

# بررسی مقادیر نیتريت و نیترات آبهای معدنی بطری شده مورد عرضه در سطح شهرستان بابل در سال ۱۳۹۴

زهرا آقاری<sup>۱</sup>، سمیه جعفریان<sup>۲\*</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی گناباد، گناباد، ایران  
<sup>۲</sup> کارشناس مهندسی بهداشت محیط، معاونت بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۶/۱/۵؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۴/۲۳

## چکیده

**زمینه و هدف:** امروزه مردم به دلایل مختلف از جمله عدم کیفیت مطلوب آبهای آشامیدنی، سهولت دسترسی، هزینه نسبتاً پایین و نگرش مثبت از آبهای معدنی بطری شده استفاده می‌نمایند. از آنجا که مقادیر نیترات و نیتريت، شاخصهای مهمی برای ارزیابی کیفیت آبهای معدنی می‌باشند، لذا هدف از این مطالعه بررسی میزان نیتريت و نیترات آبهای معدنی بطری شده مورد عرضه در شهرستان بابل بود.

**مواد و روش‌ها:** در این مطالعه توصیفی-مقطعی که در شش ماه دوم سال ۱۳۹۴ انجام شد از ۲۷ مارک معتبر شناسایی شده آبهای معدنی بطری شده مورد عرضه در سطح شهرستان بابل، بصورت تصادفی تعداد ۲ نمونه از هر مارک اخذ و به آزمایشگاه ارسال گردید. سنجش نمونه‌ها با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر مدل DR<sub>2000</sub> صورت گرفت.

**یافته‌ها:** یافته‌ها نشان داد میزان نیترات نمونه‌های آنالیز شده در محدوده ۱ تا ۲۹/۷ و غلظت نیتريت در دامنه ۰/۰۰۳ تا ۰/۰۵ میلی گرم در لیتر گزارش شد. به ترتیب مارکهای S<sub>5</sub> و S<sub>4</sub> دارای بیشترین و کمترین مقادیر نیترات، و نمونه‌های S<sub>5</sub> و S<sub>15</sub> به ترتیب دارای بیشترین و کمترین میزان نیتريت بود. همچنین اختلاف معناداری بین نتایج آزمون با برچسب نمونه‌ها مشاهده گردید (p<0.05).

**نتیجه گیری:** از آنجا که کلیه مارکهای آب معدنی‌های بررسی شده در این مطالعه دارای علامت استاندارد ملی ایران بودند و با توجه به عدم همخوانی پارامترهای آنالیز شده با برچسب نمونه‌ها لازم است ارگانهای تاییدکننده، نظارت مستمر بر فرایند تولید و پایش کیفی محصولات داشته و کارخانجات تولیدکننده ملزم به رعایت استانداردهای برچسب‌گذاری و ثبت مشخصات کامل و منطبق با نمونه واقعی آب گردند.

**کلمات کلیدی:** آب معدنی، نیتريت، نیترات، بابل

## مقدمه

آب اساسی ترین عنصر برای بقای موجودات زنده است و حدود ۷۵-۶۵ درصد از وزن بدن انسان را تشکیل می‌دهد. اگرچه هر شخص در روز فقط ۲-۱/۵ لیتر آب نیاز دارد، ولی در صورت عدم تامین آب فقط تا چند روز قادر به ادامه حیات خواهد بود<sup>۱-۲</sup>. بیش از ۷۵ درصد از مردم جهان سوم از امکانات دسترسی به آب آشامیدنی سالم محرومند. همچنین توسعه شهرنشینی، صنعت، کشاورزی، ازدیاد جمعیت، ورود آلودگی‌ها به منابع آبهای زیرزمینی، فرسودگی شبکه‌های آبرسانی و عدم رعایت حریم بهداشتی منابع آب و هم چنین فراهم نبودن امکان نصب سامانه کلر زنی در مناطق روستایی و عدم تامین اعتبار لازم جهت توسعه مجتمع‌های آب رسانی و خطوط انتقال، آلوده شدن منابع آب را با خطر جدی مواجهه ساخته است و منجر به کمیاب و گرانها شدن آب سالم و گوارا شده است<sup>۳-۴</sup>.

امروزه مردم به دلایل مختلف از جمله عدم کیفیت مطلوب آب آشامیدنی سیستم‌های توزیع، کمبود آب شرب، سهولت دسترسی و هزینه نسبتاً پایین از آبهای معدنی بطری شده استفاده می‌نمایند<sup>۵</sup>. در واقع مصرف آب معدنی بطری در کنار شبکه‌های لوله کشی آب شرب شهری با این تصور عمومی که آبهای معدنی بطری شده نسبت به آب شرب شهری ارجحیت دارد و توصیه مصرف این نوع آب برای بیماران با ضعف سیستم ایمنی و تهیه غذای نوزادان و کودکان و حتی به دلیل کیفیت پایین آبهای شهری که به واسطه افزودن موادی مثل کلرین، فلوئوراید و سایر ترکیبات افزودنی طعم و بوی ناخوشایندی را در آبهای شهری ایجاد می‌کنند، سبب توسعه صنایع مربوط به بسته بندی آبهای معدنی گردیده است<sup>۶-۷</sup>.

منابع آب بطری شده شامل چشمه، چاههای سستی و لوله ای یا سیستم‌های آب شهری بوده که این منابع باید سالم بوده و کیفیت مناسبی از نظر بهداشت برای مصرف انسان داشته

باشد<sup>۸</sup>. با توجه به خط مشی سازمان بهداشت جهانی، بعضی از فاکتورها در آبهای معدنی و بطری شده نسبت به آب‌های شبکه توزیع بیشتر مورد توجه قرار گرفته و استانداردهای سخت گیرانه تری برای کاهش آلودگی آنها اعمال می‌شود. به علاوه کنترل مواد در آبهای بطری شده مشکل تر از آب لوله کشی است. زیرا این آبها در دمای بالاتر و زمان بیشتری نگهداری می‌شوند و نیز جنس مورد استفاده در ساخت ظروف نگهداری این آبها نیز بسیار مهم و باید کنترل شود<sup>۹-۱۰</sup>. مهندسين علوم بهداشتی از دیرباز دریافته اند که آلودگی شیمیایی آب در ایجاد و انتقال برخی از امراض نقش دارند و بسیاری از عناصر و ناخالصی‌های موجود در آب، چنانچه از استانداردهای بین المللی بیشتر باشد اثرات نامطلوبی بر سلامت انسان خواهد داشت<sup>۱۱</sup>. برخلاف تصور عموم آبهای بطری شده ممکن است آلوده به عوامل شیمیایی و میکروبی مضر باشند که اثرات بهداشتی نامطلوبی در مصرف کننده ایجاد می‌کند<sup>۱۲</sup>.

از آلاینده‌های شیمیایی مهم در آبهای بطری شده نیتريت و نیترات است<sup>۱۳</sup>. عوارض نامطلوب نیترات بر سلامتی انسان، در نتیجه احیای آن به نیتريت روی می‌دهد که سبب کاهش اکسیژن رسانی به بافتها می‌شود. به علاوه نیتريت با آمین‌ها و آمیدهای بدن ترکیب شده و نیتروز آمین‌ها و نیتروز آمیدها را بوجود می‌آورند که از ترکیبات خطرناک برای بدن محسوب می‌شوند نیتروز آمیدها باعث تومورهای معده، مغز، سیستم عصبی و پوست و استخوان می‌گردند<sup>۱۴</sup>. طبق رهنمود سازمان جهانی بهداشت و آخرین استاندارد ملی کشور، حداکثر مجاز یون نیترات در آب آشامیدنی ۵۰ میلی گرم در لیتر بر حسب نیترات است، بر این مبنا یک مقدار رهنمودی مشروط برای نیتريت به میزان ۳ میلی گرم در لیتر توصیه کرده است<sup>۱۵</sup>.

به دلیل امکان وجود همزمان یونهای نیترات و نیتريت در آبهای آشامیدنی مجموع نسبت‌های مقادیر اندازه گیری شده هریک از عوامل به مقادیر رهنمودی پیشنهادی آنها، الزاماً باید

پارامترهای مورد نظر در این مطالعه شامل مقادیر نیتريت و نیترات نمونه‌های اخذ شده بود. سنجش پارامترهای شیمیایی فوق با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر DR2000 اندازه گیری شد. به منظور اندازه‌گیری غلظت یون نیترات از برنامه ۳۵۵ با طول موج 500nm و معرف Nitrover 5 و برای اندازه گیری یون نیتريت از برنامه ۳۷۱ با طول موج 507nm و معرف Nitrover 3 استفاده گردید. در هر دو حالت به منظور استاندارد کردن دستگاه از نمونه Blank که تنها حاوی آب نمونه بوده و فاقد معرف Nitrover بود استفاده شد، بطوریکه دستگاه را با قرار دادن سل حاوی 25cc نمونه آب، روی عدد صفر تنظیم کرده، سپس سل حاوی 25cc از نمونه آب به همراه معرف مربوطه در دستگاه قرارداده و سپس میزان نیتريت و نیترات بر حسب N قرائت می‌شود. در نهایت نتایج بدست آمده با نرم افزار SPSS22 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و سپس با استاندارد ملی ایران و سازمان بهداشت جهانی مقایسه شد. همچنین جهت آنالیز داده‌ها از نظر آماری از نرم افزار Spss 22 و آزمون‌های آماری ضریب همبستگی Pearson و T-test استفاده شد.

### یافته‌ها

یافته‌ها نشان داد میزان نیترات نمونه‌های آنالیز شده در محدوده ۱ تا ۲۹/۷ و غلظت نیتريت در دامنه ۰/۰۰۳ تا ۰/۰۵ میلی گرم در لیتر گزارش شد. همچنین میانگین غلظت نیترات در نمونه‌ها ۵/۳۹ میلی گرم در لیتر با انحراف معیار ۵/۵۰۶ میلی گرم در لیتر و میانگین مقدار نیتريت ۰/۰۱۶ میلی گرم در لیتر با انحراف معیار ۰/۰۱۱ میلی گرم در لیتر بود. برندهای S<sub>5</sub> و S<sub>4</sub> به ترتیب دارای بیشترین و کمترین مقادیر نیترات و نمونه‌های S<sub>5</sub> و S<sub>15</sub> به ترتیب دارای بیشترین و کمترین میزان نیتريت بود.

کمتر از یک باشد<sup>۱۴-۱۵</sup>. آب آشامیدنی مهمترین منبع ورود نیترات به بدن است. میانگین جذب روزانه نیترات در انسان از ۱۳۱ تا ۴۳ میلی گرم بر لیتر متغیر است و مقادیر دفع آن از طریق ادرار بین ۲۶۸ تا ۳۹ میلی گرم بر لیتر در روز برآورد شده است<sup>۱۵</sup>. مهمترین بیماری انسان در اثر غلظت بالای نیترات در آب یا غذا بیماری متهموگلوبینیما است. اثر دیگر نیترات زیاد این است که داخل سیستم گوارشی نیترات با آمیدهای ثانویه ترکیب و ماده ای به نام نیتروز آمین تولید می‌شود که ماده ای سمی و سرطانزا است<sup>۱۶</sup>. لذا با توجه به افزایش روزافزون مصرف آبهای معدنی بطری شده، هدف از انجام این پژوهش بررسی مقادیر نیتريت و نیترات آبهای معدنی بطری عرضه شده در سطح شهرستان بابل بود.

### مواد و روش‌ها

در این مطالعه توصیفی-مقطعی که در پاییز و زمستان ۱۳۹۴ انجام شد از ۲۷ مارک معتبر شناسایی شده از آبهای معدنی بطری شده مورد عرضه در سطح شهرستان بابل، از هر مارک تعداد دو نمونه بصورت تصادفی جمع آوری گردید. در مجموع ۵۴ نمونه آب معدنی بطری شده از ۲۷ مارک مختلف براساس روشهای استاندارد آزمایشهای آب و فاضلاب در آزمایشگاه معاونت بهداشتی دانشگاه علوم پزشکی بابل مورد آزمایش قرار گرفت. تعداد نمونه‌ها بر اساس مطالعات قبلی و آزمایشات اولیه محاسبه شد. روش استاندارد برای سنجش غلظت‌های نیترات و نیتريت بر مبنای روش استاندارد جهانی، با شماره های ۸۵-۴ برای نیترات و ۸۳-۴ برای نیتريت از کتاب استاندارد متد، تطبیق داده شد<sup>۱۷</sup>. نیترات و نیتريت در هر نمونه دو بار اندازه گیری شد.

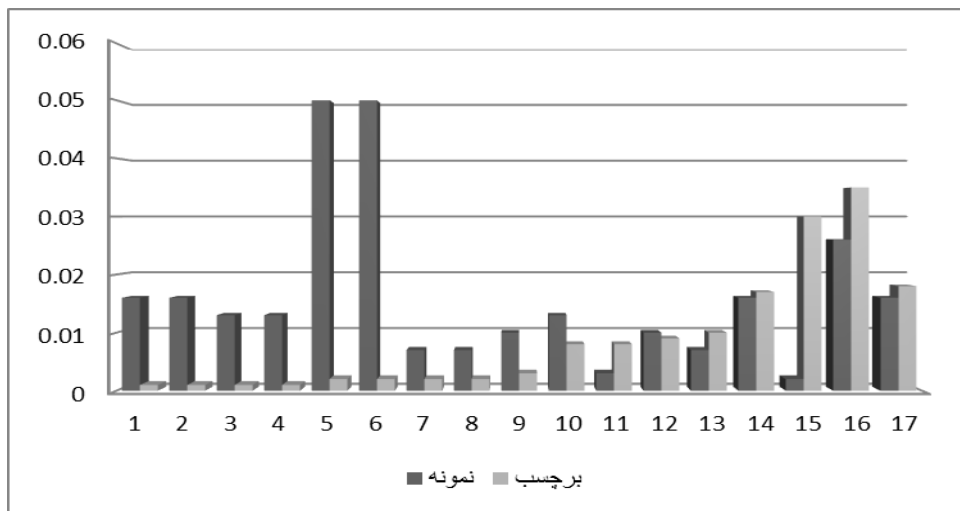
به دلیل محدودیت در ذکر نام مارکهای آبهای معدنی و رعایت اخلاق در پژوهش، کد شناسه حرفی S را که معرف Sample است مورد استفاده قرار دادیم و تعداد برند آب معدنی را به ترتیب S<sub>1</sub> تا S<sub>27</sub> شماره گذاری نمودیم.

**جدول ۱:** حداقل و حداکثر مقدار نیترات و نیتريت اندازه گیری شده در نمونه‌های آب بطری شده شهر بابل با مقدار نوشته شده بر روی برچسب آنها-۱۳۹۴

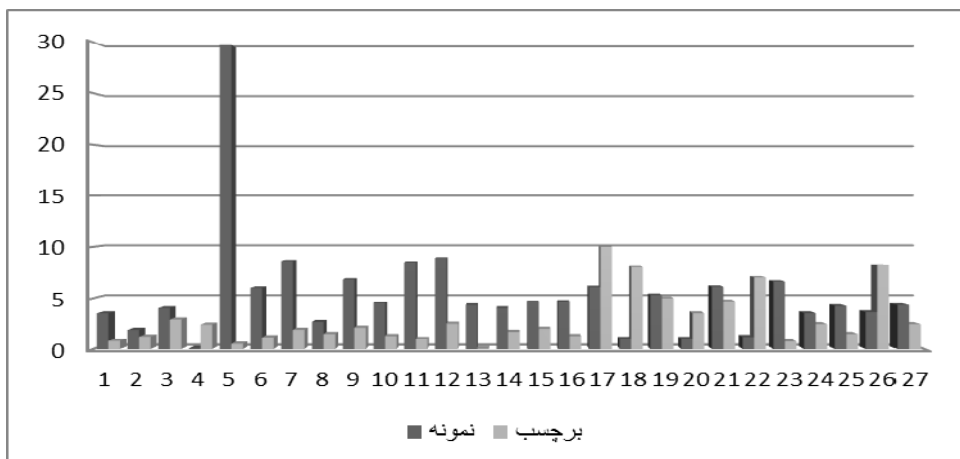
متغیرها	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار
نمونه نیترات	۰/۰۷	۲۹/۷۰	۵/۳۹	۵/۵۰۶
مقدار نوشته شده نیترات بر روی برچسب	۰/۰۵	۱۰/۰	۲/۹۹	۲/۵۷
نمونه نیتريت	۰/۰۰۲	۰/۰۵	۰/۰۱۶	۰/۰۱۱
مقدار نوشته شده نیتريت بر روی برچسب	۰/۰۰۱	۰/۰۳۶	۲/۹۹	۰/۳۴

نمونه‌ها مطلوب و کمتر از استاندارد ملی ایران و سازمان بهداشت جهانی (نیترات کمتر از ۵۰ میلی‌گرم در لیتر) و (نیتريت کمتر از ۰/۲ میلی‌گرم در لیتر) گزارش شده است.

نتایج مربوط به مقایسه میانگین فاکتورهای آنالیز شده نمونه‌های اخذ شده با مقادیر استاندارد در نمودار ۱ و ۲ ارائه شده است. ملاحظه می‌شود مقادیر نیتريت و نیترات در کلیه



**نمودار ۱:** مقایسه میانگین نیتريت آنالیز شده در نمونه‌های اخذ شده با مقادیر برچسب



**نمودار ۲:** مقایسه میانگین نیترات آنالیز شده در نمونه‌های اخذ شده با مقادیر برچسب

شیمیایی آب های معدنی و بطری شده عرضه شده در سطح شهر بیرجند پرداختند نشان داد که در ۵۳/۵ درصد نمونه‌ها مقدار نیتريت خارج از محدوده استاندارد و ۱۰۰ درصد مقدار نیتريت در محدوده استاندارد بوده است.<sup>۲۵</sup> در بررسی نارویی و همکارانش در سال ۱۳۸۶ در بلوچستان در خصوص مقایسه اینگونه آبها با استاندارد ملی ایران دریافتند که ۱۰۰ درصد میزان نیتريت با استانداردها مغایرت داشته است.<sup>۲۶</sup>

احسانی فر و همکاران به بررسی مقادیر نیتريت و آلودگی میکروبی در آب های بطری شده در ایران پرداختند. نتایج بررسی مذکور نشان داد که مقدار نیتريت اندازه گیری شده در همه نمونه‌ها در حد استاندارد ملی ایران (۴۵ میلی گرم در لیتر) و نیز استانداردهای جهانی بود.<sup>۲۷</sup> جاهد خانیکی و همکاران به بررسی مقادیر نیتريت در تعدادی از آبهای بطری شده شهر تهران پرداختند. نتایج مطالعه مذکور نشان داد که میانگین کل نیتريت ۹/۰۲ میلی گرم در لیتر بود و تمامی نمونه‌ها از نظر میزان نیتريت کمتر از ۵۰ میلی گرم در لیتر و در حد استاندارد بودند.<sup>۱۳</sup>

در مطالعه سیسلا و همکارانش در ایتالیا بر روی ۱۸۶ نمونه آب معدنی بطری شده که ۶۹ پارامتر را مورد بررسی قرار دادند از جمله نیتريت و نیتريت در حد استاندارد بوده است.<sup>۲۸</sup> در مطالعه سوزوکی و همکارانش بر روی یونهای غیرآلی (نیتريت، نیتريت، بروماید، کلراید، فلوراید) در آبهای آشامیدنی بطری شده مصرفی در ژاپن به این نتیجه رسیدند که غلظت یونهای فلوراید، بروماید و کلراید بیشتر از حد استاندارد بوده که تفاوت غلظت این عناصر ناشی از منبع تولیدی آب بوده است و غلظت نیتريت و نیتريت در حد استاندارد بوده است.<sup>۲۹</sup> در مطالعه ای که در آلمان بر روی آبهای بطری شده انجام گرفت مشخص گردید که ۵ درصد این آبها، در یکی از موارد زیر بیشتر از حد استاندارد بوده است (نیتريت، نیتريت، منزیوم، نیکل، باریوم، آرسنیک) که این غلظت‌های بالا مربوط به تشکیلات زمین شناختی است.<sup>۳۰</sup> در

بر اساس آزمون آماری پیرسون و تی تست اختلاف معناداری بین نتایج آزمون با برجسب نمونه‌ها مشاهده گردید ( $p < 0.05$ ). نتایج بدست آمده با مقادیر روی برجسب نشان داد که در هیچ کدام از نمونه‌ها هم خوانی وجود ندارد. در ۷۸ درصد (۲۱ برند) مقدار واقعی نیتريت و در ۶۴ درصد (۱۱ برند) مقدار واقعی نیتريت بیشتر از مقدار بیان شده بر روی برجسب می‌باشد. همچنین در ۳۷ درصد (۱۰ برند) از نمونه‌های برداشت شده، میزان نیتريت بر روی برجسب ذکر نگردیده بود.

## بحث

میزان نیتريت نمونه‌های آنالیز شده در محدوده ۲۹/۷ تا ۵۳/۵ و غلظت نیتريت در دامنه ۰/۰۰۳ تا ۰/۰۵ میلی گرم در لیتر گزارش شد. همچنین میانگین غلظت نیتريت در نمونه‌ها ۵/۳۹ میلی گرم در لیتر با انحراف معیار ۵/۵۰۶ میلی گرم در لیتر و میانگین مقدار نیتريت ۰/۰۱۶ میلی گرم در لیتر با انحراف معیار ۰/۰۱۱ میلی گرم در لیتر بود. حد مجاز نیتريت در استاندارد آب آشامیدنی ایران و سازمان جهانی بهداشت ۵۰ میلی گرم در لیتر و میزان نیتريت ۰/۲ میلی گرم در لیتر در نظر گرفته شده است.<sup>۱۸-۱۹</sup> براین اساس میانگین کل نیتريت و نیتريت در آب معدنی‌های بطری شده مورد مطالعه در تحقیق حاضر، در محدوده مجاز استانداردهای فوق قرار داشت که با نتایج سایر تحقیقات انجام شده در این زمینه مطابقت دارد.<sup>۲۰-۲۳</sup>

بررسی فروزان و همکارانش روی آبهای معدنی موجود در بازار استان آذربایجان غربی نشان داد که میانگین مقدار نیتريت در آبهای معدنی ۰/۰۳، مجموع نسبت غلظت نیتريت و نیتريت ۱/۹۸ و نیتريت ۲۳/۷۲ میلی گرم بر لیتر بود که میزان دو شاخص اول در بیشتر نمونه‌ها بیش از حد استاندارد بوده و برای سلامتی بشر مخاطره آمیز گزارش شد.<sup>۲۴</sup> همچنین مطالعه خدادادی و همکارانش که به بررسی وضعیت میکروبی و

مربوط به سال یا فصل‌های گذشته بوده است.<sup>۱۳</sup>

### نتیجه‌گیری

در مقایسه مقادیر نیترات اندازه‌گیری شده با مقادیر ثبت شده بر روی برچسب، اختلافات زیادی مشاهده شده است. بدین صورت که در مجموع در ۳۷ درصد (۱۰ برند) مقادیر نیتریت بر روی برچسب ذکر نگردیده و هیچ یک از نمونه‌ها همخوانی با مقادیر اندازه‌گیری شده وجود نداشته است. لذا لازم است ارگانهای ذیربط تاییدکننده، نظارت مستمر بر فرایند تولید و پایش کیفی محصولات داشته و کارخانجات تولیدکننده و تولیدکنندگان ملزم به رعایت کلیه استانداردهای برچسب‌گذاری و ثبت مشخصات کامل و منطبق با نمونه واقعی آب گردند.

مطالعه میلایی توانی و همکاران در خصوص بررسی کیفیت آب قابل شرب عرضه شده در سیستم توزیع شرکت آب و فاضلاب پارامترهای نیتریت و نیترات به ترتیب ۰/۰۲ و ۱۹/۵۶ میلی گرم در لیتر بود.<sup>۳۱</sup> در مطالعه نصرالهی عمران و همکارانش میانگین سالیانه نیترات ۲۷/۸۶ میلی گرم در لیتر برحسب نیترات و میانگین سالیانه نیتریت ۰/۰۱۲ میلی گرم در لیتر برحسب نیترژن گزارش شد.<sup>۳۲</sup>

در پژوهش حاضر در ۱۱ نمونه آب بطری شده، مقدار نیتریت و در ۱۷ نمونه آب بطری شده، مقدار نیترات بیش از مقدار اعلام شده روی برچسب بطری بود. در مطالعه جاهد خانیکی و همکاران به بررسی مقادیر نیترات در تعدادی از آب‌های بطری شده شهر تهران پرداختند که نشان داد تفاوت نیترات روی برچسب و نمونه‌های گرفته شده در دو نمونه خیلی بالا بود این مطلب بیانگر آن است که چاپ روی بطری

### References

1. Rezaei S, Raygan Shirazi AR, Fararoei M, Jamshidi A, Sadat AM. Evaluation of the Chemical and Microbial Quality of Bottled Waters distributed in Yasouj, 2008. *Armaghan danesh* 2012; 16 (3):291-299 (In Persian).
2. Godini K, Sayehmiri K, Alyan G, et al. Investigation of microbial and chemical quality of bottled waters distributed in Ilam (Wester Iran) 2009-10. *J Ilam Univ Med Sci* 2012; 2: 33-37 (In Persian).
3. Bartram J, Cotruvo J, Exner M, Fricker C, Glasmacher A. Heterotrophic Plate Counts and Drinking-water Safety, The Significance of HPCs for Water Quality and Human Health. Published on behalf of the World Health Organization by IWA Publishing, 2003. Alliance House, 12 Caxton Street, London SW1H QS, UK
4. Noorozi R, Zafarzadeh A, youlizadeh T. Survey on Microbial Quality of Drinking Water in City Maravehtapeh Villages and Comparison with National and WHO Standards. *J Environ Health Eng* 2013;1(1):20-29 (In Persian).
5. Kokkinakis EN, Fraghiadakis GH, Kokkinaki AN, Monitoring microbiological quality of bottled water as suggested by Haccp methodology. *Food Central* 2008;19(10):957-61.
6. Ghorbanalinezhad E, Saeedi G, Khanjani D. Survey on Heterotrophic Bacterial Contamination in Bottled Mineral Water by Culture Method. *Iran J Med Microbiol* 2014;8 (4): 59-68 (In Persian).
7. Sahl JW, Schmidt R, Swanner ED, Mandernack KW, Templeton AS, Kieft TL, et al. Subsurface microbial diversity in deep-granitic-fracture water in Colorado. *Appl Environ Microbiol* 2008;74(1):143-52.
8. Alimohammadi M, Askari M, Aminizadeh S, Dehghanifard E, Rezazadeh M. Evaluation of Microbial Quality of Bottled Water in Iran. *J Environ Health Eng* 2014; 1(2): 137-145 (In Persian).
9. Salvato J A. Environmental engineering and sanitation, 6th Ed, 2009. John Wiley & Sons Inc, pp.152-3.
10. Riahi Khoram M, Khoshshoar M, Hashemi M. Chemical and microbiological properties of bottled water in Hamedan province. *J Food Hyg* 2014;4(13): 69-80 (In Persian).
11. Mohammad A. Saleh. "Envaluation of chemical bottled drinking water from Egvpt. *J Food Compos anal* 2001;14(2): 152-127 (In Persian).
12. Latifi N, Alimohammadi M, Nabizadeh Nodehi R, Mahvi A, Yaghmaeian K. Comprehensive Investigation of Nitrate Concentration in Iranian Bottled Water Using ion Chromatography. *J Environ Health Eng* 2014;2(1): 1-6 (In Persian).

13. Jahed Khaniki GR, Mahdavi M, Ghasri A, Saeednia S. Investigation of nitrate concentrations in some bottled water available in Tehran. *Iran J Health Environ* 2008;1(1): 45-50 (In Persian).
14. Institute of Standards and Industrial Research of Iran. Drinking water quality standards; 1997.
15. WHO. Guide lines for drinking water quality. 2th ed. Geneva; 2003.
16. Burns, G. NITRATE movement in soil and agricultural outlook agric; 1977.
17. American Public Health Association. Standard methods for the examination of water & wastewater. 19th ed. Washington, DC: American Public Health Association, 1995.
18. WHO. Chemical fact sheets, Guideline for drinking water quality: in incorporating the first and second addenda. Worldhealth Organization General, 2008: 417-20
19. ISIRRI. Drinking Water Standards. Institute of standards and Industrial Research of Iran. 2010; No, 1053 (In Persian).
20. Amarloei A, Nazeri M, Sayeh miri K, Nourmoradi H, Khodarahmi F. Investigation on the Concentration of Nitrate and Nitrite in Ilam ground waters. *J Ilam U Med Scie* 2014;22(4): 34-41 (In Persian).
21. Amouei A, Mohhammadi A, Koshki Z. Nitrate and Nitrite Available bottled water in Babol(mazandaran;Iran) in summer 2010. *J Babul U Med sei* 2012; 14(1); 67-70 (In Persian).
22. Latifi N, Alimohammadi M, NabizadehNodehi R, Mahvi A, Yaghmaeian K. Comprehensive Investigation of Nitrate Concentration in Iranian Bottled Water Using ion Chromatography. *J Environ Health Eng* 2014;2(1):1-6 (In Persian).
23. Ehsanifar M, Sarvandi M, Tabatabaie R, Bagheri R. Evaluation of nitrate concentration and microbial contamination in Iranian bottled water in Tabriz congress proceedings; 2013: 120 (In Persian).
24. Forouzan Sh, Khalil Bani Habib I, Rahimi Rad A, Motamedian N, Mohammadi D, Yeganeh S. Study of heavy metals, nitrite, nitrate and microbial properties of mineral waters in markets of West Azerbaijan. 18<sup>th</sup> National congress on food technology. Mashhad 2008:2-6 (In Persian).
25. Khodadadi M, Oudi G, Dorri H, Azizi M. A survey on microbial and chemical quality of bottled water available in Market of Birjand. 10th National Congress on Environmental Health in Hamedan Congress Proceedings; 2007: 60-64 (In Persian).
26. Naruee KH, et al. study on microbial quality of drinking water bottled and comparison with national standards in the region in 1386 Baluchistan, Zahedan Eleventh National Conference on Environmental Health, Aban 2009 (In Persian).
27. Ehsanifar M, Sarvandi M, Tabatabaei R, Bagheri R, Rahimian A H. Nitrate and Microbial in Available Bottled Water in Iran. *J Tabriz U Med Sci* 2013;2(3): 1-3 (In Persian).
28. Cicchella, D, Albanese S, DeVivo B, Dinelli E, Giaccio L, Lima A, Valera P. Trace elements and ions in Italian bottled mineral water Identification of anomalous values and human health related effects Exploration Volume, December 2010: 336-349 Mineral Waters of Europe.
29. Suzuki J, Katsuki Y, Ogawa H, Suzuki K, Matsumoto H, Yasuda K. Concentration of inorganic anions in bottled drinking water. *J Food Hyg Soc Japan* 2000;41(5): 340-5.
30. Birke M, Rauch U, Harazim B, Lorenz H, Glatte W. Major and trace elements in German bottled water, their regional distribution, and accordance with national and international standards. *J Geochem Explor* 2010;107(3): 245-71.
31. Molaei Tvani S, Goodini H, Mehr Ali A, Sharifi Arab G, Ashoori S, Alyan Nejad N. Survey the Current State of Quality Potable Water Clearing Supplied to the Distribution System and the Role of Water & Wastewater Company And the Distribution of Network and Improve Its Quality Case Study in Shahrood City. *J Environ Health Eng* 2016;3(4): 298-312 (In Persian).
32. Nasrollahi Omran A, A, Bay A, Pourshamsian K, Karimi K, Hashemi M, Maghsoudlou B. Determination of Bacteriological and Physicochemical Parameters of Drinking Water of Gorgan city, Iran. *Med Lab J* 2010;5(1):13-7 (In Persian).

## Survey of Nitrite and Nitrate in Mineral Water Available in the City of Babol in 2015

**Zahra Aghalari<sup>1</sup>, Somaye Jafarian<sup>\*2</sup>**

*1. MSc Student in Environmental health engineering, Student Research Committee, School of Public Health, Gonabad University of Medical Sciences, Gonabad, Iran*

*2. Environmental Health engineering, Department of Health, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran*

*\* E-mail: jafarian.s51@gmail.com*

**Received: 25 Mar. 2017 ; Accepted:14 Jul. 2017**

### ABSTRACT

**Background and Objective:** Nowadays, people for various reasons, including a lack of good quality drinking water, ease of access, relatively low cost and a positive attitude of bottled mineral water is used. Nitrate and nitrite levels in mineral water supplies are important indicators of water quality; Therefore, The aim of this study was to determine the amount of nitrite and nitrate in bottled mineral water available in the city of Babol.

**Materials and Methods:** This cross –sectional study was the second half of 2015 of 27 bottled mineral waters recognized brand available in the city of Babol, just random two samples of each brand were collected and sent to the laboratory and were analyzed by Spectrophotometer DR2000.

**Results:** The results showed that samples to be analyzed as nitrate the range of 1 to 29/7 and nitrite concentrations in range of 0/003 to 0/05 mg were reported. Brands S5 and S4 have the highest and lowest levels of nitrate and samples S5 and S15 was the highest and the lowest nitrite. Also significant differences was observed between test results with sample labels ( $p < 0.05$ ).

**Conclusion:** All brands were marked with the national standard and Due to lack of compatibility with labels of samples analyzed parameters is required Endorsing organizations, constant monitoring of the production process and product quality monitoring and factory manufacturers Required to comply with all standards, labeling and registration are complete and consistent with real water samples.

**Keywords:** Mineral water, Nitrite, Nitrate, Babol.