



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

A23K 50/80 (2024.01)

(21)(22) Заявка: 2023121439, 16.08.2023

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
16.08.2023

Дата регистрации:
15.04.2025

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 16.08.2023

(43) Дата публикации заявки: 17.02.2025 Бюл. № 5

(45) Опубликовано: 15.04.2025 Бюл. № 11

Адрес для переписки:

420107, Респ. Татарстан, г.о. г. Казань, ул.
Петербургская, зд. 50, к. 23, офис. 4/1, ООО
"ФИДНЭТ"

(72) Автор(ы):

Гаевский Максим Сергеевич (RU),
Шагивалиев Ленар Рифатович (RU),
Волков Ренат Алиевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Общество с ограниченной ответственностью
"ФИДНЭТ" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: CN 110934237 A, 31.03.2020. CN
111418735 A, 17.07.2020. WO 2015134033 A1,
11.09.2015. RU 2690487 C1, 03.06.2019. RU
2020122931 A, 10.01.2022.

(54) Комбикорм для аквакультуры на основе энтомопротеина

(57) Реферат:

Изобретение относится к сельскому хозяйству, может быть использовано в качестве основного корма для выращивания стерляди. В качестве исходных компонентов комбикорм включает обезжиренную муку с содержанием протеина 60-70%, рыбий жир, растительное масло, пшеничные отруби, подсолнечный лецитин и витаминно-минеральный комплекс, характеризующийся

содержанием протеина - не менее 50%, жира - не менее 20%, клетчатки - не менее 2%, золы - не менее 7%. В качестве муки используют обезжиренную муку из выращенных на пивной дробине и овощных отходах личинок черной львинки. Изобретение обеспечивает повышение прироста массы рыб при снижении затрат на корм. 3 табл.

FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(52) CPC
A23K 50/80 (2024.01)(21)(22) Application: **2023121439, 16.08.2023**(24) Effective date for property rights:
16.08.2023Registration date:
15.04.2025

Priority:

(22) Date of filing: **16.08.2023**(43) Application published: **17.02.2025** Bull. № 5(45) Date of publication: **15.04.2025** Bull. № 11

Mail address:

**420107, Resp. Tatarstan, g.o. g. Kazan, ul.
Peterburgskaya, zd. 50, k. 23, ofis. 4/1, OOO
"FIDNET"**

(72) Inventor(s):

**Gaevskii Maksim Sergeevich (RU),
Shagivaliev Lenar Rifatovich (RU),
Volkov Renat Alievich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Obshchestvo s ogranichennoi otvetstvennostiu
"FIDNET" (RU)**(54) **ENTOMOPROTEIN-BASED FEED FOR AQUACULTURE**

(57) Abstract:

FIELD: agriculture.

SUBSTANCE: invention can be used as the main fodder for sterlet growing. As initial components, the feedstuff includes defatted flour with protein content of 60–70%, fish oil, vegetable oil, wheat offal, sunflower lecithin and vitamin-mineral complex, characterized by protein content—not less than 50%,

fat content—not less than 20%, fiber—not less than 2%, ash—not less than 7%. Flour is represented by defatted flour of black soldier fly larvae grown on brewer grains and vegetable wastes.

EFFECT: invention ensures increase of fish weight gain at reduction of fodder costs.

1 cl, 3 tbl

Настоящее изобретение относится к области сельского хозяйства, в частности, к животноводству, а именно к кормлению аквакультуры, разводимой в рыбоводных фермах и комплексах в искусственных условиях. Комбикорм используется в качестве импортозамещающего продукта, для повышения среднесуточных приростов массы рыб, уменьшения сроков откорма, снижения затрат кормов на единицу прироста живой массы.

Сложившаяся экономическая ситуация приводит к необходимости в развитии производства кормов для ценных пород рыбы внутри страны. Главной проблемой является качество отечественных кормов, уступающее импортной продукции.

Импорт готовых комбикормов для животных в Россию носит незначительный характер на фоне показателей производства - менее 0,1%. Но в сегменте кормов для промысловых рыб, составляющих 95% от натуральных объемов ввоза готовых кормов для с/х животных в страну, это соотношение значительно отличается. Весь объем ввозимых зарубежных кормов для промысловых рыб предназначен для лососевых, осетровых и форелевых, внутреннее производство больше ориентировано на выпуск кормов для карповых.

Основа производимых кормов - рыбная мука. Рыбную муку в России выпускают в достаточном объеме, большая часть уходит на экспорт. В 2021 году производство составило 143,8 тыс. тонн, что на 9,5% выше уровня 2020 года. Экспорт составил 98 тыс. тонн, приоритетные направления продаж - Южная Корея (65%) и Китай (33%). При этом для производства рыбных кормов требуется рыбная мука определённого качества, выпуск которой внутри страны не покрывает потребностей комбикормовых заводов. Основная зависимость от импортных компонентов проявляется также в поставках аминокислот и витаминов для производства кормов.

Одним из ценных видов осетровых рыб является стерлядь. Данный вид рыб ценен большим количеством витаминов, жирных кислот и незаменимых аминокислот. Однако из-за волатильности цен на корма для стерляди её содержание и выращивание является дорогостоящим.

Соответственно для быстрого роста данного вида рыбы необходим сбалансированный и относительно дешевый в производстве комбикорм.

Стерлядь по спектру питания значительно отличается от других видов осетровых рыб. В естественных условиях пищей взрослых особей являются ручейники, веслоногие, гаммариды, личинки хирономид. Для рыб незаменимыми аминокислотами являются 10 кислот: аргинин, гистидин, изолейцин, лейцин, метионин, лизин, фенилаланин, треонин, триптофан, валин. Ниже представлен аминокислотный состав естественной пищи стерляди (табл. 1).

Таблица 1. – Аминокислотный состав естественной пищи стерляди (А. А. Бахарева, Ю. Н. Грозеску, С. В. Пономарев)

Аминокислоты	Естественная пища	Аминокислоты	Естественная пища
Незаменимые аминокислоты, %		Заменимые аминокислоты, %	
Лизин	4,06	Аспаргиновая	3,98
Валин	1,66	Серин	1,6
Лейцин	3,94	Глутаминовая	4,4
Аргинин	2,02	Пролин	2,15
Изолейцин	1,36	Глицин	1,7
Метионин	0,67	Аланин	1,84
Фенилаланин	1,63	Цистин	0,39
Треонин	1,57	Тирозин	1,5
Триптофан	-		

Также для сравнения взят аминокислотный состав личинок мухи «Чёрная львинка», выращенных в лаборатории-инсектарии Казанской ГАВМ на овощных и зерновых отходах. (табл. 2).

Таблица 2. – Аминокислотный состав необезжиренной муки из личинок

Наименование показателя	Результат
Лизин, %	4,3±0,6
Валин, %	1,4±0,2
Лейцин, %	4,6±0,6
Аргинин, %	6,7±0,9
Изолейцин, %	2,8±0,3
Гистидин, %	2,0±0,2
Метионин, %	2,0±0,2
Фенилаланин, %	3,4±0,4
Триптофан, %	1,7±0,3
Треонин, %	2,9±0,4

Новизна заявленного способа получения комбикорма для аквакультуры на основе энтомопротеина заключается в том, что в настоящее время в России нет комбикормов для рыб, включающих в себя энтомопротеин. На сегодняшний день черная львинка используется только в качестве белковой добавки в рацион сельскохозяйственным животным и в качестве живого корма экзотическим животным.

Известен способ получения биологически активной кормовой добавки для сельскохозяйственных животных и птицы с пробиотиком и белком насекомых (Патент РФ № 2576200С1 опубл. 27.02.2016). Способ предусматривает смешивание 1 массовой части биомассы личинок *Hermetia illucens*, выращенных на пшеничном зерне и предварительно промытых водопроводной водой, с содержанием протеина в биомассе не менее 36 мас.%, с 1 массовой частью сырого пробиотического продукта, полученного твердофазной ферментацией штамма *Bacillus subtilis* ВКПМ В-8130 на стерильном носителе.

Недостаток такого способа получения добавки нерентабельность и высокая себестоимость, за счет выращивания личинок на основе пшеничного зерна. Также дополнительно необходимо произвести пробиотик из бактерий, что экономически не выгодно для кормления сельскохозяйственных животных.

Известен способ кормления молодняка свиней (Патент РФ № 2569628С1 опубл. 27.11.2015). Способ включает в себя введение в комбикорм микродобавку, состоящую из 0,5 кг/т биологически активной добавки «Простор» и 100 мг/гол в сутки муки из личинок мухи *Hermetia illucens*.

Недостатком такого метода является крайне низкие дозировки самой личинки, где большую часть эффекта оказывает БАД «Простор». При дозировке 100мг/гол в сутки муки – эффект прироста массы почти не наблюдается. Так же не указана диета, на которой были выращены личинки, ведь это играет большую роль в экономической целесообразности производства такой добавки.

Известен способ получения биологически активной кормовой добавки для цыплят-бройлеров (Патент РФ № 2651303С1 опубл. 19.04.2018). Способ предусматривает наращивание биомассы предкуколок мухи черной львинки *Hermetia illucens* при использовании в качестве питательного субстрата молочной сыворотки с пшеничными отрубями из расчета 5 л молочной сыворотки на 2 кг пшеничных отрубей, установление высоты слоя субстрата 5-8 см, плотности посадки 7 экземпляров 6-дневных личинок на 1 см² питательного субстрата. Температуру окружающей среды поддерживают в интервале 27-30°C, влажность субстрата 58-60 масс.%. Продолжительность процесса

наращивания осуществляют в течение 14 суток. Полученную биомассу предкуколок с содержанием протеина 46-47 масс.% высушивают при температуре 45°C термо-вакуумно-импульсным способом в течение 4 ч до конечной влажности 7-8 масс.%. Использование изобретения позволит повысить продуктивность и сохранность поголовья цыплят-бройлеров, а также снизить расход корма.

Недостатком данного способа является низкое содержание протеина (46-47). При использовании отходов для кормления личинки можно получить до 70% сырого протеина в составе муки.

Известен способ кормления молодняка сельскохозяйственных животных (Патент РФ № 2690487C1 опубл. 02.07.2018) при котором в рацион вводят в микродозах муку из личинки мухи *Hermetia illucens*, при этом для телят используют 7 г/гол./сутки, для молодняка свиней на стадии дорастивания - 1,0-3,0 г/гол./сутки, а на стадии откорма - 3,0-9,0 г/гол./сутки. Известный способ кормления молодняка сельскохозяйственных животных позволяет повысить сохранность животных и их стрессоустойчивость, увеличить интенсивность роста молодняка животных, снизить затраты кормов на единицу продукции, повысить экономическую эффективность производства.

Задачей изобретения является повышение протеиновой питательности и высокая усвояемость корма для сеголеток стерляди.

Техническим результатом является повышение прироста массы рыб, при снижении затрат на корм.

Поставленная задача достигается комбикормом, включающим в качестве исходных компонентов обезжиренную муку с содержанием протеина 60-70%, рыбий жир, растительное масло, пшеничные отруби, подсолнечный лецитин и витаминно-минеральный комплекс, характеризующийся содержанием протеина - не менее 50%, жира - не менее 20%, клетчатки - не менее 2%, золы - не менее 7%. В качестве муки используют обезжиренную муку из выращенных на пивной дробине и овощных отходах личинок «Черной львинки».

Отличительным признаком заявленного изобретения является содержание энтомопротеина непосредственно в составе комбикорма, как основного белкового компонента, а не добавки.

Предлагаемый комбикорм, в отличие от аналогов, имеет преимущества, а именно содержание в своем составе энтомопротеина, которые более предсказуемо по аминокислотному составу, чем рыбная мука. Так же он легче усваивается, по сравнению с растительными компонентами, играющими роль белкового компонента корма.

В аккредитованной лаборатории установлен аминокислотный состав обезжиренной муки из личинок. Проанализировано 10 аминокислот, являющихся незаменимыми для рыб (табл. 2).

Научно-хозяйственный опыт по изучению эффективности скармливания заявленного продукта проведен на молоди стерляди в рыбоводном комплексе «Биосфера фиш» Лаишевского района Республики Татарстан. Опыт продолжался 30 суток. На опыт были отобраны 30 сеголеток массой 100-130 г и разделены на 3 группы – контрольную и опытную – по 10 сеголеток в каждой. Сеголетки контрольной группы получали комбикорм от рыбоводного комплекса. Рыб опытной группы кормили комбикормом на основе энтомопротеина. Образец первого комбикорма содержит в себе муку из личинок, выращенных на пшеничных отрубях. Образец второго комбикорма содержит в себе муку из личинок, выращенных на пивной дробине и овощных отходах. Кормление проводилось при температуре воды 22°C

Результаты кормления рыб опытных и контрольной группы представлены в табл.

3.

Таблица 3

Параметры	Образец № 1	Образец № 2	Контрольная группа
Начальная масса, г	120 ± 10		
Среднесуточный прирост, г	1,71	2,1	1,87
Итоговый прирост, г	58,9	69,1	58,2
Конечная масса, г	178,9 ± 10	189,1 ± 10	178,2 ± 10
Выживаемость, %	100	100	100

За период кормления (30 суток) лучше всего себя показал комбикорм 2 образца, в составе которого содержалась мука из личинок, выращенных на пивной дробине и овощных отходах. Комбикорм 1-го образца дал меньшие показатели по приросту, в сравнении с контрольным комбикормом. Это связано с меньшим содержанием незаменимых аминокислот в муке, полученной от личинок, питавшихся отрубями. Пшеничные отруби являются стабильным, надежным и предсказуемым субстратом для выращивания личинок, однако бедным по содержанию свободного азота и белка. Мука из данных личинок не будет применяться в составе комбикорма, так как она является более дорогой по себестоимости, а так же показала более низкие результаты прироста, чем мука 2-го образца.

Комбикорм 2-го образца дал наибольший прирост массы сеголеткам. Это связано с более разнообразным и богатым составом питательных веществ, в том числе и белка, в субстрате, на котором выращивались личинки. Пивная дробина бедна по содержанию белка (22-27%), однако является более дешевым отходом, чем пшеничные отруби. Применяется дробина в кормовом субстрате для его подсушивания и доведения субстрата до необходимой влажности и консистенции. Овощные отходы являются основным питательным компонентом и являются бесплатными, при получении лицензии на переработку отходов, так как предприятие будет платить за утилизацию данных овощных отходов, что и осуществляется личинками чёрной львинки. В кормлении рыбы будет применяться комбикорм именно 2-го образца, так как он показал наилучшие результаты по приросту живой массы рыбы, а так же он имеет более низкую себестоимость при его получении.

Кормление экспериментальным комбикормом сеголеток стерляди не оказало отрицательного влияния на физиологическое состояние рыб.

Таким образом, предлагаемый комбикорм направлен на повышение прироста массы молоди стерляди и более быстрое ее доведение до товарного вида.

В ходе исследований не было найдено технических решений, с таким же результатом и на таком же научно-техническом уровне. Соответственно заявляемое изобретение соответствует критерию «Изобретательский уровень».

Заявляемый комбикорм может широко использоваться в рыбоводных фермах и комплексах, при выращивании стерляди.

(57) Формула изобретения

Комбикорм для молоди стерляди, включающий в качестве исходных компонентов муку с содержанием протеина 60-70%, рыбий жир, растительное масло, пшеничные отруби, подсолнечный лецитин и витаминно-минеральный комплекс, характеризующийся содержанием протеина - не менее 50%, жира - не менее 20%, клетчатки - не менее 2%, золы - не менее 7%, при этом в качестве муки используют обезжиренную муку из выращенных на пивной дробине и овощных отходах личинок черной львинки.