بررسی میزان ارتباط بین شمارش کلی باکتری‌ها، تعداد یاخته‌های پیکری و اسیدیته در سلامتی شیر خام دامداری‌های استان خوزستان

حامد واعظی[۱]، زهره مشاک*[۲]

۱- دانش‌آموخته دامپزشکی، گروه بهداشت مواد غذایی، دانشکده دامپزشکی، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران.
۲- دانشیار، گرو ه بهداشت مواد غذایی، دانشکده دامپزشکی ، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران.

دریافت مقاله: ۰۵ بهمن ۱۴۰۰، بازنگری: ۱۲ اسفند ۱۴۰۰، پذیرش نهایی: ۱۸ اسفند ۱۴۰۰

چکیده

با توجه به خصوصیات شیر، ارزیابی ویژگی‌های آن برای تولیدکنندگان شیر و صنایع تولیدی فرآورده‌های لبنی ضروری است. در این مطالعه ۲۴۰ نمونه شیر خام جمع‌آوری شده از دامداری‌های استان خوزستان طی فصول مختلف سال‌های ۱۴۰۰-۱۳۹۹ از نظر شمارش کلی باکتریایی، تعداد یاخته‌های پیکری و اسیدیته مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج نشان داد که ضمن تفاوت معنی‌دار داده‌ها بین ویژگی‌های شیر دو نوع دامداری (صنعتی و سنتی) و همچنین فصول مختلف (بهار و تابستان در مقایسه با دو فصل دیگر)، به‌طور کلی رابطه معکوسی میان اسیدیته با شمارش کلی باکتریایی و همچنین تعداد یاخته‌های پیکری وجود دارد ($p<0/05$). بنابراین فاکتورهای ذکر شده برای تشخیص سلامتی شیر خام مهم است. در نتیجه می‌توان اظهار نظر نمود که ایجاد گاوداری‌های صنعتی، رعایت بهداشت حین شیردوشی و طی زنجیره انتقال شیر از مزرعه تا کارخانه و همچنین اعمال سیستم‌های بهداشتی نظیر تجزیه و تحلیل خطر و کنترل نقاط بحرانی، عملیات بهداشت خوب و عملیات تولید خوب، در سلامتی شیر خام تولیدی الزامی می‌باشد.

واژگان کلیدی: *اسیدیته، شمارش یاخته‌های پیکری، شمارش کلی باکتریایی، دامداری، استان خوزستان*

* پست الکترونیک نویسنده مسئول مکاتبه: mashak@kiau.ac.ir

مقدمه

شیر یکی از مهم‌ترین، کامل‌ترین و ضروری‌ترین غذاهای طبیعی بشر بوده که به صورت انواع فرآورده‌های لبنی برای سنین مختلف قابل استفاده می‌باشد. با توجه به خصوصیات شیر، کنترل این فرآورده با ارزش و اندازه‌گیری ترکیبات موجود در آن برای تولیدکنندگان شیر و صنایع تولیدی فرآورده‌های لبنی کاملاً ضروری است. این امر از آن جهت حائز اهمیت می‌باشد که در کشور ما نیز کیفیت شیر تأثیر مستقیمی بر فرآوری شیر و کیفیت محصولات تولیدی دارد (۶-۱).کیفیت شیر تحت تأثیر عوامل محیطی و خصوصیات دام قرار می‌گیرد، لذا حفظ کیفیت شیر خام به منظور حفظ جایگاه رقابتی در بازار فروش امری مهم بوده و هر گونه تغییر در ترکیب شیمیایی آن تهدید جدی برای تولید کننده شیر، کارخانجات لبنی و مصرف‌کنندگان است (۲، ۷). یکی از شاخص‌های مهم ارزیابی کیفیت و سلامت شیر، تعداد یاخته‌های پیکری (Somatic cell Count) است. تمامی شیرهای دوشیده شده دارای یاخته‌هایی هستند که از بدن دام جدا شده و وارد شیر می‌شود که بخش عمده آنها را نوتروفیل‌ها، لنفوسیت‌ها و ماکروفاژها تشکیل می‌دهد. هنگام ایجاد عفونت باکتریایی در گاو، صدمه‌دیدگی بافت‌ها یا سایر عواملی که منجر به التهاب و تورم در پستان می‌گردد، تعداد یاخته‌های پیکری در شیر افزایش می‌یابد که این امر نتیجه انتقال گلبول‌های سفید خون از خون به غدد پستانی است. با افزایش تعداد یاخته‌های پیکری در شیر، کیفیت فرآوری و راندمان تولید بعضی از محصولات لبنی، به دلیل افزایش تغییرات در ترکیبات شیر، کاهش می‌یابد (۱۰-۸). افزایش لیپولیز و پروتئولیز حاصل از آنزیم‌های یاخته‌های پیکری به‌ترتیب سبب بوی تند و همچنین کاهش راندمان فرآورده تولیدی می‌شود. در بسیاری از کشورها، از تعداد یاخته‌های پیکری به‌عنوان شاخص ارزیابی بهداشتی شیر و در قیمت‌گذاری شیر خام استفاده می‌شود. البته نتایج مطالعات اثر یاخته‌های پیکری بر ترکیبات مختلف شیر در کشورهای مختلف جهان متفاوت می‌باشد که دلیل این امر تفاوت در نژاد، منطقه، آب و هوا، تغذیه دام و سایر عوامل محیطی است که بر داده‌های به دست آمده و اثرات مورد بررسی تأثیرگذار می باشد (۳، ۱۰).

اسیدیته قابل تیتر نقش اساسی و مهمی جهت ارزیابی تکنیکی کیفیت شیر دارد. ترکیبات شیر که اسیدی می‌باشند و در میزان اسیدیته شیر دخالت می‌نمایند شامل دی‌اکسیدکربن، پروتئین، فسفات و سیترات می‌باشند (کریم، ۱۳۸۵). اسیدیته شاخص مهمی در کهنگی و یا تازگی شیر خام محسوب می‌شود. بار میکروبی شیر، نحوه نگهداری، طول عمر شیر و افزودن مواد افزودنی بازدارنده رشد میکروبی بر روی میزان اسیدیته شیر خام مؤثرند. فعالیت باکتریایی می‌تواند تبدیل لاکتوز به اسیدلاکتیک را افزایش دهد و بنابراین سبب بالا رفتن مقدار اسیدیته قابل تیتر می‌گردد (۱۰، ۱۱). درجه حرارت و رطوبت بالا از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر شمارش کلی باکتریایی (Microbial total count) می‌باشند. میکروارگانیسم‌های موجود در شیر شامل باکتری‌ها، قارچ‌ها، تک‌یاخته‌ها و ویروس‌ها است، اما بر اساس روش استاندارد برای شمارش کلی باکتریایی صرفاً باکتری‌ها، مخمرها و کپک‌هایی که تحت شرایط مشخص قادر به رشد و تولید کلنی باشند، مورد ارزیابی قرار می‌گیرند. انتظار می‌رود که تحت شرایط غیر بهداشتی در طی زنجیره تولید شیر خام و یا همچنین وجود شیر گاوهای ناسالم شمارش کلی باکتریایی و نیز تعداد یاخته‌های پیکری افزایش بیشتری پیدا کنند (۶، ۱۲). دمای محیط و نحوه نگهداری شیر خام به میکروارگانیسم‌های آلوده کننده امکان رشد و تکثیر داده و می‌تواند موجب

افت کیفیت شیر شود (۵، ۶). با توجه به این که استان خوزستان از نواحی گرمسیر کشور ایران محسوب می‌شود، در این منطقه امکان بروز آلودگی‌های شیر خام افزایش می‌یابد.از سویی دامداری‌های سنتی دارای تجهیزات پیشرفته پرورش دام نبوده و نظارت‌های بهداشتی بر این دامداری‌ها انجام نمی‌شود. حال آنکه در دامداری‌های صنعتی با رعایت اصول فنی و بهداشتی، تغذیه و نگهداری دام انجام شده و جهت پرورش دام از تجهیزات مخصوص استفاده می‌شود. امروزه بیش از ۷۰ درصد شیر و گوشت مورد نیاز کشور را دامداری‌های سنتی و خرد روستایی تأمین می‌کنند و سهم دامداری‌های صنعتی کمتر از ۳۰ درصد است (۳، ۱۳).

بنابراین به دلیل اهمیت کنترل کیفیت شیر و همچنین جایگاه آن به‌عنوان یک محصول با ارزش، در این مطالعه ارتباط اسیدیته، شمارش کلی باکتریایی و تعداد یاخته‌های پیکری نمونه‌های شیر خام جمع‌آوری شده از دامداری‌های استان خوزستان (صنعتی و سنتی) جهت تعیین آلودگی شیر خام طی فصول مختلف سال ۱۳۹۹ الی ۱۴۰۰ مورد ارزیابی قرار گرفته است.

مواد و روش‌ها

نمونه‌برداری: نمونه‌های شیر از مخازن جمع‌آوری شیر خام در استان خوزستان به‌طور تصادفی (اول و پانزدهم هر ماه) و طی چهار فصل (پاییز و زمستان ۱۳۹۹و بهار و تابستان ۱۴۰۰) جمعاً ۲۴۰ نمونه جمع‌آوری شد. هر یک از نمونه‌های شیر به میزان ۵۰۰ میلی‌لیتر، در ظروف سترون جمع‌آوری شده و کنار بسته‌های یخ نگهداری شد. نمونه‌برداری به نحوی انجام شد تا از بروز هر گونه آلودگی میکروبی در نمونه‌ها جلوگیری شود. نمونه‌های شیر فوراً به آزمایشگاه منتقل شد (۱۴).

شمارش کلی باکتریایی: به‌منظور تهیه سوسپانسیون اولیه پس از مخلوط کردن نمونه، با رعایت شرایط آسپتیک و تجهیزات سترون مقدار یک میلی‌لیتر از نمونه به ۹ میلی‌لیتر محلول پپتون واتر ۰/۱ درصد اضافه شد و به مدت پنج الی ۱۰ ثانیه مخلوط شد. به همین ترتیب رقت‌های متوالی از هر نمونه تهیه شد (۱۵). شمارش باکتریایی در نمونه‌های شیر به روش شمارش کلنی در دمای ۳۰ درجه سلسیوس با استفاده از روش کشت آمیخته انجام شد. به این منظور مقدار یک میلی‌لیتر از هر یک از رقت‌های تهیه شده در پلیت سترون ریخته و با حدود ۲۰ الی ۲۵ میلی‌لیتر محیط کشت پلیت کانت آگار مایع، با دمای حدود ۴۰ درجه سلسیوس مخلوط شد. پس از بستن محیط کشت، پلیت‌ها در دمای ۳۰ درجه سلسیوس به مدت ۷۲ ساعت نگهداری شد. پلیت‌های حاوی ۱۰ الی ۳۰۰ کلنی شمارش شده و تعداد برحسب تعداد میکروارگانیسم در میلی‌لیتر (CFU/ml) شیر خام گزارش شدند (۱۲).

تعداد یاخته‌های پیکری: شمارش یاخته‌های پیکری نمونه‌های شیر به روش میکروسکوپی انجام شد. به این منظور هر نمونه شیر در عرض حداکثر شش ساعت پس از نمونه‌برداری آزمایش شد. جهت آزمایش ابتدا نمونه شیر در حمام آب گرم در دمای ۳۸ الی ۴۲ درجه سلسیوس گرم شده با احتیاط مخلوط شد و سپس تا دمای اتاق (حدود ۲۰ درجه سلسیوس) خنک شد. به کمک میکروسرنگ از هر نمونه بر روی سطح دو لام، دو لایه نازک گستره تهیه شد. گستره‌های تهیه شده پس از خشک شدن به روش نیومان-لامپرت و روش اتیدیوم بروماید رنگ‌آمیزی شدند. لام‌ها در محلول اتانول ۹۵ درجه غوطه‌ور شد و سپس اجازه داده شد تا الکل باقی‌مانده روی لام تبخیر شود. گستره‌ای که در اثر رنگ‌آمیزی آسیب کمتری دیده باشد، جهت

شمارش انتخاب شد. در نهایت یاخته‌های دارای هسته (مانند گلبول‌های سفید و یاخته‌های بافت پوششی)، با استفاده از میکروسکوپ شمارش شدند. نتایج بر حسب تعداد جسم سلولی در میلی‌لیتر (SCC/ml) شیر خام گزارش شد (۱۶).

اندازه‌گیری اسیدیته: جهت اندازه‌گیری اسیدیته، پس از یکنواخت‌سازی، ۱۰ میلی‌لیتر از هر نمونه شیر خام آماده شده در یک بشر ریخته و چهار قطره محلول فنل‌فتالئین (یک گرم پودر فنل‌فتالئین در صد میلی‌لیتر اتانول ۹۶ درجه)، به آن اضافه شد. سپس بشر زیر بورت حاوی سود ۰/۱ نرمال (۴/۴۴ گرم سود خالص را در آب به حجم یک لیتر) قرار داده شد. در حین به هم زدن محتویات بشر، به آهستگی به آن سود افزوده شد تا زمانی که قطره سود وارد شده به نمونه رنگ صورتی پایداری را ایجاد کند (pH: ۸/۴)، به‌طوری که زمان کل آزمایش بیشتر از ۳۰ ثانیه طول نکشد. جهت اطمینان از یکنواختی و صحت آزمایش، نتیجه با شاهد مقایسه شد. حجم سود مصرفی در تیتراسیون در عدد ۱۰ ضرب شده و نتیجه اسیدیته بر حسب درصد اسیدلاکتیک (درجه دورنیک (D^o) محاسبه شد (۱۷).

آنالیزآماری: آنالیز آماری با استفاده از نرم‌افزار آماری IBM SPSS Statistics نسخه ۲۴ انجام شد. برای انجام آزمون‌های آماری مقایسه‌ای از داده‌های شمارش کلی باکتریایی و شمارش یاخته‌های پیکری به صورت لگاریتم بر مبنای ۱۰ و برای بررسی توصیفی این دو شاخص از داده‌های طبیعی (بدون اعمال لگاریتم) استفاده شد. جهت مقایسه داده‌ها بین دامداری‌های سنتی و صنعتی از T-Test، جهت مقایسه داده‌ها بین فصول مختلف از آزمون واریانس یک‌طرفه ANOVA و جهت بررسی همبستگی بین نتایج شمارش کلی باکتریایی، تعداد یاخته‌های پیکری و اسیدیته از تست همبستگی پیرسون استفاده شد. آزمون‌های مقایسه‌ای با حد احتمال ۰/۰۵ و ۰/۰۱ انجام شده و P-Value بیش از ۰/۰۵ به‌عنوان سطح معنی‌داری در نظر گرفته شد.

نتایج

نمونه‌ها از نظر شمارش کلی باکتریایی، تعداد یاخته‌های پیکری و اسیدیته مورد بررسی قرار گرفتند که محل و زمان نمونه‌برداری به‌عنوان متغیرهای مستقل و شمارش کلی باکتریایی، تعداد یاخته‌های پیکری و اسیدیته به‌عنوان متغیرهای وابسته در نظر گرفته شدند. بین متغیرهای آماری مطالعه، آزمون همبستگی دو طرفه پیرسون انجام شد که از این نظر رابطه معکوس میان اسیدیته نمونه‌های شیر با شمارش کلی باکتریایی و همچنین تعداد یاخته‌های پیکری وجود داشت ($p<0/05$). ضریب همبستگی میان اسیدیته نمونه‌های شیر و شمارش کلی باکتریایی برابر با ۰/۲۱۲- بود. منفی بودن این مقدار نشانه این است که در نمونه‌های شیر دارای اسیدیته بالاتر، شمارش کلی باکتریایی کمتر می‌باشد ($p<0/01$). همچنین ضریب همبستگی میان اسیدیته نمونه‌های شیر و تعداد یاخته‌های پیکری برابر با ۰/۲۶۰- بود. منفی بودن این مقدار نیز نشانه این است که در نمونه‌های شیر دارای اسیدیته بالاتر، تعداد یاخته‌های پیکری کمتر می‌باشد ($p<0/01$). بین شمارش کلی باکتریایی نمونه‌های شیر و تعداد یاخته‌های پیکری همبستگی مستقیم وجود داشت. ضریب همبستگی بین شمارش کلی باکتریایی و تعداد یاخته‌های پیکری برابر با ۰/۶۸۶+ می‌باشد. مثبت بودن این ضریب نشانه این است که در نمونه‌های شیر دارای شمارش کلی باکتریایی بالاتر، تعداد یاخته‌های پیکری نیز بالاتر می‌باشد ($p<0/01$). میانگین و انحراف معیار برای شمارش کلی باکتریایی، تعداد یاخته‌های پیکری و اسیدیته به تفکیک فصل نمونه‌برداری محاسبه شد (جدول ۱ تا ۳).

جدول ۱- میانگین ± انحراف معیار (حداقل و حداکثر) شمارش کلی باکتریایی، تعداد یاخته‌های پیکری و اسیدیته نمونه‌های شیر خام جمع‌آوری شده از دامداری‌های استان خوزستان به تفکیک فصل نمونه‌برداری

فصل نمونه‌برداری	شمارش کلی باکتریایی (CFU/ml)	تعداد یاخته‌های پیکری (SCC/ml)	اسیدیته (درجه دورنیک)
فصل بهار	$۲/۵۵\times۱۰^{۶} \pm 1/12\times۱۰^{۶}$ab ($۰/۴۳\times۱۰^{۶}$ الی $۵/۶۵\times۱۰^{۶}$)	$۲/۰۲\times۱۰^{۵}\pm۰/۶۹\times۱۰^{۵}$b ($۰/۹۴\times۱۰^{۵}$ الی $۲/۹۱\times۱۰^{۵}$)	۱۴/۴۰± ۰/۳۴ab (۱۳/۵۰ الی ۱۵/۰۰)
فصل تابستان	$۳/۵۷\times۱۰^{۶} \pm 1/92\times۱۰^{۶}$c ($۰/۵۷\times۱۰^{۶}$ الی $۷/۴۰\times۱۰^{۶}$)	$۱/۷۱\times۱۰^{۵}\pm۰/۶۸\times۱۰^{۵}$a ($۰/۷۸\times۱۰^{۵}$ الی $۲/۶۰\times۱۰^{۵}$)	۱۴/۵۸±۰/۹۴bc (۱۳/۰۰ الی ۱۵/۵۰)
فصل پاییز	$۲/۹۶\times۱۰^{۶} \pm 1/45\times۱۰^{۶}$bc ($۰/۳۸\times۱۰^{۶}$ الی $۷/۱۰\times۱۰^{۶}$)	$۱/۵۲\times۱۰^{۵}\pm۰/۶۸\times۱۰^{۵}$a ($۰/۶۷\times۱۰^{۵}$ الی $۲/۸۵\times۱۰^{۵}$)	۱۴/۸۲± ۰/۴۲c (۱۳/۵۰ الی ۱۵/۵۰)
فصل زمستان	$۲/۰۴\times۱۰^{۶} \pm 1/03\times۱۰^{۶}$a ($۰/۲۹\times۱۰^{۶}$ الی $۵/۱۰\times۱۰^{۶}$)	$۱/۶۲\times۱۰^{۵}\pm۰/۵۵\times۱۰^{۵}$a ($۰/۵۴\times۱۰^{۵}$ الی $۲/۶۰\times۱۰^{۵}$)	۱۴/۱۸± ۰/۳۹a (۱۳/۰۰ الی ۱۵/۰۰)
میانگین کل	$۲/۷۸\times۱۰^{۶} \pm ۲/۴۵\times۱۰^{۶}$ ($۲/۹۵\times۱۰^{۶}$ الی $۷/۴۰\times۱۰^{۶}$)	$۱/۷۲\times۱۰^{۵}\pm۰/۶۷\times۱۰^{۵}$ ($۰/۵۴\times۱۰^{۵}$ الی $۲/۹۱\times۱۰^{۵}$)	۱۴/۵۰±۰/۶۲ (۱۳/۰۰ الی ۱۵/۵۰)

* اختلاف آماری بین فصول مختلف با حروف کوچک انگلیسی نشان داده شده است.

جدول ۲- مقایسه میانگین ± انحراف معیار (حداقل و حداکثر) اسیدیته، شمارش کلی باکتریایی و تعداد یاخته‌های پیکری نمونه‌های شیر خام جمع‌آوری شده از استان خوزستان به تفکیک فصل نمونه‌برداری در دامداری‌های صنعتی

فصل نمونه‌برداری	شمارش کلی باکتریایی (CFU/ml)	تعداد یاخته‌های پیکری (SCC/ml)	اسیدیته (درجه دورنیک)
فصل بهار	$۱/۹۵\times۱۰^{۶} \pm 85/0\times۱۰^{۶}$c ($۰/۴۳\times۱۰^{۶}$ الی $۵/۶۵\times۱۰^{۶}$)	$۱/۵۸\times۱۰^{۵}\pm۰/۶۷\times۱۰^{۵}$b ($۰/۹۴\times۱۰^{۵}$ الی $۲/۹۱\times۱۰^{۵}$)	۱۴/۳۰± ۰/۲۹a (۱۳/۵۰ الی ۱۴/۵۰)
فصل تابستان	$۰/۹۲\times۱۰^{۶} \pm 0/23\times۱۰^{۶}$b ($۰/۵۷\times۱۰^{۶}$ الی $۷/۴۰\times۱۰^{۶}$)	$۱/۰۸\times۱۰^{۵}\pm۰/۳۰\times۱۰^{۵}$a ($۰/۷۸\times۱۰^{۵}$ الی $۱/۶۲\times۱۰^{۵}$)	۱۵/۳۰±۰/۲۵b (۱۵/۰۰ الی ۱۵/۵۰)
فصل پاییز	$۰/۷۲\times۱۰^{۶} \pm 0/22\times۱۰^{۶}$b ($۰/۳۸\times۱۰^{۶}$ الی $۰/۸۷\times۱۰^{۶}$)	$۰/۹۰\times۱۰^{۵}\pm۰/۲۵\times۱۰^{۵}$a ($۰/۶۷\times۱۰^{۵}$ الی $۱/۹۷\times۱۰^{۵}$)	۱۴/۸± ۰/۲۹c (۱۴/۰۰ الی ۱۵/۰۰)
فصل زمستان	$۰/۴۱\times۱۰^{۶} \pm ۰/۰۸\times۱۰^{۶}$a ($۰/۲۹\times۱۰^{۶}$ الی $۰/۶۲\times۱۰^{۶}$)	$۱/۳۶\times۱۰^{۵}\pm۰/۵۶\times۱۰^{۵}$b ($۰/۵۴\times۱۰^{۵}$ الی $۲/۶۰\times۱۰^{۵}$)	۱۴/۳۰± ۰/۳۱a (۱۴/۰۰ الی ۱۵/۰۰)
میانگین کل	$۰/۶۸\times۱۰^{۶} \pm ۰/43\times۱۰^{۶}$ ($۰/۲۹\times۱۰^{۶}$ الی $۷/۴۰\times۱۰^{۶}$)	$۱/۲۰\times۱۰^{۵}\pm۰/۴۶\times۱۰^{۵}$ ($۰/۵۴\times۱۰^{۵}$ الی $۲/۶۰\times۱۰^{۵}$)	۱۴/۶۵±۰/۵۰ (۱۳/۵۰ الی ۱۵/۵۰)

* اختلاف آماری بین فصول مختلف با حروف کوچک انگلیسی نشان داده شده است.

جدول ۳- مقایسه میانگین ± انحراف معیار (حداقل و حداکثر) اسیدیته، شمارش کلی باکتریایی و تعداد یاخته‌های پیکری نمونه‌های شیر خام جمع‌آوری شده از استان خوزستان به تفکیک فصل نمونه‌برداری در دامداری‌های سنتی

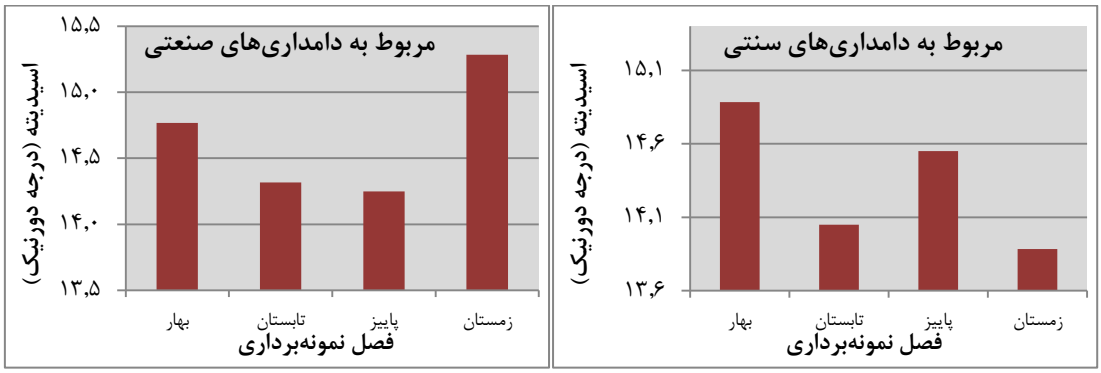
فصل نمونه‌برداری	شمارش کلی باکتریایی (CFU/ml)	تعداد یاخته‌های پیکری (SCC/ml)	اسیدیته (درجه دورنیک)
فصل بهار	$۴/۴۲\times۱۰^{۶} \pm 1/11\times۱۰^{۶}$ab ($۰/۵۶\times۱۰^{۶}$ الی $۵/۶۵\times۱۰^{۶}$)	$۲/۵۸\times۱۰^{۵}\pm۰/۲۸\times۱۰^{۵}$b ($۲/۰۷\times۱۰^{۵}$ الی $۲/۹۱\times۱۰^{۵}$)	۱۴/۶۰± ۰/۳۳b (۱۴/۰۰ الی ۱۵/۰۰)
فصل تابستان	$۶/۲۲\times۱۰^{۶} \pm 1/17\times۱۰^{۶}$c ($۰/۷۱\times۱۰^{۶}$ الی $۷/۱۲\times۱۰^{۶}$)	$۲/۳۵\times۱۰^{۵}\pm۰/۱۴\times۱۰^{۵}$b ($۲/۱۲\times۱۰^{۵}$ الی $۲/۶۰\times۱۰^{۵}$)	۱۳/۹۰±۰/۸۳a (۱۳/۰۰ الی ۱۵/۰۰)
فصل پاییز	$۵/۲۰\times۱۰^{۶} \pm 1/33\times۱۰^{۶}$b ($۰/۵۷\times۱۰^{۶}$ الی $۷/۱۰\times۱۰^{۶}$)	$۲/۱۵\times۱۰^{۵}\pm۰/۲۶\times۱۰^{۵}$ab ($۱/۹۶\times۱۰^{۵}$ الی $۲/۸۵\times۱۰^{۵}$)	۱۴/۹۰± ۰/۵۲c (۱۳/۵۰ الی ۱۵/۵۰)
فصل زمستان	$۳/۶۷\times۱۰^{۶} \pm 1/69\times۱۰^{۶}$a ($۰/۴۰\times۱۰^{۶}$ الی $۵/۱۰\times۱۰^{۶}$)	$۱/۸۸\times۱۰^{۵}\pm۰/۴۰\times۱۰^{۵}$a ($۰/۹۵\times۱۰^{۵}$ الی $۲/۳۰\times۱۰^{۵}$)	۱۴/۱۰± ۰/۴۲a (۱۳/۰۰ الی ۱۴/۵۰)
میانگین کل	$۴/۸۸\times۱۰^{۶} \pm 1/63\times۱۰^{۶}$ ($۰/۴۰\times۱۰^{۶}$ الی $۷/۱۲\times۱۰^{۶}$)	$۲/۲۴\times۱۰^{۵}\pm۰/۳۸\times۱۰^{۵}$ ($۰/۹۵\times۱۰^{۵}$ الی $۲/۹۱\times۱۰^{۵}$)	۱۴/۳۴±۰/۶۹ (۱۳/۰۰ الی ۱۵/۵۰)

* اختلاف آماری بین فصول مختلف با حروف کوچک انگلیسی نشان داده شده است.

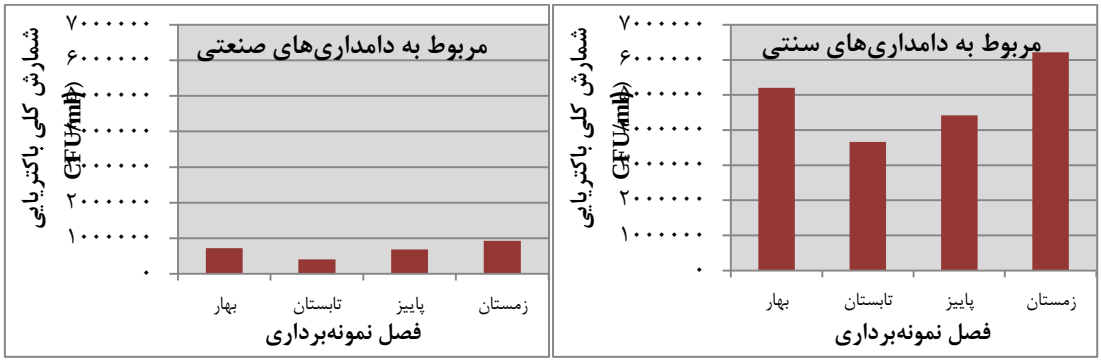
محدوده مجاز اسیدیته شیر خام ۱۴ الی ۱۶ درجه دورنیک است. اما در صورت انطباق سایر ویژگی‌های شیر با استانداردهای مقدار اسیدیته شیر بین ۱۳ الی ۱۴ درجه دورنیک نیز قابل قبول می‌باشد. مقدار مجاز تعداد یاخته‌های پیکری نیز کمتر از ۵×۱۰^{۵}SCC/ml می‌باشد (۱۸). میزان اسیدیته در ۰/۸ درصد نمونه‌های شیر جمع‌آوری شده از دامداری‌های صنعتی و در ۲۰/۸ درصد

نمونه‌های شیر جمع‌آوری شده از دامداری‌های سنتی بین ۱۳ الی ۱۴ درجه دورنیک بود. میزان اسیدیته و تعداد یاخته‌های پیکری در فصل تابستان بیشتر از بقیه فصول بود.

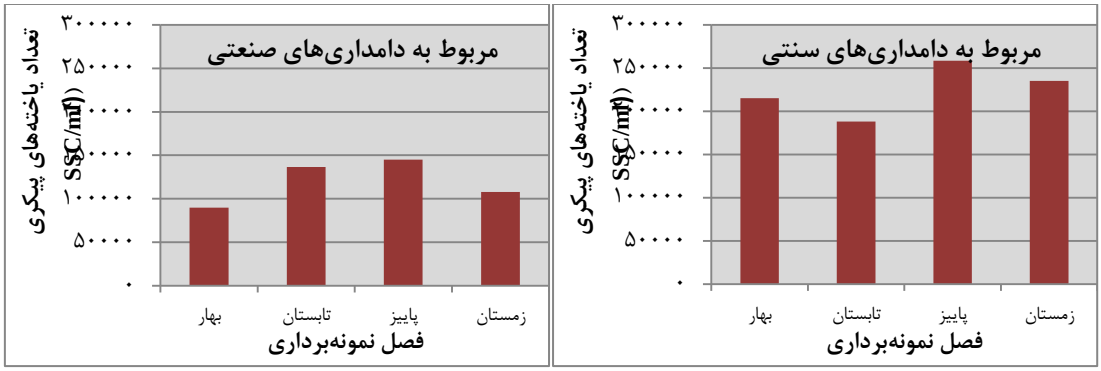
شیر خام از نظر حد مجاز شمارش کلی باکتریایی به چهار درجه ممتاز، یک، دو و سه تقسیم می‌شود که حد مجاز در شیر درجه سه بین 5×10^5 الی 1×10^6 CFU/ml می‌باشد و تصمیم‌گیری در خصوص شیر خام دارای مقادیر بالاتر بر عهده سازمان دامپزشکی کشور می‌باشد (۱۹). در مطالعه حاضر شمارش کلی باکتریایی در ۱/۷ درصد نمونه‌های شیر جمع‌آوری شده از دامداری‌های صنعتی و ۹۰/۸ درصد نمونه‌های شیر جمع‌آوری شده از دامداری‌های سنتی بیش از 10^6 CFU/ml بود. روند تغییرات اسیدیته، شمارش کلی باکتریایی و تعداد یاخته‌های پیکری در طی فصول مختلف نمونه‌برداری به صورت نمودار مشخص شده است. (نمودار ۱ الی ۳).



نمودار ۱- روند تغییرات اسیدیته (درجه دورنیک) در نمونه‌های شیر طی فصول مختلف به تفکیک نوع دامداری



نمودار ۲- روند تغییرات شمارش کلی باکتریایی در نمونه‌های شیر طی فصول مختلف به تفکیک نوع دامداری



نمودار ۳- روند تغییرات تعداد یاخته‌های پیکری در نمونه‌های شیر طی فصول مختلف به تفکیک نوع دامداری

در دامداری‌های صنعتی کمترین مقدار میانگین اسیدیته و بیشترین مقدار یاخته‌های پیکری مربوط به فصل پاییز است. با توجه به نتیجه آزمون ANOVA در دامداری‌های صنعتی میزان اسیدیته در فصل‌های تابستان و پاییز به‌طور معنی‌داری نسبت به فصل بهار کمتر بود. همچنین تعداد یاخته‌های پیکری در فصول تابستان و پاییز نسبت به فصل بهار بیشتر بود ($p<۰/۰۵$). با توجه به نتیجه آزمون ANOVA در دامداری‌های سنتی میزان اسیدیته در فصل‌های زمستان به‌طور معنی‌داری نسبت به فصل بهار کمتر بود. همچنین شمارش کلی باکتریایی و تعداد یاخته‌های پیکری در فصل زمستان نسبت به فصل بهار بیشتر بود ($p<۰/۰۵$).

بر اساس نتایج آزمون آماری T Test مقادیر اسیدیته در نمونه‌های شیر نمونه‌برداری شده از دامداری‌های صنعتی بیشتر از نمونه‌های شیر نمونه‌برداری شده از دامداری‌های سنتی بود ($p<۰/۰۱$). همچنین مقادیر شمارش کلی باکتریایی و تعداد یاخته‌های پیکری در نمونه‌های شیر نمونه‌برداری شده از دامداری سنتی بیشتر از دامداری‌های صنعتی بودند ($p<۰/۰۱$) (جدول ۲).

بحث

با افزایش روز افزون جمعیت، تهیه مواد غذایی سالم، کافی و حاوی پروتئین یکی از مسائل مهم جهان به شمار می‌رود. شیر و فرآورده‌های لبنی در مقایسه با سایر اغذیه حیوانی به لحاظ دارا بودن ارزش غذایی بالا و قیمت کمتر در سلامتی آحاد جامعه نقش به سزایی ایفا می‌نماید. نژاد دام، ژنتیک، وضعیت تغذیه، دفعات شیردوشی، زمان و فصل شیردوشی، دمای نگهداری دام، مدیریت گله و سن دام از عواملی است که بر روی میزان تولید و کیفیت شیر و ترکیبات شیمیایی آن مؤثر می‌باشد (۱، ۶). اسیدیته شاخص مهمی در کهنگی و یا تازگی شیر خام محسوب می‌شود. بار میکروبی شیر، نحوه‌ی نگهداری، طول عمر شیر و افزودن مواد افزودنی بازدارنده رشد میکروبی بر روی میزان اسیدیته شیر خام مؤثرند. فعالیت باکتریایی می‌تواند تبدیل لاکتوز به اسیدلاکتیک را افزایش دهد و بنابراین سبب بالا رفتن مقدار اسیدیته قابل تیتر گردد. همچنین درجه حرارت بالا نیز از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر روی تعداد سلول‌های باکتریایی می‌باشد لذا انتظار می‌رود که تحت شرایط غیر بهداشتی در طی زنجیره‌ی تولید شیر خام و یا همچنین وجود شیر گاوهای ناسالم شمارش کلی باکتریایی و همچنین سلول‌های سوماتیک و نتیجتاً اسیدیته افزایش بیشتری پیدا کنند.

یکی از شاخص‌های ارزیابی بهداشتی شیر، شمارش کلی باکتریایی شیر خام است. مطالعات بسیاری در زمینه کیفیت میکروبی شیر خام صورت گرفته است. در تحقیق Elmoslemany و همکاران (۲۰۰۹) در کانادا میانگین شمارش کلی باکتریایی در نمونه‌های شیر خام، $۱/۲۸\times۱۰^{۴}$ *CFU/ml* ذکر شده است که از میزان به دست آمده در این مطالعه کمتر است (۴). در بررسی دیگری که توسط Godefay و Molla (۲۰۰۰) بر روی کیفیت باکتریولوژیکی شیر خام در کشور اتیوپی انجام شد، میانگین شمارش کلی باکتریایی در مرحله تحویل به کارخانه $۱/۹\times۱۰^{۸}$ *CFU/ml* بود که از میانگین شمارش کلی باکتریایی در این تحقیق بالاتر می‌باشد. آنها کیفیت شیر خام را متأثر از مدت زمان و شرایطی که شیر از تولید تا تحویل به کارخانه طی می‌کند، عنوان نمودند (۷). در مطالعه حاضر در فصل گرما با افزایش درجه حرارت شمارش کلی باکتریایی در شیرخام افزایش پیدا کرد. البته میزان شمارش کلی باکتریایی در دامداری‌های سنتی در مقایسه با دامداری‌های صنعتی بیشتر است که دلیل آن می‌تواند رعایت کمتر مسائل بهداشتی از نظر عوامل شیردوشی، حمل و نقل و انبارداری باشد.

مطالعات مشابه نیز نشان داد که عدم رعایت اصول شستشوی صحیح در مراکز جمع‌آوری شیر در پمپ‌های انتقال شیر به مخازن شیرسردکن، همچنین زمان طولانی بین دوشش شیر تا انتقال به مراکز جمع‌آوری شیر از عوامل افزایش آلودگی محسوب می‌شوند (۳، ۲۰).

Reyes و همکاران (۲۰۱۷) تأثیر روش شیردوشی، ضد عفونی و نحوه مدیریت گله را بر تعداد یاخته‌های پیکری در شیرهای ذخیره شده در دامداری‌های مناطق گرمسیری کشور کلمبیا مورد بررسی قرار دادند و مشاهده کردند که لگاریتم تعداد یاخته‌های پیکری در شیردوشی به روش سنتی یا دستی (میانگین SCC/ml $۱۰^{۶}$×۴/۰۶)، به‌طور قابل توجهی بالاتر از شیردوشی به روش ماشینی (میانگین SCC/ml $۱۰^{۶}$×۱/۸۸) بود، زیرا کاربران ماشین شیردوشی جهت نظافت پستان گاو با روش غوطه‌ورسازی (pre-dipping) پستانک شیردوشی در محلول ضد عفونی کننده و یا با روش سوزاندن (singeing) موهای ناحیه پستان گاو به کمک شعله خنک پروپان، آموزش دیده بودند (۳). مطالعه حاضر نیز در استان خوزستان به‌عنوان یکی از مناطق گرمسیری کشور ایران انجام شد و به‌طور مشابه تعداد یاخته‌های پیکری در نمونه‌های شیر دامداری‌های سنتی بیشتر از دامداری‌های صنعتی بود (حداکثر SCC/ml $۱۰^{۵}$×۲/۹۱).

تعداد یاخته‌های پیکری در شیر خام یکی از شاخص‌های مهم ارزیابی کیفیت و سلامت آن است که شامل یاخته‌های پوششی، نوتروفیل‌ها، لنفوسیت‌ها و ماکروفاژها می‌شود. در بسیاری از کشورها از این شاخص جهت ارزیابی بهداشتی شیر و به‌منظور قیمت‌گذاری آن استفاده می‌گردد. بسیاری از مطالعات انجام شده نشانگر کاهش تولید شیر و فراورده‌های آن همگام با افزایش تعداد یاخته‌های پیکری می‌باشد (۲۱). افزایش انواع یاخته‌های پیکری در اثر استرس‌هایی مانند تغییر در زنجیره غذایی دام، تأثیر مرحله خاصی از شیر دوشی و یا ترکیبی از موارد ذکر شده می‌باشد در مطالعات مختلف به تأثیرات فصلی بروی تعداد یاخته‌های پیکری اشاره شده است. Keskin و Atasever (۲۰۱۳) تأثیر عوامل مختلف از جمله جمعیت گله، محل عرضه، محل دامداری و فصل شیردوشی را بر تعداد یاخته‌های پیکری در نمونه‌های شیر بررسی کرده و عنوان کردند که در فصول تابستان و پاییز تعداد یاخته‌های پیکری نسبت به فصول زمستان و بهار به‌طور معناداری بیشتر است (۹).

در تحقیق حاضر نیز با توجه به دما و رطوبت هوا، در دامداری‌های صنعتی در فصول تابستان و پاییز یاخته‌های پیکری در نمونه‌های شیر خام افزایش داشته که به نظر می رسد از طریق ایجاد استرس فیزیولوژیک در این فصول ایجاد می‌شود. در این دو فصل در نمونه‌های دامداری‌های صنعتی، مقدار اسیدیته نیز کاهش یافت. مطالعات پیشین مهم‌ترین عامل بروز آلودگی در شیر خام را عفونت‌های پستانی عنوان نموده‌اند (۱). Diaz و همکاران (۲۰۰۲) معتقد بودند که در فصل تابستان احتمالاً رقابت شدیدتری بین گونه‌های بیماری‌زا در داخل پستان وجود دارد (۲۲)، در نتیجه عفونت‌های مختلف ایجاد شده منجر به افزایش تعداد یاخته‌های پیکری در این فصل می‌گردد. Nagy و همکاران (۲۰۱۳) کیفیت میکروبیولوژیکی و سایر خصوصیات شیر شتر را در طی یک دوره ۲ ساله مورد بررسی قرار دادند که همانند نمونه‌های شیر خام دامداری‌های صنعتی در مطالعه حاضر، در فصول گرم افزایش بار میکروبی مشاهده شد. آنها همچنین همبستگی بین تعداد یاخته‌های پیکری و تعداد میکروارگانیسم‌ها را مورد تأیید قرار دادند (۲۳). Atasever و Erdem (۲۰۱۰) در مطالعه‌ای که بر روی شیرهای عرضه شده در دامداری‌های کشور

ترکیه داشتند، عنوان کردند که در هر منطقه بیشترین تعداد یاخته‌های پیکری در شیر، مربوط به فصل تابستان است (۲۴). با توجه به این که در استان خوزستان فصل تابستان و پاییز فصول گرم سال محسوب می‌شود، در مطالعه کنونی در دامداری‌های صنعتی تعداد یاخته‌های پیکری در این فصول بیشتر بود. در نمونه‌های شیر خام دامداری‌های سنتی بیشترین میانگین شمارش کلی باکتریایی و تعداد یاخته‌های پیکری در تابستان و زمستان مشاهده شد و همچنین اسیدیته کاهش یافت. البته تعداد یاخته‌های پیکری در دامداری‌های سنتی بالاتر از دامداری‌های صنعتی بود که می‌تواند به دلیل توجه کمتر به مسائل بهداشتی و بروز بیماری‌هایی نظیر ورم پستان (Mastitis) باشد. در مطالعه Gocmen و همکاران (۲۰۱۹) به بررسی رابطه بین تعداد یاخته‌های پیکری و تعداد کل باکتری‌ها در نمونه‌های شیر بز در روزهای پس از زایمان پرداختند. آنها عنوان نمودند که رابطه معنی‌داری بین این دو شاخص وجود ندارد و در ضمن میزان آنها در فصول مختلف سال اختلاف معنی‌داری نداشت. اما در موارد عفونت‌های درون پستان (intramammary) تعداد یاخته‌های پیکری و شمارش کلی باکتریایی افزایش یافت و نتیجه گرفته شد که کاهش این شاخص‌ها، می‌تواند نشانه مهمی از نظر سلامت بز در روزهای پس از زایمان باشد (۲۵). Rodrigues و همکاران (۲۰۱۷) انواع میکروارگانیسم‌های موجود در مخازن شیر را در مورد ایالات متحده مورد بررسی قرار دادند و دریافتند که هر چند بین تعداد یاخته‌های پیکری و شمارش کلی باکتریایی در نمونه‌های شیر ارتباط آماری وجود ندارد، اما در شیرهای دارای تعداد یاخته‌های پیکری بالا (بیش از ۲۰۰۰۰۰ *SCC/ml*)، میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا (مانند کورینه‌باکتریوم) به‌طور معنی‌داری بیشتر است (۲۶).

Przysucha و Grodzk (۲۰۰۴) تأکید کردند که عدم کارآیی در روش‌های بهداشتی می‌تواند دلیل اصلی افزایش یاخته‌های پیکری در شیر خام در فصول گرم باشد (۲).

بر اساس مطالعات پیشین، عوامل منجر به ایجاد ورم پستان سبب افزایش تعداد یاخته‌های پیکری و همچنین سبب تغییر در ترکیبات شیر نظیر لاکتوز، چربی و کازئین و پروتئین می‌گردد (۸، ۲۷، ۲۸). با توجه به این که شیر تازه دارای اسیدلاکتیک نیست، علت اسیدیته طبیعی شیر، سایر ترکیبات خاصی است که واکنش اسیدی از خود نشان می‌دهند. عواملی که بر روی میزان اسیدیته تأثیر دارند شامل بار میکروبی شیر، نحوه نگهداری شیر، عمر شیر و افزودن مواد بازدارنده رشد میکروبی یا خنثی کننده اسیدیته هستند. به عبارتی نگهداری شیر در محل‌های سرد مانند سردخانه و یخچال باعث کاهش فعالیت میکروارگانیسم‌ها و ثابت ماندن اسیدیته می‌شود (۶، ۱۰). مطالعات نشان‌دهنده ارتباط غیر مستقیم بین اسیدیته با افزایش تعداد یاخته‌های پیکری است. در مطالعه Wanjala و همکاران (۲۰۱۷) نمونه‌های شیر خام و پاستوریزه در پایتخت کشور کنیا مورد بررسی قرار گرفت که میانگین اسیدیته ۲۰ درجه دورنیک بود و ۵۲/۸ درصد نمونه‌های شیر خام دارای اسیدیته بیش از ۱۸ درجه دورنیک (حد مجاز اسیدیته در کشور کنیا) بودند. همچنین میانگین شمارش کلی باکتریایی $5/71\times10^{7}$ CFU/ml بود و در ۹۵/۲ درصد نمونه‌های شیر خام شمارش کلی باکتریایی بیش از 10^{6} *CFU/ml* بود (۲۹). Yarabbi و همکاران (۲۰۱۴) نمونه‌های شیر در استان خراسان رضوی را مورد بررسی قرار داده و ضمن تأثیر بار میکروبی بر کیفیت شیر و تأیید کاهش کیفیت شیر در فصل تابستان، نشان داده شد که با افزایش تعداد یاخته‌های پیکری، اسیدیته به مقادیر کمتر از ۱۴ و

در برخی موارد کمتر از ۱۳ درجه دورنیک کاهش می‌یابد (۱۰). با توجه به این مطالعات به نظر می‌رسد که هم کاهش اسیدیته به مقادیر کمتر از حد مجاز و هم افزایش آن به مقادیر بیشتر از حد مجاز، هر دو مورد می‌تواند نشانه فساد و یا آلودگی شیر خام باشد. در مطالعه حاضر مقدار اسیدیته در ۰/۸ درصد نمونه‌های شیر جمع‌آوری شده از دامداری‌های صنعتی و در ۲۰/۸ درصد نمونه‌های شیر جمع‌آوری شده از دامداری‌های سنتی بین ۱۳ الی ۱۴ درجه دورنیک بود که نشان‌دهنده بهتر بودن سلامت شیر در دامداری‌های صنعتی می‌باشد. با توجه به این موضوع استفاده از دستگاه شیرسردکن (Plate Cooler) بلافاصله بعد از دوشیدن شیر، تمیز بودن ابزار شیردوشی، شستشوی نوک پستان گاو با آب گرم حاوی مواد ضد عفونی کننده و خشک کردن جداگانه آنها با دستمال کاغذی، دور ریختن شیر اولیه دوشش و همچنین آموزش دامداران از جمله عوامل مؤثر در کاهش شمارش کلی باکتریایی و تعداد یاخته‌های پیکری و افزایش کیفیت شیرخام می‌باشند (۱، ۳).

نتیجه‌گیری

با توجه به افزایش تعداد یاخته‌های پیکری نمونه‌های شیر دامداری‌های استان خوزستان در فصول تابستان و پاییز در مطالعه حاضر، می‌توان افزایش دما و رطوبت را نوعی خطر بالقوه محسوب کرد که بر روی کیفیت شیر خام تأثیرگذار است. نتایج مطالعه حاضر نشان‌دهنده بهتر بودن کیفیت شیر خام دامداری‌های صنعتی نسبت به دامداری‌های سنتی می‌باشد، اما صرفاً ایجاد دامداری‌های صنعتی جهت حل مشکل کیفیت شیر خام کافی نبوده و جهت ارتقاء کیفیت آن، رعایت بهداشت در طی زنجیره شیردوشی از فارم تا کارخانه و اعمال سیستم‌های بهداشتی نظیر HACCP (تجزیه و تحلیل خطر و کنترل نقاط بحرانی)، GHP (عملیات بهداشت خوب) و GMP (عملیات تولید خوب) الزامی می‌باشد.

References

1- Albenzio M, Figliola L, Caroprese M, Marino R, Sevi A, Santillo A. Somatic cell count in sheep milk. *Small Ruminant Research*. 2019; 176: 24-30.

2- Przysucha T, Grodzki H. The relationships between collection system, delivery size and season and somatic cells level count in raw milk classified to the highest quality classes. *Electronic Journal of Polish Agricultural Universities Series Animal Husbandry*. 2004; 1(07).

3- Reyes J, Sanchez J, Stryhn H, Ortiz T, Olivera M, Keefe G. Influence of milking method, disinfection and herd management practices on bulk tank milk somatic cell counts in tropical dairy herds in Colombia. *The Veterinary Journal*. 2017; 220: 34-9.

4- Elmoslemany A, Keefe G, Dohoo I, Dingwell R. Microbiological quality of bulk tank raw milk in Prince Edward Island dairy herds. *Journal of Dairy Science*. 2009; 92(9): 4239-48.

5- Chye FY, Abdullah A, Ayob MK. Bacteriological quality and safety of raw milk in Malaysia. *Food microbiology*. 2004; 21(5): 535-41.

6- Gitty K, Armaghan D, Amirhossein K. Milk and its quality: Tehran University Publications. 2007.

7- Godefay B, Molla B. Bacteriological quality of raw cow's milk from four dairy farms and a milk collection centre in and around Addis Ababa. *Berliner und Munchener Tierarztliche Wochenschrift*. 2000; 113(7-8): 276-8.

8- Barbano D, Rasmussen R, Lynch J. Influence of milk somatic cell count and milk age on cheese yield. *Journal of Dairy Science*. 1991; 74(2): 369-88.

9- Keskin A, Atasever S. Somatic cell count of bovine bucket milk: a study from Turkey. *Int J Curr Microbiol App Sci*. 2013; 2(9): 98-102.

10- Yarabbi H, Mortazavi A, Mehraban M, Sepehri N. Effect of somatic cells on the physic-chemical and microbial properties of raw milk in different seasons. *International Journal of Plant,*

Animal and Environmental Sciences. 2014; 4(3): 289-98.

11- Farkhondeh A. Methods of testing milk and its products. 1995, editor: Tehran university 1995.

12- ISIRI. Comprehensive method for the enumeration of microorganisms - Part 1: Colony enumeration at 30°C using the mixed culture method. *Institute of Standards and Industrial Research of Iran*. 2015.

13- Arfai M, HajiHosseinnejad G. Investigating the effectiveness of training courses for livestock farmers in Ashtian region. *Agricultural Extension and Education Research*. 2009; 1.

14- ISIRI. Milk and its products - sampling guide. *Institute of Standards and Industrial Research of Iran*. 2009.

15- ISIRI. Microbiology of food and animal feed - test preparation, initial suspension and decimal dilutions for microbiology test. 8923-5. *Institute of Standards and Industrial Research of Iran*. 2012.

16- ISIRI. Milk - body cells (first part - microscopic method, reference method. *Institute of Standards and Industrial Research of Iran*. 2013.

17- ISIRI. Milk and its products - determination of the acidity of dry milk, reference method - test method. *Institute of Standards and Industrial Research of Iran*. 2004.

18- ISIRI. Raw milk - Milk and its products, characteristics and test methods. *Institute of Standards and Industrial Research of Iran.* 1985.

19- ISIRI. Microbiology of milk and its products - characteristics. *Institute of Standards and Industrial Research of Iran*. 2009.

20- Van Schaik G, Green L, Guzman D, Esparza H, Tadich N. Risk factors for bulk milk somatic cell counts and total bacterial counts in smallholder dairy farms in the 10th region of Chile. *Preventive veterinary medicine*. 2005; 67(1): 1-17.

21- Revelli G, Sbodio O, Tercero E. Total bacterial count in raw milk from the dairy farms that characterize the zone northwest of Santa Fe and south of Santiago del Estero. *Revista Argentina de microbiología*. 2004; 36(3): 145-9.

22- Diaz J, Muelas R, Segura C, Peris C, Molina P. Effect of mastitis on milk composition in Manchega ewes: preliminary results. *Somatic Cells and Milk of Small Ruminants*. 1996: 305-9.

23- Nagy P, Faye B, Marko O, Thomas S, Wernery U, Juhasz J. Microbiological quality and somatic cell count in bulk milk of dromedary camels (*Camelus dromedarius*): Descriptive statistics, correlations, and factors of variation. *Journal of Dairy Science*. 2013; 96(9): 5625-40.

24- Atasever S, Erdem H. Association of somatic cell count with catalase enzyme activity in bovine bucket milk. *Trends in Animal and Veterinary Sciences*. 2010; 1(1): 24-7.

25- Gocmen H, Darbaz I, Ergene O, Esendal OM, Aslan S. The relationships between somatic cell count, total bacterial count and intramammary infection in milk samples of Damascus goats during postpartum days. *Small Ruminant Research*. 2019; 180: 1-5.

26- Rodrigues M, Lima S, Canniatti-Brazaca SG, Bicalho R. The microbiome of bulk tank milk: Characterization and associations with somatic cell count and bacterial count. Journal of Dairy Science. 2017;100(4):2536-52.

27- Lindmark-Månsson H, Bränning C, Alden G, Paulsson M. Relationship between somatic cell count, individual leukocyte populations and milk components in bovine udder quarter milk. *International Dairy Journal*. 2006; 16(7): 717-27.

28- Payab. Preparation of a mathematical model to predict changes in total microbial load and raw milk acidity: *Tehran University*. 2013.

29- Wanjala G, Mathooko F, Kutima P, Mathara J. Microbiological quality and safety of raw and pasteurized milk marketed in and around Nairobi region. *African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development*. 2017; 17(1): 11518-32.

The relationship between the total bacterial count, Somatic cell count and acidity in the raw milk health of livestock farms in Khuzestan province

Hamed Vaezi[1], Zohreh Mashak[2]*

1- Graduate of veterinary medicine, Department of food Hygiene, Faculty of Veterinary Medicine, Karaj Branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran.
2- Associate Professor, Department of food Hygiene, Faculty of Veterinary Medicine, Karaj Branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran.

Receive: January 25, 2022; Revise: March 3, 2022; Accept: March 9, 2022

Summary

Due to the properties of milk, control of this product and evaluation of its characteristics is necessary for milk producers and dairy products industries. In this study, 240 raw milk samples collected from livestock farms in Khuzestan province during different seasons of 1399-1400 were analyzed in terms of the total count of microorganisms, the number of corporal cells and acidity. The results showed that there is a significant difference in the data between the two types of animal husbandry (industrial and traditional) and also different seasons (spring and summer compared to the other two seasons). Also, results showed an inverse correlation between acidity with total bacterial count and somatic cell count ($p<0.05$). So, the aforementioned factors are important for diagnosing the safety of raw milk. For this purpose, it seems establishing of industrial dairy farms, hygienic management through the milking and during the milk-to-factory transmission chain and also applying hygienic systems such as hazard analysis and critical control points, good manufacturing practice and good hygienic practice are required.

Key words: *Acidity, Somatic cell Count, Total bacterial count, dairy farms, Khuzestan Province*