



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
A23K 50/80 (2021.08)

(21)(22) Заявка: 2021112127, 28.04.2021

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
28.04.2021

Дата регистрации:
21.12.2021

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 28.04.2021

(45) Опубликовано: 21.12.2021 Бюл. № 36

Адрес для переписки:

460018, Оренбургская обл., г. Оренбург, просп.
Победы, 13, ФГБОУ ВО "Оренбургский
государственный университет", патентный
отдел, аудитория 170411, Быков Артем
Владимирович

(72) Автор(ы):

Мирошникова Елена Петровна (RU),
Аринжанов Азамат Ерсайнович (RU),
Килякова Юлия Владимировна (RU),
Мирошникова Мария Сергеевна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

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

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2725801 C1, 06.07.2020. RU
2393715 C2, 10.07.2010. KR 100350093 B1,
24.08.2002.

(54) Способ повышения продуктивности осетровых рыб

(57) Реферат:

Способ включает скормливание комбикорма, тонкий слой которого опрыскивают полученными плазмохимическим синтезом ультрадисперсными частицами сплава 40% меди и 60% цинка, размером 55 ± 15 нм, в дозе 2,84 мг/кг корма,

совместно с пробиотическим препаратом Ветом 1.1, в дозе 25 г/кг корма. Изобретение обеспечивает увеличение продуктивности осетровых рыб. 2 табл.

RU 2 762 421 C1

RU 2 762 421 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
A23K 50/80 (2021.08)

(21)(22) Application: **2021112127, 28.04.2021**

(24) Effective date for property rights:
28.04.2021

Registration date:
21.12.2021

Priority:

(22) Date of filing: **28.04.2021**

(45) Date of publication: **21.12.2021 Bull. № 36**

Mail address:

460018, Orenburgskaya obl., g. Orenburg, prosp. Pobedy, 13, FGBOU VO "Orenburgskij gosudarstvennyj universitet", patentnyj otdel, auditoriya 170411, Bykov Artem Vladimirovich

(72) Inventor(s):

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

(73) Proprietor(s):

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

(54) **METHOD FOR INCREASING THE PRODUCTIVITY OF STURGEON FISH**

(57) Abstract:

FIELD: fishery.

SUBSTANCE: method involves feeding compound feed, a thin layer of which is sprayed with the ultrafine particles of an alloy of 40% copper and 60% zinc, 55±15 nm in size, obtained by plasma-chemical

synthesis, with a size of 55±15 nm, at a dose of 2.84 mg/kg of feed, together with the probiotic preparation Vetom 1.1, at a dose of 25 g/kg feed.

EFFECT: increased productivity of sturgeon fish.
1 cl, 2 tbl

C 1
2 7 6 2 4 2 1
R U

R U
2 7 6 2 4 2 1
C 1

Известен способ приготовления кормов для рыб (RU 2312517, А23К1/00 А23К1/18, 2007 г.), в котором в качестве кормовой добавки используется баксин (высушенная биомасса *Halobacterium halobium* 353П, ВКПМ в-1739) и янтарная кислота.

Недостатком является недостаточное стимулирующее воздействие на рост и развитие 5 рыб.

Известен способ приготовления кормов для осетровых рыб (RU 2192756, А23К 1/16, А23К 1/175, 2002 г.), в котором в качестве кормовой добавки используют ультрадисперсные частицы железа, предварительно смешанные с глицерином в соотношении 1:12, и дозой 25 мг/кг корма смешивают с фаршем животной части корма 10 (50%) (селезенка, калифорнийский червь, килечный фарш), а затем с гранулированным кормом ЛК-5 (50%).

Недостатком данного способа является короткий срок хранения корма из-за включения в корм селезенки, калифорнийского червя, килечного фарша, и соответственно возможности развития в процессе хранения болезнетворных бактерий, 15 токсины которых могут приводить к иммунодепрессии рыб.

Известен способ приготовления кормов для осетровых рыб (RU 2506810, А23К 1/ 165, 2014 г.), в котором в качестве кормовой добавки используются культуры *Bacillus subtilis* ВКПМ В-8130, *Bacillus subtilis* ВКПМ В-2984, *Bacillus subtilis* ВКПМ В-4099, *Bacillus licheniformis* ВКПМ В-4162 и *Cellulomonas* АТСС 491. Культуры смешивают, 20 проводят твердофазную ферментацию, используя свекловичный жом, обработанный целлюлолитическим ферментом и обогащенный ферментолизатом кормовых дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*, в качестве носителя, в условиях ограниченного доступа кислорода и высушивают до влажности 8-10%. В высушенный продукт добавляют сухие порошки плодов расторопши пятнистой и травы эхинацеи пурпурной. Полученную 25 смесь перемешивают и подвергают дроблению до получения однородного продукта.

Недостатком данного способа является трудоемкость приготовления кормовой добавки.

Технический результат - увеличение продуктивности осетровых рыб.

Поставленная задача решается тем, что в известном способе повышения 30 продуктивности осетровых рыб, включающем скармливание комбикорма, тонкий слой корма опрыскивают полученными плазмохимическим синтезом ультрадисперсными частицами сплава 40% меди и 60% цинка, размером 55 ± 15 нм, в дозе 2,84 мг/кг корма, совместно с пробиотическим препаратом Ветом 1.1, в дозе 25 г/кг корма.

Для осуществления способа в условиях кафедры биотехнологии животного сырья 35 и аквакультуры Оренбургского государственного университета проведен эксперимент, в ходе которого было сформировано 4 группы (n=15) молоди стерляди массой 70-90 г.

После подготовительного периода (7 суток) группы были переведены на условия 40 учетного периода (35 суток): контрольная группа (К) получала основной рацион (ОР), О₁ - ОР с добавлением пробиотического препарата дозировкой 25 г/кг корма, О₂ - ОР с ультрадисперсными частицами сплава меди и цинка (УДЧ Cu+Zn), дозировкой (2,84 мг/кг корма), О₃ - ОР с пробиотическим препаратом (доза 25 г/кг корма) и УДЧ Cu+Zn (2,84 мг/кг корма).

В качестве ОР использовался сбалансированный по питательным веществам 45 комбикорм, содержащий 54% белка, 0,5% клетчатки, 15% жира, 9,1% золы.

Пробиотический препарат «Ветом 1.1» (ООО НПФ "Исследовательский центр" (г. Новосибирск)), предложенный в качестве компонента к комбикорму для осетровых рыб, представлен штаммом *Bacillus subtilis* ВКПМ В-10641 (DSM 24613), 1×10^9 КОЕ/г.

Ультрадисперсные частицы сплава меди (40%) и цинка (60%) размером 55 ± 15 нм и удельной поверхностью $9\pm 0,8$ м²/г, получены методом плазмохимического синтеза «Передовые порошковые технологии» (Россия, г. Томск). Материаловедческая аттестация ультрадисперсных частиц (размер, полидисперсность, объёмность, количественное содержание фракций, площадь поверхности) 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.).

Обслуживание рыб и экспериментальные исследования выполнены 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.

В ходе эксперимента суточную норму кормления определяли в зависимости от массы тела рыб и температуры воды, в соответствии с общепринятой технологией выращивания (Пономарев, С.В. Индустриальное рыбоводство: учебник / С. В. Пономарев, Ю. Н. Грозеску, А. А. Бахарева. - 2-е изд., испр. и доп. - 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% ($P < 0,05$) (Лакин Г.Ф. Биометрия. - М.: Высш. шк., 1990. - 352 с.).

В ходе экспериментальных исследований установлено, лучшие рыбоводно-биологические показатели показала рыба, потреблявшая корм с добавлением пробиотического препарата и УДЧ Cu+Zn (группа O₃), интенсивность роста рыбы на протяжении всего эксперимента превосходила контрольные значения (таблица 1), с достижением к окончанию эксперимента живой массы на 13,2% ($P \leq 0,01$) превышающей уровень контроля.

Таблица 1 - Динамика живой массы молоди стерляди, г

Неделя опыта	Группа			
	К	O ₁	O ₂	O ₃
1	81,0±0,99	88,5±0,92 **	85,5±1,91	86,5±0,97 *
2	83,3±1,43	90,5±1,02 *	97,8±2,12 **	101,5±0,72 **
3	84,5±1,55	91,5±1,21 *	101,5±2,26 **	107,1±0,96 ***
4	104,0±1,71	94,8±1,34 **	111,2±2,35 **	113,0±1,04 **
5	108,4±1,87	94,5±1,57 **	112,8±2,43	115,3±0,96
6	113,5±1,91	95,1±1,88 **	116,8±2,52	128,5±1,10 **

* $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$, *** $P \leq 0,001$

Для оценки физиологического состояния рыб был выполнен анализ гематологических показателей стерляди (таблица 2) по стандартизированным методикам в Испытательном центре ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий

Российской академии наук» (аттестат аккредитации № RA.RU.21ПФ59 от 02.12.2015 г.). Анализ полученных данных показал, что добавление в корм молоди стерляди используемых добавок не вызывает отклонений гематологических показателей от физиологической нормы, а совместное включение в корм ультрадисперсных частиц и пробиотического препарата положительно влияет на физиологическое состояние рыб. Зафиксировано повышение уровня эритроцитов на 39% ($P < 0,05$) и гемоглобина на 37,1% ($P < 0,05$) что говорит о повышении обменных процессов в организме рыб (Эколого-физиологическая характеристика рыб малых рек Южного Урала / Н.Г. Курамшина, Э.Э. Нуртдинова, А.Д. Назыров, Г.Д. Виноградов, А.Ю. Матвеева, О.В. Богатова // Вестник Оренбургского государственного университета. 2015. № 4 (179). С. 240-243.), что подтверждают данные уровня лейкоцитов - повышение на 30,2% (O_3) относительно контроля (Корабельникова О.В. Физиолого-биохимические показатели осетровых рыб (Acipenseridae Bonaparte, 1832) при выращивании в индустриальных хозяйствах: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Москва, 2009 25 с.).

15 Таблица 2 - Гематологические показатели стерляди

Группа	Показатели			
	Гемоглобин, г/л	Эритроциты, $10^{12}/л$	Лейкоциты, $10^9/л$	Общий белок, г/л
К	87,3±10,2	0,90±0,065	114,0±9,9	22,86±0,8
20 O_1	77,0±11,1	0,80±0,195	100,1±10,3	25,39±2,2
O_2	74,3±11,0	0,71±0,191	96,4±10,9	20,31±1,9
O_3	119,7±2,5*	1,25±0,137*	148,4±7,8*	22,49±1,6

Таким образом, установлено положительное влияние ультрадисперсных частиц сплава Cu+Zn и пробиотического препарата «Ветом 1.1» при совместном включении в состав корма на рост и развитие осетровых рыб.

(57) Формула изобретения

Способ повышения продуктивности осетровых рыб, включающий скармливание комбикорма, отличающийся тем, что тонкий слой корма опрыскивают полученными плазмохимическим синтезом ультрадисперсными частицами сплава 40% меди и 60% цинка, размером 55 ± 15 нм, в дозе 2,84 мг/кг корма, совместно с пробиотическим препаратом Ветом 1.1, в дозе 25 г/кг корма.

35

40

45