مجله پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تبریز
دوره ۲۹ شماره ۱ بهار ۱۳۸۶ صفحات ۹۷-۹۳

اهمیت کنترل کیفی آب در ایمنی غذائی، مطالعه موردی: صنایع نوشیدنی، لبنی و کنسروسازی استان آذربایجان شرقی

دکتر محمد مسافری: استادیار گروه مهندسی بهداشت محیط دانشگاه علوم پزشکی تبریز، همکار پژوهشی مرکز تحقیقات تغذیه، نویسنده رابط
E-mail: mosaferim@tbzmed.ac.ir
مهندس یعقوب حاجی زاده: کارشناس ارشد گروه مهندسی بهداشت محیط دانشگاه علوم پزشکی تبریز
دکتر علیرضا استاد رحیمی: استادیار گروه تغذیه دانشگاه علوم پزشکی تبریز، مرکز تحقیقات تغذیه
مهندس احمد اصل هاشمی: مربی گروه مهندسی بهداشت محیط دانشگاه علوم پزشکی تبریز

دریافت: ۸۵/۱/۲۳، پذیرش: ۸۵/۴/۲۶

چکیده

زمینه و اهداف: به منظور حفظ ایمنی غذائی و سلامت مصرف کنندگان، آب مصرفی در صنایع تولید کننده مواد خوراکی و نوشیدنی بایستی با الزامات کیفی مربوطه مطابقت داشته باشد، چرا که وجود هر گونه آلودگی فیزیکی، شیمیائی و میکربی در آب، دارای پتانسیل انتقال به محصول نهائی می باشد. در این راستا کنترل کیفی آب به منظور اطمینان از رعایت استانداردهای کیفی موجود اهمیت بسیاری می یابد. تحقیق حاضر با هدف بررسی نحوه کنترل کیفی آب مصرفی در صنایع بزرگ نوشیدنی، لبنیاتی و کنسروسازی استان آذربایجان شرقی به منظور تعیین وضعیت موجود و ارائه الگوی مناسب جهت پایش کیفی آب انجام شد.

روش بررسی: با در نظر گرفتن فراوانی، تعداد کارکنان و ظرفیت تولید، تعداد ۹ کارخانه با تولیدات متنوع آب میوه، کنسانتره، نوشابه، فرآورده های لبنی، رب گوجه فرنگی و ترشیجات و مربا انتخاب شد. فاکتورهای مورد بررسی در قالب پرسشنامه ای تدوین و از طریق بازدید، بررسی و مصاحبه حضوری تکمیل و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته ها: بر اساس نتایج حاصله در کلیه صنایع بررسی شده نقاط بحرانی از نظر احتمال انتقال آلودگی از آب به محصول وجود داشت که در این نقاط کنترل کیفی خاصی بر روی آب مصرفی صورت نگرفته و تنها آب دیگهای بخار از نظر سختی و قلیائیت کنترل می شد. در مورد حضور فاکتورهای اختصاصی مثل فلزات سنگین، ترکیبات آلی و بقایای سموم و آفت کشها در آب اطلاعاتی در دست نبوده و در کل به پایش کیفیت شیمیائی آب مصرفی توجه خاصی نمی شد. متصدیان امور در مورد کنترل کیفی آب و آلودگیهای مرتبط سطح آگاهی قابل قبولی نداشته و اکثراً تخصص مرتبط را دارا نبودند. اجرای برنامه های پایش در ۴۵٪ موارد نامطلوب بود و کاربرد اصولی سیستم HACCP به عنوان ابزار کارآمد کنترل کیفی تامین غذا در کلیه صنایع مورد مطالعه (به استثنای یک مورد بصورت ناقص) عملی نشده بود.

نتیجه گیری: وضعیت موجود کنترل کیفیت شیمیائی و میکربی آب در صنایع بررسی شده در زمان تحقیق مطلوب نبود که جهت حفظ ایمنی مصرف کنندگان، ضرورت استقرار سیستم مدیریت پایش کیفی آب مصرفی در فرآیند تولید در کنار کنترل کیفی محصولات نهائی با گماردن پرسنل متخصص و آموزش دیده برای این کار و فراهم نمودن تجهیزات و امکانات پایش کاملاً احساس می شود.

کلید واژه ها: ایمنی غذائی، کنترل کیفی آب، صنایع نوشیدنی، لبنیاتی، کنسروسازی، آذربایجان شرقی

مقدمه

در صنایع نوشیدنی، لبنیاتی و کنسروسازی آب برای اهداف مختلفی از جمله انتقال حرارت (گرم کردن، خنک سازی)، شستشوی دستگاهها و خطوط تولید، شستشوی مواد اولیه، به عنوان بخشی از محصول در فرآیند تولید و همچنین موارد بهداشتی و آبیاری فضای سبز مصرف می شود(۱ و ۲). ایمنی غذائی یک اصل مهم برای مسئولین بهداشت و اغلب صنایع غذائی بزرگ است (به عنوان نمونه در کلیه کشورهای اروپائی)(۳) لذا آب در کلیه مصارف فوق الذکر بویژه شستشو و فرآوری، بایستی الزامات کیفی خاص خود را داشته باشد. به عنوان مثال چنانچه آب مورد مصرف در شستشوی مواد غذائی (از جمله سبزیهای بسته بندی شده، میوه جات، کمپوت و کنسرو و رب) آلودگی میکربی (از جمله کلی فرم های مدفوعی) داشته باشد(۴)

آلودگی مربوطه به محصولات نهائی و در نهایت به مصرف کنندگان منتقل خواهد شد. بیش از ۲۵۰ بیماری شناخته شده منتقله توسط غذا وجود دارد. باکتری ها بیشترین موارد بیماری را سبب شده و بدنبال آن ویروسها و انگلها قرار دارند. از جمله بیماریهای باکتریائی منتقله توسط مواد غذائی می توان به بوتولیسم، کامپیلو باکتریوزیس، عفونت اشرشیا کولی، سالمونلوزیس و شیگلوزیس اشاره نمود(۵ و ۶). بر اساس برآورد انجام شده توسط مرکز کنترل و پیشگیری از بیماری در ایالات متحده سالانه ۷۵ میلیون نفر از بیماریهای منتقله توسط غذا رنج می برند که بیش از ۳۲۵۰۰۰ نفر در بیمارستان بستری شده و ۵۰۰۰ نفر می میرند. هزینه سالیانه بیماریهای منتقله توسط غذا مشتمل بر هزینه مستقیم پزشکی و همچنین افت بهره وری در این کشور ۵ تا ۶ میلیارد دلار است. در خصوص سالمونلا هزینه های مستقیم و غیر مستقیم سالیانه ۱ میلیارد دلار برآورد می شود (۵ و۷). اغلب صنایع دنیا در تولید و فرآوری مواد غذائی و نوشیدنی به عنوان یک اصل کلی در مواردی که آب آشامیدنی در تماس با محصول بوده و یا به عنوان بخشی از مواد اولیه در تولید محصول استفاده می شود از استانداردهای کیفی آب آشامیدنی به عنوان معیار و الگوی کیفی پذیرفته شده استفاده می نمایند. از اینرو آب مورد نیاز این صنایع اغلب از شبکه آب شرب تامین شده و یا اینکه طی مراحل مختلف تصفیه، الزامات کیفی آب آشامیدنی رعایت می شود (به عنوان نمونه می توان به شرکتهای نوشابه سازی از جمله کوکا کولا اشاره کرد)(۸ و ۹). در داخل کشور، استاندارد ملی آب آشامیدنی که آخرین نسخه آن مربوط به سال ۱۳۷۵ می باشد توسط موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی و با استفاده از استانداردهای سازمان جهانی بهداشت تهیه و منتشر شده که به عنوان معیار کیفی آب در سراسر ایران استفاده می گردد (۱۰). با در نظر گرفتن اهمیت موضوع و در راستای برنامه امنیت غذا و تغذیه در استان آذربایجان شرقی و به منظور ارائه الگوی کنترل کیفی آب در صنایع غذائی، کیفیت آب مصرفی از جنبه های میکربی و شیمیائی در صنایع غذائی و نوشیدنی استان مورد بررسی قرار گرفت که در مقاله حاضر اطلاعات مربوط به نحوه اعمال کنترل کیفی آب مصرفی در صنایع نوشیدنی، لبنیاتی و کنسروسازی ارائه شده است.

مواد و روش ها

تحقیق حاضر از نوع مطالعات توصیفی است که صنایع نوشیدنی، لبنیاتی و کنسروسازی استان آذربایجانشرقی جامعه مورد مطالعه می باشد. این صنایع شامل صنایع نوشابه سازی و تولید دوغ، انواع آبمیوه، شیر پاستوریزه و سایر محصولات لبنی، رب گوجه فرنگی، مربا و ترشیجات، انواع کنسرو و آب لیمو است. با استفاده از تقسیم بندی ارائه شده توسط مرکز آمار ایران و اداره کل صنایع بر اساس تعداد کارکنان به عنوان معیار اصلی (با افزایش تعداد کارکنان، اهمیت صنعت نیز افزایش می یابد چرا که به تناسب آن ظرفیت تولید نیز افزایش یافته و در نتیجه افراد بیشتری فرآورده مورد نظر را مصرف می نمایند که در صورت آلودگی مواد غذائی تعداد بیشتری با خطر مواجهه خواهند داشت) و همچنین فراوانی صنایع مزبور و نیز پراکندگی جغرافیائی محل استقرار صنایع در سطح استان، تعداد ۹ صنعت انتخاب گردید. پس از هماهنگی با اداره نظارت بر مواد غذائی و مرکز بهداشت استان، از طریق بازدید، مصاحبه و مشاهده وضعیت موجود، پرسشنامه طراحی شده برای این منظور تکمیل گردید. در مقاله حاضر به منظور رعایت حقوق این صنایع از نظر انتشار اطلاعات خصوصی شرکت، از ذکر مستقیم اسامی صنایع مزبور اجتناب شده است. فهرست صنایع منتخب به شرح زیر است:

۱. شرکت محصولات لبنی شماره ۱
۲. شرکت محصولات لبنی شماره ۲
۳. شرکت فرآورده های شیری و بستنی
٤. شرکت نوشابه سازی شماره۱
۵. شرکت نوشابه سازی شماره ۲
٦. شرکت تولید کنسانتره، رب و آبمیوه
۷. شرکت تولید آب میوه
۸. شرکت تولید رب گوجه فرنگی
۹. شرکت ترشی و مربا

یافته ها

بر اساس اطلاعات بدست آمده صنایع مطالعه شده آب مورد نیاز خود را بر حسب مورد از شبکه شرب، چاه یا بصورت مشترک از هر دو مورد تهیه می کردند بطوریکه ۵۵ ٪ صنایع از چاه، ۳۳ ٪ از آب شبکه و یک واحد صنعتی (۱۲٪) نیز آب مصرفی را بصورت مشترک از شبکه و چاه خصوصی تامین می نمودند. آب تهیه شده بر حسب نوع صنعت برای تمام مصارف لازم (شرب و بهداشت کارکنان، شستشوی دستگاهها و کف کارخانه، خنک کننده ها، دیگهای بخار، فضای سبز و نهایتاً در فرآوری محصول) پس از تصفیه یا بدون آن مصرف می شد. در اکثر صنایع آب دیگهای بخار (بویلرها) با استفاده از رزین تبادل یونی سختی گیری می گردید. در صنایع نوشابه سازی آبی که در نوشابه ها وارد می شود مراحل تصفیه متداول را گذرانده و نهایتاً جهت حذف مواد آلی احتمالی باقیمانده و کلر مازاد از ستون جذب کربن فعال عبور داده می شد. آب شرب و بهداشتی تامین شده از چاهها تنها در دو شرکت نوشابه سازی کلرزنی می گردید. در تعدادی از صنایع صافیهای شنی نیز استفاده می شد. آب تامین شده از شبکه شرب در هیچیک از واحدهای منتخب هیچ گونه تصفیه ای را نمی گذراند. مقدار آب مصرف شده در این صنایع از حداقل ۱۰ m^3/d تا بیش از ۵۰۰m^3/d متفاوت بود. در خطوط تولید و فرآوری کلیهٔ صنایع نوشیدنی، لبنیاتی و کنسروسازی مطالعه شده، نقطه بحرانی از نظر انتقال آلودگی شیمیائی و میکربی آب به محصول وجود داشت. این نقطه اغلب در محل مصرف آب می باشد که آب یا بصورت مستقیم در فرمولاسیون استفاده

شده (شربت سازی، رقیق سازی کنسانتره و..) و یا برای شستشوی مواد اولیه کاربرد داشته و هر گونه آلودگی شیمیائی و میکربی قابل انتقال به محصول نهائی می باشد. در صنایع نوشابه سازی علاوه بر موارد فوق احتمال انتقال آلودگی میکربی به بطریهای نوشابه در فاصلهٔ بعد از بطری شوری تا پر کردن نیز وجود داشت. غیر از شرکت لبنی شماره ۱ که در نقطه بحرانی آزمایش توتال کانت و کلی فرم ها را به عنوان پایش کیفی به عمل می آورد در هیچیک از واحدهای صنعتی بررسی شده آزمایش خاصی در این نقطه انجام نمی شود. در شرکت مزبور از دستگاه استریل کننده اشعه ماوراء بنفش جهت کنترل آلودگیهای میکربی استفاده می گردید. در شرکتهای نوشابه سازی نیز کلر باقیمانده مورد سنجش قرار می گرفت. از نظر پایش کیفیت شیمیائی آب، اندازه گیری سختی، شوری، قلیائیت، pH، کلر، کدورت و کل جامدات محلول بر حسب مورد در صنایع مطالعه شده انجام می شد(جدول ۱). انجام آزمایشات مذکور یا با استفاده از کیت بصورت در محل یا در آزمایشگاه صورت می گرفت. اغلب آزمایشات شیمیائی فوق الذکر در راستای کنترل کیفیت آب مصرفی در دیگهای بخار یا رزین های تبادل یون بود.

برای پایش کیفیت میکربی آب آزمایشات توتال کانت، کلی فرم و اشرشیا کلی در ۷ واحد از ۹ واحد صنعتی بررسی شده با استفاده از کشت نمونه های آب در دوره های زمانی مختلف انجام می شد. در شرکت ترشی و مربا هیچ گونه آزمایشی در این خصوص انجام نشده و در شرکت تولید رب گوجه فرنگی این آزمایشات ظاهراً از طرف اداره بهداشت در فصل تولید صورت می گرفت. نکته مهم در خصوص این صنایع آن است که متاسفانه سطح آگاهیهای موجود در زمینه کنترل کیفی آب و آلودگیهای مربوط به آن قابل قبول نبود به گونه ایکه در ۱۱٪ موارد هیچ گونه آگاهی در ارتباط با موضوع وجود نداشت، در ۲۲٪ موارد سطح آگاهی ضعیف بود، در ۵۶٪ موارد متوسط و در ۱۱٪ خوب بود. در ۵ واحد صنعتی، فرد موجود برای کنترل کیفی آب در ارتباط با کیفیت آب مصرفی در صنعت تخصص قابل قبول نداشته و وظیفه اصلی وی در ارتباط با کنترل کیفیت مواد غذائی تولید شده بود. در ۲ واحد صنعتی نیز هیچ شخصی در ارتباط با این موضوع وجود نداشت. در دو مورد از صنایع بررسی شده سابقه آلودگی آب وجود داشت که یک مورد به دلیل افت فشار آب در شبکه توزیع بوده و مورد دوم مربوط به وجود بوی محسوس در آب و همچنین سختی بالا بوده است. ۴۵٪ از واحدهای بررسی شده برنامه خاصی جهت بهبود کنترل کیفیت آب نداشتند. شرکتهای نوشابه سازی و لبنی شماره ۱ (در خط تولید پنیر) دارای Hazard Analyze and Critical Control Point، HACCP بودند.

جدول ۱: اطلاعات مربوط پایش کیفیت شیمیائی و میکربی در صنایع نوشیدنی ، لبنیاتی و کنسروسازی مطالعه شده

نام شرکت	پایش کیفیت شیمیائی آب		پایش کیفیت میکربی آب		آگاهیهای مربوط به کنترل کیفی آب و آلودگیهای آن*	برنامه برای بهبود کنترل کیفیت آب	کارشناس مسئول کنترل کیفی آب
	نوع آزمایش	روش آزمایش	نوع آزمایش	روش آزمایش			
محصولات لبنی شماره ۱	سختی، شوری، قلیائیت	آزمایشگاه مرکزی	توتال کانت، کلیفرم	MPN، روش ۹ لوله ای	متوسط	اجرای برنامه های پایش	تکنسین (فاقد تخصص خاص در ارتباط با آب)
محصولات لبنی شماره ۲	سختی	کیت	کلیفرم ، اشرشیا کلی	کشت پلیت کانت، ۳و ۹ لوله ای	متوسط	هیچ	علوم تغذیه*
فرآورده های شیری و انواع بستنی	pH ، سختی ، کلر	pH متر، کیت	کلیفرم ، اشرشیا کلی	کشت در محیطهای کشت مربوطه در آزمایشگاه کارخانه	خوب	توسعه آزمایشگاه و برنامه های پایش	مهندسی صنایع غذائی*
نوشابه سازی شماره ۱	کلر، قلیائیت، سختی	روزانه درآزمایشگاه	کلیفرم	کشت در محیط پلیت	متوسط	دارای HACCP	لیسانس صنایع غذائی*
نوشابه سازی شماره ۲	سختی ، pH	آزمایشگاه داخلی	کلیفرم ، اشرشیا کولی	روش ۹ لوله ای	متوسط	هیچ	کارشناسی تغذیه *
تولید کنسانتره ، رب و آبمیوه	هر ۱۵ روز یکبار طبق استاندارد داخل کارخانه		هر ۱۵ روز یکبار طبق استاندارد داخل کارخانه		ضعیف		
تولید آبمیوه	سختی، کدورت، TDS EDTA، کدورت سنج، تبخیر، هر سال یکبار در آزمایشگاه بهداشت مراغه		کلیفرم	روش MPN ماهی یکبار	متوسط	استفاده از کارشناس مشاور	مهندس شیمی*
تولیه رب گوجه فرنگی	در محل کارخانه ندارند. ظاهراً از طرف بهداشت محیط در زمان تولید صورت می گیرد		در محل کارخانه ندارند. ظاهراً از طرف بهداشت محیط در زمان تولید صورت می گیرد		ضعیف		
ترشی و مربا	سختی	کیت	ندارد		عدم وجود اطلاعات	اجرای برنامه های پایش	—

* بر اساس پاسخهای داده شده به سئوالات در ارتباط با منابع آلودگی آب ، اهمیت آن و همچنین روش نمونه برداری و انجام آزمایشات شیمیائی و میکربی

MPN= Most Probable Number, EDTA= Ethylene Diamin Tetra acetic Acid, TDS = Total Dissolved Solids

بحث

بر اساس نتایج حاصل از طرح حاضر در صنایع نوشیدنی، لبنیاتی و کنسروسازی استان آب دارای مصارف مهم و متعددی در انواع محصولات بوده و در برخی از آنها تا بیش از ۸۰٪ محصول نهائی را تشکیل می دهد. از اینرو هر گونه آلودگی شیمیائی و میکربی موجود در آن می تواند به محصول نهائی منتقل گردد . لذا در این صنایع پایش کیفیت شیمیائی و میکربی آب مصرف شده دارای اهمیت بالائی است. استفاده از حرارت دهی، پاستوریزاسیون و اتوکلاو در خطوط تولید تعدادی از این صنایع می تواند بر روی آلودگی احتمالی میکربی و از بین رفتن عوامل میکربی متداول در آب (کلی فرم ها) می تواند تاثیر گذار باشد. اما آلودگی شیمیائی آب موضوعی است که تحت هیچ فرآیندی در طی فرآوری مواد غذائی و در صورت تماس و ورود به محصول نهائی قابل رفع نیست و در طی واکنشهای انجام شده در اثر حرارت و ....، مواد شیمیائی آلی و معدنی موجود می توانند با تغییر حالت شیمیائی خصوصیات سمی تری را دارا شود. لذا لازم است بحث کنترل کیفی آب بویژه برای آندسته از فرآیندهای تولیدی که آب به عنوان مواد اولیه مورد استفاده قرار گرفته و یا در تماس با محصول خواهد بود مورد توجه قرار گرفته و استاندارد ملی آب شرب دقیقاً رعایت گردد. در خصوص آلودگیهای شیمیائی علاوه بر توجه به موضوع حضور فلزات سنگین از جمله کادمیوم و سلنیوم به دلیل انحلال از خاک(۱۱)، آب بایستی از نظر حضور انواع آلایند های آلی بویژه آفت کشها و سموم(۱۲) و سایر آلاینده های آلی غیر فرار بصورت سالیانه مورد آزمایش قرار گیرد. متاسفانه روند کنترل کیفی آب مصرفی در صنایع بررسی شده مطلوب نمی باشد و این در حالی است که مرحله شستشو و استفاده مستقیم در فرمولاسیون نقطه بحرانی در انتقال آلودگی شیمیائی و میکربی از آب به مواد غذائی تولید شده در صنایع مزبور بوده و لازم است در این نقطه توجهات خاص از نظر ایجاد آلودگی ثانویه آب و انتقال آن به محصول صورت گیرد. سطح آگاهی کارشناسان صنایع مطالعه شده نشان دهنده آن بود که لازم است کارشناس کنترل کیفی مواد غذائی دوره های تخصصی عملی در ارتباط با جنبه های گوناگون مدیریت کیفیت آب صنعتی از جمله شناسائی انواع آلاینده ها و منابع آلودگی، پارامترهای شیمیائی و فیزیکی و بیولوژیکی آب، اثرات آلاینده ها بر سلامت انسانها و محصول و همچنین آنالیز آب را گذرانده و نیز به منظور اطمینان از کیفیت میکربی آب و حفظ سلامت کارکنان و محصولات تولید شده، لازم است ایجاد امکانات آزمایشگاهی مربوط به آنالیز میکربی آب در صنایع نوشیدنی، لبنیاتی و کنسروسازی بویژه با تعداد کارکنان بالا مد نظر قرار گیرد.

نتیجه گیری

مطابق با دستور کلی بهداشت مواد غذایی قوانین اتحادیهٔ اروپا کلیه تأمین کنندگان و فرآوری کنندگان مواد غذایی باید طرح HACCP را داشته باشند. در ایالات متحده اجرای یک برنامه جامع صنعتی HACCP برای تولید کنندگان محصولات غذایی دریایی مانع ۲۰ الی ۶۰٪ از بیماریهای ناشی از محصولات غذایی دریایی شده است. برنامهٔ مشابه جهت جلوگیری از لیستریوزیس ناشی از غذا، در حدود ۴۴ و ۴۹٪ از وقوع و تلفات آن در یک دورهٔ چهار ساله کاسته است. مدارک محدودی پیشنهاد می کند که اجرای فرآیندهای مشابه به HACCP، وقوع و شیوع بیماریهای مرتبط با آب را کاهش می دهد بطوریکه در ایالات متحده شیوع بیماریهای مربوط به آب آشامیدنی که از آبهای سطحی تأمین می شود از ۳۱/۸ درصد در سالهای ۱۹۹۵ و ۱۹۹۶ به ۱۱/۸ درصد در سالهای ۱۹۹۷ و ۱۹۹۸ تقلیل یافته است(۷). نظر به اینکه کاربرد سیستمهای HACCP در فرآیندهای مختلف تصفیه آب و تولید مواد غذائی منجر به پیشگیری کارآمدتر اثرات نامطلوب روی سلامتی انسانها شده لذا HACCP بعنوان ابزار کنترل کیفی در تامین غذا در دنیا توصیه گردیده و برای صنایع نوشیدنی ، لبنیاتی و کنسروسازی داخل نیز (با توجه به نتایج حاصل از تحقیق حاضر) قابل توصیه بوده و لازم است به منظور حفظ سلامت مصرف کنندگان، حتی کلیه تامین کنندگان مواد اولیه برای صنایع غذائی نیز دارای HACCP باشند.

شرکتهای غذایی نیازمند داشتن یک چارچوب بر اساس دانش مطمئن و با ثباتی هستند که پتانسیل بهینه سازی مصرف آب و تغییرات در کیفیت آب را روی حرفه خود ارزیابی نمایند. این چارچوب باید براساس چارچوبهای قابل قبول تخمین احتمال خطر برای مخاطرات میکروبیولوژیکی و شیمیایی بوده و سازگار با اصول جاری HACCP باشد. همکاری و مساعدت شرکتهای صنایع غذایی و نوشیدنی با متخصصین دانشگاهی و ارگانهای دولتی و غیر دولتی بدین منظور حائز اهمیت است.

تقدیر و تشکر

تحقیق حاضر با استفاده از مساعدت مالی برنامه امنیت غذا و تغذیه (مرکز تحقیقات علوم تغذیه) در استان آذربایجان شرقی به انجام رسیده که نویسندگان مقاله بدینوسیله تشکر و قدردانی خود را از اعضای دبیرخانه محترم بویژه جناب آقای دکتر سلطانعلی محبوب (مدیر برنامه) و آقای مهندس موسی غیور اعلام می دارند.

References

1. Carawan RE. Pollution Prevention Pays in Food Processing, Reducing Water Use and Wastewater in Food Processing Plants: How One Company Cut Costs, Published by North Carolina Cooperative Extension Service, 1996
2. Poretti M. Quality control of water as raw material in food industry. *Food Control* 1990; **1**(2): 79- 83
3. Shapiro A, Mercier C. Safe food manufacturing. *The Science of The Total Environment* 1994; **143**(1): 75-92
4. Reynolds KA. Bacteria in Drinking Water –- Public Health Implications?. Water Conditioning and Purification Magazine 2002; **44**, Number 7, www.wcp.net/ArchiveNewsView.cfm?pkArticleID =1631&AT=T(Accessed Jun 2005)
5. Mead PS. Food- related illness and death in The United States. *Emerging Infectious Diseases* 1999; **5** (5) : 607 - 625
6. National Institute of Health. Food borne diseases. Office of Communications and Public Liaison, 2002; www.niaid.nih.gov/factsheets/foodbornedis.html (Accessed April 2005)
7. Kirby RM, Bartram J, Carr R. Water in food production and processing: quantity and quality concerns. Food Control 2003; **14**: 283-299
8. Reynolds KA. The Importance of Water Quality to the Food Industry. Water Conditioning and Purification Magazine 2002; **44**, Number 11, www.wcp.net/ArchiveNewsView.cfm?pkArticleID =1826&AT=T(Accessed Jun 2005)
9. Coca Cola Company website, http://www2.coca-cola.com/citizenship/water_main.html (Accessed May 2005)
10. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی، استاندارد ملی آب آشامیدنی، تجدید نظر چهارم، ۱۳۷۵
11. McLaughlin MJ, Parker Dr, Clarke JM. Metals and micronutrients – food safety issues. *Filed Crops Research* 1999; **60**: 143 – 163
12. Nasreddine L, Parent-Massin D. Food contamination by metals and pesticides in the European Union. *Toxicology Letters* 2002; **127**: 29 -41