



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
A23K 50/80 (2022.05)

(21)(22) Заявка: 2021137850, 20.12.2021

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
20.12.2021

Дата регистрации:
09.08.2022

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 20.12.2021

(45) Опубликовано: 09.08.2022 Бюл. № 22

Адрес для переписки:

344003, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1,
ДГТУ, отдел интеллектуальной собственности,
Лобова Екатерина Викторовна

(72) Автор(ы):

Рудой Дмитрий Владимирович (RU),
Чикиндас Михаил Леонидович (RU),
Пахомов Виктор Иванович (RU),
Пономарева Елена Николаевна (RU),
Мальцева Татьяна Александровна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Донской государственный
технический университет" (ДГТУ) (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: SU 1584854 A1, 15.08.1990. RU
2108732 C1, 20.04.1998. CN 110934237 A,
31.03.2020. CN 108185227 A, 22.06.2018. CN
111387373 A, 10.07.2020.

(54) Продукционный корм для форели

(57) Реферат:

Изобретение относится к продукционным кормам для форели. Корм включает муку рыбную, муку мясокостную, шрот подсолнечный, шрот соевый, дрожжи, масло растительное, премикс ПФ-2В, рыбий жир, жир личинки мухи

Черная львинка и муку кровяную, при определенном соотношении компонентов по массе. Изобретение обеспечивает улучшение продукционных свойств корма для форели. 2 табл.

RU 2 777 768 C1

RU 2 777 768 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11)

2 777 768⁽¹³⁾ **C1**

(51) Int. Cl.
A23K 50/80 (2016.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
A23K 50/80 (2022.05)

(21)(22) Application: **2021137850, 20.12.2021**

(24) Effective date for property rights:
20.12.2021

Registration date:
09.08.2022

Priority:

(22) Date of filing: **20.12.2021**

(45) Date of publication: **09.08.2022** Bull. № 22

Mail address:

**344003, g. Rostov-na-Donu, pl. Gagarina, 1, DGTU,
otdel intellektualnoj sobstvennosti, Lobova
Ekaterina Viktorovna**

(72) Inventor(s):

**Rudoï Dmitriï Vladimirovich (RU),
Chikindas Mikhail Leonidovich (RU),
Pakhomov Viktor Ivanovich (RU),
Ponomareva Elena Nikolaevna (RU),
Maltseva Tatiana Aleksandrovna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe biudzhetnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniia «Donskoi gosudarstvennyi
tekhnikeskii universitet», (DGTU) (RU)**

(54) **TROUT FEED**

(57) Abstract:

FIELD: feed production.

SUBSTANCE: invention relates to production feed for trout. The feed includes fish meal, meat and bone meal, sunflower meal, soybean meal, yeast, vegetable oil, PF-2V premix, fish oil, Black Lion fly larvae fat

and blood meal, at a certain ratio of components by weight.

EFFECT: invention provides improvement of production properties of feed for trout.

1 cl, 2 tbl

RU 2 777 768 C 1

RU 2 777 768 C 1

Изобретение относится к области рыбоводства, в частности к продукционным кормам для форели с добавлением жира.

Известен продукционный корм для молоди радужной форели РГМ-5В, имеющий следующий состав (%): мука рыбная - 45, мясо-костная - 8,6, кровяная - 3, водорослевая - 1, обрат сухой - 7,0, дрожжи кормовые - 3,8%, шрот соевый - 6,6, пшеница - 16,7, масло растительное - 3, премикс ПФ-2В - 1, холин-хлорид 50%-ный-0,1 (см. Методические указания по кормлению рыб новыми комбикормами, выпускаемыми предприятиями МИНРЫБХОЗА СССР. - Москва: ВНИИПРХ, 1990. - С. 6-7). Однако данный комбикорм используется только для выращивания сеголетков и годовиков форели массой от 5 до 50 г.

Наиболее близким техническим решением является продукционный корм РГМ-8В для форели массой от 50 г до товарной массы, содержащий муку рыбную - 20%, мясокостную - 6%, водорослевую - 1%, дрожжи кормовые - 8%, шрот соевый - 26%, шрот подсолнечниковый - 25%, пшеницу-7,8%, масло растительное (заменители - фосфатиды, рыбий жир, кальмаровый) - 5%, премикс-ПФ-2В - 1%, холин-хлорид 50%-ный - 0,2% (см. Методические указания по кормлению рыб новыми комбикормами, выпускаемыми предприятиями МИНРЫБХОЗА СССР. - Москва: ВНИИПРХ, 1990. - С. 6-7). Однако использование в корме только растительного масла приводит к дисбалансу жирнокислотного состава в организме рыб, к снижению их роста и жизнестойкости к заболеваниям и повышенной смертности, а полная замена его на рыбий жир является экономически неэффективна, так как данный компонент дорогостоящий и дефицитный и в современных условиях отрабатываются возможные пределы его замены на различные жиры без нарушений физиологического статуса рыб. Кроме того, данный корм не в полной мере удовлетворяет потребности лососевых (в том числе радужной форели) из-за недостатка в нем биологически активных веществ, необходимых для своевременного созревания половых продуктов, а также предотвращения распространения патогенной микрофлоры и повышения иммунологической реактивности рыб.

Технический результат - улучшение продукционных свойств комбикорма для форели. Сущность изобретения заключается в том, что продукционный корм для форели, содержащий муку рыбную, муку мясокостную, шрот подсолнечный, шрот соевый, дрожжи, масло растительное, премикс ПФ-2В и рыбий жир, дополнительно включает жир личинки мухи Черная львинка *Hermetia illucens* и муку кровяную при следующем соотношении компонентов, масс. %:

35	Мука рыбная	30-40
	Мука мясокостная	7-9
	Мука кровяная	4-6
	Шрот подсолнечный	19-21
	Шрот соевый	19-21
40	Дрожжи	5,4-5,5
	Масло растительное	3,6-4
	Премикс ПФ-2В	0,9-1,1
	Рыбий жир	1,0-1,9
	Жир личинки мухи Черная львинка <i>Hermetia illucens</i>	0,1-0,5

Создание продукционного комбикорма для форели путем внесения в состав комбикорма жира личинки мухи Черная львинка *Hermetia illucens*, содержащий биологически активные вещества и способствующий повышению иммунологической реактивности рыб, а также предотвращению роста цен на комбикорма, содержащие рыбий жир путем частичной его замены.

В предлагаемом комбикорме производили частичную замену рыбьего жира на жир личинки мухи Черная львинка *Hermetia illucens*, полученный из высушенных личинок мухи методом холодного отжима на шнековом маслопрессе. Норма внесения жира 0,3% на кг корма.

5 Жир личинки мухи Черная львинка *Hermetia illucens* включает следующие кислоты: лауриновую - $46,7 \pm 0,6\%$, олеиновую - $15,1 \pm 0,9\%$, пальмитиновую - $8,4 \pm 0,2\%$, миристиновую - $8,3 \pm 0,1\%$, пальмитолеиновую $7,6 \pm 0,4\%$, стеариновую - $2,5 \pm 0,1\%$, каприновую - $1,9 \pm 0,2\%$, миристолеиновую - $1,3 \pm 0,2\%$, линолевую - $1,8 \pm 0,4\%$ (См. Caligiani, Augusta Composition of black soldier fly prepupae and systematic approaches for
10 extraction and fractionation of proteins, lipids and chitin/ Augusta Caligiani, Angela Marseglia, Giulia Leni, Stefania Baldassarre, Lara Maistrello, Arnaldo Dossena, Stefano Sforza/ Food Research International, Volume 105, 2018, P. 812-820).

Жир личинки мухи Черная львинка *Hermetia illucens* имеет в своем составе биологически активные компоненты: витамин Е, пептиды и лауриновую кислоту.

15 Жир личинки мухи Черная львинка *Hermetia illucens* содержит витамин Е до 25 мг/100 гр (см. Liland, Nina S. Modulation of nutrient composition of black soldier fly (*Hermetia illucens*) larvae by feeding seaweed-enriched mediaina S. Liland, Irene Biancarosa, Pedro Araujo, Daan Biemans, Christian G. Bruckner, Rune Waagbø, Bente E. Torstensen, Erik-Jan Lock / - Plos One, 2017 - P. 23). Витамин Е положительно влияет на здоровье и общее состояние рыбы.

20 Добавление витамина Е в корма для рыбы приводит к увеличению темпа роста, улучшает их физиологическое состояние и снижает кормовые затраты (см. Бахарева, А. А. Витамины и витаминные премиксы при выращивании осетровых рыб в индустриальной аквакультуре : специальность 03.00.10 : диссертация на соискание
25 ученой степени кандидата биологических наук / Бахарева Анна Александровна. - Астрахань, 2001. - 129 с.).

В результате частичной замены рыбьего жира на жир личинки мухи Черная львинка *Hermetia illucens* соотношение насыщенных и ненасыщенных жирных кислот меняется незначительно: содержание насыщенных жирных кислот увеличивается на 1,4%, что
30 допустимо, поскольку жирнокислотный состав рыбьего жира может меняться в пределах до 1,5% в соответствии со стандартом на рыбий жир.

Лауриновая кислота и пептиды, обладают бактерицидной, вируцидной и фунгицидной активностью в составе жира личинки мухи Черная львинка *Hermetia illucens*, приводящей к подавлению развития патогенной микрофлоры и дрожжевых грибов (см. Setianto, W.B. Synthesis of glycerol mono-laurate from lauric acid and glycerol for food antibacterial
35 additive / W. B. Setianto, T. Y. Wibowo, H. Yohanes, F. Illaningtyas, D. D. Anggoro/ IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 65(2017)012046/; Lee D.-H. Peptides in the hemolymph of *Hermetia illucens* larvae completely inhibit the growth of *Klebsiella pneumonia* in vitro and in vivo / Lee D.-H., K.-B. Chu, H.-J. Kang, S.-H. Lee, F.-S. Quan/ Journal of Asia-Pacific Entomology, Volume 23, Issue 1, 2020, P. 36-43; Park S.-I., Kim J.-W., Yoe S.M., Purification
40 and characterization of a novel antibacterial peptide from black soldier fly (*Hermetia illucens*) larvae, Developmental & Comparative Immunology, Volume 52, Issue 1, 2015, P. 98-106).

Продукционный корм включает премикс ПФ-2В способствующий росту и укреплению организма рыбы.

45 Экспериментальные исследования по влиянию жира личинки мухи Черная львинка *Hermetia illucens* на рост, выживаемость и общее состояние форели при использовании его в составе рациона рыб проводились в бассейнах. Выращивание и кормление осуществляли по существующей технологии (см. кн. Пономарев С.В. Технологии выращивания и кормления объектов аквакультуры юга России / С.В. Пономарев, Е.А.

Гамыгин, С.И. Никоноров, Е.Н. Пономарева, Ю.Н. Грозеску, А.А. Бахарева. - Астрахань: Нова Плюс, 2002. - С. 44-48).

Белок кровяной муки обладает наибольшей усвояемостью, чем остальные компоненты комбикорма, является источником железа и лизина, а также кровяная мука обладает связующим действием, что важно при изготовлении гранулированных кормов для рыб с целью предотвращения крошимости. (Кошак Ж., Гадлевская Н., Кошак А. Сухой гемоглобин в комбикормах для радужной форели. - Комбикорма, № 7-8, 2017. - 55-57)

В качестве базового рецепта использовали стандартный производственный корм с корректировкой его состава в соответствии с рекомендациями для лососевых рыб (см. Методические рекомендации для расчета рецептов комбикормовой продукции.- Москва, 2003.- 80 С.).

Производственный корм изготавливали известным способом влажного прессования (см. кн. Пономарев С.В. Технологии выращивания и кормления объектов аквакультуры юга России / Пономарев С.В., Гамыгин Е.А., Никоноров С.И., Пономарева Е.Н., Грозеску Ю.Н., Бахарева А.А. - Астрахань: Изд-во «Нова Плюс», 2002. - С. 199-200). Все компоненты комбикорма смешивали в смесителе, далее отправляли в лабораторный пресс-гранулятор для последующего формирования гранул различного диаметра и длины при температуре не выше 60°C. Наилучшая норма введения жира личинки мухи Черная львинка *Hermetia illucens* в состав производственного корма для форели составила 0,3% на кг корма.

Эффективность использования производственного комбикорма с добавлением жира личинки мухи Черная львинка *Hermetia illucens* определяли по показателям выживаемости, темпу роста, коэффициенту массонакопления, кормовым затратам.

В таблице 1 представлены рыбоводно-биологические показатели выращивания форели на производственном комбикорме с добавлением жира личинки мухи Черная львинка *Hermetia illucens*.

Таблица 1 - Рыбоводно-биологические показатели выращивания форели на производственном комбикорме с добавлением жира личинки мухи Черная львинка *Hermetia illucens*

Показатели	Прототип	Предлагаемый комбикорм
Начальная масса, г	50,93±9,80	50,84±10,10
Конечная масса, г	91,67±6,90	96,60±3,80
Общий прирост, г	40,74	45,76
Среднесуточный прирост, г	1,16	1,31
Выращивание, сутки	35	35
Выживаемость, %	90	95
Кормовой коэффициент, ед.	1,1	1,1

Результаты экспериментов показали, что введение жира личинки мухи Черная львинка *Hermetia illucens* производственный корм для форели оказало положительный эффект на рост, выживаемость и общее состояние рыбы.

В эксперименте масса рыбы увеличилась в 1,9 раза, в контроле в 1,8 раза при выживаемости 95% и 90%, соответственно.

Результаты органолептической оценки (ГОСТ 7631) показали, что кормовая добавка в виде жира личинки мухи Черная львинка *Hermetia illucens* в составе производственного корма для форели не оказывает негативного влияния на общее состояние рыбы: поверхность чистая, естественной окраски, присущей данному виду рыбы, с тонким слоем слизи; признаки заболеваний отсутствовали, чешуя блестящая, плотно

прилегающая к телу.

Из таблицы 1 видно, что жир личинки мухи Черная львинка *Hermetia illucens* улучшает рыбоводно-биологические и физиологические показатели выращиваемой форели в составе скармливаемого корма в количестве 0,3%.

5 Также проводилось исследование состояния микробиоты радужной форели, которую кормили стандартным кормом и кормом с частичной заменой рыбьего жира на жир личинки мухи Черная львинка *Hermetia illucens*.

10 Из каждой группы отбирали слепым методом по 10 рыб и доставляли в течение 1 сут. в лабораторию охлажденными на льду. Далее из каждой рыбы извлекали желудочно-кишечный тракт и извлекали содержимое кишки в стерильную ёмкость, как полостное, так и пристеночное скребком. Затем полученные пробы тщательно перемешивали и готовили ряд последовательных десятичных разведений. Определение количества микроорганизмов, содержащихся в образцах содержимого кишечника, производили методом поверхностного посева, в количестве 3 повторностей на каждую питательную 15 среду для каждого исследуемого разведения (см. Методические рекомендации «Методы бактериологического исследования условно-патогенных микроорганизмов в клинической микробиологии». - Москва, 1991. - 36 с.).

В таблице 2 представлено содержание различных групп микроорганизмов в содержимом кишечника рыб.

20 Таблица 2 - Содержание различных групп микроорганизмов в содержимом кишечника рыб, КОЕ/г

Группа микроорганизмов	Прототип	Предлагаемый комби-корм
Lactobacillus	$8,4 \pm 0,4 \cdot 10^5$	$8,2 \pm 0,4 \cdot 10^5$
Enterococcus	$1,6 \pm 0,2 \cdot 10^3$	$2,7 \pm 0,3 \cdot 10^3$
БГКП, из них		
E.coli	$3,3 \pm 0,2 \cdot 10^2$	$4,0 \pm 0,2 \cdot 10^2$
лактозо+	$4,7 \pm 0,3 \cdot 10^3$	$4,4 \pm 0,6 \cdot 10^3$
Vibrio	$2,5 \pm 0,2 \cdot 10^4$	$3,2 \pm 0,1 \cdot 10^4$
Bacillus	$5,0 \pm 0,4 \cdot 10^3$	$7,5 \pm 0,8 \cdot 10^3$

Из таблицы 2 видно, что жир личинки мухи Черная львинка *Hermetia illucens* не оказывает негативного воздействия на микробиоту рыб в составе скармливаемого корма в количестве 0,3%.

35 По результатам проведенных опытов, для увеличения темпа роста форели и ее выживаемости, рекомендована частичная замена рыбьего жира на жир личинки мухи Черная львинка *Hermetia illucens* в составе продукционного комбикорма для форели. Состав продукционного комбикорма увеличивает выживаемость форели, а также способствует увеличению массы рыбы без негативного влияния на ее общее состояние.

40

45

Источники информации:

5 1. Caligiani, Augusta Composition of black soldier fly prepupae and systematic approaches for extraction and fractionation of proteins, lipids and chitin/ Augusta Caligiani, Angela Marseglia, Giulia Leni, Stefania Baldassarre, Lara Maistrello, Arnaldo Dossena, Stefano Sforza/ Food Research International, Volume 105, 2018, P. 812-820;

10 2. Liland, Nina S. Modulation of nutrient composition of black soldier fly (*Hermetia illucens*) larvae by feeding seaweed-enriched mediaina /S. Liland, Irene Biancarosa, Pedro Araujo, Daan Biemans, Christian G. Bruckner, Rune Waagbø, Bente E. Torstensen, Erik-Jan Lock / Plos One, 2017 – P. 23;

15 3. Бахарева, А. А. Витамины и витаминные премиксы при выращивании осетровых рыб в индустриальной аквакультуре : специальность 03.00.10 : диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Бахарева Анна Александровна. – Астрахань, 2001. – 129 с.;

20 4. Setianto, W.B. Synthesis of glycerol mono-laurate from lauric acid and glycerol for food antibacterial additive / W. B. Setianto, T. Y. Wibowo, H. Yohanes, F. Illaningtyas, D. D. Anggoro/ IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 65(2017)012046/;

25 5. Lee, D.-H. Peptides in the hemolymph of *Hermetia illucens* larvae completely inhibit the growth of *Klebsiella pneumonia* in vitro and in vivo / Lee D.-H., K.-B. Chu, H.-J. Kang, S.-H. Lee, F.-S. Quan/ Journal of Asia-Pacific Entomology, Volume 23, Issue 1, 2020, P. 36-43;

30 6. Park S.-I., Kim J.-W., Yoe S.M., Purification and characterization of a novel antibacterial peptide from black soldier fly (*Hermetia illucens*) larvae, Developmental & Comparative Immunology, Volume 52, Issue 1, 2015, P. 98-106;

35 7. Пономарев С.В. Технологии выращивания и кормления объектов аквакультуры юга России / С.В. Пономарев, Е.А. Гамыгин, С.И. Никоноров.

45 (57) Формула изобретения
Продукционный корм для форели, содержащий муку рыбную, муку мясокостную,

шрот подсолнечный, шрот соевый, дрожжи, масло растительное, премикс ПФ-2В и рыбий жир, отличающийся тем, что дополнительно включает жир личинки мухи Черная львинка и муку кровяную при следующем соотношении компонентов, масс. %:

5	Мука рыбная	30-40
	Мука мясокостная	7-9
	Мука кровяная	4-6
	Шрот подсолнечный	19-21
	Шрот соевый	19-21
	Дрожжи	5,4-5,5
10	Масло растительное	3,6-4
	Премикс ПФ-2В	0,9-1,1
	Рыбий жир	1,0-1,9
	Жир личинки мухи Черная львинка	0,1 - 0,5
15		
20		
25		
30		
35		
40		
45		