 2-5 males into water. Larvae are fed with multiple-component feed containing live freely living sea diatoms microalgae depending on development stage: at early auriculation stage - with *Isochrysis galbana* and *Chaetoceros mulleri* in the ratio of 1:1 and concentration of 40,000-60,000 kl/ml, and at auriculation or late auriculation stage - with *Dunaliella saline*, *Phalodactylum tricornutum*, *Chaetoceros mulleri* in the ratio of 4:2:1 and concentration of 50,000-100,000 kl/ml, feed being charged into water at least once a day. Specimens are grown to 1.5-2.0 cm size for 2-3 months at water flow rate of 3-6 volumes/day. During first three weeks after settling on substrate specimens

are fed with bottom diatoms algae, followed by feeding with additional feed containing dust-like marcoalgae. Adaptation and stimulation of sires and additional growing of specimens are performed in sea water at filtration extent of 150-200 microns, and spawning, incubation and growing are performed in sea water with purity extent of 20-40 microns, water being purified twice with UV beams and ozone. Before settling in desired sea regions, specimens are grown to 3-4 cm size in nursery basins or in sea tanks for 5-6 months. Apparatus has sea water intake pump, settler-accumulator, coarse filter, consuming reservoir, sire keeping, spawning, and spawn incubation reservoirs, reservoir for additional growing of young specimens to activity stage, and feed growing reservoir having cleaning, heating, and aeration system. Apparatus has UV emitters with ozonizer, circulation pipe and ultrafiltration unit.

EFFECT: increased vital activity and time for additional growing of young specimens, increased efficiency and economy of apparatus.

4 cl, 1 dwg, 1 tbl, 1 ex

29



Изобретение относится к марикультуре, в частности к способам и установкам для заводского культивирования молоди трепанга.

Известен способ искусственного культивирования молоди трепанга, включающий выращивание личинок трепанга до стадии оседания, путем содержания их в аквариуме с морской водой соленостью от 25 до 35⁰/₀₀ и температурой от 20,6 до 21,4°С при круглосуточном освещении, равном 400-500 люкс, без смены воды в аквариуме в течение всего периода выращивания личинок и кормления их кормом, содержащим растворенное органическое вещество, живые гетеротрофные бактерии и пищевые дрожжи, начиная со второго дня после оплодотворения икры, а начиная с третьего дня после оплодотворения икры микроводорослями (А.С. СССР №789073, МКИ 3 А 01 К 61/00, 1979).

Однако этот способ предназначен для получения молоди трепанга в лабораторных условиях. Круглосуточная освещенность и отсутствие смены воды в течение всего периода выращивания личинок способствует накоплению метаболитов в аквариуме, что приводит к "гниению" воды и развитию болезнетворных микроорганизмов. Состав предлагаемого корма не учитывает метаморфизма личинок, что приводит к замедленному их развитию на ранних стадиях и обуславливает большие потери на последующих стадиях развития. Выход молоди составляет 11%.

Известен способ культивирования молоди трепанга до жизнестойкой стадии, предусматривающий отлов производителей из моря, помещение их в емкости с морской водой, адаптацию к условиям содержания, стимуляцию созревания половых продуктов и нереста производителей путем постепенного повышения температуры воды на 0,5-1,0°С в сутки до нижней границы нерестовой температуры, а затем сушка, при этом воду из емкости с производителями сливают на 1,0-1,5 часа, затем заливают в емкость морскую воду, предварительно обработанную УФ-лучами и имеющую температуру на 1-2°С выше предыдущей температуры, нерест и инкубацию икры, выращивание личинок до стадии оседания, помещение в бассейн субстрата, представляющего собой прозрачные гофрированные полихлорвиниловые пластины, подращивание молоди до жизнестойкой стадии, кормление и расселение ее на подобранные участки в море. Личинок до стадии оседания кормят микроводорослями: *Dunaliella salina*, *Chaetoceros mulleri*. Молодь подращивают до 0,5-1,0 см. Молодь на субстратах опускают в закрытых контейнерах в море. Выход молоди составляет 29-30% (Патент РФ 2198509, МПК7 А 01 К 61/00, опубл. 20.02.2003, "Способ выращивания личинок трепанга до жизнестойкой стадии").

Недостатком данного способа является то, что:

- данный способ предназначен только для получения личинок трепанга в лабораторных условиях;

- длительность стимуляции созревания половых продуктов;

- одноразовый нерест всех производителей в сезон;

- состав предлагаемого корма не учитывает пищевых потребностей личинок разных стадий развития, что приводит к замедленному развитию личинок на ранних стадиях и обуславливает большие потери на последующих стадиях развития,

- не разработан этап выращивания молоди трепанга до жизнестойкой стадии.

Наиболее близким к изобретению по технической сущности и достигаемому результату является заводской способ получения молоди трепанга в контролируемых и регулируемых условиях среды два-три раза в течение года (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 9-19), включающий:

- 2-3-х разовый за сезон отлов производителей из моря;

- помещение их в бассейн с проточной морской водой соленостью не ниже 25⁰/₀₀;

- адаптацию производителей к условиям содержания;

- стимуляцию созревания половых продуктов и нереста производителей путем постепенного повышения температуры воды на 1-2°С в сутки до 25°С;

- перенос созревших производителей в нерестовый бассейн (плотность посадки

животных 1 экз./5 л);

- нерест;

- отсаживание производителей из нерестового бассейна;

- инкубацию икры (плотность посадки икры 1100-1200 экз./л, продолжительность

5 инкубации 18-22 часа, оптимальная температура 21-23°C, соленость не ниже 25⁰/₀₀, насыщение воды кислородом 80-100%, система водоснабжения непроточная);

- выращивание личинок трепанга до стадии оседания проводят в тех же бассейнах, что и инкубирование икры (плотность посадки личинок не более 1000 экз./л, смена воды

- единовременная - 0.7 объем/сутки, оптимальная температура 21-23°C, насыщение воды

10 кислородом 80-100%, соленость не ниже 25⁰/₀₀, освещение круглосуточное 400-750 люкс, концентрация корма: микроводоросли 50-100 тыс.кл./мл, бактерии 1 млн кл./мл). С момента перехода личинок в стадию пентакулы в бассейны помещают искусственный субстрат;

- выращивание молоди трепанга осуществляют в проточном режиме водоснабжения

15 (плотность посадки 230 экз/л, оптимальная температура 10-20°C, насыщение воды

- кислородом 100-150%, соленость не ниже 25⁰/₀₀). В качестве корма для молоди трепанга используют органический детрит.

Молодь выращивают в течение 30 дней до массы 200-300 мг, а затем расселяют на подобранные участки в море. Недостатками данного способа являются:

20 - отлов производителей из моря производят без учета массы их тела, что отрицательно

- влияет на численность и качество полученной икры, - отбор производителей из моря

- производят несколько раз за сезон, что связано с большими экономическими затратами;

- длительность стимуляции созревания половых продуктов и нереста производителей;

25 - инкубацию икры проводят при низкой плотности посадки, что не позволяет оптимально использовать инкубационные бассейны;

- выращивание личинок трепанга до стадии оседания проводят в тех же бассейнах, что и инкубирование икры;

- кормление личинок осуществляют без учета стадии их развития;

30 - выращивание молоди трепанга в течение 30 дней и применяемый в качестве корма органический детрит не позволяет вырастить молодь до размеров 1.5-2.0 см; т.к. на ранних стадиях развития молоди не применяются в качестве корма донные диатомовые водоросли;

- расселение молоди сразу же из выростных бассейнов на грунт в море снижает их выживаемость в естественных условиях.

35 Известна установка для заводского культивирования молоди трепанга, включающая водозабор, отстойник-накопитель, насос, фильтр для очистки воды, расходную емкость, бассейны для содержания производителей, для их нереста, для инкубации икры, для подращивания личинок, бассейны для выращивания молоди трепанга до жизнестойкой

40 стадии и емкости для выращивания кормов для личинок трепанга, имеющие системы подачи, очистки, подогрева, аэрации воды, соединительные трубопроводы с запорной и регулирующей арматурой (Суй Силинь. Разведение и вскармливание трепанга. Из-во "Сельское хозяйство". Пекин, 1990, - 288 с.).

45 Недостатком данной установки является невысокое качество очистки морской воды, подаваемой для проведения нереста, инкубации икры и подращивания личинок трепанга, что может приводить к большому проценту гибели как икры, так и личинок трепанга.

Основной задачей, на решение которой направлены заявляемые способ и установка для промышленного культивирования молоди трепанга, является получение молоди трепанга в промышленных объемах, повышение жизнестойкости молоди за счет использования сбалансированных кормов и увеличение срока подращивания молоди в контролируемых

50 условиях, а также повышение эффективности и экономичности установки за счет создания оптимальных условий для поэтапной стимуляции нереста производителей и обеспечения высокого качества водной среды на ранних стадиях развития трепанга.

Указанный технический результат достигается тем, что в известном способе заводского

получения молоди трепанга, включающем отлов производителей из моря, помещение их в бассейн с морской водой, адаптацию к условиям содержания, стимуляцию созревания половых продуктов и нереста производителей путем изменения температурного режима, нерест и инкубацию икры, выращивание личинок до стадии оседания в бассейнах с непроточной водой, помещение в них субстрата, подращивание молоди до жизнестойкой стадии, кормление и расселение их на подобранные участки в море, согласно изобретению производителей, общая масса которых не менее 200 г, отлавливают из моря один раз за сезон на ранних стадиях гаметогенеза, стимуляцию созревания половых продуктов и нереста производителей осуществляют не менее четырех раз за сезон, по мере освобождения бассейнов для выращивания личинок. Нерест производителей осуществляют в нерестовых бассейнах, в которые дополнительно вносят сперму из гонад 2-5 самцов. Регулирование нереста производителей осуществляют за счет повышения, понижения или стабилизации температуры воды в бассейнах для содержания производителей. Выращивание личинок до стадии оседания осуществляют в бассейнах с проточным (капельным) режимом водоснабжения, со скоростью потока 0,7-2 объема/сутки, при этом кормление личинок осуществляют в зависимости от стадии их развития многокомпонентным кормом, содержащим живые свободноживущие морские диатомовые микроводоросли, причем личинок на стадии ранней аурикулярии кормят микроводорослями: *Isochrysis galbana*, *Chaetoceros mulleri* в соотношении 1:1 и концентрации 40-60 тыс.кл/мл, а на стадиях аурикулярии, поздней аурикулярии, долиолярии: *Dunaliella salina*, *Phalodactylum tricornutum*, *Chaetoceros mulleri*: в соотношении 4:2:1 и концентрации 50-100 тыс.кл/мл, задавая корм в воду не реже одного раза в день; молодь выращивают в бассейнах для подращивания молоди со скоростью водообмена 3-6 объемов/сутки в течение 2-3 мес. до размеров 1,5-2,0 см, кормление молоди осуществляют поэтапно: в течение первых трех недель после оседания на субстрат донными диатомовыми водорослями, а затем дополнительным кормом, содержащим пылеобразные макроводоросли, причем адаптацию и стимуляцию производителей и подращивание молоди трепангов осуществляют в морской воде со степенью фильтрации 150-200 мкм, а нерест, инкубирование икры и выращивание личинок осуществляют в морской воде со степенью очистки 20-40 мкм дважды обработанной УФ лучами и озоном, перед расселением молоди трепанга на подобранные участки в море ее подращивают до 3-4 см либо в выростных бассейнах, либо в садках в море течение 5-6 месяцев.

Установка для заводского культивирования молоди трепанга, включающая насос для забора морской воды, отстойник-накопитель, фильтр грубой очистки, расходную емкость, бассейны для содержания производителей, для их нереста, для инкубации икры, для выращивания личинок, для подращивания молоди трепанга до жизнестойкой стадии и емкости для выращивания кормов, имеющая систему подачи, слива, очистки, подогрева, аэрации воды и соединительные трубопроводы с запорной и регулирующей арматурой, согласно изобретению фильтр грубой очистки воды установлен перед отстойником-накопителем, бассейны для содержания производителей дополнительно оснащены индивидуальной системой рециркуляции и термостатирования воды, а установка дополнительно снабжена системой обработки воды, расположенной между отстойником-накопителем и бассейнами для нереста производителей и инкубации икры, выращивания личинок и емкостями для выращивания кормов для личинок трепанга, состоящей из насоса, микрофильтра, УФ-облучателя с озонированием, дополнительной расходной емкости с нагревателем и терморегулятором и контуром, включающим насос, блок термостатирования, второй УФ-облучатель с озонированием и циркуляционный трубопровод, причем система подачи воды в емкости для выращивания кормов для личинок трепанга дополнительно содержит блок ультрафильтрации.

Стадию развития половых желез у производителей определяют гистологическим методом, а режим стимуляции гаметогенеза и начало нереста рассчитывают исходя из суммы градусодней, полученных производителями в природе.

Производителей трепанга отбирают из моря один раз на ранних стадиях гаметогенеза,

что наиболее выгодно в условиях промышленного производства, т.к. один раз используют необходимые плавсредства и водолазов.

Использование производителей, общая масса которых не менее 200 г, позволяет получать жизнестойкое потомство и большее количество икры от одной самки.

5 Стимулирование процесса нереста 3-4 раза за сезон позволяет удлинить процесс получения зрелых половых продуктов в 2-3 раза и максимально использовать площади бассейнов, тем самым повысить эффективность использования производственных мощностей.

10 Стимуляция созревания половых продуктов и нереста производителей путем дополнительного внесения в нерестовый бассейн спермы из гонад 2-5 вскрытых самцов позволяет регулировать время начала нереста и планомерно проводить инкубацию икры в контролируемых условиях.

15 Получение половых продуктов 3-4 раза за сезон путем регулирования нереста производителей повышением, понижением или стабилизацией температуры воды в бассейне позволяет наиболее максимально, планомерно и более длительно использовать производственные площади. Получение половых продуктов более 4-х раз за сезон не позволяет получить жизнестойкую молодь за сезон.

20 Выращивание личинок проводят в специальных выростных бассейнах. Для оптимизации условий содержания личинок до стадии оседания в выростных бассейнах создается слабый проток (капельная подача воды), со скоростью водообмена 0,7-2 объема/сутки. Это позволяет, с одной стороны, за счет незначительной скорости протока избежать травмирования личинок, с другой, насытить воду необходимым количеством растворенного кислорода и удалить продукты метаболизма личинок.

25 В результате экспериментов было установлено, что личинки трепанга питаются свободноживущими морскими диатомовыми микроводорослями, которые снабжены жгутиками, подвижны и не оседают в бассейнах в течение суток. Личинок на стадии ранней аурикулярии кормят микроводорослями: *Isochrysis galbana*, *Chaetoceros mulleri* в соотношении 1:1 и концентрации 40-60 тыс.кл/мл, а на стадиях аурикулярии, поздней аурикулярии, долиолярии: *Dunaliella salina*, *Phalodactylum tricorutum*, *Chaetoceros*
30 *mulleri*: в соотношении 4:2:1 и концентрации 50-100 тыс.кл/мл, задавая корм в воду не реже одного раза в день; кормление же бактериями в масштабах заводского выращивания личинок не рационально, т.к. требует создания отдельного дорогостоящего производства. Кормление личинок многокомпонентными водорослевыми кормами позволяет им достичь максимальной выживаемости.

35 При уменьшении концентрации корма менее 50 тыс.кл./мл снижаются показатели выживаемости личинок, а при увеличении задаваемой концентрации корма у личинок забивается ротовое отверстие, что приводит к их гибели.

40 Выращивание молоди трепанга в проточных выростных бассейнах со скоростью водообмена 3-6 объемов/сутки в течение 2-3 мес. и кормление молоди многокомпонентным кормом, содержащим донные диатомовые водоросли, пылеобразные макроводоросли позволяет получить жизнестойкую молодь трепанга 1,5-2,0 см; кормление молоди только донными диатомовыми водорослями не позволяет выращивать пигментированную молодь размером 2-3 см, сбор детритной массы для промышленного производства корма из нее технически трудоемко. Экспериментальным путем установлено, что пылеобразные
45 макроводоросли являются эффективным кормом для молоди трепанга, ускоряют ее рост, кроме того, такой корм является легкодоступным.

Адаптацию и стимуляцию производителей и подращивание молоди трепанга осуществляют в морской воде, прошедшей только грубую очистку, в результате которой отфильтрованы частицы размером более 150-200 мкм, что позволяет сохранить в морской
50 воде все находящиеся в ней микроорганизмы, таким образом, для производителей трепанга сохраняется привычная среда, а молодь трепанга, полученная в заводских условиях, постепенно адаптируется к естественным условиям среды.

Нерест, инкубирование икры и выращивание личинок осуществляют в морской воде со

степенью очистки 20-40 мкм, дважды обработанной УФ-лучами и озоном, что позволяет очистить морскую воду от микроорганизмов (простейших, копепод), которые с одной стороны являются пищевыми конкурентами личинок трепанга, а с другой могут вызывать травмирование и гибель личинок. Перед расселением молоди трепанга на подобранные

5 участки в море ее дополнительно подращивают до 3-4 см либо в выростных бассейнах, либо в садках в море в течение 5-6 месяцев, т.к. известно, что выживаемость молоди трепанга в дальнейшем на участках в море тем выше, чем больше ее размеры, таким образом, удается получить больше товарной продукции.

Способ осуществляется следующим образом.

10 Один раз в сезон при помощи водолазов из естественной среды отбирают производителей со средней массой тела 200 г и более с глубины 10-15 м. Животных перевозят в емкостях с морской водой в помещение завода и рассаживают в бассейны с проточной морской водой, терморегулированием, рециркуляцией воды и ее аэрацией. Плотность посадки производителей трепанга составляет 1 экз. на 5 л морской воды. В

15 течение 5-7 дней производителей трепанга адаптируют к условиям содержания. В бассейны для содержания и адаптации производителей подают воду со степенью очистки 150-200 мкм, устанавливают проток морской воды, обеспечивающий смену 5-6 объемов в сутки и температуру, совпадающую с температурой морской воды в местах отлова производителей. Раз в сутки очищают бассейны от продуктов жизнедеятельности

20 животных. Из общего числа производителей отбирают 25 экземпляров, по которым определяют значение гонадного индекса и стадию зрелости гонад гистологическим методом, после чего рассчитывают количество тепла (сумму градусодней), необходимое для созревания гонад и начала нереста. Через 7-10 дней в зависимости от полученной в природе суммы тепла (градусодней) в первом бассейне начинают повышать температуру

25 воды на 1-2°C в день, постепенно доводя ее в течение 10-14 дней до 25°C. Для регулирования начала нереста в воду добавляют сперму из гонад 2-5 самцов, которая является дополнительным стимулятором нереста для самок. В остальных бассейнах для содержания производителей температуру поддерживают на уровне природной, а производителей трепанга кормят пылеобразными макроводорослями. Самок, у которых

30 начинается нерест, пересаживают в нерестовые бассейны с морской водой, которая очищена до 20-40 мкм и дважды обработана УФ-лучами с озонированием. Для оплодотворения икры в бассейн добавляют сперму, полученную из гонад 3-5 самцов из расчета 0,5-1 мл на литр морской воды. После окончания нереста самок удаляют из бассейна, а полученную от них икру осторожно перемешивают, добиваясь 100%

35 оплодотворения, затем промывают от избытка спермы. Плотность эмбрионов должна составлять 1-2 экз./мл. После окончания эмбрионального периода (через 18-22 часа после оплодотворения икры) личинок на стадии диплеврулы отсаживают в бассейны для выращивания личинок. В этих бассейнах поддерживается проточное капельное водоснабжение. При выращивании личинок используют морскую воду со степенью очистки

40 20-40 мкм, дважды прошедшую через УФ-облучатель с озонированием, со стабилизированной на уровне 21-23°C температурой и прошедшей аэрацию (концентрация растворенного кислорода должна быть на уровне 100% насыщения). Насыщать воду кислородом с применением различного рода аэраторов непосредственно в бассейнах для выращивания личинок не рекомендуется, так как это приводит к их травмированию.

45 Температура воды в бассейнах для выращивания личинок поддерживается на уровне 21-23°C за счет подачи свежей воды с такой же температурой и стабилизации температуры воздуха в личиночном помещении цеха с помощью кондиционеров, освещение поддерживается круглосуточно на уровне 400±50 люкс, что необходимо не столько для личинок, сколько для сохранения и поддержания в толще воды микроводорослей,

50 являющихся кормом для личинок.

Переход личинок на экзогенное (внешнее) питание при температуре воды 21-23°C происходит через 2 суток после оплодотворения икры. В качестве корма для личинок используются микроводоросли с размерами клеток 8-20 мкм, клеточные стенки которых

достаточно тонкие и могут легко перевариваться личинками; клеточная мембрана в них либо отсутствует, либо тоже достаточно тонкая. Перечисленным требованиям отвечают такие виды водорослей как *Dunaliella salina* и *Chaetoceros mulleri*. При переходе личинок в стадию поздней аурикулярии и далее в долиолярию в рацион добавляют

5 *Phaeodactylum tricomutum*, клетки которых также лишены плотной оболочки, хорошо перевариваются и усваиваются личинками трепанга. При переходе личинок из одной стадии развития в другую стадию необходимо менять соотношение различных видов корма. В таблице приводится одна из возможных схем подачи кормов для личинок разных стадий развития.

10 Корм в бассейны вносится по мере выедания, но не реже, чем раз в два дня, при этом регулярно осуществляют контроль за количеством микроводорослей в бассейнах в связи с тем, что при освещенности 400 ± 50 люкс и благоприятных значениях температуры воды микроводоросли в бассейнах с личинками достаточно быстро размножаются. Вместе с тем, в данном случае важно поддерживать концентрацию микроводорослей на заданном

15 уровне, т.к. недостаток корма приводит к снижению выживаемости личинок, а его избыток оказывает негативное влияние на процесс потребления корма: как правило, у личинок забивается ротовое отверстие.

Личинок на стадии пентактулы переносят в бассейны для подращивания молоди, в которые помещают специально подготовленный субстрат, на который и оседает молодь.

20 Субстрат представляет собой гофрированные полихлорвиниловые пластины, установленные в бассейне в виде кассет.

Для получения 1 млн молоди трепанга в бассейнах для их подращивания размещают не менее 1000 пластин-субстратов. После завершения массового оседания мальков на субстраты в бассейнах устанавливают проточное водоснабжение со скоростью водообмена

25 3-5 объемов в сутки и температурой воды не менее 10°C . В бассейны для подращивания молоди трепанга подают воду со степенью очистки 150-200 мкм.

На субстрате, предназначенном для оседания молоди, предварительно выращивают прикрепленные диатомовые водоросли, которые и служат кормом для молоди трепанга в течение первых 2-3 недель после оседания. Численность водорослей на субстрате для

30 оседания составляет не менее 1000 клеток/ мм^2 . Так как в первые дни после метаморфоза молодь трепанга мало подвижна из-за малого числа амбулакральных ножек и в течение нескольких дней находится в месте прикрепления к субстрату, где и должно быть достаточное количество корма. С началом пигментации кожного покрова и увеличением числа амбулакральных ножек до 10-15 (длина тела 4-10 мм) молодь трепанга становится

35 подвижной, может перемещаться как по пластинам, так и по стенкам бассейна. В этот период (через 20-22 суток с момента массового оседания на пластины) основным кормом являются измельченная до пылеобразной массы ламинария, которую после предварительного замачивания в морской воде ежедневно вносят в бассейны с молодь трепанга из расчета 25 г на 2000 л.

40 Подращивание молоди трепанга проводят в течение 2,5-3 месяцев. В это время у них пигментируется кожный покров, формируется амбулакральная система, мальки достигают размеров 1,5-2 см. Мальки становятся жизнестойкими, что значительно повышает их выживаемость в природе.

Через 5-6 недель после начала работ и после завершения массового оседания первой

45 партии личинок на субстраты освобождают бассейны для выращивания личинок, что позволяет задействовать их для выращивания следующей партии личинок.

Для их получения задействуют вторую партию производителей. Во втором бассейне для содержания производителей у производителей определяют гонадный индекс и стадию зрелости гистологическим методом у производителей и начинают стимуляцию

50 гаметогенеза и нереста у следующей партии производителей. Исходя из результатов анализа определяют недостающую для нереста производителей сумму тепла и рассчитывают режим стимуляции. Температуру воды повышают постепенно на $1-2^{\circ}\text{C}$ в день до значения 25°C в течение всего трех-пяти дней. С началом нереста второй партии

производителей повторяют все вышеописанные операции.

В течение весенне-летнего сезона получают также третью и четвертую партию личинок трепанга, начиная стимуляцию нереста в последней декаде июля и второй декаде августа соответственно.

5 В каждой из 4 полученных партий молоди трепанга часть животных, достигших 1,5-2,0 см, отсаживают в садки, которые устанавливают в море, а часть молоди меньших размеров подращивают в бассейнах до начала апреля. Скорость роста молоди трепанга в зимний период в условиях цеха повышается за счет более высоких, чем в природе температур морской воды. Подогрев морской воды осуществляется в расходной емкости.

10 С целью более эффективного использования производственных мощностей после завершения работ по получению личинок трепанга бассейны и технологическое оборудование могут быть задействованы для получения личинок других (более холоднолюбивых) гидробионтов, например серого морского ежа.

Пример 1

15 Для получения 1-3 миллионов жизнестойкой молоди трепанга в начальный период полового созревания трепанга в третьей декаде апреля из естественной среды одновременно отбирают 500 особей трепанга со средней массой тела 200 г и более с глубины 10-15 м при помощи водолазов. Производителей трепанга перевозят в емкостях с морской водой в помещение завода, рассаживают в 4 бассейна объемом по 500 л каждый.

20 Плотность посадки производителей составляет 1 экз. на 5 л морской воды. В течение 7 дней производителей трепанга адаптируют к условиям содержания в помещении цеха. В бассейны для содержания и адаптации производителей подают воду со степенью очистки 150-200 мкм, устанавливают проток морской воды, обеспечивающий смену 5-6 объемов в сутки и температуру, совпадающую с температурой морской воды в местах отлова

25 производителей. Раз в сутки очищают бассейны от продуктов жизнедеятельности животных.

Из общего числа производителей отбирают 25 экземпляров, у которых определяют значение гонадного индекса и стадию зрелости гонад гистологическим методом, после чего рассчитывают количество тепла (сумма градусодней), необходимое для созревания

30 гонад и начала нереста. Через неделю в первом бассейне, где помещается около 100 производителей, начинают повышать температуру воды на 1-2°C в день, постепенно доводя ее в течение 2 недель до 25°C. В последние 2-3 дня периода стимуляции в бассейн для нереста также добавляют сперму из гонад 2-5 самцов, которая является

35 дополнительным стимулятором нереста для самок. В остальных бассейнах с производителями температуру воды поддерживают на уровне природной. Самок, у которых начинается нерест, пересаживают в бассейны для инкубации икры с морской водой, со степенью очистки 20-40 мкм, дважды обработанной УФ-лучами с озонированием. Для оплодотворения икры в инкубационный бассейн добавляют сперму, полученную из гонад 3-5 самцов из расчета 0,5-1 мл на литр морской воды. После окончания нереста самок

40 удаляют из инкубационного бассейна, а полученную от них икру осторожно перемешивают, добиваясь 100% оплодотворения, затем промывают от избытка спермы. Плотность эмбрионов должна составлять 1-2 экз./мл. После окончания эмбрионального периода (через 18-22 часа после оплодотворения икры) личинок на стадии диллевулы отсаживают

45 в бассейны для выращивания личинок. В этих бассейнах поддерживается проточное капельное водоснабжение.

Нерест, инкубирование икры и выращивание личинок проводят в морской воде, со степенью очистки 20-40 мкм, дважды прошедшую через УФ-облучатель с озонированием с температурой 21-23°C и концентрацией растворенного кислорода на уровне 100%

50 насыщения. Насыщать воду кислородом с применением различного рода аэраторов непосредственно в бассейнах для выращивания личинок не рекомендуется из-за возможности их травмирования.

Температура воды в бассейнах для выращивания личинок поддерживается на уровне 21-23°C за счет подачи свежей воды, предварительного подогретой в расходной емкости,

и стабилизации температуры воздуха в помещении с помощью кондиционеров, освещение поддерживается круглосуточно на уровне 400 ± 50 люкс, что необходимо не столько для личинок, сколько для сохранения и поддержания в толще воды микроводорослей, являющихся кормом для личинок.

5 Переход личинок на экзогенное (внешнее) питание при температуре воды 21-23°C происходит через 2 суток после оплодотворения икры. В качестве корма для личинок используются микроводоросли *Dunahella salina* и *Chaetoceros mulleri*. При переходе личинок в стадию поздней аурикулярии и далее в долиолярию в рацион добавляют *Phaeodactylum tricomutum*. При переходе личинок из одной стадии развития в другую

10 стадию меняют соотношение различных видов корма.
Корм в бассейны вносится по мере выедания, но не реже чем раз в два дня, при этом регулярно осуществляют контроль за численностью микроводорослей в бассейнах.

Личинок на стадии пентакуты переносят в бассейны для подращивания молоди, в которые помещают специально подготовленный субстрат, на который и оседает молодь.

15 Для получения порядка 1 млн жизнестойкой молоди трепанга размером 1,5-2,0 см в бассейны для подращивания молоди размещают около 1000 пластин-субстратов и отсаживают не менее 3-4 млн личинок с плотностью посадки 1 экз./мл.

На субстрате, предназначенном для оседания молоди, предварительно выращивают прикрепленные диатомовые водоросли, которые и служат кормом для молоди трепанга в течение первых 2-3 недель после оседания. Численность водорослей на субстрате для оседания составляет не менее 1000 клеток/мм².

20 После завершения массового оседания мальков на субстраты в бассейнах устанавливается проточное водоснабжение со скоростью обмена 3-5 объемов в сутки и температурой воды не ниже 10°C. В бассейны для подращивания молоди трепанга подают воду со степенью очистки 150-200 мкм.

С началом пигментации кожного покрова и увеличением числа амбулакральных ножек до 10-15 (длина тела 4-10 мм) молодь трепанга становится подвижной, может перемещаться как по пластинам, так и по стенкам бассейна. В этот период (через 20-22 суток с момента массового оседания на пластины) основным кормом являются

30 измельченная до пылеобразной массы ламинария, которую после предварительного замачивания в морской воде ежедневно вносят в бассейны с молодью трепанга из расчета 25 г на 2000 л.
Подращивание молоди трепанга проводят в течение 2,5-3 месяцев. В это время у них пигментируется кожный покров, формируется амбулакральная система, мальки достигают

35 размеров 1,5-2 см. Мальки становятся жизнестойкими, что значительно повышает их выживаемость в природе.
После завершения массового оседания первой партии личинок на субстраты освобождаются бассейны для выращивания личинок (2-3 декада июня), что позволяет использовать их для выращивания следующей партии личинок.

40 Для получения новой партии личинок используют вторую группу производителей. Во втором бассейне для содержания производителей у производителей определяют гонадный индекс и стадию зрелости гонад гистологическим методом и начинают стимуляцию гаметогенеза и нереста у следующих 100 производителей. Исходя из результатов анализа определяют недостающую для нереста производителей сумму тепла и рассчитывают режим стимуляции. Температуру воды повышают постепенно на 1-2°C в день до значения

45 25°C в течение всего трех-пяти дней. С началом нереста второй группы производителей повторяют все вышеописанные операции. В течение весенне-летнего сезона получают также третью и четвертую партию личинок трепанга, начиная стимуляцию нереста во второй декаде июля и первой-второй декаде августа соответственно.
50 В каждой из 4 полученных партий молоди трепанга часть животных, достигших 1,5-2,0 см, отсаживают в садки, которые устанавливают в море, а часть молоди меньших размеров подращивают в бассейнах до начала апреля. Скорость роста молоди трепанга в зимний период в условиях цеха повышается за счет более высоких, чем в природе температур

морской воды и использования сбалансированных кормов. Подогрев морской воды осуществляется в расходной емкости.

Заявляемый способ по сравнению с известным позволяет повысить выживаемость 5
молоди трепанга за счет использования качественных производителей, применения
кормов, соответствующих стадии развития личинок трепанга, а также использования воды
в соответствии с жизненным циклом трепанга.

При создании изобретения - установка для заводского культивирования молоди трепанга
- ставилась задача повышения эффективности и экономичности установки за счет создания
10 оптимальных условий для поэтапного нереста производителей, инкубации икры,
выращивания личинок, выращивания молоди трепанга путем обработки морской воды и
достижения ее качества в соответствии с физиологическими стадиями развития трепанга.

На чертеже изображена функциональная схема установки для заводского
культивирования молоди трепанга со всеми составляющими ее элементами.

Установка для заводского культивирования молоди трепанга состоит из насоса 1 для
15 забора морской воды, фильтра 2 с диаметром пор 150-200 мкм, отстойника-накопителя 3,
насоса 4 для подачи воды в расходную емкость 5, бассейна для подращивания молоди до
жизнестойкой стадии 6 бассейна для производителей 7, насоса для циркуляции воды 8,
блока термостатирования (нагрев-охлаждение) 9, насоса 10 для подачи воды через
20 микрофильтр 11 с диаметром пор 20-40 мкм и УФ-облучатель с озонированием 12 в
дополнительную расходную емкость 13, оснащенную нагревателем с терморегулятором 14,
насоса 15 для подачи воды через блок термостатирования (нагрев-охлаждение) 16 и УФ-
облучатель с озонированием 17 в бассейн для нереста и инкубации икры 18 и в бассейн
для выращивания личинок трепанга до стадии оседания 19, на ультрафильтр 20 и емкости
25 для выращивания кормов для молоди трепанга 21, воздуходувки 22 для аэрации воды во
всех бассейнах.

Все узлы установки для заводского культивирования молоди трепанга соединены между
собой системой трубопроводов для циркуляции воды с запорной и регулирующей
арматурой.

Установка может быть расположена в стандартных по высоте цехах. В установке
30 использован модульный принцип и предусмотрены все элементы, обеспечивающие
технологический процесс заводского культивирования молоди трепанга, при этом
предусмотрено три степени очистки воды и двукратная обработка ее УФ-лучами и озоном.
Качество выходящей после очистки на каждой ступени воды соответствует требованиям
содержания трепангов на разных стадиях их развития.

В технологической цепи морская вода сначала проходит первичную очистку при помощи
35 фильтра 2 до степени очистки 150-200 мкм и поступает в отстойник-накопитель 3, в
котором вода отстаивается в течение 12-48 часов. Фильтр грубой очистки устанавливают
перед отстойником-накопителем для предотвращения попадания в отстойник-накопитель
крупных личинок гидробионтов, которые могут стать конкурентами культивируемым
40 объектам.

Воду, прошедшую первую ступень очистки, при помощи насосов 4 и 10 подают в
расходные емкости 5 и 13. Из расходной емкости 5 вода, прошедшая первую ступень
очистки, поступает в бассейны для производителей 6 и бассейны для подращивания
молоди трепанга до жизнестойкой стадии 7. Это позволяет производителям во время
45 адаптации находиться в воде, соответствующей естественной среде обитания, что снижает
стрессовую нагрузку на них, а молодь трепанга адаптировать к естественной среде
обитания.

Наличие в бассейне для содержания и производителей насоса 7 и блока
термостатирования (нагрев-охлаждение) 8 обеспечивает постоянную циркуляцию воды и
50 поддержание необходимого температурного режима в зависимости от стадии развития
половых продуктов у производителей, что позволяет проводить многократную стимуляцию
нереста производителей в соответствии с потребностями завода.

В бассейны для нереста и инкубации икры, а также выращивания личинок до стадии

оседания подают воду, прошедшую вторую ступень очистки, подогрев или охлаждение и двукратную обработку УФ-лучами с озонированием. Для этого служат микрофильтр 11 с диаметром пор 20-40 мкм и первый УФ-облучатель с озонированием, расходная емкость 13, из которой вода при помощи насоса 15 подается через блок термостатирования (нагрев-охлаждение) 16 и второй УФ-облучатель с озонированием 17 в циркуляционный трубопровод и далее в бассейны. Фильтрация воды до степени очистки 20-40 мкм и обработка ее ультрафиолетовыми лучами и озоном позволяет уничтожить большую часть микроорганизмов.

Использование дополнительной расходной емкости 13 позволяет стабилизировать давление воды в трубопроводах, поддерживать постоянно высокое качество морской воды благодаря циркуляционной системе и второму УФ-облучателю с озонированием при незначительных энергозатратах.

Наибольшей степени очистки подвергается вода, поступающая в емкости для выращивания кормов для молоди трепанга 21. При этом вода проходит дополнительно через ультрафильтр 20 с диаметром пор 0,1-0,2 мкм, позволяющий устранить всю патогенную микрофлору и все споры.

Такая схема очистки обеспечивает гарантированную защиту от попадания в бассейны для нереста и инкубации икры и выращивания личинок трепанга, а также в емкости для культивирования живого корма для молоди трепанга сопутствующей и патогенной микрофлоры.

Установка для заводского культивирования молоди трепанга работает следующим образом.

Морскую воду при помощи насоса через фильтр грубой очистки заливают в отстойник-накопитель, отстаивают 12-48 часов и при помощи насосов направляют в расходные емкости, из которых в бассейны для содержания производителей, для их нереста, для инкубации икры, для выращивания личинок, для подращивания молоди трепанга до жизнестойкой стадии и емкости для выращивания кормов. Запускают систему очистки, подогрева и аэрации воды (т.е. устанавливают требуемые температуры, включают УФ-облучатели, режим озонирования, воздухоподогрев для аэрации воды).

После подготовки воды и наполнения ею бассейнов запускают процесс заводского культивирования молоди трепанга.

Выловленных за один раз из моря производителей помещают в бассейны, где они проходят адаптацию. После адаптации производителей, находящихся в первом бассейне, путем стимуляции известным способом подготавливают к нересту. Остальных производителей содержат в температурных режимах, соответствующих их естественной среде обитания. При наступлении нереста самок переносят в бассейн для нереста и инкубации икры. После нереста самок убирают из бассейна. После окончания эмбрионального периода личинок отсаживают в бассейны для выращивания личинок. Кормление личинок осуществляют искусственными и живыми кормами. После достижения личинками стадии пентакулы их переносят в бассейны для подращивания молоди трепанга, в которые устанавливают искусственный субстрат, представляющий собой гофрированные полихлорвиниловые пластины. В бассейне 19 молодь трепанга подращивают в течение 2,5-3 месяцев, для достижения ими величины 1,5-2,0 см. Кормление на этом этапе культивирования осуществляют живыми кормами, выращенными в емкостях для выращивания корма для молоди трепанга, а именно микроводорослями. Перед размещением молоди в море производят их сортировку. Молодь, достигшую 1,5-2,0 см, отсаживают в садки, которые устанавливают в море, а молодь меньших размеров подращивают в бассейнах для молоди трепанга до начала апреля. Предлагаемая установка позволяет осуществлять все стадии технологического процесса заводского культивирования молоди трепанга от адаптации производителей, стимуляции их нереста, получения и инкубации икры, выращивания личинок до оседания их на субстраты, подращивания молоди трепанга до жизнестойкой стадии развития и получения корма для молоди трепанга при минимальном потреблении электрической энергии и минимальном

применении ручного труда.

Устройство может также использоваться при выращивании других объектов марикультуры, в частности для выращивания морского ежа.

Таблица

5 ВИД И КОНЦЕНТРАЦИЯ КОРМА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЛИЧИНОК ТРЕПАНГА

ЛИЧИНОЧ- НАЯ СТАДИЯ	ВИД МИКРОВОДОРОС- ЛЕЙ	КОНЦЕНТРАЦИЯ МИКРОВОДОРОС- ЛЕЙ В БАСЕЙНАХ (ТЫС.КЛ./МЛ)*	СООТНОШЕНИЕ ВИДОВ МИКРОВОДОРОС- ЛЕЙ
15 ранняя аурикулярия	Is. galbana	40-60	1:1
	Ch. mulleri		
20 Аурикулярия	D. salina	50-100	4:2:1
	Ph. tricornutum		
	Ch. mulleri		
25 поздняя аурикулярия	D. salina	50-100	4:2:1
	Ph. tricornutum		
	Ch. mulleri		
30 Долиолярия	D. salina	50-100	4:2:1
	Ph. tricornutum		
	Ch. mulleri		

* Концентрация микроводорослей приведена для плотности содержания личинок 1 экз./мл.

Формула изобретения

1. Способ заводского культивирования молоди трепанга, предусматривающий отлов
40 производителей из моря, помещение их в бассейн для производителей с морской водой, адаптацию к условиям содержания, стимуляцию созревания половых продуктов и нереста производителей путем изменения температурного режима, нерест и инкубацию икры, выращивание личинок до стадии оседания, подращивание молоди до жизнестойкой стадии на субстратах в бассейне с проточным водоснабжением, кормление и расселение их на
45 подобранные участки в море, отличающийся тем, что производителей, общая масса которых не менее 200 г, отлавливают один раз за сезон на ранних стадиях гаметогенеза, стимуляцию созревания половых продуктов и нереста производителей осуществляют не менее четырех раз за сезон путем дополнительного внесения в воду спермы из гонад 2-5 самцов, выращивание личинок до стадии оседания ведут в выростных бассейнах с
50 проточным режимом водоснабжения, со скоростью протока 0,7-2,0 объема/сут, при этом кормление личинок осуществляют в зависимости от стадии их развития многокомпонентным кормом, содержащим живые свободноживущие морские диатомовые микроводоросли, причем личинок на стадии ранней аурикулярии кормят

микроводорослями: *Isochrysis galbana*, *Chaetoceros mulleri* в соотношении 1:1 и концентрации 40-60 тыс.кл./мл, а на стадиях аурикулярии, поздней аурикулярии, долиолярии - *Dunaliella salina*, *Phalodactylum tricorutum*, *Chaetoceros mulleri* в соотношении 4:2:1 и концентрации 50-100 тыс.кл./мл, задавая корм в воду не реже одного
5 раза в день, молодь подращивают до 1,5-2,0 см в течение 2-3 месяцев в бассейнах для подращивания молоди трепанга со скоростью протока воды 3-6 объемов/сут, кормление молоди осуществляют поэтапно: в течение первых трех недель после оседания на субстрат донными диатомовыми водорослями, а затем дополнительным кормом, содержащим пылеобразные макроводоросли, причем адаптацию и стимуляцию производителей и
10 подращивание молоди трепангов осуществляют в морской воде со степенью фильтрации 150-200 мкм, а нерест, инкубирование икры и выращивание личинок трепанга осуществляют в морской воде со степенью очистки 20-40 мкм дважды обработанной УФ-лучами и озоном, перед расселением молоди трепанга на подобранные участки в море ее дополнительно подращивают до 3-4 см либо в выростных бассейнах, либо в садках в море
15 в течение 5-6 месяцев.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что стадию развития половых желез у производителей определяют гистологическим методом, а режим стимуляции гаметогенеза и нереста рассчитывают исходя из подсчета суммы градусодней, полученных производителями в природе.

20 3. Способ по п.1, отличающийся тем, что подращивание молоди трепанга до жизнестойкой стадии ведут на гофрированных полихлорвиниловых пластинах, установленных в виде кассет в бассейне для подращивания молоди.

4. Установка для заводского культивирования молоди трепанга, включающая насос для забора морской воды, отстойник-накопитель, фильтр грубой очистки, расходную емкость,
25 бассейны для содержания производителей, для их нереста, для инкубации икры, для выращивания личинок, для подращивания молоди трепанга до жизнестойкой стадии и емкость для выращивания кормов, имеющую систему подачи, слива, очистки, подогрева, аэрации воды и соединительные трубопроводы с запорной и регулирующей арматурой, отличающаяся тем, что фильтр грубой очистки воды установлен перед отстойником-
30 накопителем, бассейны для содержания производителей дополнительно оснащены индивидуальной системой рециркуляции и термостатирования воды, а установка дополнительно снабжена системой обработки воды, расположенной между отстойником-накопителем и бассейнами для нереста производителей и инкубации икры, выращивания личинок и емкостями для выращивания кормов для личинок трепанга, состоящей из насоса,
35 микрофильтра, УФ-облучателя с озонированием, дополнительной расходной емкости с нагревателем и терморегулятором и контуром, включающим насос, блок термостатирования, второй УФ-облучатель с озонированием и циркуляционный трубопровод, причем система подачи воды в емкости для выращивания кормов для личинок трепанга дополнительно содержит блок ультрафильтрации.

40

45

50