



(19) RU<sup>(11)</sup> 2 172 103<sup>(13)</sup> C1  
(51) МПК<sup>7</sup> А 01 К 61/00

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 99127882/13, 30.12.1999

(24) Дата начала действия патента: 30.12.1999

(46) Дата публикации: 20.08.2001

(56) Ссылки: ЛУКЪЯНЕНКО В.И. Общая ихтиотоксикология. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983, с.48. ЛИНЕВИЧ С.Н. Исследования по выбору методов обработки природных сероводородных вод для водоснабжения//Сборник научных трудов Новочеркасский политехнический институт, 1974, т.307, с.14 - 20. КЛЯЧКО В.А., АПЕЛЬЦИН И.Э. Очистка природных вод. - М.: Стройиздат, 1971, с.475.

(98) Адрес для переписки:  
141821, Московская обл., Дмитровский р-н, п. Рыбное, ВНИИПРХ, патентный отдел

(71) Заявитель:

Федеральное государственное унитарное предприятие "Всероссийский научно-исследовательский институт пресноводного рыбного хозяйства"

(72) Изобретатель: Иванеха Е.В.

(73) Патентообладатель:

Федеральное государственное унитарное предприятие "Всероссийский научно-исследовательский институт пресноводного рыбного хозяйства"

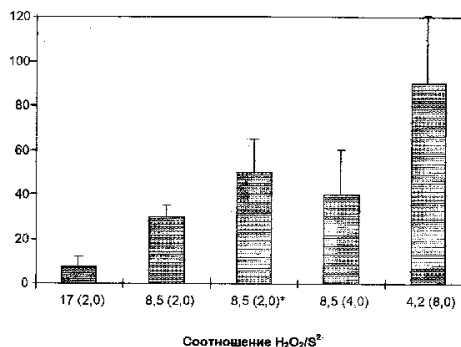
### (54) СПОСОБ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ГИБЕЛИ РЫБ ПРИ СУЛЬФИДНОМ ОТРАВЛЕНИИ

(57) Реферат:

Способ относится к индустриальному рыбоводству. При установлении признаков сульфидного отравления у рыб определяют содержание сульфидов в воде и устраняют их воздействие внесением в рыбоводную емкость перекиси водорода при соотношении  $H_2O_2 : S^{2-} = (4 - 17) : 1$ , не превышая концентрацию перекиси водорода в воде рыбоводной емкости более  $10^{-3}$  моль/дм<sup>3</sup>. Перекись водорода могут вносить в рыбоводную емкость в виде раствора с концентрацией не более 1 моль/дм<sup>3</sup> при перемешивании воды. Это позволяет повысить эффективность и снизить трудоемкость предотвращения гибели рыб при отравлении растворенными в воде

сульфидными соединениями за счет снижения их концентрации непосредственно в рыбоводных емкостях. 1 з.п. ф-лы, 1 ил.

Время, мин



RU 2 172 103 C1

RU 2 172 103 C1



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 172 103** <sup>(13)</sup> **C1**  
(51) Int. Cl.<sup>7</sup> **A 01 K 61/00**

RUSSIAN AGENCY  
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

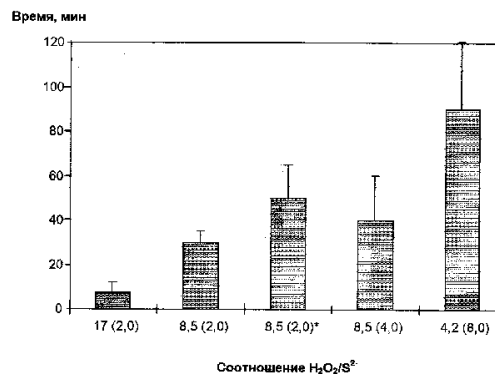
(21), (22) Application: 99127882/13, 30.12.1999  
(24) Effective date for property rights: 30.12.1999  
(46) Date of publication: 20.08.2001  
(98) Mail address:  
141821, Moskovskaja obl., Dmitrovskij r-n,  
p. Rybnoe, VNIIPRKh, patentnyj otdel

(71) Applicant:  
Federal'noe gosudarstvennoe unitarnoe  
predpriyatje "Vserossijskij  
nauchno-issledovatel'skij institut  
presnovodnogo rybnogo khozjajstva"  
(72) Inventor: Ivanekha E.V.  
(73) Proprietor:  
Federal'noe gosudarstvennoe unitarnoe  
predpriyatje "Vserossijskij  
nauchno-issledovatel'skij institut  
presnovodnogo rybnogo khozjajstva"

(54) **METHOD OF PREVENTING FISH DEATH IN CASES OF SULFIDE INTOXICATION**

(57) Abstract:

FIELD: industrial fish-breeding.  
SUBSTANCE: when indications for sulfide intoxication in fish are stated, one determines sulfide concentration in water and injurious effect of sulfide is suppressed by adding hydrogen peroxide into water reservoir at its ratio to sulfide (4-17):1 but not exceeding hydrogen peroxide concentration 0.001 mole/cu.dm. Hydrogen peroxide can be added in the form of solution with concentration no higher than 1 mole/cu. dm at stirring. EFFECT: facilitated prevention of fish mortality directly in intoxicated water reservoirs. 2 cl, 1 dwg \_



RU 2 1 7 2 1 0 3 C 1

RU 2 1 7 2 1 0 3 C 1

Изобретение относится к области индустриального рыбоводства, в частности, к способам предотвращения гибели рыб при токсическом действии растворенных в воде сульфидов.

Для целей водоснабжения в индустриальном рыбоводстве часто используются природные подземные воды, содержащие сероводород. Сравнительно широкое распространение подземных вод с сероводородом на территории России определяется геохимическими условиями. Сероводород есть и в некоторых открытых водоемах - реках, озерах, прудах, поскольку существуют условия для систематического или периодического появления сульфидов в воде.

Сульфиды и их недиссоциированная форма - сероводород - очень токсичны для рыб. Механизм действия растворенных в воде сульфидов сходен с действием цианидов - они тормозят утилизацию кислорода, вызывая удушье.

Поскольку растворимость сероводорода в воде в 100 раз выше, чем растворимость кислорода, при ограниченном доступе воздуха в воде может возникнуть резкий дефицит кислорода. Следовательно, неблагоприятное влияние сульфидов на рыб может быть вызвано также быстрым снижением содержания растворенного кислорода.

Известен способ удаления растворенных в воде сульфидных соединений в природных водах путем аэрации воды (Клячко В.А., Апельцин И.Э. Очистка природных вод. - М.: Стройиздат, 1971, с. 475). Однако аэрация без подкисления не обеспечивает надлежащей очистки воды от сульфидных соединений, в ней остается много гидросульфидов, происходит отложение сульфида железа и коллоидной серы, поэтому рекомендуется проводить подкисление воды до pH 5,0. Вместе с тем снижение pH воды в рыбоводной емкости до величины pH 5,0 оказывает неблагоприятное воздействие на физиологическое состояние рыб, поэтому известный способ неприменим для воды рыбохозяйственного назначения.

Известен способ удаления растворенных в природной воде сульфидов путем хлорирования воды активным хлором с последующей коагуляцией образующейся коллоидной серы и фильтрацией для отделения взвеси (Линевич С.Н. Исследования по выбору метода обработки природных сероводородных вод для водоснабжения //Сб. научн. тр./ Новочеркасский политехнический институт. - 1974, - т. 307. - с. 14-20).

Однако такой способ также неприемлим для рыбоводства, т.к. активный хлор токсичен для рыб даже в относительно низких концентрациях, а расход активного хлора составляет 2,1-8,4 мг на 1 мг сероводорода.

Наиболее близким способом по технической сущности и достигаемому результату является способ предупреждения гибели рыб при сульфидном отравлении, который заключается в определении содержания сульфидов в воде при установлении признаков сульфидного отравления у рыб и устранение воздействия сульфидов путем пересадки рыб непосредственно перед остановкой дыхания

из воды, содержащей растворенные сульфиды, в чистую воду. Удаление рыбы из воды, содержащей сульфиды, приводит к быстрому восстановлению рефлекса равновесия и нормального дыхания (Лукьяненко В.И. Общая ихтиотоксикология. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. - с. 48).

К причинам, препятствующим достижению указанного ниже технического результата при использовании известного способа, относится его низкая эффективность, т.к. отлов рыб и пересадка их из одной емкости в другую приводит к дополнительному стрессу, который может оказаться летальным для отравленных рыб. Кроме того, к недостаткам известного способа следует отнести трудоемкость при большом количестве рыбы и сложность применения в промышленных условиях, поскольку для подачи чистой воды необходим альтернативный источник водоснабжения, не содержащий сульфидных соединений, что не всегда достижимо, а также дополнительные рыбоводные емкости для чистой воды.

Технический результат от использования изобретения заключается в повышении эффективности и снижении трудоемкости предупреждения гибели рыб при сульфидном отравлении растворенными в воде сульфидными соединениями за счет снижения их концентрации непосредственно в рыбоводных емкостях.

Это достигается тем, что в способе предупреждения гибели рыб при сульфидном отравлении, включающем определение содержания сульфидов в воде рыбоводной емкости при установлении признаков сульфидного отравления у рыб, для устранения их воздействия в рыбоводную емкость вносят перекись водорода при соотношении  $H_2O_2: S^{2-}=(4 - 17):1$  (мг/мг), не превышая концентрацию перекиси водорода в воде рыбоводной емкости более  $10^{-3}$  моль/дм<sup>3</sup>

Кроме того, перекись водорода могут вносить в виде раствора с концентрацией не более 1 моль/дм<sup>3</sup> при перемешивании.

Выбранные соотношения перекиси водорода и сульфидов обеспечивают наиболее эффективное окисление сульфидных соединений, уменьшая время их токсического действия на рыб. При соотношениях меньших, чем  $H_2O_2:S^{2-}=4 - 1$  (мг/мг), окисление сульфидов и восстановление рефлекса равновесия у рыб происходит относительно медленно, более чем за 1,5 часа, при этом степень обратимости токсического процесса может понизиться. При соотношении  $H_2O_2: S^{2-}=17 - 1$  (мг/мг) восстановление рефлекса равновесия у рыб происходит довольно быстро, в интервале 7-12 минут. Дальнейшее увеличение дозы  $H_2O_2$  на 1 мг сульфид-ионов нерационально, поскольку концентрация добавленной в воду перекиси водорода может выйти за пределы относительно безопасных для рыб концентраций окислителя, тогда как время восстановления рефлекса равновесия уменьшается несущественно, на минуты.

Выбор максимально допустимой концентрации перекиси водорода в воде рыбоводной емкости обусловлен тем, что при

концентрациях, превышающих  $10^{-3}$  моль/дм<sup>3</sup>, начинают быстро проявляться неблагоприятные для рыб эффекты воздействия перекиси водорода, в частности происходит увеличение содержания метгемоглобина в крови рыб и повышение интенсивности процессов перекисного окисления липидов в тканях. Поэтому применение окислителя в концентрациях более  $10^{-3}$  моль/дм<sup>3</sup> нежелательно даже для кратковременного лечебного воздействия при отравлении сульфидами.

Введение перекиси водорода в виде раствора с концентрацией не более 1 моль/дм<sup>3</sup> при перемешивании обеспечивает равномерное распределение окислителя по объему воды и предохраняет жабры и наружные покровы рыб от ожогов при попадании на них концентрированного препарата.

Способ осуществляется следующим образом.

При обнаружении устойчивого нарушения рефлекса равновесия и снижения частоты дыхания у части рыбы проводится определение концентрации сульфидных соединений в воде. Если измеренная концентрация сульфид-ионов в воде является остротоксичной для конкретного вида рыб с признаками отравления, то для устранения их воздействия в рыбоводные емкости добавляется перекись водорода в соотношении от 4 до 17 мг перекиси водорода на 1 мг сульфид-ионов, не превышая концентрацию перекиси водорода в воде рыбоводной емкости  $10^{-3}$  моль/дм<sup>3</sup> (34 мг/дм<sup>3</sup>).

Перекись водорода вносится в воду в виде раствора с концентрацией не более 1 моль/дм<sup>3</sup> (34 г/дм<sup>3</sup>) при обязательном перемешивании воды.

Способ применим для предотвращения гибели от удушья при отравлении сульфидными соединениями практически любых видов рыб.

Способ поясняется чертежом.

Примеры осуществления способа проиллюстрированы на диаграмме, где приведена зависимость времени восстановления рефлекса равновесия у карпов от соотношения концентраций перекиси водорода и сульфидов.

В скобках указана исходная концентрация сульфидов, мг S<sup>2-</sup>/дм<sup>3</sup>;

- перекись водорода добавлена через 30 минут после регистрации нарушения рефлекса равновесия у рыб.

Пример 1. Годовики карпа содержались в аквариумах объемом 300 дм<sup>3</sup> и 70 дм<sup>3</sup> при температуре воды 17°C. Исходная концентрация сульфидов составляла 2 мг S<sup>2-</sup>/дм<sup>3</sup>. Через 1 час действия сульфидов наблюдались снижение частоты дыхания и потеря рефлекса равновесия у рыб. На стадии нарушения рефлекса равновесия у рыб для устранения воздействия сульфидов в аквариумы добавлялся раствор перекиси водорода из расчета 17 мг H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> на 1 мг сульфид-ионов: 300 см<sup>3</sup> раствора перекиси водорода с концентрацией 1 моль/дм<sup>3</sup> (34 г/дм<sup>3</sup>) на 300 дм<sup>3</sup> воды и 140 см<sup>3</sup> раствора перекиси водорода с концентрацией 0,5 моль/дм<sup>3</sup> (17 г/дм<sup>3</sup>) на 70 дм<sup>3</sup> воды. В результате концентрация перекиси водорода

в воде аквариумов непосредственно после внесения раствора была на уровне  $10^{-3}$  моль/дм<sup>3</sup> (мг/дм<sup>3</sup>).

Восстановление рефлекса равновесия у 100% рыб происходило через 7-12 минут после добавления перекиси водорода.

Пример 2. При тех же условиях и температуре 22°C растворы перекиси водорода вносились в аквариумы из расчета 8,5 мг H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> на 1 мг сульфид-ионов: 150 см<sup>3</sup> раствора перекиси водорода с концентрацией 1 моль/дм<sup>3</sup> на 300 дм<sup>3</sup> воды и 70 см<sup>3</sup> раствора перекиси водорода с концентрацией 0,5 моль/дм<sup>3</sup> на 70 дм<sup>3</sup> воды. В результате концентрация перекиси водорода в воде аквариумов непосредственно после внесения раствора была на уровне  $5 \cdot 10^{-4}$  моль/дм<sup>3</sup>. Восстановление рефлекса равновесия у 100% рыб происходило через 30-35 минут.

Пример 3. При тех же условиях и температуре воды 22°C растворы перекиси водорода из расчета 8,5 мг H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> на 1 мг сульфид-ионов добавлялись в аквариумы через 30 минут после регистрации нарушения рефлекса равновесия у рыб. В результате концентрация перекиси водорода в воде аквариумов непосредственно после внесения раствора была на уровне  $5 \cdot 10^{-4}$  моль/дм<sup>3</sup>. Восстановление рефлекса равновесия у 100% рыб происходило через 50-65 минут после добавления раствора окислителя.

Пример 4. При прочих одинаковых условиях и температуре воды 17°C исходная концентрация сульфидов составляла 4 мг S<sup>2-</sup>/дм<sup>3</sup>. На стадии нарушения рефлекса равновесия у рыб в аквариумы добавлялись растворы перекиси водорода из расчета 8,5 мг H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> на 1 мг сульфид-ионов: 300 см<sup>3</sup> раствора перекиси водорода с концентрацией 1 моль/дм<sup>3</sup> на 300 дм<sup>3</sup> воды и 140 см<sup>3</sup> раствора перекиси водорода с концентрацией 0,5 моль/дм<sup>3</sup> на 70 дм<sup>3</sup> воды. В результате концентрация перекиси водорода в воде аквариумов непосредственно после внесения раствора была на уровне  $10^{-3}$  моль/дм<sup>3</sup>. Восстановление рефлекса равновесия у 100% рыб происходило через 40-60 минут после добавления перекиси водорода.

Пример 5. При прочих одинаковых условиях и температуре воды 17°C исходная концентрация сульфидов составляла 8 мг S<sup>2-</sup>/дм<sup>3</sup>. На стадии нарушения рефлекса равновесия у рыб в аквариумы добавлялись растворы перекиси водорода из расчета 4,2 мг H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> на 1 мг сульфид-ионов: 300 см<sup>3</sup> раствора перекиси водорода с концентрацией 1 моль/дм<sup>3</sup> на 300 дм<sup>3</sup> воды и 140 см<sup>3</sup> раствора перекиси водорода с концентрацией 0,5 моль/дм<sup>3</sup> на 70 дм<sup>3</sup> воды. В результате концентрации перекиси водорода в воде аквариумов непосредственно после внесения раствора была несколько ниже  $10^{-3}$  моль/дм<sup>3</sup>. Восстановление рефлекса равновесия у 100% рыб происходило через 90-120 минут.

Таким образом, применение способа в условиях промышленного рыбоводства позволяет с высокой эффективностью и низкой трудоемкостью предупредить гибель

рыб при сульфидном отравлении за счет использования в качестве окислителя перекиси водорода в безвредных для рыб и эффективных для окисления сульфидов ее концентрациях.

При использовании изобретения выполняется следующая совокупность условий:

- способ предупреждения гибели рыб при сульфидном отравлении предназначен для использования в промышленном рыбоводстве;

- для способа подтверждена возможность его осуществления с помощью описанных выше средств и методов.

#### Формула изобретения:

1. Способ предупреждения гибели рыб при

сульфидном отравлении, предусматривающий установление признаков сульфидного отравления у рыб, определение содержания сульфидов в воде рыбоводной емкости и устранение их воздействия, отличающийся тем, что устранение воздействия сульфидов на рыб осуществляют внесение перекиси водорода в рыбоводную емкость при соотношении  $H_2O_2 : S^{2-} = (4 - 17) : 1$ , не превышая концентрацию перекиси водорода в воде рыбоводной емкости более  $10^{-3}$  моль/дм<sup>3</sup>.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что перекись водорода вносят в виде раствора с концентрацией не более 1 моль/дм<sup>3</sup> при перемешивании воды.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60