



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2015150371, 24.11.2015

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
24.11.2015Дата регистрации:  
22.03.2017

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 24.11.2015

(45) Опубликовано: 22.03.2017 Бюл. № 9

Адрес для переписки:  
350040, г. Краснодар, 2-я пятилетка, 6/1, к. 8,  
Ломакиной Л.В.

(72) Автор(ы):

Джимак Степан Сергеевич (RU),  
Ломакина Лариса Владимировна (RU),  
Пашков Андрей Николаевич (RU),  
Барышев Михаил Геннадьевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное  
учреждение науки Южный научный центр  
Российской академии наук (ЮНЦ РАН)  
(RU),Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
профессионального образования "Кубанский  
государственный университет" (ФГБОУ  
ВПО "КубГУ") (RU)(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: RU2290793C1, 10.01.2007.  
RU2503271C2, 10.01.2014. RU2223643C2,  
20.02.2004.

## (54) СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ЖИЗНЕСТОЙКОСТИ ИКРЫ, ЛИЧИНОК И МОЛОДИ РЫБ

(57) Реферат:

Способ предусматривает инкубацию икры, выдерживание предличинок и подращивание личинок в минеральной воде, обедненной по дейтерию с концентрацией 4-136 ppm. Молодь

также выращивают в обедненной дейтерием воде с концентрацией 4-136 ppm. Способ обеспечивает повышение жизнестойкости икры, личинок и молоди рыб. 1 табл.

RU 2 613 971 С1

RU 2 613 971 С1

RUSSIAN FEDERATION



(19) RU (11) 2 613 971<sup>(13)</sup> C1

(51) Int. Cl.  
A01K 61/00 (2006.01)

FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: 2015150371, 24.11.2015

(24) Effective date for property rights:  
24.11.2015

Registration date:  
22.03.2017

Priority:

(22) Date of filing: 24.11.2015

(45) Date of publication: 22.03.2017 Bull. № 9

Mail address:  
350040, g. Krasnodar, 2-ya pyatiletka, 6/1, k. 8,  
Lomakinoj L.V.

(72) Inventor(s):

Dzhimak Stepan Sergeevich (RU),  
Lomakina Larisa Vladimirovna (RU),  
Pashkov Andrej Nikolaevich (RU),  
Baryshev Mikhail Gennadevich (RU)

(73) Proprietor(s):

Federalnoe gosudarstvennoe byudzhetnoe  
uchrezhdenie nauki Yuzhnyj nauchnyj tsentr  
Rossijskoj akademii nauk (YUNTS RAN) (RU),  
Federalnoe gosudarstvennoe byudzhetnoe  
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego  
professionalnogo obrazovaniya "Kubanskij  
gosudarstvennyj universitet" (FGBOU VPO  
"KubGU") (RU)

(54) METHOD FOR INCREASING VIABILITY OF EGGS, LARVAE AND JUVENILE FISH

(57) Abstract:

FIELD: agriculture.

SUBSTANCE: method involves incubating the eggs, maintaining the pre-larvae and rearing the larvae in mineral water depleted in deuterium with a concentration of 4-136 ppm. The juveniles are also

grown in deuterium-depleted water with a concentration of 4-136 ppm.

EFFECT: increasing the viability of eggs, larvae and juvenile fish.

1 tbl

C1

RU 2 613 971

R U 2 6 1 3 9 7 1 C 1

Изобретение относится к области рыбоводства, а именно к группе способов разведения рыб, получения физиологически полноценной молоди, в частности рыб семейства осетровые (Acipenseridae).

Вода с точки зрения химии является веществом, состоящим из молекул  $H_2O$ . В природе совершенно чистой воды не бывает, она всегда содержит механические, химические и биологические примеси.

Молекула  $H_2O$  состоит из двух элементов - кислорода и водорода, каждый из которых представляет собой смесь изотопов. Водород в природе представлен двумя стабильными изотопами:

- протием (обозначение  $^1H$  или H);
- дейтерием (обозначение  $^2H$  или D).

Естественное содержание изотопов H и D в природных объектах составляет в среднем 99,985 и 0,015% соответственно. Легкая (обогащенная H или обедненная D) вода обладает высокой биологической активностью. Употребление легкой воды животными и человеком приводит к нормализации углеводного и липидного обмена, коррекции веса, выведению шлаков и токсинов из организма и т.д. Результатами исследований доказано [1], что при употреблении такой воды повышаются физическая активность, выносливость, сопротивляемость организма за счет коррекции метаболических процессов в организме.

Известно, что в легкой воде изменяется скорость протекания химических реакций, сольватация ионов, их подвижность и т.д. Легкая вода оказывает стимулирующее действие на живые системы, существенно повышает их активность, жизнестойкость к различным негативным факторам, репродуктивную деятельность, улучшает и ускоряет обмен веществ. Для сельскохозяйственных культур действие легкой воды проявляется в повышении всхожести семян и урожайности растений, для человека - в оздоровительном эффекте. Реакция биосистем при воздействии на них воды может изменяться в зависимости от количественных и качественных показателей изотопного состава воды. Применение воды с повышенной концентрацией тяжелых изотопов, в частности дейтерия, вызывает выраженные токсические эффекты на уровне организма, ограничивая возможность ее использования в лечебно-профилактических целях [2].

В то же время на разных объектах зарегистрирована положительная биологическая активность вод, полученных с помощью различных технологических процессов, относящихся к категории изотопно-легких, со сниженной в той или иной мере по сравнению с исходной концентрацией дейтерия [3]. Т.е. количественные и качественные показатели изотопного состава воды существенным образом влияют на живые системы. Поэтому очевидна целесообразность использования легкой воды для стимуляции развития икры и ранней молоди (предличинок, личинок, мальков) рыб.

Для повышения эффективности искусственного разведения практически исчезнувших в естественной среде обитания осетровых рыб особенно важно увеличение количества оплодотворенной икры, повышение процента выклева предличинок, а также обеспечение высоких темпов роста ранней молоди (личинок, мальков). Этот эффект может быть достигнут в том числе за счет инкубации икры и последующего выдерживания предличинок в минерализованной обедненной по дейтерию воде, а также подращивания личинок и мальков в обедненной по дейтерию воде.

Известны способы повышения жизнестойкости икры рыб, предусматривающие ее обработку химическими веществами, повышающими в итоге процент выклева предличинок. К ним относятся кротонолактон, смесь р-каротина, у-токоферола,

убихинона-0<sub>10</sub>, пирогаллола, пропилгаллата и витамина С, солевой раствор (см. авторские свидетельства СССР 984424, 707555, 789062, А01К 61/00). Эти способы позволяют увеличить выход предличинок из икры, однако требуют дополнительных мероприятий.

<sup>5</sup> В качестве биологически активного вещества используют также активный комплекс на основе зеленой водоросли *Chlorella vulgaris* (патент РФ №2275803), что позволяет повысить эффективность оплодотворения и выживаемость эмбрионов и личинок рыб, однако он достаточно трудоемок в реализации.

<sup>10</sup> Известен способ стимуляции физиологических процессов у рыб на ранних стадиях развития, предусматривающий обработку икры и личинок рыб биологически активным препаратом - даларгином (авторское свидетельство СССР 1286138, А01К 61/00). Обработка этим препаратом увеличивает жизнеспособность икры и личинок, стимулирует их рост, но как и предыдущие, не может быть использован при обработке молоди рыб.

<sup>15</sup> Также известен способ повышения жизнестойкости икры и ранней молоди рыб, предусматривающий обработку икры и предличинок в момент перехода на экзогенное питание биологически активным препаратом (патент РФ №2223643, А01К 61/00, 2001). В качестве биологически активного препарата используют пробиотический препарат "Субтилис". Однако этот способ требует четкого контроля времени обработки <sup>20</sup> препаратом с момента оплодотворения икры.

Наиболее близким к заявленному является способ повышения жизнестойкости икры, личинок и молоди рыб, например лососевых (патент РФ №2290793, А01К 61/00, 2007), предусматривающий обработку икры, а также предличинок в момент перехода на экзогенное питание биологически активным препаратом, в качестве которого <sup>25</sup> используют минеральную воду с общей минерализацией 2-4 г/дм<sup>3</sup> и с содержанием катионов кальция 30-150 мг/дм<sup>3</sup>, магния 390-450 мг/дм<sup>3</sup>, калия 50-70 мг/дм<sup>3</sup>, натрия 10200-5320 мг/дм<sup>3</sup>, железа 11-57 мг/дм<sup>3</sup>, селена <1 мг/дм<sup>3</sup>, меди 1-3 мг/дм<sup>3</sup>, анион-<sup>30</sup> сульфатов <50 мг/дм<sup>3</sup>. Икру обрабатывают в процессе оплодотворения и на протяжении всего периода инкубации, предличинок - сразу после выклева и 2-3 раза в период перехода на экзогенное питание, при этом минеральную воду берут в количестве 0,1-5 мл/л, а молоди дают корм, обогащенный биологически активным препаратом в количестве 5-50 мл/кг корма.

<sup>35</sup> Однако этот способ является весьма трудоемким, т.к. предусматривает многостадийность его осуществления и необходимость четкого контроля времени исполнения каждой стадии.

Технической задачей заявляемого изобретения является создание простого в реализации способа повышения выживаемости рыб на ранних стадиях развития, что <sup>40</sup> достигается за счет увеличения их резистентности к воздействию стрессовых факторов различной природы.

Поставленная задача решается за счет того, что способ повышения жизнестойкости икры, личинок и молоди рыб предусматривает инкубацию икры, выдерживание предличинок и подращивание личинок в биологически активном препарате, в качестве которого используют минеральную воду, при этом в качестве биологически активного препарата используют минеральную воду, обедненную по дейтерию с концентрацией 4-136 ppm, а молодь также выращивают в обедненной дейтерием воде с концентрацией <sup>45</sup> 4-136 ppm.

При стандартных условиях инкубации икры был проведен ряд экспериментов.

Готовят воду с различным содержанием дейтерия для десяти инкубационных емкостей (контроль и четыре опыта в двукратной повторности). В контрольной группе используют воду с концентрацией дейтерия природного уровня (150 ppm), в опыте №1 - с концентрацией дейтерия 136 ppm, №2 - 120 ppm, №3 - 80 ppm, №4 - 40 ppm.

- 5 Оплодотворенную икру представителя семейства осетровых - стерляди (*Acipenser ruthenus*) разделяют на равные порции по 1000 икринок и помещают в десять инкубационных емкостей, в которых создают одинаковые условия для инкубации икры. Дважды в день изымают погившую икру. После выклева предличинок их отбирают из инкубационных емкостей, пересчитывают и рассаживают для подрашивания в четыре 10 емкости с водой с концентрацией дейтерия, соответствующей экспериментам (контроль, опыты 1, 2, 3, 4). Затем подсчитывают количество перешедших на личиночную стадию особей. Личинок оставляют для дальнейшего подрашивания. Через две недели взвешивают молодь (мальков) во всех группах.

15 Вариант опыта	Выживаемость, %		средняя масса мальков, в % к контролю через 2 недели
	личинок	мальков	
Контроль (150 ppm)	73,3	68,0	100
Опыт 1 (136 ppm)	83,5	89,6	144
Опыт 2 (120 ppm)	96,8	97,9	153
Опыт 3 (80 ppm)	97,2	98,1	156
Опыт 4 (40 ppm)	81,6	93,4	128

25 Из приведенной таблицы видно, что во всех экспериментальных группах, помещенных в воду с пониженным содержанием тяжелых атомов водорода, наблюдается более высокий процент выклева икры, выживаемость и прирост массы молоди по сравнению с контролем.

Таким образом, эксперименты подтверждают, что упрощенный процесс повышения 30 эффективности искусственного воспроизводства молоди осетровых рыб (стерляди) осуществляется в результате только использования обедненной по дейтерию воды.

Технический результат осуществлен за счет того, что способ включает фактически только одну стадию, а именно подготовку воды с заданной (требуемой) концентрацией дейтерия. В прототипе же присутствует многостадийный процесс, для чего требуется 35 постоянный контроль оператора, необходимый для внесения биологически активного вещества на определенных стадиях развития икры и личинок.

Способ несложен в осуществлении, т.к. реализуется фактически всего в одну технологическую стадию - подготовку воды, обедненной дейтерием с заданной его концентрацией при обеспечении высокой эффективности.

#### Список использованных источников

- 40 1. Лисицын А.Б., Барышев М.Г., Басов А.А. и др. Воздействие воды со сниженным содержанием дейтерия на организм лабораторных животных при различном функциональном состоянии неспецифических защитных систем // Биофизика. 2014. Т. 59, №4. С. 757-765.
- 45 2. Лобышев В.Н., Калиниченко Л.П. Изотопные эффекты D2O в биологических системах. М.: Наука, 1978.
3. Самков А.А., Джимак С.С., Барышев М.Г., Волченко Н.Н., Худокормов А.А., Самкова С.М., Карасева Э.В. Влияние изотопного состава воды на выход биомассы *Rhodococcus erythropolis* // Биофизика. 2015. Т. 60, Вып. 1. С. 136-142.

(57) Формула изобретения

Способ повышения жизнестойкости икры, личинок и молоди рыб,  
предусматривающий инкубацию икры, выдерживание предличинок и подращивание  
личинок в биологически активном препарате - минеральной воде, отличающийся тем,  
что в качестве биологически активного препарата используют минеральную воду,  
обедненную по дейтерию с его концентрацией 4-136 ppm, при этом молодь также  
выращивают в обедненной дейтерием воде с концентрацией 4-136 ppm.

10

15

20

25

30

35

40

45