

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК  
A01K 61/30 (2021.05)

(21)(22) Заявка: 2021103547, 14.02.2021

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
14.02.2021Дата регистрации:  
27.01.2022

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 14.02.2021

(45) Опубликовано: 27.01.2022 Бюл. № 3

Адрес для переписки:

690922, Приморский край, г. Владивосток, о.  
Русский, п. Аякс, 10, ДВФУ, отдел  
интеллектуальной собственности, Кан Мария  
Романовна

(72) Автор(ы):

Юркин Сергей Станиславович (RU),  
Политаева Анастасия Андреевна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Общество с ограниченной ответственностью  
«Бухта Троицы» (RU)(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: RU 2284105 C2, 27.09.2006. RU  
2730611 C1, 24.08.2020. KR 2002070910 A,  
11.09.2002.

(54) Морской бассейн для выращивания дальневосточного трепанга

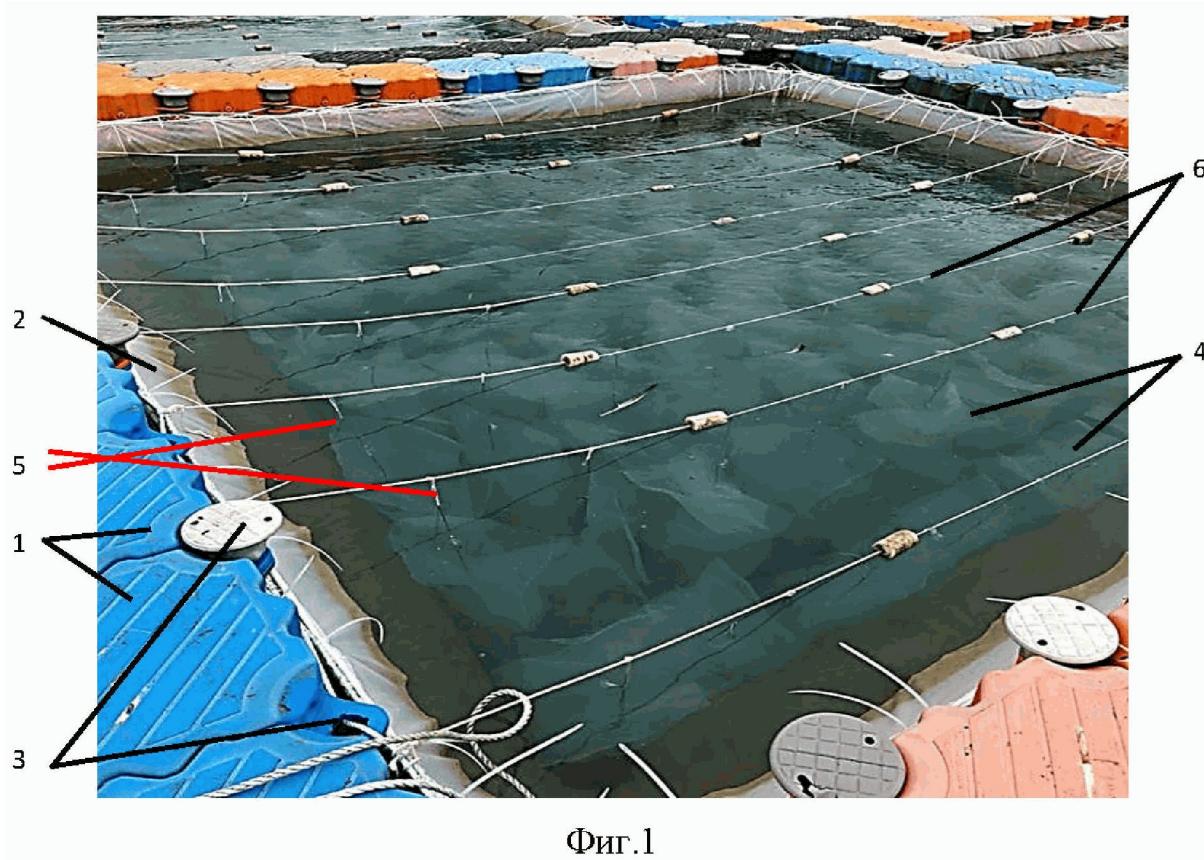
(57) Реферат:

Морской бассейн включает раму с положительной плавучестью, на которой съемно закреплено сетчатое полотно. Рама сформирована соединенными между собой модульными элементами из пластика, вдоль ее внутреннего периметра размещены элементы для съемного крепления сетчатого полотна и коллекторов для сбора молоди. Сетчатое полотно

состоит из двух слоев, причем размер ячеек внешнего слоя сетчатого полотна составляет 30 мм, а внутреннего слоя 75 или 100 мкм. Изобретение обеспечивает выращивание трепанга с нереста до осевшей молоди и повышение прочности рамы при возможности изменения её размеров, формы и конфигурации. 4 ил., 9 табл.

C1  
C 1  
RU 2765245 C1  
RU 2765245 C 1R U  
2 7 6 5 2 4 5 C 1

R U 2 7 6 5 2 4 5 C 1



Фиг.1

R U 2 7 6 5 2 4 5 C 1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

## (12) ABSTRACT OF INVENTION

(52) CPC  
A01K 61/30 (2021.05)

(21)(22) Application: 2021103547, 14.02.2021

(24) Effective date for property rights:  
14.02.2021

Registration date:  
27.01.2022

Priority:

(22) Date of filing: 14.02.2021

(45) Date of publication: 27.01.2022 Bull. № 3

Mail address:  
690922, Primorskij kraj, g. Vladivostok, o. Russkij,  
p. Ayaks, 10, DVFU, otdel intellektualnoj  
sobstvennosti, Kan Mariya Romanovna

(72) Inventor(s):

Iurkin Sergei Stanislavovich (RU),  
Politaeva Anastasiia Andreevna (RU)

(73) Proprietor(s):

Obshchestvo s ogranicennoi otvetstvennostiu  
«Bukhta Troitsy» (RU)

## (54) MARINE FARM FOR GROWING FAR EASTERN TREPANG

(57) Abstract:

FIELD: seafood industry.

SUBSTANCE: marine farm includes a frame with positive buoyancy, on which mesh fabric is removably placed. The frame is formed by interconnected modular elements made of plastic, along its inner perimeter there are elements for removable fastening of the mesh fabric and collectors for collecting juveniles. The mesh fabric consists of two layers, and the cell size of the outer layer

of the mesh fabric is 30 mm, and the inner layer is 75 or 100 microns.

EFFECT: invention provides for the cultivation of trepangs from spawning to settled juvenile trepangs and increasing the strength of the frame with the possibility of changing its size, shape and configuration.

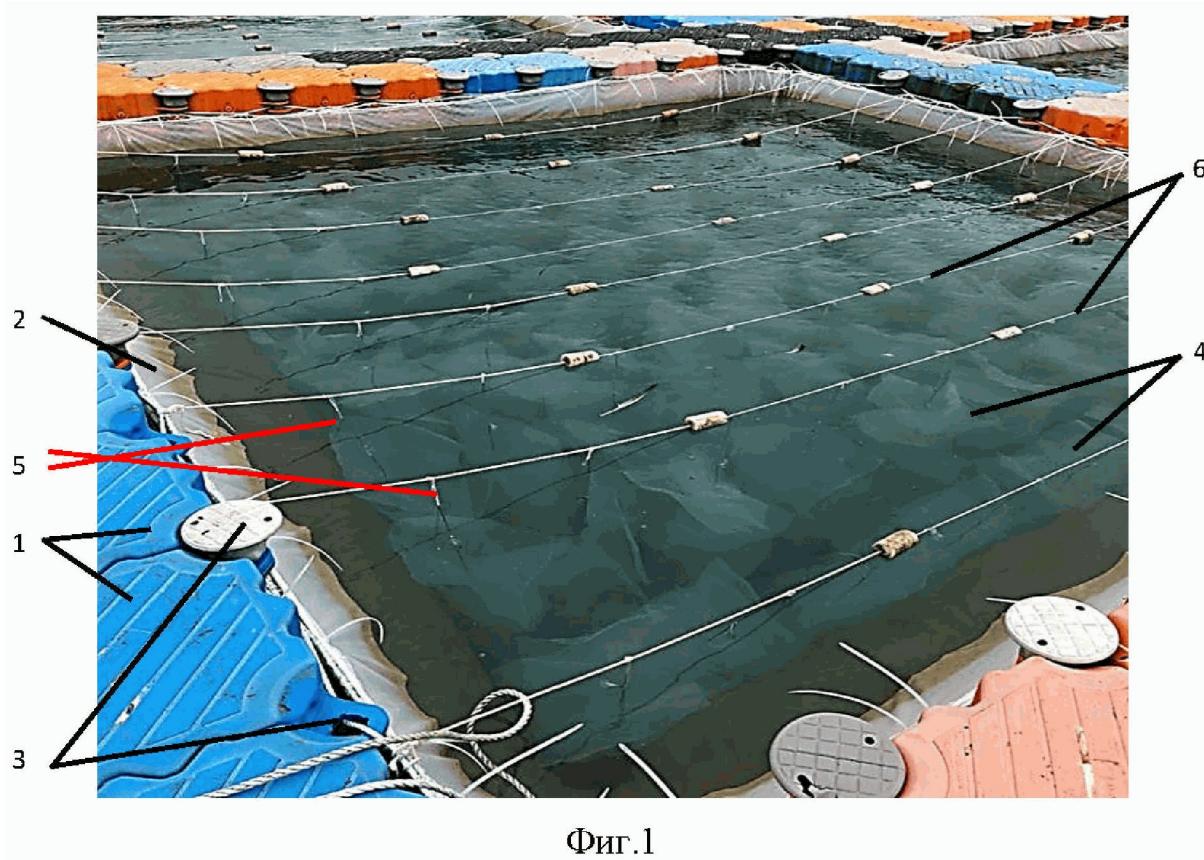
1 cl, 4 dwg, 9 tbl

R U 2 7 6 5 2 4 5 C 1

R U 2 7 6 5 2 4 5

C 1

R U 2 7 6 5 2 4 5 C 1



Фиг.1

R U 2 7 6 5 2 4 5 C 1

Морской бассейн для выращивания дальневосточного трепанга

Изобретение относится к рыбной промышленности и может быть использовано для выращивания дальневосточного трепанга в полуконтролируемых условиях.

Известно применение донного вольера, изготовленного из сетного полотна, канатов,

<sup>5</sup> якорей и наплавов для полуконтролируемого содержания производителей дальневосточного трепанга (см. патент РФ № 2728407, МПК A01K 61/00, дата публикации 29.07.2020).

Недостатками данного технического решения являются:

- условия размещения вольера - на глубинах до 20 м на участках морского дна с <sup>10</sup> мягкими грунтами, ровной поверхностью, со слабыми придонными течениями;
- в период нереста дальневосточный трепанг необходимо извлечь и затем обратно поместить в вольер;
- повышенная трудоемкость эксплуатации и обслуживания, т.к. размещение и добычу дальневосточного трепанга осуществляют водолазным способом.

<sup>15</sup> В качестве ближайшего аналога принят морской бассейн для выращивания дальневосточного трепанга, содержащий раму с положительной плавучестью, на которой съемно закреплено сетчатое полотно (см. Ильющенко В.В. 2020. Подвесной метод выращивания трепанга дальневосточного (*Apostichopus japonicus*) в бухте Троицы (залив Посытая, Японское море) в летне-осенний период 2019 года. Мат. V межд. науч.-<sup>20</sup> техн. конф. «Комплексные исследования в рыбохозяйственной отрасли», с. 11-13).

Недостатками ближайшего аналога являются выполнение рамы из деревянных досок, которые за счет анизотропных свойств древесины не совсем эффективно выдерживают динамические нагрузки, особенно при штормовых явлениях, и требуют тщательной обработки от агрессивного

<sup>25</sup> воздействия внешней среды, а также необходимость использования дополнительных понтона для обеспечения положительной плавучести.

Задачей, на решение которой направлено предлагаемое изобретение, является разработка удобного в эксплуатации морского бассейна, в котором можно выращивать дальневосточный трепанг начиная с нереста и до осевшей молоди.

<sup>30</sup> Технический результат, который достигается при решении поставленной задачи, выражается в следующем:

- повышение выживаемости дальневосточного трепанга;
- повышение прочности рамы;
- возможность изменения размеров, формы и конфигурации рамы.

<sup>35</sup> Поставленная задача решается тем, что морской бассейн для выращивания дальневосточного трепанга, содержащий раму с положительной плавучестью, на которой съемно закреплено сетчатое полотно, отличается тем, что рама сформирована соединенными между собой модульными элементами из пластика, вдоль ее внутреннего периметра размещены элементы для съемного крепления сетчатого полотна и

<sup>40</sup> коллекторов для сбора молоди, кроме того, сетчатое полотно состоит из двух слоев, причем размер ячеек внешнего слоя сетчатого полотна составляет 30 мм, а внутреннего слоя 75 или 100 мкм.

Сопоставительный анализ совокупности существенных признаков предлагаемого технического решения и совокупности существенных признаков прототипа и аналогов <sup>45</sup> свидетельствует о его соответствии критерию «новизна».

При этом отличительные признаки формулы изобретения решают следующие функциональные задачи.

Признак «рама сформирована соединенными между собой модульными элементами»

приводит к следующим факторам:

- возможность изменения размеров, формы и конфигурации рамы;
- повышение общей прочности рамы, поскольку динамическая нагрузка не концентрируется в конкретной точке, а распределяется между модульными элементами;
- 5 - легкая и удобная эксплуатация и возможность снятия/замены/ремонта отдельных модульных элементов;
- упрощение конструкции в целом, т.к. для обеспечения положительной плавучести рамы не нужны дополнительные понтоны.

Признак «модульные элементы [выполнены] из пластика» описывает материал

- 10 модульных элементов, который отличается малым весом и устойчивостью к агрессивному воздействию окружающей среды.

В случае, когда модульные элементы выполнены полыми и замкнутыми, можно регулировать плавучесть рамы за счет заполнения или наоборот откачки газа/жидкостей из полостей этих элементов.

- 15 Признак «вдоль внутреннего периметра [рамы] размещены элементы для съемного крепления сетчатого полотна и коллекторов для сбора молоди» позволяет протянуть плавучие тросы с коллекторами в плоскости рамы в различных направлениях.

Признаки «сетчатое полотно состоит из двух слоев, причем размер ячеек внешнего слоя сетчатого полотна составляет 30 мм, а внутреннего слоя 75 или 100 мкм»

- 20 обеспечивают повышение выживаемости дальневосточного трепанга.

На фиг. 1 изображен вид сверху морского бассейна с установленными в нем коллекторами для сбора молоди.

На фиг. 2 графически показана продолжительность стадий развития личинок дальневосточного трепанга в морских бассейнах.

- 25 На фиг. 3 показана молодь дальневосточного трепанга возрастом 1,5 месяца с момента оседания.

На фиг. 4 показана молодь дальневосточного трепанга возрастом 2 месяца с момента оседания.

- 30 На чертеже показаны модульные элементы 1 рамы, сетчатое полотно 2, элементы для съемного крепления 3, коллекторы 4 для сбора молоди, фалы 5, плавучие тросы 6.

Модульные элементы 1 выполнены из пластика и соединены между собой, образуя раму с положительной плавучестью, вдоль внутреннего периметра которой размещены элементы 3, в качестве которых могут выступать соосные петли модульных элементов 1 или стержни, установленные в сквозных отверстиях этих петель.

- 35 Сетчатое полотно 2 состоит из двух слоев, причем размер ячеек внешнего слоя сетчатого полотна больше чем у внутреннего слоя. Размер ячеек определялся экспериментальным путем, можно использовать любой из двух вариантов, но предпочтительнее размер ячеек 100 мкм, т.к. такое сетчатое полотно обладает большей пропускной способностью водных масс и на первых стадиях выращивания не пропускает 40 яйцеклетки дальневосточного трепанга.

Сетчатое полотно 2, а также плавучие тросы 6 с коллекторами 4 для сбора молоди съемно крепят к элементам 3.

- 45 Собранный бассейн устанавливают на расстоянии 200-250 м от берега на глубине около 10 м, устойчивость обеспечивается с помощью пикульных грузов (на чертежах не показаны).

Выращивание дальневосточного трепанга осуществляют по стандартной технологии с использованием стандартного оборудования в несколько этапов.

1. Отлов/приобретение и размещение в морском бассейне производителей

дальневосточного трепанга - количество определяют экспериментальным путем в зависимости от необходимой плотности посадки оплодотворенной икры.

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.

2. Нерест производителей дальневосточного трепанга - происходит преимущественно летом, при температуре воды 18-23°C, длительность у одной особи составляет 1-3 сут., у всей популяции - не более 2 месяцев; оплодотворение наружное и происходит сразу после выпуска половых продуктов.

10 3. Изъятие производителей дальневосточного трепанга из морского бассейна - после того, как в пробах воды из морского бассейна обнаружат оплодотворенные яйцеклетки.

4. Начало кормления - когда у личинок наступает стадия «ранняя аурикулярия», в морские бассейны начинают вносить корм в виде суспензии с красными дрожжами Rhodotorula spp 2 раза в сутки в утреннее и вечернее время.

15 5. При соблюдении режима кормления в планктонных пробах личинок контролировалась степень наполнения желудков (не менее 2-5 клеток в поле зрения) и наличие характерного золотисто-коричневого цвета желудков.

5. Установка коллекторов для сбора молоди - осуществляют с появлением в пробах первых экземпляров личинок на стадии «доллиолярия».

20 6. Коллекторы 4 для сбора молоди собирают на фал 5 в гирлянду из 10-12 шт., которую закрепляют на плавучем тросе 6, в каждый из коллекторов 4 закладывают субстрат, после чего плавучий трос 6 съемно крепят по концам к элементам 3.

6. Оседание молоди дальневосточного трепанга на субстрате в коллекторах 4 и на внутренней поверхности внутреннего слоя сетчатого полотна 2.

25 7. Дальнейшее выращивание молоди дальневосточного трепанга до жизнестойкой стадии.

8. Жизнестойкую молодь (массой более 0,3 г) извлекают из коллекторов и сетчатого полотна.

Далее процесс повторяется.

30 Испытания заявленных морских бассейнов проводили в 2020 г. непосредственно на морской акватории бухты Троицы, залива Китовый, на рыбоводном участке РВУ №6-Хс(м).

При этом регулярно осуществлялся контроль температуры и солености воды, а также отбор экземпляров дальневосточного трепанга для анализа.

35 Выращивание дальневосточного трепанга проводилось в 12 морских бассейнах, рамы которых соединены в общую конструкцию, характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1

Характеристики морских бассейнов

Количество морских бассейнов, шт.	Размеры 1 бассейна	Слой сетчатого полотна	Размер ячеек	Количество бассейнов, в которых использовано данное сетчатое полотно, шт.
12	Длина: 5 м Ширина: 5 м Высота: 3 м	Внутренний	75 мкм	5
			100 мкм	7
			Внешний	12

40 45 Производительность морских бассейнов рассчитывалась исходя из возможной плотности посадки молоди по нормативу, приведенной в таблице 2.

Таблица 2

## Нормативы содержания молоди дальневосточного трепанга

Показатель	Единица измерения	Количество
Плотность посадки молоди	экз./коллектор (0,3 м <sup>2</sup> )	150-170
	экз./м <sup>2</sup>	500-700
	экз./т воды	20000-25000

Результаты расчета средней производительности морских бассейнов приведены в таблице 3.

Таблица 3

### Производительность морских бассейнов

Средняя плотность посадки по нормативу, экз./т	Максимальная плотность посадки, экз./т	Общий объем 12 бассейнов, т	Производительность	
			Средняя, млн. экз.	Максимальная, млн. экз.
20000-25000	50000	600	12-15	30

На первом этапе экспериментальным путем определили количество производителей дальневосточного трепанга, задействованных в проведении нереста, для получения необходимой плотности посадки оплодотворенной икры.

В результате установлено, что для получения плотности посадки икры 3-5 кл/мл в морском бассейне объемом 50 т необходимо 30-40 половозрелых особей

дальневосточного трепанга со средней массой 170 г, которых изымали с глубин 10-12 м при температуре воды на дне 10-12°C.

Поскольку разница в температуре при посадке в морские бассейны составила 3-4°C, дополнительная адаптация производителей дальневосточного трепанга к условиям морских бассейнов не потребовалась.

На втором этапе стимулирование нереста производителей дальневосточного трепанга в условиях морских бассейнов не проводилось. В результате, после помещения производителей в пределы морских бассейнов выпуск половых продуктов начинался в среднем через 30 мин.

Нерест в морских бассейнах осуществлялся по графику, приведенному в таблице 4.

Таблица 4

График проведения нереста производителей дальневосточного трепанга в морских бассейнах

Дата проведения нереста	№ бассейна
06.07.2020 г.	1
	2
09.07.2020 г.	3
	4
10.07.2020 г.	10
	9
13.07.2020 г.	12
	5
15.07.2020 г.	6
	7
	8
	11

Спустя 1-2 часа при сборе проб в поле зрения микроскопа наблюдались оплодотворенные яйцеклетки на стадии деления двух бластомеров.

На четвертом этапе количество вносимой суспензии с красными дрожжами *Rhodotorula* spp определяли из расчета 10000 кл/мл при плотности посадки личинок 1 экз./мл.

На пятом этапе в качестве субстрата использовали талом анфельции массой 0,2 кг, предварительно промытый от ила.

Количество субстрата, необходимого для увеличения площади оседания молоди, также определялось исходя из возможного количества осевшей молоди и ее вместимости в морской бассейн, сведения приведены в таблице 5.

Таблица 5

Расчет количества субстрата для молоди трепанга

Наименование	Материал	Количество на бассейн, шт.	Общее количество, шт.
Коллектор для сбора молоди	Сетные пластины ПВХ с ячейй менее 1 мм	864	10368
Гирлянда из коллекторов с субстратом	Фал, 12 коллекторов, грузы	9	108
Плавучий трос	Трос, поплавки, 9 гирлянд из коллекторов	8	96

В период наблюдения за выживаемостью на личиночных стадиях в условиях морских бассейнов получены данные, приведенные в таблице 6.

Таблица 6

Средняя плотность посадки личинок дальневосточного трепанга с 06.07.2020 г. по 27.07.2020 г.

Стадия развития	Средняя плотность посадки экз./мл											
	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9	№10	№11	№12
Бластула	3,4	1,7	4	0,8	1,8	3	1,7	2,3	0,4	1	4,7	6,2
Гаструла	1,7	1,2	4	0,8	2,5	1,2	1	0,9	0,4	1	4,8	1
Диплеврула	2,3	1,4	1,1	7	4,4	4,1	3,4	2,7	0,3	0,3	1	1,5
Ранняя-поздняя аурикулярия	5,2	3,6	2,9	2,9	2,9	3,7	2,3	2,2	1,2	3,5	4,9	3,3
Доллиолярия	5,6	5,3	2,4	2,3	1,3	3,3	1,4	1,5	0,4	2,7	5	4,1
Пентактула	4,1	2,1	1,9	1,8	0,8	2,5	0,7	1,4	0,3	2,3	4,8	4,5

Во время наблюдения за концентрацией личинок на разных стадиях развития в условиях морских бассейнов, опытным путем было установлено, что на стадиях раннего онтогенеза личинки концентрировались в верхних слоях воды.

С переходом на стадию развития «средняя аурикулярия» основная масса личинок находилась в средних слоях воды, на глубине 1-2 м.

С переходом личинок на стадию «доллиолярия» основные скопления отмечались в донных слоях сетчатого полотна. При этом численность личинок в пробах, взятых в один и тот же день, кардинально различалась. Вероятнее всего это связано с характером водообмена в пределах морских бассейнов, пропускной способностью и обрастанием сетчатого полотна, наличием течения и волнения.

Первичные данные планктонных проб личинок дальневосточного трепанга представлены таблице 7.

Таблица 7

Продолжительность развития стадии, плотность посадки личинок и средние размеры

Стадия	Продолжительность развития стадии, сут.	Средняя плотность посадки личинок, экз./мл	Средний размер, мкм
Бластула	1	2,5	100
Гаструла	2	1,7	158x208
Диплеврула	1	2,4	225x350
Ранняя-поздняя аурикулярия	16	3,2	450x663
Доллиолярия	1	2,9	265x400
Пентактула	2	2,2	237x530

В первые дни после оседания мальки дальневосточного трепанга имеют размеры менее 1 мм, через увеличительное стекло на коллекторах для сбора молоди видны лишь белые точки. В этот период у молоди еще отсутствует пигментация кожного покрова. Под бинокуляром (увеличение 12,5x4) хорошо просматриваются пластиинки Селенка, 5 пять ротовых щупалец и одна амбулакральная ножка. С увеличением длины тела возрастает и число ротовых щупалец и амбулакральных ножек. Пигментация кожного покрова начинается у отдельных особей молоди при размерах тела свыше 2-4 мм.

После появления первых экземпляров осевшей молоди и далее по мере роста корректировался режим кормления и количество вносимого корма, в соответствии с 10 данными таблицы 8.

Таблица 8

Режим кормления и расчет количества корма  
для молоди трепанга на бассейн объемом 50 т

	Размер молоди	Рацион (наименование корма)	Концентрация, г	Режим кормления, раз/сутки
15	менее 0,1 см - 0,5 см	стартовый комбицорм	10-20	2
		дрожжи Rhodotorula spp	10-30	
		отцежженный Sargassum pallidum	50-70	
20	0,5 см - 1 см	дрожжи Rhodotorula spp	30	2
		стартовый комбицорм	30-50	
		порошок Sargassum pallidum	10-30	
		комбицорм (вторая фракция)	10-50	
25	более 1 см	комбицорм (вторая фракция)	50-100	2
		комбицорм (третья фракция)	50-100	
		порошок Sargassum pallidum	30-50	
		активный ил	40-60	
		измельченная ламинария	5-10	

Анализируя данные планктонных проб личинок было установлено, что общее количество осевшей молоди в условиях морских бассейнов составило 8,4 млн. экземпляров.

С появлением молоди со средним весом 0,05 г был произведен подсчет общего количества особей, выращенных в условиях морских бассейнов.

По итогам инвентаризации от 02.09.2020 г. количество культивируемой молоди составило 1473761 шт., т.е. 20% от общего числа осевших экземпляров.

По достижению выращиваемой молоди средней массы 0,5 г, с 15.10.2020 г. по 35 16.10.2020 г. была произведена высадка жизнестойких особей дальневосточного трепанга на рабочем участке РВУ №6Хс(м), для пастбищного добрашивания до товарных размеров.

Количество выпущенных объектов аквакультуры составило 180 638 шт. массой 90,3 кг.

40 Данные о выживаемости особей с момента оплодотворения икры до жизнестойкой стадии приведены в таблице 9.

Таблица 9

Выживаемость дальневосточного трепанга  
при переходе на разные стадии развития

Стадия развития	Выживаемость, %	Количество, шт.
Бластула	100	80°975 875
Гаструла	97,5	78°951 478
Диплеврула	92,1	72°716 335

5	Аурикулярия	94,65	68°829 493
	Доллиолярия	75,29	51 824 560
	Пентактула	50	25°912 280
	Осевшая молодь	32,5	8°421 491
	Молодь (0,05 г)	17,5	1°473 761
	Жизнестойкая молодь (0,5 г)	12,2	180 638

## (57) Формула изобретения

Морской бассейн для выращивания дальневосточного трепанга, содержащий раму с положительной плавучестью, на которой съемно закреплено сетчатое полотно,  
 10 отличающийся тем, что рама сформирована соединенными между собой модульными элементами из пластика, вдоль ее внутреннего периметра размещены элементы для съемного крепления сетчатого полотна и коллекторов для сбора молоди, кроме того, сетчатое полотно состоит из двух слоев, причем размер ячеек внешнего слоя сетчатого полотна составляет 30 мм, а внутреннего слоя 75 или 100 мкм.

15

20

25

30

35

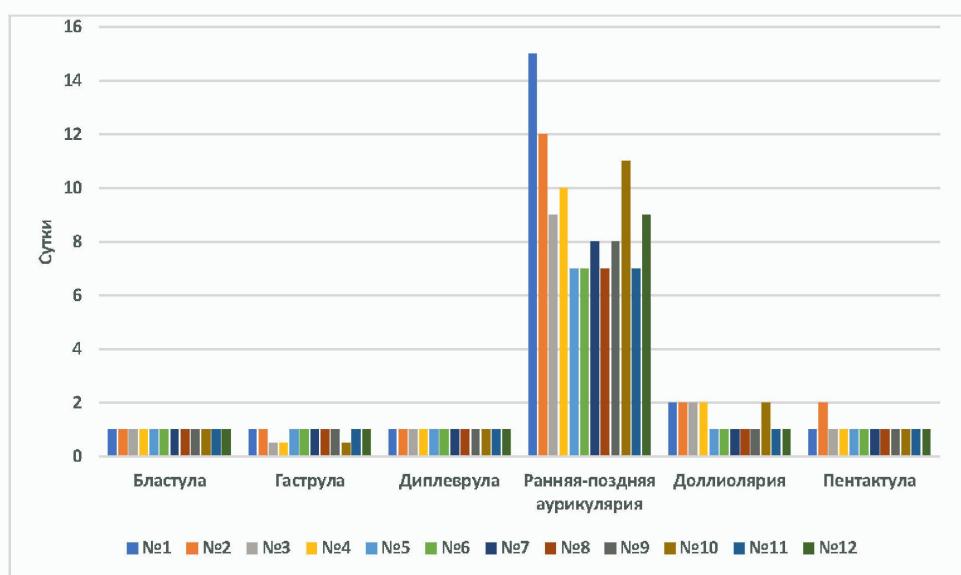
40

45

1



Фиг.1



Фиг.2

2



Фиг.3



Фиг.4