

Аннотация

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ДОБАВОК ГИДРОБИОНТОВ НА ГАЗООБРАЗУЮЩУЮ СПОСОБНОСТЬ МУКИ

Статья посвящена влиянию добавок гидробионтов на важный показатель качества муки – газообразующую способность. Автором исследован процесс газообразования муки с добавками гидробионтов растительного и животного происхождения и изменение его интенсивности в зависимости от вида добавки.

Abstract

THE EFFECT OF SUPPLEMENTATION OF MARINE ORGANISMS TO THE ABILITY OF FLOUR TO FORM A GAS

The article is devoted to influence of additives on aquatic organisms an important indicator of flour quality – the ability to form gas. The author studies the process of formation of gas in the flour with additives aquatic plant and animal origin. To study the variation of ability to form gas, depending on the type of additive.

УДК 628.161.2:66.081.63

ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВОДООЧИЩЕННЯ ДЛЯ ХАРЧОВИХ ПІДПРИЄМСТВ

**Литвиненко О.А., д.т.н., проф., Некоз О.І., д.т.н., проф.,
Пашенко Б.С., асп.**

(Національний університет харчових технологій)

У статті досліджено і запропоновано спосіб знезараження питної води від патогенних мікроорганізмів з її подальшим доочищенням за допомогою мембранного фільтрувального модуля. Показана доцільність використання даного способу у харчовій та інших галузях промисловості.

Постановка задачі. В технологіях водопідготовки для харчової, мікробіологічної та фармацевтичної промисловості питання інтенсифікації водопідготовки є актуальним. Якісна підготовка води від бактеріальних забруднювачів для виробничих потреб слугує підвищенню якості кінцевих продуктів. Серед безлічі

хімічних і фізичних методів, які мають бактерицидну дію, практичне застосування в промислових масштабах отримало вельми обмежене їх число: з реагентних – застосування озону, діоксиду хлору, гіпохлориту натрію і пероксиду гідрогену, з фізичних методів – ультрафіолетовим(УФ) випромінюванням. Інші методи знезараження, наприклад, термообробка, обробка іонами деяких металів, високовольтними розрядами, ультразвуком (УЗ), використовуються обмежено через їх високу енергоємність або складність апаратури, а також через можливість утворення в процесі обробки води побічних продуктів [1].

Обмеженням застосування УФ методу є сильне поглинання випромінювання деякими типами вод з великою кількістю зважених часток. Якщо розмір часток перевищує 50 мкм, ефективність знешкодження мікроорганізмів, що знаходяться всередині, істотно знижується [2, 3].

Мета дослідження. За таких умов доцільним є комбінувати різні методи дії на середовище таким чином, щоб їх спільний вплив посилював кінцевий результат, забезпечував епідемічну безпеку питної води і мінімізувати утворення побічних продуктів.

Особливо це стосується поєднання сучасних фізико-хімічних методів оброблення. Як показують результати їх використання для дії на сировину та продукцію широкого спектру в харчовій, переробній промисловості та інших галузях промисловості, а також для очищення природних і стічних вод, є ефективним і перспективним напрямком [1].

Відмічено [4], що при очищенні води забрудненої, пестицидами та іншими органічними речовинами за допомогою пероксиду гідрогену, УФ випромінювання діє як каталізатор процесу. Внаслідок цього утворюються гідроксильні радикали, які є сильними окисниками, а фізико-хімічні властивості води не змінюються.

Результати досліджень, наведені в [5], показують, що метод оброблення сріблом в поєднанні з пероксидом гідрогену може бути використаний як для знезараження, так і консервування питної води. Однак, такий метод перспективний при обробленні води в потоці, причому бактерицидний ефект навіть невеликих доз срібла (0,01...0,05 мг/л) підвищується і прискорюється під дією кавітації та/або електричного поля. Однак, енергетичні витрати на додаткову УЗ обробку значно перевищують витрати на УФ знезараження і економічно не виправдані. Лише УЗ обробка питної води взагалі

нераціональна, оскільки в ній міститься мало агломератів частинок з відносно невеликими розмірами.

В той же час відомо про знезаражувальну (фітонцидну) дію на патогенні мікроорганізми листя, гілок деяких дерев і рослин (наприклад, горобини, черемхи), що дозволяє також ефективно використовувати їх для біологічного знезаражування питної води.

Бактерицидна дія УЗ в основному пов'язана з кавітацією та ефектами, що її супроводжують. При захопленні бульбашки створюються ударні хвилі з імпульсним тиском до декількох тисяч атмосфер і температурою до 5000 К. Чим нижче частота, тим легше отримати УЗ кавітацію, і тим більш інтенсивна дія здійснюється на оброблюваний продукт, внаслідок чого в багатьох пристроях використовують УЗ з частотою 20-22 кГц [6].

Основні матеріали досліджень. Авторами запропоновано і досліджено спосіб оброблення питної води та обладнання для її реалізації. Даний спосіб для оброблення питної води для пивобезалкогольної, фармацевтичної промисловості передбачає комплексну дію на оброблюване середовище явищ, що супроводжують кавітацію, електрохімічне оброблення за допомогою срібних електродів та фітонцидної дії гілок та листя деяких дерев і рослин. Запропонований спосіб включає послідовні операції фільтрування, електрохімічного оброблення з використанням срібних електродів, причому, електрохімічне оброблення здійснюється одночасно з кавітаційним. В подальшому попередньо оброблена вода піддається біологічному обробленню в середовищі рослин-фітонцидів, серед яких найбільш ефективними та безпечними є горобина (*Sorbus Aucuparia*), черемха (*Padus Avium*) тощо.

Пристрій для поліпшення якості питної води містить фільтри, робочу камеру з джерелом кавітації і срібними електродами, які підключено до джерела живлення та розміщено в зоні кавітаційної дії, яка створюється джерелом кавітації. За робочою камерою встановлено реактор-фітоадсорбер [7].

Вода, яка подається в пристрій, фільтрується і очищується від грубодисперсних домішок і інших нерозчинних компонентів. В робочій камері, куди потім поступає вода, вона піддається дії кавітації. Водночас, потік води піддається електрохімічному обробленню з використанням срібних електродів, які розміщено в кавітаційному полі джерела кавітації, що дозволяє найбільш ефективно використовувати спектр антимікробної дії іонів срібла при їх значно менших концентраціях. Причому антимікробна дія

іонів срібла по відношенню до майже всіх найбільш поширених патогенних мікроорганізмів суттєво збільшується в рідині, що містить пероксид гідрогену. В реакторі-фітоадсорбері, який розміщено за робочою камерою, знаходяться гілки і листя рослин-фітонцидів, які мають високі знезаражуючі властивості. Аналогічні результати одержують при використанні джерела кавітації як катоду. Система фільтрів, які можуть розташовуватись як на вході в пристрій, так і на виході з нього, тобто за реактором-фітоадсорбером, або за робочою камерою, дозволяє додатково знебарвлювати і очищувати воду від дрібнодисперсних механічних домішок, загнаних бактерій тощо.

Запропонований пристрій складається з фільтра 1, який розташовано перед робочою камерою 2, де знаходиться джерело кавітації, наприклад випромінювач УЗ коливань 5 та реактора-фітоадсорбера 4. В кавітаційному полі джерела кавітації 5 встановлено срібні електроди 3, які підключено до джерела живлення.

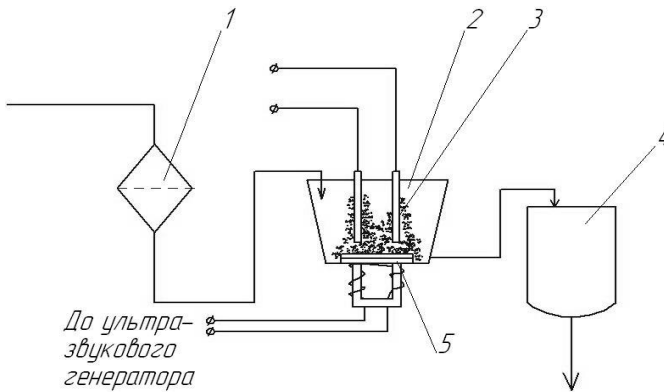


Рис.1. Пристрій для поліпшення якості питної води (позначення у тексті).

Для підтвердження ефективності запропонованого способу авторами проведені відповідні дослідження. На першому етапі (дослід 1) воду з природного джерела з мутністю 3,6 мг/л і забарвленням 30 градусів попередньо фільтрували, штучно забруднювали патогенною мікрофлорою *Escherichia coli* (*E. coli*) і піддавали електрохімічному обробленню протягом 5 хв в робочій камері. Концентрацію іонів срібла підтримували 0,2 мг/л.

Паралельно (дослід 2) інший зразок при таких же умовах

піддавали обробленню протягом 3 хв. Концентрацію іонів срібла підтримували 0,1 мг/л.

Воду з характеристиками і при умовах, як в попередніх дослідах, піддавали в робочій камері кавітаційному обробленню одночасно з електрохімічним обробленням протягом 1 хв (дослід 3). Концентрацію іонів срібла підтримували 0,1 мг/л. Потім воду додатково протягом 5 хв витримували в реакторі-фітоадсорбері, який містить подрібнене листя горобини звичайної *Sorbus Aucuparia*.

Методи виявлення та визначення найбільш ймовірного числа *E. coli* засновані на висіві певної кількості продукту і розведень дози продукту в рідкому селективному середовищі, інкубування посівів, обліку позитивних зразків, пересіві культуральної рідини на поверхню агаризованого селективно-діагностичного середовища для подальшого підтвердження за біохімічними і культуральними ознаками зростання приналежності виділених колоній до *E. coli*.

Бактеріологічні дослідження вихідної і обробленої води проводили відповідно до ДСТУ ГОСТ 30726-2002. Для цього з кожної проби води (до і після пристрою), з метою запобігання розмноження мікроорганізмів, швидко готували ряд послідовних розведень в фізіологічному розчині. З кожного розведення здійснювали посів глибинним способом (по 1 см³ на чашку Петрі). Потім чашки Петрі поміщали у термостат та інкубували при температурі 37-38 °С протягом 24 годин. Після чого в чашках з посівами підраховували типові колонії за допомогою біологічного мікроскопа Delta Optical Genetics Pro Vino (A).

Результати досліджень наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Порівняльні результати досліджень поліпшення якості питної води при різних умовах оброблення

Умови оброблення	Тривалість оброблення, хв.	Концентрація іонів срібла, мг/л	Середня кількість колоній мікроорганізмів, одиниць/мл
Необроблена вода	–	–	1800
Дослід 1	5	0,2	600
Дослід 2	3	0,1	100
Дослід 3	1 з витримкою 5 хв в реакторі-фітоадсорбері	0,1	майже сліди

Аналіз одержаних результатів дає змогу стверджувати, що найкращий і екологічно безпечний результат досягається при комплексному знезаражуванні природної води, однак, після оброблення в реакторі-фітоадсорбері, вода потребує додаткового фільтрування на фільтрах тонкого очищення.

У якості таких фільтрів доцільно використати установки, які мають у складі мембранні керамічні фільтрувальні елементи. Такі мембранні фільтри складаються з мембранного блоку, закріпленого в корпусі з нержавіючої сталі для захисту мембран від механічних пошкоджень. Мембрани нейтральні в оброблюваних середовищах, стійкі в умовах подальшої регенерації та не втрачають робочих характеристик в процесі експлуатації. Керамічні мембрани (ультрафільтри) є моноканалом з різною поверхнею фільтрації, корпус якого виготовляється з α -оксиду алюмінію.

Авторами рекомендовано використання керамічних мембран з матеріалів на основі оксиду алюмінію Al_2O_3 (зокрема технічного фарфору та корундової кераміки). Їх доцільно виготовляти методом пресування із подальшим спіканням. Відмітимо, що цей спосіб отримання дисперсних матеріалів достатньо розповсюджений у сучасних технологіях виготовлення різноманітних елементів технологічного обладнання. Причому, властивості кінцевого виробу можуть бути різними, що дає можливість задавати для виготовлюваного елемента певні види і розміри пор, що є необхідним при виробництві керамічних мембран різного призначення.

Схема модуля для доочищення питної води після обробки її в пристрої для поліпшення якості питної води, представлена на рис. 2.

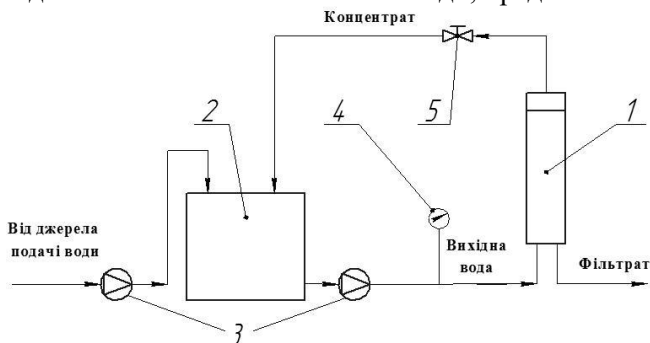


Рис. 2. Модуль для доочищення питної води. 1 – мембранний керамічний модуль, 2 – ємність для входної води, 3 – насос, 4 – манометр, 5 – регулювальний вентиль.

Висновки. 1. Показано, що комбінована дія фізико-механічних, електрохімічних і біологічних методів знезаражування питної води у харчовій, переробній та інших галузях промисловості дозволяє одержати високий кінцевий результат.

2. Встановлено, що знезаражувальна дія на небезпечні патогенні мікроорганізми у воді прискорюється в кавітаційній зоні оброблення під дією іонів срібла з відносно невеликими концентраціями.

3. Для поліпшення органолептичних показників очищеної води запропоновано на етапі посточищення використовувати мембранні фільтрувальні елементи на основі оксиду алюмінію та наведено принципова схема модуля для доочищення питної води.

Список літератури

1. Фізико-хімічні методи обробки сировини та продуктів харчування / А.І. Соколенко [та ін.]; ред. А.І. Соколенко. – К.: АртЕк, 2000. – 306 с.

2. Madge B.A., Ultraviolet disinfection of fecal coliform in municipal wastewater: effects of particle size/ B.A. Madge, J.N. Jensen // Water Environ Res, 2006. – №3 (V. 78). – P. 294-304.

3. Jolis D., Lam C., Pitt P. Particle effects on ultraviolet disinfection of coliform bacteria in recycled water // Water Environ Res, 2001. – №2 (V.73). – P. 233-236.

4. Шевченко М.А. Очистка природных и сточных вод от пестицидов / М.А. Шевченко, П.Н. Таран, В.В. Гончарук. – Львов: Химия, 1989. – 184 с.

5. Кульский Л.А. Серебряная вода / Л.А. Кульский. – К.: Наук. думка, 1987. – 135 с.

6. Федоткин И.М. Кавитационная техника и технология: их использование в промышленности / И.М. Федоткин, И.С. Гулый. – К.: Полиграфкнига, 1997. – С. 742-749.

7. Патент 21336 UA, МПК⁶ C02 F1/00 Спосіб поліпшення якості питної води і пристрій для його реалізації / Некоз О.І., Литвиненко О.А.; заявники Некоз О.І., Литвиненко О.А. – №97020842; заявл. 26. 02. 1997; опубл. 02. 12. 1997, Бюл. №10, 1997р.

Аннотация

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ВОДООЧИСТКИ ДЛЯ ПИЩЕВЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

В статье исследован и предложен способ обеззараживания питьевой воды от патогенных микроорганизмов с ее последующей

доочисткой мембранным фильтрующим модулем. Показана целесообразность использования данного способа в пищевой и других отраслях промышленности.

Abstract

INTENSIFICATION OF TECHNOLOGY OF THE PURIFICATION OF WATER FOR FOOD ENTERPRISES

Authors researched and proposals method of the disinfection of drinking water from pathogenic microorganisms with its subsequent purification by the membrane filtration module in the articles. Authors showed the expediency of using this method in food and other industries.

УДК 621.37:637.142.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ ОБРОБКИ НА МІКРООРГАНІЗМИ МОЛОЧНОЇ СИРОВАТКИ

**Українець А.І., д.т.н., професор., Маринін А.І., к.т.н., с.н.с.,
Святненко Р.С., аспірант., Кочубей-Литвиненко О.В., к.т.н.,
доцент. Бойко М.І. д.т.н., професор.**

(Національний університет харчових технологій)

Стаття присвячена дослідженню характеру впливу імпульсних електричних полів (ІЕП) на мікроорганізми в молочній сироватці.

Встановлено, що при обробленні молочної сироватки імпульсними електричними полями в діапазоні напруженості 15...30 кВ/см та тривалості 30с спостерігали повна інактивация мікроорганізмів.

У сучасних промислових технологіях все більшу роль відіграють нетрадиційні способи обробки, що дозволяють впроваджувати ресурсо- та енергозберігаючі технології, які сприяють інтенсифікації виробництва.

До таких методів слід віднести електрофізичні методи, що використовують дію сильних електричних полів (ІЕП). Створення сильних електричних полів досягається за допомогою простих конструкторських рішень, що розкриває широкі можливості для їх застосування не тільки в експериментальних роботах, а й при