

Микробиологический анализ воды города Брянска

Тимошенко Дарья Дмитриевна

ГАУ ДО «Детский технопарк «Кванториум», г. Брянск, Брянская область,
dari.timoshenko@yandex.ru

Аннотация: статья посвящена проблеме бактериального загрязнения водоемов и воды центрального водоснабжения. Авторами была проведена работа по анализу данных типов вод на общее микробное число путем посева на питательные среды образцов воды.

Ключевые слова: бактериальное загрязнение; водоемы; центральное водоснабжение; анализ воды.

KUZNETSOVA OLGA, TIMOSHENKO DARIA, BIZIMOVA EMILIA
(RUSSIA) MICROBIOLOGICAL ANALYSIS OF BRYANSK WATER

Annotation: the article is devoted to the problem of bacterial contamination of reservoirs and water of the central water supply. The authors carried out work on the analysis of these types of water for the total microbial number by seeding water samples on nutrient media.

Key words: bacterial contamination; reservoirs; central water supply; water analysis.

1. Введение

На сегодняшний момент существует множество глобальных проблем, которые ставят существование человечества под угрозу. Проблема пресной питьевой воды уже вышла на первое место. Во многих странах мира люди вынуждены использовать для питьевых целей воду, не соответствующую гигиеническим требованиям, что создает серьезную угрозу для их здоровья.

Через воду могут передаваться многочисленные серьезные болезни. инфекционный гепатит, энтероколиты, брюшной тиф, туляремия, холера и другие. В античные века, в особенности в жарких государствах, вплоть до 60% заболеваемости и 40% смертности вызывались инфекциями, переходящими через воду.

В наше время придается огромное значение контролю качества питьевой воды. Для того чтобы обезопасить себя от загрязненной воды мы решили проверить воды из различных источников в нашем регионе на наличие микроорганизмов.

Цель: исследовать образцы воды из разных источников на наличие микроорганизмов

Задачи:

1. Анализ научной литературы.
2. Собрать различные образцы воды.
3. Исследовать образцы воды на наличие микроорганизмов.
4. Обработать результаты эксперимента.
5. Сформулировать выводы.

2. Основная часть

Вода является естественной средой обитания разнообразных микроорганизмов (различные виды бактерий, грибы, простейшие и водоросли). Совокупность всех водных организмов называется микробный планктон. На количественный состав микрофлоры основное влияние оказывает происхождение воды – пресные поверхностные (проточные воды рек, ручьев; и стоячие озера, пруды, водохранилища), подземные (почвенные, грунтовые, артезианские), атмосферные и соленые воды. По характеру пользования выделяют питьевую воду (централизованного и местного водоснабжения), воду плавательных бассейнов, лед медицинский и хозяйственную. Особого внимания требуют сточные воды.

Поскольку вода используется при производстве любого вида продукции, а также непосредственно в пищу, соответствие ее качества санитарно-микробиологическим показателям чрезвычайно важно. Водным путем могут передаваться кишечные инфекции - холера, брюшной тиф и паратифы, сальмонеллез, дизентерия, гепатит А, а также лептоспирозы, сибирская язва, туляремия, различные грибковые заболевания. В связи с этим основной целью санитарно-микробиологического исследования воды является определение наличия в воде патогенной и условно-патогенной микрофлоры, и, следовательно, источника этого попадания, а также предупреждение распространения инфекционных заболеваний среди населения. Исследованию подлежит вода централизованного водоснабжения, колодцев, открытых водоемов, бассейнов, сточные воды.

Санитарно-микробиологическое исследование воды проводится в следующих случаях:

- 1) при выборе источника централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения и периодическом контроле этого источника;
- 2) при контроле эффективности обеззараживания питьевой воды централизованного водоснабжения;

3) при наблюдении за подземными источниками централизованного водоснабжения, за такими как артезианские скважины, почвенные воды и т.д.;

4) при определении состояния и степени пригодности воды источников индивидуального водопользования (колодцев, родников и т.д.);

5) при наблюдении за санитарно-эпидемиологическим состоянием воды открытых водоемов: водохранилищ, прудов, озер, рек;

6) при контроле эффективности обеззараживания воды плавательных бассейнов;

7) при проверке качества и степени очистки сточных вод;

8) при определении очага водных вспышек инфекционных болезней.

Санитарно-микробиологическое исследование питьевой воды включает определение общего микробного числа (далее –ОМЧ), количества энтеробактерий, спор сульфитредуцирующихкlostридии и колифагов. ОМЧ позволяет оценить уровень микробного загрязнения питьевой воды, дополняя показатели фекального загрязнения, и одновременно позволяет выявить загрязнение из других источников (например, промышленные сбросы). Неожиданное увеличение ОМЧ (даже в пределах норматива), выявленное повторно, служит сигналом для поиска причины загрязнения. Также этот показатель незаменим для срочного обнаружения в питьевой воде массивного микробного загрязнения неизвестной природы. Общее микробное число (ОМЧ) - это количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, образующих колонии на мясопептонном агаре при посеве 1 см³ воды с последующей инкубацией посевов при температуре 37±0,5 °С в течение 48 ч. ОМЧ должно быть не более 50 КОЕ/см³.

2.1 Проведение исследования

Нами было решено провести исследование ОМЧ девяти проб. Воды из центрального водоснабжения Фокинского, Володарского, Бежицкого и Советского районов, вода из реки Десны, детская питьевая вода «Фруто Няня», питьевая вода «Сенежская», вода из автомата «Живая вода», вода из ключа в ООПТ «Нижний Судок».

Было принято решение о использовании непрямого метода определения микробного состава воды- метод посева на питательные среды.

Для начала готовим питательную среду. Для данной работы решено применять мясо-пептонную среду (МПА). Для приготовления мясо-пептонных сред используют мясной бульон. Метод приготовления:

500 г мелко изрубленного свежего мяса без костей, жира и сухожилий заливают в кастрюлю 1 л водопроводной воды, нагретой до 50°C, и оставляют настаиваться 12 ч при комнатной температуре. Мясо отжимаем, экстракт процеживаем через марлю со слоем ваты, кипятим 30 мин и фильтруем дважды (первый раз через марлю с ватой, второй — через бумажный фильтр). Фильтрат доливаем водой до 1 л, разливаем в колбы, закрываем ватными пробками и стерилизуем при 120°C 20 мин в автоклаве.

К 1 л МПБ добавляем 15— 20 г агара. Среду нагреваем до растворения агара. Далее производили посев. После тщательного перемешивания пробы воды вносим по 1 мл в стерильные чашки Петри, слегка приоткрывая крышки. После внесения воды в каждую чашку вливаем 8 - 12 мл расплавленного и остуженного питательного агара после фламбирования края посуды, в которой он содержится. Для модификации данного метода было решено перемешивать содержимое среды и вносимой воды. Когда клетки распределены по всему объёму жидкой питательной среды, происходит перемешивание культуры, что, безусловно, выравнивает условия роста в различных частях рабочей ёмкости.

Так же делаем контрольную чашку Петри, куда заливаем агар без посева воды, для определения загрязнённости питательной среды. После застывания агара чашки с посевами помещают в термостат вверх дном и инкубируют при температуре 37 °C в течение 24 ч. По истечении суток оцениваем результаты. В контрольной чашке Петри микроорганизмов не обнаружено, что говорит о стерильной питательной среде.

Источник воды	Количество колоний
Центральное водоснабжение Фокинского района	175 колоний
Центральное водоснабжение Бежицкого района	183 колонии
Центральное водоснабжения Володарского района	204 колонии
Центральное водоснабжения Советского района	197 колоний
Река Десна	Более 300 колоний*
Ключ из ООПТ «Нижний Судок»	Более 300 колоний*
Питьевая детская вода «Фруто Няня»	0 колоний
Питьевая вода «Сенежская»	0 колоний
Автомат «Живая вода»	28 колоний

*в образце с водой из реки и ключа подсчет колоний затруднен, т.к. вся чашка Петри, заполненная практически плотным слоем микроорганизмов, что говорит о полисапробности, т.е. сильно загрязнённой воде.

О безопасности воды судили исходя из Т ГОСТ Р 51232-98 «Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества».

Как видно из таблицы наиболее загрязнёнными водами оказались образцы из реки Десны и ключа из «Нижних Судов». Подсчет колоний в них был достаточно затруднен. Уже через 24 ч. На агаре наблюдалась практически сплошной плотный слой бактерий, что говорит о сильной загрязнённости воды из данных источников, т.е. о полисапробности.

Вода из центрального водоснабжения разных районов города Брянска говорит о мезосапробности данной воды.

Количество колоний из пробы, взятой в автомате «Живая вода» является незначительным, а в питьевой воде марок «Фруто Няня» и «Сенежская» вовсе отсутствуют, что свидетельствует о безопасности данной воды для питья. Для удобства восприятия информации данные значения были оформлены в графике на Рисунке 1.

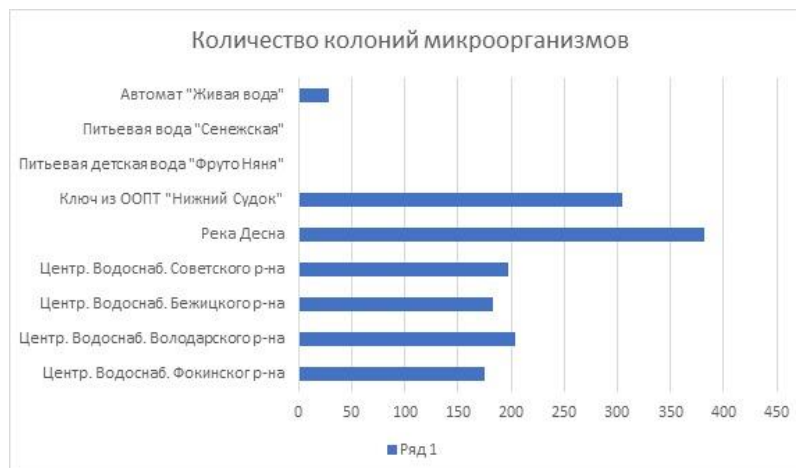


Рисунок. 1 Количество колоний микроорганизмов в пробах воды

3. Заключение

В ходе работы было проанализировано 9 проб воды. Образы воды из реки и ключа наиболее загрязнены микроорганизмами, что говорит о невозможности употребления воды из данных типов источников в сыром виде. Вода из центрального водоснабжения загрязнена меньше, но, однако, также не рекомендуется ее пить без предварительной обработки. Питьевая бутилированная вода, а как же из автомата с водой достаточно очищена и может употребляться человеком без последствий для организма. Для очищения воды от микроорганизмов стоит кипятить воду перед употреблением.

В дальнейшем планируем увеличить повторности данного эксперимента, при помощи селективных сред определить видовые принадлежности бактериальных организмов, а также разработать методы по очистке вод от микроорганизмов.

Список литературы

1. Белясова, Н.А. Микробиология: Учебник / Н.А. Белясова. - Мн.: Вышэйшая шк., 2012. - 443 с.
2. Блинов, Л.Н. Санитарная микробиология: Учебное пособие КПТ / Л.Н. Блинов, М.С. Гутенев, И.Л. Перфилова и др. - СПб.: Лань КПТ, 2016. - 240 с.
3. Госманов, Р.Г. Санитарная микробиология: Учебное пособие / Р.Г. Госманов, А.Х. Волков, А.К. Галиуллин, А.И. Ибрагимова. - СПб.: Лань, 2018. - 260 с.
4. ГОСТ 51232- 1998. «Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества»
5. Руководство к практическим занятиям по медицинской микробиологии, вирусологии и иммунологии / Под ред. В.В. Теца. – М.: Медицина, 2002. – 352 с.
6. Нетрусов, А.И. Микробиология: Учебник / А.И. Нетрусов. - М.: Академия, 2014. - 416 с.
7. Просеков, А.Ю. Общая биология и микробиология: Учебное пособие / А.Ю. Просеков. - СПб.: Просп. Науки, 2012. - 320 с.