



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
A23K 50/80 (2023.02)

(21)(22) Заявка: 2022126846, 17.10.2022

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
17.10.2022

Дата регистрации:
29.05.2023

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 17.10.2022

(45) Опубликовано: 29.05.2023 Бюл. № 16

Адрес для переписки:
460018, г. Оренбург, пр-кт Победы, 13, ОГУ,
патентный отдел 170415, Быков Артем
Владимирович

(72) Автор(ы):

Мирошникова Елена Петровна (RU),
Аринжанов Азамат Ерсанович (RU),
Килякова Юлия Владимировна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Оренбургский
государственный университет" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: АРИНЖАНОВ А.Е. и др.
Использование биодобавок и наночастиц
железа в кормлении карпа, Вестник ОГУ, 2015,
№6, стр. 44-48. RU 2783760 C1, 17.11.2022. RU
2192756 C2, 20.11.2002. RU 2652836 C1,
03.05.2018. RU 2766683 C1, 15.03.2022. RU
2440770 C2, 27.01.2012. RU 2601812 C1,
10.11.2016. RU 2658391 C1, 21.06.2018. RU
2744196 C1, 03.03.2021. RU 2738275 (см. прод.)

(54) Способ повышения продуктивности рыбы

(57) Реферат:

Тонкий слой корма предварительно
опрыскивают полученными методом
высокотемпературной конденсации
диспергированными ультразвуком в
дистиллированной воде в течение 30 мин с
частотой 35 кГц ультразвуковыми частицами

железа, размером 100±2 нм, в количестве 30 мг/
кг корма, и растворенным в дистиллированной
воде пробиотическим препаратом
«Бифидумбактерин», в количестве 0,747 мг/кг
корма. Изобретение обеспечивает увеличение
продуктивности рыбы. 1 ил., 2 табл.

(56) (продолжение):

C1, 11.12.2020. RU 2471359 C1, 10.01.2013. RU 2359465 C1, 27.06.2009. RU 2708161 C1, 05.12.2019. RU 2574691 C1,
10.02.2016. RU 2579219 C1, 10.04.2016. RU 2652824 C1, 03.05.2018. RU 2604501 C1, 10.12.2016. EP 968658 A1,
05.01.2000.

RU 2 7 9 6 8 2 4 C 1

RU 2 7 9 6 8 2 4 C 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
A23K 50/80 (2023.02)

(21)(22) Application: **2022126846, 17.10.2022**

(24) Effective date for property rights:
17.10.2022

Registration date:
29.05.2023

Priority:

(22) Date of filing: **17.10.2022**

(45) Date of publication: **29.05.2023** Bull. № 16

Mail address:

**460018, g. Orenburg, pr-kt Pobedy, 13, OGU,
patentnyj otdel 170415, Bykov Artem
Vladimirovich**

(72) Inventor(s):

**Miroshnikova Elena Petrovna (RU),
Arinzhanov Azamat Ersainovich (RU),
Kiliakova Iuliia Vladimirovna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe biudzhethnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniia «Orenburgskii gosudarstvennyi
universitet» (RU)**

(54) **WAY TO INCREASE THE PRODUCTIVITY OF FISH**

(57) Abstract:

FIELD: mixed feed production.

SUBSTANCE: thin layer of feed is sprayed with a probiotic preparation Bifidumbacterin containing a strain of Bifidobacterium bifidum with a titer of live bacteria of at least 1,107 CFU, previously dissolved in distilled water. A thin layer of feed is preliminarily sprayed with ultrafine particles of iron, 100±2 nm in

size, obtained by high-temperature condensation, dispersed in distilled water for 30 minutes at a frequency of 35 kHz, in the amount of 30 mg/kg of feed, and the probiotic preparation Bifidumbacterin dissolved in distilled water, in the amount of 0.747 mg/kg of feed.

EFFECT: increase in the productivity of fish.

1 cl, 2 tbl

RU 2 796 824 C1

RU 2 796 824 C1

Изобретение относится к сельскому хозяйству, а именно к рыбоводству и может быть использовано для кормления рыб.

Известен способ повышения живой массы (RU 2604501, A23K 50/75, A23K 10/16, A23K 20/163, A23K 20/28, 2016 г.), путем скармливания полнорационного корма с добавлением бакконцентрата, представляющего собой смесь бактерий штаммов *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus lactis subsp. lactis* и *Propionibacterium freudenreichii subsp. shermanii*, предварительно сублимированную до состояния лиофилизированного порошка, лактулозы, крахмала и перлита, при следующем соотношении: лиофилизированный порошок бакконцентрата - 10%, крахмал - 40%, лактулоза - 30% и перлит - 20%.

Недостатком данного способа является её ограниченная область применения, так как используется только для кормления цыплят-бройлеров.

Известна кормовая добавка (RU №2359465, A23K 1/00, 2009 г.) для повышения продуктивности животных, в состав которой входят культуры бактерий *Bifidobacterium globosum*, *Enterococcus faecium* и *Bacillus subtilis*, сухой свекловичный жом, фумаровая кислота и цеолит, при следующем соотношении компонентов, мас. %: сухой свекловичный жом 71,8-79,2; пробиотик 0,20-0,36; фумаровая кислота 0,79-0,90; цеолит - остальное.

Недостатком кормовой добавки является её ограниченная область применения, так как используется только для кормления свиней.

Известен препарат для улучшения продуктивности животных (RU 2652824, A23K 20/174; A23K 20/00; A23K 50/00, 2018 г.), который включает пробиотические культуры *Lactobacillus acidophilus* и *Propionibacterium* в соотношении 1:1 до 10^6 - 10^{10} КОЕ, аскорбиновую кислоту, L-лизин, DL-метионин, L-карнитин, бетаин, лимонную кислоту, муравьиную кислоту, пропионовую кислоту, сорбат калия, глютамат натрия, сульфат магния, бикарбонат натрия, хлорид натрия, марганец (в виде сульфата), хлорид калия, цинк (в виде сульфата), селен (в виде селенита натрия), йод (в виде йодата калия), кобальт (в виде хлорида), медь (в виде карбоната), железо (в виде глюконата) и витамины: А, D3, Е, В1, В2, В6, В9, В12, В5, К, которые взяты в определенном количестве.

Недостатком препарата является её ограниченная область применения, так как препарат вводится с помощью орального выпаивания и применим только для кормления птицы и сельскохозяйственных животных.

Известна кормовая добавка (RU 2579219, A23K 10/10, A23K 20/28, 2016 г.) которая содержит пчелиный подмор, биомассу и культуральную жидкость, полученную при культивировании чайного гриба *Medusomyces Gisevii Lindau*, бифидобактерин, экстракт коры сосны и осины, опоку, бентонит и травяную муку, при следующем соотношении компонентов мас. %: пчелиный подмор 10,0-12,0; биомасса и культуральная жидкость, полученная при культивировании чайного гриба *Medusomyces Gisevii Lindau* 18,0-20,0; бифидумбактерин 0,35-0,40; экстракт коры сосны и осины 4,5-5,0; опока 3,0-3,5 %; бентонит 3,0-3,5 %, травяная мука - остальное.

Недостатком кормовой добавки является наличие чайного гриба, который может привести к расстройству желудка, так как вызывает повышение кислотности желудка животных, а также её ограниченная область применения, так как используется только для сельскохозяйственных животных и птицы.

Известна кормовая добавка (RU 2574691, A23K 1/16, 10.02.2016 г.), содержащая комплекс биологически активных веществ на основе биомассы и культуральной жидкости гриба *Medusomyces Gisevii Lindau* в смеси с пробиотиком «Бифидумбактерин», культивируемым в хитинсодержащей питательной среде, где в качестве источника хитина использован порошок подмора пчел.

Недостатком данного способа является трудоемкость приготовления добавки, а также их ограниченная область применения, так как используются только для птицы.

Известна кормовая добавка (RU 2708161, A23K 10/16, A23K 10/30, A23K 20/28, 2019 г.) для повышения продуктивности, которая содержит порошок цеолита, пробиотик, включающий биомассу молочнокислых бактерий, выбранных из *Lactobacillus acidophilus*, или *Propionobacterium freundenreichii*, или *Bifidobacterium longum*, или *Bifidobacterium adolescentis*, или *Streptococcus thermophilus* с титром не менее 10^9 КОЕ/мл, пресноводную микроводоросль хлореллу, глюкозу кормовую и отруби злаковые, при следующем количественном соотношении исходных компонентов, масс. %: порошок цеолита 30,0-32,0; пробиотик 8,0-18,0; пресноводная микроводоросль хлорелла 13,0-14,0 %, глюкоза кормовая 3,0-3,5 %, отруби злаковые - остальное.

Недостатком способа является её ограниченная область применения, так как используется только для сельскохозяйственных животных.

Известна кормовая добавка (RU 2359465, A23K1/00, 2009 г.) которая состоит из сухого свекловичного жома, содержащая пробиотик, в состав которого входят культуры бактерий *Bifidobacterium globosum*, *Enterococcus faecium* и *Bacillus subtilis*, фумаровую кислоту и цеолит, при следующем соотношении компонентов, мас. %: сухой свекловичный жом 71,8-79,2; пробиотик 0,20-0,36; фумаровая кислота 0,79-0,90; цеолит - остальное.

Недостатком кормовой добавки является её ограниченная область применения, так как используется только для свиней.

Известен способ (RU 2471359, A23K 1/00, 2013 г.) который предусматривает использование пробиотика «Проваген» в дозе 5 г на одну голову в сутки, который смешивают с сухим кормом. В полученную смесь последовательно вносят кальция пантотенат в дозе 0,12 г и кислоту аскорбиновую в дозе 0,2 г на одну голову в сутки.

Недостатком способа является её ограниченная область применения, так как используется только для поросят в период отъема.

Известен способ улучшения физиолого-биохимических процессов в организме и повышения продуктивности (RU 2738275, A23K 10/00, 2020 г.), отличающийся тем, что в основной рацион вводят комплексную кормовую добавку, в состав которой входят в % соотношении: минерал шунгит - 35, холин в «защищенной» от воздействия рубцовой микрофлоры форме - 10, «Целлобактерин+», в основе которого спорообразующий штамм *Enterococcus faecium* 1-30, жмых льняной - 40, и скармливают ее в количестве 40 г на 100 кг живой массы в сутки.

Недостатком способа является её ограниченная область применения, так как используется только для телят молочного и послемолочного периода и для молочных коров.

Известен способ приготовления кормовой добавки (RU 2744196, A23K 50/10, A23K 50/60, A23K 20/20, 2021 г.) который характеризуется тем, что в рацион вводят ультрадисперсные частицы железа размером 90 нм в дозировке 2,2 мг на голову один раз в сутки в течение 7 дней.

Недостатком способа является её ограниченная область применения, так как используется только для молодняка крупного рогатого скота.

Известен способ повышения продуктивности (RU 2658391, A23K 50/75, A23K 20/142, A61K 33/34, B82B 1/00, 2018 г.) с помощью внутримышечных инъекций наночастиц железа размером $80,5 \pm 5$ мкм в дозировке 2 мг/кг живой массы и меди размерностью $40 \pm 0,5$ мкм в дозировке 2 мг/кг живой массы с электрохимически активированным католиком.

Недостатком способа является её ограниченная область применения, так как микроэлементы вводятся с помощью внутримышечных инъекций и способ применим

только для птицы.

Известен способ повышения продуктивности (RU 2601812, А61К 33/34 А23К 20/142, А23К 50/75, В82В 1/00, 2016 г.) с помощью внутримышечной инъекции наночастиц железа размером $80,5 \pm 5$ нм в дозировке 2 мг/кг живой массы и с включением аргинина в составе рациона в дозировке 10 г на кг рациона.

Недостатком способа является её ограниченная область применения, так как железо вводится с помощью внутримышечных инъекций и способ применим только для птицы.

Известен способ повышения продуктивности животных (RU 2440770, А23К 1/00, 2012 г.). Способ заключается во введении нанопорошка железа в рацион сельскохозяйственных животных путем опрыскивания кормов суспензией нанопорошка железа с размером частиц 20-30 нм в дозах 0,08-0,1 мг/кг живой массы в сутки.

Недостатком способа является её ограниченная область применения, так как используется только для сельскохозяйственных животных.

Известен способ увеличения продуктивности живой массы за счет повышения переваримости питательных компонентов корма в пищеварительном тракте (RU 2766683, А23К 50/60, А23К 50/10, А23К 20/20, 2022 г.), который характеризуется тем, что в комбикорм вводят ультрадисперсные частицы железа размером 90 нм в дозировке 2,4 мг на голову один раз в сутки в течение 14 дней.

Недостатком данного способа является её ограниченная область применения, так как используется только для кормления молодняка крупного рогатого скота.

Известна кормовая добавка (RU 2652836, А23К 10/16, 2018 г.) обеспечивающая улучшение показателей роста и развития сельскохозяйственных животных, птиц, лошадей и рыб, содержащая в своем составе биомассу комплекса бактерий *Enterococcus faecium* и *Bacillus megaterium*, нанесенную на наполнитель, в качестве которого используют отруби или шрот подсолнечный, или диатомит, или трепел.

Недостатком данной кормовой добавки является её ограниченная область применения, так как используется только для холодолюбивых рыб (радужная форель).

Известен способ приготовления кормов для рыб (RU 2192756, А23К 1/16, А23К 1/175, 2002 г.), в котором в качестве кормовой добавки используют ультрадисперсные частицы железа размером 7-20 нм, дозой 25 мг/кг корма, обработанные ультразвуком в течение 5 мин с частотой 44 кГц, затем ультрадисперсные частицы смешивают с глицерином в соотношении 1:12, и смешивают с фаршем животной части корма (50%), состоящей из селезенки, килечного фарша и калифорнийского червя, а затем смешивают с гранулированным кормом ЛК-5 (50%).

Недостатком данного способа является увеличение себестоимости производства комбикормов из-за включения в состав животной части корма.

Технический результат - увеличение продуктивности рыбы.

Способ был реализован следующим образом: тонкий слой корма опрыскивают полученным методом высокотемпературной конденсации диспергированными ультразвуком в дистиллированной воде в течение 30 мин с частотой 35 кГц ультрадисперсными частицами железа, размером 100 ± 2 нм, в количестве 30 мг/кг корма, и растворенным в дистиллированной воде пробиотическим препаратом «Бифидумбактерин», в количестве 0,747 мг/кг корма.

На базе кафедры биотехнологии животного сырья и аквакультуры Оренбургского государственного университета проведен эксперимент, в ходе которого методом аналогов было сформированы 3 группы (n=30) молоди карпа средней массой 22,5 г. Рыбы контрольной группы получали основной рацион (ОР), рыбы I опытной группы (O1) - ОР + УДЧ железа в количестве 30 мг/кг корма; рыбы II опытной группы (O2) -

ОР + УДЧ железа в количестве 30 мг/кг корма + пробиотический препарат «Бифидумбактерин» в количестве 0,747 мг/кг корма.

В качестве ОР использовался сбалансированный по основным питательным веществам корм для карповых рыб КРК-110-1 (ОАО «Оренбургский комбикормовый завод», г. Оренбург), содержащий 26,0 % протеина.

УДЧ железа, размером 100 ± 2 нм, вводили после диспергирования препарата в дистиллированной воде в течение 30 мин с частотой 35 кГц с помощью УЗДН-2Т. Материаловедческая аттестация УДЧ Fe включала электронную сканирующую, просвечивающую и атомно-силовую микроскопию с использованием LEX T OLS4100, JSM 7401F, JEM-2000FX («JEOL», Япония). Размерное распределение частиц исследовалось на анализаторе наночастиц Brookhaven 90Plus/BIMAS Zeta PALS и Photocor Compact («Фотокор», Россия). Биологическая экспертиза ультрадисперсных частиц проводилась с использованием lux-биосенсоров штамм *Escherichia coli* K12 TG1 pF1 по методике (Deryabin D. G., Aleshina E. S., Efremova L. V. Application of the inhibition of bacterial bioluminescence test for assessment of toxicity of carbon-based nanomaterials. *Microbiology*. 2012;81(4):492-497. doi: 10.1134/S0026261712040042.).

Препарат «Бифидумбактерин» представляет собой штамм бактерий *Bifidobacterium bifidum* 791, лиофилизированную, с титром живых бактерий не менее 1×10^7 КОЕ (ЗАО «Экополис», Россия, г. Ковров).

Исследования и обслуживание рыб выполнено в соответствии с инструкциями Russian Regulations, 1987 (Order No.755 on 12.08.1977 the USSR Ministry of Health) и «The Guide for Care and Use of Laboratory Animals (National Academy Press Washington, D.C. 1966)». При выполнении исследований были приняты усилия, чтобы свести к минимуму страдания животных и уменьшения количества используемых образцов.

Суточная норма кормления определялась еженедельно с учетом массы рыбы, температуры воды и концентрации растворенного в воде кислорода (Пономарев С.В. Индустриальное рыбоводство: учебник / С. В. Пономарев, Ю. Н. Грозеску, А. А. Бахарева. - Санкт-Петербург: Лань, 2013. - 448 с.).

Полученные результаты были статистически обработаны. Для выявления статистически значимых (достоверных) различий использовали критерий Стьюдента. Достоверными считали различия при уровне вероятности ошибки не выше 5% ($P \leq 0,05$) (Лакин Г.Ф. Биометрия. - М.: Высш. шк., 1990. - 352 с.).

Экспериментальные исследования показали, что введение в рацион УДЧ Fe и пробиотического препарата «Бифидумбактерин» сопряжено с повышением продуктивности массы рыбы. Начиная с первой недели эксперимента рыбы опытных групп опережали по интенсивности роста рыб контрольной группы (фиг.1). На фиг.1 приведен график, показывающий разницу живой массы рыб опытных групп по сравнению с контрольной в %.

Высокий ростостимулирующий эффект зафиксирован в группе О2 с УДЧ Fe и Бифидумбактерином, так продуктивность рыбы на 3 недели эксперимента была достоверно выше контроля на 21,1 % ($P \leq 0,01$), на 4-7 неделях - на 17,7-18,2 % ($P \leq 0,01$), на 8 неделе - на 27,8 % ($P \leq 0,01$). Относительный прирост за весь период выращивания в группе О2 составил 108 %, в группе О1 - 80,9 %, а в контроле 68,8 % (табл.1).

Сохранность рыб за весь период выращивания в опытных группах находилась на высоком уровне - 100 %, а в контроле 98 %.

Для оценки влияния добавок на физиологическое состояние рыб проведены гематологические исследования крови рыб по стандартным методикам (аттестат аккредитации № RA.RU.21ПФ59 от 02.12.2015 г.) с использованием оборудования ЦКП

БСТ РАН <http://цкп-бст.рф>.

Показатели	Группа		
	O1	O2	Контроль
Масса рыбы в начале опыта, г	22,5 ± 0,6	22,5 ± 0,5	22,3 ± 0,5
Масса рыбы в конце опыта, г	40,7 ± 0,5*	46,8 ± 1,2**	36,6 ± 1,1
Абсолютный прирост, г	16,2	24,3	14,3
Относительный прирост, %	80,9	108	68,8
Сохранность, %	100	100	98
Период выращивания, сут	56		

Примечание: разница с контролем *P≤0,05; **P≤0,01

Гематологические показатели исследуемых рыб находились в пределах физиологической нормы (табл. 2), что говорит об отсутствии токсического эффекта вводимых добавок. Установлено положительное влияние УДЧ Fe и Бифидумбактерина на уровень белкового обмена, о чем свидетельствует повышение уровня глюкозы на 63,6 % (P≤0,05) и 152 % (P≤0,001), и общего белка на 36,1 % (P≤0,001) и 12,8 % (P≤0,05), в крови рыб групп O1 и O2, соответственно, относительно контрольных значений, что может быть следствием активации обменных реакций и говорит о высокой резистентности организма (Kondera E, Wojarski B, Ługowska K, Kot B, Witeska M. Effects of Oxytetracycline and Gentamicin Therapeutic Doses on Hematological, Biochemical and Hematopoietic Parameters in *Cyprinus carpio* Juveniles // *Animals* (Basel). 2020 Dec 3;10(12): 2278. doi: 10.3390/ani10122278).

Показатель	Группа		
	O1	O2	Контроль
Гемоглобин, г/л	135 ± 3,3	138 ± 3,2	137 ± 3,7
Эритроциты, 10 ¹² /л	0,81 ± 0,05**	0,86 ± 0,04**	1,08 ± 0,05
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	173,5 ± 0,9**	152,1 ± 1,1	149,0 ± 1,6
Общий белок, г/л	35,0 ± 2,0***	29,0 ± 2,5*	25,7 ± 1,4
Глюкоза, ммоль/л	2,11 ± 0,5*	3,25 ± 0,4***	1,29 ± 0,2
СОЭ, мм/ч	4	4	4

Примечание: разница с контролем * P≤0,05; ** P≤0,01; *** P≤0,001.

Анализируя полученные данные, можно сделать следующие выводы:

- совместное добавление в основной рацион пробиотического препарата «Бифидумбактерин», на основе штамма бактерий *Bifidobacterium bifidum*, в количестве 0,747 мг/кг корма и ультрадисперсных частиц железа в количестве 30 мг/кг корма положительно влияет на продуктивность и развитие рыб.
- способ повышения продуктивности роста рыб путем включения в рацион пробиотического препарата «Бифидумбактерин» в количестве 0,747 мг/кг корма и ультрадисперсных частиц железа в количестве 30 мг/кг корма подтвержден возможностью его осуществления с помощью описанных в заявке средств и методов.
- заявленное изобретение соответствует условию «промышленная применимость».

(57) Формула изобретения

Способ повышения продуктивности рыб, включающий скармливание корма, тонкий слой которого предварительно опрыскивают полученными методом высокотемпературной конденсации диспергированными ультразвуком в дистиллированной воде в течение 30 мин с частотой 35 кГц ультрадисперсными

частицами железа, размером 100 ± 2 нм, в количестве 30 мг/кг корма, и растворенным в дистиллированной воде пробиотическим препаратом «Бифидумбактерин», в количестве 0,747 мг/кг корма.

5

10

15

20

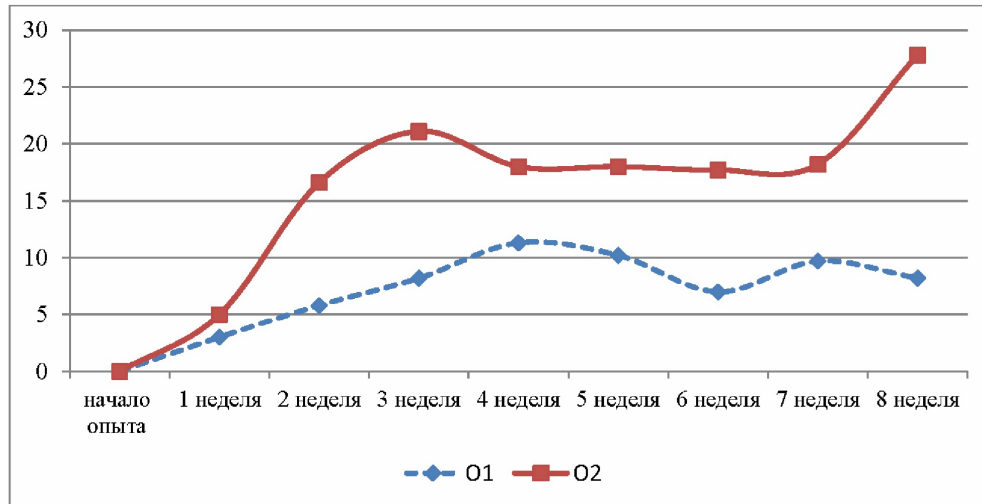
25

30

35

40

45



Фиг.1