

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
A01K 61/00 (2020.08)

(21)(22) Заявка: 2020107210, 17.02.2020

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
17.02.2020Дата регистрации:
15.02.2021

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 17.02.2020

(45) Опубликовано: 15.02.2021 Бюл. № 5

Адрес для переписки:

299011, г. Севастополь, пр. Нахимова, 2, ВРИО
директора Федерального государственного
бюджетного учреждения науки Федеральный
исследовательский центр "Институт биологии
южных морей имени А.О. Ковалевского РАН",
к.г.н. Р.В. Горбунову

(72) Автор(ы):

Рауэн Татьяна Владимировна (RU),
Ханайченко Антонина Николаевна (RU),
Гирагосов Виталий Евгеньевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки Федеральный
исследовательский центр "Институт
биологии южных морей имени А.О.
Ковалевского РАН" (ФИЦ ИнБЮМ) (RU)(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2548106 C1, 10.04.2015. RU
2017413 C1, 15.08.1994. UA 95428 C2, 25.07.2011.(54) СПОСОБ ПОДГОТОВКИ ИСКУССТВЕННО ВЫРАЩЕННОЙ МОЛОДИ ЧЕРНОМОРСКОГО
КАЛКАНА К ВЫПУСКУ В ЕСТЕСТВЕННЫЕ МЕСТА ОБИТАНИЯ

(57) Реферат:

Способ характеризуется тем, что метаморфизированных мальков в возрасте не менее 2,5-3 месяца перед выпуском дополнительно помещают на 14 дней в адаптационные емкости с глубиной морской воды 0,5 м и с покрытием дна типичным для предполагаемого места выпуска субстратом с толщиной слоя 20-30 мм,

в емкости вносят поочередно живые кормовые организмы из предполагаемых мест выпуска в количестве 10 шт/40 л, а выпуск мальков калкана в море осуществляют при температуре морской воды 19-21°C. Изобретение обеспечивает адаптацию молоди калкана к естественным условиям обитания. 1 з.п. ф-лы, 5 ил.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
A01K 61/00 (2020.08)

(21)(22) Application: **2020107210, 17.02.2020**

(24) Effective date for property rights:
17.02.2020

Registration date:
15.02.2021

Priority:

(22) Date of filing: **17.02.2020**

(45) Date of publication: **15.02.2021** Bull. № 5

Mail address:

**299011, g. Sevastopol, pr. Nakhimova, 2, VRIO
direktora Federalnogo gosudarstvennogo
byudzhethnogo uchrezhdeniya nauki Federalnyj
issledovatel'skij tsentr "Institut biologii yuzhnykh
morej imeni A.O. Kovalevskogo RAN", k.g.n. R.V.
Gorbunovu**

(72) Inventor(s):

**Rauen Tatyana Vladimirovna (RU),
Khanajchenko Antonina Nikolaevna (RU),
Giragosov Vitalij Evgenevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federalnoe gosudarstvennoe byudzhethnoe
uchrezhdenie nauki Federalnyj issledovatel'skij
tsentr "Institut biologii yuzhnykh morej imeni
A.O. Kovalevskogo RAN" (FITS InBYUM) (RU)**

(54) **METHOD FOR PREPARATION OF ARTIFICIALLY GROWN BLACK SEA TURBOT JUVENILES TO
RELEASE INTO NATURAL HABITATS**

(57) Abstract:

FIELD: fishing and fish farming.

SUBSTANCE: method is characterized by that metamorphosed juvenile fishes at least 2.5–3 months before release is additionally placed for 14 days in adaptation vessels with depth of sea water of 0.5 m and with a coating of the bottom typical for the intended point of release of substrate with layer thickness of 20–30 mm, live feed organisms are introduced into

reservoir in turn from presumed points of release in amount of 10 pcs/40 l, and release of turbot juveniles in sea is performed at temperature of sea water 19–21 °C.

EFFECT: invention provides for adaptation of turbot juveniles to natural habitats.

1 cl, 5 dwg

Изобретение относится к марикультуре и предназначено для использования в
рыбоводных питомниках, ориентированных на выращивание камбалообразных и
выпуск их молоди в естественные места обитания, а также может быть использовано
для проведения экспериментальных исследовательских работ в области ихтиологии,
зооэтологии, физиологии, морской экотоксикологии.

Черноморский калкан является перспективным объектом марикультуры, однако
его выращивание до товарных размеров - технически емкий и затратный процесс,
поэтому товарной продукции, полученной на камбальных заводах, в ближайшее время
будет сложно конкурировать с продукцией рыболовства. Строительство и
функционирование хозяйств с полным циклом товарного выращивания
камбалообразных дорогостоящее и окупается не раньше, чем через 4-5 лет.

Известно, что калкан после достижения малькового возраста совершает
ограниченные миграции (Карпеткова, 1964), поэтому выращивание калкана до полного
завершения метаморфоза в питомниках с их последующим выпуском в ранчированные
прибрежные акватории может стать временной альтернативой его товарному
производству.

Однако, зарыбление - это не только производство рыбоводным питомником
достаточного для выпуска количества молоди. Критерии зарыбления должны
базираться на знании причин снижения численности популяции вида, его биологии
и генетики, этологических особенностей разных фаз его жизненного цикла, а также
экологических ниш, которые они занимают в естественной среде обитания.

Известен способ периодических выпусков в прибрежные воды Севастополя
небольших экспериментальных партий (около 1000 штук) 2-4 месячных
метаморфизированных мальков калкана, выращенных в лабораторных условиях
Института биологии южных морей в 1989-1990 гг. (Bityukova et al., 1990). Известно, что
Керченское отделение ЮгНИРО совместно с Одесским отделением ЮгНИРО в период
с 1987 по 2009 гг. зарегистрировало выпуски - 750 тыс. экземпляров выращенных
мальков черноморского калкана в Шаболатский лиман (Туркулова и др., 2012), около
1600 мальков калкана в прибрежную акваторию северо-восточного Крыма в районе
мыса Такиль в 2013 г (Петренко, 2013). Недостатками известных способов зарыбления
были 1) отсутствие предварительной адаптации выращенных мальков к биологическим
и физическим условиям биотопов выпуска (несмотря на их кормление комплексом
естественных ракообразных, полученных в том числе из солоноватоводных озер), а
также 2) отсутствие последующего мониторинга по исследованию выживаемости или
миграции выпущенных искусственно выращенных мальков калкана в естественных
условиях, поэтому оценить эффективность зарыбления искусственно выращенными
мальками калкана было невозможно.

Известны задекларированные выпуски молоди калкана, выращенных на опытно-
промышленном модуле ВНИРО «Утриш», в районе Анапской банки: 165 тыс. экз. - в
период с 1992 по 1997 г., по 50 тыс. экз. ежегодно в период 1995-1997 гг. (Маслова,
2013).

Известны экспериментальные выпуски выращенного в аквакультурных предприятиях
тюрбо, близкородственного калкану вида, в прибрежные воды европейских стран.
Выживаемость мальков тюрбо, выпущенных в прибрежные атлантические воды
Испании, была очень низкой (Iglesias et al., 2004). В Дании, молодь тюрбо выпущенная
в прибрежную зону пролива Каттегат, характеризовалась высокими показателями
выживаемости (Paulsen, Stottrup, 2004). Смертность выращенных мальков тюрбо (длиной
около 10 см) через 3 сут после выпуска без предварительной подготовки оказалась

вдвое выше, чем подготовленных (Sparrevohn, Støttrup, 2007).

Наиболее близким к заявляемому способу является Способ интенсивного выращивания мальков камбалы калкан (Пат. 2548106 Российская Федерация. МПК А01К 61/00) для получения в искусственных условиях правильно метаморфизированной 5 молоди черноморской камбалы калкан для зарыбления прибрежных акваторий или дальнейшего товарного производства. В соответствии со способом личинок калкана выращивают по интенсивной технологии при температуре $18,0 \pm 0,5^\circ\text{C}$ при кормлении живыми культивируемыми кормами (коловратками, артемиями и копеподами), заменяемых инертным кормом в процессе перехода к демерсальному образу жизни. 10 Однако использование искусственно выращенных по интенсивной технологии мальков калкана для зарыбления прибрежных акваторий осложнено тем, что адаптированные в процессе развития к высокой плотности в искусственных условиях в пластиковых бассейнах без субстрата и к питанию сконцентрированными кормами - пассивным зоопланктоном (коловратками и артемиями) и инертными кормами - мальки: 1) не 15 приспособлены и в течение долгого времени не пытаются и/или не могут эффективно отлавливать разнообразные активные пищевые объекты (копепод, различных бентосных ракообразных, полихет и мальков рыб); 2) не адаптированы к особенностям местообитания и не имеют комплекса камуфляжного поведения - быстрого изменения окраски и оттенка пигментации тела (благодаря взаимодействию комплекса пигментных 20 клеток дермы) к окружающему грунту и способности полностью зарываться в грунт (Шишкина и др., 2007). Отсутствие естественного поведения искусственно выращенных мальков камбалообразных в период выпуска в море приводит к их голоданию и к тому, что выпущенные на мелководье мальки р. *Scophthalmus* (калкана или тюрбо) могут быть быстро отловлены водоплавающими хищными птицами (например, чайками или 25 бакланами) (Ellis et al., 2002; Sparrevohn and Stottrup, 2007).

Задачей изобретения «Способ подготовки искусственно выращенной молоди черноморского калкана к выпуску в естественные места обитания» является разработка комплекса условий, обеспечивающих формирование естественных поведенческих 30 навыков молоди калкана до выпуска в естественную среду обитания в ранчированных участках путем предварительной адаптации к гидрологическим, ландшафтным и биологическим условиям естественных мест обитания.

Техническим результатом способа является повышение адаптогенности и, как следствие, потенциально более высокой выживаемости, искусственно выращенной метаморфизированной молоди калкана в природной среде после выпуска.

Заявленный технический результат достигается тем, что в Способ, предусматривающий получение в искусственных условиях правильно метаморфизированной 35 молоди черноморской камбалы калкан, вводят дополнительную операцию, предназначенную для адаптации искусственно выращенной молоди калкана к естественным условиям, приближенным, или имитирующим гидрологические и 40 экологические (биотические и абиотические) условия предполагаемого места выпуска молоди, приучая их к характеристикам грунта и температуре воды, спектру разнообразных пищевых объектов разного размера, формы, движения, поведения и состава, и в детерминированные короткие сроки до момента выпуска их в море формируют у выращенных в искусственных условиях метаморфизированных мальков 45 калкана поведение "активного" "дикого" типа. Для этого метаморфизированных мальков в возрасте не менее 2,5 - 3 мес. перед выпуском помещают на 14 дней в адаптационные емкости с глубиной морской воды 0,5 м и с покрытием дна субстратом с толщиной слоя 20-30 мм, типичным для предполагаемого места выпуска. В адаптационные емкости

вносят поочередно живые кормовые организмы из предполагаемых мест выпуска в количестве 10 шт/40 л. Выпуск мальков калкана в море осуществляют при температуре морской воды 19-21°C. Субстрат, используемый в емкости, может быть песчаным, или илисто-песчаным.

5 Способ поясняется иллюстрациями. Фиг. 1 - Малек калкана в начале экспериментальной адаптации к субстрату; Фиг. 2 - Малек калкана через 12 ч после начала адаптации к субстрату; Фиг. 3 - Мальки калкана через 2 недели адаптации к субстратам с разными цветовыми характеристиками; Фиг. 4 - Схема распределения мальков относительно дна и типы поведенческих реакций - движения (в покое, во время
10 и после охоты) мальков калкана при содержании без грунта и с грунтом; Фиг. 5 - Малек калкана с правильно сформированным камуфляжным поведением, полностью адаптированный к субстрату (красной линией обозначено положение глаз)

 Известно, что запасы черноморского калкана были значительно истощены в результате перелова и антропогенной деятельности. Известно, что резистентность и
15 выживаемость калкана значительно повышается после полного завершения метаморфоза и перехода к демерсальной фазе в возрасте более 2 мес (Bityukova et al., 1990). Известно, что в естественных условиях распределение камбалообразных по глубинам происходит в зависимости от их возраста (размеров). Ко времени завершения метаморфоза пелагические личинки р. *Scophthalmus* мигрируют в прибрежные воды и
20 «оседают» (переходят к демерсальному образу жизни) (Марта, 1939; Карапеткова, 1964; Gibson, 1994). В начале демерсальной фазы мальки обитают на глубине менее 1 м, а при достижении размеров около 10 см площадь их потенциального обитания расширяется в связи с увеличением возможных глубин обитания до 5 м (Sparrevoorn et al., 2002; Sparrevoorn, Støttrup, 2008). Известно, что сеголетки калкана предпочитают
25 песчаные банки, которые являются естественными «рыбными яслями», обеспечивающими высокую вероятность добычи пищи, низкий риск выедания их хищниками, наиболее оптимальные для роста на мальковых стадиях температуру воды и подходящие субстраты (Марти, 1939). Известно, что плотность мальков камбалообразных не может превышать размер потенциальной площади обитания
30 определенных возрастных групп, а также, что на распределение сеголеток камбалообразных отрицательно влияют повышенные мутность и содержание органики в воде, повышение температуры и присутствие нитчатых водорослей и позитивно влияют присутствие дрейфующих макрофитов и песчаный субстрат, и что они очень чувствительны к разрушению ареала под негативным воздействием антропогенного
35 влияния (Gibson, 1997). Поэтому выбор подходящего места выпуска мальков определенного возраста имеет решающее значение для их выживаемости.

 Известно, что мальки камбалообразных, выращенные на искусственных кормах по интенсивному способу в искусственных условиях могут отличаться от выросших в море по ряду морфологических характеристик (Ellis et al., 1997), или по характеру пигментации
40 (Ханайченко, Битюкова, 2007). Однако, применяемая нами модификация способа выращивания калкана (Ханайченко и др., 2015), по которому в рацион искусственно выращиваемых мальков, помимо коловраток и артемий, вводят в определенные периоды искусственно выращенных по интенсивному когортному способу морских копепод акарций (Ханайченко, 2017), позволяет получать мальков калкана с морфотипом
45 (морфологическими характеристиками и пигментацией), приближенном к «дикому» типу, улучшая их жизнеспособность и корректируя их поведенческие реакции для питания морскими активными планктонными пищевыми объектами.

 Разработанный способ базируется на том, что имитация абиотических и биотических

характеристик потенциальных мест выпуска в условиях питомника за определенный период до выпуска позволяет адаптировать искусственно выращенную молодь калкана к естественным условиям и повысить ее жизнестойкость в результате формирования этологических характеристик, приближенных максимально к естественному «дикому» типу и приводит к тому, что выращенные («наивные») мальки после предварительной адаптации вырабатывают правильные навыки, помогающие им выживать в естественной среде.

Заявляемое изобретение обладает рядом преимуществ и соответствует критериям новизны и технического уровня, т.к.: впервые предлагается сочетание оптимальных условий для проведения адаптации мальков калкана-способ позволяет повысить адаптогенность выращенной молоди калкана к естественным условиям обитания;

Способ реализуется следующим образом и включает в себя несколько этапов:

1) Метаморфизированных мальков в возрасте не менее 2,5-3 мес в течение 2 недель содержат в адаптационных емкостях с глубиной морской воды около 0,5 м и с покрытием дна субстратом с толщиной слоя 20-30 мм, типичным для предполагаемого места выпуска, в которых происходит постепенное формирование камуфляжного поведения мальков (как типичных демерсальных засадных хищников), а именно: а) приобретение навыков зарывания в грунт; б) постепенное приближение окраски мальков к характеру грунта за счет изменения цветности и оттенков пигментации (изменение реакции хроматофоров дермы мальков). Оптимальными видами субстрата в местах выпуска являются песчаные или илисто-песчаные грунты.

2) Внесение в выростные емкости потенциальных пищевых объектов - живых организмов, характерных для биотопа выпуска (ракообразных, полихет, мальков рыб т.д.), с целью формирования у мальков: а) умения распознавать потенциальный пищевой объект; б) навыков поимки жертвы засадным хищником; в) отработки реакции преследования «активной» жертвы и г) повышения эффективности атак на разные виды живых естественных кормовых объектов, а также д) навыков активного ухода от преследования и камуфляжного поведения при появлении опасности.

3) Содержание и оценку перераспределения мальков на субстрате в градиенте температур в пределах оптимума для определения необходимых температурных условий во время выпуска. 19-21°C.

Пример. Для отработки способа использовали мальков черноморского калкана со стандартной длиной тела (SL) 3,5-5,0 см (возраст 2,5-3,5 мес), выращенных по стандартной методике (Ханайченко и др., 2015). До внесения естественного субстрата мальки в течение всего светового дня чередовали плавание в толще воды и пребывание на дне бассейнов примерно в равном соотношении по времени, и их пигментация оставалась неизменной, независимо от цвета субстрата.

1) После помещения мальков в адаптационные емкости с субстратом с толщиной слоя 20-30 мм (например, песок с размером песчинок 0,10-0,12 мм) в процессе адаптации к песчаному грунту первые несколько часов мальки проводили в толще воды, не опускаясь на субстрат. Затем они начинали опускаться на субстрат, не изменяя окраску (Фиг. 1). Первые изменения пигментации мальков начинали происходить через 5 ч после начала эксперимента, а через 12 ч их окраска начинала приближаться к цвету субстрата. (Фиг. 2)

2) Через сутки адаптации у мальков наблюдали первые попытки зарыться в грунт, при этом они лишь незначительно погружали в песок периферические части тела. Через 2 сут значительную часть времени мальки проводили, наполовину зарывшись в грунт.

3) Через неделю мальки калкана быстро и результативно зарывались в песок целиком,

с постепенным формированием адаптации пигментации дермы к цвету и оттенку грунта.

4) Полная идентичность оттенка пигментации мальков цвету субстрата произошла через две недели адаптации (Фиг. 3).

5) В адаптационные емкости с мальками (в течение 2 недель) многократно вносили поочередно разнообразные живые кормовые организмы из предполагаемых мест выпуска (например, гаммарид *Echinogammarus olivii*, полихет *Nereis diversicolor*, мальков рыб атерин и кефалей, морских игл) в количестве 10 шт/40 л.

Пищевое поведение (реакция на корм, характер и результативность атак) мальков значительно различалось в присутствии и отсутствии грунта (Фиг. 4, синяя линия). В 10 отсутствии песка мальки не реагировали на внесение незнакомого корма в течение первых 15 мин., затем пытались атаковать. Мальки преследовали жертву в толще воды, редко опускаясь на дно. Количество атак, заканчивающихся поимкой жертвы, составило 75%. В течение 24 ч этой группой мальков было съедено около 30% внесенных мальков атерин.

15 После адаптации мальков к субстрату, до проявления охоты на жертву, их тела, за исключением глаз, оказывались полностью зарытыми в песок (Фиг. 5), и они реагировали на незнакомый живой корм сразу же после его внесения, и после приближения жертвы, совершали быстрый рывок из песка (Фиг. 4, красная линия), и 90% их атак оказывались результативными. В течение первого часа этой группой калкана было съедено 70% 20 внесенных мальков атерин. Высокая скорость выедания жертв связана с повышением эффективности атак у адаптированных к грунту мальков, т.е. с характерным для вида засадническим характером атак: они либо поджидали жертву, полностью зарывшись в песок, либо подплывали к жертве незаметно, не отрываясь от грунта, затем производили резкие вертикальные атаки, после чего сразу же опускались на дно и 25 зарывались в песок.

При повторном внесении уже знакомых малькам калкана живых кормов (мальков атерины) в смеси с незнакомыми (морские иглы) также наблюдали различия пищевого поведения калкана в зависимости от субстрата. В емкостях без субстрата мальки охотились сначала на малоподвижные жертвы - игл, 100% которых было съедено ими 30 в течение нескольких часов. Однако, мальки атерины сравнительно легко уходили от преследования незамаскированного хищника, и спустя сутки их осталось 50% от внесенного количества. Напротив, в присутствии песчаного грунта 50% от общего количества внесенных атерин было съедено мальками калкана уже через 10 мин после внесения, и 100% - в течение 12 часов. Практически неподвижные, малозаметные на 35 грунте, мальки игл остались на 100% несъеденными.

Неоднократные эксперименты с мальками в градиентном температурном бассейне выявили тенденцию мальков сосредотачиваться в оптимальных для их возраста температурах (19-21°C), при которых необходимо выпускать мальков калкана в море.

Через две недели адаптации к грунту и разнообразным живым кормовым объектам 40 всем малькам калкана в возрасте 4-4,5 мес было свойственно поведение, типичное для мальков, выросших в природных условиях: быстрое зарывание в грунт и адаптация пигментации дермы к цвету и оттенку грунта; охота на потенциальную жертву из засады (неподвижное тело, полностью погруженное в песок; над поверхностью грунта находятся только глаза (Рис.5); молниеносная реакция по поимке жертвы рывком из 45 песка вверх, и обратное быстрое погружение и камуфляж в грунте. Т.о., выращенная молодь калкана была адаптирована к естественным условиям обитания.

Источники литературы

1. Карапеткова М. Върху разпределението и миграциите на калкана по българското

крайбрежье О распределении и миграциях камбалы-калкан вдоль болгарского побережья Черного моря. Тр. ин-та океанологии БАН, 16, 61-85. Рибно стопанство. - 1964. - №7 (3). - С. 18-22.

2. Марта Ю.Ю. Материалы к биологии черноморской камбалы калкана (*Rhombus maeoticus* Pallas) // Сб. посв. науч. деят. М. Книповича. (1885-1939). М.: Изд-во АН СССР, 1939. - С. 232-254.

3. Петренко О.А. Основные результаты деятельности ЮгНИРО в 2013 году / О.А. Петренко, А.А. Солодовников, Б.Г. Троценко // Тр. Юж. науч.-исслед. ин-т мор. рыб. хоз-ва и океанографии. - 2014. - Т. 52. - С. 4-10.

4. Туркулова, В.Н., Золотницкий, А.П., Булли, Л.И., Новоселова, Н.В., Солодовников, А.А. (2012). Основные результаты многолетней деятельности и перспективы исследований ЮгНИРО в области развития морской аквакультуры в Украине. ЮгНИРО, 50, 46-80.

5. Ханайченко А.Н., Битюкова Ю.Е. Особенности формирования хроматофорного комплекса камбалы калкан, *Psetta maxima* var. *maeotica*, в онтогенезе в зависимости от пищевой цепи // Морской экологический журнал. Севастополь. Изд-во «Экоси-Гидрофизика», 2007. - Т. 6 - №3. - С. 66-83.

6. Пат. 2548106 Российская Федерация. МПК А01К 61/00. Способ интенсивного выращивания мальков камбалы калкан / Ханайченко А.Н., Гирагосов В.Е., Ельников Д.В., Рауен Т.В.; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт морских биологических исследований имени А.О. Ковалевского РАН» (RU). - №2014150176/93; заявл. 30.10.2014; приор. 22.11.2010; опубл. 10.04.2015, Бюл. №10

7. Пат. 2614644 Российская Федерация. МПК А01К 61/00 Способ интенсивного когортного культивирования акарций (морских каланоидных копепод). / Ханайченко А.Н.; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт морских биологических исследований имени А.О. Ковалевского РАН» - №2015147611; заявл. 05.11.2015; опубл. 28.03.2017, Бюл. №10

8. Шишкина Т.В., Ельников Д.В., Ханайченко А.Н., Гирагосов В.Е., Ковиршина Т.Б., Белоиваненко Т.Г. Методы подготовки молоди камбалы калкан к выпуску в прибрежные акватории Черного моря // Рибне господарство України. - 2007. - 1/2 (48/49). - С. 2-7.

9. Bityukova Y.E., N.K. Tkachenko, A.N. Khanaichenko, V.B. Vladimirtsev. 1990. Rearing of viable juveniles of the Black Sea turbot in experimental conditions // *Hydrores* 7(8):68-71.

10. Ellis T., Howell B.R. and Hayes J. (1997). Morphological differences between wild and hatchery-reared turbot. *J. Fish Biol.*, 50: 1124-1128.

11. Ellis T., R. N. Hughes, Howell B.R. 2002. Artificial dietary regime may impair subsequent foraging behaviour of hatchery-reared turbot released into the natural environment // *J. Fish Biol.* 61(1):252-264.

12. Gibson, R.N. 1997. Behaviour and the distribution of flatfishes. *J. Sea Research.* 37:241-256.

13. Paulsen H., Stottrup J.G. Growth rate and nutritional status of wild and released reared juvenile turbot in southern Kattegat, Denmark // *J.Fish Biol.* - 2004. - V. 65. - P. 210-230.

14. Iglesias J., Ojea G. et al. Comparison of mortality of wild and released reared 0-group turbot, *Scophthalmus maximus*, on an exposed beach (Ria de Vigo, NW Spain) and a study of the population dynamics and ecology of the natural population II *Fish. Man. Ecol.* - 2004. - 10 (1). - P. 51-59.

15. Sparrevohn C.R., Stottrup J.G. 2007. Post-release survival and feeding in reared turbot. *J.*

Sea Res., 57(2-3):151-161.

16. Sparrevohn C.R., Stottrup J.G. 2008. Diet, abundance, and distribution as indices of turbot (*Psetta maxima* L.) release habitat suitability. Rev. Fish.Sci.16(1-3):338-347.

17. Stottrup, J.G., Sparrevohn, C.R., Modin, J., & Lehmann, K. 2002. The use of releases of reared fish to enhance natural populations: a case study on turbot *Psetta maxima* (Linne, 1758).Fish. Res., 59(1-2), 161-180.

18. Stottrup J.G., Sparrevohn C.R. 2007. Can stock enhancement enhance stocks? J. Sea Res., 57(2-3): 104-113.

(57) Формула изобретения

1. Способ подготовки искусственно выращенной молоди черноморского калкана к выпуску в естественные места обитания, включающий получение в искусственных условиях правильно метаморфизированной молоди черноморской камбалы калкан, отличающийся тем, что метаморфизированных мальков в возрасте не менее 2,5-3 мес перед выпуском дополнительно помещают на 14 дней в адаптационные емкости с глубиной морской воды 0,5 м и с покрытием дна типичным для предполагаемого места выпуска субстратом с толщиной слоя 20-30 мм, в емкости вносят поочередно живые кормовые организмы из предполагаемых мест выпуска в количестве 10 шт/40 л, а выпуск мальков калкана в море осуществляют при температуре морской воды 19-21°C.

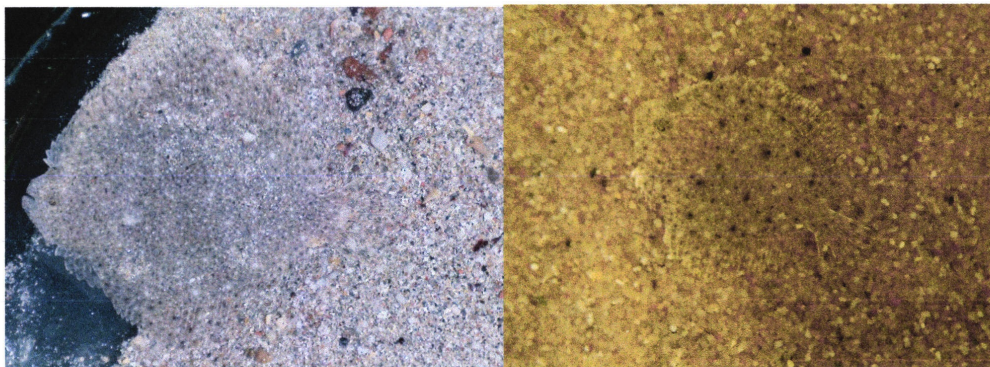
2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что субстрат может быть песчаным, илисто-песчаным.

1



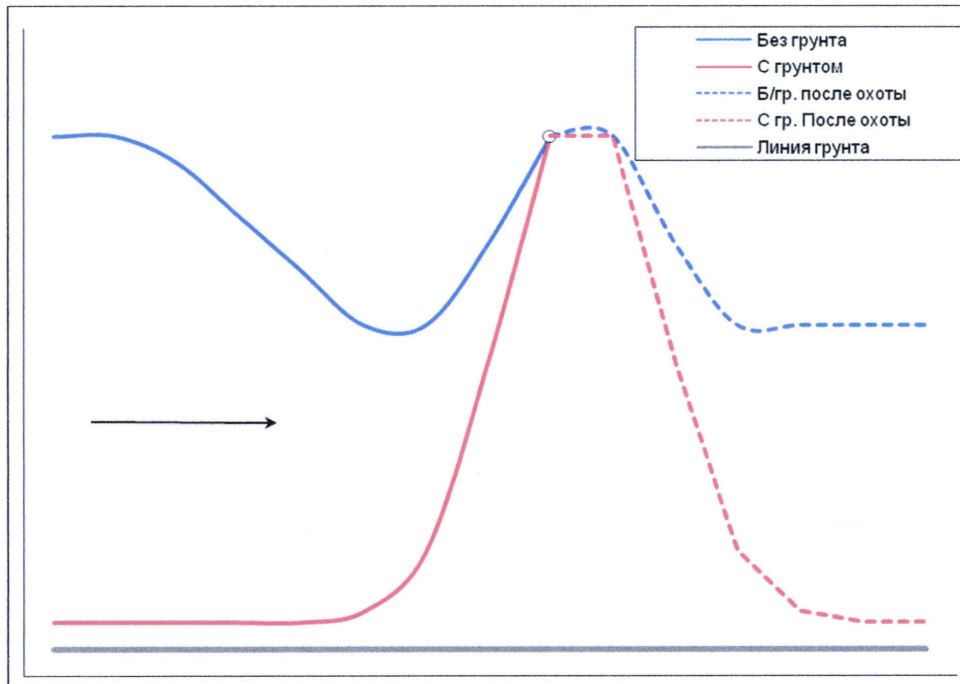
Фиг. 1

Фиг. 2



Фиг. 3

2



Фиг. 4



Фиг. 5