مجله دانش و تندرستی، دوره ۱۰، شماره ۱، بهار ۱۳۹۴
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شاهرود

DOI: 10.22100/jkh.v10i1.333

مقاله پژوهشی

تأثیر بخار آب و نانوسیل بر حذف آلودگی میکروبی از دستگاه‌های تولید بستنی

غلامرضا جاهدخانیکی[۱]، رامین نبی‌زاده‌نودهی[۱]، علیرضا شیخ‌زاده*[۲]، مجید عرب‌عامری[۳]، مهدی میرزایی[۴]، ملیحه فلاح[۳]، طیبه جواهری[۳]

۱- دانشگاه علوم پزشکی تهران- دانشکده بهداشت- گروه مهندسی بهداشت محیط.

۲- دانشگاه علوم پزشکی شاهرود- معاونت بهداشتی- گروه بهداشت محیط.

۳- دانشگاه علوم پزشکی شاهرود- معاونت غذا و دارو- کارشناس ارشد صنایع غذایی.

۴- دانشگاه علوم پزشکی شاهرود- دانشکده پزشکی- گروه علوم پایه.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۸/۱، **تاریخ پذیرش:** ۱۳۹۳/۲/۱۱

چکیده

مقدمه: *هدف از مطالعه، مقایسه اثر بخار آب و نانوسیل بر حذف بار میکروبی تجهیزات کارگاه‌های سنتی تولید بستنی می‌باشد.*

مواد و روش‌ها: *در این تحقیق ابتدا بار میکروبی دستگاه‌های تولید بستنی سنتی اندازه‌گیری شد، سپس هر یک از این دو گندزدا با سطوح داخلی دستگاه تولید بستنی در زمان‌های ۵، ۱۵ و ۳۰ دقیقه تماس داده شد. پس از هر بار گندزدایی، در شرایط کنترل شده از سطوح مذکور نمونه‌برداری انجام و به‌روش استاندارد کشت داده شد. بر روی داده‌های حاصل، آزمون‌های آماری Two-Way Annova و Tukey در محیط SPSS انجام شد و در نهایت اثربخشی این دو روش بر بار میکروبی کل، کلیفرم و اشریشیاکلی مقایسه گردید.*

نتایج: *در این مطالعه، بخار آب در کمترین زمان مواجهه (۵ دقیقه) توانست تعداد کل باکتری‌ها، کل کلیفرم و اشریشیاکلی را به صفر برساند. همچنین با افزایش زمان مواجهه با نانوسیل ۲ و ۶ درصد، کارایی حذف کل باکتری‌ها، کل کلیفرم و اشریشیاکلی افزایش یافت. نتایج آنالیزهای آماری نیز نشان داد میزان حذف کل باکتری‌ها بین زمان‌های ۵ و ۱۵ دقیقه و همچنین بین زمان‌های ۵ و ۳۰ دقیقه با نانوسیل ۲ و ۶ درصد، معنادار بود (P به‌ترتیب ۰/۰۱ و ۰/۰۰۶) و بین زمان‌های ۱۵ و ۳۰ دقیقه معنادار نبود (P= ۰/۲۱).*

نتیجه‌گیری: *نتایج نشان داد که هر دو گندزدا توانایی دستیابی به استانداردهای کیفیت میکروبی دستگاه‌های تولید بستنی سنتی را دارند اما بخار آب در مدت زمان کمتری از نانوسیل توانست کل باکتری‌ها، کلیفرم و اشریشیاکلی را به حد استاندارد برساند.*

واژه‌های کلیدی: بخار آب، نانوسیل، بستنی سنتی، دستگاه، گندزدایی، بار میکروبی.

***نویسنده مسئول:** شاهرود، خیابان فردوسی، معاونت بهداشتی دانشگاه علوم پزشکی شاهرود، گروه بهداشت محیط، **تلفن:** ۰۹۱۲۴۷۳۸۶۴۶، **نمابر:** ۰۲۳-۳۲۲۲۱۱۹۰، **Email:** shykhzade@yahoo.com

ارجاع: جاهدخانیکی غلامرضا، نبی‌زاده‌نودهی رامین، شیخ‌زاده علیرضا، عرب‌عامری مجید، میرزایی مهدی، فلاح ملیحه، جواهری طیبه. تأثیر بخار آب و نانوسیل بر حذف آلودگی میکروبی از دستگاه‌های تولید بستنی. مجله دانش و تندرستی ۱۳۹۴؛۱۰(۱):۲۵-۳۰.

مقدمه

افزایش جمعیت جهان و به موازات آن تامین احتیاجات غذایی مردم از مهمترین مسائلی است که ذهن مسئولان بخش‌های مختلف خصوصاً صنعت، کشاورزی و بهداشت را به خود مشغول ساخته است. از سوی دیگر امروزه آلودگی و فساد مواد غذایی نیز خود به یک مشکل بزرگ جهانی به‌ویژه در ممالک جهان سوم تبدیل شده است (۱). در این بین، لبنیات و گروه گوشت‌ها از حساسیت بیشتری نسبت‌به عوامل فاسد برخوردار می‌باشند. در گروه لبنیات، بستنی سنتی به‌دلیل فرآیند خاص تولید و افزودنی‌هایی که معمولاً بعد از فرآیند جوشاندن اولیه به آن اضافه می‌شوند و همچنین به خاطر اینکه بر خلاف فرآیند تولید بستنی صنعتی، عملیات پاستوریزاسیون نهایی در آن انجام نمی‌شود، معمولاً دارای بار میکروبی بالایی است. عوامل تولید، ابزار و تجهیزات و سلامت مواد اولیه و افزودنی ها عوامل اصلی این امر می‌باشند (۲). فعالیت آبی (Water activity) بالا، pH متوسط (۶/۶-۶/۴) و مواد مغذی کافی، شیر را به یک محیط عالی جهت رشد عوامل میکربی تبدیل نموده است (۲ و ۳). لذا این مسأله رعایت استانداردهای بهداشتی بالا را در تولید شیر و فرآورده‌های آن از جمله بستنی و به‌ویژه بستنی سنتی طلب می‌کند (۴). از طرفی در این محصول معمولاً فرآیند حرارتی (جوشاندن) فقط بر روی ماده اولیه آن (شیر) صورت می‌گیرد و محصول در ادامه مراحل تولید در معرض آلودگی‌های ثانویه متعدد قرار دارد که از این میان نقش وسایل، تجهیزات و دستگاه‌های تولید بستنی سنتی به عنوان یکی از نقاط بحرانی در فرآیند تولید در بالاترین درجه اهمیت قرار دارد (۴ و ۵). شستشو و گندزدایی تجهیزات فرآوری مواد لبنی در واحدهای تولیدی یکی از مهمترین چالش‌های تولیدکنندگان فرآورده‌های لبنی می‌باشد و همواره یکی از نقاط بحرانی و خطر در برنامه HACCP در نظر گرفته می‌شود. امروزه روش‌های متعددی با استفاده از مواد شیمیایی مختلف جهت شستشو و گندزدایی در واحدهای لبنی به‌کار گرفته می‌شود (۶). در صورت عدم شستشو و گندزدایی مناسب تجهیزات تولید بستنی، امکان ایجاد آلودگی گسترده در فرآورده نهایی و بالطبع ایجاد مسمومیت و به خطر افتادن سلامت مصرف‌کنندگان وجود دارد (۶-۸). بررسی پایگاه‌های داده‌های علمی معتبر دنیا، بانک‌های اطلاعاتی و مستندات پایان‌نامه‌های اجرا شده در نقاط مختلف دنیا نشان داد که پژوهشگران متعددی به بررسی کارایی گندزداها بر حذف بار میکروبی محیط و دستگاه‌های تولید محصولات لبنی پرداخته‌اند اما مطالعاتی که صرفاً به بررسی اثر گندزداها بر حذف بار میکروبی دستگاه‌های تولید بستنی سنتی پرداخته باشد کمتر صورت گرفته است (۹-۱۲).

در مطالعه‌ای که نبی‌زاده و همکاران (۲۰۰۸) تحت عنوان امکان‌سنجی استفاده از ترکیب پراکسید هیدروژن و یون نقره (نانوسیل) جهت گندزدایی آب استخرهای شنا و محیط اطراف آن انجام دادند مشاهده کردند که نانوسیل با غلظت بیش از ۳ درصد با زمان تماس ۳۰ دقیقه قادر است کیفیت میکروبی موردنیاز را برآورده سازد. برای این منظور حداقل غلظت نانوسیل در آب باید ۲۰ میلی‌گرم در لیتر باشد (۱۳).

همچنین در مطالعه‌ای که داودی و همکاران (۱۳۸۸) تحت عنوان اثر ترکیب پراکسید هیدروژن و نقره بر گندزدایی سطح استیل آلوده به چند باکتری بیماریزا انجام دادند نشان دادند که ترکیب آب اکسیژنه همراه با یون نقره با غلظت ۳۰ پی پی ام به خوبی باعث ممانعت از رشد باکتری‌های بیماریزای اشریشیاکلی، کلبسیلا پنومونیه و پروتئوس میرابیلیس گردید (۱۴).

در مطالعه‌ای که بنیامین و تانر (۲۰۰۹) با عنوان کاهش خطر عفونت از طریق گندزدایی سطوح آلوده میکروبی با استفاده از بخار آب اشباع انجام گردید مشاهده شد که در طی ۵ ثانیه اول عملیات گندزدایی، کلیه میکروارگانیسم‌ها غیرفعال شدند (۱۵). همچنین در مطالعه دیگری که توسط جاناتان و همکاران (۲۰۱۱) با عنوان کاهش بار میکروبی در سطوح پرتماس در اتاق‌های بیمارستان با استفاده از بخار آب اشباع صورت گرفت مشاهده شد که بیش از ۹۰ درصد از عوامل پاتوژن در اکثر سطوح از بین رفتند (۵ تا ۷ لگاریتم کاهش بار میکروبی طی ۵ ثانیه) (۱۶).

آقای دافور و همکاران درسال۲۰۰۴ میلادی تحقیق دیگری تحت عنوان توسعه شستشو در محل (CIP) در مقیاس آزمایشگاهی جهت حذف بیوفیلم انجام دادند. در این تحقیق به بررسی چند روش مختلف در درجه حرارت‌ها و مقادیر متفاوتی از مواد ضدعفونی‌کننده و تمیزکننده برای دستیابی به بهترین نتیجه پرداختند و یافته‌های تحقیق نشان داد که استفاده از ۲۰۰ پی پی ام لاکتوپراکسیداز به همراه لوراسیدین و نایسین می‌تواند تأثیری مشابه روش استفاده از ترکیبات کلره داشته باشد (۱۷).

در تحقیق دیگری که آقای لوسیانا و همکاران در سال ۲۰۰۹ میلادی در ایتالیا انجام دادند به بررسی روش‌های مختلف تمیز کردن تجهیزات شیر و تأثیر آن بر روی کیفیت باکتری‌های شیر اقدام نمودند. در طی این مطالعه زمان‌ها و دماهای مختلف را برای شستشوی تجهیزات نگهداری شیر آزمایش و اثرات آنها را بر روی شمارش کلی میکرب‌ها بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که دمای ۹/۹ ±۴۲ درجه سانتی‌گراد و ۱۴± ۷۶ درصد ماده شوینده بهترین کارآیی را داشته است. بیشترین دما در مرحله استفاده از شوینده ۴۰ درجه سانتی‌گراد بود که در طی آن شمارش کلی میکرب‌ها و باکتری‌های مقاوم به گرما و کلیفرم‌ها مورد بررسی و اندازه‌گیری قرار گرفتند (۱۸).

باتوجه به وجود بار میکروبی بالا در محصول بستنی سنتی و لزوم کاهش آن تا حد استانداردهای ملی، مطالعه حاضر با هدف مقایسه اثر بخار آب و نانوسیل بر حذف بار میکروبی تجهیزات کارگاه‌های سنتی تولید بستنی به اجراء در می‌آید.

مواد و روش‌ها

این مطالعه از نوع مطالعات توصیفی تحلیلی است که در آن، از بخار آب به عنوان یک ماده گندزدای فیزیکی و از نانوسیل به‌عنوان یک گندزدای شیمیایی استفاده گردید. بخار آب مورد نیاز توسط یک دستگاه بخارشوی دستی خانگی و محلول گندزدای نانوسیل از شرکت کیمیافام تأمین گردید. محیط های کشت و محیط حامل مورد استفاده از شرکت مرک (Merck) آلمان خریداری گردید. در تمامی مراحل پژوهش جهت تهیه غلظت های مختلف نانوسیل از آب مقطر دو بار تقطیر استفاده شد و تمامی آزمایشات انجام شده با هر گندزدا، سه بار تکرار گردید. در حالت کاربرد بخار آب به عنوان گندزدا، متغیر مورد مطالعه، زمان مواجهه بود و در مورد نانوسیل، متغیرهای مطالعه شامل مدت زمان مواجهه و غلظت نانوسیل بودند. در این مطالعه، ابتدا تمامی قسمت‌های دستگاه تولید بستنی سنتی که با محصول در تماس هستند از جمله مخزن شربت، مجاری منتهی به نازل‌ها، پره‌ها و کانال هدایت بستنی به نازل‌ها به مدت ۵، ۱۵و ۳۰ دقیقه به‌طور مستقیم با بخارآب و نانوسیل ۲ و ۶ درصد تماس داده شد. سپس در شرایط کنترل شده با سوآپ استریل نسبت‌به نمونه‌برداری از ۱۰ سانتیمتر مربع از سطح داخلی دستگاه که در تماس مستقیم با محصول می‌باشد، اقدام گردید (۱۴). سپس سوآپ مذکور را در یک میلی‌لیتر محلول آب پپتونه استریل قرار داده و با رعایت اصول ایمنی و حفظ زنجیره سرما در کوتاه‌ترین مدت به آزمایشگاه انتقال داده شد سپس از محیط مذکور رقت‌های ۰/۱ و ۰/۰۱ تهیه گردید و مطابق با روش استانداردهای ملی شماره ۵۴۸۶ و ۴۳۲۵ (۱۹-۲۱) به‌ترتیب با استفاده از محیط کشت‌های PC اگار، ویلت رد بایل اگار و EC براث نسبت‌به تعیین بار میکروبی کل، کل کلیفرم و اشریشیاکلی اقدام گردید. نتایج شمارش باکتری‌ها به‌صورت تعداد کلنی در متر مربع (CFU/m2) گزارش گردید و در نهایت نتایج داده‌های حاصل از انجام آزمایشات، ابتدا کدبندی و سپس وارد نرم‌افزار SPSS شد تا آزمون‌های آماری Two-Way Annova (هم براساس نوع و هم براساس زمان) و Tukey بر روی آنها انجام شد و در نهایت اثربخشی روش‌های مختلف با هم مقایسه گردید. جهت رسم نمودارها، جداول و شکل‌ها نیز از نرم‌افزارهای Excel و SPSS استفاده گردید.

نتایج

نتایج مطالعه نشان داد که بار میکروبی کل، کل کلیفرم و اشریشیاکلی در نمونه‌برداری‌های مقدماتی انجام شده بر روی دستگاه‌های تولید بستنی سنتی به‌ترتیب به‌طور متوسط برابر با ۶۰۰۰، ۳۰۰۰ و ۱۵۰۰ CFU/m2 می‌باشد (جدول ۱). بخار آب در کمترین زمان مواجهه یعنی ۵ دقیقه توانست بار میکروبی کل، کل کلیفرم و اشریشیاکلی را به صفر برساند. ادامه آزمایشات به مدت‌های ۱۵ و ۳۰ دقیقه نیز همین نتیجه را در برداشت (جدول ۲). در حالت کاربرد نانوسیل نیز با افزایش زمان مواجهه با غلظت‌های ۲ و ۶ درصد آن، کارآیی حذف کل باکتری‌ها افزایش یافت. همچنین بار میکروبی کل باقیمانده در زمان‌های ۵، ۱۵ و ۳۰ دقیقه با نانوسیل ۲ درصد به‌ترتیب به ۲۸۰۰، ۲۰۰ و صفر و تعداد کل کلیفرم به ۱۲۵۰، صفر و صفر و تعداد اشریشیاکلی به ۶۰۰، صفر و صفر CFU/m2 کاهش پیدا کرد (جدول ۳). بار میکروبی کل باقیمانده در زمان‌های ۵، ۱۵ و ۳۰ دقیقه با نانوسیل ۶ درصد نیز به‌ترتیب به ۴۰۰، صفر و صفر و تعداد کل کلیفرم به ۱۵۰، صفر و صفر و تعداد اشریشیاکلی به ۱۰۰، صفر و صفر CFU/m2 کاهش پیدا کرد (جدول ۴).

جدول ۱- وضعیت بار میکروبی دستگاه‌های تولید بستنی سنتی

دفعات نمونه‌برداری	بار میکروبی کل CFU/m2	کل کلیفرم CFU/m2	اشریشیاکلی CFU/m2
۱	۶۰۰۰	۳۰۰۰	۱۵۰۰
۲	۵۴۰۰	۲۷۰۰	۱۳۵۰
۳	۶۶۰۰	۳۳۰۰	۱۶۵۰

جدول ۲- وضعیت بار میکروبی دستگاه‌های تولید بستنی سنتی بعد از گندزدایی با بخار آب

دفعات نمونه‌برداری	شمارش کلی CFU/m2			کل کلیفرم CFU/m2			اشریشیاکلی CFU/m2		
	۵ دقیقه	۱۵ دقیقه	۳۰ دقیقه	۵ دقیقه	۱۵ دقیقه	۳۰ دقیقه	۵ دقیقه	۱۵ دقیقه	۳۰ دقیقه
۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۳	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰

جدول ۳- وضعیت بار میکروبی دستگاه‌های تولید بستنی سنتی بعد از گندزدایی با نانوسیل ۲ درصد

دفعات نمونه‌برداری	شمارش کلی CFU/m2			کل کلیفرم CFU/m2			اشریشیاکلی CFU/m2		
	۵ دقیقه	۱۵ دقیقه	۳۰ دقیقه	۵ دقیقه	۱۵ دقیقه	۳۰ دقیقه	۵ دقیقه	۱۵ دقیقه	۳۰ دقیقه
۱	۲۸۰۰	۲۰۰	۰	۱۲۵۰	۰	۰	۶۰۰	۰	۰
۲	۲۵۲۰	۱۸۰	۰	۱۱۲۵	۰	۰	۵۴۰	۰	۰
۳	۳۰۸۰	۲۲۰	۰	۱۳۷۵	۰	۰	۶۶۰	۰	۰

جدول ٤- وضعیت بار میکروبی دستگاه‌های تولید بستنی سنتی بعد از گندزدایی با نانوسیل ٦ درصد

دفعات نمونه‌برداری	شمارش کلی CFU/m2			کل کلیفرم CFU/m2			اشریشیاکلی CFU/m2		
	۵ دقیقه	۱۵ دقیقه	۳۰ دقیقه	۵ دقیقه	۱۵ دقیقه	۳۰ دقیقه	۵ دقیقه	۱۵ دقیقه	۳۰ دقیقه
۱	۴۰۰	۰	۰	۱۵۰	۰	۰	۱۰۰	۰	۰
۲	۳۶۰	۰	۰	۱۳۵	۰	۰	۹۰	۰	۰
۳	۴۴۰	۰	۰	۱۶۵	۰	۰	۱۱۰	۰	۰

بحث

هدف از این مطالعه، مقایسه کارآیی اثر بخار آب و نانوسیل بر روی حذف بار میکروبی تجهیزات کارگاه‌های سنتی تولید بستنی می‌باشد. از آنجایی‌که در فرآیند تولید بستنی به روش سنتی معمولاً فرآیند جوشاندن فقط بر روی ماده اولیه آن یعنی شیر صورت می‌گیرد و محصول در ادامه مراحل تولید در معرض آلودگی‌های ثانویه متعدد قرار دارد که از این میان نقش وسایل، تجهیزات و دستگاه‌های تولید بستنی سنتی به‌عنوان یکی از نقاط بحرانی در فرآیند تولید در بالاترین درجه اهمیت قرار دارد. در حال حاضر در خطوط تولید این محصول بر خلاف خطوط تولید بستنی صنعتی، صرفاً شستشو با آب معمولی و نهایتاً ماده شوینده صورت گرفته و هیچ‌گونه عملیات گندزدایی انجام نمی‌شود. لذا این امر می‌تواند یکی از دلایل بالاتر بودن بار میکربی بستنی سنتی در قیاس با بستنی صنعتی باشد که در این صورت می‌تواند سلامت و بهداشت مصرف‌کننده را تهدید کند.

همان‌طور که نتایج مطالعه نشان داد بخار آب در کمترین زمان مواجهه یعنی در مدت ۵ دقیقه توانست تعداد کل باکتری‌ها، کل کلیفرم و اشریشیاکلی را به صفر برساند. ادامه آزمایشات به مدت‌های ۱۵ و ۳۰ دقیقه نیز همین نتیجه را در برداشت. باتوجه به صفر شدن تعداد کل باکتری‌ها در تمامی زمان‌ها می‌توان نتیجه گرفت که روش گندزدایی با بخار آب، یک روش قابل اعتماد برای دستیابی به استانداردهای کیفیت میکروبی بستنی‌های سنتی از نظر تعداد کل باکتری‌ها می‌باشد. علت تأثیر شگرف روش گندزدایی با بخار آب در کاهش بار میکروبی، اثر بخار آب بر انعقاد سریع پروتئین‌های باکتری‌ها و تغییر ماهیت آنها می‌باشد (۱۵).

در مطالعه بنیامین و تانر (۲۰۰۹) نیز مشاهده شد که در طی ۵ ثانیه اول عملیات گندزدایی با بخار آب اشباع، کلیه میکروارگانیسم‌های موجود در سطوح آلوده میکروبی، غیرفعال شدند که حاکی از تأثیر سریع بخار آب در گندزدایی سطوح می‌باشد (۱۵). همچنین در مطالعه دیگری که توسط جاناتان و همکاران (۲۰۱۱) با عنوان کاهش بار میکروبی در سطوح پرتماس در اتاق‌های بیمارستان با استفاده از بخار آب اشباع صورت گرفت مشاهده شد که بیش از ۹۰ درصد از عوامل پاتوژن در اکثر سطوح از بین رفتند (۵ تا ۷ لگاریتم کاهش بار میکروبی طی ۵ ثانیه) که نتایج هر دو مطالعه فوق با یافته های مطالعه حاضر مطابقت دارد (۱۶).

در روش گندزدایی با نانوسیل ۲ و ۶ درصد با افزایش زمان مواجهه، کارایی حذف کل باکتری‌ها، کلیفرم و اشریشیاکلی افزایش یافت. با این وجود، نتایج آنالیزهای آماری نشان داد که میانگین اختلاف بار کل باکتری‌های زمان ۵ و ۱۵ دقیقه بین نانوسیل ۲ و ۶ درصد و همچنین بین زمان‌های ۵ و ۳۰ دقیقه معنادار می‌باشد درحالی‌که بین زمان‌های ۱۵ و ۳۰ دقیقه معنادار نبود، علت این امر می‌تواند ناشی از تأثیر فوری نانوسیل بر روی دیواره سلولی باکتری‌ها و نیز غشاء سیتوپلاسمی باکتری‌ها باشد (۱۳). به همین دلیل با افزایش زمان مواجهه، سرعت حذف باکتری‌ها کاهش ولی نرخ حذف، افزایش می‌یابد. در مطالعه نبی‌زاده و همکاران (۲۰۰۸) نیز مشاهده شد که نانوسیل با غلظت بیش از ۳ درصد با زمان تماس ۳۰ دقیقه قادر است استانداردهای میکروبی مورد نیاز برای کیفیت آب استخرها و محیط‌های اطراف آن را برآورده سازد (۱۳).

همچنین در مطالعه داودی و همکاران (۱۳۸۸) با عنوان اثر ترکیب پراکسید هیدروژن و نقره بر گندزدایی سطوح استیل آلوده به چند باکتری بیماری‌زا نیز مشخص شد که ترکیب آب اکسیژنه همراه با یون نقره با غلظت ۳۰ پی پی ام به خوبی باعث ممانعت از رشد باکتری‌های بیماری‌زای اشریشیاکلی، کلبسیلا پنومونیه و پروتئوس میرابیلیس گردید که نتایج آنها با یافته‌های مطالعه حاضر مطابقت دارد (۱۴).

باتوجه به نتایج این مطالعه، کاربرد بخار آب به‌عنوان گندزدای برتر جهت گندزدایی دستگاه‌های تولید بستنی سنتی پیشنهاد می‌گردد لیکن در صورت وجود محدودیت برای کاربرد بخار آب، استفاده از نانوسیل ۲ درصد و ۶ درصد در مدت زمان حداقل ۱۵ دقیقه هم نتایجی مشابه با نتایج روش استفاده از بخار آب دارد. در هر صورت، انجام مطالعات بیشتر با استفاده از گندزداهای دیگر به‌منظور دستیابی به اطلاعات کامل‌تر و تدوین پروتکل‌های عملیاتی پیشنهاد می‌گردد.

تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله بر خود وظیفه می‌دانند از زحمات معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی تهران که بخشی از هزینه‌های اجرای مطالعه را متقبل شدند سپاسگزاری نمایند.

References

1. Kanbakan U, Con AH, Ayar A. Determination of microbiological contamination sources during ice cream production in Denizli Turkey. Food Control 2004;15:463-70.

2. Joshi DR, Shah PK, Manandhar S, Sharma S, Banmali P. Microbial quality of ice cream sold in Kathmandu. Journal of Nepal Health Research Council 2004;2:37-40.

3. Knight GC, Craven HM. A model system for evaluating surface disinfection in dairy factory environments. International Journal of Food Microbiology 2010;137:161-7.

4. Institute of standards and industrial research of Iran. Microbiology of milk and milk products specification. Revision number: 2406 1rd. Karaj:ISIRI;2009.[Persian].

5. Institute of standards and industrial research of Iran. Washing and disinfection instructions for ice cream producing facilities. Revision number:35361rd. Karaj:ISIRI;1995.[Persian].

6. Bremer PJ, Fillery S, McQuillan AJ. Laboratory scale clean-in-place (CIP) studies on the effectiveness of different caustic and acid wash steps on the removal of dairy biofilm. Int J Food Microbial 2006;106:254-62.

7. Manuel Simoes A, Lucia C, Simoes B, Maria J, Vieira B. A review of current and emergent biofilm control strategies. LWT - Food Science and Technology 2010;43:573-83.

8. Somers EB, Wong AC. Efficacy of two cleaning and sanitizing combinations on Listeria monocytogenes biofilm formed at low temperature on a variety of materials in the presence of ready-to-eat meat residue. J Food Prot 2004;67:2218-29.

9. Tang X, Flinta SH, Bennetta RJ, Brooksb JD. The efficacy of different cleaners and sanitisers in cleaning biofilm on UF membranes used in the dairy industry. Journal of Membrane Science 2010;352:71-5.

10. Greene AK, Few BK, Serafini JC. A comparison of ozonation and chlorination for the disinfection of stainless steel surfaces. Journal of Dairy Science 1993;76:3617-3620.

11. Sundberg M, Christiansson A, Lindahl C, Wahlund L, Birgersson C. Cleaning effectiveness of chlorine-free detergents for use on dairy farms. J Dairy Res 2011;78:105-10.

12. Canut A, Lorca I L, Martínez V, Pascual A. Industrial validation of an Ozone Clean in Place system in a dairy industry, Proceeding of 6th IUVA World Congress & Exhibition, 2011 May 23-27; Paris, France

13. Nabizadeh R, Samadi N, Sadeghpour Z, Beikzadeh M. Feasibility study of using complex of hydrogen peroxide and silver for disinfecting swimming pool water and its environment, iran. j. environ. Health Sci Eng 2008;5:235-42.[Persian].

14. Absalan A, Dvoudi M, editors. H2o2 and silver ion composition inhibits the growth of catalase positive bacteria. Proceeding of 10th Iranian Congress of Biochemistry & 3rd International Congress of Biochemistry and Molecular Biology;2009 November 16-19;Tehran,Iran.[Persian].

15. Tanner BD. Reduction in infection risk through treatment of microbially contaminated surfaces with a novel, portable, saturated steam vapor disinfection system. Am J fect Control 2009;37:20-7.

16. Sexton JD, Tanner BD, Maxwell SL, Gerba CP. Reduction in the microbial load on high touch surfaces in hospital rooms by treatment with a portable saturated steam vapor disinfection system. Am J fect Control 2011;39:655-62.

17. Dufour M, Simmonds RS, Bremer PJ. Development of a laboratory scale clean-in-place system to test the effectiveness of "natural" antimicrobials against dairy biofilms. J Food Prot 2004;67:1438-43.

18. Luciana B, Maddalena Z, Milena B, Lucio Z, Anna S. Efficiency of cleaning procedure of milking equipment and bacterial quality of milk. Italian Journal of Animal Science 2009;8:387-389.

19. Institute of standards and industrial research of Iran. Microbiology of food and animal feeding stuffs- horizontal method for the enumeration of microorganisms-colony- count technique. Revision Number: 5486. 1rd. Karaj: ISIRI;2003.[Persian].

20. Institute of standards and industrial research of Iran. Microbiology of food and animal feeding stuffs -horizontal methods for the detection and enumeration of entrobacteriaceae.2st Revision number: 5486 2rd. Karaj:ISIRI;2008.[Persian].

21. Institute of standards and industrial research of Iran. Microbiology of food and animal feeding stuffs -detection and enumeration of presumptive Escherichia coli-most Probable number technique. Revision number: 4325 1rd. Karaj: ISIRI; 2001.[Persian].

of Knowledge & Health 2015; Vol 10, No 1
Shahroud University of Medical Sciences

DOI: 10.22100/jkh.v10i1.333
Original Article

The Effect of Vapor and Nanosil on Microbial Contamination in Ice Cream Making Machines

Gholamreza Jahed Khaniki (Ph.D.)[1], Ramin Nabizadeh Nodehi (Ph.D.)[1], Alireza Sheikhzadeh (M.Sc.)[2*], Majid Arabameri (M.Sc.)[3], Mehdi Mirzaei (Ph.D.)[4], Maliheh Fallah (B.Sc.)[3], Tayyebeh Javaheri (B.Sc.)[3]

1- Dept. of Environmental Health Engineering, School of Health Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
2- Vice-Chancellor for Health Office, Shahroud University of Medical Sciences, Shahroud, Iran.
3- Vice-Chancellor for Food and Drug Office, Shahroud University of Medical Sciences, Shahroud, Iran.
4- Dept. of Basic Sciences, School of Medicine, Shahroud University of Medical Sciences, Shahroud, Iran.

Received: 23 October 2013**, Accepted:** 1 May 2014

Abstract:

Introduction: *The aim of the study was to compare the effect of vapor and nanosil on microbial contamination of traditional ice cream equipments.*
Methods: *In this study, microbial load of equipments has been measured at first. Then, vapor and nanosil has been contacted with internal surfaces of the equipments for 5, 15 and 30 minutes. After each disinfection action, samples has been taken and cultured in controlled condition. The results have been entered into SPSS software and using two-way annova and Tukey statistical analysis. Finally, the effects of two disinfectants on microbial contamination removal have been compared.*
Results: *In this study, vapor resulted in the highest removal rate of total microbial load including: Coliforms and E.coli at lowest contact time (5 minutes). Also, the results showed that the removal rate of microbial load increase with the increase of contact time with nanosil (2 and 6%). Statistical analysis showed that there are significant differences between removal rate at 5 and 15 minutes ($P \leq 0.01$) and at 5 and 30 minutes ($P \leq 0.006$). There are no significant difference between 15 and 30 minutes ($P \leq 0.21$) with nanosil 2 and 6%.*
Conclusion: *Both disinfectants have have excellent ability to remove total microbial load microbial load, moreover vapor needs lesser time for removal than nanosil (2 and 6%).*

Keywords: Vapor, Nanosil, Traditional ice cream, Equipments, Disinfection, Microbial contamination.

Conflict of Interest: No
***Corresponding author:** AR. Sheykhzadeh**, Email:** shykhzade@yahoo.com*

Citation: Jahed Khaniki GH, Nabizadeh Nodehi R, Sheikhzadeh AR, Arabameri M, Mirzaei M, Fallah M, Javaheri T. The effect of vapor and nanosil on microbial contamination in ice cream making machines. Journal of Knowledge & Health 2015;10(1):25-30.