

## بررسی میزان آلودگی میکروبی بستنی‌های سنتی تهران در سه سال ۱۳۸۷ تا ۱۳۸۹

سیده بهناز حائری بهبهانی<sup>۱</sup>، الهه شاه‌بختی<sup>۲</sup>، وحیده مرادی<sup>۳</sup>، حمید حقانی حقیقی<sup>۴</sup>،

سید سعید شریعت<sup>۵</sup>، جمشید سلام‌زاده<sup>۶\*</sup>

- ۱- کارشناس ارشد تغذیه، کارشناس پژوهش معاونت غذا و داروی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
  - ۲- کارشناس علوم آزمایشگاهی، کارشناس مسئول آزمایشگاه معاونت غذا و داروی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
  - ۳- کارشناس ارشد صنایع غذایی، کارشناس آزمایشگاه معاونت غذا و داروی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
  - ۴- کارشناس ارشد صنایع غذایی، سرپرست آزمایشگاه معاونت غذا و داروی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
  - ۵- داروساز عمومی، مدیر گروه تحقیق و توسعه معاونت غذا و داروی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
  - ۶- داروساز بالینی، دانشیار دانشکده داروسازی و معاون غذا و داروی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
- (تاریخ دریافت: ۹۰/۱۰/۲۳ تاریخ پذیرش: ۹۱/۹/۲۰)

### چکیده

نحوه تولید و عرضه بستنی سنتی به گونه‌ای است که احتمال آلودگی میکروبی آن بالا بوده و می‌تواند منجر به مسمومیت‌های غذایی شود. به همین دلیل در این مطالعه، به بررسی قابلیت مصرف و وضعیت میکروبی بستنی‌های سنتی عرضه شده در شهر تهران در سه سال ۸۷ تا ۸۹ پرداخته شد. در این مطالعه مقطعی توصیفی تحلیلی، آلودگی‌های میکروبی نمونه‌های بستنی سنتی که طی بازرسی‌های روتین از مراکز عرضه مختلف شهر تهران در سه سال ۸۷ تا ۸۹ به آزمایشگاه معاونت غذا و داروی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی ارسال شده بود، مورد بررسی قرار گرفت. آلودگی‌های میکروبی مورد بررسی عبارت بودند از شمارش کلی مزوفیل و آلودگی با انتروباکتریاسه، اشریشیاکلی، استافیلوکوکوس اورئوس و کپک. آزمایشات با استفاده از استاندارد ملی مربوط به هر یک از میکروارگانیسم‌ها انجام شد. در نهایت علاوه بر بدست آوردن داده‌های توصیفی، با استفاده از آزمون کای اسکور با سطح معنی‌داری  $P < 0/05$  به مقایسه آلودگی‌ها بین فصول و سالهای مختلف پرداخته شد. در این بررسی، ۹۴ درصد بستنی‌های سنتی مورد مطالعه از نظر مطابقت با استانداردهای ملی، غیر قابل مصرف بودند. شمارش کلی مزوفیل هوای در ۸۸/۱٪، آلودگی با انتروباکتریاسه در ۱۰۰٪ و آلودگی با کپک در ۷۳٪ نمونه‌ها بیش از حد مجاز بود و ۲۳/۶٪ و ۴٪ بستنی‌ها به ترتیب از لحاظ آلودگی با اشریشیاکلی و استافیلوکوکوس اورئوس مثبت بودند. درصد بستنی‌های آلوده به استافیلوکوکوس اورئوس در ۶ ماه اول سه سال ۸۷ تا ۸۹ با هم دارای اختلاف معنی‌دار بود. هیچگونه اختلاف معنی‌دار دیگری بین دوره‌های زمانی مورد مقایسه مشاهده نشد و این بررسی بهبودی در وضعیت میکروبی بستنی سنتی در طول زمان نشان نداد. عدم قابلیت مصرف و بار زیاد میکروبی بستنی‌های سنتی احتمالاً نشانه شرایط غیر بهداشتی تولید و مصرف آنهاست. بکارگیری قوانین بهداشتی و اعمال نظارت کافی بر روند تولید تا عرضه این محصول، برای کاهش خطر انتقال آلودگی‌ها از این نوع بستنی ضروری است.

کلیدواژگان: بستنی سنتی، آلودگی میکروبی، قابلیت مصرف

\*مسئول مکاتبات: J.salamzadeh@yahoo.com

## ۱- مقدمه

یکی از اهدافی که در حوزه سلامت عمومی در سراسر جهان وجود دارد، ایمنی غذاست. با وجودی که امروزه ایمنی غذا روی هم‌رفته بهبود شایانی پیدا کرده است، موارد شیوع و بروز مسمومیت‌های غذایی ناشی از آلودگی‌های میکروبی، شیمیایی و سموم مواد غذایی در بسیاری کشورهای جهان هنوز معمول است. آلودگی غذا می‌تواند باعث بیماری، مرگ و زیان‌های اقتصادی شود [۱]. تنها در سال ۲۰۰۵، ۱/۸ میلیون نفر در سراسر جهان جان خود را بر اثر بیماری‌های اسهالی از دست دادند که بخش عظیمی از این آمار به آلودگی غذا و آب آشامیدنی مربوط است. در کشورهای پیشرفته دنیا، هر سال تا ۳۰ درصد جمعیت دچار بیماری‌های ناشی از غذا می‌شوند. با وجودی که مستندات دقیقی در مورد کشورهای درحال توسعه وجود ندارد ولی انواع مختلفی از مسمومیت غذایی در این کشورها مشکلات بزرگی ایجاد کرده است [۲]. بستنی یکی از مهمترین محصولات لبنی است که محبوبیت زیادی بین مردم بخصوص در فصل تابستان دارد [۳]. آمار نشان می‌دهد در ایالات متحده مصرف سرانه بستنی در سال ۲۰۰۰، حدود ۷/۵ کیلوگرم بوده است [۴]. در ایران نیز، گرچه آمار دقیقی در دسترس نمی‌باشد، بستنی از جمله نوع سنتی آن مصرف بسیار زیادی بین مردم دارد [۵]. مسمومیت‌های غذایی یا بیماری‌های ناشی از غذا، یکی از مهمترین مواردی است که در سلامت عمومی در سراسر جهان ایجاد مشکل و اضطراب کرده است [۶]. در این میان ایمن بودن بستنی از لحاظ میکروبی بسیار مهم است زیرا آلودگی‌های میکروبی بستنی می‌تواند منجر به مسمومیت‌های غذایی به خصوص در کودکان و سایر افراد آسیب‌پذیر شود [۳].

شیر و محصولات لبنی خام از مهمترین راه‌های انتقال مسمومیت‌های غذایی هستند [۷]. آلوده شدن بستنی‌ها به میکروب‌های بیماری‌زا، عامل بسیاری از موارد شیوع مسمومیت‌های غذایی در کشورهای مختلف آسیایی، اروپایی و آمریکایی بوده است. مسمومیت‌های غذایی ناشی از مصرف بستنی‌های آلوده در فاصله سالهای ۱۹۷۳ تا ۱۹۹۷ حداقل ۸ بار در مدارس آمریکا شایع شده‌اند [۸]. آلودگی میکروبی در بستنی‌های غیرپاستوریزه و بسته‌بندی نشده در ترکیه، هند، لیبی و پاکستان گزارش شده است [۸-۱۲]. وجود میکروارگانیسم‌های

بیماری‌زا مانند سالمونلا، استافیلوکوکوس اورئوس، اشریشیاکلی و میکروب‌های اسپورزا در بستنی در بررسی‌های مختلف مشاهده شده است [۱۱]. متأسفانه مطالعات مختلفی در شهرهای مختلف ایران نیز آلودگی بستنی‌های سنتی به انواع میکروارگانیسم‌ها و در نتیجه عدم قابلیت مصرف آنها را نشان داده‌اند [۵، ۲۱-۱۳].

تعیین میکروب‌های بیماری‌زای موجود در مواد غذایی برای پیشگیری و تشخیص مشکلات مربوط به ایمنی و سلامت ضروری است [۱]. در مورد بستنی، آلودگی میکروبی در هر یک از مراحل مختلف تولید آن ممکن است رخ دهد [۳] بویژه آنکه تمام مواد تشکیل‌دهنده بستنی می‌توانند در ورود میکروب‌ها به داخل این ماده غذایی و افزایش بار میکروبی آن نقش داشته باشند [۱۱]. استفاده از شیر غیرپاستوریزه در تولید بستنی یکی از مهمترین عوامل آلودگی این محصول گزارش شده است (۱۰). به علاوه حمل و نقل و توزیع به صورت غیربهداشتی و نامطلوب همراه با آلوده بودن وسایل، تجهیزات و ظروف مورد استفاده، همگی می‌تواند با افزایش بار میکروبی این محصول همراه باشد [۳ و ۲۲]. اگرچه عواملی مانند مخلوط شدن مواد تشکیل‌دهنده آلوده و یا هرگونه اقدام نامناسب بعد از مرحله پاستوریزاسیون نیز می‌تواند با خطر آلودگی میکروبی همراه باشد ولی به هر حال پاستوریزاسیون شیر مورد استفاده برای تهیه بستنی، باکتری‌های بیماری‌زای موجود در آن را از بین می‌برد [۳]. از آنجا که در بسیاری از موارد علت آلودگی بستنی‌ها، ابزار، وسایل، کارگر، محیط، مواد بسته‌بندی و آلودگی در حین حمل و نقل و توزیع آن گزارش شده است، اقدامات و نظارت‌های بهداشتی صحیح و کامل بعد از پاستوریزاسیون نیز برای جلوگیری از آلودگی بستنی ضرورت دارد [۲۲ و ۱۱].

در ایران بستنی‌های سنتی که به صورت غیرپاستوریزه تولید می‌شوند، به مقدار فراوان مصرف می‌شوند که با توجه به نحوه تولید و عرضه آن، این محصول می‌تواند به میکروارگانیسم‌های مختلفی آلوده شده و منجر به اسهال و مسمومیت‌های غذایی خطرناک شود [۱۶ و ۱۹]. بنابراین با توجه به خطری که این نوع بستنی می‌تواند برای سلامتی ایجاد کند و با توجه به این که این محصول از محبوبیت زیادی بین مردم برخوردار است و مراکز تهیه و عرضه متعددی برای آن در تهران وجود دارد، در این بررسی به تعیین وضعیت میکروبی بستنی‌های سنتی عرضه شده در شهرستان تهران پرداخته شد.

## ۲- روش انجام بررسی

این مطالعه مقطعی توصیفی تحلیلی، با استفاده از نمونه‌های بستنی سنتی مربوط به سه سال ۸۷ تا ۸۹ که از مراکز مختلف عرضه شهرستان تهران جمع‌آوری شده و به آزمایشگاه کنترل مواد غذایی معاونت غذا و داروی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی منتقل شدند، انجام شد.

طی بازرسی‌های روتین هفتگی کارشناسان از مراکز عرضه بستنی‌های سنتی، از این بستنی‌ها به طور تصادفی نمونه‌برداری شد و سپس آنها در شرایط انجماد به آزمایشگاه کنترل منتقل شدند. نمونه‌برداری در تمامی ماه‌ها و فصول سال انجام شد. تمامی نمونه‌ها مورد آزمایشات میکروبی مطابق با استانداردهای ملی ایران قرار گرفتند. این آزمایشات میکروبی بر روی نمونه‌های روتین، جهت اطمینان از قابلیت مصرف بستنی‌های سنتی انجام می‌شود.

برای شمارش کلی مزوفیل، انتروباکتریاسه، اشریشیاکلی، سالمونلا، استافیلوکوکوس اورئوس و کپک به ترتیب از استانداردهای ملی به شماره ۵۲۷۲، ۲۴۶۱، ۲۹۴۶، ۱۸۱۰، ۳-۶۸۰۶، ۱-۱۰۸۹۹ استفاده و به این ترتیب داده‌های مربوط به هر میکروارگانیسم برای هر بستنی جمع‌آوری شد.

بر اساس استاندارد ملی ایران به شماره ۲۴۰۶ حد مجاز برای شمارش کلی مزوفیل هوازی، انتروباکتریاسه و کپک به ترتیب کمتر از  $5 \times 10^4$ ، کمتر از  $1 \times 10^6$  و کمتر از  $1 \times 10^2$  می‌باشد. به علاوه بر اساس این استاندارد بستنی باید از لحاظ سالمونلا، اشریشیاکلی و استافیلوکوکوس اورئوس منفی باشد و در صورتی که آلودگی به هریک از میکروارگانیسم‌ها از حد مجاز بیشتر باشد، بستنی غیر قابل مصرف به شمار می‌آید.

در نهایت با استفاده از نرم افزار آماری SPSS (version 17.0)، علاوه بر بدست آوردن داده‌های توصیفی، به مقایسه آلودگی‌ها بین سال‌های مختلف و فصول مختلف سال‌ها توسط آزمون کای اسکور با سطح معنی‌داری  $p < 0.05$  پرداخته شد.

## ۳- نتایج

در کل، تعداد ۱۳۴ نمونه بستنی سنتی در سه سال ۱۳۸۷ تا ۱۳۸۹ مورد آزمایش میکروبی قرار گرفتند که از این تعداد، ۳۴ نمونه

(۲۵/۴٪) مربوط به سال ۸۷، ۴۴ نمونه (۳۲/۸٪) مربوط به سال ۸۸ و ۵۶ نمونه (۴۱/۸٪) مربوط به سال ۸۹ بود.

بر اساس نتایج این بررسی، ۹۴ درصد بستنی‌های سنتی مورد مطالعه غیر قابل مصرف بودند. شمارش کلی مزوفیل هوازی و آلودگی با انتروباکتریاسه و کپک به ترتیب در ۱۰۰٪، ۱۰۰٪ و ۷۳٪ بستنی‌های سنتی بیشتر از حد مجاز بود و ۲۳/۶٪ و ۴٪ بستنی‌های مورد بررسی از لحاظ آلودگی با اشریشیاکلی و استافیلوکوکوس اورئوس مثبت بودند (جدول شماره ۱).

آلودگی بستنی‌ها به استافیلوکوکوس اورئوس در ۶ ماهه‌های اول سه سال ۸۷ تا ۸۹ با هم دارای اختلاف معنی‌دار بود ( $Pvalue < 0.05$ )، در واقع در سال ۸۷ و ۸۹ هیچ‌یک از بستنی‌ها به استافیلوکوکوس اورئوس آلوده نبودند ولی در سال ۸۸ ۱۱/۴٪ بستنی‌ها به این میکروارگانیسم آلوده بودند (جدول شماره ۲) ولی میزان آلودگی به سایر میکروارگانیسم‌های مورد بررسی و نیز قابلیت مصرف بستنی‌های سنتی در ۶ ماهه‌های اول سه سال ۸۷ تا ۸۹ با هم تفاوت معنی‌داری نداشتند.

نمونه‌های بستنی مربوط به فصول پاییز سه سال، فصول بهار سه سال و فصول تابستان سه سال از نظر آلودگی‌های مختلف و قابلیت مصرف اختلاف معنی‌داری نداشتند. تعداد نمونه‌های بستنی در فصل زمستان تنها ۴ نمونه بود؛ در نتیجه به دلیل کم بودن تعداد نمونه‌های بستنی در این فصل، چنین مقایسه‌ای در مورد فصل زمستان بین سال‌ها انجام نشد. گرچه این تعداد نمونه در انجام مقایسه‌های ۶ ماهه‌های دوم در نظر گرفته شده‌اند.

میزان آلودگی به میکروارگانیسم‌های مختلف و قابلیت مصرف بستنی‌های سنتی در ۶ ماهه‌های دوم سه سال ۸۷ تا ۸۹ نیز مورد بررسی قرار گرفتند که اختلافی بین سه سال مشاهده نشد. مقایسه آلودگی‌ها و قابلیت مصرف بین ۶ ماه اول و دوم سال ۸۷، ۶ ماه اول و دوم سال ۸۸ و ۶ ماه اول و دوم سال ۸۹ تفاوت معنی‌داری را نشان نداد. در هر سال، سه فصل بهار، تابستان و پاییز نیز از لحاظ آلودگی میکروبی بستنی‌ها با هم مقایسه شدند که اختلافی مشاهده نشد. به علاوه در این بررسی، آلودگی‌های میکروبی و قابلیت مصرف نمونه‌های بستنی کل سه سال ۸۷ تا ۸۹ با یکدیگر تفاوت معنی‌داری نداشت. تمامی مقایسه‌های انجام شده بین سه سال مطالعه، به صورت دو به دو بین سال‌های بررسی نیز انجام شد که در این موارد نیز تفاوت معنی‌داری نشان داده نشد.

جدول ۱ توزیع فراوانی و درصد وضعیت قابلیت مصرف بستنی‌های مورد بررسی و آلودگی آنها به انواع میکروارگانیسم‌ها- سال ۸۷ تا ۸۹

سال	قابلیت مصرف و آلودگی		تعداد (درصد)	تعداد (درصد)	تعداد (درصد)	تعداد (درصد)	تعداد (درصد)	تعداد (درصد)	تعداد (درصد)	تعداد (درصد)
	قابلیت مصرف	تعداد (درصد)								
سال ۱۳۸۷	غیر قابل مصرف	۳۱ (۹۱/۲٪)	۲۸ (۸۰/۳٪)	۳۱ (۱۰۰٪)	۱۵ (۴۵/۲٪)	۸ (۲۳/۵٪)	۰ (۰٪)	۳۱ (۱۰۰٪)	۳۱ (۱۰۰٪)	۳۱ (۱۰۰٪)
	قابل مصرف	۳ (۸/۷٪)	۳ (۸/۷٪)	۰ (۰٪)	۸ (۲۳/۵٪)	۲۶ (۷۶/۵٪)	۳۴ (۱۰۰٪)	۳۴ (۱۰۰٪)	۳۴ (۱۰۰٪)	۳۴ (۱۰۰٪)
	کل	۳۴ (۱۰۰٪)	۳۱ (۱۰۰٪)	۳۱ (۱۰۰٪)	۲۳ (۶۸٪)	۳۴ (۱۰۰٪)	۳۴ (۱۰۰٪)	۳۴ (۱۰۰٪)	۳۴ (۱۰۰٪)	۳۴ (۱۰۰٪)
سال ۱۳۸۸	غیر قابل مصرف	۱۴ (۳۹/۵٪)	۳۲ (۸۴/۷٪)	۳۷ (۱۰۰٪)	۱۳ (۳۵٪)	۱۱ (۲۹/۷٪)	۴ (۱۰٪)	۳۷ (۱۰۰٪)	۳۷ (۱۰۰٪)	۳۷ (۱۰۰٪)
	قابل مصرف	۳ (۷/۶٪)	۶ (۱۵/۱٪)	۰ (۰٪)	۳ (۷/۷٪)	۲۸ (۷۴/۳٪)	۳۱ (۸۳/۳٪)	۳۱ (۸۳/۳٪)	۳۱ (۸۳/۳٪)	۳۱ (۸۳/۳٪)
	کل	۴۴ (۱۰۰٪)	۳۸ (۱۰۰٪)	۳۷ (۱۰۰٪)	۱۶ (۴۲٪)	۳۹ (۱۰۰٪)	۳۱ (۸۳/۳٪)	۳۱ (۸۳/۳٪)	۳۱ (۸۳/۳٪)	۳۱ (۸۳/۳٪)
سال ۱۳۸۹	غیر قابل مصرف	۵۴ (۹۶/۴٪)	۴۴ (۷۸/۷٪)	۵۱ (۱۰۰٪)	۱۸ (۳۵٪)	۱۱ (۲۰/۴٪)	۱ (۲٪)	۵۱ (۱۰۰٪)	۵۱ (۱۰۰٪)	۵۱ (۱۰۰٪)
	قابل مصرف	۲ (۳/۶٪)	۵ (۱۰/۲٪)	۰ (۰٪)	۶ (۱۲/۵٪)	۴۳ (۷۹/۶٪)	۵۰ (۹۸/۵٪)	۵۰ (۹۸/۵٪)	۵۰ (۹۸/۵٪)	۵۰ (۹۸/۵٪)
	کل	۵۶ (۱۰۰٪)	۴۹ (۱۰۰٪)	۵۱ (۱۰۰٪)	۲۴ (۴۷٪)	۵۴ (۱۰۰٪)	۵۰ (۹۸/۵٪)	۵۰ (۹۸/۵٪)	۵۰ (۹۸/۵٪)	۵۰ (۹۸/۵٪)
سه سال ۸۹-۸۷	غیر قابل مصرف	۱۲۱ (۹۴٪)	۱۰۴ (۸۱/۷٪)	۱۱۹ (۱۰۰٪)	۴۶ (۳۸٪)	۳۰ (۲۴٪)	۵ (۴٪)	۱۱۹ (۱۰۰٪)	۱۱۹ (۱۰۰٪)	۱۱۹ (۱۰۰٪)
	قابل مصرف	۷ (۵٪)	۱۴ (۱۱/۹٪)	۰ (۰٪)	۱۷ (۱۴٪)	۹۷ (۷۶/۴٪)	۱۲۰ (۹۶٪)	۱۲۰ (۹۶٪)	۱۲۰ (۹۶٪)	۱۲۰ (۹۶٪)
	کل	۱۳۴ (۱۰۰٪)	۱۱۸ (۱۰۰٪)	۱۱۹ (۱۰۰٪)	۶۳ (۵۲٪)	۱۲۷ (۱۰۰٪)	۱۲۵ (۹۶٪)	۱۲۵ (۹۶٪)	۱۲۵ (۹۶٪)	۱۲۵ (۹۶٪)

جدول ۲ مقایسه آلودگی بستنی‌های سنتی مورد مطالعه به استافیلوکوکوس اورئوس در ۶ ماهه‌های اول سه سال ۸۷ تا ۸۹

زمان	وضعیت آلودگی	
	آلوده به استافیلوکوکوس اورئوس	غیر آلوده به استافیلوکوکوس اورئوس
۶ ماه اول سال ۸۷	۰ (%۰)	۲۸ (%۱۰۰)
۶ ماه اول سال ۸۸	۴ (%۱۱/۴)	۳۱ (%۸۸/۶)
۶ ماه اول سال ۸۹	۰ (%۰)	۳۵ (%۱۰۰)
کل	۴ (%۴/۱)	۹۴ (%۹۵/۹)

آزمون Fisher's Exact با سطح معنی‌داری  $Pvalue < 0.05$ ، اختلاف معنی‌دار بین نمونه‌های مربوط به ۶ ماه اول سه سال را از لحاظ این نوع آلودگی نشان داد.

#### ۴- بحث

بستنی دستفروش‌های خیابانی بیشتر از حد مجاز بود [۲۵]. شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها در بررسی‌های انجام شده روی بستنی‌های سنتی در فاصله سال‌های ۸۰ تا ۸۹ در ایران از ۲۶٪ تا ۹۱٪ متغیر بود [۵، ۱۳، ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۹]. آلودگی مواد اولیه و وضعیت نامناسب بهداشت در حین تولید، نگهداری و حمل و نقل و نیز استفاده از آب آلوده برای شستشوی ظروف مورد استفاده، عوامل افزایش بار آلودگی بستنی‌ها به میکروارگانیسم‌های مزوفیل هوازی گزارش شده‌اند [۱۳].

تمامی بستنی‌های مورد بررسی در مطالعه فعلی با میکروارگانیسم‌های خانواده انتروباکتریاسه آلوده بودند. این نوع آلودگی در ۷۸٪ نمونه‌های بستنی بسته‌بندی نشده توسط Yaman در ترکیه گزارش شد [۱۱]. ۸۴٪، ۴۹/۵٪ و ۷۵٪ نمونه‌های بستنی سنتی عرضه شده به ترتیب در شهرستان‌های مشهد، شهرکرد و گناباد نیز دارای آلودگی به انتروباکتریاسه بیشتر از حد مجاز بودند [۱۵، ۱۶ و ۱۹] که گرچه از نتیجه بدست آمده در این بررسی کمتر است ولی نشانه آلودگی زیاد بستنی‌های بسته‌بندی نشده و سنتی با این خانواده از میکروارگانیسم‌هاست. وجود انتروباکتریاسه در محصولات غذایی نشانه آلودگی مدفوعی است [۱۱]. وضعیت نامناسب بهداشت در حین تولید، عدم رعایت بهداشت فردی و استفاده از آب ناسالم و حرارت‌دهی ناکافی مخلوط اولیه می‌تواند منجر به آلودگی با انتروباکتریاسه شود [۱۱، ۱۶ و ۱۹].

در بررسی حاضر ۲۳/۶٪ بستنی‌های سنتی از لحاظ آلودگی با اشریشیاکلی مثبت بودند. در سال ۲۰۰۷ وضعیت میکروبی

نتایج این بررسی نشان داد که ۹۴ درصد بستنی‌های سنتی مورد مطالعه از لحاظ آلودگی‌های مختلف میکروبی غیر قابل مصرف بودند. وجود آلودگی‌های میکروبی و در نتیجه عدم قابلیت مصرف در ۷۵٪ تا ۹۴/۷٪ بستنی‌های سنتی در مطالعات مختلف در ایران گزارش شده است [۱۴، ۱۷ و ۲۳]. در لیبی نیز ۸۶٪ بستنی‌های بسته‌بندی نشده غیرپاستوریزه غیرقابل مصرف بودند [۸] و رشد باکتری‌ها در تمامی نمونه‌های بستنی غیرپاستوریزه مورد مطالعه در پاکستان دیده شد [۱۲]. در بررسی حاضر شمارش کلی مزوفیل هوازی در ۸۸/۱٪ بستنی‌های سنتی بیشتر از حد مجاز بود. در کامبوج، ۸۳/۳٪ نمونه‌های بستنی و شربت سنتی [۲۴] و در لیبی، ۷۹٪ کل نمونه‌های بستنی باز و بسته‌بندی شده مورد بررسی از لحاظ شمارش کلی باکتری غیرقابل قبول بودند [۸] که این نتایج با نتایج بررسی حاضر همخوانی دارد. شمارش کلی باکتری در بستنی‌های باز لیبی به طور معنی‌داری بیشتر از نمونه‌های بسته‌بندی شده بود [۸]. همچنین در هند شمارش کلی میکروارگانیسم‌های بستنی‌های باز و بسته‌بندی شده از حد استاندارد بالاتر بود و شمارش کلی باکتریایی در نمونه‌های باز بیشتر از بسته‌بندی بود [۹]. دو مطالعه در ترکیه نشان دادند که ۲۵٪ و ۴/۱٪ درصد نمونه‌های بستنی با توجه به شمارش کلی مزوفیل هوازی وضعیت بهداشتی مطلوبی نداشتند [۳ و ۱۱] که این مقادیر بسیار کمتر از نتایج بدست آمده در بررسی فعلی است. در سنگال شمارش کلی مزوفیل در ۳۶/۷٪ نمونه‌های

آلوده بوند ولی این آلودگی در بستنی‌های غیرپاستوریزه و بسته‌بندی شده با هم تفاوت معنی‌داری نداشت [۸]. در پاکستان ۵۰٪ نمونه‌های بستنی غیرپاستوریزه به استافیلوکوکوس اورئوس آلوده بودند [۱۲]. دباغ‌مقدم در رشت، مختاریان در گناباد و شادان در زاهدان به ترتیب آلودگی ۵/۹٪، ۴٪ و ۶/۴٪ بستنی‌های سنتی به استافیلوکوکوس اورئوس را نشان دادند [۵، ۱۳ و ۱۹] که این مقادیر با آلودگی مشاهده شده در بررسی حاضر مشابهت دارد ولی آلودگی به استافیلوکوکوس اورئوس در بستنی‌های سنتی در سایر مطالعات انجام شده در ایران به طور کلی از ۱/۷٪ تا ۸۰٪ وجود داشته است [۵، ۱۳، ۱۵ تا ۲۰ و ۲۳]. همانطور که مشاهده می‌شود آلودگی به استافیلوکوکوس اورئوس در بسیاری از مطالعات انجام شده در ایران و سایر نقاط جهان بسیار بیشتر از مطالعه فعلی بوده است. آلودگی با استافیلوکوکوس اورئوس می‌تواند به علت آلوده بودن شیر مورد استفاده و عدم پاستوریزاسیون آن و همچنین به علت آلودگی وسایل و ظروف در حین عرضه رخ دهد. از طرفی از آنجا که این میکروارگانیسم می‌تواند در بینی، دهان و چشم و روی پوست و زخم‌ها و نیز در دستگاه گوارش انسان وجود داشته باشد، تماس دست آلوده، عطسه و سرفه و ترشحات دهان و بینی کارگران می‌تواند منجر به این آلودگی در بستنی‌ها شود. بنابراین پاستوریزاسیون شیر مورد استفاده و رعایت بهداشت فردی توسط کارگران و فروشندگان در جلوگیری از این آلودگی بسیار نقش دارد [۳، ۱۱، ۱۳، ۱۶ و ۱۹].

آلودگی با کپک در ۷۳٪ بستنی‌های سنتی بررسی حاضر بیشتر از حد مجاز بود. آلودگی با کپک در هند در بستنی‌های باز و بسته‌بندی شده از حد استاندارد بالاتر بود و این آلودگی در نمونه‌های باز بیشتر از نمونه‌های بسته‌بندی شده بود [۹]. در مطالعه‌ای در نیجریه، آلودگی به انواع کپک در نمونه‌های بستنی مورد مطالعه مشاهده شد [۳۰]. Yaman و همکاران نیز در ترکیه ۱۸٪ نمونه‌های بستنی بسته‌بندی نشده را از لحاظ کپک و مخمر غیرقابل مصرف گزارش کردند. عدم کفایت فرآیند حرارتی و شرایط نامناسب ذخیره‌سازی، از علل وجود کپک و مخمر در بستنی گزارش شده است [۱۱].

مطالعات مختلف آلودگی بستنی‌های غیرپاستوریزه را به میکروارگانیسم‌های دیگری علاوه بر میکروارگانیسم‌های مورد بررسی در مطالعه حاضر نیز نشان داده‌اند. در ترکیه ۶/۲۵٪

دسرهای عرضه شده در رستوران‌های ۲ شهر آمریکایی مورد بررسی قرار گرفت و مشاهده شد که در بین انواع نمونه‌های مورد بررسی دسرهای حاوی بستنی بیش از سایر دسرها به اشیریشیاکلی آلوده بودند [۲۶]. ۱۰/۶٪ بستنی‌های خیابانی مورد بررسی در سنگال دارای آلودگی با اشیریشیاکلی بودند [۲۵]. آلودگی به اشیریشیاکلی در بستنی‌های غیرپاستوریزه پاکستان شایع‌ترین نوع آلودگی بود و در تمامی نمونه‌ها مشاهده شد [۱۲]. آلودگی بستنی‌های سنتی به اشیریشیاکلی در مطالعات انجام شده در شهرهای مختلف ایران از یک درصد تا ۷۰/۶ درصد گزارش شده است [۵، ۱۳، ۱۵ تا ۲۱، ۲۳ و ۲۷] که میزان آلودگی به اشیریشیاکلی مربوط به بستنی‌های سنتی گناباد در سال‌های ۸۸-۸۷ و در تهران در سال ۸۲ به میزان ۲۴٪ [۲۱ و ۲۳] بیش از همه با بررسی حاضر همخوانی دارد. از طرفی بستنی‌های بسته‌بندی شده کارخانه‌ای ترکیه آلودگی به اشیریشیاکلی نشان ندادند [۲۸]. با این حال شیوع ابتلا به اشیریشیاکلی در یکی از روستاهای بلژیک به دنبال خوردن بستنی پاستوریزه در سال ۲۰۰۷ حاکی از آن است که آلودگی بستنی می‌تواند در مراحل پس از تولید به عنوان مثال از طریق تماس افراد آلوده با محصول نیز رخ دهد [۲۹]. وجود اشیریشیاکلی در مواد غذایی نیز نشانه آلودگی مدفوعی است [۱۱ و ۲۶]. اهمیت زیاد عفونت با اشیریشیاکلی به این دلیل است که این عفونت یکی از متداولترین انواع عفونت‌های غذایی است [۱۶]. آلودگی بستنی به اشیریشیاکلی علاوه بر این که می‌تواند ناشی از آلوده بودن شیر مورد استفاده در تهیه این محصول باشد [۱۳ و ۱۹]، نشانه وضعیت نامناسب بهداشت در حین تولید و عدم رعایت بهداشت فردی و استفاده نکردن از دستکش در حین تولید، توزیع و فروش توسط افراد است. این آلودگی بیشتر به صورت ثانویه از طریق تماس دست، حشرات، جوندگان، ظروف و آب آلوده منتقل می‌شود [۱۱ و ۱۶].

در مطالعه فعلی آلودگی با استافیلوکوکوس اورئوس در ۴٪ بستنی‌های مورد بررسی مشاهده شد. آلودگی به استافیلوکوکوس اورئوس در ۱۲/۲٪ بستنی‌ها و شربت‌های سنتی مورد بررسی در کامبوج [۲۴] و در ۱۵ درصد نمونه‌های بستنی بسته‌بندی نشده در ترکیه مشاهده شد [۱۱]. در هند نیز بستنی‌های مصرف شده به استافیلوکوکوس اورئوس آلوده بودند و آلودگی بستنی‌های باز به این میکروارگانیسم بیشتر از بستنی‌های بسته‌بندی شده بود [۹]. در لیبی ۱۹٪ بستنی‌های مورد بررسی به استافیلوکوکوس اورئوس

پاستوریزاسیون در تولید بستنی سنتی بکار گرفته نمی‌شود [۱۹]. به طور کلی احتمال آلودگی میکروبی محصولات لبنی که به روش سنتی تولید می‌شوند زیاد است [۳۳]. آلودگی سایر مواد تشکیل‌دهنده اولیه مورد استفاده و نیز آلودگی ابزار و تجهیزات ساخت بستنی و تولید در شرایط غیربهداشتی محیط با آلودگی باکتریایی و افزایش بار میکروبی بستنی‌ها همراه است [۱۰ و ۱۱]. ورود میکروارگانیسم‌ها به داخل بستنی همچنین می‌تواند بعد از تولید و در حین ذخیره‌سازی، حمل و نقل و توزیع و فروش رخ دهد [۳]. همانطور که شیوع مسمومیت با سالمونلا با خوردن بستنی پاستوریزه در ایالات متحده به علت ایجاد آلودگی در حین حمل و نقل این ماده خوراکی گزارش شد [۳۴] و در مطالعه‌ای مشاهده شد که بار میکروبی محصول فروخته شده بسیار بیشتر از مخلوط اولیه محصول بود [۳]. عواملی مانند انجماد ناکافی و زمان طولانی نگهداری که منجر به انجماد مجدد می‌شود، رعایت نشدن بهداشت فردی توسط کارگران و فروشندگان و استفاده از ظروف آلوده و نیز استفاده از آب آلوده برای شستشوی وسایل و ظروف مربوط به عرضه بستنی، همگی عوامل مؤثری در آلوده شدن بستنی‌ها با پاتوژن‌ها هستند [۳، ۱۰، ۱۱ و ۱۵]. بر اساس مطالعات، بستنی‌هایی که به صورت بسته‌بندی نشده از درون دبه‌های بزرگ به فروش می‌رسند و در معرض هوا قرار می‌گیرند بار میکروبی زیاد و کیفیت بهداشتی پایینی دارند [۱۱]. تولید بستنی به صورت محلی و سنتی و در مقادیر کم در مقایسه با تولید به صورت صنعتی در کارخانه عاملی مهم در ارتباط با آلودگی بستنی است [۱۰ و ۱۱].

## ۵- نتیجه‌گیری و پیشنهادات

در این بررسی، آلودگی بستنی‌های سنتی به انواع میکروارگانیسم‌ها در شهر تهران مشاهده شد که با بسیاری از مطالعات قبلی انجام شده در ایران و سایر کشورهای جهان بر روی بستنی‌های سنتی و یا غیرپاستوریزه همخوانی دارد. ضمناً در طی سه سال این بررسی، بهبودی در وضعیت بهداشتی این نوع بستنی مشاهده نشد. گرچه منابع آلودگی در بررسی حاضر مشخص نشده است ولی نتایج می‌تواند حاکی از شرایط غیربهداشتی تولید، توزیع و فروش این نوع بستنی باشد. استفاده از شیر غیرپاستوریزه در تولید این بستنی و آگاهی کم کارگران و

بستنی‌های غیرپاستوریزه و انبلی به بروسلا یعنی عامل تب مالت [۱۰] و در مصر ۴۸٪ بستنی‌های غیرپاستوریزه و در هند ۴۰٪ بستنی‌های بسته‌بندی نشده به باسیلوس سرئوس آلوده بودند [۹ و ۳۱]. همچنین آلودگی بستنی‌های بسته‌بندی نشده یا سنتی به سالمونلا در ترکیه [۱۱] و کامبوج [۲۴] و به لیستریا در لیبی [۸] و ایران [۳۲] مشاهده شده است. نتایج بررسی حاضر نشان دادند که آلودگی به استافیلوکوکوس اورئوس در ۶ ماهه‌های اول سه سال ۸۷ تا ۸۹ با هم دارای اختلاف معنی‌دار بود ولی اختلاف دیگری میان زمان‌بندی‌های مختلف مورد بررسی از لحاظ آلودگی بستنی‌های سنتی مشاهده نشد که نشان می‌دهد تفاوتی در میزان آلودگی میکروبی بستنی‌های سنتی این مطالعه در فصول مختلف وجود نداشته و با گذر زمان نیز ایجاد نشده است. آلودگی از لحاظ شمارش کلی باکتری و استافیلوکوکوس اورئوس در بستنی‌های بسته‌بندی شده و بسته‌بندی نشده مورد مطالعه در لیبی در پاییز، بهار و تابستان به طور معنی‌داری بیشتر از زمستان بود. دمای کمتر محیط در زمستان می‌تواند مستقیماً در کاهش تکثیر میکروارگانیسم‌ها مؤثر باشد. به علاوه حجم کمتر تولید در این فصل باعث می‌شود رعایت بهداشت تجهیزات، محیط و کارکنان آسان‌تر باشد [۸]. در بررسی انجام شده در سال ۸۶ و ۸۷ در شهرستان گناباد، اختلافی بین میزان آلودگی بستنی‌های سنتی در فصول مختلف سالهای ۸۶ و ۸۷ مشاهده نشد ولی میزان شمارش کلی باکتریایی و آلودگی به اشریشیاکلی کاهش معنی‌داری در سال ۸۷ در مقایسه با سال ۸۶ داشت [۱۹]. اختلاف معنی‌داری بین فصول مختلف سال از لحاظ آلودگی باکتریایی بستنی‌های سنتی مشهود [۱۵] و اختلافی بین فصول بهار و تابستان از لحاظ آلودگی باکتریایی بستنی‌های سنتی زاهدان [۱۳] وجود نداشت.

یکی از علل تفاوت در نتایج مطالعات مختلف در زمینه آلودگی بستنی‌ها، متفاوت بودن حد مجازی است که برای وجود یک میکروارگانیسم در داخل این محصول غذایی در استاندارد هر کشور ذکر شده است [۸]. به طور کلی استفاده از شیر غیرپاستوریزه برای تولید بستنی و یا اجرای نامناسب روند پاستوریزاسیون در طول تولید این محصول، در مطالعات به عنوان یکی از مهمترین دلایل آلودگی بستنی‌ها به انواع میکروارگانیسم‌ها ذکر شده است [۱۰ و ۱۷]، همانطور که مشخص است فرایند

## ۷- منابع

- [1] Velusamy V, Arshak K, Korostynska O, Oliwa K and Adley C. An Overview of foodborne pathogen detection: In the perspective of biosensors. *Biotechnol Adv* 2010; 28: 232-254.
- [2] World Health Organization. Food safety and foodborne illness. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs237/en>. 2011.
- [3] Kanbakan U, Con AH and Ayar A. Determination of microbiological contamination sources during ice cream production in Denizli, Turkey. *Food Control* 2004; 15: 463-470.
- [4] United States Department of Agriculture, Amber Waves- The Economics of Food, Farming, Natural Resources and Rural America. Trends in US per capita consumption of dairy products, 1909-2001. <http://www.ers.usda.gov/Amberwaves/June03/DataFeature>. 2011.
- [5] Dabbagh Moghaddam A, Madad Jirhandeh S, Akbarein H and Ghanbari Sagharelou N. A bacteriological survey on traditional ice creams in retailers of Rasht (Guilan province, North of Iran) in Spring of 2009. *JVML* 2010; 2: 141-150.
- [6] Wang L, Xu Y, Wang Y, Dong S, Cao Z, Zhou W, et al. The epidemiological investigation and intelligent analytical system for foodborne disease. *Food Control* 2010; 21: 1466-1471.
- [7] Centers for Disease Control and Prevention. Food Safety and Raw Milk. <http://www.cdc.gov/foodsafety/rawmilk/raw-milk-index.html>. 2011.
- [8] El-Sharef N, Ghenghesh KS, Abognah YS, Gnan SO and Rahouma A. Bacteriological quality of ice cream in Tripoli- Libya. *Food Control* 2006; 17: 637-641.
- [9] Warke R, Kamat A, Kamat M and Thomas P. Incidence of pathogenic psychrotrophs in ice creams sold in some retail outlets in Mumbai, India. *Food Control* 2000; 11: 77-83.
- [10] Kuplulu O and sarimehmetoglu B. Isolation and identification of *Brucella* spp. in ice cream. *Food Control* 2004; 15: 511-514.
- [11] Yaman H, Elmali M, Ulukanli Z, Tuzcu M and Genctav K. Microbial quality of ice cream

مسئولان واحدهای تولیدی از اصول بهداشتی و نبود کارشناس بهداشتی و صنایع غذایی در بسیاری از واحدهای تولیدی می‌تواند از جمله مهمترین دلایل آلودگی بستنی‌های سنتی باشد. با توجه به مصرف فراوان این ماده غذایی بخصوص توسط کودکان، بررسی وضعیت میکروبی بستنی‌ها به طور سیستماتیک مورد نیاز است. برای اطمینان از وضعیت میکروبی این بستنی نیاز فوری به بکارگیری و اعمال قوانین و نظارت دوره‌ای برای اجرای روند صحیح تولید، توزیع، ذخیره‌سازی و فروش است. در تولید این بستنی باید به استانداردهای باکتریولوژیک شیر مورد استفاده توجه شود. از آنجا که شیوع مسمومیت غذایی ناشی از مصرف بستنی در کشورهایی که کنترل دقیق روی پاستوریزاسیون دارند، متداول نیست، پاستوریزاسیون شیر مورد استفاده در تهیه بستنی یکی از مهمترین اقدامات جهت بالا بردن سطح ایمنی میکروبی این محصول غذایی است. تأکید به بهداشت فردی، آموزش بهداشت کارکنان و رعایت اصول بهداشتی بعد از تولید برای افزایش ایمنی ضروری است. اگر عوامل خطری که منجر به کاهش ایمنی غذا می‌شوند، در مراحل اولیه تشخیص داده شوند و تمامی کسانی که در تولید بستنی نقش دارند، آگاهی‌های لازم را در زمینه حفظ ایمنی غذا داشته باشند، خطر بیماری‌های ناشی از غذا کم خواهد شد. به طور کلی تولید و بسته‌بندی بستنی در کارخانه‌ها به طور صنعتی و تحت شرایط کاملاً بهداشتی و با وجود سیستم‌های مدیریتی ایمنی غذا باعث به حداقل رسیدن احتمال آلودگی با پاتوژن‌ها و خطر عفونت‌ها و مسمومیت‌ها می‌شود. در این راستا استفاده از تجهیزات و فن‌آوری‌های جدید نیز برای افزایش ایمنی بستنی مورد نیاز است. برای ارزیابی نقش تولید صنعتی و کارخانه‌ای در کاهش میزان آلودگی محصولات بستنی، طراحی و انجام مطالعات مقایسه‌ای روی بستنی سنتی و بستنی با تولید صنعتی پیشنهاد می‌گردد. همچنین با توجه به اهمیت تب مالت در سلامت عمومی، انجام آزمون میکروبی بروسلا در آزمایش‌های روتین بستنی سنتی پیشنهاد می‌شود.

## ۶- سپاسگزاری

بدین‌وسیله از تمامی همکارانی که ما را در انجام این تحقیق یاری نمودند، تشکر و قدردانی می‌شود.



- cream in Gonabad . GMUHS Journal 2011; 17: 58-63.
- [22] Holm S, Toma RB, Reiboldt W, Newcomer C and Calicchia M. Cleaning frequency and the microbial load in ice-cream. *Int J Food Sci Nutr* 2002; 53: 337-342.
- [23] Hoveyda L, Mozafari NA and Forouhesh Tehrani H. Determination of bacterial contamination of different ice creams in Tehran 2003. *J Medical Council* 2005; 23:415.
- [24] Kruey SL, Soares JL, Ping S and Sainte-Marie EF. Microbiological quality of food sold as "ice/ice cream/sorbet" on the streets of Phnom Penh, April 1996-April 1997 [abstract]. *Bull Soc Pathol Exot* 2001; 94: 411-414.
- [25] A□dara-Kane A, Ranaivo A, Spiegel A, Catteau M and Rocourt J. Microbiological quality of street-vendor ice cream in Dakar [abstract]. *Dakar Med* 2000; 45: 20-24.
- [26] Vigil KJ, Jiang ZD, Chen JJ, Palumbo KL, Galbadage T, Brown EI, et al. Short report: Coliform and *Escherichia coli* contamination of desserts served in public restaurants from Guadalajara, Mexico, and Houston, Texas. *Am J Trop Med Hyg* 2009; 80: 606- 608.
- [27] Rahimi E, Shekarchian Chaleshtori S and Parsaei P. Prevalence and antimicrobial resistance of *Escherichia Coli* O157 isolated from traditional cheese , ice cream and yoghurt in Iran. *Afr J Microbiol Res* 2011; 5: 3706-3710.
- [28] Bostan K and Akin B. A study on the microbiological quality of industrial ice-cream [abstract]. *Turk J Vet Anim Sci* 2002; 26: 623-629.
- [29] De Schrijver K, Buvens G, Posse B, Van den Branden D, Oosterlynck O, De Zutter L, et al. Outbreak of verocytotoxin-producing *E. coli* O145 and O26 infections associated with the consumption of ice cream produced at a farm, Belgium, 2007. *Euro Surveill* 2008; 13: 61-64.
- [30] Atanda O, Oguntubo A, Adejumo O, Ikeorah J and Akpan I. Aflatoxin M<sub>1</sub> contamination of milk and ice cream in Abeokuta and Odeda local governments of Ogun State, Nigeria. *Chemosphere* 2007; 68: 1455-1458.
- [31] Hassan GM, Al-Ashmawy MAM, Meshref AMS and Afify SI. Studies on enterotoxigenic *Bacillus Cereus* in raw milk and some dairy products [abstract]. *J Food Saf* 2010; 30: 569-583.
- sold openly by retail outlets in Turkey. *Revue Med Vet* 2006; 157: 457- 462.
- [12] Ahmed K, Hussain A, Imran, Qazalbash M and Hussain W. Microbiological quality of ice cream sold in Gilgit town. *Pak J Nutr* 2009; 8: 1397-1400.
- [13] Shadan MR, Khoushabi F and Safari F. The evaluation of physicochemical and microbial status of traditional ice cream in Zahedan. *zjrms* 2002; 4: 215-221.
- [14] Djazayeri A, Sadeghipoor H, Effatpanah M, Mehrdad R, Nazarineia A and Mohseni M. Determination of microbial contamination in traditionally manufactured ice creams & handmade fruit juice (carrot juice and coconut milk) in Tehran. *Hakim* 2003; 6: 31-37.
- [15] Mokhtarian H, Mohsenzadeh M and Khezri M. The survey on the bacterial contamination of traditional ice cream produced in Mashhad city. *GMUHS Journal* 2004; 10: 42-47.
- [16] Shakerian A, Karim G, Tajbakhsh E and Shafiei M. Investigating the microbial contamination of traditional ice creams in Shehr-e-kord. *IJFST* 2006; 2: 21-27.
- [17] Hazhir MS, Rashidi K, Senobar Tahae N, Reshadmanesh N and Mofareh N. Assessment of the types and rate of contamination in traditional ice cream in Kurdistan province and its relationship to environmental and personal health care. *SJKU* 2005; 10: 53-60.
- [18] Afraz V, Djazayeri Moghaddas A and Irajian Gh. Assessing the *Escherichia Coli* and *Staphylococcus aureus* contamination of traditional ice cream in Semnan in 1386-7. *ISM* 2008 ; 2: 73-77.
- [19] Mokhtarian H, Shariatifar N, Mohammadzadeh M and Ghahramani M. The Survey on the bacterial contamination of traditional ice cream produced in Gonabad city. *GMUHS Journal* 2009; 15: 45-52.
- [20] Naimabadi A, Mirzaee R, Yazdani A, Armat MR, Betaleblui M and Yarahmadi M. Determination of microbial contamination in traditionally manufactured ice-creams and handmade fruit juices in summer 2007 and summer 2008 in Bojnurd. *NKHMJ* 2010; 2: 45-50.
- [21] Shariati Far N, Mokhtarian Daluie H, Mohammadzadeh Moghaddam M and Ghahramani M. Antimicrobial susceptibility of *Escherichia Coli* isolated from traditional ice

raw milk and milk products in relation to public health sold under market conditions at Tandojam. Pak J Nutr 2002; 1: 151-152.

[34] Hennessy TW, Hedberg CW, Slutsker L, White KE, Besser-Wiek JM, Moen ME, et al. A National Outbreak of Salmonella enteritidis Infections from Ice Cream. N Engl J Med 1996; 334: 1281-6.

[32] Rahimi E, Ameri M and Momtaz H. Prevalence and antimicrobial resistance of Listeria species isolated from milk and dairy products in Iran. Food Control 2010; 21: 1448-1452.

[33] Soomro AH, Arain MA, Khaskheli M and Bhutto B. Isolation of Escherichia Coli from

## Study of the microbial contamination rate of traditional ice cream products in Tehran, March 2008- March 2011

Haeri Behbahani, S. B. <sup>1</sup>, Shahbakhti, E. <sup>2</sup>, Moradi, V. <sup>3</sup>, Haghani Haghghi, H. <sup>4</sup>, Shariat, S. S. <sup>5</sup>, Salamzadeh, J. <sup>6\*</sup>

1. Msc. In Nutritional Sciences, Research and Development Department, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Food and Drug Affairs
2. Bsc. In Laboratory Sciences, Laboratory Department, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Food and Drug Affairs
3. Msc. In Food Science and Technology, Laboratory Department, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Food and Drug Affairs
4. Msc. In Food Science and Technology, Manager of Laboratory Department, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Food and Drug Affairs
5. PharmD, Manager of Research and Development Department of Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Food and Drug Affairs
6. PhD in Clinical Pharmacy, Assistant Professor at Shahid Beheshti University of Medical Sciences, School of Pharmacy

(Received: 90/10/23 Accepted: 91/9/20)

Since the process of traditional ice cream production enhances the chance of its microbial contamination, leading to a higher risk of foodborne disease in human, this study designed to determine the microbial contamination of traditional ice cream products sold in Tehran from March 2008 to March 2011. In this cross-sectional, descriptive-analytical study, the ice cream samples were collected randomly from different vendors in Tehran and transported to the laboratory of Food and Drug Deputy of Shahid Beheshti University of Medical Sciences. The samples were examined for their total mesophilic aerobic bacteria, Enterobacteriaceae, Escherichia Coli, Staphylococcus aureus and mold. The laboratory examinations were conducted using the specific national standards for any organism. The descriptive data were obtained and the chi-square test, at significance level of  $p < 0.05$ , was used to compare the level of contamination between different time periods. Ninety four percent of the samples did not meet the national microbiological standards for ice creams. Total mesophilic aerobic bacteria, rate of Enterobacteriaceae and mold were higher than the safety limits according to Iranian national standards in 88.1%, 100% and 73% of the samples, respectively. Escherichia Coli and Staphylococcus aureus were isolated from 23.6% and 4% of the samples, respectively. There was a significant difference between Staphylococcus aureus contamination of the ice creams in the Spring-Summer periods of 2008 to 2011. No other significant difference was shown between different time periods in this study. This study did not show any improvement in the microbial contamination of the ice creams during the study period. The high microbial load of the traditional ice creams confirms unhygienic conditions on their process of production and sale. Implementation of hygienic practices and regular control on these processes is recommended to minimize the risk of contamination.

**Key words:** Traditional ice cream, Microbial contamination, Microbial quality

---

\* Corresponding Author E-Mail Address: J.salamzadeh@yahoo.com