مجله سلامت و بهداشت اردبیل

دوره دوم، شماره اول، بهار ۱۳۹۰، صفحات ۶۶ تا ۷۳

بررسی کیفیت میکروبی آب آشامیدنی روستاهای حومه شهر اردبیل

سید احمد مختاری[۱]، مهدی فضل زاده دویل[۱]، بهنام دراجی[۲]

۱، کارشناس ارشد مهندسی بهداشت محیط، عضو هیئت علمی دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی اردبیل

۲، نویسنده مسئول: دانشجوی کارشناسی مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی اردبیل، **E-mail:** behnam9315@yahoo.com

چکیده

زمینه و هدف: تامین آب آشامیدنی سالم یکی از اهداف مهم در جوامع بشری است و دست‌یابی به توسعه و پیشرفت در سایه سلامت افراد جامعه امکان‌پذیر است. واضح است که سلامتی افراد در گرو تامین آب شرب مطلوب است. هدف این مطالعه تعیین کیفیت میکروبی آب آشامیدنی روستاهای اردبیل و میزان بهره‌مندی جمعیت این روستاها از آب سالم از نقطه‌نظر کیفیت میکروبی، در ماههای آبان و آذر سال ۱۳۸۹ می‌باشد.

روش‌کار: در این مطالعه توصیفی- مقطعی، کیفیت میکروبی آب ۳۰ روستای اردبیل، ۲ مرتبه بر اساس ۳ معیار کل کلیفرم‌ها، کلیفرم مدفوعی و کلر آزاد باقیمانده مورد سنجش قرار گرفت.

یافته‌ها: میزان کلرآزاد باقیمانده ۲۶/۶۶ درصد جمعیت روستایی در ماه آبان و ۳۳/۳۳ درصد جمیعت روستائی در ماه آذر در گستره ۰/۸- ۰/۲ میلی‌گرم بر لیتر بوده است. در ۹۶/۶۶ درصد نمونه‌های مورد آزمون در ماه آبان و ۱۰۰ درصد نمونه‌های مورد آزمون در ماه آذر، میزان کل کلیفرم‌ها منفی بوده است. میانگین شاخص مطلوبیت آزمون فقدان باکتری اشریشیاکلی گرماپای در آب آشامیدنی روستاهای مورد بررسی در اردبیل در بازه زمانی آبان‌ماه ۹۶/۶۶ درصد و در بازه زمانی آذر ماه ۱۰۰ درصد شد. میزان pH آب شرب روستاهای مورد بررسی نیز در ماه‌های آبان و آذر در محدوده ۷-۷/۸ می‌باشد.

نتیجه‌گیری: بر اساس رهنمود سازمان جهانی بهداشت در سال ۲۰۰۶ برای ارزیابی سلامت میکروبی آب، میانگین شاخص مطلوبیت فقدان باکتری کلیفرم گرماپای در روستاهای مورد بررسی ۹۶/۶۶ درصد در ماه آبان و ۱۰۰ درصد در ماه آذر بوده که هر دو در محدوده عالی قرار دارد.

واژه‌های کلیدی: آب شرب روستایی، کلیفرم گرماپای، کل کلیفرم‌ها، کلر آزاد باقیمانده، کیفیت میکروبی

دریافت: ۸۹/۱۱/۲۹ **پذیرش:** ۹۰/۲/۲۷

مقدمه

آب یکی از حیاتی‌ترین مواد موجود در کره‌ی خاکی است. کمبود منابع آبی به عنوان یکی از حیاتی‌ترین اهرم‌ها، زندگی انسان، گیاهان و جانوران را در بسیاری از کشورها، از جمله کشور ما مورد تهدید قرار داده است و به عنوان یکی از تنگناهای توسعه اقتصادی و کشاورزی محسوب می‌شود [۱]. از طرفی ازدیاد جمعیت و گسترش شهرنشینی، صنعتی‌شدن و کاربرد نامناسب و استفاده‌ی بی‌رویه از زمین، مسائل زیست‌محیطی متعددی را ایجاد نموده است که

[Downloaded from healthjournal.arums.ac.ir on 2025-06-07]

آلودگی منابع آب یکی از پیامدهای مهم آن به شمار می‌آید [۲]. بنابراین تامین آب سالم یکی از اهداف مهم در جوامع بشری است و دستیابی به توسعه و پیشرفت در سایه‌ی سلامت افراد جامعه امکان‌پذیر است. واضح است که سلامتی افراد در گرو تامین آب شرب مطلوب است [۳]. دلایل گفته‌شده‌ی فوق، نه تنها کمیت منابع آب را کاهش داده، بلکه تغییر کیفی آن‌را با توسعه شهرنشینی، صنعت و کشاورزی و ازدیاد جمعیت به‌دنبال داشته است. این مسئله به گونه‌ای پیش رفته است که امروزه بسیاری از کشورها را با کمبود آب و یا آلوده‌شدن منابع آبی مواجه ساخته است، به طوری‌که اوضاع نگران‌کننده ای را برای آیندگان منظور می سازد. در این بین آلودگی منابع آب آشامیدنی از نقطه نظر بهداشتی از اهمیت خاص برخوردار بوده و لزوم توجه جدی را می‌طلبد. از این‌رو شناخت و مطالعه‌ی کیفیت آب و ارائه رهنمودهای لازم در این خصوص، به منظور حفظ بهداشت عمومی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد [٤ و ۵].

بطور کلی آب آشامیدنی سالم نمی‌بایست دارای خطر عفونی باشد، یا نباید حاوی غلظت‌های غیرقابل قبول مواد شیمیایی خطرناک برای سلامت باشد و می‌بایست از لحاظ زیبایی‌شناختی برای مصرف‌کننده قابل پذیرش باشد. خطرات عفونی مرتبط با آب آشامیدنی در درجه اول آنهایی هستند که توسط آلودگی مدفوعی ایجاد می‌شوند [۶]. ارزیابی جامع کیفیت میکروبی آب، مستلزم بررسی تمام پاتوژن‌هایی است که پتانسیل عفونت انسان را دارند. این پاتوژن‌ها می‌توانند به گروه‌های باکتری‌ها، پروتوزوا و ویروس‌ها تقسیم شوند [۷]. با این‌حال، مشکلات و هزینه‌های مرتبط با تست تک‌تک پاتوژن‌ها عموماً منجر به استفاده از تعدادی ارگانیسم‌های با منشاءِ روده‌ای به عنوان اندیکاتور جهت برآورد و تعیین سرنوشت پاتوژن‌های روده‌ای در محیط شده است [۸]. ارگانیسم‌های اندیکاتور مانند کل کلیفرم‌ها و کلیفرم مدفوعی بیشترین کاربرد را در تعیین کیفیت میکروبی آب آشامیدنی دارند. اگرچه کل کلیفرم‌ها بطور وسیعی به عنوان اساس ارزیابی کیفیت آب آشامیدنی مورد استفاده قرار گرفته‌اند، اما توانایی آنها در بقاءِ در محیط یا در سیستم توزیع آب آشامیدنی، آنها را بعنوان یک شاخص غیرقابل اعتماد آلودگی مدفوعی معرفی می‌کند [۶] و اساساً اندیکاتور کیفیت میکروبیولوژیکی، غلظت باکتری کلیفرم مدفوعی (FC) در نمونه‌های آب می‌باشد. اخیراً شمارش بشقابی هتروتروفیک یا HPC نیز اندیکاتوری برای کیفیت عمومی آب در داخل سیستم توزیع در نظر گرفته می‌شود [۹]. هردو رهنمود WHO و استاندارد ایران برای کیفیت باکتریولوژیکی آب آشامیدنی پیشنهاد می‌کنند که FC نباید در هر ۱۰۰ میلی‌لیتر نمونه مشاهده گردد [۱۱و۱۰].

در سال ۱۳۸۵ بالغ بر ٥٤ درصد از روستاهای با جمعیت بیش از ۲۰ خانوار، که ۹۳/٤ درصد از جمعیت ساکن در روستاهای با جمعیت بیش از ۲۰ خانوار کشور را در خود جای داده‌اند، تحت پوشش خدمات آب و فاضلاب قرار داشته‌اند [۱۲]. به عبارت دیگر در این سال، ٦٤ درصد از جمعیت روستایی کشور از خدمات آب و فاضلاب برخوردار بوده‌اند. بر پایه گزارش مشترک بانک توسعه آسیا (ADB)[1]، دفتر برنامه‌ریزی توسعه ملل متحد (UNDP)[2]، کمیسیون اقتصادی اجتماعی آسیا و اقیانوسیه ملل متحد (UNSCAP)[3] و سازمان جهانی بهداشت (WHO)[4]، جمعیت روستایی ایران در سال‌های ۱۹۹۰ و ۲۰۰۲ به ترتیب ۲٤/۹٤۹ و ۲۳/۱٤۶ میلیون نفر بوده است و در هر دو مقطع زمانی یادشده، ۸۳ درصد آنها از آب شرب سالم

1. Asian Development Bank
2. United National Development Programme
3. United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific
4. World Health Organization

[Downloaded from healthjournal.arums.ac.ir on 2025-06-07]

برخوردار بوده‌اند. بر مبنای این گزارش در سال ۲۰۱۵ جمعیت روستایی ایران به ۲۱/۲۴۵ میلیون نفر کاهش خواهد یافت [۱۳].

طبق گزارش واحد آمار مرکز بهداشت اردبیل در ابتدای سال ۱۳۸۹، تعداد ۱۷۷ روستا در شهرستان اردبیل وجود دارد که از این تعداد، ۷۹ روستا دارای خانه‌ی بهداشت بوده و این روستاها دارای ٤٤ روستای قمر و ٥٤ روستای سیاری می‌باشد. در این تحقیق که با توجه به امکانات و توان آزمایشگاهی، ۳۰ روستا انتخاب گردید، سعی شده است انتخاب روستاها از نظر پراکندگی جغرافیایی مناسب بوده باشد. با توجه به نقش کیفیت آب در سلامتی و لزوم اندازه‌گیری دایمی پارامترهای مختلف آن، این تحقیق به منظور تعیین کیفیت میکروبی آب شرب مناطق روستایی اردبیل در ماه‌ها ی آبان و آذر در سال ۱۳۸۹ انجام شده است.

روش کار

این مطالعه که نوعی مطالعه‌ی توصیفی – مقطعی است، در ماه‌های آبان و آذر سال ۱۳۸۹ بر روی آب شرب ۳۰ روستای تحت پوشش انجام گرفت. به منظور تعیین کیفیت میکروبی آب آشامیدنی در روستاها، از میان ۵ عامل کدورت، کلر آزاد باقی‌مانده، شمارش بشقابی هتروتروفیک (HPC)[1]، شاخص آلودگی مدفوعی (کلیفرم گرماپای) و پتانسیل اکسیداسیون و احیا (ORP)[2] که در آخرین رهنمود کیفیت آب آشامیدنی سازمان جهانی بهداشت به عنوان معیارهای قضاوت توصیه شده است [۳]، برحسب امکانات و توان آزمایشگاهی، دو عامل کلر آزاد باقی‌مانده و شمارش باکتری شاخص اشریشیاکلی گرماپای به همراه pH، به عنوان معیار برگزیده شدند. این بررسی با هدف ارائه تصویری روشن از سیمای کنترل کیفیت آب شرب روستاهای اردبیل در ماه‌های آبان و آذر سال ۱۳۸۹ انجام شد. منابع آب شرب روستاهای مورد بررسی از چشمه و چاه‌های نیمه‌عمیق تامین می‌شود و در تعدادی از روستاها از هر دو منبع مذکور استفاده می‌شود. در کل ۶۰ نمونه به فاصله زمانی هر ماه یک نمونه از هر روستا صورت گرفت. کلیه مراحل نمونه‌برداری و آزمایشات بر اساس روش‌های ذکرشده در چاپ ۲۱ کتاب استاندارد متد انجام گرفته است [۱۵].

آزمون سنجش کلر باقی‌مانده با بهره‌گیری از کیت آزمایشگاهی کلرسنج پرتابل موجود در آزمایشگاه شیمی دانشکده بهداشت اردبیل و آزمون میکروبی به روش MPN و با بهره‌گیری از ۹ نمونه کشت میکروبی توأم با مراحل احتمالی و تائیدی انجام گرفت. همچنین آزمون سنجش pH نیز با بهره‌گیری از کیت آزمایشگاهی pH سنج پرتابل موجود در آزمایشگاه شیمی دانشکده بهداشت اردبیل انجام گرفت.

در نهایت نتایج حاصله با استفاده از نرم افزار Excel مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها

نتایج بدست‌آمده از این بررسی نشان می‌دهد که میزان کلر باقی‌مانده آزاد در شبکه توزیع آب شرب روستاهای مورد بررسی اردبیل، در ۳۰ درصد نمونه‌های مورد آزمون در ماه آبان و ۳۳/۳۳ درصد نمونه‌های مورد آزمون در ماه آذر در گستره ۰/۸-۰ میلی‌گرم بر لیتر با میانگین ۰/۱۱ میلی‌گرم بر لیتر و انحراف معیار ۰/۱۹۵بوده است (جدول ۱ و نمودار ۱) و در ۹۶/۶۶ درصد نمونه‌های مورد آزمون در ماه آبان و ۱۰۰ درصد نمونه‌های مورد آزمون در ماه آذر، میزان کل کلیفرم‌ها و کلیفرم گرماپای منفی بوده است و تنها در یک روستا در ماه آبان نمونه مورد آزمون از لحاظ کل کلیفرم‌ها و کلیفرم گرماپای مثبت و حدود ۱۱۰۰ در ۱۰۰ میلی لیتر بود. میزان pH نیز

1. HeterotrophicPlateCount
2. Oxidation Reduction Potential

[Downloaded from healthjournal.arums.ac.ir on 2025-06-07]

در همه نمونه‌های ماه آبان و آذر در محدوده ۷/۸-۷ با میانگین ۷/٤ و انحراف‌معیار ۰/۲۰۵ بوده است (جدول ۱ و نمودار۲).

جدول ۱. مقادیرحداقل، حداکثر، میانگین و انحراف معیار پارامترهای اندازه‌گیری شده در آب شرب روستاهای مورد بررسی

پارامتر	تعداد	انحراف معیار	میانگین	حداکثر	حداقل
کلر باقیمانده آزاد- آبان	۳۰	۰/۱۹	۰/۱	۰/۸	۰
کلر باقیمانده آزاد- آذر	۳۰	۰/۲	۰/۱۲	۰/۷	۰
pH- آبان	۳۰	۰/۲۲	۷/٤۲	۷/۸	۷/۱
pH- آذر	۳۰	۰/۱۹	۷/٤۲	۷/۸	۷

بحث

در استاندارد آب آشامیدنی ایران، مقدار مطلوبیت کلر آزاد باقیمانده در هر نقطه از شبکه بعد از نیم ساعت زمان تماس در شرایط عادی، ۰/۸-۰/۵ میلی‌گرم بر لیتر با توجه به pH و در شرایط اضطراری و همه‌گیری بیماری‌های روده‌ای و بلایای طبیعی باید ۱ میلی‌گرم بر لیتر باشد [۱۶]. در بین روستاهای اردبیل که آب شرب آنها مورد بررسی قرار گرفته است، ساکنان تعدادی از روستاهای مذکور در برهه زمانی نمونه‌برداری، از آب خام گندزدایی‌نشده استفاده می‌کردند. بر این اساس آب شرب تنها ۲۶/۶۶ درصد (۸ روستا) جمعیت روستایی در ماه آبان و ۳۳/۳۳ درصد (۱۰ روستا) جمیعت روستائی در ماه آذر در گستره ۰/۸-۰/۲ میلی‌گرم بر لیتر بوده است (جدول ۱ و نمودار ۱) که استاندارد EPA و WHO می‌باشد [۱٤]، و ۷۰ درصد روستاهای مورد بررسی (۲۱ روستا) در ماه آبان و ۶۶/۶۶ درصد روستاها (۲۰ روستا) در ماه آذر فاقد کلر آزاد باقیمانده بوده است (جدول ۱ و نمودار۱) که از میانگین کشوری ۹۱/٤۲ درصد بسیار کمتر است (جدول ۳) [۱۷] و این نشان‌دهنده کیفیت نامناسب آب روستاهای مورد بررسی اردبیل می‌باشد که باید راهکاری مناسب برای آب شرب این روستاها توسط سازمان‌ها و نهادهای ذیربط اندیشیده شود. در این رابطه باید به آموزش پیمانکاران آبدار و تلاش و پیگیری ناظران تخصصی بر منابع تامین، تاسیسات، دستگاه‌های کلرزنی و هم‌چنین بالا بردن سطح آگاهی روستائیان و هماهنگی لازم بین کارشناسان شرکت و کارکنان محلی در روستاها اشاره کرد.

بر اساس استاندارد آب آشامیدنی ایران و سازمان جهانی بهداشت، کلیه آب‌های آشامیدنی باید فاقد باکتری شاخص کلیفرم گرماپای بوده و تا حدود ۳ باکتری کلیفرم در ۹۵ درصد موارد در شبکه آب آشامیدنی می‌تواند باشد [۱۸].

بر اساس نتایج بدست‌آمده در این بررسی مشخص شد که در ماه آبان تنها در یک روستا نمونه کلیفرم و کلیفرم گرماپای مثبت بوده و در بقیه روستاهای مورد بررسی نمونه کلیفرم و کلیفرم گرماپای منفی بود. هم‌چنین در این بررسی در ماه آذر تمامی نمونه‌های کلیفرم و کلیفرم گرماپای منفی شدند. در بررسی به عمل‌آمده از روستایی که نمونه کلیفرم و کلیفرم گرماپای مثبت شد، مشخص شد تامین آب این روستا از طریق دو منبع صورت می‌گرفت که یکی از طریق چشمه‌های زیرزمینی که به‌طور مستقیم به شبکه توزیع آب روستائی پمپاژ می‌شد و دیگری آب چشمه که به یک مخزن روباز روزمینی هدایت شده و از آنجا به شبکه آب روستائی پمپاژ می‌شد و به دلیل روباز بودن مخزن در معرض انواع مختلف آلودگی‌ها بود. در ماه آبان آب روستا از این مخزن تامین می‌شد که کیفیت بسیار نامناسبی داشت.

میزان pH آب شرب روستاهای مورد بررسی نیز در ماه‌های آبان و آذر در محدوده ۷/۸-۷ بود (جدول ۲) که مطابق با استاندارد آب آشامیدنی ایران و WHO می‌باشد [۱٤و۱۶]. اهمیت pH بیشتر در کلرزنی آب می‌باشد، در pHهای بالای ۸/۳ میزان کلر باقی‌مانده بیشتری لازم خواهد بود.

[Downloaded from healthjournal.arums.ac.ir on 2025-06-07]

جدول ۲. رهنمود سازمان جهانی بهداشت در سال ۲۰۰۶ برای ارزیابی سلامت میکروبی آب

مطلوبیت آزمون باکتری شاخص اشرشیاکلی گرماپای (٪)			
	جمعیت تحت پوشش (نفر)		
	< ۵۰۰۰	۱۰۰۰۰۰ -۵۰۰۰	> ۱۰۰۰۰۰
عالی	۹۰	۹۵	۹۹
خوب	۸۰	۹۰	۹۵
متوسط	۷۰	۸۵	۹۰
ضعیف	۶۰	۸۰	۸۵

جدول۳. شاخصهای کیفیت میکروبی آب شرب روستایی در سال ۱۳۸۵

عامل	واحد	۱۳۸۵
فقدان کلیفرم گرماپای	درصد	۹۳,۰۷
کلر باقیمانده	درصد	۹۱,۴۳
کدورت	درصد	۹۵,۶

میانگین شاخص مطلوبیت آزمون فقدان باکتری اشریشیاکلی گرماپای در آب آشامیدنی روستاهای مورد بررسی در اردبیل در بازه زمانی آبان‌ماه ۹۶/۶۶ درصد و در بازه زمانی آذر ماه ۱۰۰ درصد شد که بر اساس رهنمود سازمان جهانی بهداشت در سال ۲۰۰۶ که برای جوامع کوچک ارائه شده است (جدول ۲)، کیفیت میکروبی آب شرب روستایی روستاهای مورد بررسی اردبیل عالی ارزیابی می‌شود [۱٤]. این شاخص از میانگین کشوری اعلام‌شده در سال ۱۳۸۵ توسط قنادی و محبی که برابر ۹۳/۰۷درصد است بالاتر بوده است (جدول ۳) [۱۷].

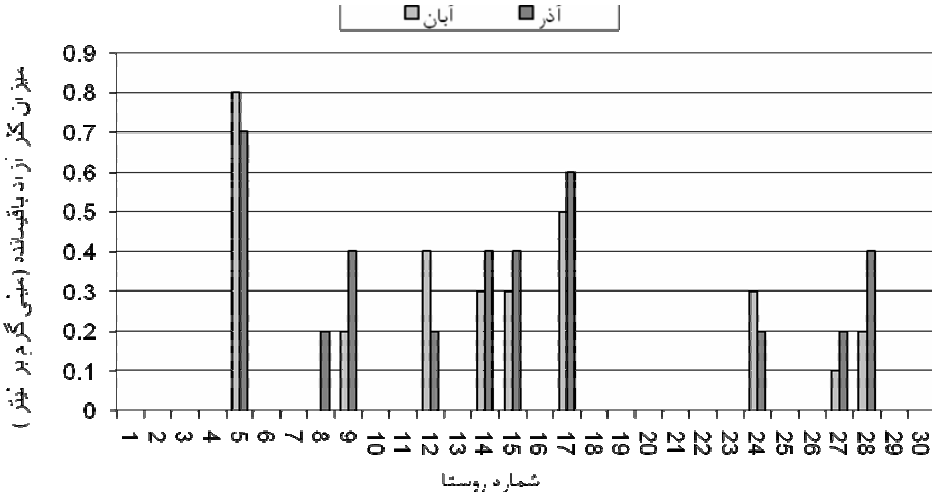
در این بررسی با بازدید شبکه‌های توزیع آب روستائی روستاهای مورد بررسی، مشخص شد که در اکثر روستاها دستگاه‌های کلرزنی خراب بوده و شبکه‌های توزیع فرسوده می‌باشند و نظارت دقیق و مستمری بر کلرزنی آب انجام نمی‌شود، یعنی تنها تصفیه‌ای که باید در روستاها بر روی آب انجام شود، یا انجام نمی‌شود و یا در صورت انجام، بطور مناسب و درست انجام نمی‌گیرد. هر چند مقایسه شاخص‌های میکروبی بدست آمده با رهنمودهای سازمان جهانی بهداشت [۱٤] بیان‌گر آن است که کیفیت میکروبی آب شرب روستائی روستاهای مورد بررسی اردبیل در وضعیت عالی قرار دارد، اما واقعیت این است که وضعیت عالی در تمام مناطق روستائی اردبیل برقرار نیست و در یک روستا که در ماه آبان میزان کلیفرم گرماپای تا ۱۱۰۰ در ۱۰۰ میلی لیتر نیز می‌رسید، نشان‌دهنده شرایط ضعیف و غیربهداشتی در این روستا می‌باشد.

برای مقایسه، شاخص فقدان کلیفرم گرماپای در آب آشامیدنی در نواحی روستایی شهرستان سقز در ایران [۳] و شمال شرقی ترینیداد [۱۹] به ترتیب ۸۸٪ و ۶۱/۱٪ می‌باشند. علاوه بر این، ۷٪ از کل نمونه‌های آب نواحی روستایی و شهری در برزیل آلوده به کلیفرم گرماپای می‌باشند [۲۰]. همچنین بر اساس رهنمود سازمان جهانی بهداشت، شاخص فقدان باکتری گرماپای در آب آشامیدنی برای جوامع با جمعیت کمتر از ۵۰۰۰ نفر ۹۰ درصد می‌باشد [۱٤]. در مورد کیفیت منابع آب می‌توان گفت که شاخص فقدان کلیفرم مدفوعی در تمام منابع آب روستاهای مورد بررسی ۹۶/۶۶ درصد در ماه آبان و ۱۰۰ درصد در ماه آذر می‌باشد، در حالی‌که این شاخص در نواحی روستایی بنگلادش ۶۱٪ می‌باشد [۲۱].

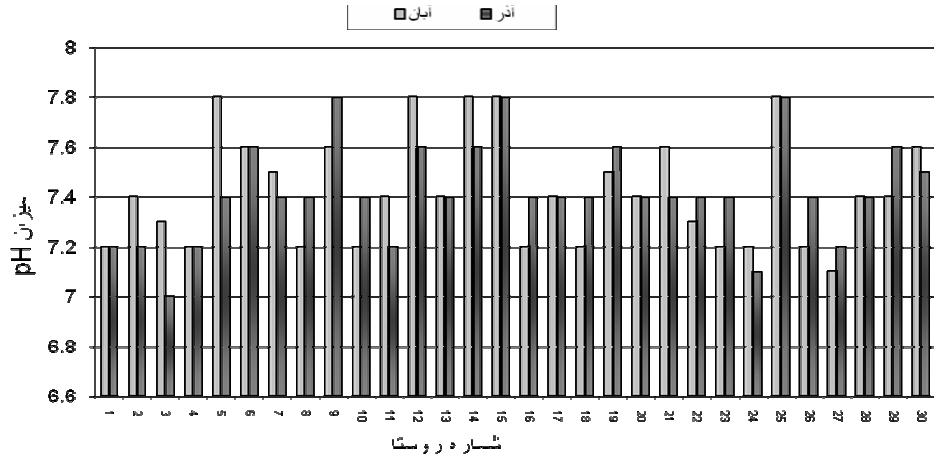
از طرف دیگر، ۹۶/۶۶ درصد جمعیت روستاهای مورد بررسی در ماه آبان و ۱۰۰ درصد جمعیت روستاهای مورد بررسی در ماه آذر از آب سالم از نظر کلیفرم بهره‌مند بودند. با این وجود، ۷۹٪ نمونه‌های آب آشامیدنی نواحی روستایی شمال شرقی ترینیداد [۱۹] و ۱۷٪ نمونه‌های آب آشامیدنی در نواحی شهری و روستایی برزیل آلوده به کل کلیفرم هستند [۲۰]. در تحقیق بر روی کیفیت آب نواحی روستایی ایالت پنسیلوانیا در سال ۲۰۰۹، گزارش شد که ۳۳٪ چاه‌های نمونه‌گیری شده آلوده به کل کلیفرم و ۱٤٪ چاه‌های خصوصی تامین آب، آلوده به E-Coli هستند [۲۲]. در مطالعه‌ای که بر روی کیفیت آب نواحی روستایی زنجان صورت گرفت، مشخص گردید که نقش شرکت آبفار در تامین آب آشامیدنی سالم برای جمعیت‌های

[Downloaded from healthjournal.arums.ac.ir on 2025-06-07]

روستایی مهم است [۲۳]. بنابراین پیشنهاد می‌گردد که روستاهای غیر تحت پوشش هرچه سریع‌تر حداقل از لحاظ کنترل کیفیت، تحت نظارت شرکت آبفار قرار گیرند. هم‌چنین پیشنهاد می‌شود با پیش‌بینی و ساخت اتاقک‌های کلرزنی برای نصب دستگاه‌های کلرزن مناسب و تامین اعتبار لازم برای ترمیم و تعویض شبکه‌های آب رسانی و بالا بردن سطح آگاهی و دانش آب‌داران و ارائه راهکارهای مناسب برای استفاده از روش‌های نوین، اقدام لازم برای تقلیل آلودگی و ارتقای شاخص کیفیت میکروبی صورت گیرد.



نمودار ۱. میزان کلر باقیمانده در شبکه آبرسانی روستاهای مورد بررسی اردبیل در ماههای آبان و آذر در سال ۱۳۸۹



نمودار ۲. میزان pH در شبکه آبرسانی روستاهای مورد بررسی اردبیل در ماههای آبان و آذر در سال ۱۳۸۹

نتیجه‌گیری

در نهایت، مطالعه حاضر بیانگر آن است که کیفیت میکروبی آب آشامیدنی در روستاهای مورد بررسی در حد شاخص میکروبی کشوری می‌باشد، ولی با این حال به علت فرسودگی شبکه‌های آب‌رسانی و عدم رعایت حریم بهداشتی منابع آب و هم‌چنین فراهم‌نبودن امکان نصب سامانه کلرزنی در مناطق یادشده و عدم تامین اعتبار لازم، توسعه مجتمع‌های آب‌رسانی و خطوط انتقال مورد نیاز می‌باشد.

[Downloaded from healthjournal.arums.ac.ir on 2025-06-07]

منابع

۱. زینی م، قانعیان م، طالبی پ، شریفی م، شیخعلیشاهی س، گودرزی ب، مالی ف. بررسی وضعیت فیزیکی، شیمیایی و میکروبی آب قنات اهرستان یزد با رویکرد حفاظت از منابع آب و توسعه پایدار. دوازدهمین همایش ملی بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دانشکده بهداشت، آبان ۱۳۸۸، تهران.

۲. موسوی غ م، کتاب مهندسی آب (برنامه ریزی، طراحی، بهره برداری)، جلد یک، انتشارات حفیظ، ۱۳۸٤.

3. Ghaderpoori M, Dehghani MH, Fazlzadeh M, and Zarei A. Survey of Microbial Quality of Drinking Water in Rural Areas of Saqqez, Iran. American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci. 2009; 5 (5): 627-632.
4. Norisepehr M. Guidelines for Drinking Water: Hayyan publication. Vol 2; 1994.
5. Nabizadeh R, Faaezi M.R. Drinking Water Quality Guidelines: Nas publication. Vol 1; 1996.
6. Payment P, Waite M, and Dufour A. Introducing Parameters for the Assessment of Drinking Water Quality. In: Assessing Microbial Safety of Drinking Water; mproving Approaches and Methods. WHO/OECD, IWA Publishing; 2004.
7. U.S. Environmental Protection Agency. Protocol for Developing Pathogen TMDLs. 1st Ed. EPA 841-R-00-002. Office of Water (4503F), United States Environmental Protection Agency, Washington, DC; 2001: 132.
8. World Health Organization. Guidelines for Drinking-Water Quality. 3rd Ed Incorporating the First and Second Addenda, Volume 1 Recommendations, WHO, Geneva; 2008.
9. Bartram J, Cotruvo J, Exner M, Fricker C, and Glasmacher A. Heterotrophic plate counts and drinking-water safety: The significance of HPCs for water quality and human health. WHO/NSF, IWA Publishing; 2003.
10. PDSPC. [Standards of Drinking Water Quality]. Issue No 116-3. President Deputy Strategic Planning and Control, Iran; 1992. (Persian)
11. World Health Organization. Guidelines for Drinking-water Quality: Recommendations. WHO, Geneva; 2004: 1(3).
12. Ghannadi M. Criteria and Guidelines for Analysis of Microbial Quality of Drinking Water, Water and Wastewater Company of Mashhad city; 2002.
13. ADB, UNDP, UNESCAP, and WHO. Asia Water Watches 2015: Are Countries in Asia on Track to Meet Target 10 of the Millennium Development Goals?. Asian Development Bank (ADP), Philippines; 2006: 9-22.
14. World Health Organization. Guidelines for Drinking-water Quality; First Addendum to Third Edition: Recommendations. WHO. Geneva; 2006: 1(3).
15. American Public Health Association, American Water Works Association and Water Pollution Control Federation. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21st Ed. APHA-AWWA-WPCF Washington DC; 2005.
16. Iranian institution for standards and economic research, Physical and Chemical Properties of Drinking Water. Standard number 1053. 5 th ;1997.
17. Ghanadi M, and Mohebi M. [A 2006 Survey of Drinking Water Microbial Quality in Rural Areas in IRAN (Limitations, Challenges, and Opportunities)]. Water and Wastewater 2008; 19(65): 23-29.
18. Iranian institution for standards and economic research, Microbial Properties of Drinking Water. Standard number 1101. 4 th ; 1997 .
19. Pedro W, Joanna D, Wayne C, Aaron T, Dana P, Sean B, Laura MD, and Abiodun A. Microbial quality of water in rural communities of Trinidad. Rev Panam Salud Publica/Pan Am J Public Health; 2000: 8(3).
20. Giovani N, Celso VN, Maria CBT, Benício A, Abreu F, and Benedito PDF. Microbiological quality of drinking water of urban and rural communities, Brazil. Rev Saúde Pública 2003; 37(2): 232-236.
21. Bilqis A, Hoque, Kelly H, Jason L, Howarth B, Nahid A, Feroze K, Sufia K, Mamun K, Sanower H, Mohammad SA. Rural drinking water at supply and household levels: Quality and management. Int. J. Hyg. Environ.-Health 2006; 209: 451–460.
22. Bryan R. Swistock MS, Stephanie CMS, and William E. Drinking Water Quality in Rural Pennsylvania and the Effect of Management Practices. The Center for Rural Pennsylvania, USA; 2009.
23. Sadeghi GH, Mohammadian M, Nourani M, Peyda M, and Eslami A. Microbiological Quality Assessment of Rural Drinking Water Supplies in Iran. J. Agri. Soc. Sci.; 2007: 3(1).

[Downloaded from healthjournal.arums.ac.ir on 2025-06-07]

Survey of Bacteriological Quality of the Drinking Water in Rural Areas of Ardabil City

Mokhtari S. A[1], Fazlzadeh Davil M[1], Dorraji B[1]

1. Department of Environmental Health Engineering, School of Public Health, Ardabil University of Medical Sciences

ABSTRACT

Backgrounds and Objectives: Providing safe drinking water is one of the main purposes in the community and achieving development and improvement of community is related to the public health. It is clear that people health depends on desirable drinking water supply. The objectives of this study are determining microbial quality of drinking water in Ardabil's villages and determination of safe water usage of rural population in terms of microbial quality in the months of October and November 1389.

Methods*:* In this cross-sectional study microbial water quality in 30 villages of Ardabil was measured in 2 times based on 3 criteria, i.e. Total Coliform (TC), Fecal Coliform (FC), and residual free chlorine.

Results: Results show that residual free chlorine concentrations in 26.66and 33.33% of rural population drinking water were in a range of 0.2-0.8 mg/l in the months October and November, respectively. Total Coliform levels in 99.66% of the sample tested in October and 100% of them in November were negative. Average indicator in Desirability level for lack of heat-resistant E. coli test in surveyed areas in October was 96.66% and in November was 100%. Also pH levels in these months ranged from 7 to 7.8.

Conclusion: According to 2006 guidelines of WHO on evaluation of microbial safety of drinking water, the average desirability indicator for lack of E. coli in studied areas were 96.66% in October and 100% in November, both being in excellent range.

Keywords: Rural Drinking Water, Heat Resistant Coliform, Residual Free Chlorine, Microbial Quality.

[Downloaded from healthjournal.arums.ac.ir on 2025-06-07]