

علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره بیست و دوم، شماره پنج، مرداد ماه ۹۹

بررسی احتمال آلودگی آب سردکن‌های تعدادی از بیمارستان‌های تهران با

باکتری سودوموناس آئروجینوزا

سمانه عبدی اندرابی^۱

رضا حاجی سید محمد شیرازی^۲

سید امیرعلی انوار^{۳*}

Saaa4824@gmail.com

مریم عطایی^۳

تاریخ پذیرش: ۹۷/۱۲/۲۱

تاریخ دریافت: ۹۷/۱۰/۱۸

چکیده

زمینه و هدف: بررسی احتمال آلودگی آب سردکن‌های بیمارستانی به منظور تعیین کیفیت آب مصرفی اهمیت ویژه‌ای در سلامت جامعه دارد. *Pseudomonas* به عنوان یک پاتوژن فرصت طلب مورد توجه می‌باشد. از آن جایی که امکان رشد با حداقل نیازهای غذایی را دارد، قادر است در آب شیر رشد کند. که این توانایی باعث حضور مداوم آن‌ها در محیط‌های بیمارستانی شده است. هدف اصلی این مطالعه تعیین میزان آلودگی *Pseudomonas aeruginosa* در آب سردکن‌های تعدادی از بیمارستان‌های تهران است. روش بررسی: نمونه‌های آب در ۲ فصل پاییز و زمستان به تعداد ۱۰۰ عدد نمونه از آب سردکن‌های مستقر از ده بیمارستان در نقاط ۵ گانه شهر تهران برداشته شد. ابتدا نمونه‌ها در کنار ژل یخ و در دمای ۴ درجه سانتی گراد به آزمایشگاه منتقل و بعد لوله‌های حاوی محیط کشت‌های مختلف به مدت ۲۴ تا ۴۸ ساعت در انکوباتور با دمای ۳۷ درجه سانتی گراد نگهداری شد. سپس نمونه‌ها از لحاظ نیاز رشد به مواد مغذی، استفاده از کربوهیدرات از طریق اکسیداسیون یا از طریق تخمیر صورت گرفته، مسیرهای تخمیر گلوکز و تعیین قدرت باکتری در استفاده از سیترات وجود آنزیم اکسیداز و کاتالاز با استفاده از محیط‌های کشت و تست‌های اختصاصی مربوط بررسی شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها به صورت توصیفی و با استفاده از نرم افزارهای excel و spss انجام گرفت.

۱- کارشناس ارشد، گروه مهندسی محیط زیست گرایش آب و فاضلاب، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران.

۲- استادیار، گروه مهندسی محیط زیست گرایش آب و فاضلاب، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران. * (مسئول مکاتبات)

۳- استادیار، گروه بهداشت مواد غذایی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران.

یافته ها: در نتیجه پژوهش انجام شده در نمونه‌های آزمایشگاهی جنس‌های *Bacillus* شناسایی گردید. همچنین در نمونه‌های آزمایش شده جنس *pseudomonas* مشکوک به گونه *aeruginosa* و جنس *alcaligenes* مشکوک به گونه *Fecalis* نیز مورد شناسایی قرار گرفت.

بحث و نتیجه گیری: دما تاثیر به سزایی در رشد باکتری *pseudomonas aeruginosa* دارد و دمای بالای ۳۷ درجه سانتی گراد باعث افزایش رشد و دمای پایین تر از ۴ درجه سانتی گراد در زمان تابش خورشید البته در هوای سرد (پاییز و زمستان) باعث کاهش و مشاهده نشدن باکتری *pseudomonas aeruginosa* در آب سردکن‌ها می شود.

واژه های کلیدی: *pseudomonas aeruginosa*، آب سردکن، بیمارستان، آب آشامیدنی.

Investigating the Probability of Water Coolers Contamination with *Pseudomonas Aeruginosa* in a number of Tehran Hospitals

Samaneh Abdi Andarabi¹

Reza Haji Seyed Mohammad Shirazi²

Seyed Amir Ali Anvar^{3*}

Saaa4824@gmail.com

Maryam Atae³

Admission Date: March 12, 2019

Date Received: January 8, 2019

Abstract

Background and Objective: Evaluation of the probability of water cooler contamination in hospitals to determine the water quality has important role in social safety. *Pseudomonas Aeruginosa* is considered as an opportunistic pathogen, since it is possible to grow with minimal nutritional requirements, it can grow in water bodies containing very little food such as tap water. This ability has led to their continuous presence in the hospital environment. The main objective of this study was to determine the rate of contamination in few of Tehran's hospitals water-cooling devices in terms of contamination with *Pseudomonas Aeruginosa*.

Method: This is an experimental study and the stages of work were based on observation and test in the laboratory. Water samples were sampled in two seasons (autumn and winter) in 100 samples from five hospitals in different regions of Tehran. At first, the samples were transferred to the laboratory in a compartment filled with ice gel at 4 °C, and then the tubes containing different media were kept in an incubator at 37 °C for 24 to 48 hours. Then, the samples were examined for nutritional needs in terms of growth rate, carbohydrate usage by possible bacteria through oxidation or fermentation, glucose fermentation pathways, and determination of the bacterial power in the use of citrate, the presence of enzyme oxidase and catalase, the presence or absence of Enterobacteriaceae species and *Salmonella* was examined using culture media and specific tests. Data analysis was done descriptively using excel and SPSS software.

Findings: As a result of the research *Bacillus* species were identified. Also, in the tested specimens, *pseudomonas* susceptible to *Aeruginosa* species and the suspected alcaligenes species of *Faecalis* were also identified.

Discussion & Conclusion: The temperature has a significant effect on the growth of the *Pseudomonas Aeruginosa*, and a high temperature of 37 °C leads to the increase in growth rate, and in low

1- M.Sc., Department of Natural Resources and Environment, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, Iran

2- Assistant Professor, Department of Natural Resources and Environment, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, Iran

3- Assistant Professor, Department of Food Hygiene, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

temperature of 4 °C during sunlight in cold weather (autumn and winter), the bacteria could not be detected in water coolers

Keywords: *Pseudomonas Aeruginosa*, Water Cooler, Growth, Temperature, Drinking Water.

مقدمه

مستقر در مکان‌های مختلف به خصوص بیمارستان‌ها همواره محل مناسبی برای جایگزینی و حضور این باکتری می‌باشد، باکتری *pseudomonas aeruginosa* از آن جا که امکان رشد با حداقل نیازهای غذایی را دارد، قادر است که در آب حاوی مقدار بسیار کمی مواد غذایی مثل آب شیر دستشویی رشد کند. که این توانایی باعث حضور مداوم آن‌ها در محیط بیمارستان شده است (۳).

pseudomonas aeruginosa دارای توانایی قابل ملاحظه‌ای در مقاومت در برابر مواد ضد عفونی کننده است که این خاصیت بخشی از علت حضور آن‌ها در بیمارستان توجیه می‌کند. همچنین آن‌ها را می‌توان در صابون‌های مایع حاوی هگزاکلروفن، در مواد ضد عفونی کننده و مواد شوینده نیز یافت. سویه‌های *pseudomonas aeruginosa* که از بیماران مبتلا به فیبروز سیستیک جدا شده‌اند، دارای یک لایه پوششی قابل توجه (گلیکوکالیکس) می‌باشند که یک ظاهر کاملاً موکوبید به کلنی به آن‌ها می‌بخشد. لایه یاد شده واسطه اتصال ارگانسیم به سطوح مخاطی دستگاه تنفس بوده و از اتصال آنتی بادی به آن جلوگیری می‌کند. این باکتری اگرچه در فلور طبیعی کلون ۱۰٪ مردم عادی وجود دارد، ولی به صورت عمده در آب و خاک یافت می‌شود. همچنین در نواحی مرطوب پوست یافت شده و می‌تواند در مجرای تنفسی فوقانی بیماران بستری در بیمارستان کلونیزه شود، توانایی آن برای رشد در محلول‌های مایع ساده باعث آلودگی دستگاه‌های درمان تنفسی و بیهوشی مایعات تزریق داخل وریدی و حتی آب مقطر شده است (۳). میزان *pseudomonas aeruginosa* در آب‌های سطحی که به فاضلاب یا پساب‌های جاری آغشته‌اند بین ۱۰^۴-۱۰^۶ سلول در میلی لیتر می‌باشد که البته به واسطه مواد غذایی مناسب و دمای نرمال آب تحت تاثیر قرار می‌گیرد، بقای *pseudomonas* با دانسیته پایین در آب‌های بطری شده و

شناخت و کنترل عوامل بیماری‌زا و نحوه انتقال آن‌ها از محیط به انسان اهمیت ویژه‌ای دارد، بیشترین سهم بیماری‌های منتقل شونده توسط محیط مربوط به آب است. بسیاری از بیماری‌های عفونی و همچنین برخی از بیماری‌های غیر واگیر دار می‌تواند از طریق آب آشامیدنی به انسان منتقل گردد. برخی از این بیماری‌ها مرگ و میر بالایی به بار آورده و در مدت زمان کوتاه ممکن است طیف وسیعی از جامعه را آلوده کند (۱). حذف عوامل بیماری‌زا از آب به دلیل نرخ مرگ و میر بالا و سرعت انتشار این بیماری‌ها در جامعه از الویت خاصی برخوردار است. برخی از عوامل بیماری‌زا در آب موسوم به عوامل فرصت طلب از اهمیت نسبی کمتری برخوردار هستند، این عوامل در شرایط عادی بیماری‌زا تلقی نمی‌شود و صرفاً افراد دچار اختلال سیستم ایمنی و سالمندان را تهدید می‌کند. بسیاری از مشکلات کشورهای در حال پیشرفت عدم برخورداری از آب آشامیدنی سالم است. از آن جا که محور توسعه پایدار انسان سالم است و سلامت انسان در گرو بهره‌مندی از آب آشامیدنی مطلوب می‌باشد، بدون تامین آب سالم جایی برای سلامت مثبت و رفاه جامعه وجود ندارد. بهبود کیفیت آب و عدم استفاده از دیگر منابع آب غیر بهداشتی حتی به طور موقت می‌تواند در از بین رفتن بیماری‌های منتقل شونده توسط آب نقش به‌سزایی داشته باشد (۱). باکتری که در این تحقیق مورد بررسی قرار گرفت از دسته *Pseudomonas spp* است و باکتری باسیل گرم منفی می‌باشد که به خانواده *enterobacteriaceae* شبیه است، اما از این لحاظ که هوای مطلق می‌باشد با آنها تفاوت دارد. این میکروارگانسیم‌ها انرژی مورد نیاز خود را به جای تخمیر فقط از راه اکسیداسیون قندها تامین می‌نمایند (۲). از آن جا که گلوکز را تخمیر نمی‌کنند غیر تخمیری نامیده می‌شوند، از نظر الگوی رشد جزو باکتری‌های سرما دوست می‌باشد و به دلیل این که آب سرد کن‌های

نمونه‌های ارسالی جنس باسیلوس شناسایی گردید. از کلنی‌های گرم منفی آزمایش‌های تفریقی انجام گرفت.

قابلیت رشد و یا عدم رشد بر روی محیط کشت مک کانکی آگار، قابلیت رشد بر روی محیط کشت ستریمید آگار، شکل باکتری، تست اکسیداز و تست کاتالاز مورد بررسی قرار می‌گیرد. بررسی حرکت باکتری و تست اوره و بررسی مصرف قند-های گلوکز، لاکتوز و ساکارز مورد بررسی قرار گرفت. تست اندول، تست مصرف سیترات و تست تولید سولفید هیدروژن و تست نیترات ردوکتاز انجام یافت.

یک میلی لیتر از نمونه‌های مشکوک به داخل آب پپتونه بافری تلقیح گردید و به مدت ۲۴ ساعت در انکوباتور ۳۵ درجه سانتی گراد نگهداری گردید. سپس از آب پپتون‌های دارای کدورت و رشد ۱۰ میکرولیتر برداشته و به پلیت‌های حاوی محیط کشت ستریمید آگار انتقال داده شد و کشت انجام گرفت. هر پلیت در دمای ۲۵ درجه و ۴۴ درجه سانتی گراد به مدت ۲۴ ساعت نگهداری شد. پس از طی زمان مورد نظر از کلنی‌های رشد کرده در سطح پلیت، با استفاده از تست اکسیداز آن‌ها مورد بررسی قرار گرفتند. با بنفش شدن دیسک اکسیداز آزمایش‌های تفریقی برای شناسایی نوع پرودوموناس از جمله تست imvic و تخمیر قندی انجام گرفت. تجزیه و تحلیل داده به صورت توصیفی و با استفاده از نرم افزارهای excel و spss انجام شد.

نتایج

این پژوهش به منظور بررسی میزان آلودگی به باکتری *pseudomonas aeruginosa* در آب سردکن‌های تعدادی از بیمارستان‌های تهران انجام گرفته است. در نمونه‌های ارسالی به آزمایشگاه تنها ۱ نمونه از آب‌های ارسالی به آزمایشگاه مشکوک به جنس‌های سوودوموناس (مشکوک به گونه *aeruginosa*)، و ۱ نمونه از آب‌های ارسالی به آزمایشگاه جنس آلکالیژنز (مشکوک به گونه *Fecalis*) مورد تشخیص قرار گرفت (جدول ۱).

آب مقطر ممکن است برای چندین ماه ادامه پیدا کند که می‌تواند به دلیل توانایی باکتری به متابولیسم کند و زندگی در میزان کم نیتروژن و کربن در آب‌های تولید شده باشد (۴).

آب‌های زیرزمینی به واسطه نشت فاضلاب آلوده شده و عدم فیلتراسیون آب‌های سطحی باعث گسترش این عامل می‌گردد. این تحقیق با هدف مطالعه و بررسی وضعیت آلودگی آب سردکن‌های مستقر در بیمارستان‌های مناطق مختلف از نظر آلودگی باکتری *pseudomonas aeruginosa* در فصول مختلف پایه گذاری شده است.

روش اجرای تحقیق

روش شناسایی باکتری‌های موجود در آب

نمونه‌های آب در ۲ فصل پاییز و زمستان به تعداد ۱۰۰ عدد نمونه از ۱۰ بیمارستان در نقاط ۵ گانه شهر تهران برداشته شد. نمونه برداری توسط ظروف نمونه برداری اتوکلاو و استریل شده از آب سردکن‌های مستقر در بیمارستان‌ها صورت گرفت و نمونه‌ها در کنار ژل یخ و در دمای ۴ درجه سانتی گراد به آزمایشگاه منتقل شد. یک سی سی از نمونه آب مشکوک به ۱۰ سی سی از محیط کشت نوترینت براث و یک سی سی از نمونه مشکوک به محیط کشت لاکتوز براث با لوله دورهام منتقل شد. لوله‌های حاوی محیط کشت به مدت ۲۴ تا ۴۸ ساعت در انکوباتور با دمای ۳۷ درجه سانتی گراد نگهداری گردید.

از لوله‌های حاوی محیط کشت دارای کدورت، به مقدار ۱۰ میکرولیتر به محیط‌های کشت جامد آگار خوندار و مک کانکی آگار و ستریمید آگار منتقل شد و به مدت ۲۴ تا ۴۸ ساعت مجدداً در انکوباتور ۳۵ درجه نگهداری گردید. از کلنی‌های مشکوک رشد کرده در آگار خوندار رنگ آمیزی گرم تهیه گردید. از کلنی‌های رشد کرده، هم تست کاتالاز و هم تست اکسیداز انجام گرفت. از کلنی‌های گرم مثبت آزمایش‌های تفریقی به صورت زیر انجام گرفت. تشخیص شکل باکتری (باسیل گرم مثبت همراه اندوسپور) بررسی حرکت باکتری و انجام تست کاتالاز و اکسیداز و بررسی همولیز باکتری‌ها. در

جدول ۱- آنالیز نمونه‌های جمع آوری شده

Table 1. analysis of the collected samples

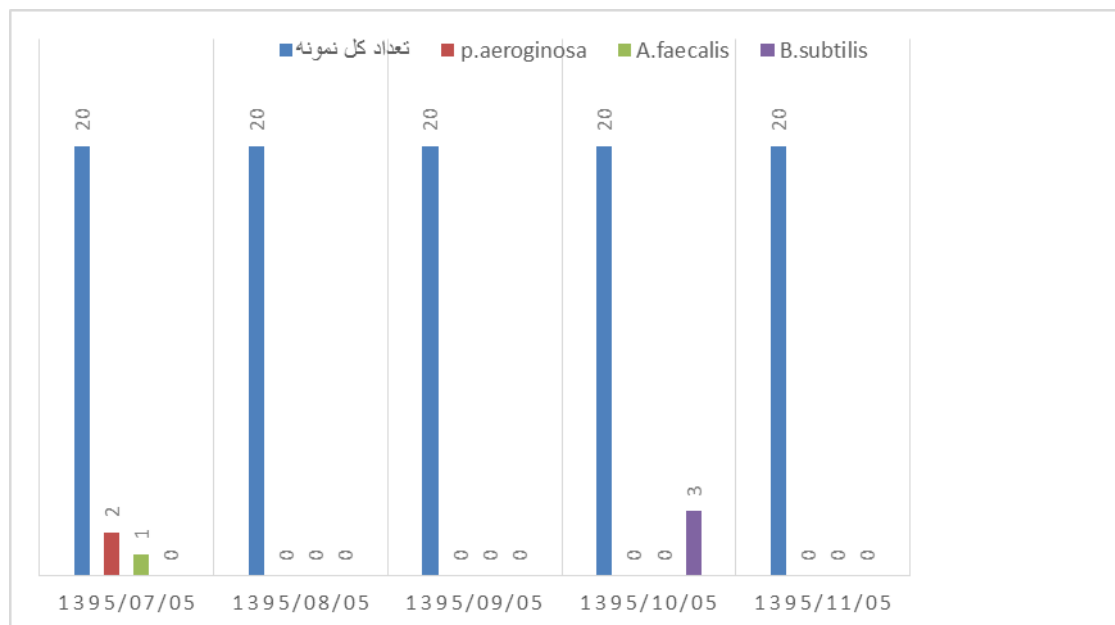
تعداد نمونه‌های ارسال شده	گونه‌های مشکوک به <i>pseudomonas</i>	گونه‌های مشکوک به <i>alcaligenes</i>	باکتری‌های گرم مثبت
۱۰۰	۱	۱	۳

باکتری با شرایط محیطی سازگار بوده و در سطح خاک و در محیط‌های آبی فراوان است.

نتایج نشان دهنده حضور ۱٪ باکتری‌های جنس *pseudomonas* و ۱٪ جنس آلکالیژنز و حدود ۳٪

باکتری‌های گرم مثبت مشکوک به گونه‌های باسیلوس است. از نمونه‌های جدا شده، باکتری *pseudomonas aeruginosa* از آب سردکن بیمارستان شماره ۸ واقع در جنوب تهران در بخش پذیرش و در مهر ماه جدا گردید. باکتری آلکالیژنز الکالین فکالین از آب سردکن مستقر در کنار سرویس بهداشتی بیمارستان شماره ۲ واقع در مرکز تهران در مهر ماه جدا گردید و باکتری باسیلوس سوبتیلیس از بیمارستان شماره ۵ واقع در شرق تهران از آب سردکن مستقر در بخش پذیرش در دی ماه جدا گردید (نمودار ۱ و شکل ۱).

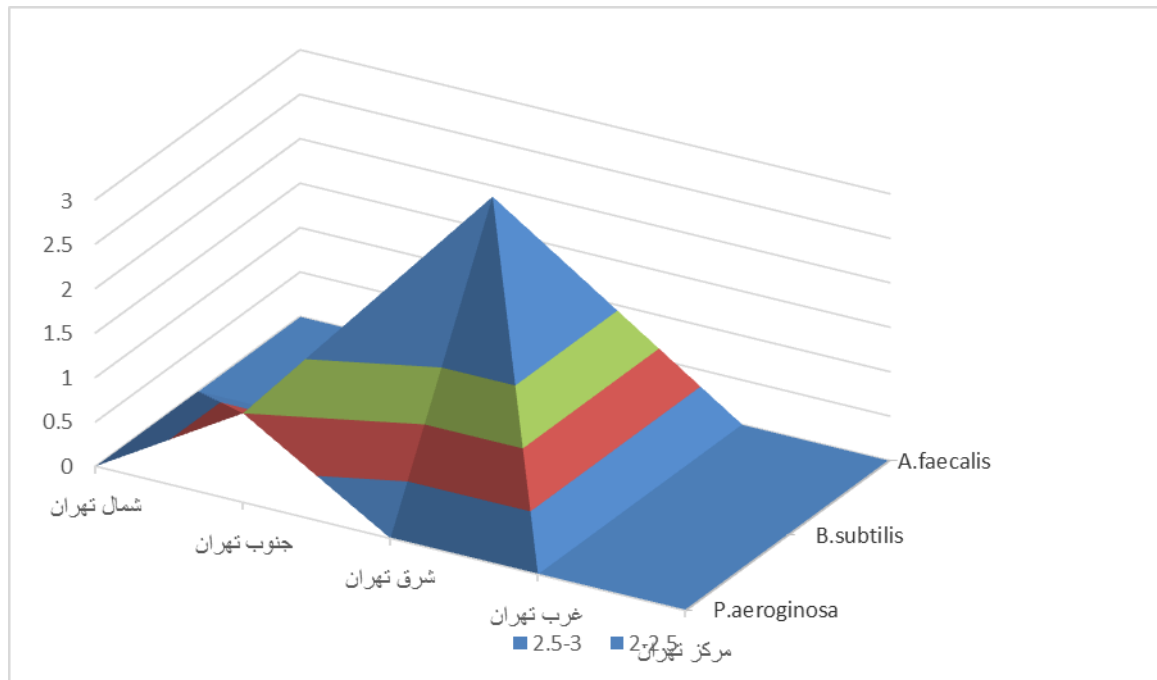
در ادامه بررسی‌ها مشخص گردید میزان شیوع باکتری‌های گرم مثبت در آب سردکن‌های موجود در بیمارستان‌های سطح شهر تهران نسبت به باکتری‌های گرم منفی شیوع بیشتری دارند که این امر ناشی از وجود گرد و غبار در هوا و عدم رعایت بهداشت فردی مراجعه کنندگان می‌باشد. برای انجام این پژوهش ۲ مرحله نمونه برداری و در ۲ فصل پائیز و زمستان انجام یافت و آزمایش‌های گوناگونی در محیط‌های کشت مختلف طبق استانداردها انجام گرفته و مشاهده شده است که در بررسی *pseudomonas aeruginosa*، تعداد ۹۵ مورد منفی و تعداد ۵ مورد مثبت می‌باشد. در نمونه‌های ارسالی به آزمایشگاه جنس باسیلوس نیز مورد شناسایی قرار گرفت. در مورد گونه‌های مورد بررسی باسیلوس، باسیلوس سوبتیلیس شناسایی گردید که از آب‌خوری‌های سطح شهرها شایع می‌باشد. این



نمودار ۱- آلودگی آب سردکن‌های مستقر، از ده بیمارستان در نقاط پنج گانه شهر تهران

طی ماه‌های مختلف نمونه‌گیری

Diagram 1. The contamination in watercoolers from ten hospitals in five locations in Tehran for different months of sampling



شکل ۱- آلودگی آب سردکن های مستقر، از ده بیمارستان در نقاط پنج گانه شهر تهران

Figure1. The contamination in watercoolers from ten hospitals in five locations in Tehran

بحث

کلامیدو باکتريا و ميكروب های مختلف باسیلی شكل انسان ها و حیوانات که همگی نقش موثری در آلودگی آب ها دارند (۵).
pseudomonas میکرو ارگانيسمی است که روی محیط کشت انتخابی حاوی ستریمايد رشد کرده و غالباً با تولید بیوسیانين، ایجاد فلورسنس زیر پرتوی فرابنفش می کند، اکسیداز مثبت و قادر به تولید فاز آمونیاک از استامید است.
 شم آبادی و همکارانش در سال ۱۳۸۵ مطالعه ای در مورد سنجش آلودگی های باکتریولوژیکی و *pseudomonas aeruginosa* در آب آشامیدنی شهر قم انجام داده اند، که نتایج حاصل آلودگی چندانی را در این شبکه نشان نداد. آلودگی به *pseudomonas* در برخی مناطق مشاهده شده است که به دلیل آلودگی ثانویه بوده است (۶). مولایی آقایی و همکارانش در سال ۱۳۹۰ در مطالعه ای در مورد رشد و بقای میکروارگانيسم شاخص مدیریت تولید در آب معدنی بطری شده تحت شرایط مختلف انبارش، ارایه دادند و نتایج حاکی از آن است که بیشترین تعداد باکتری ها مربوط به ۳۷ درجه سانتی-گراد و شدیدترین کاهش مربوط به ۴ درجه سانتی گراد بوده است (۷). افشارنیا و همکارانش مطالعه ای در مورد کیفیت

یکی از ارکان مهم تامین سلامت و بهداشت عمومی ارایه آب سالم بهداشتی در جوامع است. با توجه به گزارش های مستند سازمان های بین المللی و سازمان های مرجع در داخل کشور، کاملاً واضح است که درصد بالایی از بیماری ها، ارتباط مستقیمی با آب مصرفی در جوامع دارد و بنابراین توجه به تاسیسات آبرسانی به خصوص تصفیه خانه های آب، انتخاب فرآیندهای مناسب و مرتبط با نوع منبع آب ضروری و بسیار حائز اهمیت است (۵). منظور از آلودگی آب انحراف از یک حالت معمولی است. آب دارای توانایی حمل موجودات ریز بیماری زا که سلامتی و زندگی انسان ها را به خطر می اندازند، می باشد. میکروب های بیماری زا در آب انتقال داده می شوند و باعث عفونت های روده ای و وبا می شوند (۵).

از باکتری های معروف، باکتری کلیفرم می باشد که زندگی بی-خطر در روده دارد و تاثیر غیر مستقیم بر آلودگی آب دارد. باکتری کلیفرم مولد بیماری نبوده و همیشه در مدفوع یافت میشوند، و حضور این باکتری در آب دلیلی بر تخلیه مدفوع به درون آب است. میکروب های آب عبارتند از: باکتری های دسته

با توجه به نتایج حاصله، رسیدگی مرتب مسئولان، خدمت رسانی منظم، بررسی اتصالات آب سرد کن‌ها، کلرزی مرتب، تاسیسات لوله کشی مناسب جهت آبرسانی، فیلترینگ صحیح و تجهیزات مدرن دستگاه‌های آب سردکن مورد نیاز است. آب سرد کن‌های سنتی در ایجاد آلودگی ثانویه تاثیر کمی دارند، شستشوی دوره‌ای آب سردکن‌های غیر سنتی ضروری به نظر می‌رسد و می‌تواند امری مهم در سلامت مصرف کنندگان آب آشامیدنی باشد.

Reference

1. Mohammadi, S., Yazdanbakhsh, A., Fattahzadeh, M., Khorshidi, A., 2013, Investigating the bacteriological quality of water coolers drinking waters of educational departments of Shahid Beheshti Medical Sciences and Shahid Beheshti Universities in 1392, Journal of Torbat Heydariyeh University of Medical Sciences, 1(3), 31-36. (In Persian).
2. Kalantar, E., Maleki, A., Khosravi, M., Mahmodi, S., 2010, Evaluation of Ultrasound Waves Effect on Antibiotic Resistance *Pseudomonas Aeruginosa* and *Staphylococcus Aureus* Isolated from Hospital and their Comparison with Standard Species, Iranian Journal of Health and Environment, 3(3), 319-326. (In Persian).
3. Ahmadi, M., & Dastmalchi Saei, H., 2013, Detection of the enterotoxin-producing genes in staphylococcus aureus isolated from bovine mastitis milk by PCR in Tabriz and Urmia regions, Iranian Veterinary Journal, 9(3), 27-35. (In Persian).
4. Baghal Asghari, F., & Nikaeen M., 2013, The importance of biofilm of aqueous systems in the spread of hospital-acquired *pseudomonas*

میکروبی آب سردکن‌های شهر گناباد در سال ۱۳۹۰ انجام دادند که نتایج حاکی از تاثیر منفی آب سردکن‌ها در کیفیت میکروبی آب بوده و باعث افزایش کلیفرم‌های مدفوعی می‌شود و در صورت رسیدگی و نظارت می‌توان این آلودگی‌ها را تا حد مناسبی کاهش داد. این افزایش میکروبی به دلیل عدم رعایت بهداشت آب سردکن‌ها، احتمال وجود آلودگی در یخ می‌تواند باشد (۸).

نقی پور و همکارانش مقاله‌ای با عنوان کیفیت باکتریولوژیکی آب آشامیدنی آب سردکن‌های واقع در برخی از بیمارستان‌های رشت ارائه دادند که نتیجه فقدان باکتری کلیفرم را نشان می‌دهد (۹). فرهد خانی و همکارانش مقاله‌ای با عنوان ارزیابی کیفیت آب آشامیدنی آب سرد کن‌های معدنی در سال ۱۳۹۲ ارائه دادند و به این نتیجه رسیدند وجود برخی پاتوژن‌های فرصت طلب در آب سردکن‌ها، یک نگرانی از دیدگاه بهداشت عمومی می‌باشد. این نتایج نشان دهنده اهمیت روند ضدعفونی دوره‌ای و سیستم نظارت آب سردکن‌ها به منظور نگهداری سطح آلودگی میکروبی تحت کنترل می‌باشد (۱۰).

نتیجه گیری

در نتیجه پژوهش انجام شده در نمونه‌های آزمایشگاهی جنس‌های *Bacillus* شناسایی گردید. همچنین در نمونه‌های آزمایش شده جنس *pseudomonas* مشکوک به گونه *aeruginosa* و جنس *alcaligenes* مشکوک به گونه *Fecalis* نیز مورد شناسایی قرار گرفت. با بررسی روند رشد و بقای باکتری *pseudomonas aeruginosa* که به عنوان پاتوژن الیگوتروف و فرصت طلب در محیط‌های آبی مورد نظر است و یک شاخص مدیریت فرآیند محسوب می‌گردد، مشخص گردید که دما تاثیر به سزایی در رشد باکتری *pseudomonas aeruginosa* دارد و دمای بالای ۳۷ درجه سانتی گراد باعث افزایش رشد و دمای پایین تر از ۴ درجه سانتی گراد در زمان تابش خورشید و البته در هوای سرد (پاییز و زمستان) باعث کاهش و مشاهده نشدن باکتری *pseudomonas aeruginosa* در محیط‌هایی همچون آب سردکن‌های بیمارستانی می‌گردد.

- Water of Water Coolers Located in Some hospitals in Rasht, Caspian Journal of Health Research, 2(1), 18-29.
8. Farhadkhani M, Nikaeen M, Akbari Adergani B, Hatamzadeh M, Nabavi BF, Hassanzadeh A., 2014, Assessment of Drinking Water Quality from Bottled Water Coolers. Iranian Journal of Public Health, 43(5):674-681.
 - infections, In: Proceedings of the 16th national conference on environmental health, Tabriz, Iran. (In Persian).
 5. Moayedi, A., Nowroozi, J., Akhavan Sepahy, A., 2017, Effect of fetal and adult bovine serum on pyocyanin production in *Pseudomonas aeruginosa* isolated from clinical and soil samples, Iranian Journal of Basic Medical Sciences, 20(12), 1331-1338.
 6. Shamabadi, N., & Ebrahimi, M., 2007, Use of Bacterial Indicators for Contamination in Drinking Water of Qom, Iran, Journal of Applied Sciences, 7(17), 2456-2461.
 7. Naghipour, D., Dodangeh, F., Mehrabian, F., Ebrahim-Nezhad, E., Rouhbakhsh, E., 2016, The Bacteriological Quality of Drinking