



مرور اجمالی بر کیفیت آب‌های معدنی بطری شده

غلام حسین صفری

گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران

احمد اصل هاشمی*

گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران

Email: aaslhashemi@yahoo.com

اقبال حسینی

کارشناس بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران

ارسال ۱۴۰۱/۰۷/۳۰ بازنگری ۱۴۰۱/۰۸/۲۶ پذیرش ۱۴۰۱/۰۹/۱۹

چکیده

تأثیر حیات‌بخش آب بر روی توسعه و زندگی از یک سو و افزایش جمعیت و رشد مصارف کشاورزی، خانگی و صنعتی و کمبود این ماده حیاتی در کشورهای خشک و نیمه‌خشک (مثل ایران) از سوی دیگر سبب شده است تا استفاده بهینه از آب در مصارف مختلف شرب، بهداشت، کشاورزی و... صورت گیرد و دغدغه بسیاری از سیاست‌گذاران و مجریان بخش آب کشور باشد و استفاده از آب بسته‌بندی شده به عنوان یک راهکار جدی در توزیع عادلانه و بهداشتی آب مورد توجه قرار گیرد. تحقیق به صورت توصیفی است و پارامترهای کیفی آب‌های معدنی با استفاده از روش‌های استاندارد اندازه‌گیری گردید. پارامترهای موردنظر شامل pH، هدایت الکتریکی، TDS، نیترات، نیتریت، فلوراید، HPC، کل کلی فرم می‌باشد و آب‌های بطری شده‌ی دماوند، ااتا، کانی بل، سیلوانا، اسپوتا، بیدستان سنجش شدند. نتایج نشان داد که اغلب آب‌های بطری شده مورد سنجش از نظر پارامترهای کیفی با استانداردهای جهانی سازگاری داشتند. در نهایت نتایج حاصله بیانگر این موضوع بود که از بین ۸ نوع آب بطری شده مورد آزمایش، آب‌آشامیدنی اسپوتا از نظر میکروبیولوژی و کانی بل از نظر ترکیبات شیمیایی بهترین کیفیت را دارد.

کلیدواژه: آب بطری شده، آب‌آشامیدنی، آب معدنی، کیفیت آب.

مقدمه

آب راز ماندگاری جهان و از عناصر اصلی و بقا و دوام چرخشی در کره زمین است. این ماده حیاتی در جهان معاصر با روند روبه افزایش جمعیت از یک سو و رشد مصارف کشاورزی، خانگی و صنعتی از سوی دیگر اهمیت بسیار یافته و کمبود آن مشکلاتی را به ویژه در کشورهای خشک و نیمه خشک بوجود آورده است.

اکنون تردیدی باقی نمانده است که جهان در سال‌های پیش رو با بحران جدی ناشی از کمبود آب و نحوه ناصحیح مصرف آن، روبه‌رو است.

شناخت و معرفی هرچه بیش‌تر اهمیت آب، الگوی درست مصرف و بهره‌گیری بهینه و مناسب از منابع زیرزمینی و آب‌های جاری مقوله‌ای است که جهان با حساسیت و دقت به آن پرداخته است.

در کشور به علت شرایط خاص اقلیمی و کمبود نزولات آسمانی در بخش‌های وسیع مرکز، شرق و جنوب کشور، آب اهمیت بیش‌تری دارد و از این‌رو مدیریت این ماده حیاتی باید به گونه‌ای عمل کند تا بتواند نیازهای موجود آینده را برطرف ساخته و موجب شود تا بحران آب به مرحله خطرناک خود نزدیک نشود.

همچنین ترویج فرهنگ استفاده بهینه از آب در مصارف مختلف شرب، بهداشت و کشاورزی، دل مشغولی و دغدغه‌ی مهم بسیاری از سیاست‌گذاران، مسئولان و مجریان بخش آب کشور است.

در این میان بهره‌گیری از آب بسته‌بندی شده جهت شرب نیز به عنوان یک راهکار جدی در این زمینه و در اجرای قانون توزیع عادلانه آب مورد توجه قرار گرفته است [۱].

با توجه به اینکه آب بطری شده در نظر مردم سالم به نظر می‌رسد و بیماران و سالمندان و دیگر اقشار مردم از آن استفاده می‌کنند و با تنوع زیاد و ویژگی‌هایی همچون معدنی، کاملاً طبیعی و برشمردن خواص درمانی و... در بازار عرضه می‌شود، ما را بر آن داشت تا شاخص‌های کیفیت آب آشامیدنی بسته‌بندی شده را مورد بررسی قرار دهیم.

طبق قوانین FDA آب‌های بسته‌بندی شده باید از منابع زیرزمینی که تحت نفوذ آب‌های سطحی نیستند، یا از آبی که تحت قوانین EPA به منظور شرب تصفیه شده است تهیه شوند.

خصوصیات منابع آب‌های بسته‌بندی باید با کیفیت تعیین شده توسط سازمان‌های ناظر مربوطه IBWA, EPA, FDA مطابقت داشته باشد. [۵]

ضوابط تعیین پتانسیل آب قابل تخصیص از چشمه‌های بدون مالکیت برای بسته‌بندی آب:

برای تعیین پتانسیل آب قابل تخصیص از چشمه‌های دائمی موجود در محدوده‌های مطالعاتی ابتدا لازم است کلیه اطلاعات و آمار موجود در دفاتر مختلف شرکت‌های آب منطقه‌ای اعم از میانگین دراز مدت آبدهی به صورت توزیع ماهانه، مصارف و حقایق‌های موجود و تعهدات آتی شرکت در مورد هر چشمه جمع‌آوری و سپس بیان منابع و مصارف و نهایتاً آب مازاد آن طبق جدول شماره ۱ محاسبه گردد.

جدول ۱- شناسنامه منابع و مصارف چشمه.

شرکت آب منطقه‌ای: نام محدوده مطالعاتی و کد: نام چشمه: مختصات UTM چشمه:

مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	سالانه
متوسط درآمد آبدهی												
کشاورزی												
شرب												
صنعت												
محیط زیست رودخانه												
تغذیه طبیعی آبخوان پایین دست												
سایر												
حجم مازاد												

آب قابل تخصیص از چشمه‌ها به تفکیک هر محدوده طبق جدول شماره ۲ تعیین و مجموعه جداول فوق به دبیرخانه کمیسیون تخصیصی ارسال گردد.

در مرحله بعد بایستی حاصل جمع آب مازاد چشمه‌های موجود در هر محدوده مطالعاتی محاسبه و به عنوان پتانسیل

جدول ۲- حجم آب مازاد چشمه‌ها و حجم قابل تخصیص پیشنهادی برای بسته‌بندی آب از چشمه‌ها:

ردیف	نام و کد محدوده مطالعاتی	حجم آب مازاد چشمه‌ها (MCM)	حجم آب قابل تخصیص پیشنهادی برای آب بسته‌بندی (MCM)

مواد و روش‌ها

این تحقیق به صورت توضیحی بوده که جهت انجام آن اقدام به خرید آب‌های بطری شده موجود در بازار گردید، سپس پارامترهای مورد نظر کیفیت میکروبی و شیمیایی آب در آزمایشگاه دانشکده بهداشت و مرکز بهداشت استان مورد سنجش قرار گرفتند. جهت تعیین مقدار پارامترهای کیفی آب‌های بطری شده و تطابق آن با استانداردهای کشوری مربوطه ۸ نوع آب معدنی و آشامیدنی بطری شده (از هر نوع ۲ بطری) شامل: آب‌های معدنی بسته‌بندی شده

دماوند، واتا، کانی‌بل و سیلوانا و آب‌های آشامیدنی بسته‌بندی شده بایا، اسپوتا، دالاهو و بیدستان مورد آنالیز واقع شدند. که پارامترهای pH، هدایت الکتریکی، TDS، HPC و کل کلی فرم در دانشکده بهداشت و پارامترهای نیترات، نیتريت و فلوراید در آزمایشگاه مرکز بهداشت استان با دستگاه اسپکتروفتومتر DR/4000 آنالیز شدند. تمام آزمایش‌ها براساس روش‌های استاندارد انجام شد [۱۰].

یافته‌ها و بحث

نتایج آزمایشات باکتریولوژی و فیزیکوشیمیایی آب‌های بطری شده کارخانجات: آب معدنی دماوند تولید شرکت آب‌های صفا (با مشارکت ویشی فرانسه) واقع در دماوند، آب معدنی واتا تولید شرکت آب‌های معدنی پاک آب سبلان واقع در اردبیل، آب معدنی کانی بل تولید شرکت

جوشان آب‌غرب واقع در پاوه، آب معدنی سیلوانا واقع در ارومیه، آب آشامیدنی بایا واقع در اسلام‌آباد غرب، آب آشامیدنی اسپوتا تولیدی شرکت آفتاب ارومیه، آب آشامیدنی دالاهو، تولید مجتمع کشت و صنعت ماهیدشت کرمانشاه، آب آشامیدنی بیدستان واقع در قزوین در شماره ۱ نشان داده شده است.

جدول ۳ - نتایج آزمایشات آب‌های بطری شده دماوند، واتا، کانی بل، سیلوانا، بایا، اسپوتا، دالاهو، بیدستان

کل کلی فرم MPN/100 ML	HPC CFU/100ML	F Mg/l	NO ₂ Mg/l	NO ₃ Mg/l	TDS Mg/l	EC $\mu\text{mohs/cm}$	pH	پارامتر کیفی آب بطری شده
۰	۳	۰/۳	۰	۸/۸	۳۴۰	۴۷۴	۷	دماوند
۰	۲	۰/۲	۰	۲	۸۲	۸۸	۶/۸	واتا
۰	۷	۰/۲	۰	۲	۱۵۰	۱۸۹	۷/۳	کانی بل
۰	۲	۰/۱	۰	۸	۲۰۲	۲۵۹	۷/۲	سیلوانا
۰	۱۰	۰/۵	۰	۱۳	۵۱۶	۷۶۲	۷/۵	بایا
۰	۰	۰/۲	۰	۴	۱۴۸	۲۶۰	۷/۳	اسپوتا
۰	۱۰	۰/۴	۰	۲۴	۲۷۶	۴۱۰	۷	دالاهو
۰	۰	۰/۵	۳%	۲۲	۴۷۶	۷۲۷	۷/۶	بیدستان

در جدول شماره ۳ مشخصات برجسب آب‌های بطری شده فوق‌الذکر منعکس گردیده است.

جدول ۴ - مشخصات برجسب آب‌های بطری شده دماوند، واتا، کانی بل، سیلوانا، بایا، اسپوتا، دالاهو و بیدستان

کل کلی فرم MPN/100ML	HPC CFU/100ML	F Mg/l	NO ₂ Mg/l	NO ₃ Mg/l	TDS Mg/l	EC $\mu\text{mohs/cm}$	pH	پارامتر کیفی آب بطری شده
-	-	۰/۲	-	۷/۵	-	-	۷/۳	دماوند
-	-	۰/۱۱	-	۲/۳	-	-	۷	واتا
-	-	۰/۲۵	۰	۰	۱۵۴	-	۷/۶۸	کانی بل
-	-	۰/۵	-	۱%	-	-	۷/۵	سیلوانا
-	-	-	-	۱۵	۴۷۰	-	-	بایا
-	-	-	-	-	۱۵۰-۲۰۰	-	۷-۸	اسپوتا
-	-	۰/۵	-	۸	۱۸۶	-	۷/۴	دالاهو
-	-	-	-	-	۲۱۸	-	۷-۸	بیدستان

- بیش‌ترین مقدار نیترات مربوط به آب آشامیدنی دالاهو با $\text{NO}_3 = 24 \text{ mg/l}$ و کم‌ترین مقدار نیترات مربوط به آب‌های معدنی واتا و کانی بل با $\text{NO}_3 = 2 \text{ mg/l}$ می‌باشد.

- بیش‌ترین مقدار نیتريت مربوط به آب آشامیدنی بیدستان با $\text{NO}_2 = 0.03 \text{ mg/l}$ است و بقیه آب‌های بطری شده مقدار نیتريت صفر ($\text{NO}_2 = 0 \text{ mg/l}$) می‌باشد.

- بیش‌ترین مقدار فلوراید مربوط به آب‌های آشامیدنی بایا و بیدستان با $\text{F} = 0.5 \text{ mg/l}$ است و کمترین مقدار فلوراید مربوط به آب معدنی سیلوانا با $\text{F} = 0.1 \text{ mg/l}$ می‌باشد.

- بیش‌ترین تعداد کلنی در روش HPC مربوط به آب آشامیدنی دالاهو با 94CFU/100ml است که پس از رنگ‌آمیزی به روش گرم کوکسی گرم منفی تشخیص داده شد و کمترین تعداد کلنی در روش HPC مربوط به آب آشامیدنی اسپوتا با OCFU/100ml می‌باشد.

- نتیجه آزمایش کل کلی‌فرم برای همه نمونه‌های آب‌های بطری شده مورد آزمایش $\text{MPN}/100\text{ml} = 0$ می‌باشد.

با توجه به نتایج حاصل از این تحقیق، به بررسی این نتایج پرداخته و مقایسه‌ای بین نتایج حاصل از آزمایشات انجام شده آب‌های بطری شده با مقادیر مندرج بر روی برچسب آب‌های بطری شده و استانداردهای کشوری و جهانی می‌پردازیم. نتایج این مطالعات نشان داد که:

- بیش‌ترین pH مربوط به آب آشامیدنی بیدستان با $\text{pH} = 7.6$ است و کم‌ترین pH مربوط به آب معدنی واتا با $\text{pH} = 8.6$ می‌باشد.

- بیش‌ترین هدایت الکتریکی مربوط به آب آشامیدنی بایا با $\text{EC} = 762 \mu\text{mhos/cm}$ است و کم‌ترین هدایت الکتریکی مربوط به آب معدنی واتا با $\text{EC} = 88 \mu\text{mhos/cm}$ می‌باشد.

- بیش‌ترین TDS (باقیمانده خشک در 180°C) مربوط به آب آشامیدنی بایا با $\text{TDS} = 516 \text{ mg/l}$ و کم‌ترین TDS مربوط به آب معدنی واتا با $\text{TDS} = 82 \text{ mg/l}$ می‌باشد.

جدول ۵- مقایسه pH اندازه‌گیری با pH مندرج بر روی برچسب آب‌های بطری شده آب معدنی دماوند، واتا، کانی بل، سیلوانا و آب‌های آشامیدنی بایا، اسپوتا، دالاهو و بیدستان

نام آب بطری شده	pH اندازه‌گیری شده در آزمایشگاه	pH مندرج بر روی برچسب آب‌های بطری شده
دماوند	۷	۷/۳
واتا	۶/۸	۷
کانی بل	۷/۳	۷/۶۸
سیلوانا	۷/۲	۷/۵
بایا	۷/۵	-
اسپوتا	۷/۳	۷-۸
دالاهو	۷	۷/۴
بیدستان	۷/۶	۷-۸

-مقدار هدایت الکتریکی بر روی هیچکدام از برچسب‌ها درج نشده است.

نتایج نشان می‌دهد که: pH مندرج بر روی برچسب آب‌های بطری شده از pH اندازه‌گیری شده در آزمایشگاه بیش‌تر می‌باشد.

جدول ۶- مقایسه TDS اندازه‌گیری با TDS مندرج بر روی برچسب آب‌های بطری شده آب معدنی دماوند، واتا، کانی‌بل، سیلوانا و آب‌های آشامیدنی بایا، اسپوتا، دالاهو و بیدستان در سال ۱۳۸۴

نام آب بطری شده	TDS اندازه‌گیری شده در آزمایشگاه mg/l	TDS مندرج بر روی برچسب آب‌های بطری شده mg/l
آب معدنی دماوند	۳۴۰	-
آب معدنی واتا	۸۲	-
آب معدنی کانی‌بل	۱۵۰	۱۵۴
آب معدنی سیلوانا	۲۰۲	-
آب آشامیدنی بایا	۵۱۶	۴۷۰
آب آشامیدنی اسپوتا	۱۴۸	۱۵۰-۲۰۰
آب آشامیدنی دالاهو	۲۷۶	۱۸۶
آب آشامیدنی بیدستان	۴۷۶	۲۱۸

نتایج نشان می‌دهد که: TDS آب‌های کانی‌بل و اسپوتا تقریباً با TDS مندرج بر روی برچسب برابر است ولی TDS به دست آمده در آزمایشگاه در سایر بطری‌ها بیش‌تر از TDS مندرج بر روی برچسب آب‌های بطری شده است.

جدول ۷- مقایسه نیترات (NO_3) اندازه‌گیری شده با نیترات (NO_3) مندرج بر روی برچسب آب‌های بطری شده آب معدنی دماوند، واتا، کانی‌بل، سیلوانا و آب‌های آشامیدنی بایا، اسپوتا، دالاهو و بیدستان در سال ۱۳۸۴

نام آب بطری شده	نیترات اندازه‌گیری شده در آزمایشگاه mg/l	نیترات مندرج بر روی برچسب آب‌های بطری شده mg/l
آب معدنی دماوند	۸/۸	۷/۵
آب معدنی واتا	۲	۲/۳
آب معدنی کانی‌بل	۲	۰
آب معدنی سیلوانا	۸	۰/۱
آب آشامیدنی بایا	۱۳	۱۵
آب آشامیدنی اسپوتا	۴	-
آب آشامیدنی دالاهو	۲۴	۸
آب آشامیدنی بیدستان	۲۲	-

نکته: مسئول آزمایشگاه مرکز بهداشت استان تأکید کرد که نیترات آب آشامیدنی دالاهو پس از چندین بار آزمایش بیش از ۲۰ mg/l بوده است و گفت چندین بار به مسئولان آب آشامیدنی دالاهو (مجتمع کشت و صنعت ماهیدشت

نتایج نشان می‌دهد که: میزان نیترات (NO_3) به دست آمده در آزمایشگاه، به استثنای آب معدنی واتا و آب آشامیدنی بایا بیش‌تر از مقدار مندرج بر روی برچسب آب‌های بطری شده است.

کرمانشاه) هشدار داده‌ایم ولی آن‌ها نیترات روی برچسب را نکته: مقدار نیتريت روی برچسب آب‌های بطری شده مورد اصلاح نکرده‌اند. آزمایش به استثنای آب معدنی کانی بل درج نشده است.

جدول ۸- مقایسه فلوراید (F) اندازه‌گیری شده با فلوراید مندرج بر روی برچسب آب‌های بطری شده آب معدنی دماوند، واتا، کانی بل، سیلوانا و آب‌های آشامیدنی بایا، اسپوتا، دالاهو و بیدستان در سال ۱۳۸۴

نام آب بطری شده	فلوراید اندازه‌گیری شده در آزمایشگاه mg/l	فلوراید مندرج بر روی برچسب آب‌های بطری شده mg/l
آب معدنی دماوند	۰/۳	۰/۲
آب معدنی واتا	۰/۲	۰/۱۱
آب معدنی کانی بل	۰/۲	۰/۲۵
آب معدنی سیلوانا	۰/۱	۰/۵
آب آشامیدنی بایا	۰/۵	-
آب آشامیدنی اسپوتا	۰/۲	-
آب آشامیدنی دالاهو	۰/۴	۰/۵
آب آشامیدنی بیدستان	۰/۵	-

استانداردهای مذکور می‌باشد و میزان هدایت الکتریکی در هیچ یک از استانداردها مشخص نشده است. مقدار TDS در استاندارد ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی آب آشامیدنی شماره ۱۰۵۳ حداکثر مجاز را ۱۵۰۰ mg/l و در شرایط فقدان منبع آب با کیفیت برتر در منطقه تا ۲۰۰۰ mg/l مجاز است. که نتایج بدست آمده در آزمایشگاه مقادیر مندرج TDS روی برچسب آب‌های بطری شده با این استاندارد سازگار است. طبق استاندارد آب-آب آشامیدنی بسته‌بندی شده- ویژگی‌های شماره ۶۶۹۴ میزان کل مواد جامد محلول آب TDS باید در محل اصلی برچسب نوشته شود، که آب معدنی کانی بل و بایا و آب‌های آشامیدنی اسپوتا، دالاهو و بیدستان در محل اصلی برچسب میزان TDS نوشته شده ولی آب‌های معدنی دماوند، واتا، سیلوانا فاقد میزان TDS بر روی برچسب می‌باشند. مقدار نیترات طبق استانداردهای: الف) آب-آب آشامیدنی بسته‌بندی شده- ویژگیها شماره ۶۶۹۴ ب) ویژگی‌های فیزیکی شیمیایی آب آشامیدنی شماره ۱۰۵۳ ج) آب‌های معدنی آشامیدنی شماره ۲۴۴۱ (۶). ۵۰ mg/l می‌باشد که نیترات

نتایج نشان می‌دهد که: فلوراید در آب‌های معدنی دماوند، واتا و سیلوانا نسبت به مقدار مندرج روی برچسب افزایش نشان می‌دهد ولی میزان فلوراید در آب معدنی کانی بل و آب آشامیدنی دالاهو نسبت به مقدار مندرج روی برچسب کاهش نشان می‌دهد.

نکته: ویژگی‌های میکروبیولوژی (HPC و کل کلی فرم) بر روی هیچکدام از آب‌های بطری شده مورد آزمایش درج نشده است.

- مقایسه نتایج به دست آمده در آزمایشگاه و مقادیر مندرج بر روی برچسب آب‌های بطری شده با استاندارد ملی ایران

pH در استانداردهای آب، آب آشامیدنی بسته‌بندی شده، ویژگی‌ها شماره ۶۶۹۴ [۹] حدمطلوب pH=۷-۵/۸ و حداکثر مجاز ۶/۵-۹ و استاندارد ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی آب آشامیدنی شماره ۱۰۵۳ [۳] حد مطلوب ۸- pH=۷ و حداکثر مجاز ۶/۵-۹ می‌باشد که مقادیر به دست آمده در آزمایشگاه و مقادیر مندرج روی برچسب‌های بطری شده در محدوده رنج (Range)

اندازه‌گیری شده در آزمایشگاه و مقدار مندرج روی برچسب آب‌های بطری شده مورد آزمایش با استانداردهای مذکور سازگار است.

طبق استاندارد آب‌های معدنی آشامیدنی شماره ۲۴۴۱، چنانچه میزان نیترات بیش از ۱۰ mg/l باشد باید عبارت «برای نوزادان مناسب نمی‌باشد» روی برچسب آب بطری شده نوشته شود که آب‌های آشامیدنی بایا با $\text{NO}_3=13 \text{ mg/l}$ (NO₃=۱۵ mg/l روی برچسب) و دالاهو با $\text{NO}_3=24 \text{ mg/l}$ (NO₃=۲۲ mg/l) فاقد عبارت فوق بر روی برچسب آب بطری شده می‌باشند. طبق استاندارد ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی آب آشامیدنی شماره ۱۰۵۳ و استاندارد آب‌های معدنی آشامیدنی شماره ۲۴۴۱ میزان نیتریت ۰/۲۰ mg/l است که نتایج نیتریت به دست آمده در آزمایشگاه در همه آب‌های بطری شده به استثنای آب آشامیدنی بیدستان با مقدار $\text{NO}_3=0/03 \text{ mg/l}$ با استانداردهای مذکور سازگار است.

طبق استاندارد آب آشامیدنی بسته‌بندی شده- ویژگی‌های شماره ۶۶۹۴ و استاندارد آب‌های معدنی طبیعی آشامیدنی شماره ۲۴۴۱ حداکثر فلوراید ۴ mg/l می‌باشد و طبق استاندارد ویژگی‌های فیزیکی شیمیایی آب آشامیدنی فلوراید ۰/۶-۲/۴ mg/l می‌باشد که نتایج به دست آمده در آزمایشگاه و مقادیر مندرج روی برچسب با استانداردهای فوق سازگار است. طبق استاندارد آب- آب آشامیدنی بسته‌بندی شده- ویژگی‌ها شماره ۶۶۹۴ و استاندارد آب‌های معدنی طبیعی آشامیدنی ۲۴۴۱، آب بسته‌بندی شده حاوی فلوراید افزوده شده باید واژه «فلوئوره» روی برچسب نوشته شود و هر آبی که تحت عنوان «فلوئوره» برچسب‌گذاری می‌شود باید حداقل حاوی ۰/۸ mg/l یون فلوراید باشد. چنانچه آب حاوی بیش از ۱ mg/l باشد عبارت «حاوی فلوئور» در محل نزدیک به نام محصول ذکر شود، چنانچه بیش از ۲ mg/l فلوراید باشد عبارت «آب برای نوزادان و کودکان زیر ۷ سال مناسب نیست» باید روی برچسب نوشته شود. با توجه به اینکه مقدار فلوراید اندازه‌گیری شده در

آزمایشگاه بین ۰/۵-۰/۱ mg/l و مقدار فلوراید مندرج روی برچسب آب‌های بطری شده مورد آزمایش بین ۰/۵ mg/l- ۰/۵ است، نوشتن عبارات فوق بر روی برچسب لازم نمی‌باشد. طبق استاندارد آیین کار به منظور بهره‌برداری از آب‌های معدنی طبیعی آشامیدنی شماره ۲۶۰۶ [۸] نتایج آزمایش آب از نظر میکروبیولوژی، شیمیایی و فیزیکی باید روی برچسب نوشته شود که تمام آب‌های بطری شده مورد آزمایش فاقد نتایج آزمایشگاهی میکروبیولوژی بر روی برچسب بطری می‌باشند. طبق استاندارد میکروبیولوژی آب معدنی شماره ۴۴۰۳ [۱۱] و استاندارد ویژگی‌ها- حد مجاز آلودگی و روش‌های آزمون باکتریولوژی آب معدنی طبیعی آشامیدنی شماره ۲۵۹۱: [۱۲] شمارش کلی باکتری‌ها در هر میلی‌لیتر در محیط کشت Place count agar در گرمخانه ۲۲-۲۰ درجه بعد از ۷۲ ساعت حداکثر ۱۰۰ کلنی و در گرمخانه ۳۷°C بعد از ۲۴ ساعت کم‌تر از ۵ کلنی باشد که نتایج حاصل از آزمایشات انجام شده در ۲ ml نمونه در آب‌های بطری شده مورد آزمایش به این قرار است: آب معدنی دماوند ۳ کلنی، آب معدنی واتا ۲ کلنی، آب آشامیدنی اسپوتا ۰ کلنی، آب معدنی کانی بل ۱۰ کلنی، آب معدنی سیلوانا ۲ کلنی، آب آشامیدنی بیدستان ۲ کلنی که نشان می‌دهد که آب آشامیدنی اسپوتا با صفر کلنی بهترین آب از لحاظ میکروبیولوژی می‌باشد و آب‌های آشامیدنی دالاهو با ۹۴ کلنی (کوکسی گرم منفی) و آب آشامیدنی بایا با ۳۵ کلنی با استاندارد ایران سازگار نیستند.

طبق استاندارد ویژگی‌ها، حد مجاز آلودگی و روش‌های آزمون باکتریولوژی آب معدنی طبیعی آشامیدنی شماره ۲۵۹۱ نتایج آزمایش باکتری‌های کلی فرم و استریتوکوک‌های مدفوعی بعد از ۴۸ ساعت در دمای ۳۷ درجه و کلسترییدیوم‌های احیاءکننده سولفات و سودوموناس و آنروژنز در دمای ۴۲ درجه منفی باشد و طبق استاندارد ویژگی‌های بیولوژیکی و حد مجاز آلودگی باکتریایی آب آشامیدنی شماره ۱۰۱۱ [۱۳] تعداد کلی فرم در ۱۰۰ ml و تعداد اشیرشیا کلی در ۱۰۰ ml باید صفر

بسته‌بندی شده به عنوان یک راهکار جدی در توزیع عادلانه و بهداشتی آب مورد توجه قرار گیرد. در نهایت نتایج حاصله بیانگر این موضوع بود که از بین آب بطری شده مورد آزمایش، آب آشامیدنی اسپوتا از نظر میکروبیولوژی، بهترین کیفیت و آب آشامیدنی دالاهو کیفیت نسبتاً پایین‌تری دارد. همچنین آب معدنی کانی بل از نظر ترکیبات شیمیایی بهترین کیفیت را دارد و بیشترین پارامترهای مورد سنجش را بر روی برچسب دارد.

منابع

- [۱] دستورالعمل نحوه صدور مجوز بسته‌بندی آب جهت مصارف شرب، شرکت مدیریت منابع آب ایران، تهران خیابان دکتر فاطمی، رو به روی هتل لاله، اردیبهشت ۸۴.
- [۲] حجت، رحمت‌الله، ...، ۱۳۷۵، دیگران درباره آب بطری شده چه می‌گویند- نشریه آب و محیط زیست شماره ۱۷، صفحات ۴۸ و ۴۹.
- [۳] ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی آب آشامیدنی، مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، شماره استاندارد ۱۰۵۳ سال ۱۳۷۶.
- [۴] آیین کار بهداشتی آب‌های آشامیدنی بسته‌بندی شده (به غیر از آب معدنی)، مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، شماره استاندارد ۶۳۰۵ سال ۱۳۸۱.
- [۵] اقبالی، ر.، ۱۳۸۳، تأمین آب شرب به روش بسته‌بندی، پروژه پایان تحصیلات کارشناسی بهداشت محیط، صفحات ۵، ۶، ۴۸۳.
- [۶] آب‌های معدنی طبیعی آشامیدنی - مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران شماره استاندارد ۲۴۴۱ سال ۱۳۸۳.
- [۷] جنیدی، م.ج.، ۱۳۷۴، آب‌های معدنی، نشریه آب و محیط زیست، شماره دوازدهم و سیزدهم، ص ۱۱.
- [۸] آیین کار به منظور بهره‌برداری از آب‌های معدنی طبیعی آشامیدنی، مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، شماره استاندارد ۲۶۰۶ چاپ دوم سال ۱۳۷۳.
- [۹] آب-آب آشامیدنی بسته‌بندی شده، ویژگی‌ها، مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، شماره استاندارد ۶۶۹۴.
- [10] APHA, WHO, AWWA, 2005, Standard methods For The Water and Waste Water Examinations, Washington D.C.
- [۱۱] استاندارد میکروبیولوژی آب معدنی، مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، شماره استاندارد ۴۴۰۳.
- [۱۲] ویژگی‌ها، حد مجاز آلودگی و روش‌های آزمون باکتریولوژی آب معدنی آشامیدنی، مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، شماره استاندارد ۲۵۹۱.

باشد که نتایج به دست آمده در آزمایشگاه برای آب‌های بطری شده مورد آزمایش با استانداردهای فوق سازگار می‌باشد. با توجه به نتایج حاصله مقادیر پارامترهای کیفی اندازه‌گیری شده در آزمایشگاه و مقادیر مندرج بر روی برچسب آب‌های بطری شده مورد آزمایش با مقادیر پارامترهای کیفی مندرج در استانداردهای جهانی، CBWA, IBWA, EPA, FDA سازگار است [۱۶]. در نهایت آب آشامیدنی اسپوتا از لحاظ میکروبیولوژی بهترین کیفیت را داشت (HPC=0 CFU/100ml, MPN=0).

آب معدنی کانی بل بهترین کیفیت شیمیایی و فیزیکی را دارد (NO₂ = ۲ mg/l) و آب آشامیدنی دالاهو کمترین کیفیت شیمیایی و فیزیکی را دارد (NO₃ = ۲۴ mg/l) آب معدنی کانی بل بیشترین مشخصات شیمیایی و فیزیکی مورد آزمایش را بر روی برچسب دارد (۵ مشخصه) و آب‌های آشامیدنی بایا، اسپوتا، و بیدستان کمترین مشخصات شیمیایی و فیزیکی مورد آزمایش را دارند (۲ مشخصه) با توجه به استاندارد FDA که آب معدنی باید TDS بیش از ۲۵۰ mg/l داشته باشد درج عنوان آب معدنی برای آب‌های بطری شده و اتا (TDS = ۸۲ mg/l)، کانی بل (TDS = ۱۵۰ mg/l) و سیلوانا (TDS = ۲۰۱ mg/l) اشتباه می‌باشد. کمترین اختلاف در نتایج آزمایشگاهی به دست آمده با مقادیر مندرج بر روی برچسب مربوط به آب معدنی کانی بل و آب آشامیدنی اسپوتا و بیشترین اختلاف مربوط به آب‌های آشامیدنی دالاهو، بیدستان و آب معدنی سیلوانا می‌باشد.

نتیجه‌گیری

تأثیر حیات‌بخش آب بر روی توسعه و زندگی از یک سو و افزایش جمعیت و رشد مصارف کشاورزی، خانگی و صنعتی و کمبود این ماده حیاتی در کشورهای خشک و نیمه‌خشک (مثل ایران) از سوی دیگر سبب شده است تا استفاده بهینه از آب در مصارف مختلف شرب، بهداشت، کشاورزی و... صورت گیرد و دغدغه بسیاری از سیاست‌گذاران و مجریان بخش آب کشور باشد و استفاده از آب

[۱۳] ویژگی‌های بیولوژیکی و حدمجاز آلودگی باکتریولوژی آب آشامیدنی مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، شماره استاندارد ۱۰۱۱.

[14] <http://www.IBWA.org>

[15] <http://www.dwrf.info>