

## بررسی شاخص‌های میکروبی متعارف در آب آشامیدنی مناطق روستایی شهرستان تکاب

مهران محمدیان فضلی<sup>۱</sup>، هوشنگ محمودی بابانظر<sup>۲</sup>، علی اسدی<sup>۱</sup>، جعفر تاران<sup>۳</sup>

(دریافت ۹۲/۴/۶ پذیرش ۹۲/۱۱/۳۰)

### چکیده

با توجه به اهمیت کیفیت میکروبی آب آشامیدنی و نبود مطالعه‌ای جامع و تحلیلی بر روی کیفیت میکروبی آب آشامیدنی در مناطق روستایی شهرستان تکاب، در این پژوهش، کیفیت میکروبی آب آشامیدنی در مناطق روستایی شهرستان تکاب بررسی شد. مطالعه توصیفی- مقطعی حاضر در تابستان و پاییز سال ۱۳۹۱، در مناطق روستایی شهرستان تکاب انجام شد پارامترهای میکروبی مورد مطالعه، شامل کل کلیفرم و کلیفرم گرم‌پای به روش تخمیر لوله‌ای و نیز شمارش میکروبی هتروتروفیک بود. ۵۰ درصد روستاهای غیر زیر پوشش که از آنها نمونه‌برداری شد آلوده به کلیفرم و کلیفرم گرم‌پای بودند و در روستاهای زیر پوشش آب‌فاز ۱۱/۹ درصد دارای آلودگی کلیفرمی و ۹/۵ درصد دارای آلودگی کلیفرم گرم‌پای بودند. میزان بهره‌مندی جمعیت روستایی از آب شرب سالم، از نظر کلیفرم در روستاهای زیر پوشش، غیر زیر پوشش و کل روستاها به ترتیب ۸۸/۴، ۲۷/۵ و ۸۵ درصد بود و از نظر کلیفرم گرم‌پای به ترتیب ۹۶/۴، ۲۷/۵ و ۹۱ درصد بود. در مورد آزمون هتروتروفیک در کلیه روستاها اعم از زیر پوشش و غیر زیر پوشش تعداد موارد هتروتروفیک کوچک‌تر از ۵۰۰ صفر بود. بر اساس آخرین رهنمود سازمان بهداشت جهانی، که ۹۰ درصد فقدان باکتری/شیریشیاکلی گرم‌پای در آب آشامیدنی اجتماعات کمتر از ۵۰۰۰ نفر را، با شرط کفایت نمونه‌برداری، عالی دانسته است، کیفیت میکروبی آب آشامیدنی در روستاهای شهرستان تکاب مطلوب ولی پایین‌تر از استاندارد کشوری بود.

واژه‌های کلیدی: آب شرب روستایی، شیریشیاکلی، تکاب

## Investigation of Microbial Quality of Drinking Water in Takab Rural Areas

M. Mohammadian-Fazli<sup>1</sup>, H. Mahmoodi-Babanazar<sup>2</sup>, A. Asadi<sup>1</sup>, J. Taran<sup>3</sup>

(Received June 27, 2013 Accepted Feb. 19, 2014)

### Abstract

Given the importance of the microbial quality of drinking water and the fact that no comprehensive, analytical study of the microbial quality of drinking water in the Takab rural areas has been reported, this descriptive case study was conducted in the summer and fall 2012 to investigate the microbial quality of drinking water in the study area. The microbial parameters studied included total coliform (TC) and *E.coli* using the 9-tube fermentation technique and HPC. It was found that the drinking water sampled from 50% of the rural areas not served by the water supply network exhibited coliform and *E.coli* coliform contaminations while 11.9% of the samples collected from areas served by the water supply network showed coliform contamination and 9.5% exhibited *E.coli* contamination. The rural populations with access to clean, coliform-free water in areas both served and not served by the public water supply network were 88.4% and 27.5%, respectively, and 85% of the population in all the villages investigated had access to such clean water. Those having access to drinking water

1. Ass. Prof. of Environmental Health Engineering, Faculty of Public Health, Zanjan University of Medical Sciences, Zanjan  
2. MSc Student of Environmental Health Engineering and Staff Member of Takab Town Public Health Center, Takab (Corresponding Author) (+98 482) 5236297 hoshangmahmody@yahoo.com  
3. MSc Graduate of Organic Chemistry, Faculty of Public Health, Zanjan University of Medical Sciences, Zanjan

۱- استادیار گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی زنجان  
۲- دانشجوی کارشناسی ارشد، رشته مهندسی بهداشت محیط، کارشناس بهداشت محیط مرکز بهداشت شهرستان تکاب (نویسنده مسئول) ۵۲۳۶۲۹۷ (۰۴۸۲) hoshangmahmody@yahoo.com  
۳- کارشناس ارشد شیمی آلی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی زنجان

free from *E.coli* were 96.4%, 27.5%, and 91%, respectively, in the three groups mentioned above. Based on HPC test results from these areas, revealed that  $HPC \geq 500$  in all cases was zero. The latest WHO guidelines recognized 90% *E.coli*-free drinking water as excellent for communities with populations less than 5,000 provided sufficient samples are taken. Based on the results obtained from this study, the microbial quality of the drinking water in rural areas in TAKAB is desirable but lower than the Iranian standard.

**Keywords:** Rural Areas, Drinking Water, *E.coli*, Takab.

## ۱- مقدمه

از دیدگاه بهداشت محیط، برای پیشگیری از بیماری‌ها دسترسی به آب آشامیدنی سالم، مسئله‌ای مهم است. مطابق آمار سازمان بهداشت جهانی<sup>۱</sup>، در سال ۲۰۰۵ حدود ۱/۶ میلیون کودک زیر ۵ سال در اثر دسترسی نداشتن به آب آشامیدنی سالم و بهداشت ناکافی جان خود را از دست داده اند. بر اساس گزارش مشترک، بانک توسعه آسیایی<sup>۲</sup>، برنامه پیشرفت و توسعه ملل متحد<sup>۳</sup>، کمیسیون اقتصادی و اجتماعی ملل متحد برای آسیا و اقیانوس آرام<sup>۴</sup> و WHO، سالانه ۲/۲ میلیون نفر از ۴ میلیارد نفر مبتلا به اسهال، به دلیل دسترسی نداشتن به آب آشامیدنی سالم جان خود را از دست می‌دهند؛ از این تعداد حدود ۸۵ درصد در اجتماعات کوچک زندگی می‌کنند<sup>۵</sup> [۱]. خطرات عفونی مرتبط با آب آشامیدنی، در درجه اول توسط آلودگی مدفوعی ایجاد می‌شوند. رهنمود WHO و سازمان استاندارد ایران برای کیفیت باکتریولوژیکی آب آشامیدنی، کلیفرم گرم‌پای را پیشنهاد می‌کنند که نباید در هر ۱۰۰ میلی‌لیتر نمونه مشاهده شود [۲]. اخیراً شمارش بشقابی هتروتروفیک<sup>۵</sup> نیز شاخصی برای کیفیت عمومی آب در داخل سیستم توزیع در نظر گرفته می‌شود [۳]. طبق نظر WHO، آب مورد استفاده برای مصرف، باید عاری از ارگانیسم‌ها و مواد شیمیایی خطرناک برای سلامت انسان باشد [۴]. از پارامترهای مهمی که در بهداشت و سلامت آب مصرفی، همچنین رضایت مشتریان اهمیت بالایی دارد، کیفیت فیزیکی، میکروبی و شیمیایی آب است که در این مورد عوامل میکروبی و شیمیایی به لحاظ عدم قضاوت با چشم ظاهری، از اهمیت بالاتری برخوردار هستند [۵].

در سال‌های اخیر مطالعات زیادی بر روی کیفیت آب شرب نواحی روستایی صورت گرفته است. شوچن و همکاران در سال ۲۰۰۲، در مقاله‌ای با عنوان منابع آب روستایی و سیستم تخلیه فاضلاب در چین، بیان کردند که سه چهارم جمعیت چین یعنی ۹۴۷ میلیون نفر، در مناطق روستایی زندگی می‌کنند. در سال ۲۰۰۲، ۸۶۸ میلیون نفر جمعیت روستایی یعنی ۹۲ درصد کل

جمعیت، به منابع بهبود یافته و بهسازی شده آب دسترسی داشتند [۶]. خورانا و سن در سال ۲۰۰۸، در مقاله‌ای با عنوان کیفیت آب آشامیدنی روستاهای هند، بیان کردند که سالانه حدود ۳۷/۷ میلیون هندی به بیماری‌های ناشی از آب مبتلا می‌شوند. تخمین زده می‌شود فقط ۱/۵ میلیون کودک از اسهال می‌میرند و ۷۳ میلیون روز کار، هر ساله توسط بیماری‌های ناشی از آب از بین می‌رود و سالانه حدود ۶۰۰ میلیون دلار ضرر اقتصادی به بار می‌آورد [۷]. قادری‌پور و همکاران در سال ۱۳۸۶، در مقاله‌ای با عنوان بررسی کیفیت میکروبی آب آشامیدنی روستاهای سقز، بیان داشته‌اند که میزان کلر باقیمانده در آب شرب ۳۳/۸۸ جمعیت روستایی سقز در گستره ۱ تا ۱ میلی‌گرم در لیتر است، همچنین آب شرب ۸۸ درصد از ساکنان روستاهای سقز کلیفرم گرم‌پای نداشته است [۸]. صادقی و همکاران در سال ۱۳۸۲، با مطالعه بر روی ۱۴۲ روستای دارای شبکه توزیع آب در شهرستان زنجان، نشان دادند که در تعداد ۴۳ روستا، یعنی ۳۰/۳ درصد تعداد روستاها، آلودگی میکروبی منابع آب آشامیدنی وجود دارد. در ۱۷ روستا، یعنی ۱۲ درصد تعداد روستاها، آلودگی میکروبی و مشکل شیمیایی آب به طور همزمان وجود دارد. این بررسی نشان می‌دهد حدود ۴۵/۲ درصد جمعیت در معرض یکی از مشکلات میکروبی، شیمیایی یا هر دو قرار دارند [۹].

## ۲- مواد و روش‌ها

### ۲-۱- منطقه مورد مطالعه

شهرستان تکاب در جنوب شرقی استان آذربایجان غربی واقع است. از غرب به شهرستان شاهین‌دژ، از شمال غربی به آذربایجان شرقی، از شمال شرقی به استان زنجان، از جنوب و جنوب غربی و جنوب شرقی به استان کردستان محدود است. شهرستان تکاب دارای ۱۰۲ آبادی و یک بخش به نام تخت سلیمان است [۱۰].

### ۲-۲- روش نمونه‌برداری و انجام آزمایش

مطالعه توصیفی - مقطعی حاضر در تابستان و پاییز سال ۱۳۹۱ و در مناطق روستایی شهرستان تکاب انجام گرفت. با مراجعه به روستاهای منتخب که ۵۰ روستا بودند، اقدام به نمونه‌برداری میکروبی شد. برای انجام آزمایش‌ها، از هر روستای منتخب یک نمونه از

<sup>1</sup> World Health Organization (WHO)

<sup>2</sup> Asian Development Bank (ADB)

<sup>3</sup> United Nations Development Programme (UNDP)

<sup>4</sup> United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (UNESCAP)

<sup>5</sup> Heterotrophic (HPC)

موجود به کل روستاهای شهرستان، تعداد نمونه‌های هر دهستان مشخص و سپس به روش قرعه‌کشی، روستاها از هر دهستان انتخاب شدند. نمونه‌ها طوری انتخاب شدند که درصد روستاهایی که زیر پوشش نیستند، حفظ شود.

### ۳- نتایج و بحث

نتایج بررسی به عمل آمده نشان می‌دهد که ۵۰ درصد روستاهای غیر زیر پوشش که از آنها نمونه‌برداری شده است، آلوده به کلیفرم و کلیفرم گرم‌پای هستند و در روستاهای زیر پوشش شرکت آب و فاضلاب روستایی، آلودگی به کلیفرم و کلیفرم گرم‌پای، ۱۱/۹ و ۹/۵ درصد است (جدول ۲). همچنین در مجموع کل روستاهای شهرستان تکاب آلودگی به کلیفرم و کلیفرم گرم‌پای ۱۸ و ۱۶ درصد است. همانطور که در شکل‌های ۱ و ۲ نشان داده شده است، میزان بهره‌مندی جمعیت روستایی از آب شرب سالم از نظر کلیفرم در روستاهای زیر پوشش، غیر زیر پوشش و کل روستاها به ترتیب ۸۸/۴، ۲۷/۵ و ۸۵ درصد است و از نظر کلیفرم گرم‌پای به ترتیب ۹۶/۴، ۲۷/۵ و ۹۱ درصد است. در آزمون HPC در کلیه روستاها اعم از زیر پوشش و غیر زیر پوشش، تمامی نمونه‌ها پایین‌تر از استاندارد ( $HPC < 500 \text{ cfu/ml}$ ) است. کلر آزاد باقیمانده در روستاهای مورد بررسی، مطابق شکل‌های ۳ و ۴، در روستاهای غیر زیر پوشش در ۱۰۰ درصد موارد صفر است و در روستاهای زیر پوشش ۵۲/۵ درصد موارد کمتر از ۰/۲، ۳۱ درصد موارد در محدوده ۰/۲ تا ۰/۸ و ۱۶/۵ درصد موارد بالاتر از این محدوده است که به‌طور کلی ۶۹ درصد موارد نامطلوب است. همچنین جدول ۳ نشان می‌دهد که بین کلر باقیمانده آزاد در روستاهای زیر پوشش و غیر زیر پوشش ارتباط معنی‌داری وجود دارد ( $p\text{-value} < 0.05$ ).

مقدار توصیه شده کلر آزاد باقیمانده پس از نیم ساعت تماس در شرایط عادی، حداقل ۰/۵ تا ۰/۸ میلی‌گرم در لیتر، در هر

شبکه توزیع و شیر برداشت شد و نمونه‌ها در شرایط مناسب و با حفظ زنجیره سرما به آزمایشگاه منتقل شدند. روش نمونه‌گیری و انتقال نمونه‌ها بر اساس روش توصیه شده در کتاب روش‌های استاندارد و به‌صورت آسپتیک بود. پارامترهای میکروبی مورد مطالعه شامل کل کلیفرم<sup>۶</sup> و کلیفرم گرم‌پای به روش تخمیر ۹ لوله‌ای و نیز شمارش میکروبی هتروتروفیک بود. برای قضاوت در مورد شرایط میکروبی آب از جدول رهنمود سازمان بهداشت جهانی استفاده شد (جدول ۱).

جدول ۱- رهنمود سازمان بهداشت جهانی در سال ۲۰۰۶، برای ارزیابی

سلامت میکروبی آب [۳]

معیار	مطلوبیت آزمون باکتری شاخص کلیفرم گرم‌پای (درصد)		
	جمعیت زیر پوشش	جمعیت زیر پوشش	جمعیت زیر پوشش
عالی	< ۵۰۰۰	۵۰۰۰-۱۰۰۰۰۰	> ۱۰۰۰۰۰
خوب	۹۰	۹۵	۹۹
متوسط	۸۰	۹۰	۹۵
ضعیف	۷۰	۸۵	۹۰
	۶۰	۸۰	۸۵

### ۲-۱-۲- تعداد نمونه مورد نیاز

بر اساس آمار موجود جمعیت ساکن روستایی شهرستان تکاب ۳۶۰۹۲ نفر است [۱۱]. اگر جمعیت ۴۰۰۰۰ نفر در نظر گرفته شود، طبق توصیه سازمان بهداشت جهانی که یک نمونه به ازای هر ۵۰۰۰ نفر است، هشت نمونه در ماه و در طول دوره شش ماهه تعداد حداقل ۵۰ نمونه میکروبی مورد نیاز است. با توجه به یکنواخت نبودن پراکندگی روستاها، نحوه انتخاب روستاهای هدف طبق روش نمونه‌گیری طبقه‌ای و نمونه‌گیری ساده تصادفی از بین هر طبقه بود. منظور از طبقه، دهستان‌ها است. برای این کار تعداد روستاهای موجود در هر دهستان مشخص شدند و بر اساس درصد روستاهای

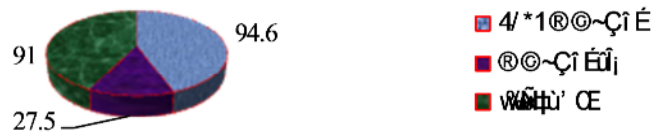
<sup>6</sup> Total Coliform (TC)

جدول ۲- موارد مثبت کلیفرم- کلیفرم گرم‌پای و آزمون HPC در آب آشامیدنی روستاهای مورد بررسی شهرستان تکاب (تابستان و پاییز سال ۱۳۹۱)

محل	تعداد کل روستاها	جمعیت کل	موارد مثبت کلیفرم		موارد مثبت کلیفرم گرم‌پای		$HPC \geq 500$
			تعداد روستا (درصد)	درصد جمعیت	تعداد روستا (درصد)	درصد جمعیت	
روستاهای غیرزیر پوشش	۸	۱۳۴۳	۴ (۵۰ درصد)	۷۲/۵	۴ (۵۰ درصد)	۷۲/۵	۰
روستاهای زیر پوشش	۴۲	۲۲۲۹۱	۵ (۱۱/۹ درصد)	۱۱/۶	۴ (۹/۵ درصد)	۵/۴	۰
کل	۵۰	۲۳۶۳۴	۹ (۱۸ درصد)	۱۵/۱	۸ (۱۶ درصد)	۹/۲	۰



شکل ۱- میزان بهره‌مندی جمعیت روستاهای مورد بررسی شهرستان تکاب از آب سالم، از نظر کلیفرم در تابستان و پاییز سال ۱۳۹۱



شکل ۲- میزان بهره‌مندی جمعیت روستاهای مورد بررسی شهرستان تکاب از آب سالم، از نظر کلیفرم گرمای در تابستان و پاییز سال ۱۳۹۱

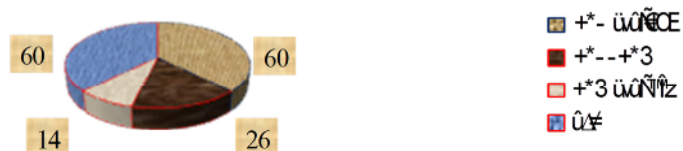
جدول ۳- مقایسه متغیرهای مورد بررسی در روستاهای زیر پوشش و غیر زیر پوشش

نام متغیر	تعداد	میانگین	انحراف معیار	P - value
کلر باقی مانده	۵۰	۰/۲۹۲	۰/۵۲	۰/۰۴۴
کل کلیفرم	۵۰	۸.۶۶	۳۶.۲۴	۰/۰۹۹
کلیفرم گرمای	۵۰	۰/۸۲	۲/۷۱	۰/۰۷۶
HPC	۵۰	۲/۲	۵/۹۶	۰/۳۵۴

نوع آزمون: Mann-Whitney Test



شکل ۳- وضعیت کلرزنی در روستاهای مورد بررسی زیر پوشش شرکت آب و فاضلاب روستایی شهرستان تکاب در تابستان و پاییز ۱۳۹۱



شکل ۴- وضعیت کلرزنی در کل روستاهای مورد بررسی شهرستان تکاب در تابستان و پاییز ۱۳۹۱

بنابراین وضعیت کلرزنی در روستاهای زیر پوشش و غیر زیر پوشش با توجه به شاخص میانگین کشوری و استاندارد ملی ایران، در شرایط نامطلوب قرار دارد. این در حالی است که مطلوبیت کلر باقیمانده در روستاهای زیر پوشش و غیر زیر پوشش کاشان در نیمه دوم سال ۸۶ به ترتیب برابر ۳۴/۸ و ۱/۵ درصد گزارش شده است [۱]. نتایج مطالعه نشان داد که سطح مطلوبیت غلظت کلر باقیمانده پایین است؛ بنابراین برای ارتقای مطلوبیت کلر باقیمانده باید تلاش بیشتری صورت گیرد و در این بخش به کنترل و توجه بیشتری نیاز است. در هر صورت با توجه به عدم کارایی کلرزنی به

نقطه از شبکه و حداقل ۰/۲ میلی‌گرم در لیتر در محل مصرف آب است [۱۲]. در بهار ۱۳۸۳، میانگین شاخص مطلوبیت کلرسنجی، در محدوده ۰/۲ تا ۰/۸ میلی‌گرم در لیتر و کیفیت میکربی آب در ۱۴ شرکت آب و فاضلاب روستایی به ترتیب ۸۵/۹۳ و ۸۳/۲ درصد اعلام شد [۳]. میانگین کشوری شاخص مطلوبیت کلر در آب شرب روستایی ایران در سال‌های ۸۳ و ۸۵ به ترتیب ۹۰/۱۳ و ۹۱/۴۳ درصد بوده است [۱]. وضعیت کلرزنی در روستاهای غیر زیر پوشش شهرستان تکاب به طور کلی نامطلوب و در روستاهای زیر پوشش شرکت آب‌فارس ۲۶ درصد در محدوده مطلوب قرار دارد.

می توان نتیجه گیری نمود که با افزایش جوامع زیر پوشش، علاوه بر بهبود دسترسی به آب، می توان به کیفیت میکروبی بالاتر آب آشامیدنی و کاهش شیوع بیماری های عفونی با مسیر انتقال مدفوعی - دهانی دست یافت.

#### ۴- نتیجه گیری

وضعیت کلی کیفیت میکروبی آب آشامیدنی در روستاهای شهرستان تکاب، بر اساس آخرین استاندارد سازمان بهداشت جهانی مطلوب ولی پایین تر از استاندارد کشوری است. همچنین با توجه به بهتر بودن کیفیت میکروبی آب در جوامع زیر پوشش شرکت آب و فاضلاب روستایی نسبت به جوامع غیر زیر پوشش می توان با افزایش جوامع زیر پوشش، علاوه بر بهبود دسترسی به آب، کیفیت میکروبی آب آشامیدنی را بهبود بخشید و شیوع بیماری را کنترل نمود.

#### ۵- قدردانی

از زحمات و همکاری آقایان عطاالله امیری و مهندس مجدی، رئیس و کارشناس اداره آب و فاضلاب روستایی شهرستان تکاب، خانم قاسملو، کارشناس آزمایشگاه مرکز بهداشت شهرستان تکاب، دکتر رضا سعیدی و همه کسانی که در مراحل مختلف همکاری داشته اند، قدردانی و تشکر می شود.

روش دستی و مشکلات کلر زنی قطره ای از جمله گرفتگی، غلظت مناسب و غیره، لازم است راه حل هایی از جمله کلر زنی گازی در نظر گرفته شود، تا درصد مطلوبیت کلر باقیمانده بالا رود و آموزش مداوم آبداران و عوامل دخیل در گندزدایی آب شرب هم می تواند مؤثر باشد. بر پایه آخرین رهنمود سازمان بهداشت جهانی، شاخص مطلوبیت ۹۰ درصد فقدان باکتری/شیریشیاکلی گرما پای در آب آشامیدنی اجتماعات با جمعیت کمتر از ۵۰۰۰ نفر، با شرط کفایت نمونه برداری، عالی دانسته شده است (جدول ۱). در سال ۱۳۸۵، شاخص بهره مندی از آب آشامیدنی سالم در روستاهای ایران ۶۷/۴۸ درصد اعلام شده است [۳]. در مقایسه با نتایج مطالعه یادشده، وضعیت کلی کیفیت میکروبی آب آشامیدنی در روستاهای شهرستان تکاب خوب است؛ ولی از میانگین کشوری (۹۳/۷ درصد) که در سال ۱۳۸۵ از طرف محبی و قنادی اعلام شده است، پایین تر است. بر اساس استاندارد آب آشامیدنی ایران و سازمان بهداشت جهانی، کلیه آب های آشامیدنی باید فاقد باکتری شاخص کلیفرم گرما پای باشند و تا حدود ۳ باکتری کلیفرم در ۹۵ درصد موارد در شبکه آب آشامیدنی مجاز است که بر این اساس، وضعیت کیفی آب شرب روستایی شهرستان تکاب از نظر کلیفرم و کلیفرم گرما پای، پایین تر از میانگین کشوری و استاندارد سازمان بهداشت جهانی و استاندارد ملی ایران است [۲]. از طرف دیگر مشاهده می شود که کیفیت میکروبی آب آشامیدنی در جوامع زیر پوشش به مراتب بهتر از جوامع غیر زیر پوشش است، بنابراین

#### ۶- مراجع

1. Heidari, M., Mesdaghinia, A.R., Miranzadeh, M.B., Younesian, M., Naddafi, K., and Mahvi, A.H. (2011). "Survey on microbial quality of drinking water in rural areas of Kashan and the role of rural water and wastewater company in that improvements." *J. of Health Systems Research (HSR)*, 6, 898-907. (In Persian)
2. Mokhtari Seyed, A., Fazlzade davil, M., and Doraji, B. (2011). "Evaluation of Microbial quality of drinking water in rural countryside Ardabil." *J. of Ardabil Health*, 2(1), 32-40. (In Persian)
3. Mohebbi, M., Younesian, M., Naddafi, K., and Nabizadeh, R. (2008). "The problems of rural water distribution." *J. of Epidemiology Research*, 4(2), 51-56.
4. Raigan Shirazi, A., Rezai, S., Jamshidi, A., Frarvyy, M., Sadat Seyed, A., and Hashemi, H. (2012). "Investigating the microbial and chemical quality of drinking water of central district of Boyer Ahmad in 2010." *J. of Health Systems Research*, 8(3), 431-437. (In Persian)
5. Rabat Sarposhi, G., Chopani, R., Tarkhasy, M., and Rhmanysani, A. (2012). "Evaluation of drinking water biological and chemical quality in rural villages under vision rabate sarpush and Shamkan villages of Sabzevar city." *J. of Sabzevar University of Medical Sciences Research Committee*, 1/2(25), Consecutive.
6. Shuchen, M., Yong, T., and Jiayi, L. (2004). "Rural water supply and sanitation in china scalling up services for the poor." *A Global Learning Process and Conference*, Shanghai.

7. Khurana, I., and Sen, R. (2005). *Drinking water quality in rural Indian: Issues and approaches*, Water Aid Pub., India.
8. Ghaderpoori, M., Dehghani, M.H., Fazlzadeh, M., and Golmohamadi, S. (2009). "Survey of bacteriological quality of the drinking water in rural areas of Saqqez City." *Iran. J. Health and Environ.*, 2(2), 132-139.
9. Sadeghi, G., Peyda, M., Eslami, A., and Mohammadi, H. (2003). "Evaluation of microbial and chemical quality of drinking water in rural Zanjan." *8<sup>th</sup> National Conference on Environmental Health, Faculty of Health School of Medical Sciences, Zanjan University of Medical Health, Zanjan.* (In Persian)
10. <[www. Tekab.ag.ir](http://www.Tekab.ag.ir)>.
11. <[www. Tekab.umsu.ac.ir](http://www. Tekab.umsu.ac.ir)>.
12. Institute of Standards and Industrial Research of Iran. (2013). *Standard No. 1053, Physical and Chemical Features of drinking water, the Appeals Fifth*, Tehran. (In Persian)