



РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2000132781/13, 28.12.2000

(24) Дата начала действия патента: 28.12.2000

(46) Опубликовано: 20.11.2002

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: SU 1346114 А1, 23.10.1987. RU 2154951 С1, 27.08.2000. SU 300981 А, 07.04.1971. SU 1404051 А1, 23.06.1988.

Адрес для переписки:

141821, Московская обл., Дмитровский р-н,  
п/о Рыбное, ВНИИПРХ, патентный отдел

(71) Заявитель(и):

Федеральное государственное унитарное  
предприятие "Всероссийский научно-  
исследовательский институт пресноводного  
рыбного хозяйства",  
Институт металлургии и материаловедения им.  
А.А. Байкова РАН

(72) Автор(ы):

Головин П.П.,  
Головина Н.А.,  
Коваленко Л.В.,  
Фолманис Г.Э.

(73) Патентообладатель(ли):

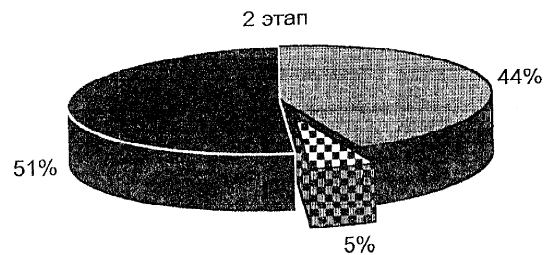
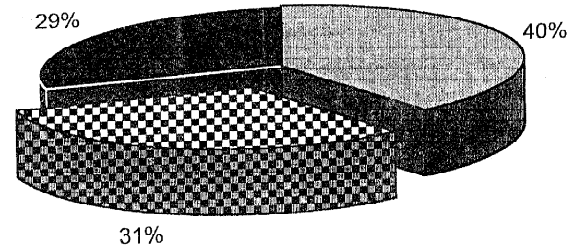
Федеральное государственное унитарное  
предприятие "Всероссийский научно-  
исследовательский институт пресноводного  
рыбного хозяйства",  
Институт металлургии и материаловедения им.  
А.А. Байкова РАН

### (54) СПОСОБ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМА

(57) Реферат:

Изобретение предназначено для использования в кормопроизводстве и относится к способам приготовления кормов для животных с введением минеральных добавок, обладающих лечебно-профилактическим и ростостимулирующим действием. В корм вводят в качестве минеральной добавки ультрадисперсный порошок железа (УДЖ), который предварительно смешивают с глицерином, смесь обрабатывают ультразвуком. Перед использованием полученную суспензию разводят водой и вводят в корм из расчета 3,3-25 мг УДЖ на 1 кг корма. УДЖ смешивают с глицерином в весовом соотношении 1:8-12, смесь УДЖ с глицерином обрабатывают ультразвуком в течение 5-10 мин, а перед использованием суспензию разводят водой до концентрации УДЖ 10<sup>-2</sup>-10<sup>-5</sup>%. Изобретение позволяет повысить эффективность лечебно-профилактического воздействия приготовляемого корма за счет увеличения проникающей способности частиц минеральной добавки через клеточные мембраны, лучшей их усвояемости организмом животных и гомогенности

качественных характеристик корма, а также улучшить сохранность биологической активности добавки в процессе изготовления, применения и длительного хранения. 3 з.п. ф-лы, 1 ил., 3 табл.  
1 этап



■ Корм ■ УДЖ ■ Неучтенные факторы



RUSSIAN AGENCY  
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(19) **RU** (11) **2 192 756** (13) **C2**  
(51) Int. Cl.<sup>7</sup> **A 23 K 1/16, 1/175**

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2000132781/13, 28.12.2000**

(24) Effective date for property rights: **28.12.2000**

(46) Date of publication: **20.11.2002**

Mail address:

**141821, Moskovskaja obl., Dmitrovskij r-n,  
p/o Rybnoe, VNIIPRKh, patentnyj otdel**

(71) Applicant(s):

**Federal'noe gosudarstvennoe unitarnoe  
predpriyatje "Vserossijskij nauchno-  
issledovatel'skij institut presnovodnogo  
rybnogo khozjajstva",  
Institut metallurgii i materialovedenija im.  
A.A. Bajkova RAN**

(72) Inventor(s):

**Golovin P.P.,  
Golovina N.A.,  
Kovalenko L.V.,  
Folmanis G.Eh.**

(73) Proprietor(s):

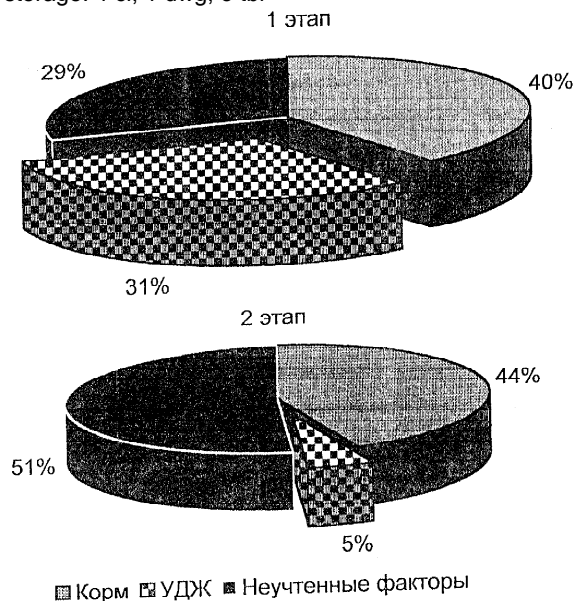
**Federal'noe gosudarstvennoe unitarnoe  
predpriyatje "Vserossijskij nauchno-  
issledovatel'skij institut presnovodnogo  
rybnogo khozjajstva",  
Institut metallurgii i materialovedenija im.  
A.A. Bajkova RAN**

(54) **METHOD OF FODDER PREPARATION**

(57) Abstract:

**FIELD:** fodder production, particularly, methods of preparing fodder for animals with introduction of mineral additives possessing therapeutic-and-prophylactic and growth-stimulating action. **SUBSTANCE:** ultradispersed powder of iron is preliminarily mixed with glycerine and introduced in fodder as a mineral additive, and then mixture is treated by ultrasound. Before using, prepared suspension is diluted by water and introduced in fodder in terms of 3.3-25 mg of ultradispersed powder of iron per one kg of fodder. Ultradispersed powder of iron is mixed with glycerine in weight ratio of 1:8-12, and said mixture is treated by ultrasound for 5-10 min. Before using, said suspension is diluted by water up to concentration of ultradispersed powder of iron of  $10^{-2}$ - $10^{-5}$  %. The invention increases efficiency of therapeutic-and-prophylactic action of fodder due to increasing of penetrating ability of particles of mineral additive through cell membranes, their better assimilability by animal's organism, and homogeneity of qualitative

properties of fodder. **EFFECT:** improved preservation of biological activity of additive during production, application and prolonged storage. 4 cl, 1 dwg, 3 tbl



RU 2 1 9 2 7 5 6 C 2

RU 2 1 9 2 7 5 6 C 2

Изобретение относится к кормопроизводству, в частности к способам приготовления кормов для животных с введением минеральных добавок, обладающих лечебно-профилактическим и ростостимулирующим действием.

Известен способ приготовления кормов для рыб, в котором в корма вводят минеральный премикс, содержащий комплекс микроэлементов в виде солей металлов (см. Сборник нормативно-технологической документации по товарному рыбоводству. - М.: Агропромиздат, 1986. - С.120-121). При этом минеральная добавка в качестве источника железа содержит сернокислое железо, которое в желудке животных диссоциирует на катион двухвалентного железа и сульфат-анион. Катион двухвалентного железа поступает в кровеносные органы и ткани, где вступает во взаимодействие с системой ферратина, участвует в обмене веществ и максимально расходуется на образование гемоглобина. Микроэлементы оказывают активное действие на отдельные звенья метаболических процессов в организме животных и тем самым повышают неспецифическую резистентность к ряду заболеваний, в том числе желудочно-кишечного тракта, анемиям и в результате повышают выживаемость животных. Однако вводимые в состав премикса количества микроэлементов удовлетворяют лишь ежесуточную потребность организма в них и не обладают пролонгированным действием. Кроме того, при диссоциации минеральных компонентов в организме происходит нежелательное накопление анионов солей металлов.

Наиболее близким способом того же назначения к заявленному изобретению по совокупности признаков является способ приготовления корма для цыплят, в котором в качестве минеральной добавки в корм вводят высокодисперсные порошки металлов меди, цинка и железа (ВДП). Порошки металлов вводят методом ступенчатого смешивания в механических смесителях: навески размешивают с наполнителем, вносят в основную массу комбикорма и перемешивают (см. авт. свид. СССР, 1346114, кл. А 23 К 1/16, 1987).

При введении в организм животных ВДП металлов в биотических дозах происходит пролонгированное действие на систему гомеостатического регулирования уровня металлов в организме, приводящее к стимуляции микроэлементного обмена. Это в свою очередь ведет к повышению устойчивости организма к неблагоприятным воздействиям внешней среды и усилению роста животных.

К причинам, препятствующим достижению указанного ниже технического результата при использовании известного способа, относится то, что высокодисперсные порошки металлов имеют частицы сравнительно крупных размеров (в среднем 50-100 нм), что снижает их проникающую способность и усвоение организмом животных, и вследствие этого недостаточно эффективны. Добавки ВДП обладают ростостимулирующим эффектом и могут быть использованы в качестве профилактических средств с пролонгированным эффектом, но не могут использоваться в лечебных целях. Кроме того, в процессе хранения порошки металлов могут окисляться, слеживаться и при их введении в достаточно малых количествах смешиванием с компонентами корма в сухом виде довольно сложно добиться равномерного их распределения в общей массе корма.

Настоящее изобретение направлено на повышение эффективности лечебно-профилактического воздействия приготавливаемого корма за счет увеличения проникающей способности частиц минеральной добавки через клеточные мембраны, лучшей их усвояемости организмом животных и гомогенности качественных характеристик корма, а также на улучшение сохранности биологической активности добавки в процессе изготовления, применения и длительного хранения.

Указанный технический результат достигается тем, что в известном способе приготовления корма, предусматривающем введение в него минеральной добавки в виде порошков металлов, в качестве минеральной добавки используют ультрадисперсный порошок железа (УДЖ), который предварительно смешивают с глицерином, смесь обрабатывают ультразвуком, а перед использованием полученную суспензию разводят водой и вводят в корм в количестве из расчета  $3,3 \div 25$  мг УДЖ на 1 кг корма.

При этом УДЖ предпочтительно смешивать с глицерином в весовом соотношении  $1:8 \div 12$ . Смесь УДЖ с глицерином целесообразно обрабатывать ультразвуком в течение 5-

10 мин. Суспензию перед использованием целесообразно разводить водой до концентрации УДЖ  $10^{-2} \div 10^{-5}\%$ .

Использование в качестве минеральной добавки ультрадисперсного порошка железа (УДЖ) обусловлено значительно меньшими размерами его частиц (от 7 до 20 нм) по сравнению с порошками высокодисперсными и более развитой поверхностью (удельная поверхность составляет  $48,2 \text{ м}^2/\text{г}$ ). Качественно новые свойства УДЖ по сравнению с ВДП определяются различными способами их получения. Высокодисперсные порошки металлов получают при высоких температурах, что определяет сферический характер поверхности частиц и больший их размер (от 50 до 100 нм). Ультрадисперсный порошок железа получают путем низкотемпературного восстановления железосодержащего сырья, вследствие чего частицы порошка имеют произвольную форму, более развитую поверхность и меньшие размеры. Благодаря этому частицы УДЖ обладают большей способностью проникать через клеточные мембраны, встраиваться в системы ферратина и гемоглобина, активизировать ферментативную и гормональную системы, в том числе эритропоэтины, что в результате приводит к повышению эффективности лечебно-профилактического действия корма.

Предварительное смешивание УДЖ с глицерином позволяет заблаговременно готовить добавку к корму, хранить и транспортировать без окисления порошка и нарушения его биологической активности. Поскольку глицерин обладает высокой вязкостью и не позволяет частицам порошка коагулировать, суспензия порошка в нем достаточно устойчива. Глицерин не токсичен, водорастворим и обладает поверхностно-активными свойствами, что способствует равномерному распределению частиц УДЖ в массе корма и гомогенности его качественных характеристик.

Обработка смеси УДЖ с глицерином ультразвуком приводит к разрушению агрегатов УДЖ, образующихся за счет высокой поверхностно-активной энергии частиц.

Разведение суспензии УДЖ в глицерине водой непосредственно перед введением в корм обеспечивает более точное дозирование препарата и равномерное его распределение в массе корма.

Граничные значения количества введения ультрадисперсного железа от 3,3 до 25 мг на 1 кг корма выбраны исходя из наиболее эффективной терапевтической дозы УДЖ (0,4-0,5 мг на 1 кг массы животных) и суточной нормы кормления (от 2 до 15% от массы животных). Расчет необходимого количества добавки УДЖ в зависимости от нормы кормления на примере корма для рыб приведен в табл. 1.

В процессе производственных испытаний установлено, что при количествах УДЖ ниже 3,3 мг/кг снижается лечебно-профилактическое воздействие корма, а введение его в количествах выше 25 мг/кг экономически нецелесообразно, поскольку излишек препарата не усваивается организмом.

Смешивание УДЖ с глицерином предпочтительно проводить в соотношении 1: 8÷12 с точки зрения технологичности введения добавки УДЖ в основную массу корма и оптимальных условий содержания добавки при хранении и транспортировании. При соотношении менее 1:8 полученная смесь имеет слишком высокую плотность и обработка ультразвуком не позволяет полностью разрушить агрегаты частиц УДЖ, а соотношения более 1:12 приводят к неоправданно большому увеличению объема смеси и излишнему расходу глицерина.

Время обработки смеси УДЖ с глицерином ультразвуком в течение 5÷10 минут выбрано в связи с тем, что обработка менее 5 минут не позволяет полностью разрушить агрегаты УДЖ, а обработка более 10 минут приводит к излишнему нагреву смеси.

Целесообразность разведения суспензии УДЖ в глицерине водой до концентрации УДЖ  $10^{-2} \div 10^{-5}\%$  связана с тем, что разбавление до концентрации УДЖ менее  $10^{-5}\%$  приводит к излишнему и не всегда желательному повышению влажности корма, а при разбавлении до концентраций выше  $10^{-2}\%$  трудно добиться равномерного распределения добавки в массе корма и гомогенности его качественных характеристик.

Таким образом, совокупность отличительных признаков описываемого способа

обеспечивает достижение указанного технического результата.

Проведенный анализ уровня техники позволил установить, что не обнаружен источник, характеризующийся признаками, тождественными всем существенным признакам заявленного изобретения. Следовательно, заявленное изобретение соответствует условию "новизна".

Дополнительный поиск известных решений показал, что заявленное изобретение не вытекает для специалиста явным образом из известного уровня техники, поскольку в качестве минеральной добавки используется класс веществ, проявляющих новые свойства с точки зрения воздействия на биологические объекты. Следовательно, заявленное изобретение соответствует условию "изобретательский уровень".

Способ осуществляется следующим образом.

Ультрадисперсный порошок железа (УДЖ) смешивают с глицерином в соотношении 1:8 ÷ 12 и обрабатывают ультразвуком в течение 5 ÷ 10 мин. Полученная таким образом суспензия УДЖ, расфасованная в небольшие емкости, может долго храниться и транспортироваться как на заводы по производству кормов, так и в хозяйства по разведению сельскохозяйственных животных.

Непосредственно перед добавлением в корм полученную суспензию разводят водой до концентрации УДЖ  $10^{-2} \div 10^{-5}\%$  и вводят в основные ингредиенты корма в количестве из расчета 3,3 ÷ 25 мг УДЖ на 1 кг корма при тщательном перемешивании.

Рецептура компонентов корма может варьировать в весьма широких пределах как по их составу, так и по содержанию в них протеинов, жиров, клетчатки и других питательных веществ в зависимости от назначения корма. При этом состав и способ изготовления корма также не влияет на лечебно-профилактическое воздействие вводимой добавки УДЖ. Корм может быть приготовлен простым смешиванием компонентов, либо подвергаться последующей грануляции, экструдированию и т.д.

Способ применим для получения кормов практически для любых видов животных.

Сущность изобретения иллюстрируется примерами.

Пример 1.

На "пилотной" установке ВНИИ пресноводного рыбного хозяйства была изготовлена партия гранулированного корма для рыб РГМ-8 В с добавкой УДЖ. В состав корма входят: мука рыбная - 20%, мука мясокостная - 6%, мука водорослевая - 1%, мука пшеничная - 7,8%, дрожжи кормовые (гидролизные) - 8%, шрот соевый - 26%, шрот подсолнечниковый - 25%, масло растительное нерафинированное - 5%, премикс ПР-28 - 1%, холин-хлорид 50%-ный - 0,2%.

Ультрадисперсный порошок железа предварительно смешивали с глицерином в соотношении 1: 10, обрабатывали ультразвуком в течение 10 мин с частотой 44 кГц. Непосредственно перед использованием суспензию УДЖ в глицерине разводили водой до концентрации препарата  $10^{-5}\%$ . В приемный бункер с измельченными компонентами корма добавку вводили из расчета 10 мг УДЖ на 1 кг корма. Кормосмесь тщательно перемешивали в смесителе гранулятора, обрабатывали в течение 10 сек сухим горячим паром до температуры 95°C и гранулировали с последующим охлаждением и высушиванием полученных гранул в колонках-охладителях.

После приготовления корма была определена исходная концентрация железа в корме методом атомной адсорбции на спектрофотометре фирмы "Хитачи" с предварительной кислотной минерализацией проб. Анализ показал, что в 1 г корма содержится около 0,01 мг железа, что свидетельствует о полной сохранности препарата в процессе приготовления корма.

Биологическую активность УДЖ проверяли на молоди форели, у которой была достаточно ярко выраженная анемия. Рыба была рассажена в 2 бассейна - опытный и контрольный. Опытную рыбу в течение 10 дней кормили изготовленным кормом, а контрольную - кормом того же состава, но без добавки УДЖ.

Проведенный анализ результатов кормления показал, что число особей с гематологической нормой в опытной группе рыб возросло с 20 до 65%, в то время как в

контрольной группе оставалось на уровне 20%. При повторном отборе проб, проведенном спустя еще 2 недели, больных рыб в опытной группе было всего 5%, а в контроле - по-прежнему 80%. При этом прирост массы за наблюдаемый период у опытной рыбы был на 40% больше чем в контроле. Кроме того, в селезенке, печени и мышцах у опытных рыб  
5 уровень железа был в 2 раза выше чем в контроле, но не превышал его общую биотическую дозу.

Полученные результаты свидетельствуют о высоком терапевтическом эффекте приготовленного корма с добавкой УДЖ и сохранности лечебных свойств добавки при стандартном режиме гранулирования корма.

10 Пример 2.

На НТЦ "БИОС" была приготовлена партия пастообразного корма для осетровых рыб с добавкой УДЖ. В состав корма входило: 50% гранулированный корм ЛК-5, 15% - калифорнийский червь, 15% - селезенка, 20% - килечный фарш. Предварительно УДЖ смешивали с глицерином в соотношении 1:12, обрабатывали ультразвуком в течение 5 мин  
15 с частотой 44 кГц и смешивали с водой до концентрации УДЖ  $10^{-2}\%$ .

Полученную суспензию вводили в корм из расчета 25 мг УДЖ на 1 кг корма. При этом суспензию предварительно смешивали с фаршем из животной части корма, а затем его тщательно перемешивали с размолотым в муку ЛК-5.

Приготовленный корм использовали для коррекции физиологической анемии у годовиков бестера, вызванной затяжной зимовкой и длительным отсутствием кормления. Лечебный курс кормления проводили в течение 10 дней при суточной норме кормления 2% непосредственно в опытном рыбоводном пруду, где было посажено около 2 тонн рыбы. В контрольном пруду рыба содержалась при той же плотности посадки и получала в тех же количествах аналогичный корм, но без добавки УДЖ. В дальнейшем рыбу в обоих прудах  
25 кормили кормом без добавки УДЖ.

Результаты рыбоводно-физиологического обследования, проведенного в конце опыта, показали, что гематологические показатели у заболевших рыб после курса лечения улучшились. Число рыб с гематологической нормой в опытном пруду сразу после курса кормления выросло до 82%, в то время как в контрольном - до 32%. Активность эритропоза у опытных рыб была в 3,5 раза выше, что привело в последующие 15-20 дней к повышению содержания гемоглобина и росту числа эритроцитов до нормы у всех опытных бестеров. Содержание гемоглобина и число эритроцитов возросло в 1,65 и 1,5  
30 раза по сравнению с исходными данными (47,8 г/л и 340 тыс./мкл).

Дисперсионный анализ данных по выращиванию рыб в опытном и контрольном прудах в течение двух месяцев позволил выявить влияние самого корма, добавки УДЖ и неучтенных факторов на среднесуточный прирост средней массы рыбы (см. чертеж). Для расчетов использовали наблюдения в течение двух этапов выращивания. В первый этап выращивания входят первые 30 дней, включая десятидневный курс кормления опытных рыб лечебно-профилактическим кормом с добавкой УДЖ, за второй этап приняты  
40 последующие 30 дней выращивания при кормлении кормом без УДЖ в обоих прудах. Как видно из чертежа, влияние УДЖ на темп среднесуточного прироста рыбы на первом этапе выращивания составило 31%, а на втором - 5%, что свидетельствует о пролонгирующем действии вводимой добавки УДЖ.

Таким образом, введение в корм ультрадисперсного порошка железа достаточно  
45 эффективно устранило возникшую у бестера анемию и стимулировало рост рыбы в течение двух месяцев.

Пример 3.

На тепловодном рыбоводном хозяйстве, специализирующемся на выращивании ленского осетра, был поставлен опыт по коррекции анемии у молоди, вызванной  
50 кормлением несбалансированным кормом. В 3-х лотках, в каждый из которых отсадили по 250 шт. рыб, кормление было различным. Первую группу (контрольную) продолжали кормить несбалансированным комбикормом неизвестного состава. Вторую группу начали кормить кормом РГМ-8В с добавкой УДЖ. Состав корма, а также способ его приготовления

были такими же, как в примере 1, за исключением того, что добавку УДЖ вводили в компоненты корма перед гранулированием из расчета 5 мг/кг корма. Для рыбы третьей группы смесь УДЖ с глицерином после обработки ультразвуком смешивали с водой до концентрации УДЖ  $10^{-2}\%$  и затем вводили в комбикорм того же рецепта из расчета 5 мг/кг корма непосредственно перед кормлением рыбы методом орошения. Через две недели после 10-дневного курса кормления провели гематологический анализ.

Результаты опыта (табл. 2) показали, что перевод рыбы на новый корм с УДЖ улучшил картину крови опытных осетров. Достоверные различия, по сравнению с исходной группой, получены по содержанию гемоглобина и содержанию гемоглобина в эритроците (СГЭ) у второй группы рыб и по числу эритроцитов у третьей группы. Статистический анализ этих данных показал, что после курса кормления физиологическая норма отмечалась в первой группе у 15%, во второй - у 57%, в третьей - у 51% рыб. Особенно важно снижение процента рыб с минимальными показателями крови. Если в первой группе их было 67%, то во второй и в третьей - 13 и 16%, то есть значительно меньше.

Таким образом, добавление УДЖ в корм позволяет устранять анемию у рыб независимо от способа получения корма и введения добавки.

Пример 4.

Корм с добавкой УДЖ был испытан на птицеводческом хозяйстве "Смена". Компоненты корма соответствовали типовой рецептуре ПК-5 для кур: пшеница - 9,5%, кукуруза - 44,5%, ячмень ободраный - 3,9%, шрот соевый - 28%, шрот подсолнечный - 6,0%, мука рыбная - 5,6%, монокальций фосфат - 0,5%, известь - 1,15%, премикс - 0,55%.

Приготовление корма осуществляли путем гранулирования аналогично примеру 1, за исключением того, что количество УДЖ вводили в корм цыплятам 15-дневного возраста из расчета: первой группе - 6 мг/кг, второй группе - 8 мг/кг корма. Третья группа (контрольная) получала аналогичный корм без добавки УДЖ. Результаты работы оценивали по показателям общей резистентности (табл. 3) и приросту массы цыплят. Как видно из табл. 3, в конце эксперимента отмечалось достоверное увеличение лизоцимной и бактерицидной активности сыворотки крови в подопытных группах. Кроме того, через 60 дней кормления у петушков подопытных групп масса тела превышала показатели контрольных птиц на 80-150 г, что составило 9-17%. У курочек подопытных групп также отмечалось ускорение темпов роста под влиянием используемого корма. В конце экспериментов масса тела опытных курочек превышала контроль на 10-100 г, что составило 1-15%.

Пример 5.

Корм с добавкой УДЖ был испытан в ряде птицеводческих хозяйств Ярославской области. Ультрадисперсный порошок железа предварительно смешивали с глицерином в соотношении 1:8, обрабатывали ультразвуком в течение 10 мин с частотой 44 кГц. Непосредственно перед использованием суспензию УДЖ в глицерине разводили водой до концентрации препарата  $10^{-5}\%$ . Внесение добавки УДЖ в традиционную рецептуру корма для кур проводили из расчета 3,3 мг/кг корма путем опрыскивания готового корма. В результате проведенных наблюдений установлено, что при опрыскивании суспензией УДЖ корма для цыплят с суточного до 250-дневного возраста (875 тыс. голов - опыт и 405 тыс. голов - контроль) ускоряются темпы роста птиц, повышаются их яйценоскость и сохранность. У птиц, получавших с кормом добавку УДЖ, яйценоскость началась на 5-7 дней раньше и была выше на 10-15%, чем в контроле; снизились последствия стрессов (перегруппировка, вакцинация и т.д.), повысилось содержание каротина в крови и желудке, кальция - в скорлупе и костях; они практически не теряли оперения; отмечено стимулирование лимфоидных органов в физиологических пределах. Выживаемость опытных партий птиц составила 94% (в контроле - 72%).

Приведенные примеры иллюстрируют, что корма, приготовленные по заявляемому способу для различных видов животных, обладают лечебно-профилактическим и ростостимулирующим эффектом независимо от способа получения корма и введения добавки УДЖ.

Таким образом, изложенные выше сведения свидетельствуют о выполнении при использовании заявленного изобретения следующей совокупности условий:

- способ приготовления корма по заявленному изобретению предназначен для использования в промышленности, в частности в кормопроизводстве при приготовлении кормов для животных с введением добавок, обладающих лечебно-профилактическим и

5

ростостимулирующим действием;

- для заявленного способа в том виде, как он охарактеризован в независимом пункте изложенной формулы изобретения, подтверждена возможность его осуществления с помощью описанных в заявке средств и методов.

10

Следовательно, заявленное изобретение соответствует условию "промышленная применимость".

#### Формула изобретения

15

1. Способ приготовления корма, включающий введение в корм минеральной добавки в виде порошков металлов, отличающийся тем, что в качестве добавки используют ультрадисперсный порошок железа (УДЖ), который предварительно смешивают с глицерином, смесь обрабатывают ультразвуком, перед использованием полученную суспензию разводят водой и вводят в корм из расчета 3,3-25 мг УДЖ на 1 кг корма.

20

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что УДЖ смешивают с глицерином в весовом соотношении 1: 8-12.

3. Способ по п. 1, отличающийся тем, что смесь УДЖ с глицерином обрабатывают ультразвуком в течение 5-10 мин.

4. Способ по п. 1, отличающийся тем, что суспензию разводят водой до концентрации УДЖ  $10^{-2}$ - $10^{-5}$ %.

25

30

35

40

45

50



Таблица 1

Суточная норма корма (% от массы рыбы)	2	3	5	8	10	12	15
Кол-во корма в день на 1 т рыбы, кг	20	30	50	80	100	120	150
Кол-во УДЖ в корме (мг/кг корма)	25	17	10	6,3	5	4,1	3,3

Таблица 2

## Показатели крови молоди ленского осетра в опыте

Группа рыб	Гемоглобин, г/л	Эритроциты, тыс./мкл	СГЭ, пг
1 (Контроль)	48,5 ± 3,2	773 ± 7	64,0 ± 1,1
2 (РГМ-8В гран. с УДЖ)	60,2 ± 4,3*	823 ± 18	75,3 ± 3,9*
3 (РГМ –8В + УДЖ орош.)	57,8 ± 6,1	861 ± 25*	67,1 ± 4,7

Примечание: \* - показатель достоверно различается с таковым у 1 группы рыб ( $p \leq 0,05$ ).

Таблица 3

## Результаты биохимических исследований сыворотки крови цыплят

Показатели	Группы цыплят		
	1	2	3
Общий белок, г/л:			
до опыта	28,3 ± 3,4	27 ± 3,1	28,3 ± 0,9
в конце опыта	32,0 ± 5,1	36,6 ± 2,7	37,6 ± 3,6
Активность лизоцима, ед. акт./мл:			
до опыта	169 ± 16	164 ± 26	171 ± 14
в конце опыта	212 ± 18	245 ± 24	197 ± 31
Бактерицидная активность, %:			
до опыта	29,8 ± 5,6	27,9 ± 3,3	30,7 ± 8,7
в конце опыта	49,6 ± 2,4	55,7 ± 5,6	50,1 ± 3,8