



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
A23K 50/80 (2024.01); A01K 61/10 (2024.01)

(21)(22) Заявка: 2022125483, 29.09.2022
(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
29.09.2022
Дата регистрации:
29.08.2024
Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: 29.09.2022
(43) Дата публикации заявки: 29.03.2024 Бюл. № 10
(45) Опубликовано: 29.08.2024 Бюл. № 25
Адрес для переписки:
625003, г. Тюмень, ул. Республики, 7, ФГБОУ
ВО ГАУ Северного Зауралья, Бойко Елена
Григорьевна

(72) Автор(ы):
Корентович Марина Александровна (RU),
Зенкович Полина Александровна (RU),
Литвиненко Александр Иванович (RU),
Павлов Павел Васильевич (RU),
Томилова Екатерина Владимировна (RU)

(73) Патентообладатель(и):
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Государственный аграрный
университет Северного Зауралья" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: SU 1575333 A1, 10.08.1998. RU
2490932 C2, 27.08.2013. KZ 24990 A4, 15.12.2011.
RU 2577478 C1, 20.03.2016. CN 107156540 A,
15.09.2017. US 20210251256 A1, 19.08.2021. WO
1999037166 A1, 29.07.1999.

(54) Способ обогащения искусственного корма для молоди осетровых рыб микробным белком и жирными кислотами

(57) Реферат:

Изобретение относится к рыбоводству и может быть применено при кормлении стартовым сухим искусственным кормом молоди осетровых видов рыб, выращиваемой в промышленных условиях. Способ обогащения искусственного корма для молоди осетровых рыб включает использование стартовых искусственных кормов, обогащенных комплексом добавок. В качестве обогащающего комплекса в искусственный корм для молоди осетровых рыб вводят кормовую добавку, состоящую из микробного белка гаприна в количестве 10%/кг корма, льняного масла в количестве 5%/кг корма, препарата

«Арфит» в количестве 5%/кг корма. При этом в подготовленную кормовую добавку предварительно вливают 95,57%-ный этиловый спирт в количестве 150 мл на килограмм корма, обеспечивающий исходную биологическую активность добавки и исключающий дальнейшую потерю ингредиентов в водной среде. Технический результат заключается в обеспечении высокого темпа линейно-весагого роста, выживаемости молоди осетровых рыб, снижения кормовых затрат за счет повышения биологической ценности корма. 3 табл., 3 пр.

RU 2 825 804 C 2

RU 2 825 804 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

A23K 50/80 (2024.01); A01K 61/10 (2024.01)(21)(22) Application: **2022125483, 29.09.2022**(24) Effective date for property rights:
29.09.2022Registration date:
29.08.2024

Priority:

(22) Date of filing: **29.09.2022**(43) Application published: **29.03.2024 Bull. № 10**(45) Date of publication: **29.08.2024 Bull. № 25**

Mail address:

**625003, g. Tyumen, ul. Respubliki, 7, FGBOU VO
GAU Severnogo Zauralya, Bojko Elena
Grigorevna**

(72) Inventor(s):

**Korentovich Marina Aleksandrovna (RU),
Zenkovich Polina Aleksandrovna (RU),
Litvinenko Aleksandr Ivanovich (RU),
Pavlov Pavel Vasilevich (RU),
Tomilova Ekaterina Vladimirovna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federalnoe gosudarstvennoe biudzhethnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniia "Gosudarstvennyi agrarnyi
universitet Severnogo Zauralia" (RU)**

(54) **METHOD FOR ENRICHMENT OF ARTIFICIAL FODDER FOR YOUNG STURGEON FISHES WITH MICROBIAL PROTEIN AND FATTY ACIDS**

(57) Abstract:

FIELD: fishing and fish farming.

SUBSTANCE: invention relates to fish breeding and may be used for feeding sturgeon fish juveniles grown in industrial conditions with starting dry artificial fodder. Method for enrichment of artificial fodder for young sturgeon fish involves use of starter artificial foders enriched with a complex of additives. Enriching complex is represented by a fodder additive consisting of microbial protein haprin in amount of 10%/kg of fodder, linseed oil in amount of 5%/kg of fodder, "Арфит" preparation in amount of 5%/kg of fodder.

Prepared fodder additive is preliminarily poured with 95.57% ethyl alcohol in amount of 150 ml per kilogram of fodder, which provides the initial biological activity of the additive and prevents further loss of ingredients in the aqueous medium.

EFFECT: provision of high rate of linear-weight growth, survival rate of young sturgeon fishes, reduction of fodder costs due to increase of biological value of fodder.

1 cl, 3 tbl, 3 ex

Изобретение относится к рыбоводству, а именно, к производству обогащенного сухого искусственного корма для рыб, и может быть использовано при кормлении стартовыми и продукционными комбикормами молоди осетровых видов рыб, выращиваемой в промышленных условиях с использованием прямоочной и (или) замкнутой (УЗВ) систем водоснабжения.

Известен стартовый корм для осетровых рыб, содержащий рыбную муку, дрожжи, сухое молоко, соевый шрот, рыбий жир и витаминный премикс, с целью повышения степени выживания и темпа роста молоди. В состав корма вводят гидролизат криля (авторское свидетельство СССР № 1084 005, А23К 1/00, 1983 г.).

Известна добавка к корму для молоди сиговых рыб, которая вводится в количестве 2 % от массы корма и содержит витамины А, Д3, Е, К1, растворенные в линоленовой и линолевой жирных кислотах, а также антиоксидант бутилокситолуол (авторское свидетельство СССР № 1 535 502, А01К 61/00, 1987 г.).

Известна белковая кормовая добавка для молоди рыб, включающая рыбную муку и гидролизат рыбного белка с содержанием полипептидов с молекулярной массой 1000-1300 Da (Дальтон) при следующем количественном соотношении: рыбная мука 80-84 %, гидролизат рыбной муки - 16-20 % (патент на изобретение RU № 2 479 215 С1, 2013 г.).

Известен способ получения кормовой добавки для реализации биологического потенциала рыб, включающий очищенный полисахаридный комплекс микробных клеток *Saccharomyces cerevisiae* и левамизол, отличающийся тем, что при смешивании с гранулированным комбикормом их растворяют в 1%-ном растворе желатина (патент на изобретение RU № 2 619 984 С1, 2017 г.).

Известно использование корма с пробиотической кормовой добавкой, содержащей наполнитель в составе стандартного рациона корма, отличающийся тем, что кормовая добавка содержит высушенную биомассу двух штаммов бактерий - *Enterococcus faecium* 1-35 с титром живых бактерий $1,3 \times 10^8$ - $1,8 \times 10^8$ КОЕ и *Bacillus megaterium* В-4801 с титром живых бактерий $1,0 \times 10^8$ - $3,3 \times 10^8$ КОЕ. Биомасса бактерий нанесена в смеси в равных количествах на наполнитель в виде шрота подсолнечного, содержащего живые бактерии *Enterococcus faecium* 1-35 $1,8 \times 10^8$ КОЕ и *Bacillus megaterium* В-4801 $1,0 \times 10^8$ КОЕ в 1 г кормовой добавки. Для мальков корм используют каждые 2 часа в течение светлого времени суток; для двухгодовиков - 2 раза в сутки (патент на изобретение RU № 2 652 833 С1, 2018 г.).

Известен продукционный корм для осетровых рыб с иммуностимулирующим и антиоксидантным действием, содержащий следующие ингредиенты в начале и в конце кормления в %: кукурузный глютен (10-12), дрожжи гидролизные (5,0-7,4), пшеничная мука (16-18), соевый жмых (20-10), подсолнечный жмых (0-10), рыбий жир (7,0-8,6), премикс «Био-эффект Осётр» (1,0-1,0), L-карнитин (в количестве 60 мг на кг корма). Предлагаемый продукционный корм обеспечивает стимуляцию неспецифических факторов иммунитета (патент на изобретение RU № 2 659 081 С1, 2018 г.).

Известен способ товарного выращивания рыбы, включающий добавление в основной рацион муки из зародышей пшеницы с определенным содержанием микроэлементов и витаминов (RU № 2348173 С2, А23К 1/16, 2009 г.).

Известен стартовый корм для молоди осетровых рыб при следующем соотношении компонентов, массовая доля, %: протеин (48), жир (8), клетчатка (1), углеводы (14), минеральные вещества (8), отличающийся тем, что дополнительно включает живую кормовую добавку - стрептоцефалюсов (21) (патент RU № 2 697 010 С1, 2019 г.).

Известна биологически активная кормовая добавка (БАД) для рыб, содержащая наполнитель в составе стандартного рациона (патент на изобретение RU № 2529706 C1, А23К 1/175, 2014 г.). БАД содержит цеолит в составе стандартного рациона в виде предварительно изготовленных фракций: пылевую фракцию размером частиц 0,001-0,014 мм, пылевую фракцию размером частиц 0,014-0,30 мм, гранулированную фракцию размером частиц 0,3-1,0 мм и дополнительно элементарную серу в количестве 15-20 мас. % и/или метионин в количестве 3-5 мас. %, и/или растительное сырье, выбранное из группы: отруби пшеничные, морские водоросли, овес, чага, зародыши пшеницы, сухой экстракт винограда, толокно овсяное, глютен кукурузный.

Недостатком данных способов является то, что в искусственный корм вносятся добавки, количество белка в которых не превышает 50 %; отсутствует полный комплекс незаменимых аминокислот. В состав кормовых добавок для молоди пресноводных видов рыб не всегда включены незаменимые высоконенасыщенные жирные кислоты - линоленовая и линолевая.

Наиболее близким по технической сущности к предлагаемому изобретению является способ использования стартового корма для карпа, который выбран за прототип. Этот корм содержит муку животного происхождения, витаминную добавку, продукт микробиологического синтеза (гаприн), ферментолит биомассы микроорганизмов и метионин для стимуляции физиологических процессов у рыб на ранних стадиях развития.

Сущность прототипа заключается в том, что с целью повышения темпов роста и выживаемости личинок и ранней молоди карпа в качестве продукта микробиологического синтеза применялась биомасса метанооксиляющих бактерий (гаприн) при следующем соотношении компонентов, мас. %: мука животного происхождения (15-20), мука растительного происхождения (8-15), гаприн (30-40), ферментолит биомассы микроорганизмов (30-40), витаминная добавка (0,7-1,3), метионин (0,7-1,3) (авторское свидетельство СССР № 1575 333, А01К 61/00, А23К19 1/10, 1998 г.).

Следует отметить, что указанный способ подготовки корма с помощью биомассы метанооксиляющих бактерий разработан для молоди карповых рыб. Существенным недостатком прототипа является то, что этот способ не подходит для мальков осетровых рыб, поскольку соотношение компонентов стартового корма видоспецифично.

Целью настоящего изобретения является подбор комплекса липидно-белковых добавок, отличающийся тем, что в качестве обогащающих компонентов в искусственный корм для молоди осетровых рыб вводят кормовую добавку, состоящую из микробного белка гаприна, льняного масла и препарата «Арфит».

Технической задачей заявленного изобретения является создание кормовой добавки, позволяющей обогащать стартовые сухие искусственные корма для молоди осетровых рыб продуктами микробиологического синтеза и высоконенасыщенными жирными кислотами в доступной форме.

Применение стартовых искусственных комбикормов для кормления ранней молоди и сеголеток осетровых, особенно для особей, полученных от небольших стихийно сформированных маточных стад, где велика вероятность инбридинга, нередко сопровождается повышенным отходом (до 50-70 %), в том числе, от тимпани, инфекционных заболеваний различной этиологии, низким темпом линейно-весагого роста рыбы и высокими коэффициентами оплаты корма.

Данное изобретение представляет собой способ применения кормовой добавки как для активизации ростовых потенциалов рыбы, повышения калорийности и выживаемости молоди осетровых, увеличения защитных свойств организма рыб против возбудителей

инфекционных заболеваний, так и для уменьшения кормовых затрат.

Известно (Уголев, 1985, 1987; Пономарев и др., 1990; Абросимова, Саенкова, 1996), что на ранних стадиях онтогенеза, когда пищеварительная система личинок осетровых слабо сформирована (формирование продолжается в течение 30-60 суток), активность протеаз низкая и преобладает мембранное пищеварение. Продуктивное действие искусственного корма в значительной степени зависит от доступности свободных аминокислот, которая определяется уровнем растворимости белков и содержанием в них легкоусвояемых низкомолекулярных пептидов, что позволяет личинкам усваивать их без существенной ферментативной обработки в полости пищеварительного тракта.

Кроме легкоусвояемого водорастворимого белка молодь сибирских осетровых (сибирский осетр, стерлядь) нуждается в жире, содержащем три типа высоконасыщенных жирных кислот - олеиновую (n9), линоленовую (n3) и линолевою (n6). Жирные кислоты линолевого и линоленового типов являются незаменимыми, в организме рыбы не синтезируются и должны поступать вместе с пищей в соответствии с потребностью особей.

Технический результат от применения предлагаемого способа заключается в обеспечении высокого темпа линейно-весового роста, выживаемости молоди осетровых рыб, снижения кормовых затрат за счет повышения биологической ценности корма.

Поставленная цель достигается тем, что в стартовый искусственный корм для молоди осетровых рыб (например, Coppens Aller Advance, фракции №№ 0,5-0,8; 0,8-1,2 мм) вводят кормовую добавку, состоящую из микробного белка (гаприн), льняного масла, препарата «Арфит» в количестве (%/кг корма) - 10, 5, 5 соответственно, при этом в подготовленную смесь предварительно вливают этиловый спирт (этанол - 95,57 %) в количестве 150 мл и перемешивают массу до однородного состояния.

Следует отметить, что эксперименты по одновременному использованию гаприн и препарата «Арфит» в качестве обогащающих добавок для стартовых сухих искусственных осетровых кормов ранее в России и за рубежом не проводились.

Микробный белок или гаприн (гаприн - торговое название или газ+протеин) - это белковый концентрат ферментации природного газа, получаемый с помощью метанооксиляющих непатогенных бактерий *Methylococcus capsulatus*. Выращивание этих бактерий ведется на углеводородах природного газа, где в питательную среду вводят неорганические минеральные и азотистые соли. Исходя из особенностей субстрата, производство биомассы перспективно в регионах с богатыми залежами метана (например, в Тюменской области).

Гаприн представляет собой пылевую фракцию с размером частиц до 0,014 мм от светло-бежевого до желтовато-коричневого цвета с запахом дрожжей. Высушенная биомасса содержит в своем составе 37 % растворимого белка и 64-75 % азотсодержащих веществ, что обуславливает повышенную скорость роста и размножения микроорганизмов.

Содержание жиров в составе гаприн обусловлено значительным количеством (до 65 %) насыщенных жирных кислот (ЖК), до 29 % мононенасыщенных ЖК и отсутствием незаменимых высоконасыщенных линоленовых (омега-3) и линолевых (омега-6) ЖК.

Отличительная особенность его аминокислотного состава - это высокое содержание таких незаменимых кислот как фенилаланин, метионин и тирозин, что дает гаприну особые преимущества перед белками с дефицитом аминокислот. Поэтому гаприн перспективен для включения его в состав обогащающей смеси для стартовых сухих искусственных кормов для личинок и молоди осетровых рыб.

Льняное масло (*oleum lini*) - жирное растительное масло, получаемое из семян льна.

Жидкость от золотисто-желтого до коричневого цвета, нерастворимая в воде; растворяется в органических растворителях (кроме низших спиртов). Относится к быстровысыхающим маслам, так как легко полимеризуется в присутствии кислорода с образованием прочной прозрачной пленки. Эта способность обусловлена высоким содержанием ненасыщенных жирных кислот (триглицеридов): линолевой (15-30 %), линоленовой (44-61 %) и олеиновой (13-29 %). Содержание насыщенных кислот составляет 9-11 % (пальмитиновая и стеариновая). В состав семян льна также входят белки (до 24 %), гликозид линамарин, углеводы, органические кислоты, ферменты, аскорбиновая кислота и каротин. Кинематическая вязкость при 20°C равна $15,5 \cdot 10^{-6}$ м²/сек, йодное число - 175-204. Температура застывания - от минус 16 до минус 27°C; d_{20}^{15} 0,926-0,936; n_D^{20} 1,4800-1,4870; число омыления - 187-196, родановое число - 105-122. Льняное масло применяется в медицине для профилактики и лечения многих заболеваний. Использование льняного масла при добавлении в стартовый осетровый корм для личинок и молоди сибирского осетра обской популяции и сибирской стерляди иртышской популяции доказало высокую эффективность этого препарата (патент на изобретение RU № 2577478 от 15.02.2016 г.).

Препарат-премикс «Арфит» - это витаминно-липидный кормовой концентрат; не содержит гормонов, безопасен, не токсичен, не вызывает привыкания. В состав препарата «Арфит» входит витаминно-липидный экстракт из цист рачка *Artemia* и комплекс сибирских дикорастущих растений-эндемиков. «Арфит» содержит хитозан и трегалозу. Хитозан - это производное хитина, составляющего основу скорлупы цист артемии, природного сырья, применяемого для изготовления препарата. Хитозан - это полисахарид, действие которого основывается на свойстве связывать и выводить из организма вредные водорастворимые вещества - бактериальные токсины. Кроме того, «Арфит» содержит биологически активные вещества, которые проявляют антибактериальные, противовирусные, противоопухолевые, антипаразитарные и иммуномодулирующие свойства. Это специфические полипептиды, биофлавоноиды, полисахариды, органические кислоты, природные антибиотики в наиболее удобном виде. Входящие в состав комплекса биологически активные вещества (иммунные активаторы) увеличивают скорость созревания иммунокомпетентных клеток: лейкоцитов (макрофагов, моноцитов, нейтрофилов), атакующих и поглощающих патогены. Повышают фагоцитарную (клеточную) активность, помогают уничтожать чужеродные клетки, давать информацию о наличии «чужака» другим клеткам иммунной системы, таким как макрофаги, нейтрофилы и НК - клетки (клетки - киллеры). Комплекс обладает высокой биодоступностью за счет микронизации.

Предлагаемый способ обогащения искусственного корма осуществляют следующим образом. Готовят кормовую добавку, состоящую из микробного белка (гаприна), льняного масла, препарата «Арфит» в количестве (%/кг корма) - 10, 5, 5 соответственно. В подготовленную смесь вливают этиловый спирт (95,57 % этанола) в количестве 150 мл и тщательно перемешивают массу до однородного состояния. Полученной влажной массой сразу же «пропитывают» стартовый искусственный корм для молоди осетровых рыб (например, Coppens Aller Advance, фракции №№ 0,5-0,8; 0,8-1,2 мм).

Обогащенный искусственный корм оставляют открытым на 2-3 часа при комнатной температуре в затемненном месте для испарения спирта. Далее подготовленный корм вносят в бассейны с рыбой 12 раз в сутки с интервалом в два часа согласно установленным нормам кормления, а курс кормления проводят после перевода личинок с живых кормов на искусственные при начальной массе рыбы 0,5-1,5 г.

Продолжительность выращивания молоди осетровых с использованием стартовых сухих обогащенных кормов - 20-40 суток.

Заявленный способ может использоваться при подращивании личинок и молоди осетровых рыб в индустриальной аквакультуре как при прямоточном, так и замкнутом 5 типе водоснабжения.

Заявителем не выявлены источники, содержащие информацию о технических решениях, идентичных настоящему изобретению, что позволяет сделать вывод о его соответствии критерию “новизна”.

За счет реализации отличительных признаков изобретения (в совокупности с 10 признаками, указанными в ограничительной части формулы) достигаются важные новые свойства объекта.

Обогащение искусственного корма микробным белком гаприном и высоконасыщенными жирными кислотами (льняное масло, препарат “Арфит”) для кормления молоди осетровых рыб способствует ускорению темпов линейно-весаго 15 роста рыбы в 1,5 раза, оказывает положительное влияние на выживаемость особей, снижает кормовые затраты.

Заявителю не известны какие-либо публикации, которые содержали бы сведения о влиянии отличительных признаков изобретения на достигаемый технический результат, заявляемое техническое решение соответствует критерию “изобретательский уровень”.

Промышленная применимость заявляемого способа подтверждается следующими 20 примерами:

Для проведения опытов отобрали три группы подращенных с использованием живых и искусственных кормов личинок сибирского осетра обской популяции (*Acipenser baerii* 25 Brand, 1869) и поместили в 9 прямоугольных лотков рабочей площадью 3,2 м² каждый (по три повторности). Начальное количество рыбы составило 45000 экз. (5000 экз./лоток); начальная масса - 1,56±0,10 г; возраст - 45 суток.

Система водоснабжения в период подращивания молоди - замкнутая (УЗВ); вода подавалась из артезианской скважины. В модуль УЗВ входил блок механической и биологической очистки; для обеззараживания использовали ультрафиолетовые 30 стерилизаторы.

Статистическую обработку проводили по стандартной методике.

Пример 1.

Для кормления молоди из контрольной группы (три лотка) использовали стартовый 35 сухой искусственный корм Coppens Aller Advance, фракции №№ 0,5-0,8; 0,8-1,2 мм. Количество кормлений - 12 раз в сутки.

Температура технологической воды в лотках с рыбой в период подращивания находилась в пределах 18,8-19,3°C; содержание растворенного в воде кислорода на вытоке составило 7,1-7,8 мг/дм³.

В период кормления ежедневно отбирали отход; наблюдали за весовым суточным приростом молоди, удельной скоростью весаго роста. Согласно рекомендованным 40 суточным нормам кормления в зависимости от массы рыбы и температуры воды (табл. 1) рассчитывали суточные рационы.

После завершения экспериментального курса кормления определяли затраты корма.

45

Таблица 1 - Рекомендации по кормлению молоди осетра; суточная норма, % от массы тела рыбы								
Масса рыбы, г	Размер корма, мм	Температура воды, °С						
		10-12	12-14	14-16	16-18	18-20	20-22	22-24
≤ 0,2	0,2-0,3	3,6-4,4	4,4-4,9	4,9-5,6	5,6-6,7	6,7-7,7	7,7-8,7	7,5-8,5

0,2-0,5	0,3-0,5	3,3	4,1	4,5	5,2	6,2	7,1	6,7
0,5-1,5	0,5-0,8	2,6	3,1	3,5	4,3	5,2	6,2	5,9
1,5-5,0	0,8-1,2	1,8	2,3	2,8	3,3	3,6	4,2	4,0
5,0-10,0	1,2-1,5	1,4	1,9	2,4	2,9	3,3	3,8	3,6

5 В начале и конце опытных работ отбирали пробы на проведение общего биохимического анализа мышечной ткани рыбы. Определяли массовую долю белков, жиров, углеводов, сухого вещества, влаги и золы. Калорийность личинок и молоди рассчитывали по содержанию доли в сырой массе рыб.

10 Продолжительность кормления составила 21 сутки; возраст мальков в конце подращивания - 60 суток.

Пример 2.

Условия содержания рыбы такие же, как в примере 1.

15 Подращенных личинок осетра кормят стартовым искусственным кормом Sorrens Aller Advance (фракции №№ 0,5-0,8; 0,8-1,2 мм), предварительно пропитанным микробным белком (гаприном) в количестве 20 %/кг корма, льняным маслом (5 %/кг) и препаратом «Арфит» (5 %/кг) с повышенным содержанием незаменимых ВНЖК.

Пример 3.

Условия содержания рыбы такие же, как в примере 1.

20 Кормление подращенной молоди осетра осуществляют стартовым комбикормом Sorrens Aller Advance (фракции №№ 0,5-0,8; 0,8-1,2 мм), обогащенным микробной биомассой (10 %/кг сухого корма) совместно с льняным маслом (5 %/кг) и препаратом-премиксом «Арфит» (5 %/кг).

В таблице 2 приведены результаты кормления молоди осетра при использовании стартовых искусственных кормов, обогащенных микробным белком и ВНЖК.

25

Показатели	Контроль	Варианты обогащения искусственного корма	
	Стартовый искусственный корм	АГ 10% - Микробный белок (гаприн), препарат «Арфит», льняное масло	АГ 20 % - Микробный белок (гаприн), препарат «Арфит», льняное масло
1	2	3	4
Начальный возраст, сутки	45	45	45
Конечный возраст, сутки	66	66	66
Масса молоди начальная, г	1,70±0,11	1,27±0,08	1,71±0,10
Масса молоди конечная, г	7,60±0,61*	10,96±0,61***	9,13±0,46**
Количество молоди начальное, экз.	15 000	15 000	15 000
35 Количество молоди конечное, экз.	6 810	14 685	14 670
Абсолютный прирост, г	5,9	9,69	7,43
Среднесуточный прирост, г	0,28	0,46	0,35
Интенсивность среднесуточного прироста, %/сутки	6,02	7,52	6,45
40 Удельная скорость весового роста молоди	0,071	0,103	0,08
Коэффициент оплаты корма	1,43	0,5	0,6
Выживаемость молоди, %	45,4	97,9	97,8
Рыбопродуктивность в конце подращивания, кг/м ²	11,6	16,8	14,0
45 Продолжительность кормления, сутки	21	21	21
Доза препаратов при обогащении	-	Гаприн - 10 %/кг корма, «Арфит» - 5 %/кг, льняное масло - 5 %/кг	Гаприн - 20 %/кг корма, «Арфит» - 5 %/кг, льняное масло - 5 %/кг

Примечание: В таблице указаны величины статистически достоверных различий:
* - $P < 0,05$; ** - $P < 0,01$; *** $P < 0,001$

В таблице 3 приведены результаты общего биохимического анализа мышечной ткани рыбы до и после кормления молоди осетра стартовыми искусственными кормами, обогащенными микробным белком и ВНЖК.

5 Массовую долю белков, жиров, влаги, сухого вещества, золы и углеводов (в % сырого вещества) рассчитывали согласно ГОСТ 7636-85.

Показатели	Начало экспериментальных работ	Окончание экспериментальных работ		
		Контроль	Варианты обогащения искусств. корма	
		Стартовый искусственный корм	АГ 10% - микробный белок (гаприн), препарат «Арфит», льняное масло	АГ 20% - микробный белок (гаприн), препарат «Арфит», льняное масло
Средняя масса рыбы в пробе, г	1,56±0,20	7,85±3,10	17,14±6,38	12,80±3,62
Средняя длина рыбы, см	8,11±0,52	12,21±1,71	15,15±2,03	13,92±1,63
Коэффициент упитанности по Фуль-тону, %	2,9	4,3	4,9	4,8
15 Массовая доля белка, %	6,65±0,30	8,17±0,30	7,31±0,30	6,52±0,30
Массовая доля жира, %	2,19±0,33	4,01±0,60	4,84±0,73	4,25±0,64
Массовая доля углеводов, %	0,20±0,01	0,19±0,01	0,20±0,01	0,20±0,01
Массовая доля сухого вещества, %	10,90±2,18	13,95±2,00	16,16±3,23	16,58±3,32
Массовая доля влаги, %	89,10±13,37	86,05±12,90	83,84±12,60	83,42±12,51
Массовая доля золы, %	1,33±0,36	1,48±0,40	1,67±0,45	1,82±0,49
20 Калорийность, кал/г сырого вещества	230	396	736	652
Возраст молоди, сутки	45	66	66	66

Таким образом, применение метода обогащения стартовых искусственных кормов микробным белком (гаприном) и ВНЖК (льняное масло, препарат «Арфит») в течение 21-х суток способствовало достоверному увеличению темпа весового роста (в 1,4-1,5 раз), удельной скорости весового роста (в 1,4 раза), жирности тела (на 17,2 %), калорийности тела (в 1,86 раз), уменьшению обводненности тела, повышению выживаемости молоди сибирского осетра обской популяции (в 2,2 раза) и рыбопродуктивности при выращивании в бассейнах (в 1,5 раза), снижению кормовых затрат (в 2,9 раз) по сравнению с контролем за счет повышения биологической ценности и лучшей усвояемости обогащенного комбикорма.

Кормление искусственными кормами, обогащенными микробным белком (гаприном) с добавлением льняного масла и пробиотика «Арфит» осуществляли в течение двух лет для кормления личинок и молоди сибирского осетра обской популяции на АО «Югорский рыбоводный завод» (АО ЮРЗ, г. Ханты-Мансийск, ХМАО-Югра), а также на рыбоводном хозяйстве АО «Новая аквакультура» (г. Тюмень) в бассейнах с замкнутой системой водоснабжения. Всего в условиях АО ЮРЗ и АО «Новая аквакультура» было подрошено более 80 000 мальков сибирского осетра обской популяции, основная часть из которых выпущена в Обь-Иртышский бассейн, небольшое количество оставлено для пополнения ремонтно-маточных стад предприятий.

(57) Формула изобретения

Способ обогащения искусственного корма для молоди осетровых рыб, включающий использование стартовых искусственных кормов, обогащенных комплексом добавок, отличающийся тем, что в качестве обогащающего комплекса в искусственный корм для молоди осетровых рыб вводят кормовую добавку, состоящую из микробного белка гаприна в количестве 10%/кг корма, льняного масла в количестве 5%/кг корма, препарата «Арфит» в количестве 5%/кг корма, при этом в подготовленную кормовую добавку предварительно вливают 95,57%-ный этиловый спирт в количестве 150 мл на

килограмм корма, обеспечивающий исходную биологическую активность добавки и исключающий дальнейшую потерю ингредиентов в водной среде.

5

10

15

20

25

30

35

40

45