

## گزارش کوتاه

# بررسی کیفیت آب شرب بردسیر در سال‌های ۱۳۸۸-۱۳۸۹ (گزارش کوتاه)

محمد ملکوتیان<sup>۱</sup>، جمشید مومنی<sup>۲</sup>

دریافت مقاله: ۹۰/۸/۲۹ ارسال مقاله به نویسنده جهت اصلاح: ۹۰/۱۱/۲۵ دریافت اصلاحیه از نویسنده: ۹۱/۲/۱۰ پذیرش مقاله: ۹۱/۲/۱۳

### چکیده

**زمینه و هدف:** دستیابی به آب آشامیدنی سالم و کافی از اهداف مهم و ملی کشورهاست. هدف از این تحقیق، تعیین کیفیت میکروبی و شیمیایی آب شرب شهرستان بردسیر در سال‌های ۱۳۸۸-۱۳۸۹ و مقایسه نتایج حاصله با استانداردهای ایران و رهنمودهای WHO است.

**مواد و روش‌ها:** در این پژوهش توصیفی-مقطعی، تعداد ۲۷۲۶ نمونه برای آزمایش میکروبی و ۱۳۴ نمونه برای آزمایش شیمیایی از شبکه‌های توزیع آب شرب شهرها و روستاهای تحت مطالعه برداشت شد. پارامترهای خوردگی شامل اندیس‌های لانژلیه، رایزرنر، تهاجمی، غلظت نیترات و نیتريت، تعداد کلیفرم مدفوعی و کلر باقی‌مانده مورد پایش قرار گرفت. نتایج مطالعه به صورت میانگین و انحراف معیار گزارش گردید.

**یافته‌ها:** میانگین کلر باقی‌مانده در آب شرب و میانگین تعداد باکتری کلی‌فرم گرم‌پای برحسب MPN/100ml به ترتیب برابر  $0/۳۱ \pm 0/۲۳$  میلی‌گرم در لیتر و  $۱/۸۱ \pm ۱/۶۲$  میلی‌گرم در دسی‌لیتر بود. میانگین غلظت نیترات و نیتريت به ترتیب  $۷/۸۴ \pm ۴/۵۴$  و  $۰/۰۲۳ \pm ۰/۰۲۶$  میلی‌گرم در لیتر بدست آمد. میانگین اندیس‌های خوردگی لانژلیه، رایزرنر و تهاجمی به ترتیب  $۰/۴۱$ ،  $۷/۰۱$  و  $۱۲/۳۶$  بود.

**نتیجه‌گیری:** میانگین شاخص مطلوبیت فقدان باکتری کلی‌فرم گرم‌پای در شهرستان بردسیر بر اساس رهنمودهای سازمان جهانی بهداشت در محدوده خوب قرار دارد. میزان نیترات و نیتريت در کلیه نمونه‌ها کمتر از حدود مجاز استاندارد ایران و رهنمودهای سازمان جهانی بهداشت است. آب شرب شهرستان بردسیر طبق اندیس‌های لانژلیه، رایزرنر و تهاجمی به ترتیب رسوب‌گذار، کمی رسوب‌گذار و رسوب‌گذار می‌باشد. گرچه کیفیت میکروبی و شیمیایی آب در حدود استاندارد است ولی با توجه به شرایط و پتانسیل‌های آلودگی در منطقه، پایش ضرورت دارد.

**واژه‌های کلیدی:** اندیس لانژلیه رایزرنر و تهاجمی، کیفیت آب شرب

۱- (نویسنده مسئول) استاد مرکز تحقیقات بهداشت محیط و گروه مهندسی بهداشت محیط دانشگاه علوم پزشکی کرمان

تلفن: ۰۳۴۱-۳۲۲۰۰۹۵، دورنگار: ۰۳۴۱-۳۲۲۰۰۸۲، پست الکترونیک: m.malakootian@yahoo.com

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد گروه آموزشی مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی کرمان

**مقدمه**

سازمان جهانی بهداشت یکی از شاخص‌های توسعه بهداشت در کشورهای در حال توسعه را تأمین آب سالم و بهداشتی قرار داده است [۱]. از اهداف سازمان بهداشت جهانی تأمین آب آشامیدنی سالم تا سال ۲۰۲۵ برای همه است [۲].

نیترات یک ماده غیرضروری برای انسان است و مقادیر بیش از حد استاندارد آن در آب شرب، اثرات نامطلوب بهداشتی دارد [۳]. بر اساس استانداردهای کیفیت آب در ایران حداکثر مجاز نیترات در آب آشامیدنی ۴۵ میلی‌گرم در لیتر و در مورد نیتریت ۳ میلی‌گرم در لیتر می‌باشد [۴]. عدم کنترل کیفیت شیمیایی آب، صرف‌نظر از اثرات نامطلوب بهداشتی، باعث وقوع پدیده خوردگی و یا رسوب‌گذاری در شبکه توزیع و انتقال آب می‌شود [۵].

یکی از روش‌های غیرمستقیم اندازه‌گیری و تشخیص خوردگی و بررسی تمایل آب به رسوب‌گذاری، کاربرد اندیس‌های خوردگی است. ارزیابی دقت این اندیس‌ها بر اساس مشخص کردن حالت زیر اشباع، اشباع یا فوق اشباع آب بر حسب کلسیم و پیش‌گویی ظرفیت آن‌ها در ذخیره کردن و ایجاد رسوب کربنات کلسیم ( $\text{CaCO}_3$ ) و تجزیه و حل شدن آن‌هاست. اگر اندیس لانژلیه (Langlier Index Saturation) مثبت باشد، آب حالت رسوب‌گذار داشته و اگر منفی باشد کربنات کلسیم در آب تمایل به حلالیت دارد.

اندیس رایزنر (Ryznar Stability Index) در مقادیر عددی کمتر از ۵ ایجاد رسوب می‌نماید، بین ۵-۷ می‌تواند خورنده یا رسوب‌گذار باشد و بیشتر از ۷ خورنده است. اندیس تهاجمی (Aggressiveness Index) برای آب‌های جریان یافته در لوله‌های آریست سیمان (با دمای ۲۷-۴

درجه سانتی‌گراد) استفاده می‌شود در صورتی که کمتر از ۱۰ باشد آب به شدت خورنده و هرگاه بین ۱۰-۱۲ باشد آب تقریباً خورنده و بزرگ‌تر از ۱۲ آب غیر خورنده و رسوب‌گذار است [۶]. با توجه به اهمیت و نقش پایش کیفی آب در تأمین آب شرب سالم و بهداشتی، این مطالعه به منظور بررسی کیفیت میکروبی و شیمیایی آب شرب شهرستان بردسیر در سال‌های ۱۳۸۸-۱۳۸۹ انجام گردید، تا با مقایسه نتایج حاصل با استانداردهای کیفیت آب در ایران و رهنمودهای WHO وضعیت کیفی آب شرب جمعیت تحت پوشش کنترل و مشخص گردد.

**مواد و روش‌ها**

این مطالعه توصیفی-مقطعی در بازه زمانی مرداد ۱۳۸۸ لغایت اسفند ۱۳۸۹ در شهرستان بردسیر با جمعیتی برابر ۷۸۰۰۰ نفر انجام گرفت. شهرستان بردسیر شامل چهار شهر بردسیر، گلزار (قریه العرب)، لاله‌زار، نگار و تعداد ۸۳ روستا می‌باشد.

۱۵ حلقه چاه و ۲۴ رشته قنات و چشمه، منابع آب شرب این شهرستان را تأمین می‌نمایند، نمونه‌برداری به صورت سرشماری از کلیه منابع آب مذکور حداقل ماهی یکبار انجام شد [۷]. تعداد ۲۷۲۶ نمونه برای آزمایش میکروبی و ۱۳۴ نمونه برای آزمایش شیمیایی از شبکه‌های توزیع ۴ شهر و ۸۳ روستای بالای ۲۰ خانوار برداشت شد. آزمایش کلر باقی مانده با بهره‌گیری از کیت آزمایشگاهی انجام شد. آزمایش میکروبی با تعیین MPN (Most Probable Number) و با بهره‌گیری از ۹ نمونه کشت میکروبی توأم با مراحل احتمالی و تأییدی و تکمیلی مورد سنجش قرار گرفت. سنجش غلظت یون‌های

نسخه ۱۵ انجام شد و نتایج مطالعه به صورت میانگین انحراف معیار گزارش گردید [۷].

### نتایج

میانگین کلر باقی مانده در شبکه توزیع آب شرب شهرستان بردسیر  $0/23 \pm 0/31$  میلی گرم در لیتر می باشد. میزان کلر باقی مانده بین صفر و ۱ میلی گرم در لیتر متغیر بود. در  $26/3\%$  (۷۱۶ نمونه) میزان کلر باقی مانده در شیر برداشت، به کمتر از  $0/2$  میلی گرم در لیتر رسید. میانگین کلی فرم گرماپای در آب شرب  $1/62 \pm 1/81$  میلی گرم در دسی لیتر و در محدوده  $0/2 - 0/23$  میلی گرم در دسی لیتر بدست آمد. میانگین غلظت نیترات  $4/54 \pm 7/84$  میلی گرم در لیتر با حداکثر ۴۰ و حداقل  $1/8$  میلی گرم در لیتر بود. میانگین غلظت نیتريت  $0/26 \pm 0/23$  میلی گرم در لیتر و با حداکثر و حداقل به ترتیب  $0/12$  و صفر بدست آمد. میانگین اندیس های لانژلیه، رایزنر و تهاجمی به ترتیب  $41/0+$ ،  $7/01$ ،  $12/36$  بدست آمد. در جداول ۱ تا ۴، نتایج پارامترهای اندازه گیری یا محاسبه شده، آمده است.

جدول ۱- توزیع فراوانی مقادیر مختلف کلر باقی مانده در آب آشامیدنی بردسیر در سال های ۱۳۸۹-۱۳۸۸

کلر باقی مانده در آب	فراوانی	در صد
مطلوب	۲۰۰۹	(۷۳/۷٪)
صفر	۷۱۷	(۲۶/۳٪)
جمع	۲۷۲۶	۱۰۰

نیترات و نیتريت با کمک دستگاه اسپکتروفتومتر Hach مدل DR2500 انجام گرفت [۷].

کل جامدات محلول (TDS)، سختی کلسیم، قلیائیت کل، درجه حرارت آب و pH نمونه ها نیز اندازه گیری شد. برای تعیین TDS از روش وزن سنجی، سختی و قلیائیت از روش تیتراسیون و درجه حرارت و pH با استفاده از pH متر مجهز به دماسنج Hach co ساخت آمریکا در محل نمونه برداری انجام گرفت [۷]. مواد شیمیایی مورد استفاده، ساخت شرکت Merck آلمان بود. به منظور تعیین پتانسیل خوردگی و یا رسوب گذاری آب از اندیس های خوردگی لانژلیه، رایزنر و تهاجمی استفاده شد. پارامترهای A, B, C, D برای نمونه های مختلف آب به ترتیب با استفاده از غلظت کل جامدات محلول، درجه حرارت آب، سختی کلسیم و قلیائیت تعیین و در محاسبه  $PH_5$  اشباع مورد استفاده قرار گرفت و در رابطه ۱ جای گذاری شد. برای محاسبه اندیس لانژلیه از رابطه ۲، اندیس رایزنر از رابطه ۳ و اندیس تهاجمی از رابطه ۴ استفاده شد [۲].

$$PH_5 = (9.3 + A + B) - (C + D) \quad \text{رابطه ۱:}$$

$$LI = PH - PH_5 \quad \text{رابطه ۲:}$$

$$RI = 2(PH_5) - PH \quad \text{رابطه ۳:}$$

$$AI = \{PH + \log[(A)(H)]\} \quad \text{رابطه ۴:}$$

کلیه آزمایشات بر اساس روش های مندرج در کتاب روش های استاندارد برای آزمایش های آب و فاضلاب انجام گرفت. تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم افزار SPSS

جدول ۲- میانگین، انحراف معیار، حداقل و حداکثر پارامترهای اندازه‌گیری شده در آب آشامیدنی بردسیر در سال‌های ۱۳۸۸-۱۳۸۹

پارامتر	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
کلر باقی‌مانده (میلی‌گرم در لیتر)	۰/۳۱	۰/۲۳	۰	۱
کل کلی‌فرم‌ها (MPN/100ml)	۱۰/۲۷	۷۴/۷۸	۰	۱۶۰۰
کلی‌فرم گرم‌پای (MPN/100ml)	۴/۱۶	۵۹/۶	۰	۵۶

جدول ۳- میانگین و انحراف معیار غلظت نیترات و نیتريت در منابع آب شرب شهرستان بردسیر در سال‌های ۱۳۸۸-۱۳۸۹

شهر	پارامتر	نیترات	نیتريت
بردسیر		۳/۳۱±۱/۴۱	۰/۰۲۱±۰/۰۱۶
گلزار		۷/۴۱±۴/۲۴	۰/۰۲۵±۰/۰۲۶
لاله‌زار		۸/۸۵± ۷/۷۱	۰/۰۲۵±۰/۰۴۵
نگار		۱۱/۸۳± ۷/۶۲	۰/۰۲۵±۰/۰۱۹
کل		۷/۸۴±۴/۵۴	۰/۰۲۳±۰/۰۲۶

جدول ۴- میانگین پارامترهای اندازه‌گیری شده آب شرب شهرستان بردسیر و میانگین شاخص لائزلیه، ریزو و خوردگی در سال‌های ۱۳۸۹-۱۳۸۸

شهر	پارامتر	دما	pH	سختی کلسیم	قلیابیت	کل جامدات	PHs	LI	RI	AI
شهر	سانتی‌گراد			mg/Lcaco <sub>3</sub>	mg/Lcaco <sub>3</sub>	محلول mg/L				
بردسیر	۱۴/۶۳	۷/۹۶	۱۵۸/۹۰	۲۶۲/۱۱	۴۱۰/۸	۷/۴۷	+۰/۴۲	۶/۶۸	۱۲/۳۳	
نگار	۱۶/۶۹	۸/۱۱	۱۴۴/۴۲	۲۵۸/۳۶	۴۲۰/۱۰	۷/۷۳	+۰/۳۸	۷/۱۸	۱۲/۴۸	
گلزار	۱۵/۸۸	۸/۰۱	۱۱۹/۳۱	۲۱۹/۳۴	۴۱۴/۹۸	۷/۶۷	+۰/۳۹	۷/۱۱	۱۲/۳۲	
لاله‌زار	۱۰/۹۸	۷/۸۸	۱۰۹/۹۴	۲۱۰/۶۲	۳۹۰/۵۰	۷/۷۹	+۰/۴۵	۷/۰۷	۱۲/۳۱	
کل	۱۴/۵۴	۷/۹۸	۱۳۳/۱۴	۲۳۷/۶۴	۴۰۹/۰۹	۷/۶۶	+۰/۴۱	۷/۰۱	۱۲/۳۶	

## بحث

۷/۷۳٪ نمونه‌های آب آشامیدنی بردسیر حاوی کلر آزاد باقی‌مانده در محدوده استاندارد تعیین شده می‌باشند. میانگین کلی‌فرم گرم‌پای در شهرستان بردسیر برابر با ۱/۸۱ میلی‌گرم در دسی‌لیتر تعیین شد. بر اساس استاندارد ایران و رهنمودهای سازمان جهانی بهداشت کلیه آب‌های آشامیدنی در شبکه توزیع باید فاقد باکتری کلی‌فرم گرم‌پای باشند [۸-۲]. طی مطالعه Onilude و

میانگین کلر باقی‌مانده در آب شرب شهرستان بردسیر برابر با ۰/۳۱ میلی‌گرم در لیتر است. در استاندارد ایران میزان مطلوب کلر آزاد باقی‌مانده در شبکه توزیع پس از نیم ساعت زمان تماس بر حسب pH آب برابر ۰/۲-۰/۸ میلی‌گرم در لیتر است [۸]. نتایج نشان می‌دهد

همکاران بر روی آب نیجریه ۹۷/۸٪ نمونه‌ها فاقد کلی‌فرم گرمپای بودند [۹].

در این مطالعه، ۱۲۰ مورد از نمونه‌ها حاوی کلی‌فرم گرمپای بودند و این نشانگر آن است که ۴/۴٪ آب‌های شرب آلوده بوده و ۹۵/۵۲٪ از نمونه‌های آب شرب، سالم و فاقد کلی‌فرم گرمپای است. این نتیجه حاصل است که کیفیت میکروبی آب آشامیدنی شهرستان بردسیر از شاخص کیفیت میکروبی آب شرب کشور بهتر می‌باشد. همچنین با مقایسه عدد مذکور (۹۵/۵۲٪) با رهنمود سازمان جهانی بهداشت [۲] کیفیت میکروبی آب شرب بردسیر خوب تلقی می‌گردد. بررسی یافته‌های مطالعه نشان می‌دهد که محتوای نیترات و نیتريت در تمامی نمونه‌های برداشتی از منابع آب شرب شهرستان بردسیر در طی سال ۱۳۸۹-۱۳۸۸ کمتر از حداکثر مجاز در استاندارد ایران می‌باشد. طی مطالعه Belgin بر روی منابع تأمین‌کننده آب استان افیون (Afyon) ترکیه، در ۱۱٪ و ۱۸٪ نمونه‌ها، میزان غلظت نیتريت و نیترات بیش از حد استاندارد گزارش شد [۱۰].

مقایسه میزان نیترات و نیتريت آب شرب شهرستان بردسیر با موارد بالا نشان می‌دهد که آب شرب بردسیر از کیفیت بسیار مطلوبی برخوردار بوده و استاندارد ایران را تأمین می‌کند. پیشنهاد می‌شود با توجه به پتانسیل‌های موجود آلودگی منابع آب در منطقه، از جمله مصرف بی‌رویه کودهای ازته برای حاصل‌خیزی زمین‌های زراعی در محدوده این منابع سنجش مستمر بر روی منابع آب شهرستان صورت گیرد. میانگین نتایج به دست آمده از محاسبه شاخص لائزلیه حاکی از آن است که آب شرب شبکه توزیع شهرستان بردسیر رسوب‌گذار می‌باشد. میانگین این اندیس ۴۱/۰+ بدست آمد. در ۹ مورد اندیس

لائزلیه منفی بود، این بدین معناست که در ۱۲/۵٪ موارد آب شرب مورد آزمایش تمایل به خوردنگی داشته است. اندیس رایزنر با میانگین ۷/۰۱ نشان می‌دهد که آب شرب شهرستان بردسیر رسوب‌دهی کمی داشته و کمی خوردنده است. میانگین اندیس تهاجمی برابر با ۱۲/۳۶ بود که بر طبق این اندیس، آب مورد مطالعه رسوب‌گذار می‌باشد. در این مطالعه طبق اندیس لائزلیه، رایزنر و اندیس تهاجمی آب شرب شهرستان بردسیر به ترتیب رسوب‌گذار، کمی رسوب و رسوب‌گذار می‌باشد. لذا در تعداد کمی از موارد این آب تمایل به خوردنگی داشته و در بیشتر مواقع این وضعیت در فصل زمستان و کاهش دمای آب رخ داده است. طی مطالعه‌ای که توسط Mahvi و همکاران بر روی آب شرب شهرستان زنجان انجام شد، میانگین اندیس لائزلیه آب شرب معادل ۰/۰۸- بود که تمایل به رسوب‌گذاری اندکی دارد و میانگین اندیس رایزنر معادل ۷/۲۷ با قابلیت خوردنگی اندک می‌باشد که در مقایسه با آب شرب بردسیر خوردنده است [۶].

این بررسی نشان داد که آب شرب شهرستان بردسیر بر طبق اندیس لائزلیه در ۸۷/۵٪ نمونه‌ها، آب رسوب‌گذار بوده است. بر اساس اندیس رایزنر ۶۶/۶۷٪ موارد آب شهرستان بردسیر رسوب‌گذار بود و بر طبق اندیس تهاجمی ۸۴/۷۳٪ موارد آب شرب مورد بررسی فاقد خوردنگی بود. با توجه به پیامدهای بهداشتی، اقتصادی و زیبا شناختی و افت کیفیت آب به دلیل حضور فلزات سنگین در اثر تغییر PH آب و یا مشکلات رسوب‌گذاری مثل ایجاد لکه بر روی البسه و کاهش عمر شیرآلات و نارضایتی مصرف‌کننده، کنترل کیفیت شیمیایی آب ضروری است.

## نتیجه‌گیری

با توجه به مطالعات نتیجه می‌شود که شاخص مطلوبیت فقدان باکتری کلی‌فرم گرم‌پای در شهرستان بردسیر بر اساس رهنمودهای سازمان جهانی بهداشت در محدوده خوب قرار دارد. کیفیت میکروبی آب آشامیدنی شهرستان از شاخص کیفیت میکروبی آب شرب کشور بهتر می‌باشد. میزان نیترات و نیتريت در کلیه نمونه‌ها کمتر از حدود مجاز استاندارد ایران و رهنمودهای سازمان جهانی بهداشت می‌باشد. آب شرب شهرستان بردسیر طبق اندیس‌های لانتزلیه، رایزنر و تهاجمی به ترتیب در ۸۷/۵٪، ۶۶/۶۷٪ و ۸۴/۷۳٪ موارد رسوب‌گذار می‌باشد. گرچه

کیفیت میکروبی و شیمیایی آب در حدود استاندارد است ولی حفظ و ارتقاء وضع موجود با توجه به شرایط و پتانسیل‌های آلودگی در منطقه ضرورت داشته و پایشی مستمر می‌طلبد.

## تشکر و قدردانی

این پژوهش زیر نظر مرکز تحقیقات بهداشت محیط دانشگاه علوم پزشکی کرمان و با مساعدت مالی معاونت تحقیقات و فن‌آوری دانشگاه علوم پزشکی کرمان انجام شده است. از مسئولین مرکز مذکور که با تصویب طرح، راه را برای انجام آن هموار نمودند، تشکر می‌شود.

## References

- [1] Giannoulis N, Maip V, Konstantinou I, Albanis T, Dimoliatis I. Microbiological risk assessment of Agios Georgios source supplies in Northwestern Greece based on faecal coliforms determination and sanitary inspection survey. *Chemosphere* 2005; 58(9): 1269-76.
- [2] Organization W. Guidelines for drinking water quality. Geneva: World Health Organization; 2006.
- [3] WHO. Progress on drinking water and sanitation: special focus on sanitation WHO. New York: Geneva and UNICEF; 2008.
- [4] Institute Isair, Physical and Chemical Standards of Drinking Water, No 1053. Tehran; 1997. [Farsi]
- [5] Melidisa P, Sanozidoub M, Mandusab A, Ouzounisb K. Corrosion control by using indirect methods *Desalination*. 2007; 213: 152-8.
- [6] Mahvi A, Islami A. Assessing the quality of drinking water supply and distribution network in terms of corrosion and deposits in Zanjan in 2004. *Environmental Science and Technology* 2006; 28: 90-5. [Farsi]

- [7] Eaton A, Franson M. Standard methods for the examination of water & wastewater. Washington American Water Works Association, Water Environment Federation.; 2005.
- [8] Editor rI. Microbial Properties of Drinking Water. Tehran; 1997. [Farsi]
- [9] Olaoye OA, Onilude AA. Assessment of microbiological quality of sachet-packaged drinking water in Western Nigeria and its public health significance. 2009 123(11): 729-34.
- [10] Sırken B, Ozdemir M, Yavuz H, Pamuk S. The microbiological quality and residual nitrate/nitrite levels in turkish sausage (soudjouck) produced in Afyon Province, Turkey. Food Control 2006; 178-923.

## Quality Survey of Drinking Water in Bardsir, Iran 2009-2010

**M. Malakootian<sup>1</sup>, J. Momeni<sup>2</sup>**

Received: 20/11/2011

Sent for Revision: 14/02/2012

Received Revised Manuscript: 29/04/2012

Accepted: 02/05/2012

**Background and Objectives:** Access to safe and adequate drinking water has been an important national goal in different countries. On the other hand, the possibility of microbial contamination and lack of control water quality chemicals is of concern to health authorities in societies. The purpose of this research was to determine the microbial and chemical quality of drinking water in bardsir in 2009-2010 and comparing the results of the study with valid standards of Iran and guidelines of WHO.

**Material and Methods:** This descriptive and periodical research was conducted during August 2009 to end of March 2011. Two thousand and seven hundred and twenty six samples for testing microbial and 134 samples for chemical testing of drinking water was taken. Parameters of corrosion, including Langelier index, Ryzener, aggressive, concentration of nitrate and nitrite quantity of fecal coliforms and remaining chlorine were monitored. All the methods used for sampling and testing of the Book of Standard Test Methods Water were adapted. The results were analyzed with SPSS software. Results were reported as mean and standard deviation.

**Results:** The average residual chlorine water and focal coliform was found in samples of water ( $0.31 \pm 0.23$ ) mg/L and ( $1.81 \pm 1.6$ ) mg/L was respectively determined. Average concentrations of nitrate and nitrite in water sources of bardsir, ( $7.48 \pm 4.54$ ) mg/L and ( $0.023 \pm 0.026$ ) mg/L average corrosion index including langelier saturation index, Ryzener index and Aggressive index +0.41, 7.01 and 12.36 of drinking water respectively was achieved.

**Conclusion:** The averages of index the lack of desirability coliform bacteria %95.2 according to WHO guidelines range was good. Nitrite and nitrate levels in all water samples of bardsir was less than the recommended limits of the standard of Iran and guidelines of WHO. According to the langelier index, Ryzener and Aggressive indexes %87.5, %66.7, %84.7 of Bardsir drinking water were precipitated transition respectively. Although microbial and chemical quality of water are according to limits of standards, the circumstances of potentials contamination of the region is necessary and must be continuously monitored.

**Key words:** Langelier index- Ryzener index and Aggressive index, Drinking water quality

**Funding:** This study was funded by Research deputy of Kerman University of Medical Sciences.

**Conflict of interest :** None declared.

**Etical approval:** The Ethics Committee of Kerman University of Medical Sciences approval the study.

**How to cite this article:** Malakootian M, Momeni J. Quality Survey of Drinking Water in Bardsir, Iran 2009-2010. *J Rafsanjan Univ Med Scie* 2012; 11(4): 403-10. [Farsi]

1 -Prof., Dept. of Environmental Health Research Center and Environmental Health Engineering Department, School of Public Health, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran  
(Corresponding Author) (0341) 322095, Fax:(0341) 3220082, E-mail:m.malakootian@yahoo.com

2- MS. Student of Environmental Health, School of Public Health, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran