تدوین یک HACCP-Plan استاندارد جهت به‌کارگیری در کارخانجات تولید آب معدنی ایران به منظور کنترل مهم‌ترین مخاطرات مطرح در بهداشت مواد غذایی موجود در این صنعت

امین کیانی[1]، محمود علی‌محمدی*[1]، ساسان رضایی[2]، رامین نبی‌زاده نودهی[1]، سیمین ناصری[1]، عماد دهقانی‌فرد[3] و مجتبی موذن[1]

۱. گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

۲. گروه انگل‌شناسی و قارچ‌شناسی پزشکی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

۳. گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی البرز، کرج، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۳/۲/۲۲ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۵/۲۹

چکیده

زمینه و هدف: استفاده از آب‌های معدنی در جهان افزایش یافته و همچنین آلودگی این آب‌ها باعث نگرانی مصرف‌کنندگان شده است. بکارگیری یک سیستم پیشگیرانه مانند HACCP می‌تواند مانع از آلودگی این آب‌ها توسط عوامل مختلف شود. هدف این تحقیق، تدوین یک HACCP-Plan استاندارد در کارخانجات آب معدنی ایران می‌باشد.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه، خطوط تولید آب معدنی و ظروف پلی اتیلن تری فتالات (PET)، انبارها و آزمایشگاه‌های کارخانجات از جنبه‌های تولید و کنترل کیفیت بررسی شدند. اصول هفت گانه سیستم HACCP در جهت پایش، کنترل و محدودسازی این مخاطرات بررسی شد. در ادامه، راهکارهای عملی بصورت فراگیر و قابل پیاده‌سازی برای همه کارخانجات ارائه شدند. اطلاعات لازم با مطالعه استانداردهای ملی و بین‌المللی صحه‌گذاری و ارائه گردیدند.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که خطرات ناشی از عدم بهسازی منابع آب معدنی و محیط کارخانه، فرآیند ناقص تصفیه، تولید بطری‌های PET بصورت غیراستاندارد، ذخیره سازی نادرست مواد اولیه و محصول نهایی و عدم بازرسی تجهیزات کارخانجات باعث افزایش مخاطرات در محصول و به خطر انداختن سلامت مصرف‌کننده می‌گردد.

نتیجه گیری: جهت تولید آب معدنی سالم، باید منابع تأمین آب معدنی و محیط کارخانجات بهسازی شوند. همچنین می‌بایست که فرآیند تصفیه آب و تولید بطری‌های PET، طبق استانداردهای ملی و بین‌المللی انجام گیرد. از آنجایی که نحوه اجرای سیستم HACCP در کارخانجات آب معدنی متفاوت است، بکارگیری سیستم تدوین شده در این مطالعه، جهت استانداردسازی اجرای این سیستم در کارخانجات موثر می‌باشد.

کلمات کلیدی: آب معدنی، برنامه HACCP، کنترل مخاطرات، ظروف پلی‌اتیلن تری‌فتالات.

مقدمه

تأمین آب سالم و بهداشتی امروزه به عنوان یکی از مهم‌ترین چالش‌های انسان در جوامع و به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه، مطرح می‌باشد. به دلیل افزایش روز افزون استفاده

* گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
ایمیل: m_alimohammadi@tums.ac.ir - شماره تماس: ۰۲۱-۸۸۹۵۱۴۱۱

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-11-06]

[DOI: 10.18869/acadpub.jehe.2.1.19]

از آب‌های معدنی در جهان، آلودگی این آب‌ها به عوامل بیولوژیکی، شیمیایی و فیزیکی مختلف باعث یک نگرانی جدی برای مصرف کنندگان شده است[1]. آب‌های معدنی بطری شده، عمدتاً در ظروفی از جنس پلی اتیلن تری فتالات نگهداری می شوند که دارای یکسری ترکیبات سمی و خطرناک به صورت بالقوه می‌باشند. در برخی موارد، این ترکیبات سمی و خطرناک به داخل آب وارد شده و منجر به خطر افتادن سلامت انسان می‌گردند[2].

استفاده از یک سیستم پیشگیرانه و جامع مانند Hazard Analysis Critical Control Points (HACCP) می‌تواند مانع از آلودگی این آب‌ها توسط عوامل مختلف شود. HACCP یک سیستم پیشگیری کننده در کنترل مواد غذایی است که به کسب اطمینان از سلامت غذا کمک می‌کند. در سال‌های اخیر، تأمین ایمنی انواع آب آشامیدنی با کاربرد این سیستم، مورد توجه برخی از سازمان‌های تأمین کننده و یا ناظر بر تأمین آب در کشورهای مختلف قرار گرفته است[3].

Hellier کارایی سیستم HACCP را برای تأمین آب آشامیدنی شهر ملبورن بررسی کرد[4]. انجمن آب و فاضلاب کانادا کارایی این سیستم را در شبکه توزیع آب آشامیدنی این کشور مورد کاوش قرار داد[5]. Damikouk و همکارانش کاربرد اصول HACCP را در تصفیه آب آشامیدنی دریاچه مورنوز مطالعه کردند[6]. اصغر توسلی فر و همکارانش کارایی طراحی سامانه HACCP را در سیستم تأمین و توزیع آب آشامیدنی شهر اصفهان ایران از منبع تا نقطه مصرف بررسی کردند[7].

راهنمای استفاده از سیستم تجزیه و تحلیل خطر و نقاط کنترل بحرانی به وسیله کمیسیون مربوطه تدوین شد و در هشتمین کمیته ملی استاندارد میکروبیولوژی تائید شد و به عنوان استاندارد رسمی ایران با عنوان راهنمای سیستم تجزیه و تحلیل خطر و نقاط کنترل بحرانی (HACCP)» منتشر گردید[3]. آب معدنی از نوشیدنی‌هایی است که به صورت روزمره مورد استفاده قرار می‌گیرد و آلودگی‌های موجود در آن به راحتی می‌تواند به مصرف کننده منتقل شود[8]؛ لذا در این طرح سعی بر این است با تدوین یک HACCP-Plan استاندارد، مهم‌ترین مخاطرات مطرح در بهداشت مواد غذایی در فرآیند تولید آب‌های معدنی شناخته شود و با بررسی آن‌ها، اقدامات کنترلی مناسب در جهت رفع یا کاهش این مخاطرات تا حدودی که برای سلامتی مضر نباشد، صورت گیرد.

مواد و روش ها

روش انجام کار، بر اساس بازدید از کارخانجات آب معدنی جهت آشنایی با خطوط تولید این محصول و مقایسه آن با روش‌های استاندارد تولیدی آب معدنی و بر پایه مطالعه میدانی و کتابخانه ای انجام گردید. پس از توصیف فرآورده (آب معدنی)، ترسیم نمودار کلی فرآیند تولید و تائید نمودار جریان تولید از طریق بازدیدها و مطالعات کتابخانه‌ای، اصول هفت‌گانه سیستم HACCP به ترتیب زیر اجرا گردید:

اصل اول) شناسایی و ارزیابی مخاطرات[9و10]: مهم‌ترین خطرات و عوامل تأثیرگذار بر کیفیت آب معدنی در مقاطع مختلف شناسایی و مورد ارزیابی قرار گرفت. عمده اطلاعات مورد نیاز در این قسمت از طرق زیر حاصل شد:

– بازدیدهای میدانی از قسمت‌های مختلف کارخانجات تولید آب معدنی به ویژه خطوط تولید از لحظه ورود آب معدنی به کارخانه تا لحظه‌ای که محصول تولید و آماده عرضه به بازار بود.

– بازدیدهای میدانی از خطوط تولید پری فرم و بطری‌های Polyethylene Terephthalate (PET) در کارخانجات مربوطه

– بررسی نتایج آزمایشگاهی موجود در این کارخانجات

– بررسی استانداردهای ملی و بین‌المللی مربوطه

اصل دوم) تعیین نقاط کنترل بحرانی: نقطه بحرانی نقطه ای است که در آن کنترل‌های لازم به منظور پیشگیری یا حذف خطرات مربوط به ایمنی مواد غذایی و در مواردی کاهش آن

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-11-06]

[DOI: 10.18869/acadpub.jehe.2.1.19]

به سطح قابل قبول انجام می‌گیرد[۹و۱۰]. در این راستا و جهت مشخص نمودن نقاط کنترل بحرانی، مخاطرات شناسایی شده در اصل اول سیستم HACCP، مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

اصل سوم) تعیین حدود بحرانی: منظور از حدود بحرانی، معیارها و استانداردهایی هستند که اختلاف بین آب سالم و ناسالم را مشخص می‌نمایند [۹و۱۰]. در این مطالعه، جهت تعین حدود بحرانی، سعی شد از همه مراجع یعنی استانداردهای ملی و بین‌المللی مرتبط با ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی آب معدنی، اطلاعات موجود در کتب و مقالات مرتبط و سایت‌های داخلی و خارجی مربوطه استفاده گردد.

اصل چهارم) برقراری سیستم پایش برای نقاط کنترل بحرانی: هدف از این مرحله، انجام یکسری مشاهدات یا اقداماتی است که نشان می‌دهند آیا اقدامات کنترلی در محدوده حدود بحرانی عمل می‌کنند یا خیر[۹و۱۰].

اصل پنجم) تعیین و برقراری اقدامات اصلاحی: در این قسمت، مجموعه اقداماتی که لازم است در زمان خروج از محدوده بحرانی توسط اپراتورها و مسئولان کنترل کیفی انجام پذیرد و همچنین اقداماتی که نیازمند توجه و حساسیت بیشتر می‌باشد و احتمال دارد بخش‌های مختلفی را در کارخانجات تولید آب معدنی و یا حتی سازمان‌های دیگر درگیر نمایند، تعیین می‌گردد[۹و۱۰].

اصل ششم) برقراری روش تصدیق: برای برقراری روش تصدیق، باید روش‌های اجرایی و آزمون‌های مورد نیاز طرح HACCP مورد تایید قرار گیرند تا از صحیح بودن و اعتبار طرح و همچنین ثبت تمام مخاطرات اطمینان حاصل شود. در این قسمت، به کمک مشاوران و متخصصان برون سازمانی، آزمون‌ها و بازرسی‌های دقیق نمونه ای صورت گرفته و اقدامات اصلاحی مربوطه نیز بررسی می‌گردند تا بتوان با اطمینان بیشتری، ایمنی محصولات را تضمین نمود. در آخر، بازرسی‌های نهایی و کنترل و تایید نهایی صورت می‌گیرد[۹و۱۰].

اصل هفتم) مستندسازی: سوابق و مستندات مورد نیاز، روش‌ها و چگونگی بایگانی آن‌ها برای هر شرکتی امری اساسی و مهم می‌باشد. نگهداری سوابق و یافته های اساسی برای آینده سازمان ضروری می‌باشد. نسخه ای از سوابق باید در کارخانه بایگانی شود. اطلاعات این سوابق نشان می‌دهد که چه کسی و چه زمانی اطلاعات را ثبت کرده است. چه کسی اطلاعات را مورد بازنگری قرار داده است. چه کسی این اطلاعات را مورد تایید قرار می‌دهد. همچنین این سوابق روند و توالی طرح HACCP و نوع اطلاعات ثبت شده را به طور دقیق بیان می کند[۹و۱۰].

یافته‌ها

بر اساس بازدیدهای میدانی انجام شده در محدوده مکانی و زمانی مورد مطالعه و بررسی سایر منابع مربوطه، از مهم‌ترین مخاطرات تهدید کننده کیفیت آب‌های معدنی می‌توان به مواردی مانند: عدم بهسازی منابع تأمین آب معدنی، عدم بهسازی محیط کارخانه، انجام فرآیند تصفیه آب به صورت ناقص، نگهداری نادرست مواد اولیه و محصول نهایی در انبار، کنترل نکردن کیفیت هوا در کارخانجات (مخصوصاً در محدوده پرکن)، رعایت نکردن زمان استاندارد نگهداری محصول در انبار، سیستم شست و شو و گندزدایی ضعیف و ناکارآمد در کل خط تولید، انجام فرآیند تولید بطری‌های PET در شرایط غیر استاندارد و عدم بازرسی تجهیزات موجود در کارخانجات اشاره نمود.

با در نظر گرفتن نتایج حاصل از بازدید های صورت گرفته و همچنین شناسایی و پیش‌بینی مهم‌ترین مخاطرات تأثیرگذار بر کیفیت آب معدنی، یک HACCP-Plan استاندارد طراحی گردید که قابل استفاده در تمامی کارخانجات تولید آب معدنی بطری شده در ایران می باشد. خلاصه‌ای از برخی اصول این

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-11-06]

[DOI: 10.18869/acadpub.jehe.2.1.19]

سامانه در قالب جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱: خلاصه‌ای از کاربرد اصول HACCP در تولید آب معدنی بطری شده در PET

CCP	خطر	مرحله انجام کار	اقدام کنترلی	حد بحرانی	پایش	اصلاح	اقدام اصلاحی
فیلتراسیون شنی	کدورت	فیلتر نمودن آب	تمیز کردن یا پس‌شویی صافی	رعایت مدت زمان کارکرد صافی، بررسی افت فشار صافی	بازدیدهای روزانه و بررسی افت فشار صافی، بررسی کیفیت آب خروجی از طریق نمونه‌برداری	خروج صافی از سیستم، شست شوی صافی، نمونه‌برداری از آب پس‌شویی و آب عبوری از صافی و بررسی افت فشار	آموزش اپراتور و اصلاح زیر بنایی کارکرد سیستم در صورت تکرار موارد انحراف
فیلتراسیون کربن فعال	بو، طعم و مزه	عبور آب از غشاء کربن فعال	تعویض بخش رویی و تعویض کل غشاء	رعایت مدت زمان کارکرد فیلتر، بررسی افت فشار	بازدید روزانه، بررسی میزان افت فشار صافی	تعویض بخش رویی یا کل صافی، عبور دادن مجدد آب از غشاء صافی	آموزش اپراتور
میکرو فیلتراسیون	مخاطرات میکربی	فیلترنمودن آب و عبور از فیلتر ۱-۰/۲ میکرونی	احیاء صافی، تعویض کامل	رعایت مدت زمان کارکرد صافی، بررسی افت فشار سیستم	بازدید روزانه، بررسی افت فشار، بررسی کیفیت میکربی آب صافی از طریق نمونه‌برداری روزانه	خارج کردن صافی از سیستم	آموزش اپراتور، بررسی نتایج آزمایشات میکربی
شست و شوی بطری‌ها	گرد و غبار	PET شویی	شست‌شوی PET	حمل و نقل و نگهداری صحیح بطری‌ها، شست-شوی مناسب بطری‌ها	بازدید روزانه از انبار نگهداری ظروف، کنترل نحوه چیدمان و نگهداری ظروف، بررسی کارکرد PET شو	اصلاح چیدمان، رفع مشکلات مربوط به PET شو، حمل و نقل صحیح	آموزش اپراتور
آیینه بانی	ذرات فیزیکی	از درب‌بندی تا برچسب گذاری	کنترل چشمی بطری‌های پر شده	عدم وجود اجسام فیزیکی در بطری‌های پر شده	پایش چشمی	حذف بطری‌های پر شده حاوی ذرات فیزیکی	کنترل مراحل فیلتراسیون آب، کنترل PET شویی
انبارش بطری‌های پر شده	مخاطرات شیمیایی	انبارش	انبار کردن و چیدمان	دمای اتاق و رعایت تاریخ مصرف و نحوه انبارش	بازدید های روزانه و کنترل پالت‌ها از نظر چیدمان و دمای انبار و First (FiFo) in First out	فراخوان محصول، تنظیم دمای انبار، اصلاح چیدمان	آموزش اپراتور
تولید گرانول، پری فرم و بطری	آلاینده-های شیمیایی	تولید بطری	کنترل صحیح و نظارت بر فرآیند تولید	تنظیم دما و زمان در فرآیند تولید، سرد کردن صحیح محصول	تهیه فرم‌هایی در رابطه با کنترل دما و زمان در فرآیند تولید و پر کردن این فرم‌ها به صورت روزانه	تنظیم دما، تنظیم مدت زمان فرآیند	آموزش اپراتور
انبارش	گرد و	انبارش	انبار کردن و	انبارش صحیح،	بازدید روزانه از انبار،	اصلاح چیدمان،	آموزش اپراتور

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-11-06]

[DOI: 10.18869/acadpub.jehe.2.1.19]

غبار	چیدمان	بهسازی محیط انبار	بررسی نحوه چیدمان ظروف و شرایط نگهداری	بهسازی.

سیستم یاد شده در ارتقاء کیفیت میکروبیولوژیکی آب‌های بطری شده پرداختند[15].

در بررسی مطالعات ذکر شده در بالا، چنین استنباط می‌گردد که همانند مطالعه حاضر، شناسایی مخاطرات موجود در مواد اولیه و بسته بندی در برقراری سیستم HACCP از اهمیت خاصی برخوردار است. در این مطالعه، مخاطرات میکربی، شیمیایی و فیزیکی موجود در آب معدنی و نیز مخاطرات شیمیایی موجود در PET به صورت کامل مورد بررسی و شناسایی قرار گرفته که از نظر الزامات سیستم HACCP پوشش کامل را ایجاد می‌نماید. به طوری که تعداد و نوع مخاطرات پوشش داده شده در مطالعه حاضر، از مطالعات ذکر شده در بالا کاملتر بوده و یا مطابقت نسبی دارد. در مطالعه حاضر، برای شناسایی مخاطرات ذکر شده در قسمت مراحل انجام کار، علاوه بر انجام تحقیقات کتابخانه ای و استفاده از منابع علمی مربوط به آب و PET، از نتایج بازدیدهای مکرر از خط تولید کارخانجات تولید آب معدنی نیز استفاده گردید.

بر اساس سیستم HACCP، مخاطرات شناسایی و ارزیابی شده باید به وسیله اقدامات کنترلی کاهش یابد و یا در جریان تولید حذف گردد. از این رو، تعیین اقدامات کنترلی در مراحل اجرای فرآیند برای تعین نقاط کنترل بحرانی از اهمیت بسیار زیادی برخوردار می‌باشد. بر همین اساس، در مطالعه حاضر مراحل فیلتراسیون شنی، فیلتراسیون کربن فعال، میکرو فیلتراسیون، شست و شوی بطری‌ها، آیینه بانی، انبارش بطری‌های پر شده، تولید گرانول و پری فرم و بطری، ذخیره سازی مواد اولیه به عنوان نقاط کنترل بحرانی انتخاب گردیده است. علت انتخاب این نقاط کنترل بحرانی، تمرکز بر شناسایی مخاطرات بر اساس کنترل پارامترهای قابل سنجش با سرعتی قابل قبول و به صورتی موثر بوده است.

در ادامه، روش‌های تصدیق اجرای این سیستم بر اساس

بحث

در سال‌های اخیر دلایلی مانند حساس شدن مردم نسبت به کیفیت آب، هشدار کارشناسان راجع به وجود مواد مخاطره آمیز در آب شبکه عمومی شهرها و علاقه مردم به استفاده از آب‌های طبیعی حاوی مواد مفید معدنی، عموم را به استفاده بیشتر از آب‌های معدنی سوق داده است. آلودگی این آب‌ها به عوامل میکربی و آلودگی‌های شیمیایی، باعث نگرانی جدی به خصوص در رابطه با نقص ایمنی برای مصرف کنندگان شده است[11]. با توجه به اینکه در سالم سازی آب‌های معدنی از هیچ گونه ماده شیمیایی استفاده نمی‌شود، بنابراین نیاز است یک تجزیه و تحلیل خطر که همه مخاطرات مهم در این نوع آب‌ها را از لحظه ورود آب به کارخانه تا لحظه رسیدن آب به دست مشتری را بر اساس یک چهارچوب اصولی و کلی در بر می گیرد، پایه ریزی گردد[12]. در این مطالعه سعی گردیده است که با توجه به الزامات سیستم HACCP و مشکلات متعددی که در زمینه های مختلف اجرایی آن در صنایع غذایی وجود دارد، یک راهکار منظم، منطقی و کاربردی برای پیاده سازی و سنجش اثر بخشی این سیستم در صنعت تولید و پرکنی آب معدنی در بطری ایجاد گردد.

بررسی‌های انجام شده نشان داد که پیاده سازی سیستم HACCP در صنایع تولید آب به صورت تولید و فرآوری آب آشامیدنی و یا استخراج آب معدنی و بسته بندی آن در بطری PET دارای کاربرد می‌باشد. به عنوان مثال Serra و همکارانش، کاربرد این سیستم را در فرآیند بسته بندی آب معدنی مورد بررسی قرار دادند[13]. اتحادیه نوشیدنی‌های غیر الکلی بریتانیا به بررسی سیستم HACCP در آب‌های بطری شده پرداخت[14]. Kokkinakis و همکارانش طی تحقیقی به بررسی اثر بخشی

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-11-06]

[DOI: 10.18869/acadpub.jehe.2.1.19]

ممیزی‌های داخلی، انجام آزمایشات بر روی محصول نهایی، رسیدگی به شکایات و نقطه نظرات مشتریان و مصرف کنندگان مشخص گردید. بدیهی است در صورت تغییر در شرایط فعلی سیستم تولید آب معدنی بطری شده از جمله تغییر در تأمین کننده اصلی مواد اولیه، تغییر در بسته بندی مواد، تغییر در خط تولید و غیره، مراحل دوباره باید مورد بازنگری و اصلاح قرار گیرد.

نتیجه‌گیری

جهت تولید آب معدنی سالم و بهداشتی نیاز است که مواردی از جمله، بهسازی مناسب منابع تأمین آب و محیط کارخانه، انجام فرآیند تصفیه بصورت صحیح و مطابق با استانداردهای مربوطه، ذخیره سازی مواد اولیه و محصول نهایی تحت شرایط زمانی و دمایی مناسب، تولید بطری‌های PET تحت شرایط استاندارد، بازرسی تجهیزات موجود در کارخانه به صورت دوره‌ای و انجام فرآیند گندزدایی در محیط کارخانه بصورت مستمر رعایت گردند.

با توجه به تفاوت در عملکرد کارخانجات آب معدنی بر اساس نظر مشاورین و همچنین تفاوت در بازرسی و پایش کارخانجات توسط شرکت‌های ممیزی، نحوه اجرای سیستم HACCP در کارخانجات مختلف آب معدنی متفاوت است. از این جهت به‌کارگیری سیستم تدوین شده در این مطالعه جهت هماهنگی و استانداردسازی اجرای این سیستم در کارخانجات تولید آب معدنی موثر خواهد بود.

سپاسگزاری

این مقاله حاصل پایان‌نامه با عنوان «تدوین یک HACCP-Plan استاندارد جهت بکارگیری در کارخانجات تولید آب معدنی ایران به منظور کنترل مهم‌ترین مخاطرات مطرح در بهداشت مواد غذایی موجود در این صنعت» در مقطع کارشناسی ارشد در سال ۹۲ است که با حمایت دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی-درمانی تهران اجرا شده است.

منابع

1. Haziri A, Govori S, Faiku F, et al. Physical-Chemical Characteristics of Mineral Waters of some Wells in the Region of East Kosova. J Int Environ Appl Sci 2009;4(2): 177-80.
2. Alimohamadi M, Molaee Aghaee E, Nabizadeh Nodehi R, Jahed GR, Rezaee S, Goldasteh A, et al. Survey of Antimony and Cobalt Leaching into Bottled Waters packaged by PET. Iran J Health Environ 2012;5(2): 225-34 [In Persian].
3. Yazdanbakhsh A, Manshuri M, Nabizadeh R, Jahed GH, Fallahzadeh R. Guidelines of water safety plan based on hazard analysis and critical control point system. Tehran: Avay e Ghalam Publication, 2008: 170-90 [In Persian].
4. Hellier K. Hazard analysis and critical control points for water supplies. Proceedings of 63rd Annual Water Industry Engineers and Operator's Conference, Warrnambool 2000;63(1): 101-9.
5. CWWA. Canadian Guidance Document for Managing Drinking Water Systems 2005;16(2): 35-7.
6. Damikouka I, Katsiri A, Tzia C. Application of HACCP principles in drinking water treatment. Desalination 2007;210(1): 138-45.
7. Tavasolifar A, Bina B, Amin Mohammad M, Ebrahimi A, Jalali M. Designing Hazard Analysis and Critical Control Point System in Drinking Water Supply System of Isfahan, Iran from Resource to Endpoint 2012;7(6): 1102-13 [In Persian].
8. Škobalj D. Bottled natural mineral water. Svet polimera 2006;9(4): 120-4.
9. Commission CA. Recommended international code of practice–general principles of food hygiene including Annex on Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP) System and Guidelines to its Application, CAC/RCP 1-1969, Rev 4-2004.
10. Khanghahi H, Jalali M, Akbarian MR. Guidelines of application of hazard analysis and critical control point system in food industries. Isfahan: Publications Unit, Isfahan University Jihad 2004; 110-33 [In Persian].
11. Ahmad M, Bajahlan AS. Quality comparison of tap water vs. bottled water in the industrial city of Yanbu (Saudi Arabia). Environ Monit Assess 2009;159(1-4): 1-14.

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-11-06]

[DOI: 10.18869/acadpub.jehe.2.1.19]

12. Van der Aa M. Classification of mineral water types and comparison with drinking water standards. Environ Geol 2003;44(5): 554-63.

13. Serra J, Domenech E, Escriche I, et al. Risk assessment and critical control points from the production perspective. Int J Food Microbiol 1999;46(1): 9-26.

14. Association BSD. Industry Guide to Good Hygiene Practice: Bottled Water 2006; 10 (2): 49-59.

15. Kokkinakis EN, Fragkiadakis GA, Kokkinaki AN. Monitoring microbiological quality of bottled water as suggested by HACCP methodology. Food Control 2008;19(10): 957-61.

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-11-06]

[DOI: 10.18869/acadpub.jehe.2.1.19]

Preparation of an Evaluated HACCP- Plan in Order to Implementation in Iranian Mineral Water Factories for Avoiding the Common Food Safety Hazards in Such Industries

Amin Kiyani[1], Mahmood Alimohamadi[1*], Sasan Rezaee[2], Ramin Nabizadeh Nodehi[1], Simin Naseri[1], Emad Dehghanifard[3], Mojtaba Moazzen[1]

of Medical Sciences, Tehran, Iran 1. Department of Environmental Health Engineering, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran 2. Department of Parasitology and Mycology, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Karaj, Iran 3. Department of Environmental Health Engineering, School of Public Health, Alborz University

E-mail: *m_alimohammadi@tums.ac.ir*

Received: 12 May 2014 ; Accepted: 20 Aug 2014

ABSTRACT

Background: consumption of mineral waters in the world has increased in recent years, and also concerns of consumers about its contamination are growing. Thereby, implementation of such a protective system as HACCP can prevent contamination of waters by different agents. This research aimed to develop an HACCP-Plan standard for mineral waters manufacturing factories in Iran.

Methods: In current study, like production lines, polyethylene terephthalate (PET) containers packaging, warehouses and laboratories sections of factories were observed from view of production and quality control.
To monitor, control and restrict the hazards, seven principles of HACCP were considered.
In continue applicable solutions were presented inclusive and practically for all factories. Required information were verified and presented through investigation of national and international standards.

Results: The results shown that lack of sanitizing mineral water supplies and factories environment, incomplete water treatment, non-standard production of PET bottles, improper storage of raw materials and final product, and lack of inspection of equipment led to the increasing health hazards of the product and endanger the consumers health.

Conclusion: In order to produce safe mineral water, it is necessary to sanitize the water supplies and factory environment. In addition, the process of water treatment and the production of PET bottles must be according to national and international standards. As the implementation of the HACCP system in various mineral water producing factories is not same, application of developed system in this research will be effective to standardize the implementation of this system in plants.

Keywords: Mineral water, HACCP-plan, Hazards Control, Polyethylene terephthalate

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-11-06]

[DOI: 10.18869/acadpub.jehe.2.1.19]