

Microbial Contamination in Pasteurized Milk and Dairy Products in Zahedan, Iran

Mansour Karajibani¹,
Azita Merkazee²,
Farzaneh Montazerifar³,
Maryam Gomrekee⁴,
Ahmad Gholamee⁴

¹ Associate Professor, Health Promotion Research Center, Department of Nutrition and Food Sciences, School of Medicine, Zahedan University of Medical Sciences, Zahedan, Iran

² MSc in Food Sciences, Zahedan University of Medical Sciences, Zahedan, Iran

³ Associate Professor, Pregnancy Health Research Center, Department of Nutrition and Food Sciences, School of Medicine, Zahedan University of Medical Sciences, Zahedan, Iran

⁴ BSc in Food Sciences, Zahedan University of Medical Sciences, Zahedan, Iran

(Received November 21, 2016 ; Accepted July 3, 2016)

Abstract

Background and purpose: Milk has an essential role in human health and its proper consumption is one of the indices of healthy nutritional style. This study was designed to assess the contamination of pasteurized milk and dairy products by different pathogenic microbes in Zahedan, Iran.

Materials and methods: In an analytical cross-sectional study, 551 samples including 244 pasteurized milk, 165 pasteurized yogurts, and 142 pasteurized yogurt drinks were randomly obtained during 10 months. They were tested using national standard method.

Results: According to the results, 86.9% and 13.1% of pasteurized milk were found to be acceptable and unacceptable for human consumption, respectively. In this study 81.8% and 95.1% of yogurts and yogurt drinks were acceptable and 18.2% and 4.9% were unacceptable for human consumption, respectively. The main microbial contamination was associated with *S. aureus* (45.4%). The majority of milk samples unacceptable for human use were observed in summer (23%) and spring (13.3%).

Conclusion: The quality of most of the pasteurized dairy products was found to be good, however, there are still problems in the region with factors predisposing to microbial contamination.

Keywords: microbial contamination, milk, dairy products, Zahedan

J Mazandaran Univ Med Sci 2016; 26 (141): 165-169 (Persian).

بررسی آلودگی میکروبی شیر پاستوریزه و فراورده های آن در شهر زاهدان

منصور کرجی بانی^۱آزیتا میر کاذهی^۲فرزانه منتظری فر^۳مریم گمرکی^۴احمد غلامی^۴

چکیده

سابقه و هدف: شیر نقش اساسی در سلامتی انسان دارد و مصرف مناسب آن یکی از شاخص های توسعه فرهنگ تغذیه ای می باشد. این مطالعه با هدف بررسی میزان آلودگی شیر و فراورده های لبنی پاستوریزه مصرفی به انواع میکروب های بیماری زا در شهر زاهدان طراحی شده است.

مواد و روش ها: در یک مطالعه توصیفی-تحلیلی، مقطعی ۵۵۱ نمونه شامل ۲۴۴ نمونه شیر پاستوریزه، ۱۶۵ نمونه ماست و ۱۴۲ نمونه دوغ پاستوریزه از واحدهای تولیدی شیر و فراورده های لبنی شهر زاهدان به شکل تصادفی در یک دوره ۱۰ ماهه انتخاب و جهت آزمایشات میکروبی به روش استاندارد ملی به کاربرده شد.

یافته ها: نتایج نشان داد از نمونه های شیر پاستوریزه به ترتیب ۸۶/۹ درصد قابل مصرف و ۱۳/۱ درصد آن ها غیر قابل مصرف بودند. هم چنین از نمونه های ماست و دوغ پاستوریزه به ترتیب ۸۱/۸ و ۹۵/۱ درصد قابل مصرف و ۱۸/۲ و ۴/۹ درصد غیر قابل مصرف بود. بیشترین آلودگی میکروبی در مربوط به استافیلوکوکوس ارئوس (۴۵/۵ درصد بود. بیشترین و کمترین درصد نمونه های غیر قابل مصرف شیر پاستوریزه به ترتیب در فصول تابستان (۲۳ درصد) و بهار (۱۳/۳ درصد) مشاهده شد. **استنتاج:** عمده محصولات لبنی مورد مطالعه دارای کیفیت مطلوب بودند ولی مشکل آلودگی در ارتباط با عوامل مستعد کننده آلودگی میکروبی هنوز در منطقه وجود دارد.

واژه های کلیدی: آلودگی میکروبی، شیر، فراورده های لبنی، زاهدان

مقدمه

مناسب بودند. میکروارگانیسم های مشاهده شده شامل لاکتوباسیلوس، استافیلوکوکوس ارئوس، اشرشیا اکلای، سالونلا و کولیفرم ها است (۲). اگرچه بسیاری از باکتری های سایکوتروفیک توسط پاستوریزاسیون نابود می شوند. اما بعضی از آن ها در شیر خام ممکن است آنزیم هایی را تولید

شیر غذایی مناسب است و در صورت نگهداری نامناسب سرعت به باکتری های آلوده شده و فاسد می شود (۱). در آنالیز شیر خام در کشور هند ۱۹/۱ درصد نمونه ها دارای کیفیت خوب، ۲۸/۳ درصد آن ها دارای کیفیت ضعیف و در شیرهای پاستوریزه ۸۱/۹ درصد آن ها دارای کیفیت

E-mail: fmontazerifar@gmail.com

مؤلف مسئول: فرزانه منتظری فر - زاهدان: دانشگاه علوم پزشکی زاهدان، مرکز تحقیقات بارداری

۱. دانشیار، مرکز تحقیقات ارتقاء سلامت، گروه تغذیه و صنایع غذایی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی زاهدان، زاهدان، ایران
تغذیه و صنایع غذایی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی زاهدان، ایران ۱ مرکز تحقیقات ارتقاء سلامت دانشگاه علوم پزشکی زاهدان، گروه تغذیه و صنایع غذایی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی زاهدان،

ایران ۲. کارشناس ارشد مواد غذایی، دانشگاه علوم پزشکی زاهدان، ایران، دانشگاه علوم پزشکی زاهدان، زاهدان، ایران

۳. دانشیار، مرکز تحقیقات بارداری، گروه تغذیه و صنایع غذایی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی زاهدان، ایران

تغذیه و صنایع غذایی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی زاهدان، ایران ۱ مرکز تحقیقات ارتقاء سلامت دانشگاه علوم پزشکی زاهدان، گروه تغذیه و صنایع غذایی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی زاهدان،

ایران ۴. کارشناس مواد غذایی، دانشگاه علوم پزشکی زاهدان، ایران، دانشگاه علوم پزشکی زاهدان، زاهدان، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۸/۳۰ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات: ۱۳۹۴/۹/۸ تاریخ تصویب: ۱۳۹۵/۴/۱۳

کنند که می‌توانند پاستوریزاسیون را تحمل نموده و کیفیت شیر را کاهش دهند (۳). براساس استاندارد حد مجاز شمارش کلی، کلیفرم (۴) و اشرشیاکلی (۵) در نمونه‌های شیر به ترتیب $10^4 \times 7/5$ CFU/g و منفی و در نمونه‌های دوغ و ماست حد مجاز مجموع کپک و مخمر (۶)، کلیفرم و اشرشیاکلی (۵)، استافیلوکوکوس (۷) به ترتیب منفی، منفی، $10^2 \times 10$ CFU/g و ۱۰ تعیین شده است. با توجه به روند فزاینده مصرف شیر پاستوریزه و فراورده‌های آن این مطالعه با هدف تعیین آلودگی میکروبی شیر، دوغ و ماست پاستوریزه تولیدی در شهر زاهدان طراحی شده است.

مواد و روش‌ها

در یک مطالعه مقطعی، توصیفی در سال ۱۳۹۳-۱۳۹۲ تعداد ۵۵۱ نمونه شامل ۲۴۴ نمونه شیر پاستوریزه، ۱۶۵ نمونه ماست و ۱۴۲ نمونه دوغ پاستوریزه از واحدهای تولیدی شیر و فراورده‌های لبنی شهر زاهدان به شکل تصادفی در چهار فصل سال انتخاب شدند. نمونه‌ها با رعایت زنجیره سرما به آزمایشگاه میکروبیشناسی مواد غذایی جهت انجام آزمایشات مطابق استاندارد ارسال شد.

شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها (Total count)

شمارش کلی میکروارگانیسم‌های شیر با استفاده از رقت‌های مختلف تعداد کلنی‌ها تشکیل شده بر حسب Colony Forming Unit (CFU) در هر میلی‌لیتر شیر با استفاده از محیط کشت پلیت کانت اسکیم میلک آگار (Skim Milk Agar) بر طبق استاندارد ۵۴۸۴ انجام شد (۴).

اشرشیاکلی (Eshershia.Coli)

مطابق استاندارد ملی به شماره ۵۲۳۴ که شامل مراحل کشت در محیط کشت غنی‌کننده انتخابی آبگوشت لوریل سولفات، تلقیح در محیط کشت انتخابی آبگوشت (Ec Broth (EC) و سپس محیط آب پیتونه و بررسی تولید اندول آزمون انجام شد (۵).

شمارش کپک و مخمر و کلی‌فرم‌ها

شمارش کپک و مخمر طبق استاندارد ملی شماره

۱۰۵۴ Yeast Extract Glucose - در محیط کشت - Chloramphenicol Agar (YGC) آگار و شمارش کلیفرم طبق استاندارد ملی ۲ و ۱-۵۴۸۶ و با استفاده از محیط کشت Violet Red Bile Agar (VRBA) انجام شد (۶،۵).

استافیلوکوکوس کواگولاز مثبت

مطابق استاندارد ملی شماره ۳-۶۸۰۶ و با استفاده از محیط کشت برد پارکر آگار روی نمونه‌های مثبت تست تاییدی در محیط کشت مانیتول سالت فلر رد آگار و تست کواگولاز انجام شد (۷). جهت آنالیز آماری از نرم افزار SPSS, version 17 استفاده گردید.

یافته‌ها و بحث

بیش‌ترین و کم‌ترین درصد نمونه‌های غیر قابل مصرف شیر پاستوریزه به ترتیب در فصول تابستان (۲۳ درصد) و بهار (۱۳/۳ درصد) مشاهده شد. بیش‌ترین و کم‌ترین درصد نمونه‌های غیرقابل مصرف ماست به ترتیب فصول تابستان (۲۸/۹ درصد) و پاییز (۱۷/۹ درصد) و نیز بیش‌ترین درصد نمونه‌های دوغ پاستوریزه غیرقابل مصرف مربوط به مقدار فصل تابستان (۸/۱ درصد) و فصل بهار (۵/۷ درصد) بود (جدول شماره ۱). بر حسب نتایج آزمایشات در مورد انواع آلودگی در شیر و فراورده‌های لبنی بترتیب: شمارش کلی میکروب‌ها (۲۲/۷ درصد)، کلیفرم‌ها (۱۵/۹ درصد)، اشرشیاکلی (۱۳/۶ درصد)، استافیلوکوکوس ارئوس (۴۵/۵ درصد) و کپک‌ها (۲/۳ درصد) مشاهده شد (جدول شماره ۲). بیش‌ترین موارد آلودگی‌های میکروبی در نمونه‌های مورد مطالعه در فصل تابستان (۵۲/۳ درصد) و سپس پاییز (۱۸/۲ درصد) مشاهده شد. محصولات لبنی پاستوریزه عمدتاً قابلیت مصرف انسانی داشته (۸۸ درصد) و دوغ با توجه به شرایط ماندگاری آن در مقایسه با شیر و ماست ایمن‌ترین محصول لبنی تولیدی بوده است (۹۵/۱ درصد).

میانگین آلودگی نمونه‌های شیر بر اساس شمارش

کلی میکرو ارگانیزم ها و هم چنین کلیفرم ها در مقایسه با استاندارد ملی در حد قابل قبول بود.

جدول شماره ۱: توزیع فراوانی آلودگی فصلی میکروبی در نمونه های

دوغ پاستوریزه		شرح			
نام فصل	تعداد	وضعیت مصرف		مجموع	
		قابل مصرف	غیر قابل مصرف	تعداد	درصد
بهار	۳۵	۹۷/۱	۲	۵/۷	
تابستان	۳۷	۸۹/۱	۳	۸/۱	
پاییز	۳۵	۹۷/۱	۱	۲/۹	
زمستان	۳۵	۹۷/۱	۱	۲/۹	
جمع	۱۴۲	۹۵/۱	۷	۴/۹	

جدول شماره ۲: میزان آلودگی میکروبی در نمونه های شیر، ماست

دوغ پاستوریزه		فراوانی نسبی آلودگی میکروبی بر حسب فصل			
نمونه ها	تعداد (درصد)	فصل		جمع	
		بهار	تابستان	پاییز	زمستان
شمارش کلی میکروب ها	(۲۷/۳) ۳	(۵۴/۵) ۵	(۹/۱) ۱	(۹/۱) ۱	(۲۲/۷) ۱۰
اشرشیا اکل	(۰) ۰	(۶۶/۷) ۴	(۱۶/۷) ۱	(۱۶/۷) ۱	(۱۳/۶) ۶
کلیفرم	(۴۲/۹) ۳	(۴۲/۹) ۳	(۱۴/۳) ۱	(۰) ۰	(۱۵/۹) ۷
استافیلوکوکوس اورئوس	(۰/۲۰) ۴	(۵۵) ۱۱	(۲۵) ۵	(۰) ۰	(۴۵/۵) ۲۰
کپک	(۲۳) ۱	(۰) ۰	(۰) ۰	(۰) ۰	(۲/۳) ۱
جمع	(۲۵) ۱۱	(۵۲/۳) ۲۳	(۱۸/۲) ۸	(۴/۵) ۲	(۱۰۰) ۴۴

در مطالعه ای مشابه در ۱۴ واحد تولیدی شیر پاستوریزه استان همدان سه واحد میزان آلودگی کم تر و چهار واحد آلودگی بالاتر از حد استاندارد داشتند. از دلایل بالا بودن بار میکروبی در شیر خام نگهداری در ظروف نامناسب جهت حمل و نقل و عدم آگاهی پرسنل شاغل بوده است. به طور کلی آلودگی شیر گاو می تواند از طریق هوا، تجهیزات، تغذیه، خاک، مدفوع و علوفه انجام گیرد (۸). در مجموع ۸۸ درصد نمونه های فراورده لبنی قابل مصرف و ۱۲ درصد نمونه ها غیر قابل مصرف بودند.

در مطالعه مشابه ۶۸/۷ درصد نمونه ها مطلوب، ۲۴/۲ درصد قابل قبول و ۷/۱ درصد را غیر قابل مصرف اعلام نمودند (۹). در مطالعه دیگر ۲۴/۸ درصد فراورده های لبنی ۸ از نظر استافیلوکوکوس اورئوس مثبت بودند که کشک با ۳۶ درصد و پنیر با ۱۸ درصد دارای بیش ترین و کم ترین آلودگی بودند (۱۰).

هم چنین ۳/۷ درصد نمونه های دوغ و ماست آلودگی به استاف داشتند. در مطالعه ای در شهر قم بر روی شیر و فراورده لبنی آلودگی مربوط به دوغ (۴/۹ درصد)، ماست (۱۸/۲ درصد) و شیر (۱۳/۱ درصد) بود (۱۱). در مطالعه مشابه ۱۱/۷ درصد از نمونه های شیر خام و ۵/۲ درصد شیر پاستوریزه آلودگی به اشرشیا اکل داشتند (۱۲). در مطالعه حاضر این آلودگی بیش تر مشاهده شد (۱۳/۶ درصد). عواملی مانند شستشوی نامناسب تانکرهای ذخیره شیر و دمای نامناسب باعث آلودگی میکروبی کلی فرم در شیر خام و پاستوریزه می گردد (۱۳). آلودگی بعد از پاستوریزاسیون توسط باکتری های سایکوتروفیک در فرایند محیطی منجر به نامطلوب شدن شیر می گردد (۳). سایکوتروفیک ها در درجه حرارت پایین به سرعت رشد نموده و در شیر خام یا شیر پاستوریزه در شرایط یخچالی تغییرات نامطلوبی به واسطه اثرات پروتئولیتیک و لیپولیتیک آنزیمهای تولید شده ایجاد می نمایند (۱۴). اگرچه نتایج تحقیق در مورد کیفیت محصولات تولیدی لبنی روند مثبتی را بازگو می نماید اما احتمال آلودگی وجود داشته و رعایت بهداشت و ایمنی شیر و فراورده های آن الزامی است.

References

- Agarwal A, Awasthi V, Dua A, Ganguly S, Garg V, Marwaha SS. Microbiological profile of milk: Impact of household practices. Indian J Public Health 2012; 56(1): 88-94.
- Srujana G, Rajender Reddy A, Krishna Reddy V, Ram Reddy S. Microbial quality of

- raw and pasteurized milks samples collected from different places of Warangal district, (AP) India. International Journal of Pharma and Bio Sciences 2011; 2(2): 139B-143B.
- Eneroth A, Ahrne S, Molin G. Contamination routes of Gram-negative spoilage bacteria in

- the production of pasteurized milk, evaluated by randomly amplified polymorphic DNA (RAPD). *Int Dairy J* 2000; 10(5-6): 325-331.
4. Institute of Standards and Industrial Research of Iran (ISIR). Milk and milk products- Enumeration of colony- Forming units of microorganism-colony count technique at 30 °C. ISIRI no 5484, 1st ed. Karaj: ISIR; 2002 (Persian).
 5. Institute of Standards and Industrial Research of Iran (ISIR). Milk and milk products- Enumeration of presumptive *Escherichia coli*-most probable number technique. ISIRI no 5234, Karaj: 2000 (Persian).
 6. Institute of Standards and Industrial Research of Iran (ISIR). Milk and milk products- enumeration of colony-forming unit of yeasts and/or molds-colony-count technique at 25 °C, ISIR no 1054, 1st ed. Karaj: 2007. (Persian).
 7. Institute of Standards and Industrial Research of Iran (ISRI). Microbiology of Food and animal feeding Stuffs-Horizontal method for the Enumeration of coagulates-Positive staphylococci (*Staphylococcus aureus* and other species) Part 3: Detection and MPN technique for low numbers. ISIR no 6806-3, 1st ed. Karaj: 2006. (Persian).
 8. Tahery Yeghaneh A, Salehi S, Ghafari khosroshahei A. Study of status pasteurized milk produced by the province in terms of acidity and microbial contamination in half of 1384 and the first nine months of 1385 as compared with national standards. The 10th national congress on environmental health. 2007, Hamedan.
 9. Salari MH, Sharifi MR, Golzari M, Sarabadi AA, Kafilian H. Study of bacterial contamination of milk and milk products in Yazd Province. *SJSPH* 2006; 4(1): 37-43 (Persian).
 10. Asadollahi A, Tajbakhsh E, Momtaz H. Evaluation of dairy products contaminated with *Staphylococcus aureus* in Chaharmahal & Bakhtiari Province in 2013. *Journal of Microbial World* 2015; 7(4): 169-177 (Persian).
 11. Behzadeyan NeJad Gh, Meybodi SM. Isolation of *Bacillus cereus* from dairy products and investigation of detoxification in 20 strains selected. *Journal of Hakim* 1999; 2(2): 114-119 (Persian).
 12. Gogov I, Kaloianov I. Presence of *E. coli* bacteria in raw and pasteurized cow's milk. *Vet Med Nauki* 1978; 15(8): 82-86.
 13. Lopes AC, Stamford TL. Critical control points in the pasteurized milk processing fluxogram. *Arch Latinoam Nutr* 1977; 47(4): 367-371.
 14. Hantsis-Zacharov E, Halpern M. Culturable psychrotrophic bacterial communities in raw milk and their proteolytic and lipolytic traits. *Appl Environ Microbiol* 2007; 73(22): 7162-7168.