جهت تهیه فایل WORD این مقاله به سایت DaneshResan.com مراجعه نمایید و عنوان مقاله را جستجو کنید
بیش از ۲ میلیون مقاله فارسی در این سایت موجود میباشد



# بررسی کیفیت بهداشتی آب‌های معدنی طبیعی به فروش رسیده در سطح شهر تبریز در سال ۱۳۸۷

جلیل خندقی[1*]، محمدرضا صحت خواه[2]

۱. گروه بهداشت مواد غذایی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد سراب، سراب، ایران
۲. آزمایشگاه مواد غذایی معاونت غذا و داروی دانشگاه علوم پزشکی، تبریز، تبریز، ایران
* نویسنده مسئول مکاتبات: dr. khandaghi @ gmail.com

(دریافت مقاله: ۸۸/۱/۱۹، پذیرش نهایی: ۸۸/۱۰/۱٤)

## چکیده

**با افزایش رو به رشد تولید و مصرف آب‌های معدنی بطری شده در کشورمان در دهه اخیر توجه به کیفیت میکروبی این محصولات بسیار حائز اهمیت می‌باشد. هدف از مطالعه حاضر آزمایش تعدادی از آب‌های معدنی طبیعی بطری شده که در سطح شهر تبریز به فروش می‌رسند، می‌باشد. در این بررسی تعداد ۱۵۰ نمونه از این محصولات از نظر تعداد کل میکروارگانیسم‌های هوازی، کلیفرم‌ها، کلیفرم‌های مدفوعی، *اشرشیاکولای*، استرپتوکوک‌های مدفوعی، *کلستریدیوم پرفرینجنس و سودوموناس آئروجینوزا* مورد ارزیابی قرارگرفتند. تعداد کل میکروب‌های هوازی، سودوموناس و کلستریدیوم با روش فیلتراسیون غشایی و کلیفرم‌ها و استرپتوکوک‌های مدفوعی با روش بیشترین تعداد احتمالی (MPN) مورد آزمایش قرار گرفتند. نتایج حاکی از این بود که در ۲۵/۳ درصد از نمونه‌ها هیچ‌گونه رشدی در پلیت حاوی محیط پلیت کانت آگار وجود نداشت و در ۲ درصد از نمونه‌ها تعداد کل میکروارگانیسم‌های هوازی در سطح بالایی (بیشتر از ۲۰ باکتری در هر میلی‌لیتر) قرار داشت. همچنین از مجموع ۷۲/٦ درصد از نمونه‌هایی که از نظر تعداد کل میکروب‌های هوازی قابل قبول بوده‌اند، به ترتیب ۲/۷۵، ۱/۸۳، ۲/۷۵ و ۰/۹۱ درصد با کلیفرم‌ها، استرپتوکوک‌های مدفوعی، سودوموناس و کلستریدیوم آلوده بودند.**

*مجله دامپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز، ۱۳۸۸، دوره ۳، شماره ۲، ٤۹۱-٤۸۵ .*

**کلمات کلیدی:** آب معدنی طبیعی، تعداد کل میکروارگانیسم‌های هوازی، کلیفرم، فیلتراسیون غشایی، بیشترین تعداد احتمالی

## مقدمه

طبق تعریف سازمان غذا و دارو (FDA)، آب‌های بطری شده (Bottled water) آب‌هایی هستند که به‌وسیله کارخانه در بطری یا هر ظرف دیگر مناسب برای مواد غذایی (Food grade) پر می‌شود و به مصرف انسان می‌رسد (۱۲).

منبع این آب می‌تواند از چشمه‌های طبیعی (Spring water) یا آب‌های زیرزمینی (Ground water) باشد.

آب‌های بطری شده را می‌توان به روش‌هایی مانند استفاده از ازن (Ozonation)، کربناسیون (Carbonation)، تقطیر نمودن (Distillation)، استفاده از پرتوهای ماوراء بنفش (UV) و یا فیلتر نمودن (Filtration)، میکروب‌زدائی نمود ولی به هر حال استفاده از انواع روش‌های فوق به استثنای فیلتراسیون در مورد

جهت تهیه فایل WORD این مقاله به سایت DaneshResan.com مراجعه نمایید و عنوان مقاله را جستجو کنید
بیش از ۲ میلیون مقاله فارسی در این سایت موجود میباشد



آب‌های معدنی طبیعی (Natural Mineral Water) ممنوع است (۲ و ۸).

مصرف آب‌های بطری شده در طی دهه گذشته در کشور ایران به سرعت رو به افزایش است و بنابراین توجه به کیفیت بهداشتی این آب‌ها برای حفظ و ارتقاء بهداشت و سلامت جامعه بیش از پیش ضروری می‌نماید و این در حالی است که در مقایسه با سایر فرآورده‌های غذایی، کمتر به کیفیت بهداشتی آب‌های معدنی بطری شده پرداخته شده است.

آب‌های معدنی نیز مانند بسیاری از محصولات غذایی، استریل نبوده و می‌توانند دارای تعداد قابل قبول و مجاز از میکروارگانیسم‌های مختلف باشند. به‌طور کلی دو دسته از باکتری‌ها در NMW دیده می‌شوند:

۱ ـ باکتری‌های فلور طبیعی آب (Autochthonous) که در خود منبع آب موجود هستند و معمولاً سایکروتروف و گرم منفی بوده و چون با شرایط محیطی خود به خوبی سازگار شده‌اند، تعداد آن‌ها بلافاصله بعد از بطری شدن شروع به ازدیاد نموده و در سطح بالائی باقی می‌ماند.

۲ ـ باکتری‌های خارجی (Allochthonous) که در هنگام بطری کردن آب در کارخانه، از منابع مختلفی مانند تجهیزات و سطوح و پرسنل به آب راه می یابند و به دلیل کمبود مواد مغذی معمولاً قادر به بقاء در این محیط نمی‌باشند. با این وجود مواردی از جداسازی باکتری‌ها و ویروس‌های پاتوژن، حتی چندین هفته پس از تولید آب‌های معدنی، گزارش شده است (٦، ۱۰ و ۱۱).

مثلاً Kerr و همکارانش در سال ۱۹۹۹ به ارزیابی بقاء *E.coli O157: H7* در آب‌های بطری شده پرداخته و نتیجه گرفتند، این پاتوژن در آبهای معدنی طبیعی (NMW) مدت زمان بیشتری نسبت به سایر آب‌های بطری شده زنده می‌ماند (۷).

طبق استاندارد ملی ایران به شماره ۲۵۹۱ حد مجاز آلودگی میکروبی آب‌های معدنی طبیعی در مراکز فروش به شرح جدول ۱ می‌باشد (۲).

**جدول ۱**– حد مجاز آلودگی آب‌های معدنی طبیعی

| نوع میکروارگانیسم | دمای گرمخانه‌گذاری (سانتی‌گراد) | حداکثر قابل قبول |
|---|---|---|
| شمارش کلی باکتری‌ها | ۳۷ | ۲۰/میلی‌لیتر |
| کلیفرم‌ها | ۳۷ | در هر ۲۵۰ میلی‌لیتر منفی باشد |
| استرپتوکوک‌های مدفوعی | ۳۷ | در هر ۲۵۰ میلی‌لیتر منفی باشد |
| کلستریدیوم‌های احیاء کننده سولفیت | ٤۲ | در هر ۲۵۰ میلی‌لیتر منفی باشد |
| *سودوموناس آئروجینوزا* | ٤۲ | در هر ۲۵۰ میلی‌لیتر منفی باشد |

هدف از این مطالعه، بررسی میزان آلودگی آب‌های معدنی طبیعی بطری شده، به میکروارگانیسم‌های شاخص آلودگی بوده و بدین منظور تعداد ۱۵۰ نمونه از آب‌های بطری شده عرضه شده در سطح فروشگاه‌های شهر تبریز مورد آزمایش قرار گرفت.

## مواد و روش‌کار

برای انجام این آزمایش تعداد پنج بطری ۱/۵ لیتری آب معدنی طبیعی، از سه سری ساخت، متعلق به ده کارخانه تولیدکننده آب معدنی طبیعی بطری شده، از فروشگاه‌های سطح شهر تبریز انتخاب شده ( مجموعاً ۱۵۰ نمونه ) و از نظر حضور و تعداد کل میکروب‌های هوازی، کلیفرم‌ها، کلیفرم‌های مدفوعی یا TTC ( Thermo Tolerant Coliforms)، *اشرشیاکولای*، استرپتوکوک‌های مدفوعی (آنتروکوک)، کلستریدیوم‌های احیاءکننده سولفیت ( *کلستریدیوم پرفرینجنس*) و نیز *سودوموناس آئروجینوزا* مورد مطالعه قرارگرفت .

برای ارزیابی آلودگی با سودوموناس و *کلستریدیوم پرفرینجنس* و مشخص کردن تعداد کل میکروب‌های هوازی از روش فیلتراسیون غشایی و در مورد کلیفرم‌ها و استرپتوکوک‌های

جهت تهیه فایل WORD این مقاله به سایت DaneshResan.com مراجعه نمایید و عنوان مقاله را جستجو کنید
بیش از ۲ میلیون مقاله فارسی در این سایت موجود میباشد



مدفوعی از روش بیشترین تعداد احتمالی یا MPN ( Most Probable Number ) استفاده شد (۵).

در روش اول پس از فیلتر کردن حجم ۱۰۰ میلی‌لیتر از آب بطری با استفاده از فیلترهای میکروبیولوژی (با قطر منافذ ۰/۴۵ میکرون)، فیلترهای مذکور روی محیط جامد PCA ( Plate Count Agar) برای نمایش تعداد کل میکروب‌های هوازی و محیط انتخابی Pseudomonas Selective Agar یا همان CET Agar (Cetrimide agar) برای شناسائی *سودوموناس آئروجینوزا* و بالاخره محیط SPS Agar ( Sulfite Polymyxin Sulfadiazine Agar)، برای شناسائی *کلستریدیوم پرفرینجنس* قرار داده شد و سپس پلیت‌های حاوی PCA، ۲۴ ساعت در ۳۶ درجه سانتی‌گراد و پلیت‌های حاوی SPS Agar، ۴۸ ساعت در ۳۶ درجه سانتی‌گراد و در جار بی‌هوازی و پلیت‌های حاوی ستریماید آگار، ابتدا چند ساعت در ۳۰ درجه سانتی‌گراد (به منظور التیام و احیای اجرام آسیب دیده احتمالی) و سپس تا ۴۸ ساعت در ۴۱ درجه سانتی‌گراد گرمخانه‌گذاری گردیدند (۱ و ۵).

برای جداسازی کلیفرم‌ها، محیط LST ( Lauryl Sulfat Triptose broth) استفاده و لوله‌های آزمایش ۲۴ ساعت در ۳۶ درجه سانتی‌گراد گرمخانه‌گذاری شدند (که ایجاد کدورت و تجمع گاز در زیر لوله دورهام نشانه مثبت بودن تست می‌باشد) و تعداد کلیفرم‌ها در هر میلی‌لیتر از نمونه با استفاده از جدول MPN محاسبه شد. برای ارزیابی حضور کلیفرم‌های مدفوعی چند قطره از محتویات لوله‌های آزمایش مثبت در لوله‌های آزمایش حاوی محیط BGBB ( Brilliant Green Bile Broth) و لوله دورهام تلقیح شده و در ۴۲ درجه سانتی‌گراد گرمخانه‌گذاری شد (که ایجاد کدورت و تولید گاز نشانگر مثبت بودن حضور TTC است).

در روش MPN نیز از روش پنج لوله‌ای استفاده شد و رقت‌های انتخاب شده ۰/۱ و صفر و ۱۰ برابر بودند که محیط‌های کشت دو قدرته (Double strength) در رقت ده برابر به‌کار رفت (مقدار دو برابر از محتویات توصیه شده توسط شرکت سازنده در آب مقطر حل و محیط کشت تهیه شد) (۵ و ۱۱).

همچنین به‌منظور جستجوی *اشرشیا کولای* از نمونه‌های مثبت مرحله اخیر تست (IMViC) انجام گرفت (۱ و ۳).

برای جدا سازی استرپتوکوک‌های مدفوعی نیز از محیط Glucose Azide broth استفاده شد که لوله‌های آزمایش حاوی محیط کشت، پس از تلقیح شدن ابتدا چند ساعت در ۳۶ درجه و سپس تا ۴۸ ساعت در ۴۵ درجه سانتی‌گراد گرمخانه گذاری گردید ( که تولید اسید در محیط نشانگر مثبت بودن تست می‌باشد).

برای تأیید بیشتر انتروکوک‌ها، چند قطره از محتویات لوله‌های آزمایش مثبت در محیط Aesculin Bile Agar تلقیح شد تا قدرت هیدرولیز اسکولین در محیط و تولید رنگ قهوه‌ای مایل به سیاه بررسی شود.

برای تأیید *کلستریدیوم پرفرینجنس* احتمالی نیز، تعداد پنج پرگنه سیاهرنگ از محیط SPS Agar انتخاب و پس از کشت در محیط کشت BHI Agar (برای در دست داشتن مقدار کافی از نمونه خالص میکروبی) مورد آزمایشات زیر قرار گرفت:

رنگ‌آمیزی گرم، احیای نیترات، تحرک، تجزیه قند لاکتوز و ذوب ژلاتین (۴، ۵ و ۹)

برای ارزیابی خواص احیای نیترات و متحرک بودن به محیط نیترات براث، مقدار ۳ گرم در لیتر آگار اضافه شده و در لوله‌های آزمایش درپیچ‌دار تقسیم شد که از نمونه مورد نظر به کمک آنس نوک تیز و به‌طور عمقی در این محیط تلقیح گردید.

برای سنجش قدرت تجزیه قند لاکتوز و ذوب ژلاتین نیز به محیط BHI broth مقدار ۱۰ گرم در لیتر، قند لاکتوز و ۰/۰۵ گرم در لیتر، معرف فنل رد و نیز ۱۲۰ گرم در لیتر، ژلاتین اضافه شده و سپس به همان روش قبلی از نمونه‌های مشکوک در این محیط تلقیح انجام گرفت.

بالاخره به‌منظور تأیید *سودوموناس آئروجینوزا* هم، تعداد پنج پرگنه مایل به رنگ سبز که در زیر نور UV با طول موج ۳۶۰ نانومتر، نور فلورسنت سبز تولید می‌کرد، انتخاب و پس از کشت در محیط BHI broth (برای در دست داشتن مقدار کافی از نمونه خالص میکروبی) مورد آزمایشات زیر قرار گرفت: رنگ‌آمیزی گرم، اکسیداز، کاتالاز و کشت در محیط OF (٤ و ۹).

## نتایج

بر اساس نتایج آزمون‌های میکروبی، آب‌های معدنی آزمایش شده، به ۳ دسته تقسیم شدند که عبارتند از:

گروه اول: نمونه‌هایی که جمعیت میکروب‌های هوازی آنها صفر بوده است. که تعداد ۳۸ نمونه از ۱۵۰ نمونه آزمایش شده (۲۵/۳ ٪)، اینگونه بوده‌اند لذا مورد آزمایشات بعدی نیز قرار نگرفتند.

گروه دوم: نمونه‌هایی که جمعیت میکروب‌های هوازی در آنها پائین‌تر از حد مجاز آلودگی تعیین شده توسط استاندارد ملی ایران یعنی ۲۰ باکتری در هر میلی‌لیتر بوده است. که تعداد ۱۰۹ نمونه از کل نمونه‌های مورد آزمایش (۷۲/٦ ٪) از این دسته بوده‌اند و نتایج مراحل بعدی آزمایش این گروه در جدول ۲ ذکر شده است.

**جدول ۲** – تعداد نمونه‌های آلوده به میکرواگانیسم‌های شاخص که ACC در آنها کمتر از حد مجاز می‌باشد

| نوع نمونه | تعداد کلیفرم‌ها در هر ۱۰۰ میلی‌لیتر | | تعداد کلیفرم‌های مدفوعی در هر ۱۰۰ میلی‌لیتر | | تعداد اشرشیا کولای در هر ۱۰۰ میلی‌لیتر | | تعداد استرپتوکوک مدفوعی در هر ۱۰۰ میلی‌لیتر | | تعداد سودوموناس در هر ۱۰۰ میلی‌لیتر | | تعداد کلستریدیوم‌ها در هر ۱۰۰ میلی‌لیتر | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ≥۱ | صفر | ≥۱ | صفر | ≥۱ | صفر | ≥۱ | صفر | ≥۱ | صفر | ≥۱ | صفر |
| **NMW** | ۳ | ۱۰٦ | صفر | ۱۰۹ | صفر | ۱۰۹ | ۲ | ۱۰۷ | ۳ | ۱۰٦ | ۱ | ۱۰۸ |

گروه سوم: نمونه‌هایی که جمعیت میکروب‌های هوازی آنها بالاتر از حد مجاز استاندارد ملی ایران بوده است، که تعداد ۳ نمونه از کل نمونه‌های مورد آزمایش (۲ ٪) این‌گونه بوده‌اند و نتایج مراحل بعدی آزمایش این دسته از نمونه‌ها نیز در جدول ۳ آمده است.

**جدول ۳**- تعداد نمونه‌های آلوده به میکروارگانیسم‌های شاخص که ACC در آنها بالاتر از حد مجاز می‌باشد

| نوع نمونه | تعداد کلیفرم‌ها در هر ۱۰۰ میلی‌لیتر | | تعداد کلیفرم‌های مدفوعی در هر ۱۰۰ میلی‌لیتر | | تعداد اشرشیا کولای در هر ۱۰۰ میلی‌لیتر | | تعداد استرپتوکوک مدفوعی در هر ۱۰۰ میلی‌لیتر | | تعداد سودوموناس در هر ۱۰۰ میلی‌لیتر | | تعداد کلستریدیوم‌ها در هر ۱۰۰ میلی‌لیتر | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ≥۱ | صفر | ≥۱ | صفر | ≥۱ | صفر | ≥۱ | صفر | ≥۱ | صفر | ≥۱ | صفر |
| **NMW** | ۲ | ۱ | صفر | ۳ | صفر | ۳ | ۱ | ۲ | صفر | ۳ | صفر | ۳ |

درضمن در جدول ٤، تعداد موارد آلوده به میکروارگانیسم‌های شاخص از بین نمونه‌های گروه دوم نشان داده شده است.

**جدول ٤**- تعداد موارد آلوده به میکروارگانیسم‌های شاخص از بین نمونه‌هایی که جمعیت میکروب‌های هوازی در آنها پائین‌تر از ۲۰ باکتری در هر میلی‌لیتر بوده است (گروه دوم)

| تعداد نمونه | تعداد نمونه‌های آلوده به | | | |
|---|---|---|---|---|
| | کلیفرم | استرپتوکوک | سودوموناس | کلستریدیوم |
| ۳ | * | | | |
| ۱ | * | * | | |
| ۲ | | | * | |
| ۱ | | | * | * |
| ۱ | | * | | |

## بحث و نتیجه‌گیری

همان‌طور که در نتایج مشاهده می‌شود در مجموع نزدیک به ۹۸ درصد از نمونه‌های مورد آزمایش از نظر جمعیت کل میکروب‌های هوازی، قابلیت مصرف دارند ولی مجموعاً تعداد ۷ نمونه (٦/٤٢٪) از آب‌هایی که آلودگی آنها از نظر جمعیت میکروب‌های هوازی در حد قابل قبول می‌باشد از نظر حضور کلیفرم‌ها، استرپتوکوک‌های مدفوعی، *سودوموناس آئروجینوزا* و *کلستریدیوم پرفرینجنس* غیر قابل مصرف می‌باشند، لذا تنها سنجش جمعیت میکروب‌های هوازی برای ارزیابی کیفیت بهداشتی NMW نمی‌تواند کافی باشد و میزان سایر باکتری‌های شاخص آلودگی آب یعنی کلیفرم‌ها، کلیفرم‌های مدفوعی، استرپتوکوک‌های مدفوعی، *کلستریدیوم پرفرینجنس*، *سودوموناس آئروجینوزا* در هر ۲۵۰ میلی‌لیتر از نمونه باید صفر باشد (٦ و ۸).

در گروه دوم از نمونه‌های مورد آزمایش در این تحقیق، مشاهده می‌شود که ۲/۷۵٪ از نمونه‌ها، از نظرحضور کلیفرم و ۱/۸٦٪ از نظر استرپتوکوک‌های مدفوعی و ۲/۷۵٪ هم از نظر *سودوموناس آئروجینوزا* و نیز ۰/۹۱٪ از نظر حضور *کلستریدیوم پرفرینجنس* در هر ۱۰۰ میلی‌لیتر از نمونه مثبت می‌باشند.

چنانچه مشاهده می‌شود، یک مورد از ۱۰۹ نمونه آزمایش شده در گروه دوم حاوی *کلستریدیوم پرفرینجنس* می‌باشد. اصولاً تعداد این میکروارگانیسم در مقایسه با کلیفرم‌های مدفوعی و *اشرشیاکولای* در مدفوع خیلی کم است (منشاء هر دو میکروارگانیسم از مدفوع می‌باشد) ولی از آنجا که کلستریدیوم قادر به تولید اسپور است و اسپورها می‌توانند مدت طولانی در

آب زنده بمانند، لذا می‌توانند سبب ایجاد آلودگی در نمونه‌هایی شوند که حتی از نظر کلیفرم‌ها منفی است (۵).

به‌علاوه آلودگی نسبتاً بالائی (۲/۸۳ ٪) از نمونه‌های گروه دوم به *سودوموناس آئروجنینوزا* دیده می‌شود. این باکتری از دسته اجرام گرم منفی سرماگراست که به‌خوبی با شرایط محیطی خود سازگار شده و می‌تواند با پائین آوردن فعالیت متابولیکی خود مدت طولانی در آب زنده بماند (۱۰). محققین مختلفی جداسازی سودوموناس را از آب‌های معدنی گزارش کرده‌اند که در برخی از آنها درصد بالایی از آلودگی گزارش شده مانند آلودگی ۸۳ درصدی آب‌های معدنی در مطالعه Manaia و همکارانش در سال ۱۹۹۰ درحالی‌که برخی از گزارشات مانند تجربه Bischofberger و همکارانش در همان سال میزان آلودگی کمتری را نشان می‌دهد. Vess و همکارانش نیز علت بقای این باکتری را چسبیدن به جدار پلاستیکی ظروف بسته‌بندی آب دانسته‌اند. در ضمن *سودوموناس آئروجنینوزا* برخلاف سایر انواع سودوموناس‌ها قادر به رشد در دمای ٤١ درجه سانتی‌گراد هم هست که به‌عنوان معیاری برای تفکیک این میکروارگانیسم از سایر سودوموناس‌ها استفاده می‌گردد (۵).

نکته قابل توجهی که در جدول شماره ٤ نیز مشاهده می‌شود، این است که در نمونه‌های گروه دوم، دو مورد از آلودگی‌ها تنها به سودوموناس و یک مورد نیز به *استرپتوکوک‌ها* و کلستریدیوم مربوط می‌شود و این موضوع به خوبی نشان می‌دهد که علاوه بر اینکه آلودگی آب‌های معدنی به سودوموناس، می‌تواند مستقل از آلودگی کلیفرمی در آب‌های معدنی باشد، حتی استرپتوکوک‌های مدفوعی و *کلستریدیوم پرفرینجنس* هم که منشاء مشترکی با کلیفرم‌ها دارند، هر کدام می‌توانند به‌طور مستقل از آلودگی آب به کلیفرم‌ها، سبب آلودگی این محصولات گردند. لذا جستجوی تک‌تک این میکروارگانیسم‌ها درNMW ضرورت پیدا می‌کند.

برای ریشه‌یابی مشکل آب‌هایی که آلودگی در آنها مشاهده می‌شود، ابتدا باید از سرچشمه اصلی آب نمونه برداری نمود و چنانچه آلودگی از منبع آب باشد، باید به روش‌هایی مانند فیلتراسیون و غیره در صدد حل مشکل برآمد و گرنه مشکل در بهداشت کارخانه تولید کننده (اعم از دستگاه‌ها و تجهیزات و یا پرسنل و ... ) می‌باشد، که بایستی با اتخاذ تدابیری مانند اجرای درست سیستم کنترل کیفیت بهداشتی، از جمله سیستم (HACCP)، آلودگی را کنترل و به حداقل رساند.

## تشکر و قدردانی

نویسندگان لازم می‌دانند از مساعدت‌های آزمایشگاهای مواد غذائی معاونت غذا و داروی دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تشکر و قدردانی می‌نمایند.

## فهرست منابع

۱. رضویلر، و. (۱۳۷۸): میکروب‌های بیماری‌زا در مواد غذایی و اپیدمیولوژی مسمومیت‌های غذایی، چاپ اول، انتشارات دانشگاه تهران، صفحات: ۹۵ – ۸٤.

۲. مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران (۱۳٦۵): ویژگی‌های باکتریایی آب معدنی، انتشارات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، شماره ۲۵۹۱.

۳. مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران (۱۳۸۲): آب معدنی، روش آزمون میکروبیولوژیکی، انتشارات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، شماره ۵۸٦۹.

4. Cowman, S. and Kelsey, R. Bottled Water. In: Vanderzant, C. and Splittstoesser, D.F. (1992): Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 3rd ed., APHA , Washington DC, pp: 1031-1036.

5. Harrigan,W.F. Microbiological examination of specific foods-Water. In: Harrigan,W.F. (1998): Laboratory methods in food microbiology. 3rd ed., Academic press, London, pp: 298-305.
6. Hunter, R.P. (1993): The microbiology of bottled natural mineral waters (a review). Journal of applied bacteriology, (74): 345-352.
7. Kerr, M., Fitsgerald, M., Sheridan, J.J., Mcdowell, D.A. and Blair, I.S. (1999): Survival of Escherichia coli O157:H7 in bottled natural mineral water. Journal of applied microbiology, (87): 833-841.
8. Loy, A., Beisker, W. and meier, H. (2005): Diversity of bacteria growing in natural mineral water after bottling, Applied and environmental microbiology, (71): 3624-3632.
9. Mac Fadin, J.F. Section ш: Identification schems-gram negative bacteria. In: Mac Fadin, J.F. (2000): biochemical tests for identification of medical bacteria, 3rd ed., Lippincott, Williams & Wilkins, Washington, USA, pp: 705-731.
10. Mavridou, A. (1992): Study of the microbial flora of a non-carbonated natural mineral water. Journal of applied bacteriology, (73): 355-361.
11. Tamaguini, L.M. and Gonzales, R.D. (1997): Bacteriological srability and growth kinetics of Pseudomonas aeroginosa in bottled water. Journal of applied microbiology, (83): 91-94.
12. Warburton, D., Harrison, B., Crawford, C., Foster, R., Fox, C., Gour, L. and Krol, P. (1998): A further review for the microbiological guality of bottled water soled in Canada: 1992-1997 survey results. International journal of food microbiology, (39): 221-226.