РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** (11) **2 626 626**(13) **C1**

(51) МПК
A23K 50/00 (2016.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: **2016148562, 09.12.2016**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
09.12.2016

Дата регистрации:
31.07.2017

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: **09.12.2016**

(45) Опубликовано: **31.07.2017** Бюл. № **22**

Адрес для переписки:
690087, г. Владивосток, ГСП, ул. Луговая, 52Б, ФГБОУ ВО "Дальрыбвтуз", отдел по охране интеллектуальных прав

(72) Автор(ы):
Ким Георгий Николаевич (RU),
Ковалев Николай Николаевич (RU),
Позднякова Юлия Михайловна (RU),
Гаркавец Маргарита Евгеньевна (RU)

(73) Патентообладатель(и):
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2555035 C2, 10.07.2015. RU 2555826 C2, 10.07.2015. RU 2536633 C1, 27.12.2014. CN 102106488 A, 29.06.2011.**

(54) Способ приготовления комбинированного корма для молоди трепанга

(57) Реферат:

Изобретение относится к области рыбного хозяйства, в частности к разделу марикультуры, и может быть использовано в производстве комбинированных кормов при искусственном разведении трепанга. Для приготовления корма смешивают измельченные сухие компоненты, смесь сушат в течение 2-2,5 час в сушильном шкафу. Готовый корм фасуют в мешки из полимерных материалов и герметично упаковывают. В состав корма входят следующие компоненты при соотношении, мас. %: ламинария - 32,6-40,0, рыбная мука - 18,0-20,0, соевая мука - 9,0-10,0, раковины моллюсков - 26,0-29,0, холестерин - 1,5-3,5, внутренности трепанга сухие - 0,4-0,5, альгинат натрия - 4,5-5,0. Комбинированный корм предназначен для кормления молоди трепанга после личиночного развития. Среднесуточный прирост массы тела молоди трепанга составляет 9,8-10,0%. 2 табл.

RU 2626626 C1

RU 2626626 C1

RUSSIAN FEDERATION

FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11) **2 626 626**(13) **C1**

(51) Int. Cl.
A23K 50/00 (2016.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2016148562, 09.12.2016**

(24) Effective date for property rights:
09.12.2016

Registration date:
31.07.2017

Priority:
(22) Date of filing: **09.12.2016**

(45) Date of publication: **31.07.2017** Bull. № **22**

Mail address:
690087, g. Vladivostok, GSP, ul. Lugovaya, 52B, FGBOU VO "Dalrybvtuz", otdel po okhrane intellektualnykh prav

(72) Inventor(s):
Kim Georgij Nikolaevich (RU),
Kovalev Nikolaj Nikolaevich (RU),
Pozdnyakova Yuliya Mikhajlovna (RU),
Garkavets Margarita Evgenevna (RU)

(73) Proprietor(s):
Federalnoe gosudarstvennoe byudzhetnoe obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego obrazovaniya "Dalnevostochnyj gosudarstvennyj tekhnicheskij rybokhozyajstvennyj universitet" (RU)

(54) METHOD FOR PREPARING COMBINED FODDER FOR TREPANG JUVENILES

(57) Abstract:

FIELD: food industry.

SUBSTANCE: for preparing the fodder, ground dry ingredients are mixed, the mixture is dried for 2-2.5 hours in a drying cabinet. The finished fodder is packed in bags of polymeric materials and sealed. The fodder composition comprises the following components at the ratio, wt %: laminaria - 32.6-40.0, fishmeal - 18.0-20.0, soybean flour - 9.0-10.0, shells of mollusks - 26.0-29.0, cholesterol - 1.5-3.5, dry trepang entrails - 0.4-0.5, sodium alginate - 4.5-5.0. The combined fodder is intended for feeding trepang juveniles after the larval development. The average daily body weight gain of trepang juveniles is 9.8-10.0%.

EFFECT: increase in body weight gain of trepang juveniles.

2 tbl

RU 2626626 C1

RU 2626626 C1

Изобретение относится к области рыбного хозяйства, в частности к разделу марикультуры, и может быть использовано в производстве комбинированных кормов при искусственном разведении трепанга, а именно молоди трепанга.

Основная проблема при разведении трепанга, так же как и в любой аквакультуре - это получение необходимого количества и качества кормов с учетом стадии развития трепанга. Для личиночных стадий развития трепанга одноклеточные водоросли (Dunaliellasp., Dicrateteriasp., Phaeodactylum tricornutum, Chaetocerossp., Isochrysissp. и др.) - самая предпочтительная пища. Культуры этих водорослей выращивают за 3-4 месяца до начала нереста сначала в лаборатории в колбах, а затем в цехах с бассейнами, такими же, как и для выращивания трепанга. После достижения молоди трепанга размером тела от 2 до 10 мм, для его дальнейшего развития необходимо использовать физиологически полноценный корм, сбалансированный по основным элементам питания (липиды, белок, минеральные вещества, углеводы).

В настоящее время при искусственном воспроизводстве трепанга в России используют корм китайского производства. Однако этот корм, по наблюдениям производственников, обеспечивает невысокий прирост массы тела молоди.

Известные отечественные корма для трепанга разработаны без учета возрастных особенностей и потребности в питании мальков при культивировании трепанга.

Однако именно на стадии развития молоди, когда происходят значительные изменения структуры пищеварительной системы и ферментативной активности, необходимо использовать сбалансированный комбинированный корм, обеспечивающий интенсификацию анаболических процессов.

Известен способ приготовления кормового продукта для трепанга, включающий раздельную подготовку морского сырья: животного происхождения и водорослей, их измельчение, термическую обработку, последующую ферментацию животного сырья внутренностями хищных рыб и ферментацию водорослей внутренностями растительноядных рыб, в количестве 26% к общей массе сырья. В качестве животного сырья используют смесь рыбных отходов и отходов моллюсков в соотношении 1:1. Ферментированные животное сырье и водоросли соединяют в пропорции 2:1. В полученную смесь вносят йодат калия в количестве 0,003% к общей массе сырья, перемешивают до образования однородной массы, затем направляют на сушку, которую осуществляют до содержания влаги в готовом продукте 40% (патент РФ №2537547 A23K 1/10, опубл. 10.01.2015 г.).

Недостатком указанного способа является невысокий прирост массы тела молоди трепанга из-за низкого содержания минеральных веществ в составе корма.

Известен способ приготовления корма для иглокожих, в котором используют рыбные отходы, ламинарию, отходы хлебопекарного производства и внутренности кукумарии. Компоненты смешивают, измельчают, перемешивают, ферментируют при температуре 30°С в течение 4-8 ч, где в качестве ферментного препарата выступают внутренности кукумарии. Затем добавляют высокомолекулярный хитозан в количестве 0,02-0,3 мас. %, смесь гомогенизируют до однородного состояния, сушат при температуре 60-80°С до содержания влаги в готовом продукте не более 10-12%. Готовый продукт измельчают до получения прочных гранул (патент РФ 2410896, A23K 1/10, опубл. 10.08.2010).

Недостатком кормового продукта, полученного указанным способом, является низкая биологическая и питательная ценность, что снижает эффективность использования данного способа.

Известен способ получения кормового продукта из илистых осадков очистных сооружений, включающий сепарирование или естественную ферментацию активного

ила в течение 0,5-6 месяцев, внесение в него дополнительных компонентов (рыбная мука, водорослевая мука и кормовые дрожжи), перемешивание, добавление морской воды или солевого раствора в соотношении сухая смесь: морская вода или солевой раствор 1:2-3 и последующую термообработку при температуре 98-105°С не менее 30 мин (патент РФ 2343712, A23K 1/00, опубл. 20.01.2009).

Недостатком данного способа является длительность процесса приготовления корма. Необходим сбор ила с очистных сооружений, затем естественная ферментация, которая идет до 6 месяцев. И не гарантирована микробиологическая чистота такого сырья. К тому же такой корм дает низкий прирост массы тела трепанга (в сутки не более 1,36%).

Известен способ приготовления корма для пигментированной молоди трепанга. Способ включает предварительную сушку всех компонентов по отдельности до содержания влаги в них не более 12%. В качестве компонентов используют органическое сырье растительного и животного происхождения, минеральные вещества, морской ил, биологически активные добавки и связующие вещества в соотношении - (25-50):(10-20):(30-40):(5-10):(5-10):(3-5). При этом в качестве органического сырья растительного происхождения используют обработанные водоросли и наземные растения, в качестве органического сырья животного происхождения используют рыбные отходы и/или отходы мясо-молочной промышленности, моллюски и/или их отходы, в качестве минеральных веществ используют створки моллюсков и/или яичную скорлупу. В качестве биологически активных добавок используют смесь из лекарственных трав, чесночный порошок, витаминно-минеральный премикс, витамин С, а в качестве связующего вещества - полисахариды водорослей - альгинат натрия или каррагинан в количестве 3-5 мас. %. Полученную смесь измельчают в порошок тонкого помола, затем гранулируют при температуре 80°С в течение 1 ч. Перед кормлением животных гранулы измельчают до 190-300 мкм (патент РФ №2536633 A23K 1/10, опубл. 27.12. 2014 г).

Недостатком данного способа является низкий прирост массы тела, и корм предназначен только для стадии пигментированной молоди трепанга.

Наиболее близким к заявляемому является способ получения стартового комбинированного корма для молоди трепанга и его применение. Предлагаемый способ включает измельчение сухих компонентов, смешивание их, фасование, упаковку в тару, укупорку и хранение корма. В состав корма входят следующие компоненты в количестве, мас. %: саргассум - 40,0-50,0, мягкие непищевые ткани дальневосточных моллюсков после разделки - 10,0, соевая мука - 5,0, рыбная мука - 5,0, природный детрит, листья или корни элеутерококка - 20,0-30,0. При этом стартовый комбинированный корм предназначается для кормления молоди трепанга после личиночного развития до достижения размера особей 8-10 мм и массы тела 30 мг. Корм обеспечивает прирост массы тела в сутки 4,6-5,8% (патент РФ №2555035, A23K 1/18, A23K 1/00, опубл. 2014 г.).

Недостаток способа в том, что корм, приготовленный указанным способом, применим только для непигментированного трепанга (до достижения мальков трепанга массы тела 30 мг). К тому же в корме используются растительные компоненты наземного происхождения (элеутерококк), что не является физиологичным в качестве кормов для морских объектов.

Задачей данного изобретения является получение полноценного натурального кормового продукта с высокой биологической и пищевой ценностью для кормления молоди трепанга в возрасте от 5-7 суток. Технический результат, достигаемый при реализации изобретения, заключается в увеличении прироста массы тела молоди

трепанга за счет сбалансированного корма высокой биологической и пищевой ценности и повышенного усвоения при введении в его состав холестерина и сухих внутренностей трепанга, способствующих полноценному развитию молоди.

Поставленная задача решается тем, что в способе приготовления комбинированного корма для молоди трепанга, включающем смешивание измельченных сухих компонентов: морских водорослей, рыбной и соевой муки, раковин моллюсков, фасование смеси и герметичную упаковку, согласно изобретению после смешивания компонентов смесь подвергают термообработке, в корм дополнительно включают порошок холестерина, сухие внутренности трепанга и альгинат натрия, а компоненты вводят при следующем соотношении, мас. %:

ламинария	32,6-40,0
рыбная мука	18,0-20,0
холестерин	1,5-3,5
соевая мука	9,0-10,0
раковины моллюсков	26,0-29,0
внутренности трепанга сухие	0,4-0,5
альгинат натрия	4,5-5,0

В процессе термообработки формируются мелкие гранулы, что не позволяет быстро распадаться корму в воде и экономит ресурс.

Как известно холестерин в организме голотурий не синтезируется, а поступает только с пищей. В тоже время холестерин в организме выступает в роли основного строительного материала для клеточных мембран. Кроме того, он принимает участие в синтезе половых гормонов, желчных кислот и витамина D (Рыбакова Г.В. Холестерин и его влияние на организм // Вестник НГИЭИ. - 2011. - Т. 2. №.4 (5) (Электронный ресурс) http://cyberleninka.ru/article/n/holesterin-i-ego-vliyanie-na-organizm.pdf). В организме голотурий холестерин является основным химическим веществом, из которого синтезируются тритерпеновые гликозиды. Гликозиды помимо защитной (токсичной для хищников) функции выполняют роль иммуномодулятора, антимикробного и антигрибкового вещества, способствующего выживанию голотурий в водной среде. Поэтому использование холестерина для приготовления кормов трепанга целесообразно.

Внутренности трепанга используют как источник микрофлоры, свойственной трепангу, улучшающий процессы пищеварения и усвоения корма.

Альгинат натрия обеспечивает формирование корма при его изготовлении, выступает как пластификатор (связующее вещество).

Входящая в состав корма ламинария представляет собой базовый традиционный пищевой материал, используемый трепангом в природе, характеризующийся низкой питательной ценностью, но с высоким содержанием клетчатки и богатым разнообразным составом микроэлементов.

Рыбная мука - источник полноценных животных белков со сбалансированным аминокислотным составом, комплексом минеральных веществ и витаминов группы В, необходимых для развития молоди.

Соевая мука является источником растительных белков, углеводов и витаминов.

Раковины моллюсков содержат большой набор минеральных веществ, необходимых для улучшения формирования биоматрикса мышечной ткани трепанга.

Внесение перечисленных компонентов позволяет не только сбалансировать минеральный, витаминный и белковый состав, но и способствует улучшению процессов пищеварения и усвоения корма.

В состав исходной смеси для приготовления корма вводят компоненты в следующем

соотношении, мас. %: ламинария - 32,6-40,0; рыбная мука - 18,0-20,0; холестерин - 1,5-3,5; соевая мука - 9,0-10,0, раковины моллюсков - 26,0-29,0; внутренности трепанга сухие - 0,4-0,5; альгинат натрия - 4,5-5,0.

Выбранное соотношение установлено экспериментальным путем, и его параметры в совокупности способствуют достижению заявленного технического результата.

Соотношение ламинарии 32,6-40,0 мас. % достаточно для необходимого количества углеводов (17-30%) в корме для молоди трепанга. Выбранное соотношение соевой муки (9,0-10,0) и рыбной муки (18,0-20,0) обеспечивает нужное количество растительного и животного белка для сбалансированного аминокислотного состава корма. Соотношение раковин моллюсков - 26,0-29,0 мас. % обеспечивает корм достаточным количеством минеральных компонентов для формирования организма иглокожих.

Соотношение внутренности трепанга сухие - 0,4-0,5 мас. % достаточно для обеспечения процесса пищеварения и усвоения корма молодью. Введение в состав корма холестерина от 1,5 до 3,5 мас. % способствует достижению физиологического эффекта в развитии молоди, внесение холестерина свыше 3,5% нецелесообразно.

Наличие в составе корма альгината натрия 4,5-5,0 мас. % обеспечивает хорошие функционально-технологические свойства корму, но увеличение дозы свыше 5,0 мас. % повышает набухаемость и плотность корма, что снижает доступность его к поеданию мальками, корм полностью не съедается, что приводит к излишним затратам.

В ходе решения поставленной задачи разрабатывались различные составы корма и наиболее оптимальные представлены в таблице 1.

Таблица 1

Состав корма для молоди трепанга

Сос - тав, № п/п	Лами на- рия	Холе- стерин	Сое- вая мука	Ракови- ны моллюс- ков	Рыбная мука	Внутрен- ности трепанга сухие	Альги- нат натрия	Всего (мас. %)
1	40,0	1,5	9,0	26,0	18,0	0,5	5,0	100
2	32,6	3,5	10,0	29,0	20,0	0,4	4,5	100

В процессе практических исследований установлено, что корм, полученный заявленным способом, обеспечивает высокий среднесуточный прирост массы тела молоди трепанга от 9,8 до 10,0%. Результаты представлены в таблице. 2.

Таблица 2

Динамика прироста массы тела молоди трепанга

Дата	состав №1	состав №2
09.06.2016, масса тела, г	0,51	0,61
09.07.2016, масса тела, г	2,04	2,4
Прирост, г	1,53	1,79
Прирост, %	400	393,4
Среднесуточный прирост, %	10,0	9,8

При сравнении с прототипом (патент РФ №2555035) использование корма, приготовленного по заявленному способу, дает прирост массы тела молоди трепанга в сутки 9,8-10,0%, что в 2 раза выше, чем в прототипе (от 4,6 до 5,8%).

Интенсивный прирост массы тела молоди трепанга при использовании корма обусловлен интенсификацией анаболических процессов в организме животного за счет сбалансированного, приближенного к натуральному, комплекса животного и растительного белка, а также наличия холестерина, стимулирующего образование гликозидов и сухих внутренностей трепанга, улучшающих процессы пищеварения и усвоения корма, а также альгината натрия, обеспечивающего оптимальное формирование частиц корма.

Следующие примеры показывают конкретные варианты получения комбинированного корма для молоди трепанга.

Пример 1. Для приготовления 100 кг комбинированного стартового корма используют следующие сухие мелкоизмельченные компоненты, кг: ламинарию - 40,0, рыбную муку - 18,0, холестерин - 1,5, соевую муку - 9,0, раковины моллюсков - 26,0, внутренности трепанга - 0,5, альгинат натрия - 5,0. Составленную смесь из сухих компонентов тщательно перемешивают и подвергают термообработке в сушильном шкафу при температуре 120°С в течение 2 ч, затем оставляют остыть. Готовый продукт фасуют в пакеты из полимерных материалов, герметично упаковывают и отправляют на хранение. Корм можно хранить в течение 18 мес. Используют его при выращивании молоди трепанга после ее формирования в течение 30 суток до достижения массы 2,04 г. Среднесуточный прирост массы тела молоди трепанга составляет 10%.

Пример 2. Для приготовления 100 кг комбинированного стартового корма используют следующие сухие мелкоизмельченные компоненты, кг: ламинарию - 32,6, рыбную муку - 20,0, холестерин - 3,5, соевую муку - 10,0, раковины моллюсков - 29,0, внутренности трепанга сухие - 0,4, альгинат натрия - 4,5. Составленную смесь из сухих компонентов тщательно перемешивают, подвергают термообработке в сушильном шкафу при температуре 110°С в течение 2,5 ч, оставляют остыть. Готовый продукт фасуют в пакеты из полимерных материалов, герметично упаковывают и отправляют

на хранение. Корм можно хранить в течение 18 мес. Корм используют при выращивании молоди трепанга после ее формирования в течение 30 суток до достижения массы 2,4 г. Среднесуточный прирост массы тела молоди трепанга составляет 9,8%.

(57) Формула изобретения

Способ приготовления комбинированного корма для молоди трепанга, включающий смешивание измельченных сухих компонентов: морских водорослей, рыбной и соевой муки, раковин моллюсков, фасование смеси и герметичную упаковку, отличающийся тем, что после смешивания смесь подвергают термообработке, в корм дополнительно включают порошок холестерина, сухие внутренности трепанга и альгинат натрия, а компоненты вводят при следующем соотношении, мас. %:

ламинария	32,6-40,0
рыбная мука	18,0-20,0
холестерин	1,5-3,5
соевая мука	9,0-10,0
раковины моллюсков	26,0-29,0
внутренности трепанга сухие	0,4-0,5
альгинат натрия	4,5-5,0