دوماهنامه طبّ جنوب
پژوهشکده زیست-پزشکی خلیج فارس
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی بوشهر
سال هفدهم، شماره ۱، صفحه ۸۴ - ۷۶ (فروردین و اردیبهشت ۹۳)

ISMJ 2014; 17(1):76-84

بررسی کیفیت میکروبی شیرهای پاستوریزه و استریلیزه عرضه شده در شهر بوشهر

سینا دوبرادران [۱و۲]، امیرعباس حامدیان[۳]، رحیم طهماسبی [۱و۴]، حسین قائدی[۲*]، اعظم محمدی[۲]، حمیدرضا علیزاده اطاقور [۵]

[۱] مرکز تحقیقات زیست فناوری دریایی خلیج‌فارس، دانشگاه علوم پزشکی بوشهر
[۲] گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی بوشهر
[۳] گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی تهران
[۴] گروه آمار، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی بوشهر
[۵] بخش جراحی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بوشهر

(دریافت مقاله: ۹۰/۷/۲۰- پذیرش مقاله: ۹۱/۱/۱۶)

چکیده

زمینه: شیر منبعی ارزشمند، از مواد مغذی است که میکرو ارگانیسم‌ها در صورت مساعد بودن شرایط می‌توانند در آن رشد کنند. این بررسی به‌منظور ارزیابی کیفیت میکروبی شیرهای پاستوریزه و استریلیزه موجود در شهر بوشهر صورت گرفت.

مواد و روش‌ها: این مطالعه توصیفی در پاییز و اوایل زمستان سال ۱۳۸۹ انجام شد. در این مطالعه ۱۱ مارک شامل ۶ مارک پاستوریزه و ۵ مارک استریلیزه و در مجموع ۱۶۰ نمونه مورد بررسی و آزمایش قرار گرفتند. آزمایشات میکروبی انجام شده شامل باکتری‌های هتروتروف، کلیفرم کل و اشرشیاکلی (**E.coli**) طبق استاندارد متد بود. در این تحقیق، ارتباط بین رشد باکتری‌های هتروترف و کلی فرم با پارامترهای دما و اختلاف زمان بین تاریخ تولید و تاریخ نمونه‌برداری (دوره نگهداری) سنجیده شد و از نرم‌افزار **SPSS** نسخه ۱۶ جهت آنالیز استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که از ۹۸ نمونه پاستوریزه ۳۵/۷ درصد نمونه‌ها دارای آلودگی باکتریایی هتروترفیک (**HPC**) و ۱۵/۲ درصد دارای آلودگی کلی فرم کل بودند و در ۶۲ نمونه استریلیزه هیچ‌گونه آلودگی مشاهده نشد. میانگین باکتری‌های هتروتروف در شیر پاستوریزه، از استاندارد ملی ایران بسیار بالاتر بود.

نتیجه‌گیری: نتایج نشان داد که رشد باکتری‌های هتروترف و کلی فرم با دما دارای رابطه مستقیم و معنی‌داری می‌باشد ولی با دوره نگهداری رابطه‌ی معنی‌داری به‌دست نیامد.

واژگان کلیدی: کیفیت میکروبی، شیر پاستوریزه، استریلیزه، ایران

* بوشهر، دانشگاه علوم پزشکی بوشهر، دانشکده بهداشت، گروه بهداشت محیط

E-mail: hqaedi@yahoo.com

مقدمه

شیر یکی از مواد غذایی با ارزش، کامل و دارای چنان تنوعی از مواد مغذی است که می‌تواند تمامی وظایف غذا را در بدن انجام دهد. تداوم استفاده از شیر و فراورده‌های آن در همه مقاطع سنی موجب افزایش رشد، تضمین سلامتی جسمی افراد، ارتقای هوش و قدرت فراگیری، افزایش توانکاری و طول عمر و پیشگیری از کارافتادگی زود هنگام می‌شود (۴-۱).

تولید سرانه شیر در ایران ۶ کیلوگرم از شاخص جهانی بالاتر در حالی که مصرف سرانه آن از متوسط جهانی کمتر است (۵).

فساد مواد غذایی مشکل عظیم اقتصادی است و سالانه تقریباً یک چهارم مواد غذایی در سراسر جهان از طریق فعالیت‌های میکروبی ارزش خوراکی خود را از دست می‌دهند (۶ و۷). شیر محیط رشدی مناسب برای طیف گسترده‌ای از میکروارگانیسم‌ها است (۳).

مهم‌ترین منابع آلودگی میکروبی شیر، سطوح تماس شیر هستند. این آلودگی‌ها ممکن است در مزرعه یا در هنگام حمل و نقل و کارخانه ایجاد شود (۸ و ۹).

پاستوریزاسیون شیر استفاده از درجه حرارت ۷۱/۷ درجه سانتی‌گراد به‌مدت زمان ۱۵ ثانیه است. عمر مفید شیر پاستوریزه از ۲ تا ۲۰ روز متغیر است که به قوانین محلی و عوامل فنآوری چون کیفیت شیر خام، روش‌های پردازش، بهداشت و همچنین کیفیت زنجیره سرد بستگی دارد. شیر پاستوریزه در ایالات متحده امریکا دارای عمر مفید طولانی ۲۰ روز با توجه به زنجیره سرد بسیار خوب می‌باشد. در حالی که در ایران اکثریت شیرهای پاستوریزه تولیدی دارای کمترین عمر مفید یعنی ۲ روز می‌باشند (۱۰).

استریلیزاسیون یا UHT[1] فرایندی است که در دمای ۸۸ درجه سانتی‌گراد و به‌مدت زمان یک ثانیه صورت می‌گیرد. شیر استریل پیش از بازشدن در دمای محیط بایستی در سایه نگهداری شود و پس از بازشدن بسته باید مانند شیر پاستوریزه در یخچال نگهداری شده و تا ۴۸ ساعت مصرف شود (۱۱).

مهم‌ترین باکتری‌های نامطلوب موجود در شیر که می‌توانند باعث فساد محصولات شوند، شامل کلی فرم‌ها و باکتری‌های سایکروتروفیک[2] می‌باشند. باکتری‌های کلی‌فرم توسط پاستوریزاسیون از بین می‌روند و در صورتی‌که کلی فرم و باکتری سایکروتروفیک پس از پاستوریزاسیون (ناشی از کاربرد نامناسب فن پاستوریزاسیون) در شیر باقی بمانند، در دمای یخچال رشد می کنند و باعث فساد شیر می‌شوند. از جمله باکتری‌های سایکروتروفیک پاتوژن می‌توان به پسودوموناس (شایع‌ترین)، لیستریا مونوسیتوژنز، یرسینیا انتروکولیتیکا، برخی سویه‌های اشرشیاکلی و برخی گونه‌های باسیلوس به‌ویژه باسیلوس سرئوس اشاره کرد (۷، ۸ و ۱۵-۱۲)

باکتری‌های HPC[3] نیز از جمله باکتری‌های مهم در شیر محسوب می‌شوند که شامل جنس‌های آئروموناس، آسینتوباکتر، پروتئوس، سراشیا، موراکسلا، آلکالی ژنز، فلاووباکتریوم، پسودوموناس، سیتروباکتر، کلبسیلا و انتروباکتر هستند (۸).

میزان باکتری HPC در شیر پاستوریزه بر اساس استاندارد دولت فدرال آمریکا کمتر از ۲۰۰۰۰ واحد کلونی در میلی‌لیتر، بر اساس استاندارد ایالت کالیفرنیا کمتر از ۱۵۰۰۰ واحد کلونی در میلی‌لیتر و بر اساس استاندارد اتحادیه اروپا (EU) ۵۰۰۰-۵۰۰۰۰ واحد کلونی در میلی‌لیتر می‌باشد (۱، ۵، ۸، ۱۶ و ۱۷).

[1] Ultra High Temperature

[2] Psychrotrophic
[3] Heterotrophic Plate Count

در حالی که این استاندارد در ایران ۷۵۰۰۰ واحد کلونی در میلی‌لیتر است که از استاندارد امریکا و اتحادیه اروپا بالاتر است (۵ و ۶).

استاندارد HPC برای شیر استریلیزه نیز ۱۰۰ واحد کلونی در میلی‌لیتر در نظر گرفته می‌شود. استاندارد باکتری کلی‌فرم در هر میلی‌لیتر شیر پاستوریزه بر اساس مقررات ایالات متحده ۱۰ و بر اساس مقررات اتحادیه اروپا ۵ می‌باشد و در شیر استریلیزه نباید کلی‌فرم وجود داشته باشد (۵ و ۱۸).

اشرشیا کلی نیز در هر دو نوع شیر پاستوریزه و استریلیزه می‌بایست منفی باشد. وجود کلی‌فرم در شیر پاستوریزه، بهداشت ضعیف فرایند پاستوریزاسیون و بسته‌بندی را نشان می‌دهد (۱، ۴، ۵، ۱۸، ۱۹ و ۲۰).

بسیاری از بیماری‌های منتقله از راه مواد غذایی به‌دلیل عدم آگاهی مردم از عفونت‌های باکتریایی ناشی از غذای آلوده گزارش نمی‌شود، بنابراین مطالعاتی از این دست، برای توسعه سیستم HACCP[1] در جهت تولید، نگهداری و مصرف محصولات شیر سالم الزامی می‌باشد. پس در این مطالعه جهت بررسی کیفیت میکروبی شیرهای عرضه شده در شهر بوشهر باکتری‌های شاخص HPC، کلی‌فرم و اشرشیاکلی تعیین شده و با سطح استاندارد ملی ایران مقایسه شده است.

مواد و روش‌ها

نمونه‌گیری

این مطالعه از نوع توصیفی-تحلیلی بوده و درنیمه دوم سال ۱۳۸۹ (نیمه دوم مهر تا نیمه اول بهمن) انجام شد. در روزهای نمونه‌برداری حداقل و حداکثر درجه حرارت متوسط به‌ترتیب ۱۳ و ۳۱ درجه سانتی‌گراد بود. در شهر بوشهر به‌دلیل شرایط آب و هوایی گرم و مرطوب و محدودیت دامپروری، شیر خام در مغازه‌های سطح شهر یافت نمی‌شود و شیرهای موجود در بازار به‌صورت پاستوریزه و استریلیزه می‌باشد که از استان‌های دیگر فراهم می‌شود. قابل ذکر است که تنها یک کارخانه شیر پاستوریزه در این شهر وجود دارد که شیر مورد نیاز آن نیز از نقاط دیگر تأمین می‌شود. این نمونه‌گیری مقطعی با انتخاب مغازه‌ها به‌صورت تصادفی از نقاط مختلف شهر و از شیرهای پاستوریزه و استریلیزه (UHT) انجام شده است. در این مطالعه ۱۱ مارک شامل ۶ مارک پاستوریزه و ۵ مارک استریلیزه از شیرهای متداول موجود و مصرفی در سطح شهر بوشهر (جدول ۲) و در مجموع ۱۶۰ نمونه مورد بررسی و آزمایش قرار گرفتند.

تجزیه و تحلیل میکروبی

آزمایشات میکروبی انجام شده شامل HPC، کلی‌فرم و اشرشیاکلی بود. آزمایش تعیین باکتری‌های HPC با استفاده از محیط کشت PCA[2] در دمای ۳۵ درجه سانتی‌گراد و مدت زمان ۷۲ ساعت انکوباسیون و طبق استاندارد انجام گرفت و کلنی‌های تشکیل شده شمارش و برحسب واحد کلنی در میلی‌لیتر گزارش شدند (۱۶). آزمایش تعیین باکتری‌های کلی‌فرم و اشرشیاکلی نیز به‌روش MPN[3] و طبق استاندارد انجام شدند و برحسب MPN در ۱۰۰ میلی‌لیتر گزارش شدند (۱۷ و ۱۸).

تجزیه و تحلیل آماری

نتایج حاصل از مطالعه با استفاده از نرم افزار Excel و SPSS (SPSS Inc، Chicago، Il، USA) ویرایش ۱۷ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و از شاخص‌های میانگین، انحراف معیار و نیز آزمون آنالیز و واریانس یک طرفه (ANOVA) در این مطالعه استفاده شد.

[1] Hazard Analysis and Critical Control Points

[2] Plate Count Agar

[3] Most Probable Number

سطح معنی‌دار آماری نیز (P<۰/۰۵) در نظر گرفته شد.

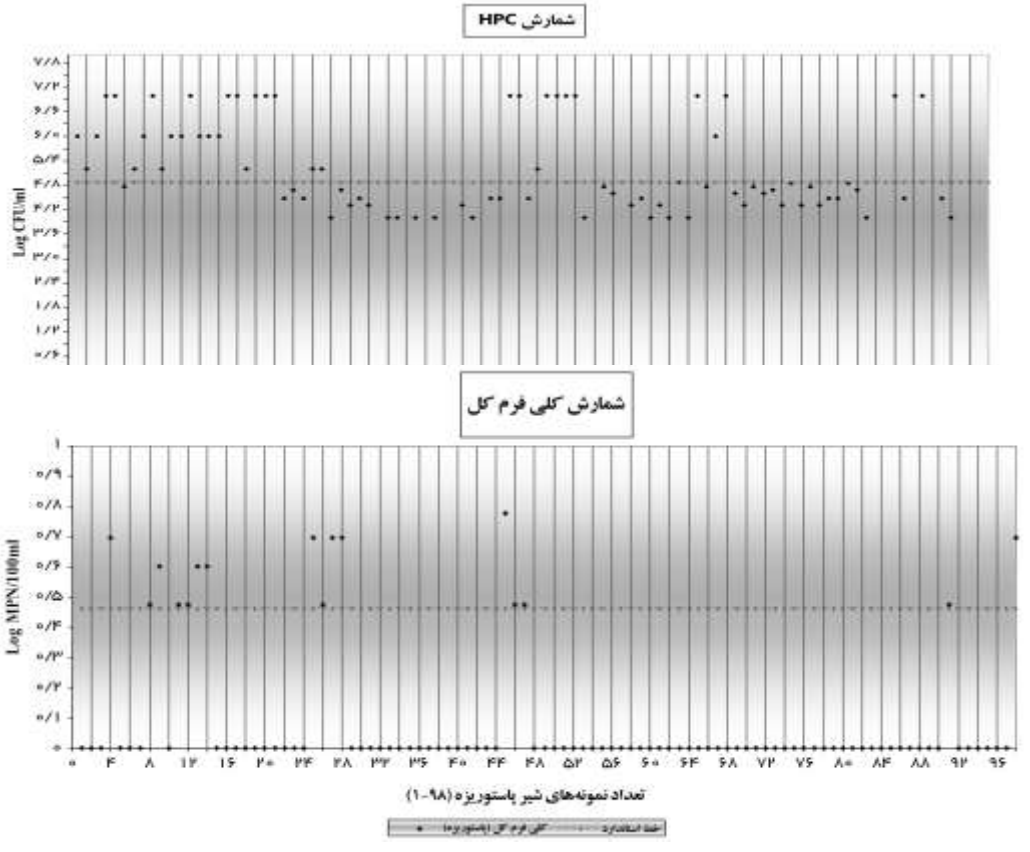
یافته‌ها

در این مطالعه از ۹۸ نمونه پاستوریزه، ۳۵/۷ درصد نمونه‌ها دارای آلودگی HPC و ۱۵/۲ درصد از نمونه‌ها دارای آلودگی کلی‌فرم بودند و در ۶۲ نمونه استریلیزه هیچ‌گونه آلودگی میکروبی مشاهده نشد. متوسط، حداکثر و حداقل HPC و کلی‌فرم و E.coli در شیرهای پاستوریزه و استریلیزه، در جدول ۱ نشان داده شده است.

میزان باکتری‌های HPC و کلی‌فرم در نمونه‌های تهیه شده از شیر پاستوریزه موجود در بوشهر در نمودار ۱ نشان داده شده است.

جدول۱) میانگین، حداکثر و حداقل پارامترهای میکروبی اندازه‌گیری شده در نمونه‌های شیر پاستوریزه و استریلیزه

پارامترهای میکروبی	متوسط	حداکثر	حداقل
پاستوریزه **HCP** در شیر	۲۶/۲۰۵×۱۰^{۴}	۱۰^{۷}	۰
کلیفرم در شیر پاستوریزه	۶۱/۰	۶	۰
پاستوریزه **E.coil** در شیر	۰	۰	۰
استریلیزه **HPC** در شیر	۰	۰	۰
کلیفرم در شیر استریلیزه	۰	۰	۰
در شیر **E.coil** استریلیزه	۰	۰	۰



نمودار ۱) میزان باکتری‌های HPC و کلی‌فرم در نمونه‌های پاستوریزه جمع‌آوری شده از شهر بوشهر (۹۸-۱)
خط استاندارد، مطابق با استاندارد ملی ایران است.

درصد آلودگی HPC و کلی‌فرم مارک‌های مختلف نیز در جدول ۲ نشان داده شده است که کمترین آلودگی مربوط به نمونه F بود.

جدول۲) درصد نمونه‌های مثبت HPC و کلی‌فرم در نمونه‌های شیر

نوع شیر	نمونه	تعداد نمونه	درصد نمونه‌های مثبت HPC	درصد نمونه‌های مثبت کلی‌فرم	درصد نمونه‌های مثبت E.coil
	A	۱۶	۷۵/۱	۲۳/۷	۰
	B	۱۸	۲۷/۹	۱۶/۷	۰
پاستوریزه	C	۱۴	۳۵/۶	۷/۱	۰
	D	۱۹	۳۱/۶	۱۰/۶	۰
	E	۱۳	۲۳/۱	۷/۷	۰
	F	۱۸	۲۲/۲	۵/۶	۰
	G	۱۱	۰	۰	۰
	H	۱۲	۰	۰	۰
استریلیزه	I	۱۲	۰	۰	۰
	K	۱۳	۰	۰	۰
	L	۱۳	۰	۰	۰

با توجه به جدول ۳ اثر دما بر روی میزان HPC و کلی‌فرم کاملاً معنی‌دار و دارای رابطه مستقیم بود.

جدول۳) ضرایب همبستگی پیرسون در مورد روابط HPC و کلی‌فرم با پارامتر دما

پارامتر	دما
HPC	*۰/۶۷
کلی‌فرم	**۰/۱۳

اعداد نشان داده شده ضریب همبستگی پیرسون (r)می‌باشند.
*همبستگی با P<۰/۰۱ معنی‌داربود.
** همبستگی با P<۰/۰۵ معنی‌داربود.

بین میزان رشد باکتری‌های HPC (P=۰/۳۹۲) و کلی‌فرم (P=۰/۲۹۲) با دوره نگهداری (فاصله زمانی تولید تا تاریخ نمونه‌برداری) رابطه‌ی معنی‌داری به‌دست نیامد. میزان باکتری‌های HPC و کلی‌فرم در کلیه نمونه‌ها با افزایش دما افزایش یافت که ضرایب همبستگی به‌دست آمده در جدول ۳ نیز گویای همین مطلب است.

بحث

با توجه به‌نتایج به‌دست آمده، متوسط HPC در شیر پاستوریزه $۲۰۵/۲۶\times۱۰^{۴}$ واحد کلنی در میلی‌لیتر بود که از میزان استاندارد ملی ایران (استاندارد شماره ۲۴۰۶) یعنی $۷/۵\times۱۰^{۴}$ واحد کلنی در میلی‌لیتر بسیار بالاتر است. این یافته نشانه آلودگی شدید شیر پاستوریزه به باکتری‌های HPC می‌باشد و میانگین کلی‌فرم در نمونه‌های پاستوریزه ۰/۶۱ بود. نتایج مطالعات انجام شده بر روی مارک‌های مختلف به‌طور جداگانه نیز نشان داد که نمونه A دارای بیشترین بار میکروبی HPC و کلی‌فرم (جدول ۲) می‌باشد. کارخانه‌ای که نمونه A در آن تولید می‌شود در مجاورت شهر بوشهر قرار دارد و به‌دلیل محدودیت ایجاد گاوداری به‌علت شرایط آب و هوایی شهر، شیر خام مورد نیاز این کارخانه از شهرهای دیگر استان و استان‌های مجاور تأمین می‌شود. بنابراین بعد مسافت و حمل و نقل نامناسب شیر خام می‌تواند از جمله دلایل عمده‌ی آلودگی بیشتر نمونه A باشد.

کیفیت باکتریایی شیر خامی که برای تولید شیر پاستوریزه مورد استفاده قرار می‌گیرد بر کیفیت محصول پاستوریزه و ماندگاری آن تأثیر به‌سزایی دارد (۵).

آلودگی باکتریایی بعد از پاستوریزاسیون شامل باکتری‌های باقی مانده در لوله‌های انتقال شیر بعد از پاستوریزاتور، تانک نگهداری شیر پاستوریزه و بیشتر از همه دستگاه پرکننده پاکت می‌باشد (۲۱، ۲۲ و ۲۵). قابل ذکر است که در کشورهای ایالات متحده و اتحادیه اروپا رابطه‌ی بسیار قوی بین سلامت مصرف کنندگان و سود اقتصادی تولیدکنندگان و فروشندگان وجود دارد که این مسئله در مورد شیر نیز رعایت می‌شود، در حالی که در کشورهای در حال توسعه سود اقتصادی بر سلامت مصرف کنندگان ترجیح داده می‌شود (۲۴).

دما بر رشد میکروارگانیسم‌ها مؤثر است و در صورت عدم کنترل و تنظیم مناسب، مواد غذایی فاسد می‌شوند، به‌گونه‌ای که با افزایش هر ۱۰ درجه سانتی‌گراد دما، سرعت واکنش‌های شیمیایی در مواد غذایی از جمله شیر که دارای شرایط بسیار مناسب برای رشد میکروارگانیسم‌ها است، دو برابر می‌شود که نتایج به‌دست آمده در این مطالعه نیز گویای این مطلب بود و رابطه معنی‌داری بین دما و رشد میکروارگانیسم‌ها به‌دست آمد (۱۲ و ۱۳). شیر پاستوریزه تا تاریخ مصرف بایستی در یخچال در دمای ۴ درجه سلسیوس و دور از نور نگهداری شود، به‌همین دلیل رعایت زنجیره سرما در حمل و نقل شیر خام و پاستوریزه ضروری است (۱۵).

مطالعات دیگری نیز که در این زمینه انجام شده از جمله مطالعه در مورد وضع میکروبی شیر پاستوریزه دلالت بر وجود این ارتباط مستقیم داشت (۲۰، ۲۱ و ۲۴). بین میزان رشد باکتری‌های HPC و کلی‌فرم دوره نگهداری (فاصله زمانی تولید تا تاریخ نمونه‌برداری) رابطه‌ی معنی‌داری به‌دست نیامد که این می‌تواند ناشی از نگهداری مناسب در مغازه‌های عرضه‌کننده شیر در سطح شهر باشد.

به‌طور کلی در مورد معایب و مزایای شیرهای پاستوریزه و استریلیزه می‌توان گفت که در شیرهای پاستوریزه، میکروب‌های بیماری‌زا از بین می‌روند ولی میکروب‌های عامل فساد باقی می‌مانند. بنابراین مدت زمان ماندگاری این شیرها در یخچال ۲ تا ۳ روز است و بعد از این مدت میکروب‌های عامل فساد حتی در سرمای یخچال فعال می‌شوند و شیر را غیر قابل مصرف می‌کنند. اما در مقابل و در روش استریلیزاسیون به‌دلیل درجه حرارت بالا تمامی میکروب‌های بیماری‌زا و عامل فساد موجود در شیر نابود می‌شوند (البته این نابودی صدرصد نیست)(۱۵). بنابراین این این نوع شیرها حتی در خارج از یخچال تا ۶ ماه قابلیت نگهداری دارند. اما نکته قابل توجه آن است که به محض باز کردن بسته‌بندی این شیرها و تبادل هوایی در آن شرایط آنها شبیه به سایر شیرهای پاستوریزه می‌شود و تنها به‌مدت ۲ روز می‌توان آن‌ها را در یخچال نگهداری کرد. نکته مهم‌تر آن است که شیرهای مدت‌دار به‌دلیل شدت حرارت بالای استریلیزاسیون در مقایسه با شیرهای پاستوریزه مواد مغذی بیشتری را از دست می‌دهند. به‌طور معمول در شیر پاستوریزه ۱۰ تا ۲۰ درصد پروتئین‌های محلول در شیر تخریب می‌شوند، در حالی که در شیر استریل این مقدار تخریب به ۴۰ تا ۶۰ درصد می‌رسد (۱۵).

همچنین حرارت بالا اثر نامطلوب خود را روی برخی ویتامین‌های حساس به حرارت شیر نیز می‌گذارد (۱۰، ۱۱ و ۱۶).

نتایج حاصل از این مطالعه، نشان می‌دهد که نمونه‌های شیر پاستوریزه جمع‌آوری شده از نقاط مختلف شهر بوشهر، از نظر میکروبی دارای کیفیت پایینی می‌باشد. با وجود درجه حرارت بالا در این شهر و اثر دما بر میزان

رشد باکتریایی و با توجه به اینکه نمونه‌برداری در فصل پاییز و اوایل زمستان صورت گرفته است، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که شیرهای پاستوریزه در فصل بهار و تابستان که دمای هوا بالاتر می‌باشند دارای آلودگی میکروبی (HPC و کلی‌فرم و E.coli) بسیار شدیدتری خواهند بود. با این وجود، به‌دلیل اینکه در استریلیزاسیون با حرارت بالا کلیه میکروارگانیسم‌ها، باکتری‌های اسپورزا و عوامل فساد در شیر نابود می‌شوند و با توجه به یافته‌های این پژوهش که هیچ‌گونه آلودگی در این شیرها مشاهده نشد، بنابراین در چنین شرایط آب و هوایی برای سلامت مصرف کنندگان، شیرهای استریلیزه پیشنهاد می‌گردد.

با توجه به‌نتایج به‌دست آمده نظارت بیشتر مراکز ذیربط در کلیه مراحل تولید، حمل و نقل و عرضه شیرهای پاستوریزه پیشنهاد می‌شود.

سپاس و قدردانی

با سپاس از معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی بوشهر که این طرح پژوهشی را حمایت مالی نمودند و همچنین با قدردانی از کلیه کارکنان زحمتکش معاونت غذا و دارو که صمیمانه ما را در این پژوهش یاری نمودند.

References:

1.Safari M. The Foundations physico-chemical preservation of food.Printing and Publishing 1999.
2.Saberi M. Nutrition principles and diet therapeutic. Institute of Mir book. 2004.
3.Helm Seresht B, Del pisheh A. Principles of nutrition and food hygiene. Chehr puplication.1995.
4.Spanu V, Spanu C, Virdis S, et al. Virulence factors and genetic variability of Staphylococcus aureus strains isolated from raw sheep's milk cheese. Int J Food Microbiol 2012; 153: 53-7.
5.Shojaei ZA, Yadollahi A. Physicochemical and Microbiological Quality of Raw, Pasteurized and UHT Milks in Shops. Asian J Sci Res 2008; 1: 532-8.
6.Öksüz Ö, Arici M, Kurultay S. Incidence of *Escherichia coli* O157 in raw milk and white pickled cheese manufactured from raw milk in Turkey. Food Control.2004; 15453-6.
7.Association of Official Analytical Chemists (AOAC). Official Methods of Milk Analysis. 16th. Washington, USA: News Flash; 1999: p. 600-792.
8.Huis in't Veld J.Microbial and biochemical spoilage of food.Int J Food Microbiol. 1998; 33, 1-18.
9.Roberts T, Graham P. Food Storage Guidelines For Consumers. Virginia Cooperative Extention. Virginia State Univ 2001; 348-60.
10.Hasan A, Amjad I, Mahmood S. Microbiological and Physiochemical analysis of different UHT milks available in market. Afr J Food Sci 2009; 3: 100-6.
11.Haghighi L, Dictionary of medical Bacteriology. Shiraz: navid puplication; 2002.
12.Frazier WC, Westhoff DC. Food microbiology. New York: McGraw-Hill Publishing Company; 1978.
13.Soomro AH, Arain MA, Khaskheli M. Isolation of *Escherichia Coli* from Raw Milk and Milk Products in Relation to Public Health Sold under Market Conditions at Tandojam Pak. J Nutr 2002; 1: 151-2.
14.Tatini SR, Kauppi KL. Microbiological Analyses. Roginski H, Fuquay JW, Fox PF, editors. In: Encyclopedia of Dairy Sciences. 2nd ed. London: Elsevier Ltd; 2003: p. 74-9.
15.Salvato JA, Nemerow N, Agardy F, editors. Environmental engineering. 5th ed. Hoboken, NJ: Wiley Press; 2003: p.199.
16.International Organization for Standardization (ISO). Microbiology of food and animal feeding stuffs. Microbiology of food and animal feeding stuffs -- Horizontal method for the enumeration of microorganisms -- Colony-count technique at 30 degrees C. Geneva: International Organization for Standardization; 2003.
17.International Organization for Standardization (ISO). Microbiology of food and animal feeding stuffs -- Horizontal method for the detection and enumeration of presumptive Escherichia coli -- Most probable

number technique. Geneva: International Organization for Standardization; 2005.
18.International Organization for Standardization (ISO). Microbiology of food and animal feeding stuffs -- Horizontal method for the detection and enumeration of coliforms -- Most probable number technique. Geneva: International Organization for Standardization; 2005.
19.Kim JL, Lee SM, Jung HJ. Characterization of cakium-activated bifunctional peptidas of psychrotrophic Bacillus cereus. J Microbial. 2005; 43:237-43.
20.Andersson A, Ronner u, Granum PE. What problems does the food industry have with the sporeforming pathogens Bacillus cereus and Clostridium perfringens? Int J Food Microbiol.1995; 28: 145-55.
21.Ruegg Pl, Rinemann Dj. Milk quality and mastitis tests. Bovine Practitioner 2002; 36: 41-5.
22.Hillerton JE, berry EA. Quality of the milk supply: European regulations versus practice. NMC Annual Meeting Proceedings 2004; p.207-14.
23.Burton H. Microbiological aspects of pasteurized milk. Bull Int Dairy Fed 1986; 200; 9-14.
24.Lues JFR, Venter p, an der Westhuizen H.Enumeration of potential microbiological hazards in milk from a marginal urban settlement in central South Africa. Food Microbiol 2003; 20: 321-6.
25.Daneshmand A, Rasooli M, Kargar, et al. A survey on bacterial contamination of fresh traditional cheeses with Salmonella spp. and Staphylococcus aureus in Jahrom, Fars Province. ISMJ 2007; 10: 19-26.

Original Article

Microbial quality evaluation of pasteurized and sterilized marketing milks in Bushehr

S. Dobaradaran [1,2], AA. Hamedian [3], R. Tahmasebi [1, 4], H.Qaedi [2*], A. Mohamadi [2], HR. Alizadeh Otaghvar [5]

[1]The Persian Gulf Marine Biotechnology Research Center, Bushehr University of Medical Sciences, Bushehr, IRAN
[2]Department of Enviromental Health Engineering, Faculty of Health, Bushehr University of Medical Sciences, Bushehr, IRAN
[3]Department of Enviromental Health Engineering, Faculty of Health, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, IRAN
[4]Department of Statistics, School of Health, Bushehr University of Medical Sciences, Bushehr, IRAN
[5]Department of Surgery, School of Medicine, Bushehr University of Medical Sciences, Bushehr, IRAN

(Received 12 Oct, 2011 Accepted 4 Apr, 2012)

Abstract

Background: Milk is a valuable source of nutrients that microorganisms can grow in favorable conditions on it. This study was conducted to evaluate the microbiological quality of pasteurized and sterilized marketing milks in Bushehr.

Material and Methods: This descriptive study was conducted in the autumn and early winter 2011. In this study 11 brands including 6 pasteurized, 5 sterilized brands and in total 160 samples were elevauted. Microbial tests included heterotrophic bacteria (HPC), total coliform and Escherichia coli (E.coli) were conducted according to standard methods.

Results: results of this study showed that from 98 pasteurized samples, 35/7% and HPC and 15/2% of samples were contaminated by HPC and total coliform, respectively. There was no microbial contamination in all 62 sterilized samples. Mean heterotrophic bacteria in pasteurized milk was much more than Iranian national standard.

Conclusion: In this research the relationship between heterotrophic and coliform bacterial growth with temperature and time variation between production date and sampling date (maintenance period) were measured and the results showed that bacterial growth had direct and significant association with temperature but there was no statistically significant association with maintenance period.

Keywords: microbial quality, pasteurized milk, sterilized, Iran

***Address for correspondence**: Department of Enviromental Health Engineering, School of Health, Bushehr University of Medical Sciences, Tehran, IRAN; E-mail: hqaedi@yahoo.com