

БАКТЕРИЦИДНЫЙ сорбент на ОСНОВЕ БЕНТОНИТОВОЙ ГЛИНЫ

Исследована возможность использования кислотоактивированной бентонитовой глины в смеси с метацидом для очистки воды р. Сырдарьи от патогенных бактерий в статических условиях.



Введение

В последние годы качество воды р. Сырдарьи, особенно в пределах Кызылординской обл., не соответствует санитарно-эпидемиологическим нормам (общее количество бактерий в отдельных случаях превышает ПДК в десятки раз), нормативам содержания вредных веществ в воде водоемов хозяйственно-бытового и рыбохозяйственного водопользования [1].

Наиболее распространенным методом обеззараживания воды является обработка газообразным хлором или его кислородными соединениями. Обеззараживающее действие хлора проявляется в хлорировании и окислении органических веществ, содержащихся в воде. Механизм бактерицидного действия хлора и его кислородсодержащих соединений заключается во взаимодействии с клетками микроорганизмов и, в первую очередь, с их ферментными системами. Потеря био-

Г.Т. Балыкбаева*, кандидат химических наук, старший преподаватель, Кызылординский государственный университет им. Коркыт ата

логической активности ферментов может происходить в результате реакций окисления, хлорирования, замещения. Изменения в структуре ферментов ведут к нарушению обмена веществ в клетке микроорганизма и ее отмиранию [2,].

Жизнедеятельность микроорганизмов находится в тесной зависимости от условий окружающей среды. Все факторы окружающей среды, оказывающие влияние на микроорганизмы, можно разделить на три группы: физические, химические и биологические, благоприятное или губительное действие которых зависит как от природы самого фактора, так и от свойств того или иного микроорганизма.

Влияние химических веществ на микроорганизмы различно в зависимости от природы химического соединения, его концентрации, продолжительности воздействия на микробные клетки. Многие химические соединения, оказывающие губительное действие на микроорганизмы, используются в медицинской практике в качестве дезинфицирующих веществ и антисептиков.

*Адрес для корреспонденции: bal_gulzhan@mail.ru

Эффект обеззараживания воды зависит от сочетания многих факторов, среди которых наибольшее значение имеют биологические особенности микроорганизмов, бактерицидное действие реагентов, состояние водной среды и условия, в которых происходит процесс обеззараживания [3].

Для очистки природных вод от болезнетворных микробов наряду с известными антисептическими средствами (хлор, фенол, гипохлорит натрия и др.) обычно применяют поверхностно-активные четвертичные аммониевые соединения. На практике обеззараживание воды осуществляется путем внесения их в воду. Более удобным методом является нанесение бактерицидных ПАВ на поверхность твердых адсорбентов [4].

В данной работе изучена антимикробная активность водного раствора полигексаметиленгуанидинхлорида — метацида (МЦ), термо и кислотоактивированной монтмориллонитовой глины Таганского месторождения Восточно-Казахстанской обл., а также их смесей в определенных соотношениях. В качестве тест-микробов использовали стафилококк, кишечную палочку (*E. coli*) и дизентерийную палочку.

Материалы и методы исследования

Антимикробную активность вышеуказанных препаратов оценивали по стандартной методике. Каждую серию опытов повторяли три раза. Все необходимые количества заполненных пробирок ставили в термостат при температуре 37 °С, а затем через 5, 30, 60 мин, 3 и 24 ч экспозиции из каждой пробирки делали высеv по 1,0 мл на чашки со специальными агаровыми средами, для стафилококка — желточно-солевой агар, для *E. coli* — агар Эндо, для дизентерийной палочки — агар Левина. Засеянные чашки термостатировали при 37 °С 24 ч и затем считали выросшие колонии.

Результаты и их обсуждение

Известно, что при воздействии на микробную клетку различными веществами наблюдаются два неодинаковых по своему характеру действия: бактерицидное, при котором в бактериальной клетке наступают необратимые изменения, приводящее к ее гибели, и бактериостатическое, при котором изменения в бактериальной клетке могут быть обратимы [5].

Ключевые слова: обеззараживание воды, кислотоактивированная бентонитовая глина, метацид

Катионы МЦ связываются с кислотными группами клеточных стенок бактерий, образуя нейтральные комплексы и угнетая некоторые процессы, необходимые для осуществления обмена веществ микроорганизмов. Это взаимодействие приводит к бактериостатическому эффекту, для чего требуется незначительная концентрация МЦ. При более высоких концентрациях МЦ происходит изменение проницаемости клеточных стенок и выделение жизненно важных элементов цитоплазмы наружу, что носит бактерицидный характер [6].

В работе показана принципиальная возможность использования ПГМГхл в качестве биоцидного флокулянта для эффективного и безопасного обеззараживания питьевой воды. Описан положительный опыт украинских специалистов по использованию ПГМГхл в качестве реагента неокислительного действия для обеззараживания воды централизованного водоснабжения [7].

Показано, что антимикробная активность исследованных сорбентов зависит от способа модификации глины, рН среды, массы адсорбента и от количества адсорбированного МЦ [8]. Кислотоактивированный бентонит эффективно угнетает испытываемые тест-микробы. На стафилококк этот бентонит не оказывает антимикробного действия. Однако через 24 ч после обработки термообработанной глиной и через 72 ч. — кислотоактивированной глиной наблюдается рост бактерии.

Кислотоактивированный бентонит в смеси с МЦ практически полностью уничтожает испытываемые тест-микробы, не давая им расти даже через 7 сут. Таким образом, показана возможность создания бактерицидного сорбента для очистки природной воды от кишечных бактерий на основе кислотоактивированной глины и МЦ.

Заключение

Бентонит 14-горизонта Таганского месторождения после 6 часовой активации 20 % — ной серной кислотой, предварительно прошедший термообработку при 120 °С в течение 6 часов является наилучшим сорбентом. Для обеззараживания от патогенных бактерий из Сырдарьинской воды кислотоактивированный бентонит насыщенный метацидом, показал себя ярко выраженным антибактериальным средством. Оптимальный режим очистки: рН среды 6,0-6,5, время контакта 1 час, расход адсорбента 0,2 г/дм³

Литература

1. Сейтжанова Ш. Состояние водных ресурсов Кызылординской области // Аль Пари. 2001. №3. С. 71-75.
2. Сафонов Г.А. Способ получения дезинфицирующего средства / Г.А. Сафонов, П.А. Гембицкий, О.Ю. Кузнецов, В.Г. Клюев, Т.А. Калинина, А.В. Родионов // Авт.св. СССР 1616898.1990.
3. Илялетдинов А.Н. Микробиология и биотехнология очистки промышленных сточных вод / А.Н. Илялетдинов, Р.М. Алиева. Алма-Ата: Гылым, 1990. 280 с.
4. Заявка 2375/05 МПК7С02F1/50 Великобритания, / Bredner Graham Colin. Способ обеззараживания воды. Опубликовано 06.11.2002; Бюл. №11.
5. Пат. 2150320 РФ, МПК7В01J20/20, С01В31/08./ Галкин Е.А., Романова Ю.А., Кузнецов Л.Н., Нестяров С.И. Способ получения бактериоста-

тического сорбента для очистки питьевой воды / Заявлено 10.11.1998 Опубликовано 10.06.2000; Бюл. №10.

6. Воинцева И.И., Гембицкий П.А. Полигексаметиленгуанидин как средство борьбы с инфекцией, биокоррозией и биообрастанием // У Всероссийская конференция «Структура и динамика молекулярных систем»: Сб. статей. -Йошкар-Ола: Йошкар-Ола, 1998.-213 с.

7 Воинцева И.И. Полигексаметиленгуанидин гидрохлорид для очистки и обеззараживания воды как альтернатива реагентам-окислителям. Часть 1 // Вода: химия и экология. — 2011. №7. С. 39-45.

8. Предпатент.17746 РК /Балыкбаева Г.Т., Мусабеков К.Б., Тусупбаев Н.К. Способ приготовления средства для обеззараживания воды. Заявлено 21.02.2005. Опубликовано 15.07.2006. Бюл.№9.



G.T. Balykbaeva

BACTERICIDAL SORBING AGENT BASED ON BENTONITE CLAY

Application of acid-activated bentonite clay in mixture with metacide was studied for a treatment of water of the Syr Darya River from pathogenic bacteria in static conditions.

Key words: water disinfection, acid-activated bentonite clay, metacide