

مطالعه میزان آلودگی میکروبی بستنی‌های سنتی تولید و عرضه شده در شهر مراغه در سال ۱۳۹۱

مهوش انوری نژاد^۱، حمید میرزایی^{۲*}

۱- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ورامین- پیشوا، دانش‌آموخته کارشناسی ارشد مهندسی صنایع غذایی، ورامین، ایران.

۲- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تبریز، دانشیار گروه بهداشت مواد غذایی، تبریز، ایران.

*نویسنده مسئول مکاتبات: hmirzaei@iaut.ac.ir

(دریافت مقاله: ۹۲/۳/۴ پذیرش نهایی: ۹۳/۲/۲۰)

چکیده

در ایران تولید بستنی‌های سنتی یا غیرپاستوریزه که به روش دستی تهیه می‌شود سابقه دیرینه داشته و مصرف آن در ماه‌های گرم سال بخصوص در بین کودکان بسیار رایج می‌باشد. آلودگی این محصول به میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا می‌تواند منجر به ایجاد مسمومیت و عفونت‌های میکروبی در مصرف‌کنندگان شود. هدف از مطالعه حاضر تعیین وضعیت آلودگی میکروبی بستنی‌های سنتی در واحدهای تولید و عرضه‌کننده موجود در شهر مراغه می‌باشد. برای این منظور ابتدا واحدهای تولید و عرضه بستنی سنتی در شهر مراغه بر اساس وضعیت بهداشت ظاهری واحد و کارکنان آن به واحدهای درجه یک تا سه دسته‌بندی شدند؛ سپس از آنها مجموعاً ۹۹ نمونه بستنی تهیه و بر اساس استاندارد ملی ایران از نظر شمارش کلی، شمارش انتروباکتریاسه، جستجوی *شریشیا کولای*، جستجوی سالمونلا و جستجوی استافیلوکوکوس‌های کوآگولاز مثبت مورد آزمایش قرار گرفتند. از نظر شمارش کلی ۷۸/۸ درصد، تعداد انتروباکتریاسه‌ها ۱۷/۲ درصد، از نظر آلودگی به استافیلوکوکوس‌های کوآگولاز مثبت ۴۱/۸ درصد، از نظر آلودگی به *شریشیا کولای* ۲۱/۴ درصد نمونه‌ها بالاتر از حد مجاز بر طبق استاندارد ملی ایران داشتند. از هیچ یک از نمونه‌ها باکتری سالمونلا جدا نشد. به غیر از آلودگی استافیلوکوکی و *شریشیا کولای* که در واحدهای درجه ۳ به طور معنی‌داری ($p < 0/05$) بیشتر از واحدهای درجه ۱ بود، در بقیه موارد تفاوت معنی‌داری بین واحدهای درجه یک تا سه وجود نداشت. در مجموع نتایج تحقیق حاضر نشان داد که درصد بالائی از بستنی‌های سنتی تولید و عرضه شده در بازار مراغه از نظر آلودگی میکروبی در حد قابل قبول نبوده و نیز ظاهر واحدهای تهیه و عرضه بستنی سنتی نمی‌تواند معیار معتبر جهت ارزیابی کیفیت بهداشتی محصول عرضه شده باشد.

واژه‌های کلیدی: بستنی سنتی، آلودگی میکروبی، مراغه

مقدمه

بستنی از انجماد مخلوط همگن شیر یا فرآورده‌های آن، مواد قندی، چربی و پایدارکننده، امولسیفایر و طعم‌دهنده تشکیل می‌گردد. بستنی یک فرآورده شیری با ارزش است و شامل انواع شیری، شیری مغزدار، شیری میوه‌ای و شیر کاکائویی می‌باشد (مختاریان، ۱۳۸۸). تولید تقریبی بستنی شیری در دنیا بالغ بر ۳۴۳۷ میلیارد لیتر در سال است که ۷۸ درصد آن در آمریکا تولید و مصرف می‌شود. مصرف سرانه مداوم این کشور ۲۰ لیتر گزارش شده است. در کشور ما تولید بستنی در زمان ناصرالدین شاه و تولید صنعتی آن از حدود سال‌های ۱۳۴۰ تا ۱۳۵۰ در تهران متداول شده است (شکر فروش و جعفرپور، ۱۳۸۵).

بستنی ارزش غذایی بالایی دارد و علاوه بر تأمین بخش قابل توجهی از نیازهای تغذیه‌ای، موجب خنثی کردن رادیکال‌های آزاد، پیشگیری از سرطان‌ها و افزایش مقاومت ایمنی در کودکان می‌شود (شکر فروش و جعفرپور، ۱۳۸۵). این محصول به دلیل مغذی بودن، pH معمولاً خنثی و قابلیت نگهداری طولانی مدت، محیط مناسبی برای حضور میکروارگانیسم‌های مختلف است. منابع اولیه آلودگی بستنی شامل شیر خام و آب و منابع ثانویه شامل وسایل، ترکیبات طعم‌دهنده و سایر افزودنی‌ها می‌باشد. در تولید بستنی سنتی استفاده از شیر خام، وسایل ساده و ابتدایی و روش دستی در تولید، تماس مداوم ترکیبات تشکیل‌دهنده در طی مراحل تولید با دست تولیدکننده‌هایی که معمولاً فاقد اطلاعات در زمینه ضوابط بهداشتی هستند و تولید در محیط‌های باز و آلوده می‌تواند به عنوان منابع آلودگی میکروبی در محصول باشند. به علاوه، از آنجایی که امکانات

پاستوریزاسیون برای تولیدکنندگان سنتی بستنی وجود ندارد لذا امکان بروز آلودگی‌های میکروبی حتی بعد از تولید محصول محتمل است و از طرفی فروش دستی آن و نیز شرایط نگه‌داری نامناسب می‌تواند مشکل آلودگی میکروبی را افزایش دهد (کریم، ۱۳۷۱).

بیماری‌های با منشأ غذایی به عنوان عوامل اصلی بیماری‌های مربوط به دستگاه گوارش در انسان شناخته شده‌اند و چهره اپیدمیولوژی این بیماری‌ها به سرعت در حال تغییر می‌باشد. بر اساس آمار سازمان بهداشت جهانی حدود یک و نیم میلیارد مورد اسهال در کودکان کمتر از ۵ سال رخ می‌دهد که ۵ میلیون مورد آن منجر به مرگ می‌شود (مختاریان، ۱۳۸۸). مواد غذایی آلوده از جمله شیر و فرآورده‌های آن نقش مهمی در این خصوص دارند. در تحقیقات مختلف جداسازی میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا از جمله *اشریشیا کولای*، *استرپتوکوکوس*، *میکروکوکوس*، *استافیلوکوکوس اورئوس*، *سالمونلا انترتیدیس*، *یرسینیا انترکولیتیکا* و *لیستریا مونوسیتوژنز* از بستنی گزارش شده است. برخی از مطالعات اهمیت بستنی در ایجاد مسمومیت‌های غذایی را مورد ارزیابی قرار داده‌اند. مثلاً در مطالعه‌ای که در سال ۱۹۸۹ روی ۱۰۳ مورد مسمومیت ناشی از محصول اخذ شده از قنادی و بستنی فروشی‌های شهر تهران صورت گرفت، میزان ۸۸/۳ درصد از موارد مسمومیت مرتبط با مصرف بستنی گزارش گردید (شکر فروش و جعفرپور، ۱۳۸۵). مطالعات دیگر، ویژگی‌های میکروبی بستنی‌های سنتی کشورهای مختلف را براساس استانداردهای مربوط به کشور مورد نظر را مورد بررسی قرار داده و گزارش حکایت از آن دارد که درصد بالایی از بستنی‌های سنتی در کشورهای

واحدهای درجه ۱، درجه ۲ و درجه ۳ تقسیم‌بندی شدند.

روش آزمایش

شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها بر اساس استاندارد ملی شماره ۵۲۷۲ (ISIRI, No. 5272) و شمارش آنتروباکتریاسه‌ها بر اساس استاندارد ملی شماره ۲-۲۴۶۱ (ISIRI, No. 2461-2)، جستجوی استافیلوکوکوس‌های کوآگولاز مثبت بر اساس استاندارد ملی شماره ۳-۶۸۰۶ (ISIRI, No. 6806-3)، جستجوی *شریشیا کولای* بر اساس استاندارد ملی شماره ۵۲۳۴ (ISIRI, No. 5234) و جستجوی سالمونلا بر اساس استاندارد ملی شماره ۴۴۱۳ (ISIRI, No. 4413) انجام شد.

تجزیه و تحلیل آماری

برای مقایسه میانگین تعداد کل باکتری‌ها و میانگین آنتروباکتریاسه‌ها بین نمونه‌های اخذ شده از واحدهای تولید و عرضه درجه ۱، ۲ و ۳ از آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه (One way ANOVA) و آزمون تعقیبی توکی (Tukey)، برای مقایسه میانگین کل میکروارگانیسم‌های شمارش شده در ۹۰ نمونه با حد مجاز استاندارد ملی ایران از آزمون تی با یک نمونه (One sample T test) و برای مقایسه درصد نمونه‌های دارای آلودگی بیش از حد مجاز استاندارد ملی ایران بین واحدهای تولید و عرضه درجه ۱، ۲ و ۳ از آزمون خی دو (Chi square) در سطح $\alpha = 0.05$ استفاده شد.

یافته‌ها

نتایج مربوط به شمارش و مقایسه میانگین تعداد کلی باکتری‌ها و آنتروباکتریاسه‌ها در نمونه‌های اخذ شده از

مختلف جهان (Joshi *et al.*, 2004; Ojokon, 2006; Wouafo *et al.*, 1996; Tamsut *et al.*, 1989; Aidara *et al.*, 2000; Windrants *et al.*, 2000; Yaman *et al.*, 2006) و در شهرهای مختلف ایران دارای آلودگی بیش از حد مجاز بوده‌اند (شکر فروش و جعفرپور، ۱۳۸۵؛ مختاریان و همکاران، ۱۳۸۸؛ عفت پناه، ۱۳۸۰؛ سالاری و همکاران، ۱۳۸۵؛ نائم‌آبادی و همکاران، ۱۳۸۹).

هدف از مطالعه حاضر تعیین وضعیت آلودگی بستنی‌های سنتی تولید و عرضه شده در شهر مراغه بر اساس استاندارد ملی ایران به شماره ۲۴۰۶ می‌باشد.

مواد و روش‌ها

نمونه‌گیری

مطالعه حاضر از نوع توصیفی-تحلیلی است. در این مطالعه در فصول تابستان و پاییز ۱۳۹۱ تعداد ۹۹ نمونه بستنی از بستنی‌های غیر پاستوریزه تولید و عرضه شده در مغازه‌های نقاط مختلف شهر مراغه به صورت تصادفی اخذ و در شرایط سترون و در ظروف استیل و در مجاورت یخ به آزمایشگاه بهداشت مواد غذایی منتقل شد و تا زمان آزمایش در دمای ۲۰- درجه سلسیوس نگهداری شدند.

درجه‌بندی وضعیت ظاهری واحدهای تولید و توزیع

بستنی

هم‌زمان با نمونه‌گیری، مغازه‌های سطح شهر مراغه بر اساس معیارهای ارزیابی ظاهری واحدهای تولید بستنی اداره نظارت بر بهداشت مواد غذایی که شامل بهداشت ظاهری کارکنان، بهداشت ظاهری محیط بستنی فروشی و بهداشت لوازم و تجهیزات می‌باشد به

واحدهای تولید و عرضه درجه ۱، ۲ و ۳ مربوط به بازار مراغه در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱- مقایسه میانگین بار میکروبی در نمونه‌ها در واحدهای مختلف تولید و عرضه بستنی‌های سنتی در شهر مراغه

شاخص مورد بررسی	حد مجاز	واحدهای درجه یک (۳۶)		واحدهای درجه دو (۳۶)		واحدهای درجه سه (۲۷)	
		میانگین	خطای استاندارد	میانگین	خطای استاندارد	میانگین	خطای استاندارد
شمارش کلی	5×10^4	$3/85 \times 10^5$ ^a	$0/9 \times 10^5$	$5/58 \times 10^5$ ^a	$1/9 \times 10^5$	$3/86 \times 10^5$ ^a	$0/63 \times 10^5$
آنتروباکتریاسه	۱۰	$3/62$ ^a	$1/63$	$15/20$ ^a	$5/29$	$11/68$ ^a	$5/59$

a و b: در هر ردیف درصدهایی که دارای حروف متفاوت می‌باشند دارای تفاوت معنی‌دار می‌باشند ($p < 0/05$).

نتایج مربوط به جستجو و مقایسه درصد نمونه‌های دارای آلودگی میکروبی خارج از حد استاندارد در واحدهای تولید و عرضه بستنی‌های سنتی با درجه‌های ۱، ۲ و ۳ موجود در شهر مراغه در جدول ۲ نشان داده شده است.

بر اساس آزمون تی با یک نمونه میانگین تعداد آنتروباکتریاسه‌ها در مجموع ۹۹ نمونه مورد آزمایش ($2/52 \pm 9/93$) تفاوت آماری معنی‌داری با حد مجاز تعریف شده 10 cfu/g نداشت. ولی میانگین شمارش کلی باکتری‌ها در مجموع ۹۹ نمونه مورد آزمایش cfu/g $(4/48 \pm 0/79) \times 10^5$ بطور معنی‌داری بیشتر از حد مجاز تعریف شده ($5 \times 10^4 \text{ cfu/g}$) بود ($p < 0/05$).

جدول ۲- مقایسه درصد نمونه‌های دارای آلودگی میکروبی خارج از حد استاندارد در واحدهای مختلف تولید و عرضه بستنی‌های سنتی شهر مراغه

شاخص مورد بررسی	واحدهای درجه یک (۳۶)		واحدهای درجه دو (۳۶)		واحدهای درجه سه (۲۷)		مجموع واحدها (۹۹)	
	درصد	تعداد نمونه خارج از حد استاندارد	درصد	تعداد نمونه خارج از حد استاندارد	درصد	تعداد نمونه خارج از حد استاندارد	درصد	تعداد نمونه خارج از حد استاندارد
شمارش کلی	۲۵	$69/4$ ^a	۳۲	$88/9$ ^a	۲۱	$77/8$ ^a	۷۸	$78/8$
آنتروباکتریاسه	۳	$8/3$ ^a	۱۰	$27/8$ ^a	۴	$14/18$ ^a	۱۵	$17/2$
استافیلوکوکوس	۸	$22/2$ ^a	۲۴	$66/7$ ^b	۹	$34/6$ ^b	۴۱	$41/8$
شریشیا کولای	۲	$5/6$ ^a	۱۰	$28/6$ ^b	۹	$33/3$ ^b	۲۱	$21/4$
سالمونلا	۰	$0/0$ ^a	۰	$0/0$ ^a	۰	$0/0$ ^a	۰	$0/0$

a و b: در هر ردیف درصدهایی که دارای حروف متفاوت می‌باشند دارای تفاوت معنی‌دار می‌باشند ($p < 0/05$).

بحث و نتیجه‌گیری

مشابهی که توسط هژیر و همکاران در مورد بررسی نوع و میزان آلودگی بستنی‌های سنتی در استان کردستان انجام گرفته بود در $68/4$ درصد نمونه‌ها شمارش کلی بیش از حد مجاز بود (Hazhir et al., 2004).

در این تحقیق $78/8$ درصد نمونه‌ها بار میکروبی بالاتر از استاندارد ملی ایران داشتند که این نتیجه با یافته‌های سایر محققین نیز همخوانی دارد. در تحقیق

به *اشریشیا کولای* در حدود ۲۰ درصد گزارش شده است (Shekarforoush and Jafarpour, 2006). در مطالعه دیگری که در مورد میزان وقوع مسمومیت‌های غذایی در شهر تهران و بر روی ۳۹۰ نمونه بستنی از مناطق مختلف تهران انجام گرفته، ۷۱/۹ درصد نمونه‌ها دارای آلودگی به *اشریشیا کولای* گزارش شده است (Efat panah, 2001). مانزانرا و همکاران در سال ۱۹۹۵ در کشور اسپانیا میزان آلودگی بستنی به این باکتری را ۲ درصد گزارش کردند (Manzanera et al., 1995). آلودگی میکروبی بستنی به این باکتری ناشی از آلودگی آب مصرفی یا آلوده بودن شیر مطرح شده است. لازم بذکر است *اشریشیا کولای* شاخص آلودگی مدفوعی است و آلودگی زیاد به این باکتری می‌تواند نشان‌دهنده عدم شستشوی صحیح دست‌ها و عدم استفاده از دستکش در مراکز تهیه و توزیع باشد (Kanba Kan et al., 2004).

از نظر آلودگی به انتروباکتریاسه‌ها، ۱۷/۲ درصد از نمونه‌ها دارای آلودگی بیش از حد مجاز استاندارد ملی بود و در قیاس با یافته‌های سایر محققین در برخی موارد همخوانی و در برخی موارد مغایرت داشت. در مطالعه‌ای که توسط شهرداری و همکاران در شهر گرگان با عنوان ارزیابی آلودگی بستنی سنتی به *اشریشیا کولای* و انتروباکتریاسه‌ها انجام شده، میزان آلودگی نمونه‌ها به انتروباکتریاسه‌ها در حدود ۱۱ درصد ذکر گردیده است (Shahriyari et al., 2009).

پژوهشی که در شهر گناباد در مورد بررسی میزان آلودگی باکتریایی بستنی‌های سنتی توسط مختاریان و همکاران انجام گرفت، میزان آلودگی به انتروباکتریاسه بیش از حد مجاز در حدود ۷۵ درصد ذکر گردید

از نظر آلودگی استافیلوکوکی در مجموع ۴۱/۸ درصد نمونه‌ها آلودگی بالاتر از حد استاندارد ملی ایران داشتند. که با سایر نتایج در داخل و خارج ایران در برخی موارد مغایرت و در برخی موارد همخوانی دارد. در مطالعه‌ای که تعداد ۱۰۰ نمونه بستنی غیرپاستوریزه و ۳۰ نمونه بستنی پاستوریزه تهیه شده از مناطق شهر تهران مورد بررسی قرار گرفته بود، از ۱۰۰ نمونه بستنی غیرپاستوریزه آلودگی به *استافیلوکوکوس اورئوس*، ۷۴ درصد گزارش شده است (Efat panah, 2001). پژوهشی که در سال ۱۳۸۸ توسط دباغ و همکاران در مورد بررسی باکتری شناختی بستنی‌های سنتی در مراکز تولید و توزیع شهرستان رشت انجام گرفت، هفت درصد نمونه‌ها آلوده به *استافیلوکوکوس اورئوس* بودند (Moqadam, 2009). همانطور که از نتایج دریافت می‌شود، میزان آلودگی در تحقیقات متفاوت می‌باشد. با توجه به اینکه این باکتری به طور اولیه از طریق شیر آلوده و بطور ثانویه از طریق تماس دست و ترشحات دهانی افراد باعث آلودگی بستنی می‌شود، بنابراین رعایت بهداشت فردی و پاستوریزه نمودن شیر در جلوگیری از این آلودگی نقش بسزایی دارد (Pour Mohamadi et al., 2002).

از نظر آلودگی به *اشریشیا کولای* در مجموع ۲۱/۴ درصد نمونه‌ها آلودگی بالاتر از حد استاندارد ملی ایران داشتند (ISIRI, No. 2406). که با نتایج سایر محققین در برخی موارد همخوانی دارد ولی نتایج متفاوت بسیاری حاصل شده است. در طی بررسی که توسط شکر فروش و جعفرپور در سال ۱۳۸۵ در مورد مقایسه ویژگی‌های میکروبی بستنی‌های سنتی شهر شیراز با استاندارد ملی ایران انجام گرفت، میزان آلودگی نمونه‌ها

در شهر مراغه می‌باشد که در مجموع به دلیل استفاده از ماده اولیه از جمله شیر نامناسب، نگهداری نامناسب شیر تا زمان فرآوری، عدم رعایت بهداشت محیط، عدم رعایت اصول بهداشتی در شستشو و ضدعفونی ظروف، وسایل کار، مخزن، دستگاه بستنی ساز، فریزر و غیره در این واحدها می‌باشد و از ظاهر واحدهای تهیه و عرضه بستنی نمی‌توان به کیفیت بهداشتی محصول عرضه شده پی برد و به آن اطمینان کرد.

با توجه به نتایج این مطالعه لازم است مسئولین نظارت بر بهداشت و سلامت غذا در کشور با دادن آگاهی‌های بهداشتی از طریق رسانه‌های عمومی، فرهنگ استفاده از مواد غذایی پاستوریزه را ترویج داده و مراکز تهیه و توزیع بستنی‌های سنتی را به رعایت تمامی بندهای قانون ۱۳ مواد خوردنی، آشامیدنی و بهداشتی وزارت بهداشت ملزم نمایند. با توجه به عدم اجرای مقررات مواد غذایی در جلوگیری از فروش بستنی‌های سنتی پیشنهاد می‌گردد تا ارزیابی آلودگی میکروبی بستنی‌های سنتی در تمام نقاط کشور به صورت منظم انجام گیرد.

در مجموع نتایج تحقیق حاضر نشان داد که درصد بالایی از بستنی‌های سنتی تولید و عرضه شده در بازار مراغه از نظر آلودگی میکروبی در حد قابل قبول نبوده و نیز ظاهر واحدهای تهیه و عرضه بستنی سنتی به تنهایی نمی‌تواند معیار معتبر جهت ارزیابی کیفیت بهداشتی محصول عرضه شده باشد.

(Mokhtarian *et al.*, 2009). از آنجایی که این باکتری‌ها در حفره دهان، بینی، مجاری تنفسی فوقانی و دستگاه ادراری و گوارشی وجود دارند و باکتری‌های این خانواده در آب و خاک هم می‌توانند رشد کنند، بنابراین رعایت موازین بهداشتی به ویژه رعایت بهداشت فردی و محیطی و استفاده از آب سالم می‌تواند در کاهش میزان آلودگی نقش داشته باشد و اختلاف نتایج بدست آمده را توجیه نماید (Shahriyari *et al.*, 2009).

در این تحقیق از هیچ کدام از نمونه‌ها باکتری سالمونلا جدا نشد که با نتایج سایر محققان نیز همخوانی دارد. که این یافته با اکثر تحقیقات انجام گرفته در داخل و خارج کشور نیز مطابقت دارد (Ojokon, 2006; Wouafo *et al.*, 1996; Tamsut *et al.*, 1989; Aidara *et al.*, 2000).

در تحقیق حاضر آلودگی بیش از حد مجاز به استفیلوکوکوس و اشریشیا در واحدهای درجه ۳ به طور معنی داری بیشتر از واحدهای درجه یک و دو بود ($p < 0.05$) که این نتیجه حاکی از نامناسب‌تر بودن بهداشت فردی پرسنل در واحدهای درجه ۳ و ۲ نسبت به واحدهای درجه ۱ می‌باشد. در مجموع از مقایسه وضعیت میکروبی واحدها می‌توان چنین نتیجه گرفت که وضعیت ظاهری واحدهای عرضه با کیفیت بهداشتی محصول آنها ارتباط معنی داری ندارد ولی از نظر بهداشت فردی پرسنل قابل اعتمادتر می‌باشد.

نتایج حاصل از تحقیق حاضر نشانگر وضعیت غیر بهداشتی و غیر قابل قبول بستنی‌های سنتی عرضه شده

منابع

- پور محمودی، عزیزاله؛ محمدی، جمشید؛ میرزائی، علی؛ محسن نژاد، محسن و افشار، رحمت اله (۱۳۸۱). آلودگی میکروبی در بستنی‌های سنتی شهر یاسوج. مجله ارمغان دانش، سال ۸، شماره ۲۹، صفحات: ۵۹-۶۵.
- سالاری، محمد حسین؛ شریفی، محمدرضا؛ گلزاری، محمد؛ سرآبادی، علی‌اصغر و کفیلیان، محمدحسین (۱۳۸۵). مطالعه آلودگی میکروبی شیر و فرآورده‌های شیری در یزد. نشریه بهداشت عمومی و موسسه تحقیقات بهداشت، دوره ۴، شماره ۱، صفحات: ۳۷-۴۳.
- شاکریان، امیر؛ کریم، گیتی؛ شفیعی، منصور و تاج بخش، الهه (۱۳۸۴). بررسی میزان آلودگی میکروبی بستنی سنتی در شهرکرد. فصلنامه علوم و صنایع غذایی ایران، دوره ۲، شماره ۴، صفحات: ۲۱-۲۶.
- شکر فروش، سید شهرام و جعفرپور، بهشاد (۱۳۸۵). مقایسه ویژگی‌های میکروبی و شیمیایی بستنی‌های سنتی عرضه شده در شهر شیراز با استاندارد ملی ایران. فصلنامه علوم و صنایع غذایی ایران، دوره ۳، شماره ۲، صفحات: ۱۱-۱۶.
- شهریار، علی؛ طبرسا، حسین؛ قاسمی، محمد؛ شاهینی، رحمان و مفیدی، ابراهیم (۱۳۸۸). ارزیابی آلودگی بستنی سنتی به اشرشیاکلی و انتروباکتریاسه‌ها در مراکز تولید و فروش بستنی شهر گرگان. مجله علمی پژوهشی سلامت و بهداشت اردبیل، دوره ۱، شماره ۲، صفحات: ۱۴-۷.
- عفت پناه، محمد (۱۳۸۰). بررسی میزان فراوانی آلودگی میکروبی بستنی‌های سنتی و آب میوه‌های دست‌ساز، آب هویج و شیر نارگیل در واحدهای صنفی قنادی و آب میوه فروشی منطقه ۱۱ شهرداری تهران و برخی عوامل موثر بر آن در سال ۱۳۷۹. پایان‌نامه دوره عالی بهداشت عمومی، دانشکده بهداشت، دانشگاه تهران.
- کریم، گیتی (۱۳۷۱). بررسی آلودگی بستنی‌های سنتی ایران به باکتری‌های مهم عامل عفونت‌ها و مسمومیت‌های غذایی. مجله دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، دوره ۵، شماره ۱ و ۲، صفحات: ۷۸-۷۱.
- مختاریان، حسین؛ محسن‌زاده، محمد و خضری، محمد (۱۳۸۳). بررسی میزان آلودگی باکتریایی بستنی‌های سنتی شهرستان مشهد. مجله دانشکده علوم پزشکی و خدمات بهداشتی-درمانی گناباد، دوره ۱۰، شماره ۱، صفحات: ۴۲-۴۶.
- مختاریان، حسین؛ شریعتی‌فر، نبی؛ محمدزاده مقدم، مرتضی و قهرمانی، محمد (۱۳۸۸). بررسی میزان آلودگی باکتریایی بستنی‌های سنتی شهرستان گناباد. فصلنامه دانشکده علوم پزشکی و خدمات بهداشتی-درمانی گناباد، دوره ۱۵، شماره ۱، صفحات: ۴۵-۴۹.
- مقدم، آراسب؛ مدد جیره‌نده، سکینه؛ قنبری، سقرلو و اکبریان، حسام (۱۳۸۸). بررسی باکتری‌شناختی بستنی‌های سنتی در مراکز تولید و توزیع شهرستان رشت. مجله دامپزشکی و آزمایشگاه، دوره ۲، شماره ۲، صفحات: ۱۴۱-۱۴۷.
- موسسه اداره استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران (۱۳۸۵). میکروبیولوژی مواد غذایی و خوراک دام-روش جامع برای جستجوی استافیلوکوکوس‌های کوآگولاز مثبت (استافیلوکوکوس اورئوس و سایر گونه‌ها)، شماره ۳ - ۶۸۰۶.

- موسسه اداره استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران (۱۳۸۶). میکروبیولوژی مواد غذایی و خوراک دام- روش جامع برای شمارش کلی میکروارگانیزم‌ها، شماره ۵۲۷۲.
- موسسه اداره استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران (۱۳۸۷). میکروبیولوژی شیر و فرآورده‌های آن- ویژگی‌ها، شماره ۲۴۰۶.
- موسسه اداره استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران (۱۳۸۷). میکروبیولوژی مواد غذایی و خوراک دام- روش جامع برای جستجو و شمارش انتروباکتریاسه‌ها، شماره ۲- ۴۶۱۲.
- موسسه اداره استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران (۱۳۸۸). شیر و فرآورده‌های آن- جستجو و شناسایی سالمونلا، شماره ۴۴۱۳.
- موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران (۱۳۷۸). شیر و فرآورده‌های آن- شمارش اشرشیا کلی- روش بیشترین تعداد احتمالی، شماره ۵۲۳۴.
- نائم آبادی، ابوالفضل؛ یزدانی، احمد؛ آرمت، محمدرضا و محمدیان، محمد حسن (۱۳۸۹). تعیین آلودگی میکروبی بستنی‌های سنتی و آب میوه‌های دست‌ساز در تابستان ۱۳۸۶ و تابستان ۱۳۸۷ در بجنورد. نشریه علوم پزشکی دانشگاه خراسان شمالی، دوره ۲، شماره ۳، صفحات: ۴۵-۵۰.
- هژیر، محمد صالح؛ رشیدی، کیومرث؛ طاهائی، نجم؛ رشادمنش، ناصر و مفرح، نسرین (۱۳۸۴). بررسی نوع و میزان آلودگی بستنی‌های سنتی در استان کردستان و ارتباط آن با وضعیت بهداشت فردی و محیط اماکن. مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی کردستان، دوره ۱۰، صفحات: ۵۳-۶۰.
- Aidara A., Ranaivo A., Spiegel A., Cateau M. and Rocourt J. (2000). Microbiological quality of street vendor ice cream in Dakar. *Dakar Medicac*, 45(1): 22-4.
- Joshi D.R., Shah P.K., Manandhar S., Sharma, S. and Banmali, P. (2004). Microbial quality of icecream sold in kathmandu. *Journal of Nepal Health Research Council*, 2(2): 37-40.
- Kanbakan, U., Con, A.h. and Ayar, A. (2004). Determination of microbiological contamination sources during ice cream production in Denizli Turkey. *Food Control*, 15(6): 463-470.
- Manzanera Pelegrin, C.D., Mesguer, M. and Paredes, G.P. (1995). Hygienic Control of Ice Cream in Health Area III of the Murcia Region, Spain. *Alimentaria*, 263: 119-121.
- Masud, T. (1989). Microbiological quality and public health significance of ice-cream. *Journal of Pakistan Medical Association*, 39(4): 102-4.
- Ojokon A.O. (2006). Microbiological examination of ice cream sold in akure. *Pakistan Journal of Nutrition*, 6: 536-538.
- Tamsut, L.S. and Garcia, C.E. (1989). Microbiological quality of vanilla ice cream manufactured in Caracas, Venezuela. *Archivos latinoamericanos de nutricion*, 39(1): 46-56.
- Wouafo, M.N., Njine, T. and Tailliez, R. (1996). Hygiene and microbiologic quality of ice creams produced in Cameroon a public health problem. *Bulletin de la Societe de Pathologie Exotique*, 89(5): 358-362.
- Yaman, H., Elmali, M., Ulukanli, Z., Tuzcu, M. and Genctav, K. (2006). Microbial quality of ice cream sold openly by retail outlets in Turkey. *Revue de Medecine Veterinaire*, 157(10): 457-462.

Microbial contamination of traditional ice-creams produced and marketed in Maragheh during 2012

Anvarinejad, M.¹, Mirzaei, H.^{2*}

1- Graduated of Food Science and Technology, Varamin-Pishva Branch, Islamic Azad University, Varamin, Iran.

2- Associate Professor, Department of Food Hygiene, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran.

*Corresponding author email: hmirzaei@iaut.ac.ir

(Received: 2013/5/25 Accepted: 2014/5/10)

Abstract

Unpasteurized traditional ice-cream has long been manufactured in Iran and is consumed during hot seasons especially by kids. Contamination of ice-cream with microbial pathogens could result in humans' infections or intoxication. The aim of this survey was to evaluate the microbial quality of traditional ice-creams produced in Maragheh. First, the markets were classified as 1, 2 and 3 considering their facilities as well as the hygienic measures absorbed by the personnel. A total number of 99 samples was obtained and subjected to microbial analysis. Enumeration of total bacteria and enterobacteriaceae as well as detection of *Escherichia coli*, salmonella and coagulase positive staphylococci were performed according to the Iranian National Standard. Results showed that 78.8% and 17.2% of the samples had the total bacteria and enterobacteriaceae counts above the approved limit, respectively. In the case of staphylococci and *E. coli* it was estimated at 41.8% and 21.4%, respectively. Conversely, any salmonella was isolated from the samples. Microbial contamination rate in terms of staphylococci and *E. coli* among third-class markets were significantly ($p < 0.05$) higher than first-class ones. However, no significant difference was observed among other microbial groups. It was concluded that high percentage of the ice-creams produced in Maragheh had microbial quality beyond the acceptable limit. Furthermore, it was revealed that outward features of the ice-cream markets could not be an appropriate indicator to make a judgment about the microbial quality of their products.

Key words: Traditional ice-cream, Microbial contamination, Maragheh