بررسی میزان آلوده‌گی میکروبی آب‌های نوشیدنی در شهر کابل

پوهنوال سید عارف احمدی[۳]

تقریظ‌دهنده: پوهنوال دکتور نسرین ستانکزی

مجـلهی علمی-تحقیقی حـوزهی علوم طـبیعی پـوهنتـون کـابـل، ۲ (۳) ۱۳۹۹

چکیده

کیفیت آب آشـامیدنی نقش مهمی در عفونت و بیماری‌های انسـانی دارد. آب مهم‌ترین عامل بقاء برای بسـیاری از ارگانیزم‌ها اسـت. آلوده‌گی آب‌های آشـامیدنی به مواد مختلف آلوده‌کننده و هم‌چنان میکروب‌های بیماری‌زا یک چالش عمده به شمار می‌رود. یکی از این بیماری‌زاها ایشریشیا کولای است که سبب بیماری‌های مختلف شده می‌تواند. در این تحقیق برای دریافت میزان آلوده‌گی آب‌های آشـامیدنی شـهر کابل به تعداد ۱۲۰ نمونه از منابع مختلف آب آشـامیدنی شهر کابل از تاریخ ۲۰۱۶/۲/۱ – ۲۰۱۷/۳/۲ جمع‌آوری شده و در لابراتوارهای تشخیص امراض حیوانی مورد مطالعه قرار داده شدند. نتایج به‌دست‌آمده نشان می‌دهند که از میان نمونه‌های گرفته شده ۷۵ نمونه به باکتری‌های مختلف به شمول کولی فورم‌ها (۴۴ نمونه)، استرپتوکوک (۹ نمونه)، پسودوموناز (۱۰ نمونه)، آیروموناز‌هایدروفیلا (۳ نمونه)، سیتروباکتر و (۱ نمونه) آلوده بودند.

اصطلاحات کلیدی: آب آشامیدنی؛ کنترل کیفیت؛ آلوده‌گی؛ ای‌کولای؛ شهر کابل

Assessment of microbial contamination of drinking water in Kabul city

Associate Prof. Sayed arif Ahmadi

Abstract

The quality of drinking water has play an important role in human infection and disease Water is the most vital and important matter for survival for many organisms Contamination of drinking water with various contaminant and pathogenic microbes is a major challenge. In this study, a total 120 samples from 1/2/2016 - 2/3/2017 were collected around the Kabul city of various sources of drinking water and transferred aseptically for analyses in animal diagnostic research laboratories. The results showed that: Among 120 of 75 sample were positive for deferent microorganism such as 44 sample Streptococcus 9 samples Pseudomonas aeruginosa 10 samples Hydrophilia 3 samples, Citrobacter and 1 sample were infected respectively.

Keywords: Drinking water; Quality control; Contamination; E.coli; Kabul city

ارجاع

احمدی، سید عارف. (۱۳۹۹). بررسی میزان آلوده‌گی میکروبی آب‌های نوشیدنی درشهر کابل. مجـلهی علمی- تحـقیقی حـوزهی علـوم طـبیعی پوهنتـون کـابل، شماره ۲ (۳)، صص ۳۷ – ۴۸.

---

[۳] استاد پوهنځی علوم وترنری، پوهنتون کابل

مقدمه

یکی از ارکان مهم تأمین صحت‌عامه و بهداشت را فراهم‌سازی آب عاری از هر نوع آلوده‌گی میکروبی، کیمیایی و اشعه‌یی در جوامع بشری تشکیل می‌دهد. با توجه به گزارش‌های مستند سازمان‌های ملی و بین المللی کاملاً واضح است که تعدادی از بیماری‌ها ارتباط مستقیمی با آب آشامیدنی و آب مصرفی دارد، مگر این نکته روشن است که‌یکی از علل اصلی شیوع بیماری‌ها به ویژه اسهال در جوامع عقب‌مانده را استفاده از آب آلوده تشکیل می‌دهد.

با درنظرداشت اساسات صحت‌عامه، آب آشامیدنی صحی باید پاک، عاری از هر نوع آلوده‌گی چون رسوبات مواد معدنی، مواد کیمیایی، کود حیوانی، داروهای حشره‌کش‌ها، آفات حیوانی و انسانی، و کمپلکس‌های جمعی میکروارگانیزم‌ها و پارازیت‌ها باشد (۱۱، ۳۵). با درنظر داشت همین موضوع مجموعه‌ی سازمان صحی جهان سال‌های (۱۹۸۱ – ۱۹۹۰) را به نام دهه‌ی تهیه و حفظ‌الصحه‌ی آب آشامیدنی برای میلیون‌ها انسان کره‌ی زمین اعلام نمود (۳۷، ۳۸، ۳۹، ۴۲). اگر چه ممالک عضو، اقدامات لازم را جهت تهیه‌ی آب آشامیدنی صحی روی دست گرفته اند، اما بنابر قلت منابع آب، دنیای رو به انکشاف خالی از مشکل نیست و نیاز دارد تا در سطح روستاها حفر چاه‌های عمیق وغیره تدابیری را روی دست گیرند (۴۰، ۴۱، ۴۲). بنابرآن، ایجاب می‌نماید تا قبل از همه منابع آب در شهر و نقاط پر جمعیت مورد مطالعه قرار داده شود. مطالعه‌ی میکروبیولوژیکی آب از نگاه ایجاد تدابیر وقایوی فوق العاده حایز اهمیت بوده و به کمک آن می‌توان با نوعیت آب از نظر حفظ الصحه قضاوت کرده و به اندازه‌ی تعداد باکتریا در آب پی برد. در معاینات باکتریولوژیکی آب، ضروری نیست که به جستجوی باکتری‌های پتوجنیک مانند باسیل تیفوید در مرحله‌ی اول پرداخته شود، زیرا وسط زرعیه مغلق وقت بیشتر را ضرورت دارد، بنابر همین دلیل، همیشه در معاینات آب، آلوده‌گی با مواد غایطه تخمین می‌گردد که از همین طریق احتمال آلوده‌گی آب با باکتری‌های معایی (Bacteria Enterio) تخمین زده می‌شود. ساده‌ترین معیار آلوده‌گی آب با مواد غایطه عبارت از تخمین تعداد باسیل‌های ای کولای، استرپتوکوکوس فیکالیس (Streptococcus Fecalis)، کلوستریدیوم پرفرنجنس (Closteredium Perferingense) می‌باشد (۱۸، ۴۳، ۴۴).

تاریخچه

مرکز کنترل بیماری امریکا (۹، ۲۱) تخمین می زند که آلوده‌گی میکروبی عامل بروز بیش از ۷۳۰۰۰ بیماری در سال بوده که ۵۸ در صد از آن‌ها مربوط به مصرف آب آلوده است. ۸۶% این بیماری‌ها در امریکا در ماه‌های گرم سال رخ می‌دهد. در کشورهای توسعه‌یافته توجه بیشتر به این باکتری شده

و تصویری نسبتاً واضحی از شیوع آن وجود دارد. میزان و موارد تأیید شده‌ی آلودگی به استرپتوکوک اشریشیا کولای $O_{157}:H_7$ در سال ۲۰۰۷ در اسکاتلند، ۹ مورد و در ۲۰۰۸ در ویرجینیای آمریکا، ۲۵ مورد بوده است. CDC در ۲۰۰۸ در ٤٠ اپیدمی ۲۱ مورد در میشیگان و ۱۹ مورد در اوهایو آلودگی مواد غذایی به سیروتایپ $O_{157}:H_7$ را تأیید نموده است (۸، ۲۳).

در برخی بررسی‌های به‌عمل آمده، نقش Stx2 در ایجاد بیماری haemolytic uraemic syndrome (HUS) مهم‌تر گزارش شده است به‌طوری که اشریشیا کولای مولد Stx2 یا Stx2 همراه با Stx1 بیماری کلیوی شدیدتری ایجاد می‌کند. علاوه براین، Stx2 برای موش ۴۰۰ بار سمی‌تر از Stx1 است. هم‌چنین، بدون وجود جین‌های Stx اسهال غیر خونی در بیماران رخ می‌دهد (۳۰). در نقاط مختلف جهان وقوع عفونت‌ها و مسمومیت‌های ناشی از آلوده گی به اشریشیا کولای مورد توجه و مطالعه قرار گرفته است. از جمله‌ی این مطالعات می‌توان به گزارش Brashear و همکاران در سال (۲۰۰۲) در آمریکا، Meldrum و همکاران (۲۰۰٦) در انگلستان، Abadias و همکاران در ۲۰۰۸ در اسپانیا، 2010) Abougrain) در لیبیا، Ponniah و همکاران (۲۰۱۰) در مالیزیا و Gormley و همکاران (۲۰۱۰) Ranjbar و همکاران، (۲۰۱۲) در انگلستان اشاره نمود.

طرق آلودگی آب‌های نوشیدنی

گاستروانتریت ناشی از آلودگی مدفوعی و بیماری‌های حاد سیستم هضمی، پس از بیماری‌های حاد دستگاه فوقانی سیستم تنفسی، دومین بیماری مهم در سراسر دنیا به‌شمار می‌رود. عامل مرض در آسیا، افریقا و امریکای جنوبی، اسهال حاد را باعث شده که شدیدترین علت مرگ‌ومیر را در کودکان تشکیل می‌دهد و اشریشیا کولای یکی از علل عمده‌ی این عفونت‌ها به شمار می‌رود (۷، ۸، ۹).

انتقال باکتری از حیوان به انسان بوسیله‌ی تماس مستقیم، تماس با آب، خاك و فضولات نشخوارکنندگان و هم‌چنین مصرف موادغذایی آلوده مانند شیر، ماست، پنیر، گوشت، همبرگر، گوشت کوفته شده، ساندویچ‌های گوشتی، سبزیجات و آب میوه‌ها امکان‌پذیرا ست (۱۵، ۲۰). از طرفی دیگر، اشریشیا کولای $O_{157}:H_7$ در کنار سایر عوامل میکروبی مانند سالمونلا انتریکا و شگیلا دیزانتری از مهم‌ترین عوامل بیولوژیک و تهدیدکننده از طریق آب و مواد غذایی می‌باشند.

فاضلاب‌هایی که به دریا وارد می شوند در نزدیکی سواحل باقی می‌مانند و تنها عواملی، مانند ورود آب‌های سطحی به آب و بادهایی که از خشکی به طرف دریا می‌وزند در اثر سرازیر شدن سبب اختلاط آن‌ها با آب دریا می‌گردند. چنان‌چه این عوامل به خوبی عمل نکنند، آلودگی در آب‌های

نزدیك ساحل متراکم می‌شود و چون مناطق ساحلی اغلب مسکونی هستند، خطرات جدی برای ساکنان این مناطق به بار می‌آورند (۳۲).

آب‌های راکد و ایستاده بهترین محل رشد و تکثیر انواع میکروارگانیزم‌ها می‌باشند. این مسأله باید مورد توجه قرار گیرد. چنان‌چه تخلیه‌ی ادرار ومواد فضله به دفعات ۵-۱۰ بار در روز سبب آلودگی آب‌های سطحی و افزایش عوامل بیماری‌زا در چراگاه می‌شود که از آن در موارد مختلف استفاده به‌عمل می‌آورند (۳۴).

نام‌برده ابراز نظر می‌دارد که بیماری آلودگی میکروبی مثالی خوبی از این گروپ عوامل شناخته شده است. از جانبی، افزایش کمی مقدارهای آب مصرفی و بهبود شرایط دست‌رسی و قابل اعتماد بهداشت آب‌های مورد مصرف در منازل و ارتقای سطح بهداشت جامعه مؤثرترین راه‌کار در رفع این دسته بیماری‌ها تلقی می‌شود. توضیح می‌دهد که باکتری روده‌یی ممکن است طی عملیات شستشو بقایای کشتارگاه گوشت را آلوده کنند. بدین ترتیب مصرف گوشت نیم‌پخته مهم‌ترین راه انتقال عفونت به شمار می‌رود. آب معامله‌ناشده با کلورین، شنا در آب‌های آلوده، مصرف مواد غذایی پاستوریزه‌ناشده، مواد غذایی نیم‌پخته و هم‌چنین تماس مستقیم با مواد فضله حیوان از عوامل مهم در انتقال این باکتری به انسان گزارش شده اند. علاوه براین، انتقال بیماری از طریق دست آلوده نیز امکان‌پذیر بوده و هم‌چنان بیماران بدون علامت می‌توانند به راحتی باعث انتقال عفونت از فردی به فرد دیگر شوند (۲۹)، (http://www.water.ky.gov/gw/gwtech/gwdrill).

دریک لیترنمونه‌ی گرفته شده از آب اشامیدنی حتی‌یک عدد کولی فورم نیز وجود نداشته باشد. اگر منبع آب، غیرنلدوانی شده مانند (آب چاه‌ها و چشمه‌ها) است، حد مطلوب تعداد کولی فورم در ۱۰۰ ملی لیترآب این است که در هیچ نمونه‌ی کولی فورم مواد فضله‌ی وجود نداشته باشد و حد اکثر مجاز آن در نمونه‌های اتفاقی از ۱۰ عدد بیشتر باشد (۱۰).

جوی‌ها از زمان‌های قدیم محل طبیعی دفع مواد زاید، زباله‌ها و اجتماعات انسانی بوده اند. ولی آلودگی آن‌ها محسوس نبود چون آب‌ها به علت کمی مواد آلوده‌کننده نسبت به حجم آب می‌توانند آلودگی آن‌ها را رفته- رفته بی‌اثر کنند ولی امروز به علت تخلیه‌ی فاضلاب و مواد جامد زاید صنایع مختلف به جوی‌ها، اثرات زیان‌بخش آلودگی آب به تدریج نمایان گشته و در بسیاری از جوامع صنعتی دنیا مسأله‌ی آلودگی آب جوی‌ها شکل جدی را به خود گرفته است. آلودگی آب جوی‌ها را در حقیقت می‌تواند شاخص آلودگی محیط زیست بر اثر فعالیت‌های انسانی به حساب آورد، زیرا رودخانه‌ها تنها منابع ذخیره‌ی آبی به شمار می‌روند (۹).

کولی فورمها و انتیروکوکها که در مواد فضلهی تعداد آنها کمتر است موجودیت آن درآب نشانهی آلودگی جدید مواد فضله است. قابل تذکر است اینکه سودو موناس، ای کولای و انتیروکوکها در کنار هم میباشند. به طوری که نسبت انتیروکوک به کولی فورم ۱ به ۲ تا ۱ به ۱۰ است. در ۵۰ میلی لیتر آب آشامیدنی نباید، انتیرو کوک موجود باشد (۲).

موجودیت کولی فورمها و استرپتوکوکها در آب گویای احتمال آلودگی مواد فضلهیی با میکروبهای بیماریزای روده‌یی دیگر مانند شگیلا، سالمونیلا، آمیب وغیره است. احتمال آلودگی افراد با این باکتریا در سنین گوناگون وجود دارد، ولی کودکان، سالمندان و افرادی که سیستم معافیتی ضعیف دارند به این نوع عفونت مستعدتر هستند. این بیماری در کودکان ۲ تا ۱۰ سال شیوع بیشتری دارد. میزان مرگ و میر در این بیماریها حدود ۱% گزارش داده است (۳).

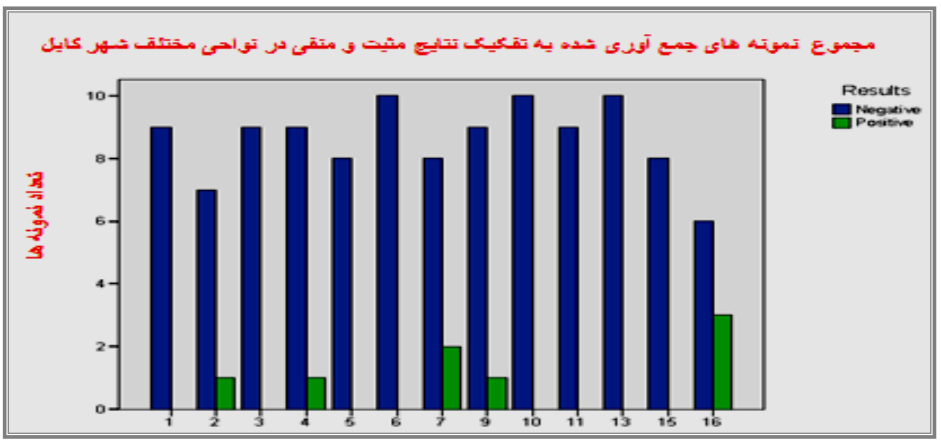
روش کار

از ۱۳ ناحیهی شهر کابل (۱، ۲، ۳، ٤، ٥، ٦، ۷، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۳ و ۱۵) انتخاب و از این ساحهها به شکل تصادفی و مقطعی از محلات نمونهی (آب بمبه، نل، و چاه) به تعداد ۱۲۰ نمونه جمع آوری گردید. به منظور جلوگیری از آلوده شدن نمونهها طی روند جمع آوری نمونه طور مستقیم از دهل چاه نمونه گرفته شده است. به همین گونه از بمبهی دستی جمع آوری نمونه پس از اینکه آب موجود از نل بیرون گردید، صورت گرفته است. پس از انتظاربه مدت ۲-۳ دقیقه نمونهها گرفته میشد. پس از گرفته شدنها در بوتلهای شیشهیی که قبلاً در لابراتوار به کمک اوتوکلاف تعقیم گردیده بودند جمع آوری گردیده و به لابراتوار انتقال گردید. به این ترتیب در این بررسی از ۱۳ ناحیه نمونه جمع آوری شد.

قابل یادآوریست که نمونههای جمع آوری شده در ظرف مخصوص در شرایط سرد بوسیلهی باکس سرد (cold box) به لابراتوار انتقال گردید. بلافاصله بعد از انتقال نمونههای آب آشامیدنی به آزمایشگاه تحقیق امراض حیوانی جهت شناسایی اشریشیا کولای برای تأیید موارد مثبت از روش کشت ستندرد و آزمایشهای باکتریولوژیکی عمومی و اختصاصی استفاده شده است تا ویژه گیهای بیو شیمیک این باکتری به دقت مورد توجه قرار گیرد (۳۱). پس از انتقال نمونههای آب به آزمایشگاه و یکنواخت ساختن نمونهها در کنار شعلهی آتش و تحت شرایط کاملاً استریل به محیط کشتهای اختصاصی آن تلقیح گردید درآزمایشهای احتمالی مرتبط انجام شدن و سپس روشهای بیوشیمیک جهت شناسایی اشریشیا کولای عملی گردیدند.

نتیجه و مناقشه

نتایج آزمایش احتمالی نشـــان می‌دهند که از جمله‌ی ۱۲۰ نمونه (۸ نمونه) به اشریشـــیا کولای آلوده بودند. منابع آبی نواحی ۱، ۳، ۵، ٦، ۱۰، ۱۱، ۱۳ و ۱۵ عاری از اشریشـــیا کولای می باشـــند و کدام خطر جدی از نگاه صحت عامه برای ساکنین این نواحی وجود ندارد، مگر بکتری‌های دیگری که در بالا از آن‌ها ذکر به عمل آمده می‌توانند، برای باشنده‌گان این نواحی خطرآفرین باشند. هم‌چنان نتایج تحقیق نشان داد که به ترتیب نواحی ۱٦، ۷، ۹، ۴ و دوم که محلات هم‌جوار دریای کابل ا ستند و در تماس نزدیک به ملوثیت منبع آبی قرار دارند و مردم اکثراً کثافات و مبرزهای خود را درآن‌جا تخلیه می‌نمایند ملوث اند و خطرجدی صحت‌عامه را در قبال دارند.



شکل ۱: ناحیه‌های شهر کابل

ممکن عامل از این طریق آلودگی به چاه‌ها نفوذ کرده باشـــد. نتایج این مطالعه با دریافت‌های (۱) که به تعداد ٤۰ نمونه آب چاه‌های خیرخانه (حصـــه اول دوم) و وزیراکبرخان با کاربرد تســـت بیشـــترین تعداد احتمالی مورد مطالعه قرارداد، درهم‌خوانی قرار دارد.

آزمایش اول

آزمایش تأییدی (اســـتفاده از فیلتر غشـــایی، ترجیتول -۷- اگر و EMB) از جمله‌ی ۸ نمونه‌ی مثبت ایشریشیا کولای هر ۸ آن‌را تأیید نمودند. بعد از عبور آب از فیلتر با استفاده از پنس‌معقم، فیلترها را بر روی سطح پلیت حاوی وسط ترجیتول -۷- اگر (Tergitol -7- agar) به اساس Levin's formulation که یک وسط انتخابی و تفریقی می‌با شد بعد از کشت و سپری شدن مرحله‌ی انکوبیشن (۲۴-۴۸) ســـاعت در حرارت ۳۷ درجه‌ی ســـانتی گرید انکوبیت گردید. ظهور کالونی به رنگ نارنجی روشـــن دلالت به رشـــد و مثبت بودن عامل را ارایه می‌نمود. برای تشـــخیص تائیدی دروســـط انتخابی EMB

کشت داده شده ظهور کالونی سبز با جلای فلزی (Metallic Sheen) از نظر خواص (کلچری) تشکیل کالونی مورد مطالعه قرار داده شده است.

آزمایش دوم

آزمایش تکمیلی با کاربرد تست‌های بیوشیمیک IMVIC جدول (۱) انجام شد که در نتیجه‌ی نتایج تست‌های احتمالی و تأییدی را یک بار دیگر مشخص ساخته و بر نتایج این تحقیق مهر تأیید کامل را قرار داد. نتایج به دست آمده با یافته‌های (۷) در مطابقت قرار دارد چنانچه وی می‌افزاید پس از گذشت مدت ۲۴-۴۸ ساعت باکتری تجرید شده در حرارت ۴۸ درجه سانتی گرید انکوبیت می‌گردد (روییدن کالونی به رنگ سبز با جلای فلزی) تیپیک و برای دانستن بیماری‌زایی عامل در وسط خوندار (Blood agar) زرع گردیدند، تظاهر زون هیمولیز دلالت به پتوجنیستی یا بیماری‌زایی را نشان می‌دهد. سپس بالای کالونی‌های روییده شده تست اکسیدیز انجام داده شد، با در نظر داشت خواص کلچری (کالونی های سبز فلزی درخشان، مدور)، اکسیدیز منفی دلالت به ای کولای می‌نماید. تمام میدیا و مواد کیمیایی مورد استفاده برای توصیف کشت بیوشیمیک اشریشیا کولای از میدیا تهیه شده در آزمایشگاه ایالات متحده امریکا و کشوری جرمنی تهیه شده بود. پس از کشت نمونه‌ها در وسط های معمولی و روییدن کالونی به رنگ بنفش روشن در وسط تر جیتول-۷-اگر، ظهور کالونی سبز با جلای فلزی، تولید کدورت و گاز دروسط BGBB و انجام تست IMVIC جدول (۱) چنین نتیجه گرفته می‌شود که از جمله 120 نمونه گرفته شده آب ۸ نمونه‌ی آن از نظرموجودیت اشریشا کولی مثبت ارزیابی گردید.

جدول ۱: خصوصیا ت بیوشمیک اشریشا کولای تجرید شده از آب‌های آشامیدنی شهر کابل.

شماره	نوع نمونه	نواحی محل اخذ نمونه	رنگ آمیزی گرام	اکسیدیز	اندول	استفاده از سیتریت	مینایل رد	واگوس پراسکار	H_2S	هیمولیز	جلای فلزی درEMB
۱	آب	۷	(-)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(-)	(-)	(+)
۲	آب	۷	(-)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(-)	(+)	(+)
۳	آب	٤-	(-)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(-)	(-)	(+)
٤	آب	۹	(-)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(-)	(-)	(+)
٥	آب	۲	(-)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(-)	(+)	(+)
٦	آب	١٦	(-)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(-)	(+)	(+)
۷	آب	١٦	(-)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(-)	(-)	(+)
۸	آب	١٦	(-)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(-)	(-)	(+)

خواص بیوشمیک باکتری تجرید شده

خصوصیا ت بیوشمیک ۸ اشریشیا کولای تجرید شده از محلات مختلف تحت مطالعه در شهر کابل در مطابقت به رهنمایی لابراتواری (۷) نتایج این مطالعه نشان می‌دهد (جدول ۱) که فیصدی آلودگی باالترتیب در ناحیه‌ی شـــانزدهم ۳۳,۳۳، ناحیه نهم ۲۸,۵۷، ناحیه هفتم ۲۲,۲۲ و ناحیه اول ۱۱,۱۱ دریافت گردید که بیشترین فیصدی آلودگی در ناحیه شانزدهم (۳۳,۳۳) و کم‌ترین آن در ناحیه اول (۱۱,۱۱). دریافت‌های این با یافته‌های (١٦) در شـــهر کامرون و (۱۱، ۲۱) و همکاران (۲۰۱۰) در مطالعه طی یک بررسی در پوهنتون آغاخان شهر حیدر آباد پاکستان وی به تعداد ٤٢ نمونه را تست نموده از جمله ۲۷ (٦٤,۲۹%) نمونه با کاربرد تست بیو شیمیکی IMVIC مثبت دریافت گردیده که با یافته‌های این مطالعه در هم‌خوانی قرار دارد.

جدول ۲: فیصدی کیفیت میکروبی آب‌ها شهر کابل از نظر موجودیت اشریشیا کولای.

تعداد نمونه‌ها	نتیجه		فیصدی
ناحیه‌ها	مثبت	منفی	
۲	۹	۱	۸	۳۳.۳۳
۷	۱۰	۲	۸	۱۱,۱۱
۹	۱۰	۱	۹	۲۸,۵۷
١٦	۹	۳	٦	۲۲.۲۲
۴	۹	۱	۸	۳۳,۳۳

نتایج این تحقیق با یافته‌های (۱۴) در مطابقت اســـت وی در یک مطالعه توزیع می‌دهد که کیفیت میکروبی آب تحت تأثیر حرارت محیط و شرایط جوی (بارنده‌گی) در فصول خاصی از سال کاهش یا افزایش می‌یابد. وی دریافت، بیشـــترین و کم‌ترین مطلوبیت کیفیت میکروبی به ترتیب مربوط به فصل‌های زمستان و تابستان بود. علت پایین بودن کیفـــیت میـــکروبی در فصل تابستان می‌تواند به دلیل افزایش مصـــرف بیشتر، کاهـــش منابع تأمین‌کننـــده‌ی آب، ازیاد عوامل پتوجن در آب و باقی ماندن آب در نل‌های آب‌رســـانی زمینه‌ی رشد میـــکروارگانیزم‌ها را فـــراهم می‌کنـــد و هم‌چنین گرم بودن هوا و مناسب بودن شرایط رشد میکروارگانیزم‌ها در آب باشد، در حالی که این موارد در فصل زمســـتان وجود ندارد. هم‌چنین کیفیت میکروبی در فصـــول مختلف به ترتیب از کم به زیاد، زمســـتان، خزان، بهار، تابستان می‌باشد.

نتایج این مطالعه با تحقیق (۲۰) در خصوص کیفیت میکروبی آب روستاهای ایالات جورجیا، رابطهی بیماریهای منتقله و کیفیت آب در شهر ایبادان کشور نایجریا مطابقت دارد، زیرا آنها هم کمترین کیفیت میکروبی آب را در فصل خزان گزارش کرده اند.

نتیجه گیری

کیفیت آب آشامیدنی نقش مهمی را در بروز عفونت و بیماریهای انسانی دارد. آب مهمترین عامل برای بقا برای بسیاری از اورگانیزمها ا ست. آلودگی آبهای آ شامیدنی به مواد مختلف آلودهکننده و هم چنان میکروبهای بیماریزایی چالش عمده به شمار میرود. نتایج این آزمایش نشان میدهند که از جملهی ۱۲۰ نمونه (۸ نمونه) به اشریشیا کولای آلوده بودند. بیشترین آلودگی بالترتیب در نواحی ١٦، ٢، ٤، و ٩، سایر نواحی ١، ٣، ٥، ٦، ١٠، ١١، ١٣، ١٥ و ١٧، عاری از آلودگی به اشریشیا کولای دریافت گردید. کدام خطر جدی از نظر صحتعامه برای ساکنین این نواحی وجود ندارد، مگر بکتریهای دیگری که در بالا از آنها ذکر بهعمل آمد، میتوانند برای با شندهگان این نواحی خطرآفرین باشند.

قدردانی

مطالعهی حاضر با همکاری لابراتوارهای تشخیص امراض حیوانی انجام گرفته است. بدینوسیله از مدیریت عمومی لابراتوارها، آمریت لابراتوار صحت عامه وترنری، میکروبیولوژی و میدیاسازی که در راستای این تحقیق از هیچ نوع کمک دریغ ننموده، صمیمانه سپاسگزاری مینمایم.

منابع

(۱) آرزو، غ. م.، ایوبی، ن. م. و زمری، ف. م. مطالعه مایکربیولوژیکی آب چاه‌های خیرخانه و وزیراکبر خان مینه با مقایسه آب نل، پوهنتون کابل، مجله دانش، شماره ۲، ۱۳٦۷، صص ۱۲۷-۱۳۵.

(۲) اسدی، ع. بررسی وضعیت بهداشت آب، آشامیدنی در منطقه ۲۲ تهران، پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته دانشکده علوم بهداشت دام پزشکی تهران: ۱۳۸۲، صص ۲۲-۲۹ .

(۳) رضـــویلر، و. میکروب‌های بیماری‌زا در مواد غذایی و اپیدمیولوژی مســـمومیت‌های غذایی. چاپ ســـوم، تهران: موسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران، ۱۳۸۷، صص ۸۴-۹۵.

(۴) رفیعی، ر. بررسی وضعیت آلودگی آب آشامیدنی شهرستان اسلام‌شهر. پایان نامه کارشناسی، دانشکده بهداشت، دانشگاه ارشد بهداشت عمومی دامپروی. تهران: ۱۳۷۹، ص-۲۵.

(۵) مهدوی زاده خ. و مهرانگیز، ا. ش. واکنش‌های بیوکیمیایی در مواد و محیط‌های کشـت میکروب شـناسـی غذایی. تهران: ۱۳۸٦، صص ۵۲-٦۹.

(6) Abadias, M., Usall, J., Anguera, M., Solsona, C. and Viñas, I. Microbiological quality of fresh minimallyprocessed fruit and vegetables and sprouts from retail establishments. Int J Food Microbiol. 2008; 123(1-2), Pp 121-129.

(7) Abougrain, A., K. Nahaisi, M., Nuri, S., M. Mohamed, M. and Ghenghesh, K. Parasitological contamination in salad vegetables in Tripoli-Libya. Food control, 2010; (21). Pp 760-762.

(8) APHA|AWWA|, wpcf. Standard Me That's for the Examination of water and waste water , 20th edition, Washington D.C. 1998; P-201

(9) Bitzan, M., Ludwig, K., Klemt, M., Konig, H., Buren, J. and Muller-Wiefel D., E. the role of Escherichia coli O157 infections in the classical (enteropathic) haemolytic uraemic syndrome: results of a Central European, multicentre study. Epidemiol Infect. 1993; Pp 96-110.

(10) Brashears, M., Galyean M. E. coli O157:H7 in live cattle by 50 percent. 2002; Pp 24-36

(11) CDC. Multistate Outbraek of E. coli O157 Infection Michigan and Ohio. MMWR. 2008; P 33 Available from: http://www.cdc.gov/

(12) Cowan, S., T. and Steel, K., J. Manual for the identification of medical bacteria. Cambridge University Press, New York. 1965; Pp 432-452.

(13) Dontorou, C., Papadopoulou, C., Filioussis, G., Economou, V., Apostolou I., Zakkas, G., Salamoura, A., Kansouzidou A and Levidiotou S. Isolation of Escherichia coli O157:H7 from foods in Greece. Int J Food Microbiol. 2003; 82 (3).

(14) Ewing, W., H . Edwards and Ewing's Identification of Enterobacteriacae, 4th ed. Elsevier Science Publishing Co. Inc., New York. 1986; Pp 132-134.

(15) Fröder, H., Martins C., G. De Souza, K., L. Landgraf, M., Franco B., D.and Destro M.,T.Minimally processed vegetable salads: microbial quality evaluation. J Food Prot. 2007; 70 (5) Pp 1277-1280.

(16) Geneva, World Health Organizatio. Guidline for Drinking-Water quality,theird edition, Incorporating first and second Addenda, volume 1, Recommendations

(ducumented on the internet). Available from. 2008; URL:http://www.who.int/water itation_health/dwq/gdwq3rev/en/index.html.

(17) Gormley, F., J. Little C., L. Grant K., A. Pinna, E., McLauchlin, B. The microbiological safety of ready-to-eat specialty meats from markets and specialty food shops: A UK wide study with a focus on Salmonella and Listeria monocytogenes. Food Microbiology. 2010; 27 (4): Pp 243-249.

(18) He, L., M. Lu, J. and Shi, W. Variability of fecal indicator bacteria in flowing and ponded waters in southern California: implications for bacterial TMDL development and implementation, Water Res. 2007; 41 (14): Pp 3132–3140.

(19))Haley BJ, Cole DJ, Lipp EK .Distribution Diversity and Seasonality of Waterborne Salmonellae in aRural Watershed .Applied and Environmental Microbiology. 2009; 75 (5): pp1248–1255.

(20) Jonaidi, J., N. Ranjbar, R., Haghi, A., M. Abedini M. and Izadi M. the study of prevalence and antimicrobial susceptibility of tracheal bacterial strains isolated from pediatric patients.Pak J Biol Sci. 2009; 12 (5). Pp 455-458.

(21) Kargar, M., Heidary, S., Abbasian F., Shekarforoosh, S. Survey of prevalence and antibiotic susceptibility and verotoxin production of E.coli verotoxigenic (E.coli O157:H7) in raw milk of Jahrom cows. Iranian Journal of Infectious diseases and Tropical Medicine. 2011; 34, Pp 7-11. (In Persian).

(22) Li, L., B. Kaymak and Haas C., N. "Validation of Batch Disinfection Kinetics of Escherichia coli Inactivation by Monochloramine in a Continuous Flow System." Environmental Engineering Science. 2005; 22.(5): Pp 567-577.

(23) Meldrum, R., J. Little, C., L. Sagoo, S., Mithani, V., McLauchlin, J and de Pinna E. .Assessment of the microbiological safety of salad vegetables and sauces from kebab take-away restaurants in the United Kingdom. Food Microbiol. 2009; 26 (6).

(24) Osek, J. Development of a multiplex PCR approach for the identification of shiga-toxin producing Escherichia coli strains and their major virulence factor genes. J Appl Microbiol. 2003; 95, Pp 1217-1225.

(25) Oguntoke O, Aboderin OJ, Bankole AM .Association of water-borne diseases morbidity pattern andwater quality in parts of Ibadan City ,Nigeria .Tanzan J Health Res 2009; 11(4): pp 189-195.

(26) Ponniah, J., Robin, T., Paie, M., S. Radu S., Ghazali, F. and M. Kqueen, C., Y. et al. Listeria monocytogenes in raw salad vegetables sold at retail level in Malaysia. Food Control. 2010; 21 (5): Pp 774-778.

(27) Ranjbar, R., Sarshar, M. and Sadeghifard, N. Characterization of Genetic Diversity among Clinical Strains of Salmonella enterica Serovar Infantis by Ribotyping Method. Journal of Zanjan Medical School. 2012; 20.(81): Pp 75-84.

(28) Rosen, B., H. a. Waterborne Pathogens in Agricultural Watersheds USDA-NRCS,Watershed Science Institute, University of Vermo, Burlington., 2000; P:14http://www.wsi.nrcs.usda.gov/product s/nutrient.html.

(29) Rosenberg, F., A. The microbiology of bottled water. Clinical Microbiology Newsletter. 2003; 25 (6): Pp 41-44

(30) Rosenberger, K., P. A. Fries, S., S. Cloud and R., A. Wilson. In vitro and in vivo characterization of avian Escherichia coli. II. Factors associated with pathogenicity. Avian Diseases. 1985; 29. Pp 1094- 1107.
(31) Rowe, P., C. Orrbine E., Lior, H. Wells, G., A. and McLaine P., N. Diarrhoea in close contacts as a risk factor for childhood haemolytic uraemic syndrome. The CPKDRC co-investigators. Epidemiol Infect. 1993; 110. Pp 9-16.
(32) Salvato, J., A. Nemerow N., L. and Agardy J. Environmental Engineering Sanitation " Environmental Engineering and Sanitation" , Forth Edition, John Wiley & Sons. 1992; P 34.
(33) Sherman, P., R. Soni, and M. Karmali. Attaching and effacing adherence of verocytotoxin- producing Escherichia coli to rabbit intestinal epithelium in vivo. Inf. Immun. 1988; 56, Pp 756–761.
(34) Solly, w., Prierce, B., Robert, R. and Howard, A., P. Estimated use of water in united statesin.Geotheological survey circular 1993; p 1081.
(35) Strand, M. and. Merritt, R. W. Impacts of livestock grazing activities on stream insect. 1999; P 16.
(36) USEPA. the quality of our nation's water. Office of Water 305 (b), Report, Washington, DC. 1996; P 23.
(37) WHO. World health organization, Diarrhoeal disease. 2011-2013; Available from http://www.who.int/ mediacentre /factsheets /fs330/en/.
(38) WHO. Guidelines for Drinking Water Quality. 2nd ed. vol 1- Recommendations. Geneva: 1993; Pp 231-214.
(39) WHO. Guidelines for drinking-water quality.3rd ed. Geneva: World Health Organization. 2008; Pp 23-25.
(40) WHO, World Health. Guidelines for Drinking-water Quality,Third edition Incorporating 1stand 2nd Switzerland. 2007; 1, Pp 100-140.
(41) WHO.World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality,Third edition or porating 1st and 2nd Addenda, Recommendations, WHO: Geneva, Switzerland. 2008; 1, Pp 140-146.
(42) World Health Organization. Antimicrobial Resistance; WHO: Geneva, Switzerland,. Int. J. Environ. Res. Public Health. 2011; P 758.
(43) World Health Organization. Guidelines for recreational-water environment swimming pools space and similar recreational-water environment, Final Draft for Consultation .Geneva. 2002; Pp 101-112 .
(44) World Health Organization. Enterohaemorrhagic Escherichia coli (EHEC). World Health Organization. Drinking water quality guidelines training package. Geneva, 2005.