

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК  
A01K 61/00 (2022.08)

(21)(22) Заявка: 2022103102, 07.02.2022

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
07.02.2022Дата регистрации:  
24.01.2023

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 07.02.2022

(45) Опубликовано: 24.01.2023 Бюл. № 3

Адрес для переписки:  
630111, г. Новосибирск, ул. Кропоткина, 269/1,  
кв. 243, Жердеву К.А.

(72) Автор(ы):

Верещагин Евгений Иванович (RU),  
Жердев Константин Александрович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Общество с ограниченной ответственностью  
"Шримп" (ООО "Шримп") (RU)(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: RU 2479215 C1, 20.04.2013. RU  
2317714 C2, 27.02.2008. CN 101595939 A,  
09.12.2009.(54) Кормовая добавка на основе цисты рачка *Artemia salina*, увеличивающая выживаемость и темпы роста личинок и молоди объектов аквакультуры

(57) Реферат:

Изобретение относится к рыбному хозяйству, а именно к парафармацевтикам и кормам. Кормовая добавка представляет собой композицию, включающую, мас. %: порошок цист рачка *Artemia salina*, измельченный до мелкодисперсного состояния после экстракции липидов - 47,5-48,5, порошок дрожжей вида

*Saccharomyces cerevisiae*, измельченный до мелкодисперсного состояния - 47,5-48,5, липидный экстракт из цист рачка *Artemia salina* - 3-5. Изобретение увеличивает выживаемость молоди и способствует более быстрому увеличению длины и массы тела личинок, молоди рыб и ракообразных. 3 з.п. ф-лы, 2 табл., 4 пр.



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC  
*A01K 61/00 (2022.08)*

(21)(22) Application: **2022103102, 07.02.2022**

(24) Effective date for property rights:  
**07.02.2022**

Registration date:  
**24.01.2023**

Priority:

(22) Date of filing: **07.02.2022**

(45) Date of publication: **24.01.2023** Bull. № 3

Mail address:  
**630111, g. Novosibirsk, ul. Kropotkina, 269/1, kv.  
243, Zherdevu K.A.**

(72) Inventor(s):

**Vereshchagin Evgenij Ivanovich (RU),  
Zherdev Konstantin Aleksandrovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Obshchestvo s ogranichennoj otvetstvennostyu  
"Shrimp" (OOO "Shrimp") (RU)**

(54) **FEED ADDITIVE BASED ON CYSTS OF THE CRUSTACEAN ARTEMIA SALINA FOR INCREASING THE SURVIVAL AND GROWTH RATES OF LARVAE AND JUVENILE SPECIMENS OF AQUACULTURE SPECIES**

(57) Abstract:

FIELD: pisciculture.

SUBSTANCE: invention relates to fish farming, namely, to parapharmaceuticals and feeds. Feed additive constitutes a composition including, wt. %: powdered cysts of the crustacean *Artemia salina* crushed to a fine state after lipid extraction 47.5 to 48.5, powdered yeast of the species *Saccharomyces* crushed to a fine state

47.5 to 48.5, lipid extract from cysts of the crustacean *Artemia salina* 3 to 5.

EFFECT: increased survival rate of juvenile specimens and faster increase in the length and body weight of larvae, juvenile fish and crustaceans.

4 cl, 2 tbl, 4 ex

Изобретение относится к рыбному хозяйству, а именно, к парафармацевтикам и кормам, включающим пищевые концентраты, кормовые добавки, стартовый живой и искусственный сухой корм и может быть использовано для подращивания личинок и молоди рыб и ракообразных, в том числе в условиях интенсивной индустриальной аквакультуры в устройствах замкнутого водоснабжения (УЗВ).

Актуальной проблемой мировой индустриальной аквакультуры является высокий отход (до 50-90%) посадочного материала на начальных этапах подращивания личинок и молоди рыб и ракообразных возрастного диапазона от 15 до 65 суток в условиях УЗВ вследствие их высокой подверженности инфекционным заболеваниям на ранних стадиях онтогенеза.

В Китае, который является лидером по объемам выращивания и потребления объектов аквакультуры, традиционно применяется стартовый комбикорм ALPHA FEED (производство КНР). ALPHA FEED содержит такие компоненты, как рыбий жир, соевый шрот, витамины А, D и группы В; аминокислоты лизин и DL-метионин; муку из панциря креветки, рыбную и пшеничную муку, арахисовый жмых; экстракт секрета каракатицы; хлористый натрий, дигидрофосфат кальция. Таким образом, данный корм хорошо сбалансирован по нутритивным компонентам и калорийности, однако не обладает лечебно-профилактическими свойствами, особенно при инфекционных заболеваниях.

Недостатком стартового корма ALPHA FEED является его относительно низкая эффективность для кормления личинок и молоди рыб и ракообразных в возрасте от 15 до 65 суток, выживаемость которых при выращивании в УЗВ не превышает 50%.

Известна биологически активная добавка (БАД) на основе цист рачка *Artemia salina* (A. salina) и продукт для наружного и внутреннего применения на ее основе (патент РФ №2340215, 2005), предназначенная для использования в пищевой промышленности, косметике и медицине. БАД обладает антиоксидантными и мембрано-стабилизирующими свойствами. Она представляет собой липидно-витаминный комплекс из экстракта измельченных цист рачка A. salina. Белковая фракция и нуклеиновые кислоты, содержащиеся в цисте, в ее состав не входят, что снижает полезные свойства БАД.

Из патента РФ №\_2316978 известна БАД к пище на основе цист рачка *Artemia salina* с размером частиц не более 20 мкм и влажностью не более 5 мас. %. БАД может быть использована в пищевой промышленности и медицине.

Средство, обладающее репаративным и ранозаживляющим действием, по патенту РФ №2429865, включает ультрадисперсный порошок цист рачка *Artemia salina* и обеспечивает сорбирующее и регенерирующее воздействие без проявления побочных эффектов. Сухие цисты рачка *Artemia salina* измельчают в шаровой мельнице до ультрадисперсного состояния с размером частиц не более 10-25 мкм.

Известна БАД на основе цист или науплий, или взрослых особей рачка *Artemia salina* (патент РФ №2317714). Изобретение относится к пищевым или косметическим БАД. БАД содержит липидную и белково-аминокислотную фракции из экстракта цист или науплий, или взрослых особей рачка *Artemia salina*. При этом соотношение липидной и белково-аминокислотной фракции составляет от 1000:1 до 1:1. Изобретение обеспечивает снижение аллергических реакций у потребителей данного продукта.

Вышеуказанные БАД не предназначены для добавления в корм и подращивания личинок и молоди рыб и ракообразных.

Известна белковая кормовая добавка для кормления молоди рыб, выращиваемых в естественных водоемах и в садово-бассейновых рыбохозяйственных системах (патент РФ №2479215). Белковая кормовая добавка для молоди рыб включает кормовую рыбную муку и гидролизат рыбной муки. Кормовая добавка позволяет обогатить корм

для молоди рыб белком в доступной форме (прототип).

Следует указать, что практически все известные средства на основе *A. salina* имеют недостатки, касающиеся стабилизации этих средств. В них либо отсутствуют дополнительные стабилизаторы и консерванты (поскольку авторы исходят из предположения, что сам по себе субстрат из *A. salina* - и белковый, и липидный - содержит антиоксиданты и натуральные консерванты), либо в них добавляют химические консерванты вплоть до антибактериальных средств. Однако без дополнительных консервантов средства на основе *A. salina* не стабильны, а использование антибактериальных веществ существенно снижает лечебно-профилактическую эффективность композиций на основе *A. salina*. Использование антибиотиков в настоящий момент считается нежелательным в пищевой и кормовой промышленности, поэтому следует минимизировать их применение.

#### Раскрытие сущности изобретения

Предлагаемая кормовая добавка на основе цист рачка *Artemia salina* для личинок и молоди рыб и ракообразных, выращиваемых в условиях интенсивной индустриальной аквакультуры, представляет собой композицию, имеющую следующий качественный и количественный (мас. %) состав: порошок цист рачка *Artemia salina* после экстракции липидов, измельченный до мелкодисперсного (тонкодисперсного, ультрадисперсного, микронизированного) состояния - 47,5-48,5; порошок дрожжей вида *Saccharomyces cerevisiae*, измельченный до мелкодисперсного состояния - 47,5-48,5; липидный экстракт из цист рачка *Artemia salina* - 3-5.

Размер частиц порошков цист рачка *Artemia salina* и дрожжей вида *Saccharomyces cerevisiae* составляет 0,01-0,001 мм.

Для увеличения срока хранения кормовая добавка дополнительно содержит антиоксиданты и натуральные консерванты: 1-2% этилендиаминтетрауксусной кислоты (ЭДТА) и 0,01-0,03% дигидрокверцетина.

Предлагаемая кормовая добавка может представлять собой гранулы размером 0,5-1,5 мм с остаточной влажностью менее 10%.

#### Технические результаты

Добавление предлагаемой кормовой добавки в корм личинок или молоди рыб или ракообразных, содержащихся в опытных УЗВ, бассейнах, и кормление личинок или молоди рыб или ракообразных без добавления кормовой добавки (контрольные УЗВ, бассейны) приводит к следующим сравнительным результатам:

1) увеличивается выживаемость молоди осетровых при поражении бактериозом (псевдомонозом). В опыте она составила 100%, в контроле оказалась в 1,4-2 раза ниже;

2) ослабленная молодь стерляди быстрее набирает массу. Внесение предлагаемой композиции в ее корм в течение 125 суток привело к увеличению массы тела рыбы в 2,4 раза по сравнению с контролем;

3) увеличивается длина тела мальков форели на 85%, масса тела в 2,8 раза, возрастает их выживаемость на 65%;

4) при подращивании личинок и молоди креветок в УЗВ, бассейнах объемом 2 м<sup>3</sup> результаты в опыте превосходили результаты в контроле по выживаемости - в 11,28 раза, по массе тела - в 4,8 раза, длине тела - в 2,44 раза;

5) при подращивании личинок и молоди креветок в УЗВ, бассейнах объемом 28 м<sup>3</sup> результаты в опыте превосходили контроль по выживаемости в 1,72 раза, массе тела - в 1,4 раза, длине тела - в 1,28 раза;

6) добавление ЭДТА и дигидрокверцетина тормозит рост микрофлоры и накопление гидроперекисей в предлагаемой кормовой добавке, благодаря чему она имеет

продолжительный срок хранения - до 4-х лет;

7) предлагаемая композиция особенно эффективна на ранних стадиях онтогенеза, существенно повышая выживаемость рыб и ракообразных;

8) предлагаемая композиция позволяет сократить в 1,3-2 раза (в зависимости от вида) традиционные сроки выращивания молоди до товарной навески;

9) проведенные в течение последних 4-х лет научно-производственные испытания применения данной кормовой добавки показали, что она безопасна, не токсична, не вызывает привыкания, подходит для обогащения традиционных искусственных кормов, придавая им лечебно-профилактические свойства.

#### Осуществление изобретения

Заявленную кормовую добавку получают в результате глубокой переработки цист рачка *Artemia salina* и дрожжей пивных кормовых *Saccharomyces cerevisiae*. Глубокая переработка грубого сырья до размеров частиц 0,01-0,001 мм многократно увеличивает биодоступность и эффективность нутритивных и биологически активных веществ (Tolstikova T. G., Khvostov M. V., Lifshits G. I., Dushkin A.V., Meteleva E.S. Alteration of Warfarin's Pharmacologic Properties in Clathrates with Glycyrrhizic Acid and Arabinogalactan // Letters in Drug Design & Discovery. 2011. - Vol. 8, No. 3. - P. 201-204).

Для эффективной микронизации цист необходима экстракция из них липидной фракции, препятствующей механохимической обработке, поэтому она проводится на первом этапе приготовления кормовой добавки.

Первый этап начинают с погружения цист в паузу путем промывки и выдержки их в солевом растворе в течение 1,5-2,5 часов с удалением из цист внутренней влаги и последующим отделением органических и неорганических примесей.

После удаления остатков соли пресной промывкой и сушки, цисты измельчают до размера частиц 0,03-0,04 мм и добавляют к ним этиловый спирт, в котором растворяется липидная часть измельченных цист. Затем путем фильтрации взвесь разделяют на две фракции: жидкую - липидную и порошкообразную - белково-углеводную. Из обеих фракций удаляют этиловый спирт и получают два продукта - порошок измельченных цист и липидный экстракт. Порошок измельченных цист высушивают.

На втором этапе осуществляют отдельный механический помол на промышленных шаровых мельницах в специально подобранном режиме кормовых дрожжей и сухого порошка измельченных цист *A. Salina* до мелкодисперсного состояния с размером частиц 0,01-0,001 мм.

Сравнение качества материала, полученного в результате механического помола разной длительности, показало, что при длительности процесса более 30 часов происходило химическое разложение природных органических соединений, тем самым их содержание снижалось до величины менее 70% от теоретической; при длительности помола менее 20 часов размер полученных частиц отличался большой вариабельностью.

На основании полученных данных был выбран следующий режим механической обработки порошка цист и дрожжей:

- загрузка обрабатываемого материала по отношению к загрузке мелющих тел - 1:1-1,2;

- скорость вращения привода - 30-50 об/мин;

- время механической обработки - 24-30 часов.

Таким образом, на втором этапе в результате механохимической обработки отдельно получают сухие микронизированные порошки цист и кормовых дрожжей с размером частиц 0,01-0,001 мм.

Высушивание порошков цист и дрожжей до остаточной влажности менее 10%

происходит в режиме термостатирования с сохранением исходных полезных свойств.

На последнем третьем этапе смешивают полученные порошки цист и дрожжей в соотношении 1:1 (по весу) и добавляют к ним липидный экстракт в конечной концентрации 3-5%.

5 Для длительного хранения кормовой добавки в нее вводят стабилизаторы: ЭДТА (1-2%) и антиоксидант дигидрокверцетин (0,01-0,03%), представляющий собой натуральный комплекс биофлавоноидов, полученный из лиственницы даурской (*Larix gmelinii*). Эффективность используемых стабилизаторов представлена в примере 3.

10 Для получения кормовой добавки в виде гранул к смеси порошков цист, дрожжей, ЭДТА и дигидрокверцетина добавляют воду (750-1000 мл воды на 1 кг смеси) для получения пасты, из которой в результате влажного гранулирования и высушивания до остаточной влажности менее 10% получают гранулы размером 0,5 до 1,5 мм.

15 Предложенная композиция добавляется в обычный корм для личинок и молоди рыб и ракообразных до конечной концентрации 5-10%. Корм с добавлением данной композиции используется в обычных для кормления данной возрастной группы дозировках 1-2 раза в день.

Эффективность использования предлагаемой кормовой добавки представлена в примерах 1, 2, 4-6.

Пример 1.

20 Лечебно-профилактическое действие предлагаемой кормовой добавки (композиции из микронизированных дрожжей, цисты артемии и липидного экстракта артемии) в случае бактериального заболевания аквакультурных организмов проявляется уже в первые сутки применения в условиях закрытых водоемов.

25 Лечение от бактериоза (псевдомоноза) молоди осетровых (стерляди и осетра) традиционными ветпрепаратами на фоне кормления с добавлением и без добавления в комбикорм вышеуказанной композиции привело к следующим результатам.

Эксперимент 1 - период лечения 15 суток. При слабой степени поражения рыб выживаемость всех осетровых в опытной группе составила 100%. В контроле у стерляди выживаемость оказалась в два раза ниже; у осетра - в 1,4 раза ниже, чем в опыте.

30 Эксперимент 2 - период лечения 15 суток. За данный период при средней степени поражения в контрольных бассейнах отход у стерляди составил 50%, у осетра - 30%. В опыте выживаемость стерляди снизилась всего на 11%, у осетра выживаемость приближалась к 100%.

Пример 2

35 Кормление ослабленной молоди стерляди в течение полугода искусственным стартовым комбикормом с добавлением предлагаемой кормовой добавки (5% масс. доли) в опыте и без ее добавления (в контроле) привело к ускоренному росту рыбы в опыте по сравнению с контролем.

40 Уже через месяц относительный среднесуточный прирост в опыте составил 3,99% от массы тела рыбы, в то время как в контроле он был отрицательным (-0,9%). Кормление обогащенным предлагаемой композицией комбикормом способствовало увеличению в опыте как коэффициента массонакопления ( $K_m$ ) у рыбы, так и удельной скорости роста, составив в среднем за период 0,056 и 0,022 соответственно. В контроле показатель  $K_m$  был в 2,5 раза меньше, а удельная скорость весового роста не превышала 0,009.

45 Через 125 суток отмечалось статистически достоверное ( $P < 0,01$ ) увеличение массы рыбы в 2,4 раза в опыте по сравнению с контролем, составив в среднем у двухлеток  $558,01 \pm 25$  г и  $232,4 \pm 16$  г, соответственно.

### Пример 3. Ускоренное хранение.

Образец предлагаемой композиции был помещен в термостат (36°C) для ускоренного хранения. Через 3 суток отмечены изменения органолептических свойств, гнилостный запах, при микробиологическом исследовании обнаружен массовый рост смешанной микрофлоры (более 105/г). Концентрация гидроперекисей липидов выросла на 420%.

Тот же концентрат, но с добавлением ЭДТА (1%) и дигидрокверцетина (0,01%) через 14 дней ускоренного хранения не изменил органолептических свойств. При микробиологическом исследовании отмечен рост менее 102/г микробных тел.

Определение гидроперекисей липидов показало рост их концентрации на 17% по сравнению с исходными данными.

Таким образом, благодаря антиоксидантам в своем составе предложенная композиция имеет пролонгированный срок хранения - до 4-х лет, что играет важную роль для рыночной реализации и использования.

### Пример 4. Подращивание мальков форели, возраст 30 дней.

В контрольной группе использовался коммерческий корм для мальков START PREMIUM (Alltech Coppens, Нидерланды), применимый в УЗВ. В опытной группе 2 раза в день в течение 1-го месяца использовали START PREMIUM с добавлением 5% предложенной композиции.

По окончании эксперимента проводился подсчет выживших особей и контрольное взвешивание каждой особи.

В опыте отмечено ускорение роста мальков на 85% по сравнению с контролем ( $p < 0,01$ ). Выживаемость мальков в опыте была выше выживаемости их в контроле на 65%.

Масса аквакультуры при использовании предложенной композиции увеличилась более чем в 2,8 раза.

### Пример 5. Подращивание личинок и молоди креветок в возрасте от 15 до 60 суток.

Эксперимент был проведен с использованием УЗВ, бассейнов минимального промышленного объема - 2 м<sup>3</sup>. Кормление креветок контрольных и опытных бассейнов проводилось по стандартной методике, применяемой на данной ферме.

Креветки в контрольных бассейнах получали традиционный корм ALPHA FEED до достижения возраста 60 суток. Креветки в опытных бассейнах получали аналогичный объем питания, но дважды в сутки ALPHA FEED использовался с добавлением 10% предложенной кормовой добавки.

Результаты в опыте превосходили результаты в контроле по параметру выживаемости - в 11,28 раза, по массе тела - в 4,8 раза, длине тела - в 2,44 раза, что видно из таблицы 1.

Таблица 1. Результаты кормления личинок и молоди креветок при использовании стартового искусственного комбикорма ALPHA FEED с добавлением и без добавления предложенной композиции в УЗВ, бассейнах минимального промышленного объёма – 2 м<sup>3</sup>.

ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ		Вариант кормления 1	
		Бассейны, объём 2 м <sup>3</sup>	
		Стартовый искусственный корм	
		ALPHA FEED	ALPHA FEED + предложенная композиция
Масса тела, мг	начальная	6,2	6,2
	конечная	<b>66</b>	<b>317</b>
Длина тела, мм	начальная	7,3	7,3
	конечная	<b>25</b>	<b>61</b>
Удельная скорость весового роста	средняя	0,11	0,169
Выживаемость личинок креветок, %		<b>8,6</b>	<b>97,0</b>
Интенсивность отхода, % в сутки		3,52	0,066
Возраст личинок, сутки		до 60	до 60

Пример 6. Подращивание личинок и молоди креветок в возрасте от 15 до 65 суток.

Эксперимент был проведен с использованием УЗВ, бассейнов максимального промышленного объёма - 28 м<sup>3</sup>. Кормление креветок контрольных и опытных бассейнов проводилось по стандартной методике, применяемой на данной ферме. Креветки в контрольных бассейнах получали традиционный корм ALPHA FEED до достижения возраста 65 суток. Креветки в опытных бассейнах получали корм ALPHA FEED с добавлением 10% предложенной композиции до достижения возраста 65 суток.

Результаты в опыте превосходили результаты в контроле по параметру выживаемости в 1,72 раза, по массе тела - в 1,4 раза, длине тела - в 1,28 раза (см. таблицу 2).



Таблица 2. Результаты кормления личинок и молоди креветок при использовании стартового искусственного комбикорма ALPHA FEED с добавлением и без добавления предложенной композиции в УЗВ, бассейнах максимального промышленного объема – 28 м<sup>3</sup>

ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ		Вариант кормления 2	
		Бассейны, объем 28 м <sup>3</sup>	
		Стартовый искусственный корм	
		ALPHA FEED	ALPHA FEED + предложенная композиция
Масса тела, мг	начальная	6,2	6,2
	конечная	<b>1539</b>	<b>2156</b>
Длина тела, мм	начальная	7,3	7,3
	конечная	<b>41,5</b>	<b>53,0</b>
Удельная скорость весового роста	средняя	0,151	0,152
Выживаемость личинок креветок, %		<b>37,9</b>	<b>65,3</b>
Интенсивность отхода, % в сутки		1,24	0,68
Возраст личинок, сутки		до 65	до 65

Различия в выживаемости, полученные в примерах 5 и 6, объясняются различиями в условиях выращивания.

Предложенная композиция может быть использована как основа для приготовления новых кормов лечебно - профилактического действия.

#### (57) Формула изобретения

1. Кормовая добавка для подращивания личинок и молоди рыб и ракообразных, характеризующаяся тем, что представляет собой композицию, включающую, мас. %: порошок цист рачка *Artemia salina*, измельченный до мелкодисперсного состояния после экстракции липидов - 47,5-48,5, порошок дрожжей вида *Saccharomyces cerevisiae*, измельченный до мелкодисперсного состояния - 47,5-48,5, липидный экстракт из цист рачка *Artemia salina* - 3-5.

2. Кормовая добавка по п. 1, отличающаяся тем, что размер частиц порошков цист рачка *Artemia salina* и дрожжей вида *Saccharomyces cerevisiae* составляет 0,01-0,001 мм.

3. Кормовая добавка по п. 1, отличающаяся тем, что она дополнительно содержит 1-2% этилендиамина тетрауксусной кислоты и 0,01-0,03% дигидрокверцетина.

4. Кормовая добавка по п. 2, отличающаяся тем, что она представляет собой гранулы размером 0,5-1,5 мм с остаточной влажностью менее 10%.