

Если данные бактерии находятся в питьевой воде, то это значит, что есть вероятность загрязнения воды сточными водами. И если среди колиформных бактерий есть вирулентные штаммы (болезнетворные разновидности) бактерий, то возможно возникновение заболеваний. Термотолерантные колиформные бактерии свидетельствуют о недавнем фекальном загрязнении. Они имеют форму палочек, живут и размножаются в нижнем отделе пищеварительного тракта человека и большинства теплокровных животных (водоплавающих птиц, домашнего скота). Следовательно, в воду они попадают, как правило, с фекальными стоками и способны выжить в ней в течение нескольких недель, хотя, и лишены способности к размножению [14].

Клостридии – это своеобразный эталон. Они очень живучи, т.е. устойчивы к обеззараживанию, что делает их своеобразным показателем – отсутствуют клостридии, отсутствуют и другие, даже более опасные микроорганизмы. Поэтому считается, что бактерий не должно быть в водопроводной воде не только потому, что они могут привести к болезням, а и потому, что они индикатор загрязнения воды побочными продуктами (большое количество органики, наличие фекальных вод и т.д.). Эти данные не должны считаться важным показателем при оценке безопасности систем питьевого водоснабжения, хотя внезапное увеличение числа колоний при анализе воды из подземного источника может служить ранним сигналом загрязнения водоносного горизонта [14].

Микромицеты – (от греч. mikros маленький и mykes гриб) грибы и грибообразные организмы микроскопических размеров. Термин употребляется исключительно для удобства микологов и не несет, какой либо систематической нагрузки. Микромицеты – микроскопические сапрофитные и паразитические грибы. Поселяясь в организме человека, вызывают заболевания и осложнения болезней: воспаление легких; различные заболевания печени (цирроз); заболевания почек; раковые опухоли; микозы различных органов; отомикозы у детей; кашель непонятного происхождения; синдром хронической усталости; отравления организма микротоксинами; воспалительные процессы головного мозга [16].

В воде, кроме микроскопических форм грибов, могут находиться и споры плесени. Плесень – это колония одноклеточного грибка, развивающегося из спор, которые в «законсервированном» состоянии в огромных количествах постоянно присутствуют в воздухе, их можно найти и в водопроводной воде. Споры «просыпаются» для интенсивного размножения, как только для этого появляются благоприятные условия: повышенная влажность и тепло. Плесневые грибки (плесень) растут на бетоне, краске или камне. Наблюдать их можно в виде пятен или точек черного, бурого, голубого или зеленого цветов. Бывают также и светящиеся, фосфоресцирующие колонии грибов, но фасаду они не страшны. Плесень разрушает строительный и отделочный материал чуть ли не до основания, заставляя все чаще проводить ремонт, а иногда и перестройку зданий.

Опаснее всего споры плесени, которые мы можем употребить вместе с водой. Плесень – это разновидность микроорганизмов в живой природе. В народе её называют просто – грибок. Это на самом деле и есть микроскопические грибы. Они токсичны и выделяют неприятный запах. Споры практически незаметны. Этим она и коварна – везде проникает, оседает и начинает активно размножаться. Плесневый грибок – различные грибы (в основном, зиго- и аскомицеты) образующие ветвящиеся мицелии без крупных, легко заметных невооружённым глазом, плодовых тел.

Черная плесень – цвет этого вида плесени зависит не только от её вида, но и от стадии развития, а также материала, на котором она произрастает. Как правило, черный цвет имеют следующие штаммы:

*Ulocladium* – четвертая группа патогенности, поражает не только материалы, но и продукты. Очень требователен к наличию влаги.

*Cladosporium* – на начальной стадии бесцветен, кроме чёрного, может принимать большой спектр цветов. Наиболее опасен для семян и растений, не требователен к влаге, может развиваться при низких температурах. Наиболее часто встречающийся грибок на открытом воздухе в летнее время. Некоторые виды питаются дизтопливом и горюче-смазочными материалами, отчего получили название керосиновый грибок. Также поражает другие виды материалов. При проведении микологических обследований у нас он находится на третьем месте по частоте обнаружения, следуя за *Penicillium* и *Aspergillus*.

*Penicillium* – грибы данного семейства играют огромную роль окружающей среде, активно используются в фармацевтике для приготовления лекарств, в пищевой промышленности для приготовления изысканного сыра с белой плесенью. Но некоторые штаммы, такие как *Penicillium marneffeii* и *Penicillium spp.* относятся к 3 и 4 группе патогенности и представляют существенную опасность для здоровья людей, кроме того, они очень часто встречаются в квартирах.

*Alternaria* – очень распространённый грибок четвертой группы патогенности. Наиболее часто поражает фрукты и овощи, но может расти и на коже и в дыхательном пути у людей. Иногда имеет серый окрас, насчитывает около 300 штаммов.

*Aspergillus* – относится к высшим плесневым грибам, и в зависимости от типа относится к 4 и 3 группе патогенности. Этот вид плесени вызывает у людей и животных аспергиллёзы. Сама грибница изначально имеет белый цвет, но ее споры черного цвета. Наиболее часто встречается в помещениях.

*Chaetomium* – типично окрашен в чёрный цвет. Часто вызывает у людей аллергию. Основную опасность представляет при попадании в пищеварительный тракт. Известны смертельные случаи, вызванные этим грибом.

*Phoma* – четвертая группа патогенности. Практически всегда грибница черного цвета, а споры бесцветны.

Wallemia – окрашен в чёрный цвет, не представляет серьёзной опасности для человека, но относится к типу Ксерофилов, то есть может расти в условиях небольшой влажности и высоких температур, что вызывает некоторые проблемы при борьбе с ним.

Белая плесень в отличие от чёрной плесени вызывает гораздо меньше беспокойства у людей. Чаще всего её можно встретить на земле, дереве, растениях, хлебе и сыре. В квартирах она встречается, как правило, в цветочных горшках и достаточно редко на стенах [17].

Таким образом, вода – это хорошее место для жизни разных микроорганизмов, среди которых вирусы, бактерии, простейшие, грибки и мельчайшие водоросли. Микроорганизмы, способные вызвать какое-либо заболевание относятся к группе патогенных. Безобидные микроорганизмы – группа непатогенных, но и они под воздействием определенных факторов могут вызвать инфекционные заболевания. Вода, перенасыщенная микроорганизмами, особенно патогенными, опасна не только во время питья, бактерии и вирусы могут попасть в организм и во время принятия ванны, при употреблении овощей и фруктов, вымытых в такой воде. Некоторые микроорганизмы не боятся не только хлора, но и высоких температур, поэтому даже кипячение не дает 100% гарантии.

Мы предполагаем, что собранная информация о микроорганизмах, присутствующих в водопроводной воде (на примере микрорайона Чижовка) будет интересна учащимся, желающим расширить кругозор, повысить культурный уровень и послужит стимулом для укрепления здоровья.

### **Материалы и методы**

При исследовании водопроводной воды на наличие микроорганизмов, мы использовали следующие методы:

определяли качество водопроводной воды по *органолептическим свойствам* с помощью наших органов чувств – оценивали воду на цвет, прозрачность, наличие запаха и осадка;

использовали *световой микроскоп*. Мы попытались рассмотреть каплю воды из водопроводного крана при помощи микроскопа с увеличением 300 раз. Капельку воды из крана и капельку воды из кувшина поочередно разместили на предметном стекле, накрыли покровным стеклышком и наблюдали;

исследование воды на наличие микроорганизмов было проведено методом посева бактериальных клеток на агаризованную среду.

Работу проводили в лаборатории молекулярной генетики и биотехнологии Белорусского государственного университета, оснащённой специальными приборами и с использованием специальной лабораторной посуды.



## Результаты

Исследование водопроводной воды по органолептическим свойствам показало, что при отстаивании воды, в сосуде образуется осадок бурого цвета, вода прозрачная, не имеет запаха. Осадок – это хлопья оксида железа. После продолжительных дождливых дней вода из крана имела чуть уловимый речной запах и неприятный привкус.

Использование школьного микроскопа с увеличением в 300 раз не позволило рассмотреть какие-либо организмы, живущие в водопроводной воде.

Посев на поверхность агаризованной среды в чашки Петри выявил образование нескольких единиц колоний бактерий.

Питьевая вода является безопасной, когда в ней общее число бактерий в одном миллилитре не более ста; сомнительной – 100 – 150; загрязненной – от 150 и выше. Количество микроорганизмов в реках и озерах колеблется в пределах от 100 до 400. Из водоема они попадают на очистные станции и далее к нам в дома. Конечно, большое количество микроорганизмов погибает, но не стоит расслабляться, когда речь идет о здоровье.

Исходя из опасности для здоровья человека, Всемирная организация здравоохранения составила список микроорганизмов, которые необходимо полностью исключать из воды:

1. Бактерии – холерный вибрион, сальмонеллы, шигеллы (возбудители дизентерии), иерсиния энтероколитика, палочка синезеленого гноя, энтеропатогенные кишечные палочки, аэромонада спп., кампилобактер еюни и коли.
2. Вирусы – аденовирусы, энтеровирусы, вирус гепатита А, энтеровирусы гепатитов А, В и Е, норволк вирус, ротавирус, мелкие круглые вирусы.
3. Простейшие – энтамеба гистолитика, гиардиа интестиналис, криптоспоридум парвум, дракункулюс мединензис [14].

Поэтому желателен регулярно проводить обеззараживание питьевой воды путем ее хлорирования, озонирования, ультрафиолетового облучения – в промышленных масштабах, а в бытовых условиях другими методами: кипячением, отстаиванием, замораживанием, очисткой йодом или серебром.

Чтобы защититься от микромицетов, необходимо периодически делать анализ воды, регулярно делать проверку жилья на наличие возможных очагов размножения микромицетов (влажные места без доступа солнца), утром сливать на протяжении 3 минут воду из крана, проводить очистку воды от микромицетов с помощью специализированных картриджей на основе мембранных технологий.

## **Выводы**

Таким образом, совершенно очевидна потребность нашего населения в чистой, прозрачной, без цвета, вкуса и запаха, питьевой воде. Это позволит сохранить здоровье миллионов людей, даст экономию огромных денежных средств, которые потенциально предстоит затратить на оказание медицинской помощи при заболеваниях, возникающих под воздействием употребления некачественной воды.

### **Результаты исследований позволили сделать выводы**

1. Существуют документы, регулирующие контроль качества водопроводной воды в соответствии с СанПиН.
2. Допускается наличие небольшого количества некоторых микроорганизмов в водопроводной воде.
3. Вода в Заводском районе г. Минска артезианская, её можно пить сырой, без дополнительного обеззараживания в домашних условиях.
4. При желании мы можем использовать дополнительную очистку водопроводной воды различными способами (используя йод, серебро, ультрафиолет, кувшины для фильтрования, замораживание и кипячение).
5. Для нормальной жизнедеятельности человеку важно употреблять сырую воду из расчёта 30 мл на 1 кг веса нашего тела маленькими глоточками.

## **Заключение**

Вода – лучший источник здоровья, который создала сама природа.

Питьевая вода в Беларуси имеет прекрасно сбалансированный минеральный состав, что подтверждается регулярно проводимыми исследованиями в области качества. Идеально чистая, прозрачная, с мягким вкусом свежести – вот, почему лучшая питьевая вода именно в Беларуси.

Питьевая вода, подаваемая населению, как в большом столичном мегаполисе, так и небольшом районном центре, всегда перед поступлением в водопроводную сеть проходит очистку и обеззараживание, что обеспечивает её соответствие самым требованиям безопасности для здоровья населения. Поэтому запросто в любой точке страны можно смело пить воду из-под крана и наслаждаться её прекрасными вкусовыми качествами, а идеально сбалансированный самой природой минеральный состав будет залогом укрепления здоровья.

В микрорайоне Чижовка Заводского района г. Минска вода артезианская, содержится допустимая норма микроорганизмов, её можно пить сырой, без дополнительного обеззараживания в домашних условиях.

Врач-гигиенист Заводского ЦГиЭ, напоминает: норма употребления воды в день для восполнения утраченной – 30 мл на 1 кг веса, а это 1,5 – 2,5 литра. Воду пить не кипяченую, медленно, маленькими глоточками, небольшим количеством. Первый стакан утром натощак, а затем в течение

дня, чтобы она постепенно усваивалась в организме, и постоянно шел процесс очищения. Без воды организм зашлаковывается, кровь закисляется. Соки, чай, кофе – не являются водой. Их организм принимает, как пищу.

Далеко не все страны мира, и даже Европы могут похвастаться идеально чистой и вкусной питьевой водой на всей своей территории, а вот Беларусь может. Это подтверждается многочисленными независимыми исследованиями самых разных республиканских и международных институтов, а Всемирная организация здравоохранения неоднократно сообщала, что питьевая вода в Беларуси одна из лучших и соответствует всем международным критериям безопасности.

Регулярное употребление чистой и натуральной питьевой воды приносит большую пользу для здоровья человека. Соблюдение водного баланса улучшает пищеварение. Пить воду полезно для сохранения молодости – происходит очищение организма, кожа становится упругой, все клетки получают необходимое питание.

Мы должны беречь наши доступные природные источники. Не воспринимайте воду как должное, бережно относитесь к ней. Уважайте водное законодательство, так чтобы наши внуки могли получать удовольствие и пить льющуюся из водопроводного крана чистую воду.

«Вода! У тебя нет ни вкуса, ни цвета, ни запаха, тебя не опишешь, тобой наслаждаешься, не понимая, что ты такое. Ты не просто необходима для жизни, ты и есть жизнь... Ты возвращаешь нам силы и свойства, на которые мы поставили уже было крест. Ты – величайшее в мире богатство, но и самое непорочное – ты, столь чистая в недрах Земли. Можно умереть подле источника, если в нем есть примесь магния. Можно умереть, хоть и есть два литра росы, если в нее попали какие-либо соли. Ты не терпишь примесей, не выносишь ничего чужеродного, ты – божество, которое так легко спугнуть...Но ты даешь нам бесконечно простое счастье», – писал в «Планете людей» Антуан де Сент-Экзюпери.



### Список литературы

1. Биология: учеб. пособие для 11 класса учреждений общего среднего образования с русским языком обучения под редакцией С.С.Маглыш. / Маглыш, С.С., Каревский, А.Е. – Минск: Народная асвета, 2016. – 264 с.
2. Биология: учебник для 6-го класса учреждений общего среднего образования с русским языком обучения / Н.Д. Лисов. – Минск: Народная асвета, 2015. – 136 с.
3. Детская энциклопедия для среднего и старшего возраста. В 12 томах. Том 4: Растения и животные. Третье издание. // Под ред. А.И. Маркушевича. – М.: Изд-во Академии педагогических наук РСФСР, 1973. – 393 с.
4. Жизнь растений. В 6-ти томах. Том 1: Введение. Бактерии и актиномицеты. // Под ред. Н.А. Красильникова и А.А. Уранова. – М.: Просвещение, 1974. – 487 с.
5. Материалах по программе гигиенического обучения « О воде». Мороз О.М., ЦГи Э Заводского района г.Минска
6. Позин, С.Г. О влиянии качества питьевой воды, поступающей в распределительную водопроводную сеть, на микробиологические показатели воды в сети // Здоровье человека и окружающая среда, Минск, 2001. – С.257 – 262.
7. Позин, С.Г., Филонов, В.П. Обоснование алгоритма санитарно-гигиенических мероприятий по улучшению качества питьевой воды // Гигиена и санитария, 2001. – № 2. – С.26-28.
8. <http://biologylib.ru/books/item/f00/s00/z0000000/st027.shtml>
9. <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B8>
10. <http://www.gdekakpochemu.ru/chto-takoe-bakterii/17/10/2011>
11. [http://encyclopedia.dljatebja.ru/Raznye\\_zhivie\\_suwestva/chem\\_bakterii\\_polezny\\_cheloveku.html](http://encyclopedia.dljatebja.ru/Raznye_zhivie_suwestva/chem_bakterii_polezny_cheloveku.html)
12. <http://dic.academic.ru/dic.nsf/ntes/3357/%D0%9F%D0%90%D0%A0%D0%90%D0%97%D0%98%D0%A2%D0%AB>
13. <http://www.ecol12.narod.ru/prispos.htm>
14. <http://www.infoniac.ru/news/10-kovarnyh-zhitelei-pit-evoi-vody.html>
15. [https://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/publications/jmp-wash-in-schools-ru.pdf?ua=1.](https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/jmp-wash-in-schools-ru.pdf?ua=1)
16. <http://mikromicety.com>
17. <http://babyremont.ru/o-vidah-rabot/udalenie-zagryaznenij-pleseni-gribkov/vidy-pleseni-i-prichiny-poyavleniya-na-potolke-stenax-i-polu-v-kvartire.html>

Посев на агаризованную среду



**Таблица 1. Водные патогенные организмы**  
(по данным ВОЗ, Руководство по контролю качества питьевой воды.  
Том 1.Рекомендации. Женева, 1993 г.)

Патогенный организм	Опасность для здоровья	Персистентность в воде	Устойчивость к хлору	Относ. инфици. доза	Животное -носитель
<b>Бактерии</b>					
<u>Campylobacter jejuni</u> , <u>Campylobacter Coli</u> (C.Coli)	высокая	средняя	низкая	средняя	да
<u>Escherichia Coli</u> (E.Coli) (патогенные)	высокая	средняя	низкая	высокая	да
<u>Salmonella typhi</u>	высокая	средняя	низкая	высокая	нет
<u>Salmonella</u> (non typhi)	высокая	длительная	низкая	высокая	да
<u>Shigella spp.</u>	высокая	кратковременная	низкая	средняя	нет
<u>Vibrio cholerae</u>	высокая	кратковременная	низкая	высокая	да
<u>Yersinia enterocolitica</u>	высокая	длительная	низкая	высокая	да
<u>Pseudomonas aeruginosa</u>	средняя	может размножаться	средняя	высокая	нет
<u>Aeromonas spp.</u>	средняя	может размножаться	низкая	высокая	нет