

Очистка ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ с помощью ПРИРОДНОГО СОРБЕНТА РАКУШЕЧНИКА

Рассмотрена возможность использования природного ракушечника для снижения общего микробного числа в пробах воды. Показано, что применение ракушечника в составе фильтров позволяет уменьшить микробное число, не изменяя микробного состава.

Введение

Изучение роли водного фактора в распространении некоторых видов инфекций является одной из важных задач при исследовании экологических факторов возникновения эпидемических ситуаций. Для такой оценки могут использоваться различные методы изучения проблемы распространения возбудителей: микробиологический, санитарно-гигиенический, серологический, медико-географический и другие [1].

В настоящее время на природные водоемы ложится существенная антропогенная нагрузка. Загрязнение водоемов микроорганизмами происходит прежде всего за счет поступления в них сточных бытовых и промышленных вод. Наибольшая нагрузка приходится на реки, протекающие через крупные населенные пункты. Вода таких рек нередко содержит 10^5 – 10^6 микроорганизмов в 1 мл.

Помимо антропогенных загрязнений, водоемы обогащаются микроорганизмами при вымывании их из почвы, особенно в периоды таяния снегов и ливневых дождей. Максимальная численность бактерий в водоемах приходится на весну и лето, минимальная – на зимний период. Основная масса микробного населения в водоемах сосредото-

М.А. Егоров*,
д.б.н., проф.,
заведующий
кафедрой
биотехнологии
и биоэкологии,
зав. лабораторией
биотехнологий
Астраханского
государственного
университета

точена в прибрежной зоне, при этом большая часть в поверхностных слоях, а также в иле. Некоторые регионы РФ (в т.ч. Астраханская область) характеризуются отсутствием гарантированного водообеспечения и канализации, широким использованием населением сырой речной воды для питьевых целей, а также обширной зоной толерантности возбудителей острых кишечных заболеваний. Для решения этих проблем предлагается ряд химических и физических методов очищения водоемов и источников водоснабжения: хлорирование, озонирование, ультразвук, а также биологические методы (бактериофаги) [2].

Пригодность питьевой воды по химическому составу в России определяется соответствием нормативам по:

обобщенным показателям содержания вредных химических веществ, наиболее часто встречающихся в природных водах на территории России, а также веществ антропогенного происхождения, получивших глобальное распространение;

содержанию вредных химических веществ, поступающих и образующихся в воде в процессе её обработки в процессе водоподготовки и водоснабжения;

содержанию вредных химических веществ, поступающих в источники водоснабжения в результате хозяйственной деятельности человека [3].

Безопасность питьевой воды в эпидемиологическом отношении определяется её соответствием нормативам по микробиологическим и паразитологическим показателям [4].

* Адрес для корреспонденции: egorov@astranet.ru

Подготовка воды к использованию в системах централизованного водоснабжения, как правило, представляет собой многоступенчатый процесс с использованием различных методов очистки (механических, химических, биологических). Метод сорбционной очистки используется для очистки, как на станциях водоподготовки, так и в бытовых фильтрах. Для сорбционной очистки применяют активированный уголь и другие пористые материалы. Структура и поверхность сорбентов определяют их физико-химические свойства, механизмы взаимодействия с веществами, создание специальных по назначению конгломератов-очистителей. Механизмы взаимодействия определяют селективность или неселективность сорбции тех или иных веществ. В настоящее время чаще всего используются неселективные сорбенты, поскольку большой диапазон активности делает их полифункциональными.

Результаты и их обсуждение

В настоящей статье приведены результаты исследований, направленных на определение принципиальной возможности применения бытовых устройств очистки питьевой воды кувшинного типа для обеззараживания воды, а также использование местных природных сорбентов в тех же целях.

Объектами исследования явились широко распространенный в торговой сети бытовой

Таблица 1

Контроль, КОЕ	Бытовой сорбционный фильтр, КОЕ	Экспериментальный сорбционный фильтр, КОЕ
8000	7800	800
3600	3500	150

фильтр сорбционного типа и фильтр с использованием природного ракушечника. Ракушечник относится к органогенным карбонатным осадочным породам-известнякам [5].

Для оценки микробиологического состава воды по параметру «общее микробное число» (ОМЧ, нормируемое в колонии образующих единицах, КОЕ), использовали методы мембранной фильтрации и глубокого посева [6]. Контроль проводили: до очистки, после очистки бытовым фильтром, после очистки фильтром с природным ракушечником. Пробы воды для микробиологического исследования отбирали в соответствии с [7].

Для обнаружения микробных клеток определенного размера (*Enterobacteriaceae*) также применяли метод мембранной фильтрации [6].

Для изготовления экспериментального фильтра использовали емкость из пищевого пластика. Фильтр состоял из двух слоев: ракушечника и активированного угля, разделенных слоем стерильной фильтровальной бумаги. Порошок из ракушечника и активированного угля был предварительно прокален на огне.

Исследования показали, что контрольный фильтр не снижает микробное число в исследуемых пробах воды, в то время как фильтр с использованием природного ракушечника напротив снижает микробное число в пробах, но не меняет их микробного состава.

Результаты по общему содержанию микроорганизмов в исследуемых пробах питьевой воды (контрольной, после бытового фильтра и фильтра с использованием природного ракушечника) представлены в *табл. 1*.

Из данных, представленных в *табл. 1* видно, что фильтр с использованием природного ракушечника снижает микробное число. По результатам исследований, проведенных на двух объектах, общее микробное число в исследуемых пробах воды уменьшается в среднем на 45-50% по сравнению с контрольной пробой.

Также было установлено, что ни один из фильтров не изменяет микробного состава



исследуемых проб воды. Как в контрольных пробах, так и в пробах воды после очистки контрольными фильтрами и фильтром с использованием природного ракушечника с помощью метода мембранных фильтров, были обнаружены бактерии группы кишечной палочки (БГКП), актиномицеты, клостридии, бациллы, микрококки.

Заключение

Сравнительный микробиологический анализ воды, прошедшей очистку с помощью распространенного бытового фильтра выявил, что данный фильтр не снижает общее микробное число в исследуемых пробах питьевой воды, что свидетельствует о неэффективности данного фильтра для очистки воды от микрофлоры. В то время как проведенные исследования микробного состава проб воды, прошедших очистку с помощью фильтра с использованием природного ракушечника, показывают тенденцию к снижению значения общего микробного числа в процессе очистки в 10-20 раз.

Литература:

1. Ничога А.М., Злобина Л.В., Першин Е.Я. Эпидемиологический потенциал важнейших кишечных инфекций в Астраханской области //Эпидемиология, клиника, диагностика и профилактика антропозных и зоонозных инфекций.: Материалы к конференции - Астрахань, 1982. 160 с.
2. Онищенко Г.Г., Топорков В.П., Промятой В.И., Наумов А.В. Эпидемиология холеры в некоторых горных районах Дагестана в связи с вероятной ролью водного фактора в ее распространении //Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии. 1995. № 2. С. 64- 69.
3. Санитарно-микробиологический анализ питьевой воды: Методические указания 4.2.1018-01. М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2001. 42с.



4. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Санитарно - эпидемиологические правила и нормативы 2.141074 – 01.– Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2002. 103с.
5. Короновский Н.В. Геология: Учебник для экологических специальностей вузов М.: Издательский центр «Академия», 2003. 448с.
6. Сухенко Л.Т. Лабораторно-практические занятия по микробиологии с основами вирусологии: методические рекомендации. Часть 1. Астрахань: Издательство АГПУ, 1999. 17 с.
7. Теппер Е.З. Практикум по микробиологии: Учебное пособие для вузов /Под ред. В. К. Шильниковой. М.: Дрофа, 2004. 256с. (in Russian).

M.A. Egorov

PURIFICATION OF POTABLE WATER USING NATURAL SHELL STONE SORBENT

The potential of using natural shell stone to reduce overall microbial number in water samples was

examined. It was shown that the use of shell stone in filters can reduce the microbial number

without changing the microbial content.