بررسی کیفیت میکروبی آب آشامیدنی روستاهای شهرستان مراوه تپه و مقایسه آن با استانداردهای WHO ملی

رقیه نوروزی*[1]، علی ظفرزاده[2]، طاهر یولی زاده[3]

۱. مربی گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی البرز، ایران

۲. استادیار گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی گلستان، ایران

۳. کارشناس مرکز بهداشت مراوه تپه

تاریخ دریافت مقاله: ۹۲/۶/۲۹ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۲/۱۰/۱۱

چکیده

زمینه و هدف: هدف این مطالعه تعیین کیفیت میکروبی آب آشامیدنی روستاهای شهرستان مراوه تپه در ماه های شهریور تا آبان سال ۱۳۹۱ و مقایسه کیفیت ان با استانداردهای ملی و WHO می‌باشد.

روش کار: در این مطالعه توصیفی-مقطعی ،کیفیت میکروبی آب ۹۰ روستای دارای شبکه لوله کشی سطح شهرستان بر اساس ۲ معیار کل کلیفرم وکلیفرم مدفوعی مورد سنجش قرار گرفت. تعداد ۳ نمونه از هر روستا در طول سه ماه نمونه برداری گردید. نمونه‌ها به روش آزمایش تخمیر نه لوله ای برای گروه کلیفرمها، مورد بررسی قرار گرفتند. برای بررسی کلر باقی مانده از دی اتی-پی- فنیلن دی آمین (DPD) با روش رنگ سنجی استفاده شد.

یافته‌ها: در این مطالعه نتایج حاصل از سه مرحله نمونه برداری وآزمایش ارائه شده است .نتایج نشان می‌دهد ۸۳/٦٤، ۷۱/٤۳ و ۷۸/۸۹ درصد روستاهای تحت پوشش ، غیرتحت پوشش شرکت آبفار و کل روستاهای شهرستان مراوه تپه از آب سالم از نظر کلیفرم مدفوعی و ٥٤/۳، ۳٦/۳۷ و ٤۳/۳٤ درصد از روستاهای تحت پوشش، غیرتحت پوشش شرکت آبفار وکل روستاهای شهرستان مراوه تپه از آب سالم از نظر کلیفرمی بهره مند بودند. میزان کلر باقیمانده آزاد روستاهای تحت پوشش، غیرتحت پوشش شرکت آبفار وکل روستاهای شهرستان مراوه تپه با میانگین ۰/۱۵، ۰/۹۹ ۰/۱۱میلی‌گرم بر لیتر می‌باشد.

نتیجه‌گیری: نتایج مطالعه حاضر نشان می‌دهد که وضعیت روستاهای تحت پوشش از لحاظ آلودگی مدفوعی خوب است. ولی برای روستاهای غیرتحت پوشش شرایط نامناسبی حاکم است. و به طور کلی کیفیت میکروبی آب آشامیدنی کل روستاها از شاخص میکروبی سازمان جهانی بهداشت و استاندارد کشور پایین است.

کلمات کلیدی: آب شرب، کیفیت میکروبی، کلیفرم

مقدمه

آب یکی از حیاتی ترین مواد موجود در کره ی خاکی است . کمبود منابع آبی به عنوان یکی از حیاتی ترین اهرم ها، 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 .[1] توسعه شهرنشینی، صنعت، کشاورزی، ازدیاد جمعیت، ورود آلودگی ها به منابع آبهای زیرزمینی، فرسودگی شبکه‌های آبرسانی و عدم رعایت حریم بهداشتی منابع آب و هم چنین فراهم نبودن امکان نصب سامانه کلرزنی در مناطق روستایی و عدم تأمین اعتبار لازم جهت توسعه مجتمع‌های آب رسانی و خطوط انتقال، آلوده شدن منابع آب را با خطر جدی مواجهه ساخته است.[2] بطور

* مربی گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی البرز، ایران.

ایمیل: dr.norozi@yahoo.com

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-11-20]

[DOI: 10.18869/acadpub.jehe.1.1.20]

کلی آب آشامیدنی سالم نمی بایست دارای خطر عفونی باشد ، یا نباید حاوی غلظت‌های غیرقابل قبول مواد شیمیایی خطرناک برای سلامت بوده و می‌بایست از لحاظ زیبایی شناختی برای مصرف کننده قابل پذیرش باشد .خطرات عفونی مرتبط با آب آشامیدنی در درجه اول آنهایی هستند که توسط آلودگی مدفوعی ایجاد می‌شوند.[۳] ارگانیسم‌های اندیکاتور مانند کل کلیفرمها و کلیفرم مدفوعی بیشترین کاربرد را در تعیین کیفیت میکروبی آب آشامیدنی دارند . مسئله آلودگی میکروبی آب از نظر مصارف شرب اهمیت دارد و آبی که بدین منظور تهیه می‌گردد باید سالم، بهداشتی و برخوردار از استانداردهای آب آشامیدنی باشد(3). طبق رهنمود WHO و استاندارد ایران آبی که تصفیه و ضد عفونی شده است نبایستی دارای کلیفرم مدفوعی باشد (MPN= o) همچنین مجموع کلیفرم‌ها نیز در ۹۵٪ نمونه‌های مورد آزمایش در طول سال بایستی منفی باشد در غیراین صورت مصرف این آب را برای آشامیدن آلوده و نامطلوب می‌دانند. طبق آمار ارائه شده سازمان جهانی بهداشت سالانه چهار میلیون کودک تلف می‌شوند ، ۱۵۰۰ میلیون نفر دچار بیماریهای اسهالی می‌شوند که نیمی از آنها به آب آلوده نسبت داده می‌شود.[۴و۵] آب آشامیدنی تصفیه شده که به وسیله سیستم توزیع لوله کشی در اختیار مردم قرار می‌گیرد علیرغم اینکه تحت کنترل بهداشتی است و بررسی کیفیت میکروبی منظم بر روی آن انجام می‌شود . گاهی از طرق مختلف در معرض آلودگی قرار می‌گیرد چنانچه در یک بررسی با اخذ ۱۲۸ نمونه آب جمع آوری شده از شهر زاهدان در سال۱۳۷۹ انجام گرفت ۱۷/۲ % آنها حاوی کلیفرم بودند. [۶] .همچنین در تحقیق دیگری که در شهر کرمانشاه در سال ۱۳۷۷ انجام گرفت از ۳۰۸۷ نمونه ۲/۷ ٪ ودر سال ۱۳۸۸ از ۳۹۰۲ نمونه ، ۲/۲ ٪ نمونه‌های دارای کلیفرم بودند و این در حالی است که تمام نمونه‌های برداشتی حاوی کلر باقیمانده در آب بودند .[۷]در سال ۸۰-۱۳۷۹ در شهر زنجان نیز یک مطالعه کیفی انجام شد که از ۳۶ حلقه چاه ۲۸۰ نمونه گرفته شد و هیچ یک از نمونه‌ها آلودگی به کلیفرم و کلیفرم مدفوعی نداشتند. [۸] استان گلستان در تامین آب شرب با محدودیت‌های زیادی روبرو است به گونه‌ای که در دو سوم از مساحت این استان شرایط تامین آب مطمئن وجود ندارد. خشکسالی سال‌های اخیر و کاهش سطح نزولات آسمانی، سیلاب های مخرب، فرسوده بودن تاسیسات آبرسانی احداث شده قبل از سال ۶۸ و نبود شرایط تامین آب مطمئن از عمده این مشکلات است. براساس سرشماری نفوس و مسکن در هزار نفر ۶۱۷ جمعیت استان بالغ بر یک میلیون و سال۸۵، است که از این میزان ۸۱۹ هزار نفر جمعیت روستایی است. در حال حاضر میزان بهره مندی جمعیت روستایی استان از آب آشامیدنی ۶۲/۸ درصد است که میزان بهره مندی جمعیت روستایی از آب آشامیدنی در کشور در راستای تحقق اهداف برنامه چهارم باید به ۸۶ درصد ارتقا یابد.[۹] شهرستان مراوه تپه که در نوار شمالی استان واقع است به لحاظ سفره‌های آب زیرزمینی بسیار فقیر و بعضا دارای عدسی‌های آب شور و همچنین به واسطه ریزدانه بودن جنس لایه‌های چاه‌های حفر شده در این ناحیه آبدهی بسیار کم و عمر مفید چهار سال را دارا می‌باشد. این شهرستان دارای۱۱۳ روستا بوده که ۲۳ روستا به منابع مطمئن آبی دسترسی نداشته و آب شرب تعدادی از این روستاها توسط تانکرهای سیار اداره آبفار تأمین و تعدادی نیز از آب باران استفاده می‌کنند. ۳۰روستا دارای سیستم لوله کشی و تحت پوشش اداره آبفار و ۵۹ روستا دارای سیستم لوله کشی بوده ولی تحت پوشش آبفار نیستند.[۹]در نتیجه با توجه به نقش تعیین کننده ی آب سالم در سلامت مردم و نیز توسعه و آب میکروبی تعیین کیفیت منظور تحقیق به رفاه جامعه، این بهره مندی میزان شهرستان مراوه تپه و روستایی مناطق شرب میکروبی، کیفیت نقطه نظر از سالم از آب روستاها این جمعیت گردید. و نتایج به دست شهریور، مهر و آبان انجام در ماه‌های آمده با استانداردهای آب شرب مقایسه شد.

مواد وروش‌ها

ناحیه مورد مطالعه

شهرستان مَراوه‌تَپه از شهرستان‌های شرق استان گلستان

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-11-20]

[DOI: 10.18869/acadpub.jehe.1.1.20]

است. مرکز این شهرستان شهر مراوه‌تپه است. این شهرستان در شمال شرقی ایران در نزدیکی مرز ترکمنستان واقع شده است. این شهرستان دارای دو بخش است (بخش مرکزی و بخش گلیداغ) بخش مرکزی در قسمت گرم و خشک و بخش گلیداغ در قسمت کوهستانی قرار دارد که دشت هایی با آب و هوای معتدل و مرطوب از نوع مدیترانه تشکیل می دهد و همچنین نسبت به شهرستان های غرب استان از آب و هوایی معتدل کمتری برخورداراست.[10] بر اساس آمار آبفار شهرستان مراوه تپه از ۱۱۳(۹۰ روستای لوله کشی) روستای شهرستان مراوه تپه تنها۳٤ روستاتحت پوشش شرکت می‌باشد و۷۹ روستا تحت پوشش آبفار نمی باشند.جمعیت کل روستاهای مورد مطالعه ٤۰۳٤۳ که ۱۹۷٥٤ نفرآن تحت پوشش اداره آبفار شهرستان مراوه تپه و۲۰٥۸۹نفر آن غیرتحت پوشش می‌باشد.[9]

روش نمونه برداری وانجام آزمایش

دراین مطالعه توصیفی- مقطعی کیفیت میکروبی آب آشامیدنی شهرستان مراوه تپه بر اساس دومعیار کلیفرم وکلیفرم مدفوعی مورد آنالیز قرار گرفت. محل نمونه برداری در روستاها نقطه ای بود که بیشترین احتمال آلودگی وجود داشت. بنابراین سعی بر این بود که نمونه برداری از نقاط انتهایی شبکه توزیع روستاها صورت گیرد. نمونه برداری در نقطه مصرف یعنی شیر آب می‌باشد. جهت نمونه برداری از بطری دهان گشاد شیشه‌ای به حجم ٥۰۰ میلی‌لیتر که قبلا استریل شده و درپوش آن بوسیله ورقه آلومینیومی استریل پوشیده شده استفاده گردید. بمنظور انجام آزمایشات میکروبی و کلر آزاد باقیمانده در شرایط استاندارد نمونه‌ها را در یخدان قرار داده و به آزمایشگاه شهرستان منتقل و آزمایشات لازم(تعیین کلیفرم و کلیفرم مدفوعی) بر روی نمونه‌ها صورت گرفت. برای سنجش آلودگی میکروبی از تخمیر چند لوله ای شماره استاندارد ۳۷٥۹ مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از روش ۹ لوله ای برای گروه کلی فرم‌ها و شامل مراحل احتمالی، تاییدی و کلیفرم مدفوعی بوده است. مهم ترین مواد مورد استفاده در مراحل احتمالی، تأییدی و کلیفرم مدفوعی، محیط کشت مایع بوده که به ترتیب عبارت از آبگوشت لاکتوز، آبگوشت برلیانت گرین لاکتوز بایل براث و آبگوشت اشرشیاکلی بودند.[4] کلر باقیمانده از روش توصیه شده دی‌اتیل- پی- فنیلن‌دی‌آمین در کتاب استاندارد متد چاپ بیستم استفاده شده که رنگ سنجی نامیده می‌شود و با استفاده از کیت کلر سنج انجام گردید.[11] ودر نهایت نتایج با استفاده از نرم افزار اکسل مورد تجزیه وتحلیل قرار گرفته و داده‌ها با استفاده از آزمون آماری کای اسکویر مورد آنالیز قرار گرفت وگزارش نهایی ارائه گردید. جهت بررسی کیفیت آب، استانداردها و معیارهای ارزیابی کیفیت میکروب شناختی و کلر باقی مانده آب مطابق استانداردهای ایران و رهنمودهای WHO مورد استفاده قرار گرفت.

تعداد نمونه مورد نیاز

در این مطالعه پس از تهیه نقشه شهرستان،آن را به چند منطقه تقسیم نموده و کل روستاهای مورد بررسی شهرستان مراوه تپه در این تحقیق حدود ۹۰ روستا می‌باشد که ۳۰ روستا تحت پوشش آبفار و ٦۰ روستا غیرتحت پوشش آبفار می‌باشد. نسبت آلودگی میکروبی روستاهای شهرستان مراوه تپه ٥ درصد می‌باشد با در نظر گرفتن حدود اطمینان ٪۹٥=۱-α و ضریب دقت (**d**) ۲/٥ درصد حجم نمونه از رابطه ذیل محاسبه گردید.[12] و تعداد ۲۹۲ نمونه به دست آمد. از طرفی جمعیت هر یک از روستاهای شهرستان کمتر از ٥۰۰۰ نفر بودند که بر اساس استانداردهای نمونه برداری، در هر بار نمونه برداری میکروبی، تنها یک نمونه از نقاط مصرف روستاها گرفته شد.[13] تعداد روستاهای مورد مطالعه ۹۰ روستا می‌باشد. بنابراین ۳ نمونه از هر روستا نمونه برداری شد. که در طی ۳ ماه این نمونه‌برداری انجام گردید.

$$N=\frac{Z_{1-\alpha/2}^{2}\times P(1-P)}{d^{2}}$$

یافته‌ها

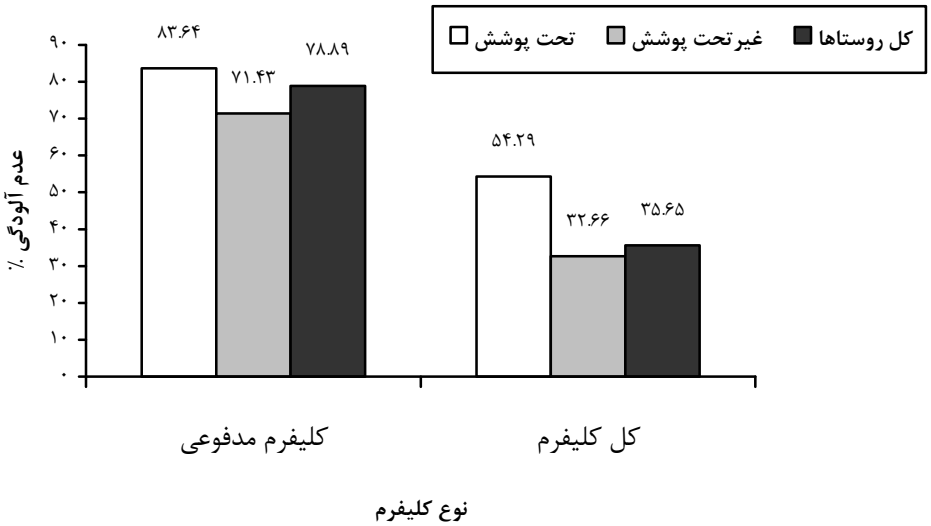
[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-11-20]

[DOI: 10.18869/acadpub.jehe.1.1.20]

در جدول شماره ۱ وضعیت کیفیت میکروبی آب آشامیدنی روستاهای تحت پوشش و غیرتحت پوشش شهرستان مراوه تپه ارایه شده است. جدول ۱ بر اساس نتایج کیفیت میکروبی حاصل از ۳ مرحله نمونه برداری در سه ماهه شهریور تا آبان سال ۹۱ می‌باشد. در جدول شماره ٤ مقادیر حداقل،حداکثر،میانگین وانحراف معیارپارامترهای اندازه گیری شده آب شرب روستاهای مورد بررسی نشان داده شده است. همچنین در نمودارهای شماره ۱ و۲ درصد روستاهای بهره مند از آب سالم از نقطه نظر معیارهای میکروبی کلیفرم و کلیفرم مدفوعی ارایه شده است. جهت تعیین نقش شرکت آبفار در تأمین آب آشامیدنی از نقطه نظر کیفیت میکروبی در جدول شماره ۲ و ۳ به رابطه معنی دار بین روستاها از نظر تحت پوشش بودن شرکت آبفار پرداخته شده است. در جدول شماره ۳ و نمودار ۳ میزان کلر باقی مانده مطلوب و در جدول شماره ۳ و نمودار شماره ٤ PH مطلوب در روستاهای تحت پوشش و غیرتحت پوشش آبفار نشان داده شده است.

جدول ۱: متوسط موارد مثبت آزمون عوامل میکروبی آب آشامیدنی روستاهای شهرستان مراوه تپه در سه ماهه سال ۹۱

محل	تعداد روستا (جمعیت)	موارد مثبت کلیفرم		موارد مثبت کلیفرم مدفوعی	
		تعداد روستا (درصد)	جمعیت (درصد)	تعداد روستا (درصد)	جمعیت (درصد)
روستاهای تحت پوشش آبفار	۳۵(۱۹۷۵٤)	٤٥/۷۱	٦۱/۱٥	۱٦/۳٦	٤۲/۹۰
روستاهای غیر تحت پوشش آبفار	٥٥(۲۱۰۹۹)	٦۳/٦۳	٦۷/۳٤	۲۸/٥۷	۲٥/۸٥
کل روستاها	۹۰(٤۰۸٥۳)	٥٦/٦٦	٦٤/۳٥	۲۱/۱۱	۳٤/۱۰



نمودار ۱: در صد روستاهای تحت پوشش وغیر تحت پوشش دارای دسترسی به آب آشامیدنی سالم از نظر کلیفرم و کلیفرم مدفوعی در سه ماهه شهریور تا آبان سال۱۳۹۱

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-11-20]

[DOI: 10.18869/acadpub.jehe.1.1.20]

جدول ۲: بررسی رابطه تحت پوشش آبفار بودن روستاهای شهرستان مراوه تپه با کیفیت میکروبی آب آشامیدنی (بر اساس کلیفرم مدفوعی و آزمون کای اسکویر)

نوع روستا	وجود باکتریهای کلیفرم مدفوعی در نمونه آب روستاها	تعداد نمونه (روستاها) در هر سه مرحله
	ندارد (درصد)	دارد (درصد)
تحت پوشش ۷۸	۲۶	۱۰۵
غیر تحت پوشش ۱۰٤	٦۱	۱٦۵
	P=۰/۰۲۷	X^2=٤/۱۷۷

جدول ۳: بررسی رابطه تحت پوشش آبفار بودن روستاهای شهرستان مراوه تپه با کیفیت میکروبی آب آشامیدنی (بر اساس کل کلیفرم و آزمون کای اسکویر)

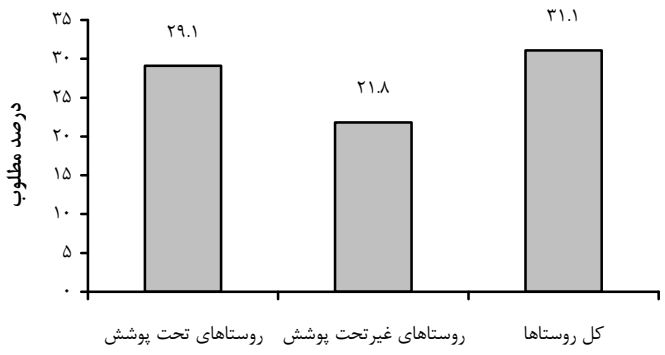
نوع روستا	وجود باکتریهای کلیفرم در نمونه آب روستاها	تعداد نمونه (روستاها) در هر سه مرحله
	ندارد	دارد
تحت پوشش ۱۰۰	۵	۱۰۵
غیر تحت پوشش ۱۵۳	۱۲	۱٦۵
	P=۰/۲۸۹	**X^2=۰/٦۸٦**

جدول ٤: مقادیر حداقل،حداکثر،میانگین وانحراف معیارپارامترهای اندازه‌گیری شده آب شرب روستاهای مورد بررسی

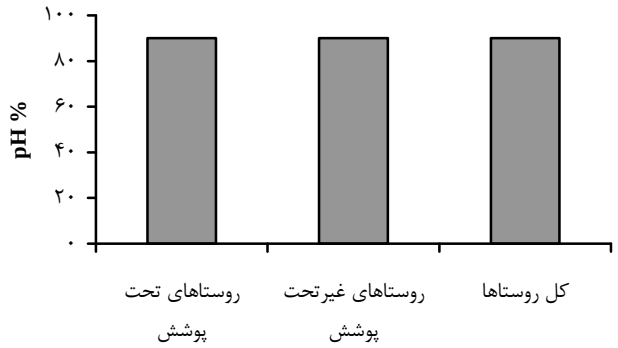
پارامتر	تعداد	انحراف معیار	میانگین	حداکثر	حداقل
کلر باقیمانده آزاد روستاهای تحت پوشش	۱۰۵	۰/۳	۰/۱۵	۲	۰
کلر باقیمانده در روستاهای غیرتحت پوشش	۱٦۵	۰/۱٦	۰/۹۹	۰/۵۸	۰
کلر باقیمانده در کل روستاها	۲۷۰	۰/۲۳	۰/۱۱	۲	۰
Phروستاهای تحت پوشش	۱۰۵	۰/۳۱	۷,٦۲	۸/۲۰	٦
Phروستاهای غیرتحت پوشش	۱٦۵	۰/۲۲	۷/۵	۸/۲۰	۷/۱۰
Phکل روستاها	۲۷۰	۰,۲٦	۷,٦	۸	٦/۸
کل کلیفرم در روستاهای تحت پوشش NPM/۱۰۰	۱۰۵	۰/٤۳	۰/۲۵	۱	۰
کل کلیفرم در روستاهای غیرتحت پوشش NPM/۱۰۰	۱٦۵	۰/۵۲	۰/۳۸	۲	۱
کل کلیفرم در کل روستاها NPM/۱۰۰	۲۷۰	۰/٤۹	۰/۳۳	۲	۰
کلیفرم گرماپای در روستاهای تحت پوشش NPM/۱۰۰	۱۰۵	۰,۲۱	۰/۰٤۷	۱	۰
کلیفرم گرماپای در روستاهای غیرتحت پوشش NPM/۱۰۰	۱٦۵	۰/۲٦	۰/۰۷۲	۱	۰
کلیفرم گرماپای در کل روستاها NPM/۱۰۰	۲۷۰	۰/۲٤	۰/۰٦	۱	۰

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-11-20]

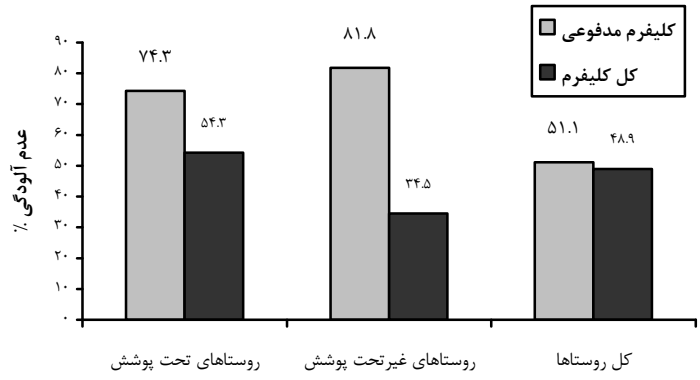
[DOI: 10.18869/acadpub.jehe.1.1.20]



نمودار ۳: درصد کلر باقیمانده مطلوب روستاهای تحت پوشش، غیرتحت پوشش آبفار وکل روستاها در سه ماهه شهریور تا آبان ماه سال ۱۳۹۱



نمودار ٤: درصدpH مطلوب روستاهای تحت پوشش غیرتحت پوشش آبفا وکل روستاها در سه ماهه شهریور تا آبان ماه سال ۱۳۹۱



نمودار ۵: کیفیت میکروبی مطلوب روستاهای تحت پوشش، غیرتحت پوشش آبفار وکل روستاها در سه ماهه شهریور تا آبان ماه سال ۱۳۹۱

جدول ۶: رهنمود سازمان جهانی بهداشت در سال ۲۰۰٦ برای ارزیابی سلامت میکروبی آب

مطلوبیت آزمون باکتری شاخص اشرشیاکلی گرماپای(٪)

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-11-20]

[DOI: 10.18869/acadpub.jehe.1.1.20]

	جمعیت تحت پوشش (نفر)		
	<۵۰۰۰	۱۰۰۰۰۰_۵۰۰۰	>۱۰۰۰۰۰
عالی	۹۰	۹۵	۹۹
خوب	۸۰	۹۰	۹۵
متوسط	۷۰	۸۵	۹۰
ضعیف	٦۰	۸۰	۸۵

بحث ونتیجه‌گیری

بر اساس استاندارد آب آشامیدنی ایران محتوای باکتری‌های کلیفرم مدفوعی آب آشامیدنی در شبکه توزیع باید صفر باشد.در سال ۱۳۸۵شاخص کیفیت میکروبی آب آشامیدنی روستاهای ایران از نقطه نظر فقدان باکتری شاخص اشرشیاکلی ۹۳/۷٪ برآورد گردید.[14] نتایج این تحقیق نشان داد که ۱٦/۳٦٪ از روستاهای تحت پوشش آبفار با جمعیتی حدود ٤۲/۹۰٪ و حدود ۲۸/۵۷٪ از روستاهای غیرتحت پوشش آبفار با جمعیت ۲۵/۸۵٪ آلوده به کلیفرم گرماپای هستند. در مطالعه آقای حیدری و همکاران که بر روی کیفیت میکروبی آب آشامیدنی روستاهای شهر کاشان انجام دادند نتایج حاکی از آن است که ۱۰۰٪ جمعیت روستاهای تحت پوشش و ٤۷/۷۱٪ جمعیت روستاهای غیرتحت پوشش از آب سالم از نظر کلیفرم گرماپای بهره مند بودند.[14] بر اساس رهنمود سازمان جهانی بهداشت ، شاخص فقدان باکتری گرماپای در آب آشامیدنی برای جوامع با جمعیت کمتر از ۵۰۰۰ نفر، ۹۰٪ می‌باشد.[13] در مورد کیفیت منابع آب شهرستان مراوه تپه می‌توان گفت که شاخص فقدان کلیفرم مدفوعی در تمام منابع آب روستاهای شهرستان مراوه تپه ۷۸/۸۹٪ می‌باشد. در حالی که در مطالعه حیدری و همکاران این شاخص حدود ۹٤/۳٪ می‌باشد(۱٤). همچنین در تحقیقی که Bilqis و همکاران بر روی کیفیت میکروبی آب روستاهای بنگلادش انجام دادند این شاخص حدود ٦۱٪ می‌باشد.[15] نتایج حاصل از بررسی رابطه تحت پوشش آبفار بودن روستاهای شهرستان مراوه تپه با کیفیت میکروبی آب آشامیدنی نشان داد که از نظر کلیفرم مدفوعی بین روستاهای تحت پوشش و غیرتحت پوشش رابطه آماری معناداری با P= ۰/۲۸۹وجود ندارد. همچنین، ٤۵/۷۱٪ از روستاهای تحت پوشش با جمعیت ٦۱/۱۵٪ و ٦۳/٦۳٪ از روستاهای غیرتحت پوشش با جمعیت ٦۷/۳٤٪ در سال ۱۳۹۱ آلوده به کلیفرم بودند. مطالعه حیدری و همکاران نشان داد که ۲۱/۲٪ جمعیت روستاهای غیرتحت پوشش، و ۹۸/٤٪ روستاهای تحت پوشش از نظر کلیفرم سالم هستند.[16] به طور مثال در تحقیقی که روی آب شرب زاهدان در سال ۱۳۷۹ صورت گرفته است از ۱۲۸ نمونه اخذ شده ۷/۹٪ درصد موارد دارای آلودگی به کلیفرم و ۱۰/۹٪ درصد آلودگی به کلیفرم مدفوعی را داشتند.[6] وضعیت کیفیت میکروبی در روستاهای تحت پوشش و غیرتحت پوشش شرکت آبفار، دارای تفاوت قابل ملاحظه می‌باشد. بررسی رابطه تحت پوشش آبفار بودن روستاهای شهرستان مراوه تپه با کیفیت میکروبی آب آشامیدنی نشان داد که از نظر کلیفرم بین روستاهای تحت پوشش و غیرتحت پوشش رابطه آماری معناداری P= ۰/۰۲۷وجود دارد. مطالعه حیدری و همکاران نشان داد که بین کیفیت میکروبی آب آشامیدنی روستاهای تحت پوشش آبفار از نظر کلیفرم و کلیفرم مدفوعی با p=۰/۰۰۱ رابطه معناداری وجود دارد.[14] بر این اساس وضعیت روستاهای تحت پوشش از نظر آلودگی مدفوعی بهتر است. ولی برای روستاهای غیرتحت پوشش شرایط نامناسبی حاکم است. و به طور کلی کیفیت میکروبی آب آشامیدنی کل

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-11-20]

[DOI: 10.18869/acadpub.jehe.1.1.20]

روستاهای شهرستان مراوه تپه پایین تر از شاخص استاندارد جهانی WHO و شاخص میکروبی آب آشامیدنی ایران می‌باشد.[13] همچنین از مجموع ۱۰۵ نمونه در طول سه ماه نمونه برداری حدود ۲۹/۱ درصد کلر باقی مانده در حد مطلوب با میانگین ۰/۱۵ میلی‌گرم بر لیتر و انحراف معیار ۰/۳ در روستاهای تحت پوشش آبفار بوده است و ۷۰/۹٪ در حد غیرقابل قبول بود .از ۱٦٥ نمونه گرفته شده در روستاهای غیرتحت پوشش آبفار ۲۱/۸درصد کلر باقی مانده مطلوب با میانگین ۰/۹۹ میلی‌گرم بر لیتر و انحراف معیار ۰/۱٦ بوده است (جدول ٤). همچنین میزان کلر آزاد باقی مانده در نمونه‌هایی که کشت میکروبی مثبت داشتند کمتر از نمونه‌های با کشت منفی بود. بنابراین درصد کلر باقی مانده مطلوب در روستاهای تحت پوشش و غیرتحت پوشش آبفار از میانگین کشوری ۹۱/٤۲٪ کمتر است.[14] 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 تخصص بر منابع تأمین آب، تاسیسات و دستگاههای کلر زنی و همچنین بالا بردن سطح آگاهی روستاییان و هماهنگی لازم بین کارشناسان شرکت و کارکنان محلی در روستاها صورت گیرد.همچنین طبق استاندارد who باید تمامی آبهای آشامیدنی گندزدایی گردد. در تحقیقی که عباس اسماعیلی و همکاران بر روی کیفیت میکروبی آب شرب رفسنجان انجام دادند نتایج نشان داد که کمترین غلظت کلر در فصل تابستان ۰/۲٤ میلی‌گرم بر لیتر و بیشترین آن ۰/۳٦ میلی‌گرم بر لیتر در فصل پاییز بوده است.[16] بررسی انجام شده توسط مهران محمدیان بر روی کیفیت میکروبی آب شرب شهر زنجان نشان داد که در ۸۵/۸٪ نمونه‌ها مقدار کلر ۰/۵ و در ۱/۹٪ نمونه‌ها مقدار آن صفر بوده است و این نشان دهنده کیفیت نامناسب آب روستاهای مورد بررسی شهر زنجان می‌باشد.[8] در مطالعه آقای بهنام دراجی و همکاران نتایج حاکی از آن است که میزان کلر آزاد باقی مانده در روستاهای مورد بررسی اردبیل از میانگین کشوری پایین تر است.[17] میزان PH مطلوب در روستاهای تحت پوشش و غیرتحت پوشش آبفار ۱۰۰ درصد می‌باشد و میانگین و انحراف معیار PH در روستاهای تحت پوشش به ترتیب ۷/٦۲ میلی‌گرم بر لیتر و ۰/۳۱ و در روستاهای غیرتحت پوشش آبفار ۷/۵ میلی‌گرم بر لیتر و ۰/۲۲ می‌باشد (جدول ۳ و نمودار ٤) که مطابق با استاندارد آب آشامیدنی ایران و WHO می‌باشد. اهمیت PH بیشتر در کلرزنی آب می‌باشد. در PHهای بالای ۸/۳ میزان کلر باقی مانده بیشتری لازم خواهد بود.

تشکر و قدردانی

این مقاله نتیجه طرح تحقیقاتی دانشجویی دانشگاه علوم پزشکی گلستان می‌باشد. بدین وسیله مراتب سپاس و قدردانی خود را از معاونت محترم آموزشی ، معاونت محترم پژوهشی دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی گلستان اعلام می‌داریم.

منابع

1. Zini M, Talebi P, SHarifi M. The study of the physical, chemical and biological water flume Yazd Aharestan Approach to water resource protection and sustainable development. Twelfth National Conference on Environmental Health, shahid Beheshti University of Medical Sciences, School of Public Health, November 1388, Tehran. [In Persian].
2. Mosavi GH.R. Water engineering .(planning, design, operation) Tehran. published by Hafeez.1384. [In Persian].
3. Payment P, Waite M, Dufour A. Introducing parameters for the assessment of drinking water quality. In: Assessing microbial safety of drinking water;emproving Approaches and Methods. WHO/OECD, IWA Publishing;2004.
4. PDSPC. [Standards of Drinking Water Quality]. Issue No 116-3. President Deputy Strategic Planning and Control, Iran; 1992. [In Persian].

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-11-20]

[DOI: 10.18869/acadpub.jehe.1.1.20]

5. World Health Organization. Guidelines for Drinking-water Quality: Recommendations. WHO. 2004; 1(3).

6. Rakhshe KHorshid A, Jafari M, Mostafapoor F, GHanbari M, The study of water pollution in the city of Zahedan in 1379. Journal of Radiation Research, 1379; 4(5). [In Persian].

7. Mesgeraf H, Gharagozlu F. Microbial contamination of drinking water distribution network in the city of Kermanshah in the years 1377-78 "Journal of Kermanshah University of Medical Sciences.1378; 5(1). [In Persian].

8. Mohamadian Fazli M. Microbial quality of drinking water sampling in 1379-80. "Journal of Zanjan University of Medical Sciences and Health Services, 1382;41. 82. [In Persian].

9. Public Relations Abfar province. http://eprabfar.blogfa.com/post-89.aspx.

10. Bardi fojori S, KHoshal F. Maraveh hill in the mirror Time . 1384; 55. [In Persian].

11. American Public Health Association, American Water Works Association and Water Pollution Control Federation. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 12. 21st Ed. APHA-AWWA-WPCF Washington DC; 2005.

12. Heidari M, Mesdaghinia A.R, Miranzadeh M.B, Yunesian M, Naddafi K, Mahvi A.H. Survey on microbial quality of drinking water in rural areas of Kashan and the role of rural water and wastewater company in that improvement. Journal of Health Systems Research .1388; 6(8). [In Persian].

13. World Health Organization. Guidelines for Drinking-Water Quality. 3rd Ed Incorporating the First and Second Addenda, Volume 1 Recommendations, WHO, Geneva; 2008.

14. Ghanadi M, and Mohebi M. Survey of Drinking Water Microbial Quality in Rural Areas in IRAN (Limitations, Challenges, and Opportunities). Water and Wastewater 2008; 19(65): 23-29. [In Persian].

15. 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 & household levels: Quality & Management. J. Hyg. Environ Health 2006; 209: 451–460.

16. Esmaeili A, Vazirinegad R. Microbial quality of drinking water and the amount of free chlorine residual Rafsanjan city in 1381-1382. National Conference on Environmental Health, Tehran University of Medical Sciences. 84. [In Persian].

17. Mokhtari S. A, Fazlzadeh Davil M, Dorraji B. Survey of Bacteriological Quality of the Drinking Water in Rural Areas of Ardabil City. Journal of Health Ardabil. 1390;2(1): 66-73.

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-11-20]

[DOI: 10.18869/acadpub.jehe.1.1.20]

Survey on Microbial Quality of Drinking Water in City Maravehtapeh Villages and Comparison with National and WHO Standards

Roghieh Noorozi[1*], Ali Zafarzadeh[2], Taher youlizadeh[3]

1. Department of Environmental Health Engineering, Faculty of Health, Alborz University of Medical Sciences, Karaj, Iran

2. Environmental Health Research Center, Golestan University of Medical Sciences, Gorgan, Iran.

3. Expert Health Center Maravehtapeh

***E-mail: dr.norozi@yahoo.com**

Received: 29 Sep. 2013 ; Accepted: 11 Dec. 2013

ABSTRACT

Background and Objectives: The objective of the study is survey on microbial quality of Maravehtapeh village in during September and October 1391, and its quality compared with national standards and WHO.

Material and Methods: In this cross- sectional study, the water microbial quality in 90 villages have piped city-wide network based on two criteria were assessed total and fecal coliform. 3 samples from each village were sampled during three months. Samples were survey A nine-tube fermentation test s for coliform group. For chlorine residual of diethyl – p-phenylene diamine (DPD) colorimetric method was used.

Results: In this paper, the results of date from 3 round of sampling and testing are presented. The results show that 83.64, 71.43 and 78.89% village with coverage and no coverage of Rural Waste Water Company and all maravehtapeh villages, respective, using safe water in terms of FC and 54.3, 36.37 and 43.34% village with coverage and no coverage of Rural Waste Water Company and all maravehtapeh villages, respective, using safe water in terms of TC.

Conclusion: The results of this study express that the fecal contamination condition in under coverage village is good. But there is a bad condition in villages with no coverage of KRWWC. And the general microbial quality of drinking water in all Maravehtapeh villages of the World Health Organization and country Microbial Index is low.

Keywords: Drinking water, Microbial Quality, coliform

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-11-20]

[DOI: 10.18869/acadpub.jehe.1.1.20]