



Available online: <http://ijhe.tums.ac.ir>

مقاله پژوهشی

## بررسی میزان شیوع و مقاومت آنتی‌بیوتیکی استافیلوکوکوس اورئوس در شیرهای خام و پاستوریزه شهرستان ساری در تابستان ۱۳۹۳

محمد هادی دهقانی<sup>۱</sup>، بهمن اکبرپور<sup>۲</sup>، مهدی سالاری<sup>۳</sup>، آرش پورشیکانی<sup>۴</sup>، حسن رسول زاده<sup>۵</sup>\*

۱. دکتری بهداشت محیط، استاد گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
۲. دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
۳. دانشجوی کارشناسی ارشد ژنتیک انسانی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
۴. نویسنده مسئول: دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
۵. مرکز رشد استعدادهای درخشان، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

### چکیده

### اطلاعات مقاله:

زمینه و هدف: شیر که یک غذای کامل بوده و می‌تواند برای فعالیت باکتری‌های مختلف، محیط رشد مناسبی را فراهم نماید لذا در شرایط غیرپاستوریزه برای بهداشت و سلامت انسان پر مخاطره خواهد بود. مطالعه حاضر به منظور بررسی میزان شیوع و مقاومت آنتی‌بیوتیکی استافیلوکوکوس اورئوس در شیرهای خام و پاستوریزه شهرستان ساری در تابستان ۱۳۹۳ انجام گرفت.

تاریخ دریافت: ۹۴/۱۲/۰۵  
تاریخ ویرایش: ۹۵/۰۲/۲۶  
تاریخ پذیرش: ۹۵/۰۳/۰۳  
تاریخ انتشار: ۹۵/۰۶/۲۸

روش بررسی: این مطالعه توصیفی و مقطعی در تابستان ۱۳۹۳ در شهرستان ساری انجام شد. تعداد ۸۰ نمونه، هر نمونه به حجم ۲۰۰ mL از شیر خام از مراکز جمع‌آوری و توزیع شیر و تعداد ۸۰ نمونه، هر نمونه به حجم ۲۰۰ mL از شیر پاستوریزه موجود از فروشگاه‌های مواد غذایی جمع‌آوری شد. آزمایشات روی نمونه‌ها در شرایط آسپتیک در محیط چاپمن و بلاد آگار کشت و تست‌های تاییدی صورت گرفت. تست آنتی‌بیوگرام نمونه‌های مثبت انجام شد. نتایج بوسیله نرم افزار SPSS ۱۹ و آزمون آماری *T-test* و آمار توصیفی مورد بررسی قرار گرفت.

واژگان کلیدی: استافیلوکوکوس اورئوس، شیر خام، شیر پاستوریزه، مقاومت آنتی‌بیوتیکی، ساری

یافته‌ها: نتایج نشان داد که از نمونه‌های جمع‌آوری شده ۳۸/۷۵ درصد و ۰ درصد نمونه‌ها به ترتیب برای شیر خام و پاستوریزه دارای آلودگی استافیلوکوکوس اورئوس بودند. میانگین تعداد کلونی کشت‌های شیر خام در محدوده  $10^4 \times 10^7$  -  $10^4 \times 10^3$  برآورد شد. بیشترین حساسیت برای آنتی‌بیوتیک‌های ونکومایسین، جنتامایسین و کوتریموکسازول (همگی ۱۰۰ درصد) و بیشترین مقاومت به آنتی‌بیوتیک آمپی‌سیلین، متی‌سیلین و سفالوتین به ترتیب ۸۷/۵ درصد، ۲۵ درصد و ۱۲/۵ درصد مشاهده گردید. نتیجه‌گیری: طبق نتایج بدست آمده شیوع آلودگی شیرهای خام با استافیلوکوک اورئوس مشاهده گردید. بنابراین رعایت و کنترل اصول بهداشتی در مراحل مختلف تهیه، عرضه و مصرف شیر می‌تواند از آلودگی انسان جلوگیری نماید.

پست الکترونیکی نویسنده مسئول:

Hasansrnseng@gmail.com

## مقدمه

شیر و فراورده‌های آن به دلیل مفید بودنشان برای سلامتی و خصوصیات مناسب تغذیه‌ای آنها سبب شده است که امروزه در پژوهش‌های علمی و در تجارت، پیشرفت بسزایی داشته باشند (۱، ۲). شیر یک غذای کامل اما در عین حال یک محیط رشد مناسب برای فعالیت باکتری‌های مختلف است. میکروب‌های شیر روی طعم و خواص فیزیکی شیر تاثیر نامطلوب داشته و موجب بیماری در انسان می‌شوند. شیر دوشیده شده فاقد باکتری بوده ولی اغلب با انواع میکروب‌هایی که معمولاً در مجاری شیر و ابتدای پستان به سر می‌برند آلوده می‌شود. تعداد باکتری‌ها در شیر تازه از چند صد تا چند هزار در هر میلی‌لیتر شیر متغیر است که در شرایط غیرپاستوریزه برای بهداشت و سلامت انسان خطرناک است (۳). با توجه به تهیه محصولات لبنی مختلف از شیرخام و آماده‌سازی و رساندن آن احتمال وجود خطرات بهداشتی و انتقال باکتری‌های بیماری‌زا از گروه استافیلوکوک‌ها و انتروکوک‌ها در اثر مصرف این فراورده‌ها وجود دارد (۴). اگرچه پاستوریزاسیون می‌تواند تمام باکتری‌های بیماری‌زا را در فراورده‌های شیر از بین ببرد و انجماد از رشد سایر باکتری‌ها باقیمانده جلوگیری کند، ولی پس از پاستوریزاسیون خطر ورود میکروب‌ها از طریق افزودن ترکیبات آلوده و نقل و انتقال نادرست همچنان وجود دارد. محققین مختلف جداسازی باکتری‌های مختلفی از جمله لیستریا مونوسیتوژنز، یرسینیا انترولیتیکا، سالمونلا اینترتیدیس، استافیلوکوکوس اورئوس، گونه‌های استرپتوکوکوس و میکروکوس اشیریشیاکلی را از فراورده‌های لبنی گزارش نموده‌اند (۵). پاتوژن‌های فوق ضمن فرایند سالم‌سازی حرارتی شیر نابود می‌شوند اما عدم رعایت اقدامات بهداشتی بعدی امکان انتقال آنها را فراهم می‌سازد. امروزه مشخص گردیده است که بالا بودن سلول‌های سوماتیک شیر که ناشی از بیماری ورم پستان است مقاومت سلول‌های لیستریا مونوسیتوژنز را به فرایند حرارتی افزایش داده و امکان انتقال این پاتوژن بسیار خطرناک را

به فراورده‌های لبنی فراهم می‌آورد. مطالعه استافیلوکوکوس اورئوس و اشیریشیاکلی در فراورده‌های لبنی بسیار گسترده بوده است. طی مطالعه‌ای که Sadeghifard و همکاران در ایلام (۲۰۰۶) درخصوص بررسی آلودگی شیرخام از نظر اشیریشیاکلی و استافیلوکوکوس اورئوس انجام دادند، دریافتند که میزان آلودگی اشیریشیاکلی و استافیلوکوکوس اورئوس از زمان دوشیدن شیر تا مرحله فروش بطور معنی‌داری افزایش می‌یابد (۶). مطالعات Arabamerei و همکاران درخصوص میزان آلودگی باکتریولوژیکی شیرخام و پاستوریزه در شهرستان شاهرود (۲۰۰۷) نشان داد که براساس درجه‌بندی کیفی شیر با توجه به تعداد کل باکتری‌ها، ۳۱ درصد نمونه‌های شیر خام دارای کیفیت خیلی خوب، ۴۴ درصد نمونه‌های شیرخام دارای کیفیت خوب و بقیه موارد دارای کیفیت چندان مناسبی نبودند. همچنین ۴۸ درصد نمونه‌ها دارای استافیلوکوکوس اورئوس، ۶۱ درصد نمونه‌ها دارای اشیریشیاکلی و ۷۵ درصد نمونه‌ها آلودگی کلیفرمی داشتند. همچنین نتایج نشان داد که میزان کلیفرم در شیر پاستوریزه ۱۲ درصد بوده و ۵ درصد از نمونه‌های شیر پاستوریزه دارای آلودگی اشیریشیاکلی بوده‌اند. همچنین نتایج نشان داد که آلودگی میکروبی شیرخام و پاستوریزه در هر فصل بطور معنی‌داری ( $P < 0.05$ ) با هم متفاوت است (۳). استافیلوکوکوس اورئوس باکتری گرم مثبت، غیر اسپورزا، فاقد کپسول، غیرمتحرک، هوازی تا بی‌هوازی اختیاری است و این باکتری یکی از مهم‌ترین عوامل مسمومیت غذایی است که بخصوص از طریق فراورده‌های لبنی منتقل می‌شود (۷). لذا این تحقیق با هدف بررسی میزان آلودگی شیرخام و پاستوریزه از نظر استافیلوکوکوس اورئوس در شهرستان ساری در تابستان ۱۳۹۳ انجام شد تا ضمن ارزیابی سطح کنترل کیفیت باکتریولوژیکی شیر خام مراکز جمع‌آوری شیر، موجبات شناخت علل و کانون‌های آلودگی احتمالی و همچنین پایش و کنترل شیر پاستوریزه مصرفی مردم فراهم گردد.

ونکومایسین، تتراسایکلین، جنتامایسین، متی سیلین، سفالوتین، کوتریموکسازول برای نمونه‌های مثبت به تعداد ۸۰ نمونه برای هر آنتی بیوتیک انجام شد. تست حساسیت آنتی بیوتیکی با استفاده از روش استاندارد *Disck Diffusion* بر روی محیط کشت مولر هیتون با حجم ۱۵ mL با استفاده از دیسک‌های آنتی بیوتیک شرکت پادتن طب صورت پذیرفت. آزمایشات در ۲ نوبت پیاپی انجام شدند. در این روش میانگین قطر هاله اطراف دیسک برای بررسی مقاومت استافیلوکوکوس اورئوس به آنتی بیوتیک‌های مورد مطالعه تعیین و میزان مقاومت آن براساس معیار بین‌المللی محاسبه گردید. قطر هاله‌ها با خط کش (کولیس) اندازه‌گیری شده است. این رابطه به گونه‌ای است که با افزایش قطر هاله، مقاومت باکتری نسبت به آنتی بیوتیک کاهش یافته و به بیان دیگر باکتری حساس تر می‌شود. نتایج بدست آمده از مطالعه حاضر با استفاده از نرم افزار ۱۹ SPSS، آزمون‌های آماری توصیفی و استنباطی *T-test* مورد بررسی قرار گرفت.

### یافته‌ها

همانطوری که در جدول ۱ نشان داده شده است از ۸۰ نمونه شیرخام جمع‌آوری شده از سطح شهر ساری ۳۱ نمونه (۳۸/۷۵ درصد) دارای آلودگی با باکتری استافیلوکوکوس اورئوس بودند و ۴۹ نمونه (۶۱/۲۵ درصد) عدم وجود آلودگی را تایید کردند. میزان آلودگی به استافیلوکوکوس اورئوس در ۸۰ نمونه شیر پاستوریزه صفر گزارش شد.

### مواد و روش‌ها

این پژوهش از نوع مطالعه توصیفی - مقطعی بوده که در تابستان ۱۳۹۳ در پایگاه‌های جمع‌آوری شیر شهرستان ساری انجام شد. تعداد ۸۰ نمونه، هر نمونه به حجم ۲۰۰ mL از شیر خام به روش نمونه‌گیری سهمیه‌ای تصادفی از ۵ محل توزیع شیر در ۴ نوبت جمع‌آوری گردیده شد. همچنین تعداد ۸۰ نمونه، هر نمونه به حجم ۲۰۰ mL از دو برند شیر پاستوریزه موجود در سطح فروشگاه‌های مواد غذایی در ۴ نوبت جمع‌آوری و مورد بررسی قرار گرفت. در هر نوبت ۲۰ نمونه شیر مورد نمونه‌گیری قرار گرفت. نمونه‌ها در ظرف‌های از پیش استریل شده شرکتی با اشعه UV جمع‌آوری گردیده و در یخدان با درجه حرارت  $4^{\circ}\text{C}$  به آزمایشگاه میکروبیولوژی دانشکده پیراپزشکی دانشگاه علوم پزشکی مازندران منتقل و در همان روز کشت‌ها انجام شد. در کنار شعله مقدار ۱ mL شیر به لوله‌های آزمایش حاوی ۹ mL سرم فیزیولوژی استریل اضافه و مخلوط گردید. برای تشخیص استافیلوکوکوس با استفاده از لوپ استریل یک لوپ از سوسپانسیون تهیه شده و در محیط کشت آگار خون‌دار کشت داده شد. بعد از ۲۴ h انکوباسیون در دمای  $37^{\circ}\text{C}$ ، کلنیها از نظر ویژگی‌های ظاهری و رنگ‌آمیزی گرم مورد بررسی قرار گرفتند. تست کاتالاز برای کلنی‌های مشکوک انجام گرفت و کلنی‌های کاتالاز مثبت در محیط کشت چاپمن (مانیتول) کشت و به مدت ۲۴ h در دمای  $37^{\circ}\text{C}$  انکوباسیون گردیدند. برای کلنی‌های مانیتول مثبت تست کوآگولاز انجام گردید و تست آنتی بیوگرام در روش انتشار دیسک با استفاده از آنتی بیوتیک‌های اریترومایسین، آمپی سیلین،

جدول ۱- توزیع فراوانی آلودگی شیر خام و پاستوریزه شهرستان ساری از نظر استافیلوکوکوس اورئوس در سال ۱۳۹۳

نوع آلودگی	نمونه	تعداد مثبت	درصد آلودگی	کل نمونه
استافیلوکوکوس اورئوس	شیر خام	۳۱	۳۸/۷۵	۸۰
	شیر پاستوریزه	۰	۰	۸۰

حساسیت برای آنتی بیوتیک ونکومایسین، جنتامایسین و کوتریموکسازول در ۱۰۰ درصد نمونه‌ها و بیشترین مقاومت به آنتی بیوتیک آمپی سیلین، متی سیلین و سفالوتین به ترتیب ۸۷/۵ درصد، ۲۵ درصد و ۱۲/۵ درصد مشاهده گردید. همچنین سویه‌ها نسبت به آنتی بیوتیک‌های اریترومایسین و تتراسایکلین به ترتیب دارای مقاومت متوسط ۳۷ درصد و ۱۳ درصد بودند.

میانگین تعداد کلنی‌های شمارش شده در کشت‌های شیر خام به روش شمارش چشمی در هر میلی لیتر از شیر در محدوده  $7 \times 10^4 - 3 \times 10^4$  cfu/mL نتایج مربوط به تست آنتی بیوگرام در جدول ۲ نشان داده شده است. بزرگترین قطر مربوط به سفالوتین با ۲۵ mm و کوچکترین قطر مربوط به آمپی سیلین و متی سیلین با قطر ۱۴ mm است. بیشترین

جدول ۲- میزان مقاومت دارویی استافیلوکوکوس اورئوس

درصد باکتری‌های استافیلوکوک حساس	درصد باکتری‌های استافیلوکوک میانه	درصد باکتری‌های استافیلوکوک مقاوم	نوع آنتی بیوتیک
۶۲/۵	۳۷/۵	-	اریترومایسین
۱۲/۵	-	۸/۵	آمپی سیلین
۱۰۰	-	-	ونکومایسین
۸۷	۱۳	-	تتراسایکلین
۱۰۰	-	-	جنتامایسین
۷۵	-	۲۵	متی سیلین
۸۷/۵	-	۱۲/۵	سفالوتین
۱۰۰	-	-	کوتریموکسازول

نسبت به حالت صنعتی است. Arabamerei و همکاران در مطالعه‌ای که بر روی آلودگی باکتریولوژیکی شیر خام و پاستوریزه (۲۰۰۷) انجام دادند میزان آلودگی استافیلوکوکوس اورئوس، اشیریشیاکلی و کلیفرمی در شیر خام ۴۸ درصد، ۶۱ درصد و ۷۵ درصد بدست آمد که در مقایسه با شیر پاستوریزه دارای اختلاف معنی‌داری داشت (۳). در مطالعه‌ای که Sani (۲۰۰۸) در بررسی آلودگی پنی‌های صنعتی، نیمه صنعتی و سنتی به پاتوژن‌های لیستریامونوسیتوژنز، استافیلوکوکوس اورئوس و اشیریشیاکلی انجام داد مشاهده گردید که میزان آلودگی در ساخت پنیر به روش سنتی نسبت به روش صنعتی و نیمه صنعتی در آلودگی به استافیلوکوکوس اورئوس و اشیریشیاکلی، با اختلاف معنی‌داری بیشتری است (۷). در

## بحث

این مطالعه در خصوص بررسی میزان آلودگی شیر خام به استافیلوکوکوس اورئوس و مقایسه آن با آلودگی شیر پاستوریزه انجام گردید. در مطالعه حاضر، وجود آلودگی به این باکتری در درصد بالایی از نمونه‌های شیر خام، نسبت به مطالعات انجام شده، مشاهده گردید. در حالی که آلودگی به این باکتری در نمونه‌های شیر پاستوریزه مشاهده نگردید. طبق استانداردهای موجود، تعداد ارگانیزم‌های محتمل و مورد نیاز باکتری استافیلوکوکوس اورئوس در هر میلی لیتر شیر جهت ایجاد بیماری در انسان در محدوده  $10^6 - 10^9$  است. مطالعات زیادی در رابطه با این تحقیق انجام شده است که حاکی از آلودگی شیر خام و فراورده‌های آن در حالت تولید سنتی

جنتامایسین با ونکومایسین ( $P=0/001$ ) و کوتریموکسازول با سفالوتین ( $P=0/011$ ) وجود دارد، به طوری که نحوه تاثیر یکسانی در جلوگیری از رشد استافیلوکوکوس اورئوس دارند. تست آنتی بیوگرام تاییدکننده این رابطه بالا با ( $P<0/05$ ) است. در این تحقیق بیشترین میزان مقاومت استافیلوکوکوس اورئوس مربوط به آمپی سیلین، متی سیلین و سفاتونین و کمترین میزان مقاومت مربوط به وانکومایسین، جنتامایسین و کوتریموکسازول است. مطالعات زیادی در خصوص میزان حساسیت آنتی بیوتیکی استافیلوکوکوس اورئوس انجام شده است. در مطالعه de Oliveira و همکاران در سال ۲۰۱۱ نشان داد که ۶۸ درصد از نمونه‌های شیر خام و ۳۰ درصد از نمونه‌های شیر پاستوریزه مورد مطالعه آلوده به استافیلوکوکوس اورئوس بودند (۱۳). همچنین مطالعه Kumar و همکاران در سال ۲۰۱۰ نشان داد که از ۱۳۵ نمونه مورد مطالعه ۲۵ نمونه آلوده به باکتری استافیلوکوکوس اورئوس بودند که از نقطه نظر سلامتی این موجودات بسیار خطرناک بوده و سبب مسمومیت غذایی می‌شوند (۱۴). در مطالعه‌ای که Gundogan و همکاران (۲۰۰۶)، مشاهده شد که استافیلوکوکوس اورئوس نسبت به پنی سیلین، متی سیلین و باسیتراسین دارای مقاومت بالا و تعداد کمی از سویه‌ها به اریترومایسین مقاوم بودند و همه سویه‌ها به ونکومایسین، آمپی سیلین و سیپروفلوکسازین دارای حساسیت بالایی هستند (۱۵). همچنین در مطالعه Akindolire و همکاران (۲۰۱۵)، نشان داده شده است که استافیلوکوکوس اورئوس نسبت به پنی سیلین، آمپی سیلین، اگزاسیلین و اریترومایسین دارای مقاومت ۱۰۰-۶۰ درصدی و یک مقاومت پایین ۴۰-۸/۳ درصدی به جنتامایسین، کانامایسین و کوتریموکسازول دارند (۱۶).

عدم رعایت زنجیر سرما در حمل و نقل شیر، عدم شستشو و ضد عفونی کردن مناسب پستان دام به علت آلوده بودن پستان گاوها با مدفوع خود گاو، عدم رعایت بهداشت فردی کارگران گاوداری‌ها، عدم استفاده از آب سالم و بهداشتی جهت شستشوی ظروف حمل و نگهداری شیر، پایین بودن

مطالعه‌ای Zakary و همکاران (۲۰۱۱)، در خصوص آلودگی پنیر، بستنی و شیرخام به استافیلوکوک اورئوس انجام دادند، به ترتیب مقادیر ۶۸ درصد، ۵۰ درصد و ۴۰ درصد آلودگی را در این سه فراورده مشاهده کردند (۸). همچنین در مطالعه‌ای که Sadeghifard و همکاران در شهرستان ایلام (۲۰۰۵)، در بررسی آلودگی شیرخام با اشیریشیاکلی و استافیلوکوکوس، مشاهده کردند که ۴۸/۴ درصد از نمونه‌های گرفته شده در هنگام شیردوشی و ۷۱/۵ درصد از نمونه‌های گرفته شده در هنگام حمل شیر و ۹۶/۹ درصد از نمونه‌های گرفته شده در مراکز فروش آلوده به این دو باکتری هستند (۶). با توجه به آلودگی شیرخام در مطالعات مختلف می‌توان گفت که عواملی چون خوراک آلوده، انسان‌های ناقل این باکتری، ظروف نگهداری شیرخام، آب مورد استفاده برای شستشو این ظروف (۹)، غدد پستانی در صورتی که دچار ورم پستان شده باشند و آلودگی ساق پا، پوزه و زخم‌ها در هنگام شیردوشی می‌تواند از منابع آلودگی شیر خام به استافیلوکوکوس اورئوس باشد (۹، ۱۰). مقایسه تعداد کلنی در میلی لیتر شیرخام در این مطالعه با مقادیر استاندارد تعداد کلنی موجود در محیط کشت شیرخام (جدول ۳) که شامل استاندارد ملی ایران (۲۴۰۶)، استاندارد FDA1 (Food and Drug Administration)، استاندارد EEC2 (European Economic Community)، استاندارد CFIA3 (Canadian Food Inspection System) و استاندارد USDA (United States Department of Agriculture) است، نشان‌دهنده این است که شیرخام مورد استفاده در این مطالعه از نظر آلودگی در گروه درجه ۱ قرار می‌گیرد. در مطالعه Freitas و همکاران (۲۰۰۵)، در زمینه بررسی شرایط بهداشت شیر پاستوریزه، تعداد کلنی‌های موجود در شیرخام در بازه  $10^6 \times 1/25 - 10^7$  cfu/mL مشاهده شد (۱۱). همچنین در مطالعه‌ای که Quintana و همکاران (۲۰۰۶)، تعداد کلنی‌ها استافیلوکوکوس اورئوس بیشتر از  $10^4$  cfu/mL بدست آمد (۱۲). از نظر آماری رابطه معنی‌داری بین مصرف آنتی بیوتیک‌ها آمپی سیلین با متی سیلین ( $P=0/002$ ) و

پیشنهاد می‌گردد در مطالعات مشابه باکتری‌های گرم منفی نیز مورد مطالعه قرار بگیرند. همچنین اگر بررسی روی شیر خام تازه قبل و بعد از جوشاندن صورت بگیرد مطالعات کامل‌تر خواهند بود.

سطح آگاهی کارگران گاو‌داری‌ها در زمینه بهداشت و سلامت شیر، پایین بودن سطح بهداشت محل نگهداری دام‌ها از عوامل اصلی آلودگی شیر بوده و از مهمترین مشکلات و کاستی‌های این تحقیق در طول مطالعه به شمار می‌آیند و بهتر بود جهت افزایش دقت نتایج عوامل مذکور تا حد امکان رفع می‌شد.

جدول ۳- کیفیت مورد قبول شیرخام از نظر تعداد کل میکروارگانیسم‌ها مطابق استانداردهای ملی و بین‌المللی (cfu/mL)(۱۷)

مطالعه حاضر	استاندارد FDA <sup>۱</sup>	استاندارد EEC <sup>۲</sup>	استاندارد CFIA <sup>۳</sup>	استاندارد USDA	استاندارد ملی ایران	استانداردها / درجه کیفیت
-	$3 \times 10^4$	$2 \times 10^4$	-	$2 \times 10^4$	$3 \times 10^4$	ممتاز
$3 \times 10^4 - 7 \times 10^4$	$3 \times 10^4 - 10^5$	$2 \times 10^4 - 10^5$	-	-	$3 \times 10^4 - 10^5$	درجه یک
-	$10^5 - 5 \times 10^5$	$10^5 <$	-	$10^5 <$	$10^5 - 5 \times 10^5$	درجه دو
-	$5 \times 10^5 - 10^6$	-	-	-	$5 \times 10^5 - 10^6$	درجه سه
-	-	$10^5$	$5 \times 10^5$	$10^5$	-	حداکثر قابل قبول

و کنترل اصول بهداشتی در تمام مراحل تهیه، عرضه و مصرف شیر می‌تواند از آلودگی انسان جلوگیری نماید.

### تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل (بخشی از) پروژه با عنوان «بررسی میزان شیوع و مقاومت آنتی‌بیوتیکی استافیلوکوکوس اورئوس در شیرهای خام و پاستوریزه شهرستان ساری در تابستان ۱۳۹۳» است که در مقطع کارشناسی در سال ۹۱ و کد ۸۵ با حمایت دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی مازندران اجرا شده است.

### نتیجه‌گیری

در این پژوهش، تمامی باکتری‌های تایید شده استافیلوکوک اورئوس به سه آنتی‌بیوتیک و نکومایسین، جنتامایسین و کوتریموکسازول حساسیت داشتند. بیشترین مقاومت به آنتی‌بیوتیک آمپی‌سیلین، متی‌سیلین و سفالوتین به ترتیب ۸۷/۵ درصد، ۲۵ درصد و ۱۲/۵ درصد مشاهده گردید. همچنین سویه‌ها نسبت به آنتی‌بیوتیک‌های اریترومایسین و تتراسایکلین به ترتیب دارای مقاومت متوسط ۳۷ درصد و ۱۳ درصد بودند. با توجه به مشاهده شیوع آلودگی شیرهای خام به استافیلوکوک اورئوس، اهمیت فراوان شیر در سبد خانوارها و نیز محتوای پروتئینی و املاح معدنی آن، پاستوریزاسیون کردن شیر قبل مصرف برای عدم مواجهه با میکروارگانیسم‌ها، امری ضروری به نظر می‌رسد. بنابراین با توجه به میزان آلودگی شیرخام به استافیلوکوک اورئوس، آموزش دامداران در جهت رعایت اصول و موازین بهداشتی ضروری است. به طور کلی رعایت

منابع

1. Chandan R. Enhancing market value of milk by adding cultures. *Journal of Dairy Science*. 1999;82(10):2245-56.
2. Farajvand N, Alimohammadi M. Prevalence of *Staphylococcus aureus* in four famous brand of doogh produced in Iran. *Iranian Journal of Health and Environment*. 2014;7(1):85-94 (in Persian).
3. Arab-Ameri M, Zolfaghari S, Nazariyan A, Noriyan S. Evaluation of bacterial contamination of raw milk and pasteurized in shahrood city in 2008. 12th National Conference of Environmental Health; 2009; Shahid Beheshti University of Medical Sciences; Tehran (in Persian).
4. Najafi A, Ziabakhsh DM, Karimian H, Abedinia AR, Hosseininezhad M. Microbiological changes of Pousti cheese during ripening. 2011; *Journal of Food Technology and Nutrition*. 2011;8(2):85-91 (in Persian).
5. Mokhtarian H, Shariatifar N, Mohamadzadeh M, Ghahramani M. The survey on the bacterial contamination of traditional ice cream produced in Gonabad city. *Quarterly of Horizon of Medical Sciences*. 2009;15(1):45-51 (in Persian).
6. Sadeghifard NK, Jalilian A, Seidkhani A, Rostamzad A. A study on contamination of *E. coli* and *S. aureus* in raw milk in Ilam during 1999-2003. *Journal of Ilam University of Medical Sciences*. 2006;14(1):44-50 (in Persian).
7. Shekarforoush SS, Rokni N, Karim G, Razavi Rohani SM, Kiaie SMM, Abbasvali M. Study on the overview on food borne bacteria in foodstuffs with animal origin in Iran; Part two: meat and meat products. *Food Hygiene*. 2012;2(3):1-14 (in Persian).
8. Zakary EM, Nassif MZ, Mohammed GM. Detection of *Staphylococcus aureus* in bovine milk and its product by Real Time PCR assay. *Global Journal of Biotechnology & Biochemistry*. 2011;6(4):171-77.
9. Ferreira LM, Nader Filho A, Oliveira Ed, Zafalon LF, Souza Vd. Phenotypic and genotypic variabilities of *Staphylococcus aureus* strains isolated from bovine subclinical mastitis. *Ciência Rural*. 2006;36(4):1228-34 (in Portuguese).
10. Capurro A, Aspan A, Ericsson Unnerstad H, Persson Waller K, Artursson K. Identification of potential sources of *Staphylococcus aureus* in herds with mastitis problems. *Journal of Dairy Science*. 2010;93(1):180-91.
11. Freitas JdA, Oliveira Jpd, Galindo GAR. Evaluation of the sanitary quality of the above milk consumption in the metropolitan area of Belém-PA. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*. 2005;64(2):212-18 (in Portuguese).
12. Quintana RC, Carneiro LC. Avaliação of in natura milk commercialized without due authorization in Morrinhos city, GO. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*. 2006;65(3):194-98.
13. de Oliveira LP, Soares LS, Silva VC, Cirqueira MG. Study of *Staphylococcus aureus* in raw and pasteurized milk consumed in the Reconcavo area of the State of Bahia, Brazil. *Journal of Food Processing & Technology*. 2011;2:128. doi:10.4172/2157-7110.1000128.
14. Kumar R, Prasad A. Detection of *E. coli* and *Staphylococcus* in milk and milk products in and around Pantnagar. *Pakistan Journal of Nutrition*. 2010;1(3):151-52.
15. Gündoğan N, Citak S, Turan E. Slime production, DNase activity and antibiotic resistance of *Staphylococcus aureus* isolated from raw milk, pasteurised milk and ice cream samples. *Food Control*. 2006;17(5):389-92.
16. Akindolire MA, Babalola OO, Ateba CN. Detection of antibiotic resistant *Staphylococcus aureus* from milk: A public health implication. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2015;12(9):10254-75.
17. Moradi-Khatoonabadi Z, Maghsoudlou Y, Ezzatpanah H, Khomeiri M, Aminafshar M. Occurrence of *Bacillus cereus* in raw milk receiving from UF-Feta Cheese Plants. *Iranian Journal of Health and Environment*. 2013;6(4):545-57 (in Persian).



Available online: <http://ijhe.tums.ac.ir>

Original Article



## Assessment of Prevalence and Antibiotic Resistance of *Staphylococcus aureus* in Raw and Pasteurized Milks of Sari City in the Summer of 2014

MH Dehghani<sup>1</sup>, B Akbarpour<sup>1</sup>, M Salari<sup>1</sup>, A Poursheykhani<sup>2,3</sup>, H Rasoulzadeh<sup>\*1,3</sup>

1. Department of Environmental Health Engineering, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

2. Department of Medical Genetics, School of Medicine, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

3. Exceptional Talents, Development Center (ETDC).

### ARTICLE INFORMATION:

**Received:** 24 February 2016

**Revised:** 15 May 2016

**Accepted:** 23 May 2016

**Published:** 18 September 2016

**Key words:** *Staphylococcus aureus*, Raw milk, Antibiotic resistance, Pasteurized milk, Sari City

### \*Corresponding Author:

Hasanrseng@gmail.com

Tel: 09147715780

### ABSTRACT

**Background and Objectives:** Milk is a full meal that can provide an appropriate growing environment for different bacteria. Hence, it can be hazardous to human health in unpasteurized conditions. The present study was conducted in order to assess the prevalence and antimicrobial resistance of *Staphylococcus aureus* in raw and pasteurized milks of Sari City in the summer of 2014.

**Materials and Methods:** This cross-sectional study was conducted in the summer of 2014 in the city of Sari. Totally, 160 samples- each 200 mL of raw milk were collected from collection and distribution centers (80 samples) of raw milk, and pasteurized milk from food stores (80 samples). Under aseptic conditions, confirmatory tests were carried out in Chapman and Blood agar media. Antibigram test was performed for positive samples. Results were analyzed using SPSS (Ver. 19) software through the *t*-test descriptive statistical analysis.

**Results:** The results showed that 38.75% of 80 samples of raw milk collected were contaminated by *Staphylococcus aureus*, while no contamination was observed in pasteurized milk samples. The average number of colony formation of raw milk was estimated to be within  $3 \times 10^4$  to  $7 \times 10^4$  CfU/mL. Maximum sensitivity was found against vancomycin, gentamicin, and Co-trimoxazole antibiotics and the maximum resistance was observed against ampicillin, methicillin and cephalotin antibiotics with of 87.5, 25, and 12.5%, respectively.

**Conclusion:** The raw milk showed the prevalence of *Staphylococcus aureus*. Therefore, compliance with and control of sanitation at different steps of preparation, supplying and consumption of milk can prevent the human infection with this type of contamination.