بررسی میزان آرسنیک در متابع آب شرب: یک مطالعه موردی

دکتر محمد مسافری، دکتر حسن تنی پور، دکتر امیر حسام حسینی، دکتر مهدی برخی، زهرا کمالی کردآباد، ایوب قدیرزاده

mmosaferti@yahoo.com

نویسنده مسئول: تبریز، دانشکده بهداشت و تغذیه دانشگاه علوم پزشکی تبریز.

پذیرش: 8/7/1887

چکیده
زیمت و هدف: مطالعه انجام شده نشان داده است که آب آلوده به آرسنیک می‌تواند انواع متفاوتی از مشکلات سلولی را در افراد مصرف کننده ایجاد نماید. سازمان جهانی بهداشت مقدار 40 μg/L آرسنیک را به عنوان رهنمود ارائه نموده است. با توجه به برخی گزارشات در خصوص حضور آرسنیک در یکی از روستاهای شهرستان هشتاردو و عوارض بهداشتی مربوطه و با داشتن نتایج گرفته اینکه تعیین این ماده در زمره‌ی پایش‌های رژیمی سازمان‌های مسئول کنترل کیفی آب نیست لذا در مطالعه حاضر کلیه منابع آب شرب در شهرستان هشتاردو آماری‌بان شرکت از نظر مقدار آرسنیک مورد آنالیز قرار گرفت.

روش پژوهش: گیاه شیره و روستاهای دارای سکته (200 روستا) شرکت هشتاردو با مراجعه حضوری از نظر ناحیه تأمین آب شرب و وضعیت بهسازی پروسه شد و پس از تعیین آب مقدار آرسنیک آن با استفاده از کیت متغیر آرسنیک شرکت هک تغییر مقدار کرد. برای اطمینان از نتایج کیت، 20 نمونه آب حاوی غلظت‌های مختلف آرسنیک با روش ICP ثبت غلظت شد و با تأیید کیت مقایسه کرد.

یافته‌ها: هنگامی که آب شرب مقدار 50 روستا وجود داشت که در 4 روستا مقدار آن بالاتر از استاندارد ایران یعنی 50 μg/L بود. در مجموع 112 نفر 21/4% از جمعیت روستاییان شرکت هستند که در محدوده مصرف مقدار مختلف آرسنیک در آب شرب بودند. به‌دست آمده که ترکیب آب شرب در روستاهای استاندارد آب شرب کنترل کرده و در روز گرفته است. باید این نظور را قبل توصیه می‌باشد.

واژگان کلیدی: آرسنیک، آب آشامیدنی، شهرستان هشتاردو، روستا

1- دکتران بهداشت محیط، استادان دانشکده بهداشت و تغذیه دانشگاه علوم پزشکی تبریز، همکار پژوهشی مرکز کمی بیماری و محیط سالمت
2- دکتران مهندس پزشکی، استادان دانشگاه محیط زیست تبریز و ارازی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران
3- استاد جراح مهندسی شیمی دانشگاه صنعتی شریف
4- کارشناس ارشد محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران
5- کارشناس ارشد، اداره کل زمین شناسی استان آذربایجان شرقی
بررسی میزان آرسنیک در منابع آب... مقدمه
آرسنیک شبیه فلزی است که در همه جای بیوستان زمین وجود دارد و می‌تواند انسان‌ها و اکوسیستم‌های غیر آن را تهدید کند. گزارش‌هایی نشان دهنده‌اند که آرسنیک و غیره تحت شرایط مختلف در حیات و محیط زیست، ممکن است سرطان، ازبیستگی، اسکلروزیز، سندرم کلوئید، ضعف دهان، سندرم میکروسبیولوژی و سایر مشکلاتی رخ دهد. 

مواد و روش‌ها
محققان تحقیق
شهرستان هشت‌رود در کنار شهرستان‌های 19 گانه استان آذربایجان شرقی بر روی شکایت 2498/598 کیلوگرم مربع استن (20/109 مساحت کل استان) و از این بابت رتبه دهم را بی خود اختصاص داده و در بخش جنوبی استان واقع شده است. از نظر محاسبات جغرافیایی این شهرستان در عرض شمالی 37 درجه و 12 دقیقه ای 37 درجه و 39 دقیقه و در طول شرقی 46 درجه و 8 دقیقه ای 37 درجه و 19 دقیقه قرار گرفته است و از نظر محاسبات جغرافیایی این شهرستان در عرض شمالی 37 درجه و 12 دقیقه ای 37 درجه و 39 دقیقه و در طول شرقی 46 درجه و 8 دقیقه ای 37 درجه و 19 دقیقه قرار گرفته است و از نظر محاسبات جغرافیایی این شهرستان جواز می‌باشد. این شهرستان براساس آمارهای تقدیم‌های کشوری دارای نیاز به بخش (مرکزی، نظر کمیته) و هسته‌های (علی‌آباد، کوهسار، بارانقلی، سلکی، نظر کمیته) است. بر اساس برادری که مرکز آمار ایران از جمعیت این شهرستان به عمل آورده است در سال

20
روش نمونه برداری و بررسی

چهار تا نشان دهنده از بازه تمام محقق که آرسنیک مورد بررسی قرار گرفته‌است. برای جمع آوری اطلاعات منابع آرسنیک از نظر تاریخچه معروف و ناپذیر بخش‌های منابع آرسنیک و سایر اطلاعات از بررسی‌ها و در مورد نظور و سازگاری اطلاعات از بررسی‌های آن و شاهد برای این منظور استفاده گردید. نمونه های آب نیز مزگ در پی برای نمونه که از این استفاده از اسید شویی و آبکشی 

کاملاً می‌توان بوده تا نه به گردد. این نمونه‌ها با استفاده از Kit Test Arsenic که مراحل کمیک مه که (Hach) صحت و دقت آن در مطالعات قبلی تعیین شده بود از نظر مقدار آرسنیک نسبت غلظت شدید (5). برای اطمینان از نتایج کیت، تعداد 30 نمونه آب که مقادیر آرسنیک آنها با کمیت مشخص Inductively Coupled Plasma (ICP) رد شده بود با روش آنلاین و تابع مربوط به آزمون رگرسیون ساده از نظر همبستگی مقایسه گردیدند.

جدول 1: وضعیت دسترسی به آب لوله کشی سالم در روستاهای شهرستان هشتورود

| جمعیت محروم از آب لوله کشی | جمعیت محروم از آب لوله کشی | میزان کل | میزان کل | دارد روش استخراج | تعداد روستاهای | تعداد روستاهای | حجم | طبقه بندی روستایی | اسمولی | قمر | سایر | جمع
<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>234</td>
<td>244</td>
<td>8987</td>
<td>5823</td>
<td>244</td>
<td>244</td>
<td>244</td>
<td>244</td>
<td>244</td>
<td>244</td>
<td>244</td>
<td>244</td>
<td>244</td>
</tr>
</tbody>
</table>

* درصد نسبت به روستاهای دارای سکه است.

روستاهای شهرستان هشتورود جمعیت حدود 5591 نفر بوده که نسبت به جمعیت سال 1375 حدود 5950 نفر کاهش نشان می‌دهد. جمعیت روستایی نیز حدود 3790 نفر کاهش که نسبت به سال 1375 حدود 4890 نفر کاهش نشان می‌دهد (24).
تورت‌کیت در آب شرب ۵۰ روستا (۲۵٪ کل روستاهای آرسنیک و وجود داشت (جدول ۲). بطوریکه در ۲۴٪ روستاهای اصلی (درای اهالی آب‌اباده‌است)، ۱۲/۲۵٪ روستاهای قمر و ۰/۲۷٪ روستاهای سیاری آرسنیک مشاهده گردید. به‌شیرینی غلظت‌های مشاهده شده (۴/۷۸٪ موارد) بالاتر از صفر و ۵۰ μg/L بود.

این موارد اکثراً از هرمون‌های جهانی بهداشت است
ولی پایین‌تر از حداکثر مجاز استاندارد میلی ایران
قرار دارد (۲۵٪). در مجموع در ۹ روستای غلظت آرسنیک ماد
پناه‌گیری از حداکثر مجاز استاندارد می‌باشد. در مقایسه با هرمون‌های جهانی بهداشت این تعداد ۵۰روستا
μg/L می‌باشد. در روستای فروزند غلظت آرسنیک بالاتر از
۵۰۰ μg/L و نرخی به حداکثر مجاز موجود بسیار بالا می‌باشد. روستای آغه کدی
با غلظت
۵۰۰ μg/L
بلندتر از ۱۷۵ μg/L
می‌باشد. در بسیاری دیگر روستاهای میلی ایران
۳۵ گروه می‌باشد. در مجموع مواد به آرسنیک هسته‌ای
۷۴۷ نفر) آب
شرب شهرهای هشت‌شهر و نظیر نخجیری نیز آمایش شد که آب

جدول ۲: غلظت آرسنیک در آب شرب و جمعیت تحت مواد به روستاهای شهرستان هشت‌شهر

<table>
<thead>
<tr>
<th>تعداد روستا</th>
<th>غلظت آرسنیک (μg/L)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>صفر</td>
<td>۲۵ ٪&lt;</td>
</tr>
<tr>
<td>۲۵ ٪&lt;</td>
<td>۷۵ &lt;</td>
</tr>
<tr>
<td>۷۵ &lt;</td>
<td>۱۷۵ &lt;</td>
</tr>
<tr>
<td>۱۷۵ &lt;</td>
<td>۵۰۰ &lt;</td>
</tr>
</tbody>
</table>

شکل ۱: میزان تردد سنجش آرسنیک در آب با کیت و روش

پراکنده گزیده‌ای روستاهای آلوده و زمین‌شناسی منطقه

برای تعیین موقعیت و پراکنده گزیده‌ای روستاهای آلوده از نظر
جغرافیایی، مختصات نقاط دارای آرسنیک که با استفاده از
دستگاه GPS و نفوذ ترمیم‌گرایید به‌دست آمده بود بر روی نقشه

را نشان داد.

در جدول ۳ مقایسه بین نتایج کیت با نتایج بدست آمده از روش
ICP مشاهده می‌شد هرچند که آبی و وجود تعداد که در آنها کیت
عدیدی را گزارش کرده باشد اما ICP غلظت‌های غلظت‌های

تعداد آب‌های میلی‌باینکی به همان است

و لی پایین‌تر از حداکثر مجاز استاندارد میلی ایران
قرار دارد (۲۵٪). در مجموع در ۹ روستای غلظت آرسنیک ماد
پناه‌گیری از حداکثر مجاز استاندارد می‌باشد. در مقایسه با هرمون‌های جهانی بهداشت این تعداد ۵۰روستا
μg/L می‌باشد. در روستای فروزند غلظت آرسنیک بالاتر از
۵۰۰ μg/L و نرخی به حداکثر مجاز موجود بسیار بالا می‌باشد. روستای آغه کدی
با غلظت
۵۰۰ μg/L
بلندتر از ۱۷۵ μg/L
می‌باشد. در بسیاری دیگر روستاهای میلی ایران
۳۵ گروه می‌باشد. در مجموع مواد به آرسنیک هسته‌ای
۷۴۷ نفر) آب
شرب شهرهای هشت‌شهر و نظیر نخجیری نیز آمایش شد که آب

جدول ۲: غلظت آرسنیک در آب شرب و جمعیت تحت مواد به روستاهای شهرستان هشت‌شهر

<table>
<thead>
<tr>
<th>درصد از کل روستای روستایی</th>
<th>جمعیت افراد ساکن (نفر)</th>
<th>درصد از کل روستاهای شهرستان</th>
<th>تعداد روستا</th>
<th>غلظت آرسنیک (μg/L)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>۶/۴۶</td>
<td>۲/۹۶</td>
<td>۲/۸۳</td>
<td>۷۵</td>
<td>۲/۹۶</td>
</tr>
<tr>
<td>۲/۸۳</td>
<td>۲/۹۶</td>
<td>۲/۸۳</td>
<td>۷۵</td>
<td>۲/۹۶</td>
</tr>
<tr>
<td>۲/۹۶</td>
<td>۲/۹۶</td>
<td>۲/۹۶</td>
<td>۷۵</td>
<td>۲/۹۶</td>
</tr>
<tr>
<td>۶/۴۶</td>
<td>۲/۹۶</td>
<td>۲/۸۳</td>
<td>۷۵</td>
<td>۲/۹۶</td>
</tr>
</tbody>
</table>

تعداد تجمعی جمعیت

دارای مواجهه ۱۱۰/۶۷
۱۱۰/۶۷
جدول ۳: مقایسه نتایج نمونه‌های آب آنالیز شده با کیت و روش Google Earth

<table>
<thead>
<tr>
<th>شماره</th>
<th>شماره نمونه</th>
<th>توس‌تین کیت (mg/L)</th>
<th>غلظت اندازه‌گیری شده به روش Google Earth (mg/L)</th>
<th>نام روسنای</th>
<th>غلظت اندازه‌گیری شده به روش Google Earth (mg/L)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>۱</td>
<td>۱</td>
<td>۲۵</td>
<td>۲۵</td>
<td>پره دم</td>
<td>۲۵</td>
</tr>
<tr>
<td>۲</td>
<td>۲</td>
<td>۵۰</td>
<td>۵۰</td>
<td>نار قلن (بلا)</td>
<td>۵۰</td>
</tr>
<tr>
<td>۳</td>
<td>۳</td>
<td>۱۷۵</td>
<td>۱۷۵</td>
<td>ارغی قنی (آبی کنی)</td>
<td>۱۷۵</td>
</tr>
<tr>
<td>۴</td>
<td>۴</td>
<td>۵۰۰</td>
<td>۵۰۰</td>
<td>فویوز (بلا)</td>
<td>۵۰۰</td>
</tr>
<tr>
<td>۵</td>
<td>۵</td>
<td>۲۵۰</td>
<td>۲۵۰</td>
<td>نظر کهریزی (چند شماره یک)</td>
<td>۲۵۰</td>
</tr>
<tr>
<td>۶</td>
<td>۶</td>
<td>۷۵</td>
<td>۷۵</td>
<td>گل کی (شیرین‌خواسته)</td>
<td>۷۵</td>
</tr>
<tr>
<td>۷</td>
<td>۷</td>
<td>۷۵</td>
<td>۷۵</td>
<td>ایستگاه سرافاس (بلا)</td>
<td>۷۵</td>
</tr>
<tr>
<td>۸</td>
<td>۸</td>
<td>۷۵</td>
<td>۷۵</td>
<td>دوالین‌خواب (بلا)</td>
<td>۷۵</td>
</tr>
<tr>
<td>۹</td>
<td>۹</td>
<td>۷۵</td>
<td>۷۵</td>
<td>ایزچمه</td>
<td>۷۵</td>
</tr>
<tr>
<td>۱۰</td>
<td>۱۰</td>
<td>۷۵</td>
<td>۷۵</td>
<td>پنجه خوردر (بلا)</td>
<td>۷۵</td>
</tr>
<tr>
<td>۱۱</td>
<td>۱۱</td>
<td>۱۵۰</td>
<td>۱۵۰</td>
<td>فویوز (آبی لوله کوچک)</td>
<td>۱۵۰</td>
</tr>
<tr>
<td>۱۲</td>
<td>۱۲</td>
<td>۱۵۰</td>
<td>۱۵۰</td>
<td>دواد (بلا)</td>
<td>۱۵۰</td>
</tr>
<tr>
<td>۱۳</td>
<td>۱۳</td>
<td>۱۵۰</td>
<td>۱۵۰</td>
<td>فیزیولوژی</td>
<td>۱۵۰</td>
</tr>
<tr>
<td>۱۴</td>
<td>۱۴</td>
<td>۱۵۰</td>
<td>۱۵۰</td>
<td>نمونه کنترل فاقد آرسنیک (ضعوط)</td>
<td>۱۵۰</td>
</tr>
<tr>
<td>۱۵</td>
<td>۱۵</td>
<td>۳۵</td>
<td>۳۵</td>
<td>تیکه داش (بلا)</td>
<td>۳۵</td>
</tr>
<tr>
<td>۱۶</td>
<td>۱۶</td>
<td>۳۵</td>
<td>۳۵</td>
<td>گاشانی (بلا)</td>
<td>۳۵</td>
</tr>
<tr>
<td>۱۷</td>
<td>۱۷</td>
<td>۳۵</td>
<td>۳۵</td>
<td>یاباگر (بلا)</td>
<td>۳۵</td>
</tr>
<tr>
<td>۱۸</td>
<td>۱۸</td>
<td>۳۵</td>
<td>۳۵</td>
<td>منطقه آباد قدمی (بلا)</td>
<td>۳۵</td>
</tr>
<tr>
<td>۱۹</td>
<td>۱۹</td>
<td>۳۵</td>
<td>۳۵</td>
<td>خواج غرب (بلا)</td>
<td>۳۵</td>
</tr>
<tr>
<td>۲۰</td>
<td>۲۰</td>
<td>۳۵</td>
<td>۳۵</td>
<td>منطقه آباد جدید (بلا)</td>
<td>۳۵</td>
</tr>
</tbody>
</table>

توپوگرافی در محیط Google Earth وارد شد. بر اساس نقشه پراکندگی غلظت آرسنیک در منابع آب روسنای‌های شهرستان هشترود (شکل ۲) مشاهده می‌شود که در سطح شهرستان، روسنای‌های دارای آرسنیک در دو منطقه جدا از هم واقع شده‌اند. منطقه اول از جنوب شرق هشترود از روسنای ایستگاه خراسانکن شروع شده و پس از حرکت به سمت شرق و رقیبی به روسنای قزل بلاغ به سمت شمال شهرستان رفته و به روسنای صد بک ختم می‌شود. منطقه قازار دارای میزان فرار آرسنیک در این منطقه به‌طور نیمه‌کامل به آنده در بررسی آرسنیک شناسایی شده در طول حفظ شرایط قانونی، از آن‌ها به دو بند، قزلبلاغ و گل دهنگ در این منطقه قرار دارد. منطقه قازار در جنوب شهرستان واقع است که ۱۷ روسنایی در جنوب شهرستان از جمله روسنای بایگانگر، منطقه‌آباد قدمی و منطقه‌آباد جدید قرار دارند.
بحث

دسترسی به شبکه های عمومی آب آشامیدنی یکی از شاخصهای مهم بهداشت و توسیع اجتماعی می باشد. از روسیه پرسی شده در مطالعه حاضر 95 روسا فاقد آب لوله کشی می باشند. این تعداد نشان دهنده وضعیت نامتولید دسترسی به آب بهداشتی می باشد و در نتیجه 12492 نفر ساکن این روسیه از دسترسی به آب کشی سالم محسوب می باشد. شاخص دسترسی به شبکه عمومی آب آشامیدنی در استان آذربایجان شرقی 934/9% است که با توجه به این شاخص دسترسی به شبکه عمومی در مناطق روستایی شهروند هر 76/5 می باشد که به نمایش استانی پایین تر است.

پیشتر آب در روستاهای این شهرستان زیر منابع آب زیرزمینی تأمین می گردد. در 75/4% روسیه از چشمه شرب استفاده می شود که اغلب هیچگونه تصمیم خاصی بر روی آب قبل از استفاده انجام نمی گیرد و کارشناسان در 23 روسیه بصورت نامنظم انجام می شود. این موضوع به خصوص در فصول گرم سال ناحیه کوهستانی، که بیماری‌های روده‌ای و وجود داده‌ای همبستگی به کم کشیده است. انگیزه کلیزه‌های تغییرات حاصل از تغییرات شرایط جوی در شهر این شهرستان بعنوان داده‌ای مورد استفاده در منابع آب انجام می گردد. بر اساس اطلاعات بدست آمده انجام آزمایش‌های منظم تکلیف کیفی در روستاها مرسوم نموده و برنامه منظم جهت پیشگیری و ضدعفونی کیفی مانع آب شرب وجود ندارد. پایش های سالانه اغلب شامل نمایشگر روسیه تهیه و تضمین با مکان‌های این کیفی از جمله فلوتناگرها از آرک اسکس که برای نیروی کار نیاز برای ساختن آب در روستایی انسام شاخص می‌باشد که به نمایش سالم شده است. شاخص دسترسی به شبکه عمومی آب آشامیدنی استان‌های می چرای (157/4) در داشتن باچالدرهای علوم و سالم قرار گرفته است.
ود نفوذ آب از لاشه‌های پارسیان به‌روزرسانی و نهم‌کاران.

در خروص روشن آدانه‌گیری استفاده شده در تحقیق حاضر با یاد خاطر نشان کرد که یک نظر مفید محدودیت‌های آزمایشگاهی و روش‌پذیری در داخل کشور امکان آنالیز آرسینیک آب کلیه روستاهای روستهای یک‌خانواده (مثل یک جنگ عامی) شاید مقدور نباشد. این نکته در حالی که انتظار می‌کنید که می‌توان از کیت‌های قابل حمل که توسط شرکتهای مختلف ارائه می‌گردد و انجام آنها بسیار ساده است، استفاده نمود. کیت مورد استفاده در تحقیق حاضر از نظر دقت و صحت بالیت بالای برای تعیین حضور آرسینیک و حدود غلظت آن را دارد. بطوریکه مکانیک حساسیت‌های آنان روستاهای آلوهه به روش ICP مقایسه تائید حاصل از آنان از آنتی‌آور آنتی‌آورهای آلوهه با روش ICP با نتایج حاصل از کیت نشان داد که مقدار اندازه‌گیری‌های بیشتر دارند که برای تأیید از قدری به جوان بی‌شپش می‌باشد:

نتیجه‌گیری

گام اول در ارزیابی گسترشگر و شدت آلودگی آرسینیک در مناطق مشکوک بالاترین غلظت آرسینیک در منابع آب منطقه‌های است. بر اساس تحقیق حاضر در شهرستان هشت‌رود

پنجم گزارش‌گاه

محمد مسیفی‌خان و همکاران

25
منابع


Study of Arsenic Presence in Drinking Water Sources: A Case Study

*M. Mosaferi1, H. Taghipour1, A.M. Hassani2, M. Borghel1, Z. Kamali1, A. Ghadirzadeh1

1Department of Environmental Health Engineering, Faculty of Health And Nutrition, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran. Research Member of National Public Health Management Center (NPMC)
2Environmental Engineering Department, Faculty of Environment and Energy, Islamic Azad University
3Chemical Engineering Department, Sharif University of Technology
4Science and Research Branch, Islamic Azad University
5East Azerbaijan Geology Head Department

Received 11 October 2008; Accepted 8 December 2008

ABSTRACT

Background and Objectives: Conducted studies about arsenic have shown that consumption of water contaminated with arsenic can causes different adverse health effects in consumers. World Health Organization (WHO) has enacted 10µg/L arsenic in drinking water as a guideline value. Regarding some reports about arsenic presence in a village of Hashtroud county and related health effects and also considering this fact that determination of arsenic as a poisoning chemical is not included in routine monitoring of water by responsible organizations, in present study all of drinking water sources in Hashtroud county in East Azerbaijan province were studied for arsenic presence.

Materials and Methods: Water supply and its sanitation situation were studied in all of cities and residential villages (200 villages) by field visiting. Arsenic content of water samples were determined using Ez arsenic test kit, a product of Hach Company. For assurance of the kit results, 20 water samples with different concentration of arsenic were analyzed using Inductively Coupled Plasma (ICP) method and then achieved results was compared together.

Results: Arsenic was present in drinking water of 50 villages that in 9 villages its level was higher than Iranian standard (50µg/L). During the study totally 11087 persons (21.96% of rural areas population) in Hashtroud county were exposed to different levels of arsenic via drinking water. Correlation between kit and ICP results was significant ($R^2 = 0.9715$)

Conclusion: Studied region in present study is a polluted area to arsenic by geogenic sources. It is necessary to replace water source of villages with higher level than national standard with safe drinking water. Annually measurement of arsenic in drinking water of all villages spatially polluted villages should be considered by responsible organization e.g. Health Network and Rural Water and Wastewater Company. Used kit in our study is recommendable for this purpose.

Key words: Arsenic, drinking water, Hashtroud country, village

* Corresponding author: mmosaferi@yahoo.com
Tel: +98 411 3355952, Fax: +98 411 3340634