



РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(19) RU (11) 2 200 386 (13) C1
(51) МПК⁷ A 01 K 61/00

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2001135398/13, 27.12.2001

(24) Дата начала действия патента: 27.12.2001

(46) Опубликовано: 20.03.2003

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: СТЕПАНОВ Д.Н., СМИРНОВ Б.П. Пилотная установка для получения посадочного материала камчатского краба. Рыбное хозяйство: серия Аквакультура, информпакет "Аквакультура: проблемы и достижения". - М. ВНИЭРХ, вып.2, с. 10-14. RU 2174750 C2, 20.10.2001. RU 2115309 C1, 20.07.1998. SU 1329716 A1, 15.08.1987.

Адрес для переписки:

107140, Москва, В. Красносельская, 17,
ВНИРО, М.К. Цирковой

(71) Заявитель(и):

Федеральное государственное унитарное
предприятие Всероссийский научно-
исследовательский институт рыбного хозяйства
и океанографии

(72) Автор(ы):

Ковачева Н.П.

(73) Патентообладатель(ли):

Федеральное государственное унитарное
предприятие Всероссийский научно-
исследовательский институт рыбного хозяйства
и океанографии

(54) СПОСОБ ВОСПРОИЗВОДСТВА РАКООБРАЗНЫХ (КАМЧАТСКИЙ КРАБ)

(57) Реферат:

Изобретение относится к рыбному хозяйству и используется в аквакультуре. Отлов икрыных самок производят на последней эмбриональной стадии за 5-10 дней перед выклевом личинок, перевозят на место инкубации в течение срока, не превышающего 15 ч при постоянной подаче воздуха, выращивание личинок в стадиях зоза I, II, III, IV, стадии глаукотоз и первой стадии мальков производится в одной и той же емкости с замкнутым циклом водоснабжения при плотности посадки не более 50 шт./л и скорости протока не менее 1-2 л/мин. На стадии зоза с первого дня после выклева в течение 8-10 дней в водную среду вводят дополнительно суспензию разбавленного стандартного корма для морских креветок в количестве 50 мл на 10 тыс. шт. личинок. Плотность содержания планктона выбирают в

зависимости от стадии (зоза IV). Для I, II, III стадий зоза корм подают 2 раза в сутки, а для IV стадии - 3 раза в сутки. При выращивании на стадии глаукотоз заблаговременно погружают субстрат, выращивание производят при скорости протока 1 л/мин и плотности 25 шт./л, плотность содержания в водной среде зоопланктона уменьшают до 5 шт./сутки - один раз, на первой мальковой стадии температуру воды повышают в пределах 10-12°C, скорость протока увеличивают до 5 л/мин, в качестве корма используют фарш креветок и мидий в соотношении 3:1 при кормовом коэффициенте 3. Процесс воспроизводства заканчивают транспортировкой и выпуском мальков в море. Изобретение позволит регулировать процесс воспроизводства камчатского краба путем получения достаточного количества жизнестойкой молоди. 5 з.п. ф-лы, 2 табл.



RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(19) **RU** (11) **2 200 386** (13) **C1**
(51) Int. Cl.⁷ **A 01 K 61/00**

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2001135398/13, 27.12.2001**

(24) Effective date for property rights: **27.12.2001**

(46) Date of publication: **20.03.2003**

Mail address:

**107140, Moskva, V. Krasnosel'skaja, 17,
VNIRO, M.K. Tsirkovoj**

(71) Applicant(s):

**Federal'noe gosudarstvennoe unitarnoe
predpriatie Vserossijskij nauchno-
issledovatel'skij institut rybnogo
khozjajstva i okeanografii**

(72) Inventor(s):

Kovacheva N.P.

(73) Proprietor(s):

**Federal'noe gosudarstvennoe unitarnoe
predpriatie Vserossijskij nauchno-
issledovatel'skij institut rybnogo
khozjajstva i okeanografii**

(54) **METHOD FOR REPRODUCTION IN CRUSTACEAN (KING CRAB)**

(57) Abstract:

FIELD: pisciculture, aquaculture. SUBSTANCE: one should conduct roe females' catching at the final embryonic stage 5-10 d before larvae output, then they should be transported to incubation place for the period not exceeding 15 h at constant air supply, larvae are grown in zoea stage of I, II, III and IV stages, glaucotae and the first stage of fry stage in one and the same tank with closed cycle of water supply at density of 50 pc/l, not more and water flow velocity of 1-2 l/min, not less. At zoea stage since the first day after birth and during the next 8-10 d water medium is additionally supplemented with suspension of diluted standard fodder for sea shrimps at the quantity of 50 ml/10000 larvae. Density of plankton content is chosen depending upon a stage (zoea IV). For I,

II, III zoea stages fodder is given twice daily, and for IV stage - thrice daily. At raising at glaucotae stage one should put down substrate beforehand, raising is carried out at water flow velocity of 1 l/min and density of 25 pc/l, zooplankton content density in water medium should be decreased up to 5 pc/d - once, at the first fry stage water temperature should be increased within the limits of 10-15 C, water flow velocity is increased up to 5 l/min, as fodder one should use shrimps and mussels' stuffing at the ratio of 3 : 1 at food coefficient of 3. Reproduction process is finished by transportation and release of fry into open sea. The innovation enables to regulate reproduction process in king crab due to obtaining sufficient quantity of viable fry. EFFECT: higher efficiency of reproduction. 5 cl, 2 tbl

Изобретение относится к рыбному хозяйству, в частности может использоваться в области промышленной аквакультуры при воспроизводстве морских ракообразных сем. *Lithodes*, отряд *Decapoda*, подотряд *Anomura*, сем. *Lithodidae*, род *Paralithodes*, *Paralithodes camtschaticus*.

5 Промысловое освоение камчатского краба носило чрезвычайно интенсивный характер, без соблюдения биологически обоснованных норм вылова. В результате численность популяций камчатского краба была подорвана в кратчайшие сроки. Без искусственного воспроизводства восстановление камчатского краба невозможно.

10 Проблема искусственного воспроизводства камчатского краба, как возможного способа пополнения численности значительно сократившихся природных популяций, активно обсуждается в научно-технической литературе.

Биотехнология получения личинок и их содержание в бассейнах со специально поддерживаемыми условиями увеличивает эффективность воспроизводства по сравнению с естественным на порядок и более.

15 Известен опыт содержания камчатского краба в аквариальных условиях (Зубкова, 1964) [1].

Цель наблюдений состояла в том, чтобы установить, как будут держать себя самки в аквариуме и как они будут питаться, а основной задачей были наблюдения за развитием икры, выведение из нее личинок и получение данных о первых жизненных стадиях личинок.

20 Из двенадцати самок, живших в аквариуме, в течение года погибло семь. Гибель крабов была вызвана содержанием их в неблагоприятных условиях обитания в аквариуме. Из икры выживших самок произошел выклев личинок, после чего самки перелиняли и отложили новую икру.

Самки камчатского краба содержались в проточном аквариуме. Из-за ограниченности 25 площади и недостаточности водообмена появляется сапролегния, вызывающая значительную гибель икры. Из общего количества икры, вынашиваемой самками, выжило только 10%.

Длинная передержка самок (с осени по весну) в аквариумах при неконтролируемых условиях приводила к 90% смертности оплодотворенной икры на их плеиоподах.

30 Продолжительность выклева (66 суток) слишком велика. Это приводит к большому разбросу личинок по возрасту и усилению каннибализма.

Питание вылупившихся личинок начиналось через 3-4 дня после выклева. Отсутствие источника пищи в самом начале онтогенетического развития определяет высокую смертность еще на первой стадии - зоэа I.

35 Массовое развитие инфузорий и обрастание личинок диатомовыми водорослями *Limnospira paradoxa*, отсутствие контроля за параметрами среды и отсутствие дифференцированного кормления в зависимости от потребности личинок на каждой стадии развития являются причиной высокой смертности.

40 Известен способ воспроизводства крабов (варианты) (патент РФ 2174750, МПК⁷ А 01 К 61/00) [2].

Сущность изобретения воспроизводство крабов и крабидов заключается в том, что сбор личинок крабов производится на коллекторы, на системы коллектор - садки или на садки, которые выставляют на глубины 5-150 м в районы моря с температурой воды не 45 выше 18°C, соленостью не ниже 28‰ с содержанием растворенного кислорода в воде не менее 5 мг/л. Подращивание мальков ведут от 4 месяцев до 3 лет.

Недостатком данного способа является то, что воспроизводство производится в естественных условиях, без жесткого контроля и возможности оптимизировать условия среды и режим кормления, что в конечном счете определяет выживаемость личинок.

50 Известна разработка биотехнологии камчатского краба с использованием морской воды в аппаратах типа "Акватрон" (Ковачева, 2000) [3] от эмбриональных стадий развития до малька, касающаяся в основном регулирования температурного режима. Автором отмечено, что создание оптимальных температурных условий (7-8°C) при выращивании личинок в системах замкнутого типа позволяет существенно сократить продолжительность

личиночного периода развития. В процессе линьки личинки краба наиболее уязвимы. При переходе от одной личиночной стадии к другой отход составил около 10%. На стадии глаукотоз температуру повысили до 10°C и поддерживали ее до конца эксперимента. Выживаемость приблизительно соответствовала величине этого показателя для камчатского краба, выращенного на естественной морской воде.

В качестве корма применяли науплии жаброногого рачка *Artemia salina*.

В ходе мальковой стадии развития крабов кормили моллюсками, кальмаром, в размельченном виде и науплиями артемии. Однако в работе не представлены условия кормления, составы кормов и рационы на ранних стадиях развития, что в итоге

существенно влияет на выживаемость.

Наиболее близкое решение к заявляемому изобретению представлено в биотехнологии, рекомендуемой при получении посадочного материала камчатского краба в пилотной установке (Степанов, Смирнов, 1999) [4]. Разработанная установка с замкнутой системой водоснабжения дает возможность контролировать и поддерживать заданные параметры среды (освещенность, температуру, соленость, содержание кислорода, pH, редокс-потенциала).

Недостатком данной работы является то, что пилотная установка не прошла апробации с получением личинок и молоди до жизнестойких стадий. Из доставленных в апреле 1998 г. из Владивостока 3 самок камчатского краба с икрой одна самка сбросила икру во время транспортировки, а у двух других наблюдался абортный выклев личинок через день после доставки. Все личинки погибли в течение 3-4 дней. Предложенная биотехника имеет ряд недостатков: не отработаны условия и оптимальные режимы кормления для каждой стадии развития. Предложенная авторами плотность посадки 100 шт./л не проверена и не отвечает биологическим особенностям личинок (сильно развит каннибализм).

Задача, на которую направлено изобретение, - восстановление популяций камчатского краба путем получения достаточного количества жизнестойкой молоди.

Целью проведенных нами исследований являлась разработка биотехнологии воспроизводства и подращивания камчатского краба до жизнестойкой стадии в системе с замкнутым циклом водоснабжения.

Сущность способа искусственного разведения камчатского краба *Paralithodes camtschaticus* заключается в том, что получение жизнестойкой молоди производится в искусственных контролируемых условиях при оптимизации режима содержания и кормления на каждой стадии развития личинок и молоди первой стадии.

Процесс искусственного разведения камчатского краба включает три этапа: первый этап продолжительностью 35-40 дней заключается в выращивании личинок (зоэа) и заканчивается после очередной линьки с метаморфозом и превращением в глаукотоз. Второй этап продолжительностью 18-20 дней заключается в выращивании глаукотоз до малька. Третий этап продолжительностью 14-20 дней заключается в подращивании мальков до получения жизнестойкой молоди, с последующим выпуском в море.

Предлагаемый способ воспроизводства камчатского краба заключается в том, что самки с икрой на последней эмбриональной стадии (за 5-10 дней до выклева личинок) перевозятся на место инкубации при постоянной аэрации и плотности посадки - 10-12 шт./м². При этом продолжительность транспортировки не должна превышать 15 ч.

Содержание самок перед выклевом личинок производится в бассейнах с замкнутой системой водоснабжения при плотности посадки не более 2 шт./м², скорости потока воды не менее 5 л/мин, температуре воды не выше 4°C, pH в пределах 7,9-8,1, солености 30 - 32‰. Кормление проводится один раз в сутки, при суточном рационе 0,5-

1,0% от массы тела. В состав кормов входят кальмар, минтай, треска. С начала выклева температура воды постепенно повышается (1°C/сутки) до 7-8°C. Начало выклева рассчитывается заранее по изменению отношения площади желтка ко всей площади икринки (Onli et al, 1980). Выклев личинок от одной самки колеблется от 3 до 7 дней.

Выклюнувшиеся личинки просчитываются и ежедневно переносятся в выростные бассейны. Для сбора личинок используется их реакция фототаксиса. Дальнейшее выращивание личинок (зоа) проводится в бассейнах с замкнутой системой водоснабжения при плотности посадки не более 50 шт./л, скорости потока не менее 1 л/мин, при

5 температуре воды 7-9°C, pH в пределах 7,9-8,2, насыщении кислородом воды не менее 80%. За личиночный период развития зоа проходят 4 стадии. Уже на ранних личиночных стадиях у камчатского краба отмечен каннибализм. В связи с этим соблюдается плотность посадки не более 50 шт./л и своевременное и достаточное обеспечение живыми кормами.

Скорость развития, роста и выживаемость личинок краба в большой степени зависят от

10 уровня их обеспеченности живыми кормами, адекватными размеру, количеству и пищевым потребностям личинок на каждой стадии их развития. Важным моментом при искусственном выращивании камчатского краба является обеспечение личинок пищей в самом начале их перехода на активное питание.

Кормление личинок (зоа I) начинается с 1-ого дня после выклева разбавленным

15 японским кормом для морских креветок, с содержанием протеина 50%, жира 8% (EBI STAR-0), и науплиями артемии в возрасте не более 24 часов. Дополнительное внесение в водную среду японского корма обеспечивает снабжение личинок краба высокоэнергетичным протеином, дополняющим комплекс необходимых питательных веществ, поступающих с науплиями артемии.

Соблюдается следующая последовательность операции кормления личинок камчатского краба:

- чистка дна от остатков корма и экзувиев;
- адаптирование науплий артемии к температурным условиям бассейна в течение не менее 30 минут;

25 - включение света для концентрирования личинок в месте подкармливания;

- отключение потока воды на 10 мин;
- подача суспензии разбавленного корма для морских креветок в количестве 50 мл на 10 тыс.шт. личинок (зоа I);

30 - подача науплиев артемии в количестве, заранее просчитываемом по объему для каждой стадии развития камчатского краба (для инкубации отбирают цисты артемии всхожестью не менее 70%);

- перемещение источника света с повторной подачей суспензии и науплиев в новое место бассейна.

Расход живого корма в зависимости от стадии развития личинок приведен в табл.1.

35 Отработана, усовершенствована биотехника выращивания зоа, включая условия кормления, плотности посадки, введен постоянный контроль условий выращивания, снижена смертность в процессе линек.

После четвертой линьки личинок (зоа IV) наступает следующая стадия развития - глаукотоз. На этой стадии начинается оседание. В акватории заблаговременно погружают

40 субстраты (плавающие сетки, кораллы, красные водоросли). Поддерживают следующие условия выращивания: температура 8-10°C, соленость 30 - 32‰, pH 7,9-8,2,

содержание кислорода в воде не менее 80%, скорость потока 1 л/мин, плотность посадки 25 шт./л.

45 В связи с переходом глаукотоз на эндогенную форму питания интенсивность кормления снижается до 1 раза в сутки по 5 шт. науплий артемии на 2 экз. краба. Продолжительность этапа 18-20 суток.

После очередной линьки глаукотоз переходят на первую стадию малькового периода развития. Выращивание проводят в тех же самых емкостях с замкнутым циклом

50 водоснабжения при тех же самых условиях среды, при которых выращивали зоа и глаукотоз. Температура воды термостатируется в пределах 10-12°C, скорость потока увеличивается до 5 л/мин из-за интенсификации обмена веществ молоди камчатского краба на этой стадии развития. В качестве корма используют фарш креветок и мидий (в

соотношении 3:1) при кормовом коэффициенте 3. Интенсивность кормления увеличивается за счет увеличения частоты кормления до 2 раз в сутки. Продолжительность третьего этапа - 14-20 суток. В конце первой мальковой стадии мальков выпускают в море.

Полученные данные дают возможность регулировать процесс воспроизводства и рекомендовать бионормативы для получения мальков камчатского краба в промышленных масштабах.

Технологическая схема и бионормативы процесса искусственного воспроизводства камчатского краба от эмбриональных стадий развития до первой мальковой стадии (табл.2).

Список литературы

1. Зубкова Н. А., 1964. Опыт содержания камчатского краба в аквариуме. Тр. Мурм. морск. биол. ин-та, вып.5(9), с. 105-113.

2. Федосеев В.Я., Григорьева Н.И., 2001. Способ воспроизводства крабов (варианты). Патент РФ 2174750/МПК⁷, А 01 К 61/00. Бюл. 29, 2001 г.

3. Ковачева Н.П., 2000. Воспроизводство камчатского краба (*Paralithodes camtschaticus*) с использованием искусственной морской воды в аппаратах типа "Акватрон". /Рыбное хозяйство: Серия Марикультура, аналитическая и реферативная информация/ ВНИЭРХ, вып.4. С. 14-26.

4. Степанов Д. Н, Б.П. Смирнов, 1999. Пилотная установка для получения посадочного материала камчатского краба./Рыбное хозяйство: Серия Аквакультура: Информпакет "Аквакультура: проблемы и достижения"/ ВНИЭРХ, вып.2.-С. 10-14.

Формула изобретения

1. Способ искусственного воспроизводства ракообразных (камчатский краб)

Paralithodes camtschaticus, включающий отлов икрыных самок, их транспортировку, содержание в замкнутой системе водоснабжения при оптимальных условиях до выклева личинок, содержание глаукотоз и мальков первой стадии, отличающийся тем, что отлов самок с икрой производится на последней эмбриональной стадии развития икры за 5-10 дней перед выклевом личинок, продолжительность транспортировки самок не более 15 ч при постоянной подаче воздуха, содержание самок производится в бассейнах при плотности посадки не более 2 шт. /м² и скорости потока не менее 5 л/мин.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что выращивание личинок (зоа I, II, III, IV), глаукотоз и мальков производится в одних и тех же емкостях с замкнутым циклом водоснабжения при соблюдении схемы кормления в зависимости от стадии онтогенетического развития.

3. Способ по п. 2, отличающийся тем, что выращивание личинок (зоа I, II, III, IV) производится при плотности посадки не более 50 шт. /л и скорости потока не менее 1-2 л/мин, причем на стадии зоа I с первого дня после выклева в течение 8-10 дней в водную среду дополнительно вводят суспензии разбавленного корма для морских креветок в количестве 50 мл на 10 тыс. шт. личинок (количество вносимых науплиев артемии выбирают в зависимости от стадии развития).

4. Способ по п. 3, отличающийся тем, что при выращивании личинок плотность содержания в водной среде науплиев артемии увеличивают, начиная с 20 шт. /экз. /сутки на первой стадии (зоа I) до 50 шт. /экз. /сутки на последней стадии развития личинок (зоа IV), при этом на I, II, III стадиях зоа корм вносят два раза в сутки, на IV стадии - три раза в сутки.

5. Способ по п. 1 или 2, отличающийся тем, что при выращивании камчатского краба перед достижением стадии глаукотоз заблаговременно вносят субстраты (плавающие сетки, кораллы, красные водоросли), при этом выращивание производят при скорости потока 1л/мин и плотности посадки 25 шт. /л, из-за перехода на эндогенную форму питания плотность содержания в водной среде науплиев артемии уменьшают до 5 шт. /экз. /сутки, корм вносят 1 раз в сутки.

6. Способ по п. 1 или 2, отличающийся тем, что при выращивании краба на первой

мальковой стадии температура воды повышается до 10-12°C (для увеличения скорости роста), скорость протока увеличивается до 5л/мин, при этом в качестве корма используется фарш креветок и мидии в соотношении 3: 1 при кормовом коэффициенте 3.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

Таблица 1

Стадии развития личинок. Продолжительность стадии (сутки)	Количество науплиев (шт./сутки)	Время кормления. Подача дополнительного корма
Зоза I (8 – 10)	20	9,30 – 18,0 + доп.корм
Зоза II (6 – 8)	30	9,30 – 18,0
Зоза III (9 – 11)	40	9,30 – 18,0
Зоза IV (10 – 13)	50	9,30 – 13,0 – 17,0

Таблица 2

No	Наименование показателей	Ед.измер.	Количество
1	2	3	4
1 этап			
	Передержка самок перед выклевом личинок		
1.	Плотность посадки самок	шт/м ²	2
2.	Продолжительность передержки	сутки	5 – 10
3.	Скорость протока в бассейнах	л/мин	5
4.	Суточный рацион	в % от массы тела	0,5 – 1,0

Продолжение таблицы 2

5.	Температура воды	С°	3 – 8
6.	Выживаемость самок	%	90
	Выращивание личинок (зоэа)		
7.	Плотность посадки личинок	шт/л	не более 50
8.	Скорость протока	л/мин	не менее 1л
9.	Продолжительность личиночного периода	сутки	3 ⁵ - 40
	- зоэа I	сутки	8 - 10
	- зоэа II	сутки	7 - 8
	- зоэа III	сутки	9 - 10
	- зоэа IV	сутки	11 - 12
10.	Расход живого корма на 1 личинку	шт/сутки	
	- зоэа I	шт/сутки	20 +доп.корм
	- зоэа II	шт/сутки	30
	- зоэа III	шт/сутки	40
	- зоэа IV	шт/сутки	50
11.	Частота кормления	раз в сутки	2(зоэа I,II,III) 3 (зоэа IV)
12.	Температура воды	С°	7 – 9
13.	Выживаемость до стадии глаукотоз	%	50
2 этап			
	Выращивание глаукотоз		
14.	Плотность посадки глаукотоз	шт/л	25
15.	Скорость протока	л/мин	не менее 1

Продолжение таблицы 2

16.	Продолжительность стадии	сутки	18 – 20
17.	Расход живого корма на 1 экз. глаукотоз	шт/сутки	5
18.	Частота кормления	раз в сутки	1
19.	Выживаемость до первой стадии мальков (от зоза I)	%	40
3 этап			
	Выращивание мальков		
20.	Плотность посадки	шт/м ²	1000 (1500)
21.	Скорость протока	л/мин	5
22.	Продолжительность выращивания мальков в бассейнах	сутки	14 – 20
23.	Расход корма	корм. коэффиц.	3
24.	Частота кормления	раз в сутки	2
25.	Выживаемость (от зоза I)	%	30
	Транспортировка мальков и выпуск в море		