



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
A23K 50/80 (2025.01); *A23K 10/16* (2025.01)

(21)(22) Заявка: 2024135782, 29.11.2024

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
 29.11.2024

Дата регистрации:
 30.06.2025

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 29.11.2024

(45) Опубликовано: 30.06.2025 Бюл. № 19

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),
 Пономарева Елена Николаевна (RU),
 Мазанко Мария Сергеевна (RU),
 Мальцева Татьяна Александровна (RU),
 Брень Анжелика Борисовна (RU),
 Чистяков Владимир Анатольевич (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: RU 2506810 C1, 20.02.2014. RU
 2802073 C1, 22.08.2023. RU 2652836 C1,
 03.05.2018. CN 103749346 A, 30.04.2014.

(54) Кормовая добавка с пробиотической активностью для осетровых рыб

(57) Реферат:

Изобретение относится к аквакультуре, а именно к кормовым добавкам с пробиотической активностью для кормления осетровых рыб. Кормовая добавка содержит в своем составе ценный носитель и биомассу бактерий микроорганизмов. Кормовая добавка представляет собой высушенный ферментированный субстрат. Ферментированный

субстрат состоит из пробиотического компонента – соевых бобов и колонизирующей его биомассы пробиотических бактерий штамма *Bacillus amyloliquefaciens* B-1895 в форме спор с титром $2,0 \times 10^6$ – $3,0 \times 10^{11}$ в 1 г кормовой добавки. Использование изобретения позволит улучшить качественную составляющую пробиотической кормовой добавки. 4 табл.

R U 2 8 4 2 5 3 1 C 1

R U 2 8 4 2 5 3 1

C 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(52) CPC
A23K 50/80 (2025.01); A23K 10/16 (2025.01)

(21)(22) Application: 2024135782, 29.11.2024

(24) Effective date for property rights:
29.11.2024

Registration date:
30.06.2025

Priority:

(22) Date of filing: 29.11.2024

(45) Date of publication: 30.06.2025 Bull. № 19

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

(72) Inventor(s):

Rudoi Dmitrii Vladimirovich (RU),
Ponomareva Elena Nikolaevna (RU),
Mazanko Mariia Sergeevna (RU),
Maltseva Tatiana Aleksandrovna (RU),
Bren Anzhelika Borisovna (RU),
Chistiakov Vladimir Anatolevich (RU)

(73) Proprietor(s):

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

R U
C 1
C 1
3 1
5 3
2 5
4 2
8 4
2 8
R U

R U
2 8 4 2 5 3 1

C 1

(54) FEED ADDITIVE WITH PROBIOTIC ACTIVITY FOR STURGEON FISH

(57) Abstract:

FIELD: fish breeding.

SUBSTANCE: invention relates to aquaculture, in particular, to fodder additives with probiotic activity for sturgeon fish feeding. Fodder additive composition contains a valuable carrier and a biomass of bacteria and microorganisms. Fodder additive is represented by a dried fermented substrate. Fermented substrate

consists of a prebiotic component – soya beans and its colonizing biomass of probiotic bacteria of the strain *Bacillus amyloliquefaciens* B-1895 in the form of spores with titre of 2.0×10^6 – 3.0×10^{11} in 1 g of feed additive.

EFFECT: invention usage will allow to improve the quality component of the probiotic fodder additive.

1 cl, 4 tbl

Изобретение относится к аквакультуре, а именно к кормовым добавкам с пробиотической активностью для кормления осетровых рыб. Увеличение доли продукции из рыбы и гидробионтов в питании человека имеет благотворные последствия. По современным представлениям, в целях повышения качества и безопасности продукции для потребителя, а также улучшения рыбоводно-биологических показателей перспективно использование в технологиях аквакультуры кормовых добавок и пробиотических препаратов, обладающих потенциалом модулирования здоровья хозяина. Их использование может способствовать благополучию выращиваемых рыб и конечного потребителя - человека, и содействовать устойчивому развитию аквакультурного производства. С развитием аквакультуры значительное внимание уделяется качеству и продукционным свойствам кормовых продуктов. Качественный и количественный состав этих продуктов, их влияние на рост и развитие рыб зависят, главным образом, от метаболических особенностей каждого биологического вида, индивидуальных особенностей типа обменных процессов, условий обитания и выращивания организма.

Выращивание осетровых рыб в индустриальных условиях связано с высокими плотностями посадки и связанным с этим с ограничением движения. Рыба подвергается дополнительно воздействию различных рыбоводных мероприятий манипуляций в виде сортировок, взвешиваний, лечебной обработки. Постоянное воздействие стресс-факторов приводит к ослаблению общей резистентности организма, что на практике выражается в высокой подверженности рыб неспецифическим заболеваниям, а также снижению темпа роста.

Наряду с элементами, непосредственно участвующими в поддержании жизненных сил организма, в кормлении осетровых рыб перспективно использовать пробиотические препараты для улучшения роста, стимуляции иммунных реакций и устойчивости рыб к болезням в интенсивных системах аквакультуры. Пробиотики – бактериальные препараты из живых микробных культур, повышающие противоинфекционную устойчивость организма, регулирующие и стимулирующие пищеварение. Одна из важных особенностей препаратов данной группы, в отличие от антибиотиков, состоит в том, что они не оказывают отрицательного воздействия на нормальную микрофлору организма, что в свою очередь обуславливает их широкое применение.

Известна кормовая пробиотическая добавка для рыб [Патент RU № 2742868, A23K50/80, A23K10/16, опубл. 11.02.2021], состоящая из бакконцентрата, представляющего собой смесь, включающую лактобактерии и дрожжевые грибы, предварительно сублимированные до состояния лиофилизированного порошка, при этом кормовая добавка дополнительно содержит наполнители: сыворотку сухую молочную, сухое обезжиренное коровье молоко и фульзовую кислоту, при следующем соотношении компонентов, мас.%: – лиофилизированный порошок бакконцентрата – 0,4 – сыворотка молочная сухая – 9,0 – сухое обезжиренное коровье молоко – 1,1 – фульзовая кислота – 2,0 – вода – остальное; где бакконцентратор образован смесью, в которой присутствуют виды бактерий: – *Lactococcus lactis* subsp. *Lactis* в количестве 5×10^8 КОЕ/г; – взятые в равных долях *Lactobacillus delbrueckii* subsp.*bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus plantarum* общим количеством 1×10^9 КОЕ/г;

– взятые в равных долях *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium longum*, *Bifidobacterium adolescentis* общим количеством 2×10^7 КОЕ/г; – взятые в равных долях *Propionibacterium shermanii*, *Propionibacterium freudenreichii* – общим количеством 5×10^8 КОЕ/г; – взятые в равных долях смесь дрожжевых грибов *Saccharomyces cerevisiae*, *Saccharomyces unisporus*,

Torulopsis sphaerica, *Torulaspora delbrueskii*, *Candida kefir*, *Candida holmii*, *Candida friedrichii*, *Kluyveromyces lactis*, *Kluyveromyces marxianus*, общим количеством 1×10^9 КОЕ/г.

Известна пробиотическая кормовая добавка [Патент RU № 2252956, С12Н1/20, А23К1/165, А61К35/66, 27.05.2005 г.], используемая при изготовлении комбикормов, содержащих пробиотики для сельскохозяйственных животных, птицы и рыб, и содержащая биомассу спорообразующих бактерий *Bacillus subtilis* B-2250 и/или *Bacillus licheniformis* B-2252, и носитель сорбент, содержащий аэросил гидрофильтрный марки А и гидрофобный марки АМ, а также влагоемкий наполнитель.

К недостаткам данной добавки относится отсутствие в ее составе пребиотического субстрата, обладающего физиологически значимым потенциалом.

Известна кормовая добавка с пробиотической активностью для сельскохозяйственных животных, птиц, лошадей и рыб [Патент RU № 2652836, МПК А23К10/16, опубл. 03.05.2018 г.], содержащая в своем составе биомассу комплекса бактерий *Enterococcus faecium* 1–35 с титром живых бактерий $3,8 \times 10^7$ – $2,2 \times 10^8$ КОЕ и бактерий *Bacillus megaterium* с титром живых бактерий $3,8 \times 10^7$ – $3,3 \times 10^8$ КОЕ, нанесенную на наполнитель, в качестве которого используют отруби или шрот подсолнечный, или диатомит, или трепел.

Однако недостаточно высокое содержание титра живых бактерий и способ получения биомассы бактерий – жидкофазная ферментация, не обеспечивает формирование биопленки пробиотическими бактериями.

Наиболее близким техническим решением является способ получения комплексной биологически активной добавки для осетровых рыб [Патент RU № 2506810, МПК А23К 1/165, опубл. 20.02.2014]. Способ предусматривает получение жидких культур *Cellulomonas uda* ATCC 491, *Bacillus subtilis* ВКПМ В-8130, *Bacillus subtilis* ВКПМ В-2984, *Bacillus subtilis* ВКПМ В-4099 и *Bacillus licheniformis* ВКПМ В-4162 путем их раздельного глубинного культивирования на питательных средах заданного состава. Полученные культуры смешивают, проводят твердофазную ферментацию в условиях ограниченного доступа кислорода и высушивают до влажности 8-10%. В качестве носителя для твердофазной ферментации используют свекловичный жом, обработанный целлюлолитическим ферментом и обогащенный ферментолизатом кормовых дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*. В высушенный продукт добавляют сухие порошки травы эхинацеи пурпурной и плодов расторопши пятнистой. Полученную смесь перемешивают и подвергают дроблению до получения однородного продукта. Изобретение обеспечивает получение биологически активной кормовой добавки для осетровых рыб.

Однако наличие большого количества компонентов, стадий приготовления данной добавки, низкая по сравнению с соевыми бобами нутритивная ценность пребиотического субстрата не способствуют стабильности высокого титра живых бактерий и прочности формируемой ими биопленки.

Использование в рыбоводстве кормовых добавок с включением спорообразующих пробиотических культур, а также пробиотических препаратов на основе спорообразующих бактерий, является современным и перспективным направлением. Штаммы р. *Bacillus* в стадии споры устойчивы к высокотемпературным воздействиям и переживают процессы экструдирования, гранулирования, экспандирования.

Покоящаяся споровая стадия позволяет этим пробиотикам иметь более длительные сроки хранения, без опасности потери свойств. Штаммы вида *Bacillus amyloliquefaciens* относятся к транзиторной микробиоте, а значит, не должны заселять пищеварительный тракт. Их функция – стабилизировать естественную микрофлору организма и

самостоятельно элиминироваться в ЖКТ. Штаммы вида *Bacillus amyloliquefaciens*, колонизирующие твердый субстрат, образуют особую биопленку, которая делает их более устойчивыми к действию различных стрессов и агрессивных агентов, в том числе антибиотиков. Пробиотики, выращенные в твердой фазе, более эффективно вытесняют 5 патогенные микроорганизмы, продуцируя различные антагонистические соединения, включая антибиотикоподобные вещества; они успешнее конкурируют с патогенными бактериями за поверхность прикрепления и питательные вещества, изменяя окружающие их значения pH. Помимо прямого воздействия на патогены, пробиотики способны оказывать модулирующее влияние на здоровье хозяина, в частности, посредством 10 взаимодействия с иммунной системой. При этом благоприятные условия для роста и размножения бактерий напрямую зависят от состава ростового субстрата. Результаты наших экспериментов подтверждают, что, несмотря на возможность использования для выращивания пробиотических штаммов рода *Bacillus amyloliquefaciens* ростовых субстратов широкого спектра, лучший количественный рост штаммов регистрируется 15 именно на соевых субстратах.

Технический результат – улучшение качественной составляющей пробиотической кормовой добавки. Использование соевых питательных субстратов в комплексе с экономическими технологиями твердофазного культивирования стабильно обеспечивают 20 высокие титры пробиотических бацилл и, следовательно, эффективность применения препаратов на их основе.

Сущность изобретения заключается в том, что кормовая добавка с пробиотической активностью для осетровых рыб, содержащая в своем составе ценный пребиотический носитель и биомассу бактерий микроорганизмов, представляет собой высушенный 25 ферментированный субстрат, состоящий из пребиотического компонента – соевых бобов и колонизирующей его биомассы пробиотических бактерий штамма *Bacillus amyloliquefaciens* В–1895 в форме спор с титром $2,0 \times 10^6 - 3,0 \times 10^{11}$ в 1 г кормовой добавки.

Для получения кормовой добавки с пробиотической активностью для кормления осетровых рыб применяется биотехнологический метод твердофазной ферментации, исключающий дорогостоящие стадии культивирования пробиотических бактерий в 30 ферmentерах на жидких питательных субстратах и последующее высушивание препаратов. Бактерии штамма *Bacillus amyloliquefaciens* В–1895 (депонирован в «Биоресурсный Центр Всероссийская Коллекция Промышленных Микроорганизмов (БРЦ ВКПМ) НИЦ «Курчатовский институт» ГосНИИГенетика») выращиваются 35 непосредственно на влажном субстрате, обладающем выраженными пребиотическими свойствами – соевых бобах. В этом случае твердые частицы субстрата служат основой для роста и источником питательных веществ для пробиотических бактерий, то есть, он является пребиотическим. Соевые бобы являются источником пластических и биологически-активных веществ: белков, полиненасыщенных и короткоцепочечных 40 жирных кислот, олигосахаров, фитатов, flavonoidов. Этот субстрат представляет собой бесперебойно доступное сырье. По содержанию белка, жира, фосфатидов и некоторых других питательных веществ соевые бобы значительно превосходят многие масличные и злаковые культуры. Соевые белки по аминокислотному составу 45 приближаются к высокоценному белку животного происхождения и могут с успехом заменять его в рационах любого типа. Соевые бобы содержат около 40% растительного белка. Содержание жира в семенах сои колеблется от 13,5 до 25,45, из них около 85% приходится на ненасыщенные жирные кислоты. В состав углеводного комплекса соевых семян входят дисахариды, декстроза, раффиноза, крахмал, галактоза и гемицеллюлоза. Их общее содержание 14-33%. В зерне сои содержатся витамины А (ретинол), В6

(пиридоксин), В9 (фолацин), С, микро- и макроэлементы: кальций, железо, магний, фосфор, калий, натрий и цинк. Использование соевых бобов может повысить уровень бифидобактерий и лактобацилл и изменить соотношение микробиоты в сторону сокращения популяций патогенных бактерий в кишечнике, тем самым снижая риск заболеваний и оказывая благотворное влияние на здоровье рыб.

Для получения кормовой добавки в качестве субстрата используется соевые бобы по ГОСТ 17109–88. Способ получения кормовой добавки с пробиотической активностью для рыб – твердофазная ферментация. При таком методе ферментации бактерии штамма *Bacillus amyloliquefaciens* B–1895 формируют биопленку. Бактериальные биопленки устойчивы к действию различных стрессов и к действию агрессивных агентов, в том числе, антибиотиков. Показано, что в биопленке по-иному, в сравнении с чистыми планктонными культурами бактерий, происходят многочисленные физиологические процессы, в том числе более активно идет продукция метаболитов, биологически активных веществ, в том числе бактериоцинов. Организация пробиотических бактерий в биопленку обеспечивает ее физиологическую и функциональную стабильность и, следовательно, является залогом конкурентного выживания в занимаемой экологической нише, что обеспечивает большую эффективность производных препаратов и кормовых добавок.

Действие кормовой добавки способствует улучшению физиологического состояния рыбы, повышает ее продуктивные качества.

Кормовая добавка получается следующим образом:

Соевые бобы в количестве 1–2 кг взвешивают, промывают проточной водопроводной водой, затем замачивают на 12 часов в воде при температуре (22±1)°С. По окончании процесса гидратации бобы сои стерилизуют в автоклаве при 121°С в течение 45 минут, 25 затем охлаждают до 50–62°С и вносят в субстрат штамм *Bacillus amyloliquefaciens* B–1895 (процесс инокуляции) с титром живых бактерий $1,0 \times 10^4$ – $3,0 \times 10^4$ КОЕ, тщательно перемешивают с помощью стерильной мешалки из пищевой нержавеющей стали. Стерилизацию мешалки осуществляют в автоклаве. Сосуды с инокулированными 30 соевыми бобами помещают в термостат – инкубатор, где происходит процесс ферментации. Процесс длится в течение 20–28 часов при температуре 40–47°С. Ферментированный влажный субстрат измельчается.

Измельченный ферментированный субстрат высушивается до влажности 10–13%. Высушенный субстрат измельчают и получают готовую пробиотическую кормовую добавку для осетровых рыб.

Готовая пробиотическая кормовая добавка содержит титр живых пробиотических бактерий штамма *Bacillus amyloliquefaciens* B–1895 в диапазоне $2,0 \times 10^6$ – $3,0 \times 10^{11}$ КОЕ. Кормовая добавка представляет собой сыпучий порошок коричневого цвета с характерным запахом.

Готовая пробиотическая кормовая добавка для осетровых рыб хранится в холодильнике при температуре (4±2)°С и внешней влажности среды хранения не более 40% в течение одного года, при комнатной температуре – в течение 18 месяцев.

Величина остаточной влаги (10–13%) в пробиотической добавке определяется регламентированной ГОСТом величиной остаточной влаги в корме, в который вносится добавка.

Пробиотическая кормовая добавка является безвредной, побочных явлений и осложнений при применении не наблюдается. Продукцию рыб, получавших добавку, разрешено использовать в пищевых целях без каких-либо ограничений.

Экспериментальные исследования по влиянию пробиотической добавки на рост и кишечную микробиоту молоди осетровых рыб при использовании ее в составе рациона проводились в бассейнах при производственных плотностях посадки.

Выращивание и кормление осуществляли по существующей технологии (см. кн.

- ⁵ Пономарева 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).

В качестве базового рецепта использовали стандартный стартовый комбикорм (см. Методические указания по кормлению рыб новыми комбикормами, выпускаемыми ¹⁰ предприятиями МИНРЫБХОЗА СССР. – Москва: ВНИИПРХ, 1990. – С. 6–7).

Комбикорм 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 ¹⁵ 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. Кормовая добавка на стерильном носителе добавляется в корма на этапе смешивания экструдированных и неэкструдированных компонентов. Норма введения пробиотической добавки в состав экструдированных ²⁰ кормов составила 0,1–0,15% от массы корма.

Как нами было показано ранее, что использование пробиотиков предпочтение в настоящее время отдается биологическим препаратам, а не медикаментозным средствам, подавляющим иммунитет.

Примеры использования предлагаемой кормовой добавки для осетровых рыб:

²⁵ Для получения кормовой добавки с пробиотической активностью для кормления рыб использовали бактерии штамма *Bacillus amyloliquefaciens* B–1895.

Предлагаемая пробиотическая кормовая добавка на носителе – сое содержит титр живых пробиотических бактерий штамма *Bacillus amyloliquefaciens* B–1895 в диапазоне ³⁰ $2,0 \times 10^6 - 3,0 \times 10^{11}$ КОЕ в 1 г кормовой добавки. Исследование состояния микробиоты осетровых рыб (стерляди), которых кормили стандартным кормом и кормом с пробиотической добавкой в количестве 0,10–0,15%. Эксперименты по испытанию рецептур экспериментальных кормов были проведены на базе предприятия ООО «Прибой».

³⁵ Молодь стерляди выращивали в пластиковых бассейнах $2 \times 2 \times 0,8 \text{ м}^3$, в эксперименте в опыте был новый корм с пробиотиком. Прирост массы и рост рыб определяли по данным контрольных измерений и взвешиваний. Величина выборки составила - 25 экземпляров в каждом варианте.

Темп роста рыб оценивали по среднесуточному приросту, который рассчитывали по формуле (1):

Среднесуточный прирост,

$\text{СП} = \text{Мк} - \text{Мн} / \text{T}$ (1)

где: Мн - масса рыбы в начале эксперимента, г;

Мк - масса рыбы в конце эксперимента, г;

⁴⁵ Т - период выращивания, сут.

Абсолютный прирост рассчитывался по формуле (2):

$\text{Р} = \text{Мк} - \text{Мн}$ (2)

где: Р – абсолютный прирост, г; Мк – масса конечная, г; Мн – масса начальная, г.

Скорость роста – прирост рыбы в единицу времени. Скорость является абсолютной

мерой роста за период, в который она учитывается. При использовании весового метода измеряется приростом в сутки, выраженным в граммах.

Определение коэффициента массонакопления проводили по формуле (3):

$$\text{КМ} = ((\text{Мк}/3 - \text{Мн}/3) * 3)/\text{T} \quad (3)$$

где: Км - общий продукционный коэффициент скорости роста;

Мк - масса в конце выращивания, г; Мн - масса в начале выращивания, г; Т - продолжительность выращивания, сут.

Выживаемость рассчитывают по данным учета погибшей молоди при ежедневной чистке лотков.

Затраты кормов на единицу прироста (Зк):

$$\text{Зк}, \text{г/г} = \text{Ск}/(\text{Мк}-\text{Мн}) \quad (4)$$

где: Ск - количество корма, затраченного на выращивание за период эксперимента, мг (г);

Мн и Мк - масса рыбы в начале и конце эксперимента, г.

Пример 1

Норма введения кормовой добавки в состав экструдированных кормов составила 0,10% от массы корма. В таблице 1 представлены рыбоводно-биологические показатели выращивания осетровых рыб (стерляди).

Таблица 1

Рыбоводно-биологические показатели выращивания осетровых рыб (стерляди) (при массовой доле кормовой добавки в корме 0,10%)

Показатели	Контроль	Опыт
Количество рыб, экз	25	25
Масса начальная, г	34,1±0,60	33,3±0,51
Масса конечная, г	36,8±1,21*	40,4±1,5*
Абсолютный прирост, г	2,7	7,1
Среднесуточный прирост, г/сут	0,2	0,27
Выживаемость, %	96	96
Продолжительность опыта, сут.	27	27

Примечание: * различия достоверны при Р<0,001

Результаты экспериментов показали, что введение пробиотической добавки в корм для осетровых рыб (стерляди) оказало положительный эффект на рост и выживаемость. В эксперименте масса рыбы увеличилась в 1,21 раза, в контроле в 1,08 раза при выживаемости 96% и 96%, соответственно.

Пример 2

Норма введения кормовой добавки в состав экструдированных кормов составила 0,125% от массы корма. В таблице 2 представлены рыбоводно-биологические показатели выращивания осетровых рыб (стерляди).

Таблица 2

Рыбоводно-биологические показатели выращивания осетровых рыб (стерляди) (при массовой доле кормовой добавки в корме 0,125%)

Таблица 2

Показатели	Контроль	Опыт
Количество рыб, экз	25	25
Масса начальная, г	33,8±0,40	33,6±0,57
Масса конечная, г	36,6±1,9*	41,8±1,34*
Абсолютный прирост, г	2,8	8,2
Среднесуточный прирост, г/сут	0,18	0,31

Выживаемость, %	92	100
Продолжительность опыта, сут.	27	27

Примечание: * различия достоверны при $P<0,001$

Результаты экспериментов показали, что введение кормовой добавки в корм для

5 осетровых рыб (стерляди) оказало положительный эффект на рост и выживаемость. В эксперименте масса рыбы увеличилась в 1,24 раза, в контроле в 1,08 раза при выживаемости 100% и 92%, соответственно.

Пример 3

Норма введения кормовой добавки в состав экструдированных кормов для осетровых 10 рыб (стерляди) составила 0,15% от массы корма. В таблице 3 представлены рыбоводно-биологические показатели выращивания осетровых рыб (стерляди).

Таблица 3

Рыбоводно-биологические показатели выращивания осетровых рыб (стерляди) (при массовой доле кормовой добавки в корме 0,15%)

Показатели	Контроль	Опыт
Количество рыб, экз	25	25
Масса начальная, г	34,5±0,74	34,7±0,62
Масса конечная, г	37,1±1,37*	43,9±1,56*
Абсолютный прирост, г	2,6	9
Среднесуточный прирост, г/сут	0,18	0,39
Выживаемость, %	96	100
Продолжительность опыта, сут.	27	27

Примечание: * различия достоверны при $P<0,001$

Из таблицы 3 видно положительное влияние предлагаемой кормовой добавки на

25 рост и выживаемость осетровых рыб (стерляди). В эксперименте масса рыбы увеличилась в 1,27 раза, в контроле в 1,08 раза при выживаемости 100% и 96%, соответственно.

Таким образом, технический результат применения предлагаемой кормовой добавки для осетровых рыб заключается в том, что она позволяет улучшить физиологическое состояние осетровых рыб (стерляди), увеличить ее прирост.

30 Результаты исследований сведены в таблицу 4.

Таблица 4

Рыбоводно-биологические показатели выращивания осетровых рыб (стерляди) при различном содержании кормовой добавки

№ примера	Общий прирост	Среднесуточный прирост	Выживаемость, %	Кормовой коэффициент, ед.
1 (0,10%)	40,4	1,27	96	1,2
2 (0,13 %)	41,9	1,31	100	1,12
3 (0,15%)	43,8	1,39	100	1,1

(57) Формула изобретения

Кормовая добавка с пробиотической активностью для осетровых рыб, характеризующаяся тем, что она выполнена в виде высушенного ферментированного субстрата, состоящего из пробиотического компонента – соевых бобов и колонизирующей его биомассы пробиотических бактерий штамма *Bacillus amyloliquefaciens* B-1895 в форме спор с титром $2,0\times10^6 - 3,0\times10^{11}$ в 1 г кормовой добавки.