



## مقدمه

بیماری‌های ناشی از غذا یکی از شایع‌ترین مشکلات بهداشتی و تغذیه‌ای در جهان امروز است که بار سنگین بهداشتی و اقتصادی را بر زندگی انسان‌ها تحمیل کرده است و عامل درد و رنج فراوانی به‌ویژه در نوزادان، کودکان و سالمندان می‌باشد (سازمان بهداشت جهانی، ۱۳۸۰). این بیماری‌ها از طرف سازمان بهداشت جهانی به عنوان بیماری‌های ناشی از مواد آلوده کننده یا سمی که با مصرف غذا یا آب ایجاد می‌گردند، معرفی شده‌اند. در حال حاضر بیش از ۲۵۰ مورد بیماری ناشی از غذا شناخته شده است. باکتری‌ها، کپک‌ها و مخمرها از مهم‌ترین عوامل ایجاد کننده بیماری‌های ناشی از مواد غذایی می‌باشند (Loir et al., 2003). آن دسته از مواد غذایی که بیشتر در ایجاد مسمومیت‌های ناشی از غذا دخالت دارند عبارتند از: فراورده‌های شیری، فراورده‌های قنادی و گوشت‌ها (Todd et al., 1996).

فراورده‌های قنادی بخش مهمی از یک رژیم متعادل را تشکیل می‌دهند (Smith et al., 2004). این فراورده‌ها به علت تشکیل یافتن از مواد مغذی مانند فراورده‌های شیری و تخم مرغ، حامل مناسبی برای رشد باکتری‌ها بشمار می‌روند و در صورت تهیه و نگهداری در شرایط نامناسب متحمل فساد می‌گردند (Smith et al., 2004). فساد به هر نوع تغییر در شرایط غذا اطلاق می‌گردد که ماده غذایی را در زمان مصرف برای مصرف کننده غیر مطبوع می‌نماید. فساد فراورده‌های قنادی شامل فساد فیزیکی، فساد شیمیایی و فساد میکروبی می‌باشد (Smith et al., 2004). آلودگی میکروبی فراورده‌های قنادی از لحاظ بهداشتی و اقتصادی دارای اهمیت بسیاری است. این نوع فساد علاوه بر محدود نمودن مدت زمان نگهداری فراورده‌های قنادی باعث شیوع مسمومیت‌های غذایی نیز می‌گردد (Smith et al., 2004). بروز مسمومیت‌های ناشی از مصرف فراورده‌های قنادی در بسیاری از کشورهای جهان گزارش شده است. به عنوان مثال Todd و همکاران گزارش نمودند که ۳۵-۴۷ درصد تمام بیماری‌های ناشی از غذا در لهستان، پرتغال، بلغارستان و سوئد ناشی از مصرف فراورده‌های قنادی آلوده بود (Todd, 1996).

همچنین در برزیل نیز عفونت‌های غذایی متعددی در اثر مصرف این فراورده‌ها گزارش شده است (Potter, 1997). از جمله باکتری‌هایی که در شیوع بیماری‌های ناشی از غذا دخالت دارند، کلی‌فرم‌ها و اشرشیاکلی می‌باشند. اشرشیاکلی جزء کلی‌فرم‌های مدفوعی بوده و بیش از ۷۰۰ سروتیپ از آن تاکنون شناخته شده است و بر اساس آمار مرکز کنترل بیماری‌ها (CDC) این باکتری سالانه منجر به بستری شدن ۲۰۰۰ نفر و مرگ ۶۰ آمریکایی می‌گردد (Josefa, 2005). وجود این باکتری در مواد غذایی به عنوان شاخص آلودگی مدفوعی در نظر گرفته می‌شود (فریزر و همکاران، ۲۰۰۰). استفیلوکوکوس اورئوس نیز از جمله باکتری‌هایی می‌باشد که در شیوع بیماری‌های ناشی از غذا دخالت دارد. وجود استفیلوکوکوس اورئوس در مقادیری  $(10^6/g)$  که تولید انتروتوکسین می‌نماید، باعث ایجاد مسمومیت‌های غذایی می‌گردد (Bergdall, 1989). این باکتری سالانه منجر به بروز ۱۸۵۰۰۰ مورد بیماری ناشی از غذا در آمریکا می‌شود (Mead et al., 1999). علاوه بر باکتری‌ها، قارچ‌ها و مخمرها نیز باعث کاهش مدت زمان نگهداری فراورده‌های قنادی با میزان بالای آب فعال گشته و باعث ایجاد بو و طعم نامطبوع و تغییر رنگ در سطح مواد غذایی می‌گردند (Marr et al., 1997) و به علت اهمیت آن‌ها در کیفیت مواد غذایی میزان مجاز آن‌ها در استانداردهای کشورهای مختلف مشخص شده است.

با توجه به پتانسیل بالای احتمال آلودگی فراورده‌های شیرینی مخصوصاً نان‌های خامه‌ای و همچنین بدلیل مصرف بالای این فراورده‌ها و در نتیجه افزایش احتمال ایجاد مسمومیت‌های غذایی، این مطالعه با هدف تعیین میزان آلودگی نان‌های خامه‌ای به اشرشیاکلی، استفیلوکوکوس اورئوس، کپک و مخمر انجام شد.

## مواد و روش‌ها

در این مطالعه توصیفی که به روش مقطعی انجام شده است، ۱۶۰ نمونه شیرینی از نوع نان خامه‌ای از تمام قنادی‌های عرضه کننده نان خامه‌ای (جمعاً ۸۰ قنادی: ۴۳ قنادی درجه یک و ۳۷ قنادی درجه ۲) به روش نمونه‌گیری آسان جمع‌آوری شد

استفاده از برنامه SPSS V(13.0) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. بدین منظور از آزمون Student T test جهت مقایسه بین آلودگی قنادی‌های درجه ۱ و ۲ و از آزمون Frequency Test جهت بیان درصد آلودگی کل قنادی‌ها و همچنین قنادی‌های درجه ۱ و ۲ استفاده شد.

### یافته‌ها

میانگین تعداد کلنی‌های تشکیل یافته توسط باکتری‌های مورد مطالعه به تفکیک درجه قنادی در جدول ۱ و درصد آلودگی قنادی‌ها و مقایسه بین قنادی‌های درجه ۱ و درجه ۲ از لحاظ آلودگی به میکروارگانیسم‌های مورد مطالعه در جدول ۲ نشان داده شده است. همان‌گونه که در جدول ۱ ملاحظه می‌گردد میانگین کلنی‌های تشکیل یافته توسط کلی‌فرم‌ها، استافیلوکوکوس اورئوس و مخمرها در قنادی‌های درجه ۲ بیش از قنادی‌های درجه ۱ بود اما این اختلاف از لحاظ آماری معنی‌دار نبود.

با توجه به جدول ۲، درصد آلودگی قنادی‌های درجه ۲ به باکتری‌های کلی‌فرم، اشرشیاکلی و استافیلوکوکوس اورئوس بیش از درصد آلودگی قنادی‌های درجه ۱ بود اما در مورد کپک و مخمر آلودگی قنادی‌های درجه ۱ بیشتر از آلودگی قنادی‌های درجه ۲ بود. در این مطالعه همچنین مقایسه‌ای نیز بین میزان آلودگی نان‌های خامه‌ای عرضه شده در قنادی‌های درجه یک و دو انجام گرفت که اختلاف آماری معنی‌داری بین قنادی‌های درجه ۱ و درجه ۲ از لحاظ آلودگی به هیچ یک از میکروارگانیسم‌های مورد مطالعه یافت نشد.

درجه قنادی‌ها از اداره اصناف و اتحادیه قنادان شهر تبریز اخذ گردید. سپس نمونه‌ها در اسرع وقت در شرایط استریل به آزمایشگاه میکروبیولوژی دانشکده بهداشت و تغذیه دانشگاه علوم پزشکی تبریز منتقل شدند و سپس ۱۰ گرم از نمونه را به ۹۰ میلی‌لیتر سرم رینگر استریل اضافه کرده (رقت ۰/۱) و سایر رقت‌ها نیز با استفاده از سرم رینگر استریل تهیه گردیدند (موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، میکروبیولوژی شماره ۳۶۵). سپس مطابق با دستورالعمل استانداردهای خاص برای جداسازی و شمارش کلی‌فرم‌ها از روش کشت آمیخته و با استفاده از محیط کشت ویولت رد بایل آگار و انکوباسیون در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت و برای تشخیص اشرشیاکلی از محیط‌های اوره، سیمون سیترات و SIM<sup>۱</sup> استفاده شد (موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، میکروبیولوژی شماره ۲۳۹۵). برای جداسازی و شمارش استافیلوکوکوس اورئوس از روش اسپرید و از محیط کشت برد پارکر و تست‌های کاتالاز و کوآگولاز (موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، میکروبیولوژی شماره ۱۱۹۴) و برای جداسازی و شمارش کپک و مخمر نیز از روش شمارش صفحه‌ای و با استفاده محیط کشت YGC<sup>۲</sup> و انکوباسیون در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۳-۵ روز استفاده شد (موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، میکروبیولوژی شماره ۹۹۷). سپس تعداد میکروب‌ها (بر حسب cfu/g) ثبت و ضمن مقایسه با حد مجاز استاندارد نسبت به سطح پذیرش آن‌ها اظهار نظر گردید. داده‌های بدست آمده با

جدول ۱- میانگین تعداد کلنی‌های تشکیل یافته توسط باکتری‌های تحت مطالعه به تفکیک درجه قنادی

نوع باکتری	نمونه‌های کل قنادی‌ها (N=160) ±SD میانگین	نمونه‌های قنادی‌های درجه ۱ (N=86) ±SD میانگین	نمونه‌های قنادی‌های درجه ۲ (N=74) ±SD میانگین	حد مجاز آلودگی
استافیلوکوکوس اورئوس (cfu/g <sup>-۲</sup> *)	۱۸ / ۸±۲۲ / ۳۶	۱۴ / ۸۰±۱۱ / ۵۴۷	۲۳ / ۶۱±۳۰ / ۹	منفی در یک‌دهم گرم
کلی‌فرم‌ها (cfu/g <sup>-۲</sup> )	۲۰ / ۸±۲۹ / ۰۵	۱۹ / ۸۱±۱۶ / ۱۰۱	۲۲ / ۰۹±۳۹ / ۸۵	منفی در هر گرم
مخمر (cfu/g <sup>-۳</sup> )	۸ / ۳۶±۱۳ / ۳۶	۵ / ۰۹±۹ / ۲۱۴	۵ / ۷۶±۸ / ۳۲	۱۰ <sup>۳</sup> /g
کپک (cfu/g <sup>-۳</sup> )	۵ / ۴۰±۸ / ۷۶	۹ / ۶۰±۱۶ / ۳۸۳	۶ / ۹۲±۸ / ۶۴۵	۵ × ۱۰ <sup>۲</sup> /g

\*cfu: colony fraction unit

جدول ۲- درصد آلودگی قنادی‌ها به میکروارگانیسم‌های مورد مطالعه و مقایسه درصد آلودگی قنادی‌های درجه ۱ و ۲

درجه قنادی	نمونه‌های کل قنادی‌ها (n=160)	نمونه‌های قنادی‌های درجه یک (n=86)	نمونه‌های قنادی‌های درجه دو (n=74)	p-value
آلودگی به کلی‌فرم‌ها	۲۸ / ۸٪	۳۴ / ۸٪	۴۳ / ۲۴٪	۰ / ۴۴۴
آلودگی به اشرشیاکلی	۴۸ / ۸٪	۴۱ / ۸٪	۵۶ / ۷۵٪	۰ / ۱۸۴
آلودگی به استافیلوکوکوس اورئوس	۳۱ / ۲٪	۲۵ / ۵٪	۳۷ / ۸۳٪	۰ / ۱۰۵
آلودگی به کپک	۲۷ / ۵٪	۳۲ / ۵٪	۲۱ / ۶۲٪	۰ / ۱۰۰
آلودگی به مخمر	۷۰٪	۷۲ / ۰۹٪	۶۷ / ۵۶٪	۰ / ۱۰۴

## بحث

آلودگی مواد غذایی به کلی‌فرم‌ها و مخصوصاً گونه اشرشیاکلی از لحاظ میکروبیولوژیکی بسیار مهم می‌باشد چرا که اشرشیاکلی جزء گروه کلی‌فرم‌های مدفوعی بوده و با توجه به استاندارد ملی مربوط به شیرینی‌های خامه‌ای میزان این باکتری در هر گرم از نمونه شیرینی باید منفی باشد (موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، میکروبیولوژی شماره ۲۳۹۵). به علت اهمیت این باکتری‌ها در ایجاد مسمومیت‌های غذایی، مطالعات مختلفی در ایران در رابطه با آلودگی شیرینی‌های خامه‌ای به باکتری‌های کلی‌فرم و اشرشیاکلی انجام یافته است به عنوان مثال در مطالعه‌ای که توسط خضری و همکاران در مشهد انجام یافته بود، میزان آلودگی شیرینی‌های خامه‌ای به باکتری‌های کلی‌فرم و اشرشیاکلی به ترتیب ۶۹٪ و ۲۶٪ گزارش شد (خضری و همکاران، ۱۳۸۶). در استان فارس نیز مطالعه خلیلی تهرانی و همکارانش نشان داد که میزان آلودگی خامه‌های مورد استفاده در قنادی‌ها به باکتری اشرشیاکلی در سطح بالایی بود به طوری که در این مطالعه ۶۹٪ خامه‌ها آلوده به این باکتری بودند (خلیلی و همکاران، ۱۳۸۵). شادان و همکاران نیز نشان دادند که ۵۳/۸۳٪ نمونه‌های شیرینی خامه‌ای زاهدان آلوده به باکتری‌های کلی‌فرم و اشرشیاکلی بودند (شادان و همکاران، ۱۳۸۳). بنابراین در کل می‌توان بیان نمود که میزان آلودگی شیرینی‌های خامه‌ای به کلی‌فرم و اشرشیاکلی در ایران بالاست. احتمال می‌رود که دلایل میزان بالای آلودگی به اشرشیاکلی در نمونه‌های شیرینی خامه‌ای در کشور ما عدم استفاده از خامه‌های پاستوریزه، سرد کردن ناکافی، تهیه مواد غذایی در ظروف آلوده و از همه مهم‌تر عدم رعایت بهداشت فردی توسط

کارکنان قنادی در بخش‌های تهیه و توزیع شیرینی‌ها باشد (شجاعی آرانی و همکاران، ۱۳۷۸). استافیلوکوکوس اورئوس نیز یکی از مهم‌ترین باکتری‌های آلوده‌کننده فراورده‌های قنادی مخصوصاً شیرینی‌های خامه‌ای می‌باشد. این نوع شیرینی‌ها دارای میزان بالایی از آب فعال می‌باشند لذا منبع خوبی برای رشد این باکتری محسوب می‌گردند (Smith et al., 2004). علاوه بر مطالعه حاضر، در سایر شهرهای ایران نیز مطالعاتی در رابطه با آلودگی شیرینی‌های خامه‌ای به استافیلوکوکوس اورئوس انجام یافته است و مطالعات نشان داده‌اند که به ترتیب ۱۰/۵٪، ۱۰٪ و ۶۰/۵٪ از نمونه‌های شیرینی‌های خامه‌ای در مشهد (خضری و همکاران، ۱۳۸۶)، شهرکرد (پیشکار و همکاران، ۱۳۸۲) و زاهدان (شادان و همکاران، ۱۳۸۳) آلوده به استافیلوکوکوس اورئوس بودند. شادان و همکاران بیان نمودند که آلودگی شیرینی‌های خامه‌ای زاهدان به استافیلوکوکوس اورئوس می‌تواند بدلیل آلودگی میکروبی مواد اولیه مصرفی از قبیل خامه، عدم رعایت بهداشت فردی توسط کارگران مربوطه و آلودگی میکروبی وسایل و ظروف تهیه و تولید شیرینی باشد به طوری که در مطالعه شادان، میزان آلودگی مواد اولیه مانند خامه استفاده شده در تهیه شیرینی‌ها ۵۳/۸۳٪ بود (شادان و همکاران، ۱۳۸۳). مسمومیت‌های استافیلوکوکی ایجاد شده در اثر مصرف شیرینی‌های خامه‌ای علاوه بر ایران در سایر کشورهای جهان نیز گزارش شده است. به طوری که بین سال‌های ۱۹۶۹-۱۹۷۲ بیش از ۳۰٪ بیماری‌های ناشی از غذا در انگلستان مرتبط با فراورده‌های قنادی بود و در این میان بیشترین آلودگی مربوط به استافیلوکوکوس اورئوس بوده است (Smith et al., 2004). در طی سال‌های ۱۹۹۰-۱۹۸۸ نیز در

برزیل، مسمومیت‌های غذایی متعددی ناشی از مصرف کیک‌های خامه‌ای در اثر آلودگی با استافیلوکوکوس اورئوس مشاهده شده بود و گزارش شده است که در برزیل بیش از ۵۰٪ شیرینی‌های خامه‌ای که در دمای اتاق نگهداری می‌شدند آلوده به استافیلوکوکوس اورئوس بودند (Anunciacao et al., 1995). در هند نیز ۸۷٪ از شیرینی‌های خامه‌ای آلوده به استافیلوکوکوس اورئوس بودند (Kamat et al., 1998). این یافته‌ها نشان می‌دهند که فراورده‌های حاوی خامه دارای پتاسیل بالایی برای آلودگی با استافیلوکوکوس اورئوس می‌باشند. اگرچه خامه‌های مصنوعی دارای مواد مغذی کافی برای حمایت از رشد باکتری‌ها نمی‌باشند اما با این حال آلودگی با استافیلوکوکوس اورئوس می‌تواند در محل تلاقی نان و خامه اتفاق بیفتد. نشان داده شده است که اگر خامه مصنوعی در دمای اتاق نگهداری گردد بعد از ۴۸ ساعت میزان کلنی‌های استافیلوکوکوس اورئوس به  $10^6$  می‌رسد که این میزان از باکتری می‌تواند منجر به تولید مقدار کافی آنتروتوکسین جهت ایجاد مسمومیت گردد. استافیلوکوک‌ها به جز خامه در سایر اجزای شیرینی نیز یافت می‌گردند (Smith et al., 2004). اگرچه استافیلوکوکوس اورئوس توسط حرارت دادن از بین می‌رود اما آنتروتوکسین‌ها به حرارت مقاوم بوده و با پاستوریزاسیون از بین نمی‌روند بنابراین نگهداری مواد تشکیل دهنده شیرینی در دما و شرایط مناسب قبل از پخت نیز مهم می‌باشد (Josefa et al., 2005).

همان‌گونه که در جدول ۲ ملاحظه می‌گردد درصد آلودگی شیرینی‌های خامه‌ای به کپک و مخمر در مطالعه حاضر به ترتیب ۲۷/۵٪ و ۷۰٪ بود که این میزان آلودگی در نان‌های خامه‌ای مطالعه حاضر نسبت به مطالعات انجام یافته در سایر مناطق ایران بسیار بالا بود چرا که در مطالعه‌ای که در مشهد (خضری و همکاران، ۱۳۸۶) انجام یافته بود، میزان آلودگی به کپک ۹٪ و در زاهدان (شادان و همکاران، ۱۳۸۳) نیز میزان آلودگی به کپک و مخمر ۵/۹٪ گزارش شده بود. احتمال می‌رود که میزان بالای آلودگی در مطالعه ما بدلیل نگهداری نان‌های خامه‌ای در شرایط نامناسب بعد از پخت باشد. آلودگی شیرینی‌های خامه‌ای به کپک علاوه بر

احتمال ایجاد عوارض بهداشتی و کاهش کیفیت محصول، از لحاظ اقتصادی نیز برای صنایع شیرینی بسیار با اهمیت می‌باشد (Smith et al., 2004). از آنجا که اسپوره‌های قارچی در هوا پراکنده می‌باشند، می‌توانند باعث آلودگی شیرینی‌ها گردند. علاوه بر آلودگی از طریق هوا، آلودگی ظروف تهیه شیرینی‌ها و همچنین آلودگی افراد توزیع کننده و آلودگی قارچی مواد اولیه تهیه شیرینی از جمله شکر و مخصوصاً آرد نیز می‌تواند منجر به آلودگی کپکی شیرینی‌های خامه‌ای گردد (Smith et al., 2004). آلودگی شیرینی‌های خامه‌ای به مخمر بیشتر در فراورده‌هایی با میزان بالای آب فعال اتفاق می‌افتد و هم از لحاظ ایجاد قطعه‌های رنگی صورتی و سفید در روی شیرینی‌ها و در نتیجه اثر بر ظاهر مواد و هم از جنبه فساد تخمیری محصولات قنادی و در نتیجه اثر بر بو و طعم شیرینی‌ها دارای اهمیت می‌باشد (Legan et al., 1991) که می‌توان با رعایت بهداشت و همچنین نگهداری و توزیع فراورده‌های قنادی در محیط مناسب و آسپتیک و همچنین با استفاده از نگهدارنده‌هایی مانند سوربات‌ها و بنزوات‌ها (موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، نگهدارنده‌ها شماره ۹۵۰) تا حدودی از آلودگی این فراورده‌ها به مخمر کاست.

### نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج این مطالعه و همچنین سایر مطالعات انجام یافته در ایران، مشخص می‌گردد که میزان آلودگی شیرینی‌ها و نان‌های خامه‌ای به باکتری‌ها و همچنین کپک‌ها و مخمرها بالا می‌باشد. راه‌های مختلفی برای کنترل فساد میکروبی مخصوصاً رشد باکتری‌ها و کپک‌ها وجود دارد که شامل ارتقاء سطح آگاهی‌های بهداشتی افراد دخیل در تهیه و توزیع این فراورده‌ها و همچنین استفاده از مواد اولیه سالم و بهداشتی و پیشگیری از آلودگی بعد از پخت با بسته‌بندی مناسب در شرایط کاملاً آسپتیک، از بین بردن آلودگی سطحی فراورده‌ها بعد از پخت با استفاده از روش‌های نوین و همچنین استفاده از نگهدارنده‌ها جهت کنترل رشد میکروبی بعد از پخت فراورده‌ها در محصولات بسته‌بندی شده می‌باشد (Seiler, 1989).

## سپاسگزاری

نویسندگان این مقاله از مرکز تحقیقات علوم تغذیه دانشگاه علوم پزشکی تبریز به جهت حمایت مالی این تحقیق کمال تشکر را دارند.

## منابع

- موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، شناسایی و شمارش کپک‌ها و مخمرها به روش شمارش کلونی در ۲۵ درجه سانتی گراد ۱۳۷۱، شماره ۹۹۷، تجدید نظر دوم.
- Anunciacao, L. L. C., Linardi, W. R., do Carmo, L. S. & Bergdoll, M. S. (1995). Production of staphylococcal enterotoxin A in cream filled cake. *International Journal of Food Microbiology*, 26, 259-263.
- Bergdoll, M. S. (1989). *Staphylococcus aureus in foodborne bacterial pathogens*. Ed. M.P. Doyle, Marcel Dekker, New York, 463.
- Desai, B. & Kamat, M. Y. (1998). Recovery and characterization of enterotoxigenic strains of staphylococci and microbiological quality of processed Indian foods. *Journal of Food Science Technology*, 35, 461-465.
- Josefa, M. R., Phyllis, H., Sparling, C. C., Patricia, M. G. & David, L. (2005). Epidemiology of Escherichia coli O157:H7 Outbreaks, United States, 1982-2002. *Emerging Infectious Diseases*, 11 (4), 603-609.
- Legan, J. D. & Voysey, P. A. (1991). Yeast spoilage of bakery products and ingredients. *Journal of Applied Bacteriology*, 70, 361-364.
- Loir, Y. L., Baron, F. & Gautier, M. (2003). Staphylococcus aureus and food poisoning, genetics and molecular research, 2 (1), 63-67.
- Malloy, C. D. & Marr, J. S. (1997). Mycotoxins and public health: A review. *Journal of Public Health Management Practices*, 3 (3), 61-69.
- Mead, P. S., Slutsker, L., Dietz, V., McCaig, L. F., Bresee, J. S., Shapiro, C., Griffin, P. M. & Tauxe, R.V. (1999). Food-related illness and death in the United States. *Emerging Infectious Diseases*, 5, 607-625.
- Poter, M. E., Ayala, S. G. & Silarug, N. (1997). Epidemiology of foodborne disease In food microbiology fundamentals and frontiers. Eds. M. P. Doyle, L. R. Beuchat, and T. J. Montville, ASM Press, Washington, P. 376.
- Seiler, D. A. L. (1989). Controlled/modified atmosphere/vacuum packaging of foods, food and nutrition press, Trumbull, P. 119.
- Smith, J. P., Daifas, D. P., El-Khoury, W., Koukoutsis, J. & El-Khoury, A. (2004). Shelf Life and Safety Concerns of Bakery Products-A Review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 44 (1) 37, 19-55.
- Todd, E. C. D. (1996). Worldwide surveillance of foodborne disease: The need to improve. *Journal of food protection*, 59 (1), 82-92.
- بی‌نام. (۱۳۸۰). بیماری‌های ناشی از غذا از انتشارات سازمان بهداشت جهانی، ترجمه دکتر سلطانعلی محبوب، چاپ اول، صفحه ۲۴.
- پیشگار، آ.، جزائری، ر.، خلیلی، م. و احمدی، م. (۱۳۸۲). بررسی کیفیت باکتریولوژیک انواع بستنی و شیرینی عرضه شده در شهرکرد، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، فصلنامه پژوهشی دانشکده بهداشت اهواز، صفحه ۱۳۲.
- خضری، م.، صفامنش، س. و گرگانی، م. (۱۳۸۶). بررسی آلودگی‌های میکروبی شیرینی‌های خشک و خامه‌ای. معاونت غذا و دارو، دانشگاه علوم پزشکی مشهد. قابل دسترس در سایت: [http://www.mums.ac.ir/drug/fa/lab\\_research](http://www.mums.ac.ir/drug/fa/lab_research)
- خلیلی تهرانی، ن.، دهقان‌زاده، غ.، طالب‌زاده، ز. و معزی، پ. (۱۳۸۵). بررسی میزان آلودگی خامه مورد مصرف قنادی‌ها به اشرشیاکلی در استان فارس، هشتمین کنگره سراسری میکروبی‌شناسی ایران تهران.
- شادان، م.، خوشابی، ف.، شهرکی، م. و صفاری، ف. (۱۳۸۳). بررسی وضعیت میکروبی شیرینی‌های خامه‌ای شیرینی‌فروشی‌های زاهدان در سال ۱۳۸۲، فصلنامه پژوهشی دانشکده بهداشت اهواز، صفحه ۸۴.
- شجاعی‌آرانی، آ. (۱۳۸۷). کلیات میکروبی‌شناسی مواد غذایی، تهران، انتشارات دانشگاه علوم پزشکی ایران، جلد اول، صفحه ۶۸.
- فریزر، و. و وستهوف، د. (۲۰۰۰). میکروبیولوژی مواد غذایی. ترجمه دکتر حاجیه قاسمیان صفایی، انتشارات مانی. صفحات ۲۱۹، ۲۳۱، ۵۴۱.
- موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، میکروبیولوژی ۱۳۸۰. روش کلی تهیه سوسپانسیون اولیه و رقت‌های بعدی، شماره ۳۵۶.
- موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، میکروبیولوژی ۱۳۸۰. نگهدارنده‌های ماز خوراکی، شماره ۹۵۰.
- موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، میکروبیولوژی مواد غذایی و خوراک دام، روش آزمون استافیلوکوکوس اورئوس کوآگولاز مثبت (استافیلوکوکوس اورئوس و سایر گونه‌ها) ۱۳۸۰، قسمت اول و دوم: شمارش، جستجو و شناسایی، شماره ۱۱۹۴-۲۱

## Evaluation of Microbial Contamination in Cream Filled Pastries Distributed in Tabriz Confectionaries

Z. Nikniaz<sup>a</sup>, R. Mahdavi<sup>b\*</sup>, H. Jalilzadeh<sup>c</sup>, M. Vahed Jabbari<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Ph. D. Student of Nutrition Sciences, Student Research Center, Health and Nutrition Faculty, Tabriz University of Medical Science, Iran.

<sup>b</sup> Associate Professor of Nutrition Sciences, Nutrition Research Centre, Health and Nutrition Faculty, Tabriz University of Medical Science, Iran.

<sup>c</sup> B. Sc. in Nutrition Sciences, Health and Nutrition Faculty, Tabriz University of Medical Science, Iran.

Received: 5 January 2009

Accepted: 17 February 2009

### Abstract

**Introduction:** A major part of Iranian food production concern confectionary products. Due to the high consumption and the fact that these products are susceptible to microbial contamination, this study was conducted to understand the level and degree of contamination in cream Filled pastries.

**Materials and Methods:** In this cross sectional study, one hundred sixty samples of pastries from 80 different confectionaries in Tabriz were collected and microbial tests were conducted according to Iranian National Standards. The collected data were analyzed by T-test and Frequency test.

**Results:** The results of this study revealed that the level of contaminations for coliforms (38.8%), E- coli (48.8%), S. aureus (31.2%), moulds (27.5%) and yeasts (70%) were higher than the standard defined by the Iranian National Standard. There were not significant differences between the samples taken from different confectionaries.

**Conclusion:** According to the findings, the rate of microbial contamination in cream filled pastries is high, therefore application of methods which might concern the use of standard raw materials together with the personal hygiene and education of the workers is required in order to improve the safety of products.

**Keywords:** Bacterial Contamination, Cream Filled Pastry, Tabriz Confectionaries.