



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(21)(22) Заявка: 2009147471/05, 22.12.2009

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
22.12.2009

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 22.12.2009

(43) Дата публикации заявки: 27.06.2011 Бюл. № 18

(45) Опубликовано: 27.07.2012 Бюл. № 21

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2151742 C1, 27.06.2000. RU 2250259 C1, 20.04.2005. RU 2280617 C1, 27.07.2006. RU 2228299 C1, 10.05.2004. ФРОГ Б.Н., ЛЕВЧЕНКО А.П. Водоподготовка. Учебное пособие. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2006, с.320-328. МАЛЕНКОВ Г.Г., ЛАКОМКИНА Т.Н. Вода: свойства и структура. - М.: ИНИЦ Роспатента, 2005, с.7, 15, 23, 40.

Адрес для переписки:

109028, Москва, Б.Трехсвятительский пер., 3,  
к.508, Т.В. Григорьевой

(72) Автор(ы):

**Есиев Сергей Саладинович (RU),  
Огородников Игорь Геннадьевич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

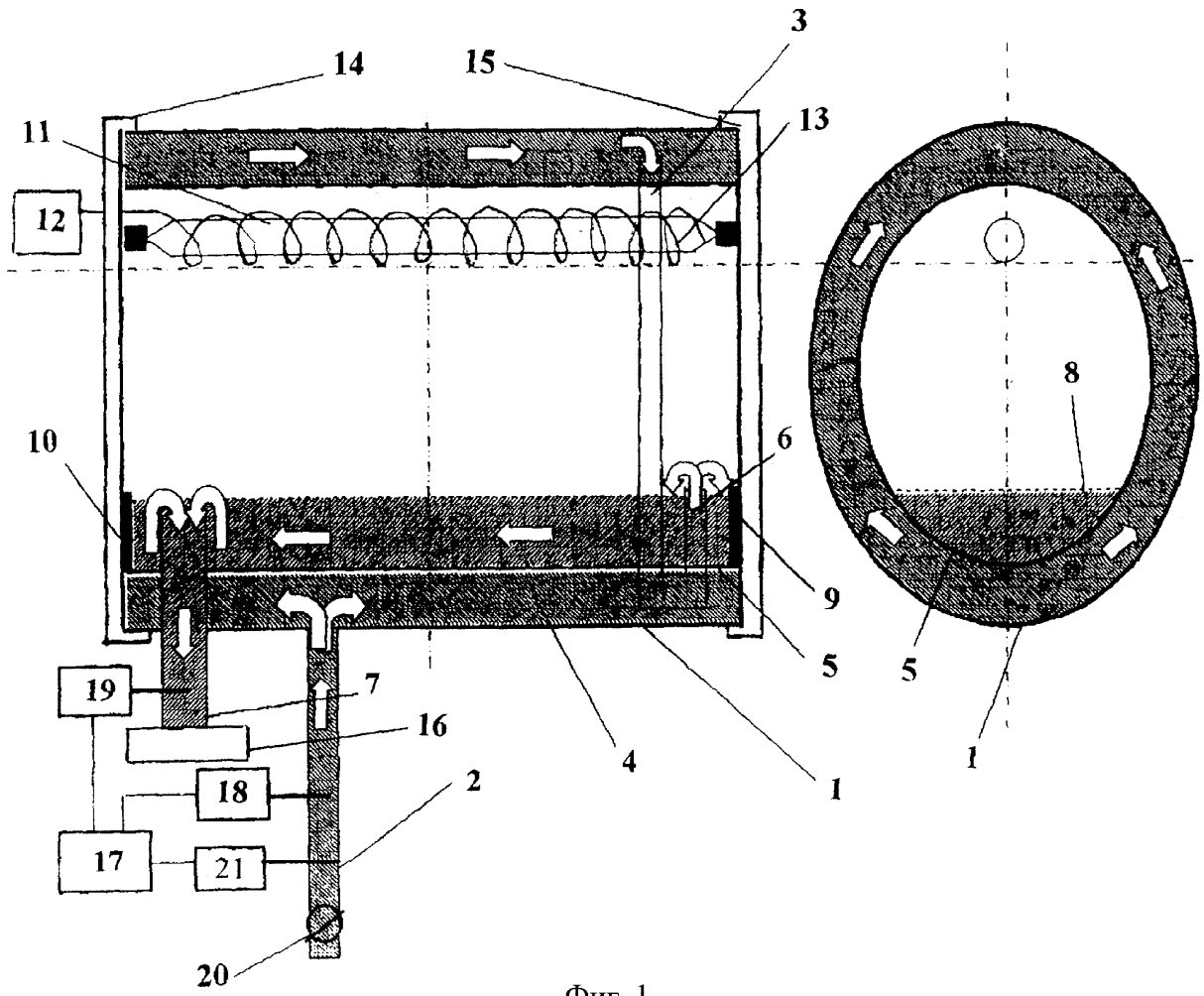
**Есиев Сергей Саладинович (RU),  
Огородников Игорь Геннадьевич (RU)**

**(54) СПОСОБ ОБРАБОТКИ ВОДЫ ИЛИ РАСТВОРА**

(57) Реферат:

Изобретение относится к способу обработки воды или раствора и может быть использовано в сельском хозяйстве и пищевой промышленности, а также в медицине и биотехнологии. Способ включает воздействие на воду физическими полями. При этом воду обрабатывают одновременно ультрафиолетовым, инфракрасным излучениями и видимым светом совокупной мощностью не менее 450 ккал/моль/сек и модулированным СВЧ или КВЧ излучением сверхслабой мощности не более 0,5 милливатт. Обработку осуществляют в проточном реакторе с входным патрубком для подвода исходной воды и выходным патрубком для отвода обработанной воды. Внутри реактора

размещены излучатель источника комбинированного ультрафиолетового, инфракрасного излучения и видимого света, излучатель источника КВЧ или СВЧ излучения, кювета для обрабатываемой воды. Кювета образована торцевыми сегментными пластинами, поддерживающими уровень воды высотой, превышающей высоту патрубка для вывода обработанной воды, и соответствующей нижней частью реактора. Достижимый при этом технический результат заключается в повышении вязкости обработанной воды, характеризующей увеличение внутренней энергии воды, что обеспечивает повышение усвояемости обработанных воды или раствора белками и углеводами. 1 з.п. ф-лы, 1 ил., 3 пр., 9 табл.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*C02F 1/32* (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2009147471/05, 22.12.2009

(24) Effective date for property rights:  
22.12.2009

Priority:

(22) Date of filing: 22.12.2009

(43) Application published: 27.06.2011 Bull. 18

(45) Date of publication: 27.07.2012 Bull. 21

Mail address:

109028, Moskva, B.Trekhsvjatitel'skij per., 3,  
k.508, T.V. Grigor'evoj

(72) Inventor(s):

**Esiev Sergej Saladinovich (RU),  
Ogorodnikov Igor' Gennad'evich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Esiev Sergej Saladinovich (RU),  
Ogorodnikov Igor' Gennad'evich (RU)**

(54) **METHOD OF PRODUCING ACTIVE WATER OR SOLUTION**

(57) Abstract:

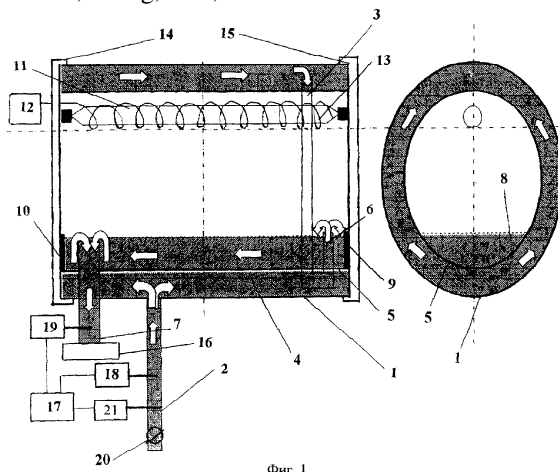
FIELD: chemistry.

SUBSTANCE: invention relates to a method of treating water or a solution and can be used in agriculture and food industry, as well as in medicine and biotechnology. The method involves exposing water to physical fields. Water is treated with simultaneously with ultraviolet, infrared radiation and visible light with combined power of not less than 450 kcal/mol/s and modulated SHF and EHF radiation with superweak power of not more than 0.5 mW. Treatment is carried out in a flow reactor with an inlet pipe for inlet of the starting water and an outlet pipe for outlet of treated water. Inside the reactor there is an emitter of a source of combined ultraviolet, infrared radiation and visible light, an emitter of a source of SHF and EHF radiation and a cuvette for treated water. The cuvette is formed by end segmental plates which maintain the level of water by a height which is higher than the height of the treated water outlet pipe, and the corresponding

lower part of the reactor.

EFFECT: high viscosity of the treated water, which characterises increase in internal energy of the water, which increases assimilability of the treated water or solution by proteins and carbohydrates.

2 cl, 1 dwg, 3 ex, 9 tbl



RU 2 457 183 C2

RU 2 457 183 C2

Изобретение относится к сельскому хозяйству и пищевой промышленности, а также к медицине и биотехнологии, а именно к способам обработки воды или раствора.

Известен способ обработки воды, которую можно эффективно использовать для полива растений, питья животных, а также для приготовления различных пищевых продуктов, включающий воздействие на воду физическим фактором, в частности магнитным полем (В.И.Классен. Вода и магнит. М.: Наука, 1973.).

Вода или раствор после обработки долго (до 120 мин вода и до 4 мес. растворы) сохраняют свои активные свойства, так при определенной выдержке воды после обработки происходит существенное снижение количества растворимых солей в воде, которые выпадают в осадок, полив такого рода водой позволяет получить более высокий по сравнению с поливом обычной водой урожай, использование такого рода воды для микробиологических экспериментов показывает увеличение роста колоний микроорганизмов и т.д.

Недостатками известного способа являются невысокая эффективность воздействия, недостаточный процент выделения солей из воды, небольшой срок сохранения этой обработанной водой своих свойств, недостаточная эффективность действия растворов на биологические структуры.

Известен способ обработки воды или раствора, включающий воздействие на воду физическим фактором, в котором в качестве физического фактора используют модулированное ультрафиолетовое излучение с плотностью потока мощности на поверхности жидкости не менее  $0,4 \text{ Вт/см}^2$  и временем экспозиции не менее 1 мин при толщине слоя жидкости не более 1 см с последующим возрастанием времени экспозиции на 1 мин при увеличении толщины слоя жидкости на каждой очередной 1 см. Кроме того, в процессе воздействия регистрируют величину поверхностного натяжения жидкости, и при увеличении ее более чем в 3 раза относительно начального ее значения воздействие прекращают. (Патент РФ №2151742, МПК C02F 1/32, опубл. 27.06.2000).

Недостатком известного способа является необходимость осуществления контроля за дозой вводимой энергии, сложность контроля за химическим составом и уровнем поверхностного натяжения, недостаточность насыщения энергией воды, в сравнении с ее возможностями отсутствие критерия достаточности повышения биологической активности воды.

Техническая задача, на решение которой направлено изобретение, заключается в увеличении внутренней энергии воды для повышения усвояемости воды или раствора белками и углеводами.

Поставленная техническая задача решается тем, что в способе обработки воды или раствора, включающем воздействие на воду физическими полями, согласно предложенному изобретению, воду обрабатывают одновременно ультрафиолетовым, инфракрасным излучениями и видимым светом совокупной мощностью не менее 450 ккал/моль/сек и модулированным СВЧ или КВЧ излучением сверхслабой мощности не более 0,5 милливатт в проточном реакторе с входным патрубком для подвода исходной воды и выходным патрубком для отвода обработанной воды, внутри которого размещены излучатель источника комбинированного ультрафиолетового, инфракрасного излучения и видимого света, излучатель источника КВЧ или СВЧ излучения, кювета для обрабатываемой воды, образованная торцевыми сегментными пластинами, поддерживающими уровень воды высотой, превышающей высоту патрубка для вывода обработанной воды, и соответствующей нижней частью реактора.

Кроме того, обработанную воду очищают от нерастворимых соединений в проточном гравитационном разделителе, соединенном с выходным патрубком проточного реактора для отвода обработанной воды, выполненном в виде гидроциклона.

5 Кроме того, предварительно осуществляют диагностику воды по химическому составу, показателям значений температуры, поверхностного натяжения, по биогенности значений спектральных характеристик, содержащихся в обрабатываемой воде органических и неорганических примесей, и по результатам диагностики  
10 выбирают значение мощности модулированного СВЧ или КВЧ излучения.

Технический результат, достижение которого обеспечивается всей заявленной совокупностью существенных признаков изобретения, состоит в повышении вязкости обработанной воды, характеризующей увеличении внутренней энергии воды,  
15 одновременно обработанной комбинированным ультрафиолетовым, инфракрасным излучением, видимым светом и КВЧ или СВЧ излучением в проточном реакторе, что обеспечивает повышение усвояемости обработанных воды или раствора белками и углеводами.

Структура воды приобретает возможность взаимодействовать с биологическими объектами или участками биологических объектов адекватных величин  
20 автоколебательных систем.

Сущность заявляемого способа иллюстрируется рисунком, где на фиг.1 представлено устройство для обработки воды или раствора.

25 Устройство (фиг.1) для обработки воды или раствора заявленным способом включает кожух 1 с входным патрубком 2 для подвода охлаждающей воды и выходным патрубком 3 для отвода охлаждающей воды 4, внутри которого размещен корпус, который выполнен в виде проточного реактора 5 с входным патрубком 6 для подвода исходной воды и выходным патрубком 7 для отвода обработанной воды 8.

30 Кожух 1 и проточный реактор 5 выполнены цилиндрическими.

Внутри проточного реактора 5 размещена кювета для обрабатываемой воды 8, образованная торцевыми пластинами 9 и 10, поддерживающими уровень воды 8 высотой, превышающей высоту патрубка 7 для вывода обработанной воды, и соответствующей нижней частью реактора. Геометрические размеры торцевых  
35 пластин выбирают таким образом, чтобы при увеличении вязкости воды вследствие обработки создавалось давление столба воды, поднимающегося над патрубком 7 для вывода обработанной воды.

Устройство включает источник 11 комбинированного ультрафиолетового, инфракрасного излучения и видимого света и источник 12 КВЧ или СВЧ излучения со  
40 спиральным излучателем 13, размещенным внутри проточного реактора 5. Спиральный излучатель 13 источника 12 КВЧ или СВЧ излучения выполнен в виде цилиндрической спирали, витки которой расположены вдоль оси вокруг излучателя источника 11 комбинированного ультрафиолетового, инфракрасного излучения и  
45 видимого света.

Устройство снабжено установленными на торцах съемными крышками 14 и 15 соответственно, обеспечивающими герметичность устройства.

50 Конструкция устройства выполнена таким образом, чтобы обеспечивалась возможность охлаждения стенок кожуха и корпуса. Охлаждение осуществляется посредством перемещения проточной воды в герметичном объеме, образовавшемся между стенками кожуха 1, проточного реактора 5 и съемными крышками 14 и 15.

Устройство снабжено гравитационным разделителем 16 для очистки

обрабатываемой воды от нерастворимых соединений, соединенным с патрубком 7 для отвода обработанной воды. Проточный гравитационный разделитель 16 выполнен в виде гидроциклона.

5 Устройство снабжено блоком управления, обеспечивающим регулирование потребления энергии устройством для обработки воды, (не показан).

Также устройство включает систему измерения и управления параметрами водного потока, содержащую регулятор 17 водного потока и электрически соединенные с ним датчик 18 температуры входного потока, датчик 19 температуры выходного потока, 10 ручной запорный клапан 20, клапан 21 управления входным потоком воды вискозиметр (не показан).

Заявляемый способ осуществляется следующим образом.

15 Перед обработкой предварительно осуществляют диагностику воды в соответствии с ГОСТ 3351-74, ГОСТ 4192-82; 4151-72 на бактериальную зараженность, по химическому составу, показателям значений температуры, вязкости, кислотно-щелочного баланса.

20 Всю полученную информацию анализируют с использованием известных программно-аппаратных средств, обеспечивающих работу медицинских устройств стандартного назначения, и результаты передают в связанный с устройством блок управления, который на основе полученных результатов регулирует работу устройства по обработке воды.

25 Предназначенную для обработки воду с температурой 15-25°C из входного патрубка 2 под стандартным давлением 1 кг/см<sup>2</sup> подают в систему охлаждения, представляющую собой герметичный объем, образованный стенками кожуха 1, проточного реактора 5, съёмными крышками 14 и 15. Далее вода заполняет весь объем системы охлаждения и подается из патрубка 3 для отвода охлаждающей воды кожуха через патрубок 6 подачи воды в проточный реактор 5, внутри которого 30 размещены излучатель 11 источника комбинированного ультрафиолетового, инфракрасного излучения и видимого света, излучатель 13 источника 12 КВЧ или СВЧ излучения, и далее в кювету. В течение времени протекания по кювете до входного отверстия выходного патрубка 7 для отвода обработанной воды воду обрабатывают 35 одновременно ультрафиолетовым, инфракрасным излучениями и видимым светом совокупной мощностью не менее 450 ккал/моль/сек и модулированным СВЧ или КВЧ излучением сверхслабой мощности не более 0,5 милливольт.

40 В жидкостях вязкость обусловлена в том числе межмолекулярным взаимодействием (Большой энциклопедический словарь. Физика. Изд-во «БРЭ», Москва, 1999 г., стр.100).

45 При обработке воды ультрафиолетовым, инфракрасным излучениями и видимым светом совокупной мощностью не менее 450 ккал/моль/сек формируются внутримолекулярные напряжения межатомных связей, увеличивающие внутреннюю энергию молекул воды, происходит увеличение энергии объема обрабатываемой жидкости с последующим увеличением внутренней энергии гидросреды автоколебательных систем биологических объектов. Молекулы воды проявляют энергетически более выраженные свойства, передавая свою энергию для усиления проявления свойств органической и биологической материи.

50 При изменении (снижении) мощности излучения внешнего источника поддержания максимального уровня потока энергии в обрабатываемую среду внутренняя энергия автоколебательной системы гидросреды стремится к восстановлению равновесия с уровнем энергии окружающей среды. При этом освобождается внутренняя энергия

гидросреды автоколебательной системы, происходит перераспределение энергетических уровней в межатомных связях. Освобождаемая энергия гидросреды при взаимодействии с биологическими объектами приводит к увеличению энергии в автоколебательных системах органов жизнедеятельности, что определяет

возможность восстановления нарушенных свойств организма.  
При обработке воды ультрафиолетовым, инфракрасным излучениями и видимым светом совокупной мощностью менее 450 ккал/моль/сек не достигается максимальной степени увеличения внутренней энергии воды, определяемой нижним порогом энергии диссоциации воды.

Опытным путем установлено, что наиболее результативная энергия модулированного СВЧ или КВЧ излучения находится в пределах сверхслабой мощности не более 0,5 милливольт.

Технологический режим облучения определяется скоростью подачи воды на вход устройства, по результатам предварительной диагностики воды, демонстрирующей необходимый объем работ по изменению свойств воды.

Нормальный режим работы устройства предполагает, что вода не переполняет кювету. Это обеспечивается за счет достаточно большого диаметра выходного патрубка.

Далее обработанную воду через выходной патрубок 7 проточного реактора для отвода обработанной воды с нерастворимой взвесью различной конфигурации и состава подают в проточный гравитационный разделитель 16, выполненный в виде гидроциклона, где очищают от нерастворимых соединений. Обработанную и очищенную воду используют по назначению.

В таблице 1 приведены характеристики воды до и после обработки заявляемым способом.

Таблица 1			
Показатель	Единица измерения	До обработки комбинированным излучением	После обработки комбинированным излучением
Температура	градусы Цельсия	Заданная в пределах от 15 до 75 градусов	75
Водородный показатель	pH	от 6 до 9	7,67
Общее железо	мг/л	менее 0,3	0,04
Общая минерализация (сухой остаток)	мг/л	менее 1000,0	200,0
Жесткость общая	мг-экв/л	менее 7,0	0,05
Остаточный азот	мг/л	0	0
Хлориды	мг/л	менее 10	0
Вязкость	$\eta$ , мПа·с	1,05	4,5579

Определения по ГОСТ 33-2000 (ИСО 3104-94).

Методы измерения вязкости по ГОСТ 33-2000 (ИСО 3104-94).

Таким образом основные характеристики воды не изменились и удовлетворяют требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01, СанПиН 4723-88.

Измерения вязкости проводились известными методами с помощью вискозиметра.

Как видно из таблицы 1, значения вязкости увеличились до значения 4,5579, что указывает на повышение внутренней энергии молекул воды, структура воды приобретает возможность взаимодействовать с биологическими объектами или участками биологических объектов и обеспечивается повышение усвояемости обработанных воды или раствора белками и углеводами.

Пример 1. Обработка воды для выпечки хлеба

Перед обработкой предварительно осуществляют диагностику воды с использованием стандартных лабораторных исследований на содержание солей кальция, магния, хлора, азота и пр., показателей значений температуры, вязкости, по биогенности значений спектральных характеристик, содержащихся в обрабатываемой воде органических и неорганических примесей.

Предназначенную для обработки воду подают в проточный реактор устройства обработки описанным выше способом

В течение времени протекания по кювете до входного отверстия выходного патрубка (около 4 сек) воду обрабатывают одновременно ультрафиолетовым, инфракрасным излучениями и видимым светом совокупной мощностью 450 ккал/моль/сек и модулированным СВЧ или КВЧ излучением сверхслабой мощности 0,5 милливатт.

Результаты обработки представлены в таблице 1.1.

Показатель	Единица измерения	До обработки комбинированным излучением	После обработки комбинированным излучением
Температура	градусы Цельсия	Заданная в пределах от 15 до 75 градусов	46
Водородный показатель	pH	от 6 до 9	7,67
Общее железо	мг/л	менее 0,3	0,18
Общая минерализация (сухой остаток)	мг/л	менее 1000,0	200,0
Жесткость общая	мг-экв/л	менее 7,0	0,05
Остаточный азот	мг/л	0	0
Хлориды	мг/л	менее 10	0
Вязкость	$\eta_0$ , мПа·с	1,05	4,5579

Далее обработанную воду очищают от нерастворимых соединений в гидроциклоне и используют для создания питательных сред и замеса теста.

Проведенные испытания показали, что обработка воды заявляемым способом позволяет:

- сократить продолжительность брожения жидких полуфабрикатов (опар, заквасок) на 0,5-1,0 ч против общепринятых;

- повысить выход теста за счет увеличения расхода воды при его замесе:

- на 0,6-1,2 л на 100 кг муки при выработке хлеба из пшеничной муки с крепкой клейковиной;

- на 0,4-0,6 л на 100 кг муки при производстве хлеба из пшеничной муки с удовлетворительными хлебопекарными свойствами;

- на 0,4-0,7 л на 100 кг общей массы муки при выработке хлеба из смеси ржаной и пшеничной муки в соотношении от 80:20 до 20:80;

- улучшить реологические свойства теста и способность его к машинной обработке при разделке и формовании тестовых заготовок;

- повысить качество хлебобулочных изделий: формоустойчивость, пористость, улучшить реологические свойства мякиша и запах продукции;

- продлить срок сохранения свежести хлеба (на 48 часов против общепринятых);

- снизить степень заражения упакованного хлеба плесневыми грибами;

- снизить риск заболевания хлеба картофельной болезнью при слабой степени поражения муки спорами бактерий.

Пример 2. Обработка воды и использование обработанной воды для

приготовления питательной среды для активации и культивирования лактобацилл

Для активации и культивирования использовали штамм культуры вида *Lactobacillus*



casei из коллекции ГНЦ РФ ИМБП РАН.

Перед обработкой предварительно осуществляют диагностику воды с использованием стандартных лабораторных исследований на содержание солей кальция, магния, хлора, азота и пр., показателей значений температуры, вязкости, по биогенности значений спектральных характеристик, содержащихся в обрабатываемой воде органических и неорганических примесей.

Предназначенную для обработки воду подают в проточный реактор устройства обработки описанным выше способом.

В течение времени протекания по кювете до входного отверстия выходного патрубка (около 4 сек) воду обрабатывают одновременно ультрафиолетовым, инфракрасным излучениями и видимым светом совокупной мощностью 450 ккал/моль/сек и модулированным СВЧ или КВЧ излучением сверхслабой мощности 0,5 милливольт.

Далее обработанную воду очищают от нерастворимых соединений в гидроциклоне и используют для создания питательных сред.

Результаты обработки представлены в таблице 2.1

Показатель	Единица измерения	До обработки комбинированным излучением	После обработки комбинированным излучением
Температура	градусы Цельсия	Заданная в пределах от 15 до 75 градусов	46
Водородный показатель	pH	от 6 до 9	7,67
Общее железо	мг/л	менее 0,3	0,18
Общая минерализация (сухой остаток)	мг/л	менее 1000,0	200,0
Жесткость общая	мг-экв/л	менее 7,0	0,05
Остаточный азот	мг/л	0	0
Хлориды	мг/л	менее 10	0
Вязкость	$\eta_0$ , мПа·с	1,05	4,5579

На основе воды, обработанной комбинированным излучением упомянутым в способе образом приготовили стандартную питательную среду МРС для культивирования лактобацилл. Культура изначально находилась в лиофилизированном состоянии. Культура регидрировалась и 10-кратно раститровывалась в питательной среде. Инкубировали 48 часов при 37°C.

Выживаемость оценивали по количеству выросших колоний. Данные представлены в таблицах 2.2, 2.3, 2.4, 2.5.

Выживаемость лактобацилл в питательной среде, приготовленной по предлагаемому способу			
Среда МРС 0,2%, приготовленная на основе необработанной воды		1 сутки роста	2 сутки роста
Разведения	6	$5 \times 10^8 \pm 1 \times 10^6$	$10^8 \pm 1 \times 10^6$
	7	$1,4 \times 10^9 \pm 1 \times 10^7$	$10^9 \pm 1 \times 10^7$
	8	нет роста	нет роста
Среда МРС 0,2%, приготовленная на основе обработанной воды			
Разведения	6	Сливной рост	Сливной рост
	7	$1 \times 10^9 \pm 1 \times 10^7$	$2 \times 10^9 \pm 1 \times 10^7$
	8	$3 \times 10^{10} \pm 1 \times 10^8$	$3 \times 10^{10} \pm 1 \times 10^8$

Также с помощью питательной среды, приготовленной по предложенному способу, успешно оживляли из лиофильного состояния хранившийся в ампуле в течение 13 лет штамм лактобацилл *Lactobacillus casei* K-25 (см. таблицу 2.3)

Оживление штамма <i>Lactobacillus casei</i> K-25 с помощью питательной среды, приготовленной по предложенному способу		
Среда МРС 0,2%, приготовленная на основе необработанной воды		
Разведения	5	Роста нет
	6	
Среда МРС 0,2%, приготовленная на основе обработанной воды		
Разведения	5	сливной рост
	6	$3 \times 10^{10}$

При этом количество живых клеток в колониях в питательной среде, приготовленной по предложенному способу, были крупнее в размере, чем выросшие на обычных средах (см. таблицы 2.4 и 2.5).

Количество живых клеток в колониях в ростовых средах, приготовленных по предложенному способу (КОЕ*/мл) (Эксперимент 1)			
Колонии, изолированные со среды МРС, приготовленной на необработанной воде	Разведения	5	сливной рост
		6	$2,8 \times 10^8$
		7	$6 \times 10^8$
Колонии, изолированные со среды МРС, (приготовленной на обработанной воде)	Разведения	5	сливной рост 1
		6	$3 \times 10^9$
		7	$7 \times 10^9$

\* КОЕ - колониобразующие единицы

Количество живых клеток в колониях в ростовых средах, приготовленных по предложенному способу (КОЕ) (Эксперимент 2)			
Колонии, изолированные со среды МРС, приготовленной на необработанной воде	Разведения	6	$2,0 \times 10^9$
		7	$8,0 \times 10^9$
Колонии, изолированные со среды МРС, приготовленной на обработанной воде	Разведения	6	$3,6 \times 10^9$
		7	$1,4 \times 10^{10}$

Данные таблиц свидетельствуют об увеличении количества жизнеспособных колоний лактобацилл при их культивировании в ростовых средах, приготовленных по предложенному способу, приблизительно в 100 раз. Эта тенденция появилась на первые сутки роста и продолжалась в последующие сутки. При этом культуры, выросшие на упомянутых средах, не воспроизводили свои свойства при следующем их пассаже на обычные среды.

Пример 3. Обработка воды и использование обработанной воды для приготовления питательной среды для активации и культивирования бифидобактерий

Для активации использовали штамм культуры вида *Bifidobacterium longum* из коллекции ГНЦ РФ ИМБП РАН.

Перед обработкой предварительно осуществляют диагностику воды с использованием стандартных лабораторных исследований на содержание солей кальция, магния, хлора, азота и пр., показателей значений температуры, вязкости, по биогенности значений спектральных характеристик, содержащихся в обрабатываемой воде органических и неорганических примесей.

Предназначенную для обработки воду подают в проточный реактор устройства обработки описанным выше способом.

В течение времени протекания по кювете до входного отверстия выходного патрубка (около 4 сек) воду обрабатывают одновременно ультрафиолетовым, инфракрасным излучениями и видимым светом совокупной мощностью 450 ккал/моль/сек и модулированным СВЧ или КВЧ излучением сверхслабой

мощности 0,5 милливатт.

Далее обработанную воду очищают от нерастворимых соединений в гидроциклоне и используют для создания питательных сред и замеса теста.

Результаты обработки представлены в таблице 3.1

5

Показатель	Единица измерения	До обработки комбинированным излучением	После обработки комбинированным излучением
Температура	градусы Цельсия	Заданная в пределах от 15 до 75 градусов	46
Водородный показатель	pH	от 6 до 9	7,67
Общее железо	мг/л	менее 0,3	0,18
Общая минерализация (сухой остаток)	мг/л	менее 1000,0	200,0
Жесткость общая	мг-экв/л	менее 7,0	0,05
Остаточный азот	мг/л	0	0
Хлориды	мг/л	менее 10	0
Вязкость	$\eta_0$ , мПа·с	1,05	4,5579

10

15

На основе воды, обработанной комбинированным излучением, упомянутым в способе, приготавливали стандартную питательную среду "Бактофок" для культивирования бифидобактерий. Культура изначально находилась в лиофилизированном состоянии. Культура регидрировалась и 10-кратно раститровывалась в питательной среде. Инкубировали 48 часов при 37°C. Выживаемость оценивали по количеству выросших колоний (таблица 3.2).

20

25

Характеристика выживаемости бифидобактерий в питательной среде, приготовленной по предложенному способу (КОЕ)		
Среда Бактофок 0,2%, приготовленная на основе необработанной воды		1 сутки роста
Разведения	2	$6,4 \times 10^4$
	3	$3,0 \times 10^5$
	4	$6 \times 10^5$
	5	$1,2 \times 10^7$
Среда Бактофок 0,2%, приготовленная на основе обработанной воды		
Разведения	2	Сливной рост
	3	$8 \times 10^5$
	4	$1,4 \times 10^6$
	5	$1,8 \times 10^7$
	6	$6 \times 10^7$

30

35

Приведенные выше примеры свидетельствуют об активизации культуральных свойств микроорганизмов. В процессе восстановления культур лактобацилл и бифидобактерий рода *Lactobacillus* и *Bifidobacteria*, входящих в состав множества кисломолочных продуктов, пробиотиков и биодобавок, из неактивного состояния (лиофилизированного, сухого) с помощью питательных сред, приготовленных по предложенному способу, число колониеобразующих клеток повышается на несколько логарифмов (приблизительно в 100 раз). Данные процессы сопровождается увеличением биомассы в колониях приблизительно в 10 раз. При культивировании лактобацилл в упомянутых средах увеличивается продукция бактериоцина.

40

45

Предложенный способ обработки воды обеспечивает передачу энергии физических полей излучателя без деструкции биологической материи.

50

### Формула изобретения

1. Способ обработки воды или раствора, включающий воздействие на воду

физическими полями, отличающийся тем, что воду обрабатывают одновременно ультрафиолетовым, инфракрасным излучениями и видимым светом совокупной мощностью не менее 450 ккал/моль/с и модулированным СВЧ- или КВЧ-излучением сверхслабой мощности не более 0,5 милливатт в проточном реакторе с входным патрубком для подвода исходной воды и выходным патрубком для отвода обработанной воды, внутри которого размещены излучатель источника комбинированного ультрафиолетового, инфракрасного излучения и видимого света, излучатель источника КВЧ- или СВЧ-излучения, кювета для обрабатываемой воды, образованная торцевыми сегментными пластинами, поддерживающими уровень воды высотой, превышающей высоту патрубка для вывода обработанной воды, и соответствующей нижней частью реактора.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что обработанную воду очищают от нерастворимых соединений в проточном гравитационном разделителе, соединенном с выходным патрубком проточного реактора для отвода обработанной воды и выполненном в виде гидроциклона.

20

25

30

35

40

45

50