

## بررسی کیفیت میکروبی آب شرب روستاهای شهرستان دیواندره در سال ۱۳۸۷

هادی رضایی<sup>۱</sup>، محمود تقوی<sup>۲</sup>، دلنیا احمد نژاد<sup>۳</sup>، شادی کهزادی<sup>۱</sup>

۱. کارشناس بهداشت محیط مرکز بهداشتی درمانی قدس، شهرستان دیواندره

۲. دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط دانشگاه علوم پزشکی مازندران

۳. دانشجوی کارشناسی بهداشت محیط و عضو کمیته تحقیقات دانشجویی دانشگاه علوم پزشکی کردستان

ایمیل: skohzady@yahoo.com

### چکیده

زمینه و هدف: پراکندگی روستاها از نظر توزیع غیر همگون جغرافیایی روستاها و فاصله مکانی واحدهای مسکونی در یک روستا تأمین توزیع و پایش کیفیت آب را با مشکل روبرو ساخته است. نظر به اینکه بررسی آلودگی آنها باید دائمی باشد و با توجه به عوارض شناخته شده آلودگی آن و به منظور تعیین کیفیت میکروبی آب شرب روستاهای شهرستان دیواندره، این تحقیق از فروردین ماه ۱۳۸۷ لغایت اسفندماه ۱۳۸۷ انجام گرفت.

مواد و روش‌ها: این پژوهش نوعی مطالعه توصیفی بود. در این تحقیق طبق استانداردهای مورد تأیید WHO و استاندارد ملی ایران از کلیه منابع آب شرب شهرستان نمونه برداری شد. در مجموع تعداد ۱۶۴۸ نمونه مورد آزمایش قرار گرفت. آزمایشات با روش ۹ لوله‌ای انجام شد. در هر نمونه و به روش استاندارد آنها، میزان Most Probable Number (MPN) آلودگی کلی فرم مدفوعی تعیین گردید.

یافته‌ها: در مدت یک سال از منابع آب شرب روستاهای شهرستان دیواندره ۱۶۴۸ نمونه برداشت شد که از این تعداد ۱۰۸۷ نمونه (۶۵/۹۶٪) قابل شرب و ۵۶۱ نمونه (۳۴/۰۴٪) غیر قابل شرب (آلوده به کلی فرم) بود. با توجه به این میزان آلودگی در نمونه‌های مورد بررسی، میزان واقعی آلودگی از حداقل ۲۹/۰۸ تا ۳۹٪ برآورد گردید. از کل نمونه‌ها ۷۵ نمونه (۴/۵۵٪) دارای آلودگی از نوع کلی فرم مدفوعی بود.

نتیجه‌گیری: بیشترین میزان آلودگی به کلی فرم در فصول تابستان و پاییز بود و در میان منابع آب شرب، چشمه‌ها دارای بالاترین میزان آلودگی به کلی فرم بودند، که این نشان می‌دهد که مسئولین بهداشتی و آبرسانی منطقه باید توجه بیشتری در امر گندزدایی و پایش آلودگی منابع آب و بخصوص چاه‌ها و چشمه‌ها داشته باشند.

کلید واژه‌ها: آب شرب، کلیفرم، کلی فرم مدفوعی، دیواندره

## مقدمه

اهمیت بیماری‌های منتقله از طریق آب مدتهاست که شناخته شده است از اینرو ایده آل است که آب آشامیدنی حاوی هیچگونه میکروارگانیسم بیماریزا نباشد [۱ و ۲]. عدم دسترسی به آب آشامیدنی سالم موجب می‌شود سالانه ۲/۲ میلیون نفر از ۴ میلیارد مورد ابتلا به اسهال که اغلب کودکان زیر ۵ سال می‌باشند، جان خود را از دست بدهند. از این تعداد حدود ۸۵٪ در اجتماعات کوچک زندگی می‌کنند [۳]. ارتقاء سطح سلامت و بهداشت جامعه بدون دستیابی به آب آشامیدنی سالم میسر نیست و کشورهای توسعه یافته با شناخت اهمیت این موضوع، میزان قابل توجهی از مشکلات بهداشتی خود را حل نموده اند [۴ و ۵]. در مناطق روستایی کشورهای در حال توسعه اکثر مشکلات کیفیت آب مربوط به آلودگیهای باکتریولوژیکی و سایر آلودگی های بیولوژیکی می باشد و گندزدایی آب مهمترین سد دفاعی در برابر باکتریها و میکروب های بیماریزای می باشد [۵]. کیفیت میکروبی آب های آشامیدنی بر اساس حضور یا عدم حضور انواع خاصی از باکتریها تعیین می شود و آب آلوده متواند حاوی عوامل بیماریزایی نظیر باکتری ها، ویروس ها، پروتوزوئرها و تخم انگل ها می باشد [۶ و ۷]. به این دلیل در مبحث بهداشت آب، باکتری های گروه کلیفرم به عنوان باکتری های شاخص آلودگی مدفوعی در آب تعیین شده اند. مجموع کلیفرم ها به باکتریهای گرم منفی اطلاق می شود که لاکتوز را در درجه حرارت ۳۷ تا ۳۵ درجه سانتیگراد در مدت ۴۸ تا ۲۴ ساعت تخمیر نموده و تولید اسید، گاز و آلدئید می نمایند. این باکتریها فاقد اسپور بوده و سیتوکرم اکسیداز منفی می باشند. از آن خانواده اشرشیاکلی نیز شاخص آلودگی احتمالی آب به مدفوع می باشد [۹ و ۱۰]. قابل توجه است که دفع مواد زائد جامد و فاضلاب منطقه وضع مطلوبی نداشته و امکان آلودگی آب از این طریق وجود دارد. همچنین برخی از منابع آب شرب منطقه از جمله چشمه و

چشمه و بطور بالقوه در معرض آلودگی میکروبی قرار داشته و اطلاعاتی از وضعیت آلودگی این منابع در دست نیست. لذا این تحقیق با هدف مشخص کردن وضعیت آلودگی میکروبی منابع آب شرب منطقه از اول فروردین ماه ماه ۱۳۸۷ لغایت آخر اسفند ماه همان سال بر روی منابع آب شرب روستا های تحت پوشش شهرستان دیواندره انجام شد.

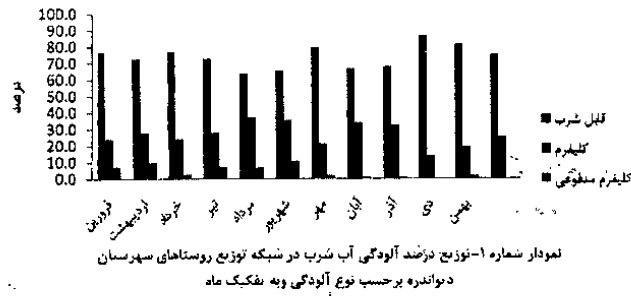
## مواد و روش ها

این پژوهش نوعی مطالعه توصیفی بود. در این تحقیق طبق استانداردهای مورد تایید WHO و استاندارد ملی ایران از کلیه منابع آب شرب روستاهای شهرستان دیواندره نمونه برداری شد. (حداقل ماهی یکبار از هر منبع) که در مجموع تعداد ۱۶۴۸ نمونه مورد آزمایش قرار گرفت. آزمایشات با روش ۹ لوله ای انجام شد. در هر نمونه و به روش استاندارد آنها، میزان Most Probable Number (MPN) آلودگی کلی فرم مدفوعی تعیین گردید. به منظور توصیف و تجزیه و تحلیل داده ها از نرم افزار های EXCEL و SPSS و آزمون کای دو استفاده شد.

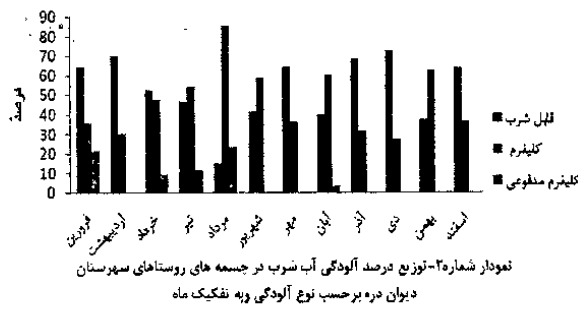
## یافته ها

در مدت یک سال از منابع آب شرب روستاهای شهرستان دیواندره ۱۶۴۸ نمونه برداشت شد که از این تعداد ۱۰۸۷ نمونه (۶۵/۹۶٪) قابل شرب و ۵۶۱ نمونه (۳۴/۰۴٪) غیر قابل شرب (آلوده به کلی فرم) بود. با توجه به این میزان آلودگی در نمونه های مورد بررسی، میزان واقعی آلودگی از حداقل ۲۹/۰۸٪ تا ۳۹٪ برآورد گردید. از کل نمونه ها ۷۵ نمونه (۴/۵۵٪) دارای آلودگی از نوع کلی فرم مدفوعی بود، با توجه به این میزان واقعی آن در نمونه ها از ۱/۸٪ تا ۸٪ برآورد گردید. میزان آلودگی نمونه های آب بر حسب نوع آلودگی و به تفکیک ماههای مورد بررسی برای نمونه های برداشت شده از هر منبع بطور جداگانه در نمودارهای شماره ۱ و ۲ ارائه گردیده است. در نمودار شماره ۱ که آلودگی در نمونه های برداشت شده از شبکه توزیع را نشان می دهد

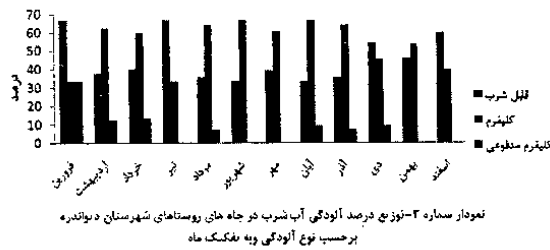
بیشترین آلودگی به کلی فرم در مردادماه (۳۶/۴٪) و بیشترین آلودگی از نوع کلی فرم مدفوعی در شهریورماه (۱۰/۵٪) بود. در دیماه واسفندماه آلودگی به کلی فرم مدفوعی وجود نداشت. بیشترین مطلوبیت آب در دی ماه بود



در نمودار شماره ۲ که آلودگی در چشمه‌ها را ارائه می‌دهد، بیشترین آلودگی به کلی فرم (۸۵/۳٪) و کلی فرم مدفوعی (۸٪) در مرداد ماه مشاهده شد. بیشترین مطلوبیت آب در دیماه بود.



نمودار شماره ۳ که آلودگی در چاه‌های آب شرب را نشان می‌دهد، بیانگر این است که بیشترین آلودگی به کلی فرم در شهریور ماه (۶۶/۷٪) و بیشترین آلودگی به کلی فرم مدفوعی در فروردین ماه (۳۳/۳٪) بود.



منبع، چشمه ها بالاترین میزان آلودگی به کلی فرم (۵۸/۴٪) را دارا بودند.

### بحث و نتیجه گیری

این تحقیق نشان داد که آلودگی به کلی فرم در ۲۴/۰۴٪ آب به کلی فرم مدفوعی در ۴/۵۵٪ نمونه ها وجود داشتند. در مطالعه ای که در سال ۱۳۷۷ بر روی شبکه ای آب آشامیدنی شهرستان های استان فارس انجام شد، مشخص گردید که غلظت آلودگی منابع آبی به کلی فرم بین صفر تا ۲۴۰۰ (تعداد کلی فرم در ۱۰۰ میلی لیتر نمونه) متغیر و بطور متوسط ۷۶/۸٪ بوده و آلودگی منابع آبی به اشریشیا کلی در کل مناطق ۱۹/۸٪ بود [۱۲]. بررسی میزان آلودگی آب شرب در شهر زاهدان مشخص کرد که نمونه آب ۲۳٪ تانکرهای حامل آب حاوی مجموع کلی فرم بیشتر از ۱۰٪ و ۱۹٪ آنها دارای کلی فرم مدفوعی، نمونه آب ۱۴٪ از آب ذخیره شده در منزل دارای مجموع کلی فرم بیشتر از ۱۰٪ و ۷٪ آنها حاوی کلی فرم مدفوعی بودند. نمونه آب ۳۰٪ منشاهای اصلی برداشت آب (شامل: شیرهای عمومی برداشت، چاه ها و قنات) حاوی کلی فرم بیشتر از ۱۰٪ و دارای کلی فرم مدفوعی بودند [۱۳]. نتایج بررسی کیفیت باکتریولوژیکی آب، آب انبارهای شهرستان بندر لنگه، استان هرمزگان نشان داد که تعداد کلی فرم، اشریشیا کلی و استرپتوکوک فیکالیس در ۱۰۰٪ نمونه های جمع آوری شده بیش از حداکثر مجاز بوده است که علل عمده آلودگی میکروبی، فضولات حیوانی، انسانی و سایر عوامل می باشد [۱۴]. همچنین در تحقیقی که در استخرهای شنای امواز در تابستان ۱۳۷۴ و ۱۳۷۵ انجام شد به ترتیب ۸۷/۷٪ و ۷۵٪ نمونه ها دارای اشریشیا کلی بود [۱۵]. این تحقیق نشان می دهد که در مقایسه با مطالعاتی که ذکر شد آب منابع آب شرب روستاهای شهرستان دیواندره تقریباً وضعیت مطلوب تری دارد ولی هنوز با استانداردها فاصله دارد. در این تحقیق مشخص شد که ۴/۵۵٪ نمونه ها دارای آلودگی مدفوعی

از مجموع ۱۶۴۸ نمونه برداشت شده، ۳۲۳ نمونه (۱۹/۶۰٪) در فصل بهار ۴۷۱۰ نمونه (۲۸/۵۸٪) در فصل تابستان، ۴۹۹ نمونه (۳۰/۲۸٪) در فصل پاییز و ۳۵۵ نمونه (۲۱/۵۴٪) در فصل زمستان گرفته شد. از نمونه های فصل بهار ۲۲۶ نمونه (۷۰٪) فاقد کلی فرم و ۹۷ نمونه (۳۰٪) آلوده به کلی فرم بود، که از بین نمونه های حاوی کلی فرم ۲۴ نمونه (۲۴/۷٪) به کلی فرم مدفوعی نیز آلوده بودند. از نمونه های فصل تابستان ۲۵۷ نمونه (۵۸/۴٪) فاقد کلی فرم و ۱۹۶ نمونه (۴۱/۶٪) آلوده به کلی فرم بود، که از بین نمونه های حاوی کلی فرم ۴۰ نمونه (۲۰/۴٪) به کلی فرم مدفوعی نیز آلوده بودند. از نمونه های فصل پاییز ۳۱۹ نمونه (۶۳/۹٪) فاقد کلی فرم و ۱۸۰ نمونه (۳۶/۱٪) آلوده به کلی فرم بود، که از بین نمونه های حاوی کلی فرم ۸ نمونه (۴/۴٪) به کلی فرم مدفوعی نیز آلوده بوده اند. از نمونه های فصل زمستان ۲۶۷ نمونه (۷۵/۲٪) فاقد کلی فرم و ۸۸ نمونه (۲۴/۸٪) آلوده به کلی فرم بود، که از بین نمونه های حاوی کلی فرم ۳ نمونه (۰/۸٪) به کلی فرم مدفوعی نیز آلوده بوده اند. در بین فصول سال، فصل تابستان دارای دارای بیشترین نمونه با کلی فرم مدفوعی بود (۴۱/۶٪) و زمستان کمترین موارد نمونه با کلی فرم بیشتر از صفر (۲۴/۸٪) را دارا بود. آزمون آماری کای دو نشان داد که بین وجود کلی فرم در فصول مختلف ارتباط معنی داری وجود دارد به این ترتیب که در فصل تابستان آلودگی بیشتر است ( $p < 0/001$ ). از ۱۶۴۸ نمونه گرفته شده در طی سال، ۱۲۳۱ نمونه (۷۴/۷٪) مربوط به شبکه توزیع، ۲۵۶ نمونه (۱۵/۵۲٪) مربوط به آب چاه و ۱۶۱ نمونه (۹/۷۸٪) مربوط به چشمه بود. از نمونه های مربوط به شبکه توزیع ۸۹۵ نمونه (۷۲/۶٪) فاقد کلی فرم و ۳۳۶ نمونه (۲۹/۹٪) آلوده به کلی فرم بود. از نمونه های مربوط به آب چاه ۱۲۵ نمونه (۴۸/۸٪) فاقد کلی فرم و ۱۳۱ نمونه (۵۱/۲٪) آلوده به کلی فرم بود. از بین نمونه های مربوط به چشمه ۶۷ نمونه (۴۱/۶٪) فاقد کلی فرم و ۹۴ نمونه (۵۸/۴٪) آلوده به کلی فرم بود. در بین این سه

- است که استاندارد آن باید صفر باشد. بیشترین میزان آلودگی به کلی فرم در فصول تابستان و پاییز بود. در میان منابع آب شرب، چشمه‌ها دارای بالاترین میزان آلودگی به کلی فرم بودند، که این نشان می‌دهد که مسئولین بهداشتی و آبرسانی منطقه باید توجه بیشتری در امر گندزدایی و پایش آلودگی منابع آب و بخصوص چاه‌ها و چشمه‌ها داشته باشند.
- بنابراین به منظور بهبود شاخص‌های کیفیت آب شرب روستاها توجه به موارد زیر توصیه می‌شود:
۱. سامان‌بخشی، آموزش و بازآموزی و نظارت مستمر بر عملکرد کارکنان بهره‌برداری به ویژه سطوح صف
  ۲. بهسازی منابع آب شرب
  ۳. تمسین و تملک حریم بهداشتی منابع تامین کننده آب
  ۴. گسترش مجتمع‌های توزیع آب به جای تاسیسات پراکنده توزیع آب در روستاها
  ۵. آموزش همگانی روستاییان در دفع بهداشتی فضولات به منظور نهادینه ساختن و ارتقای دانش عمومی پیرامون بهداشت آب و دفع فاضلاب
  ۶. توجه ویژه به دفع نهایی مواد زائد در منطقه
  ۷. کنترل و پایش مستمر منابع آب شرب از جنبه آلودگی میکروبی

#### Reference

1. Shariatpanahi, M. Environment health basises. Tehran iversity, 1373. (Persian)
2. Emtiazi, G., Microbiology and water, air & effluent pollution control. 1365: Mani (Persian)
3. World Health Organization, United Nations Childrens Fund, Water Supply and Sanitation Assessment 2000 Report, UNICEF, Geneva.
4. Nadafi, k. and Yazdanbakhsh, A., Qality control of drinking water. 2000: Tehran University. (Persian)
5. Monzavi, M., Urban water supply. 1996: Tehran University. (Persian)
6. Mahvi, A. and eisalu, M., Environment Health in Tropical. 1, 1992: Tehran University. (Persian)
7. Nadafi, k. and Yazdanbakhsh, A., Qality control of drinking water in small comunities. 1995: Tehran University. (Persian)
8. Shariatpanahi, M basises of quality and water&wastewater treatment. Tehran University, 1373. (Persian)
9. Gholikandi, G., WATER&Wastewater Microbiology, 2003: Nurpardazan. (Persian)
10. WHO. Guidlines For Drinking Water. Vol 1, 1993.
11. Clescerl LS, Gyeenbery AD. Standard methods for examination of water and wastewater. 18<sup>th</sup> ed. denver: APHA. AWWA; John milly & Sons pub; 1992.
12. Kodpur and etal., bacteriologic systematic survey of drinking water network in the township of Fars province in 1999. Booklet of 2th national congress of environment health. Vol.1: 2000 (Persian)
13. Rakhsh, Kh and etal., survey of water drinking pollution in zahedan. Booklet of 4th national congress of environment health. Vol.1: 2003 (Persian)
14. Mohamadi, Z and Shahmansuri, M., survey of bacteriological quality of store water in Bandar Lange (hormozgan province). Booklet of 4th national congress of environment health. Vol.1: 2003. p. 105-115 (Persian)
15. Maragi, Sh and etal. Survey of Microbial pollution in pools of Ahvaz Booklet of 4th national congress of environment health. Vol.1: 2003. p. 85-94 (Persian)