

## بررسی تاثیر تعداد سلول‌های سوماتیک در بیماری ورم پستان تحت‌بالینی گاو، بر کیفیت شیر خام دامداری‌های استان خوزستان

محمد حسینی نژاد<sup>۱</sup>، زهره مشاک<sup>۲\*</sup>

۱- دانش آموخته دامپزشکی، دانشکده دامپزشکی، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران.

۲- استادیار گروه بهداشت مواد غذایی، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران.

\*نویسنده مسئول مکاتبات: mashak@kiau.ac.ir

(دریافت مقاله: ۹۴/۷/۱۱ پذیرش نهایی: ۹۴/۱۱/۱۰)

### چکیده

ابتلا به ورم پستان در گاوهای شیری سبب کاهش ۱۵ درصدی تولید شیر و تغییر در ترکیبات شیمیایی آن شده و به این ترتیب باعث وارد آمدن خسارت به صنعت تولید شیر گردیده و تهدیدی جدی برای سلامت مصرف‌کنندگان محسوب می‌شود. در این مطالعه تاثیر تعداد سلول‌های سوماتیک که متأثر از بیماری ورم پستان می‌باشد، بر کیفیت شیر خام در گاوهای مبتلا به ورم پستان تحت‌بالینی مورد بررسی قرار گرفت. بدین منظور، با مراجعه به دامداری‌های استان خوزستان، تعداد ۲۴۰ نمونه شیر خام از گاوهای مبتلا به ورم پستان تحت‌بالینی از دامداری‌های صنعتی و سنتی این استان طی ماه‌های مختلف سال ۹۳ (اوائل و اواسط هر ماه) جمع‌آوری شد و به ترتیب آزمایشات مربوط به شمارش سلول‌های سوماتیک، پروتئین، چربی و اسیدیته در مورد آنها انجام گردید. در نمونه‌های اخذ شده، تعداد سلول‌های سوماتیک  $SCC/ml$   $10^6 \times 37 \pm 1$  و مقادیر پروتئین  $3/12 \pm 0/06$  درصد و چربی  $3/23 \pm 0/14$  درصد و اسیدیته  $14/50 \pm 0/62^{\circ}D$  محاسبه شد. ضریب همبستگی بین داده‌ها نشانگر رابطه مستقیم بین درصد پروتئین و درصد چربی بود. همچنین رابطه معکوسی بین تعداد سلول‌های سوماتیک با درصد چربی و پروتئین نمونه‌های شیر مشاهده گردید ( $p < 0/01$ ). میزان چربی و پروتئین در فصل زمستان و تعداد سلول‌های سوماتیک در فصول تابستان و پاییز بیشتر از بقیه فصول بود، در حالی که بیشترین میزان اسیدیته مربوط به فصول بهار و زمستان بود. مقایسه فاکتورهای نامبرده نیز در بین دو نوع دامداری صنعتی و سنتی نشان‌دهنده بالاتر بودن میزان پروتئین و پایین‌تر بودن تعداد سلول‌های سوماتیک در نمونه‌های شیر خام دامداری‌های صنعتی نسبت به دامداری‌های سنتی بود ( $p < 0/05$ ). لذا به نظر می‌رسد، تعداد سلول‌های سوماتیک که عمدتاً متأثر از بیماری ورم پستان در گاو می‌باشد، بر اسیدیته، چربی و پروتئین شیر خام که خود تحت تأثیر فصل و نوع سیستم پرورش نیز هستند، موثر می‌باشد.

کلید واژه‌ها: ورم پستان تحت‌بالینی، سلول‌های سوماتیک، کیفیت شیر خام، دامداری‌های سنتی و صنعتی، استان خوزستان.

## مقدمه

شیر یکی از مهم‌ترین، کامل‌ترین و ضروری‌ترین غذاهای طبیعی بشر بوده که به صورت انواع فرآورده‌های لبنی برای سنین مختلف قابل استفاده می‌باشد. از عوارض مهم عدم مصرف شیر و فرآورده‌های آن می‌توان به پوکی استخوان، دردهای استخوانی و در نهایت شکستگی استخوانی اشاره نمود (کریم، ۱۳۸۵).

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. کیفیت شیر می‌تواند تحت تأثیر عوامل محیطی و مدیریتی و خصوصیات دام قرار بگیرد، لذا حفظ کیفیت شیر خام به منظور حفظ جایگاه رقابتی در بازار فروش امری مهم به شمار می‌رود و هر گونه تغییر در ترکیب شیمیایی آن تهدیدی جدی برای تولیدکنندگان شیر (کاهش قیمت شیرخام)، کارخانجات لبنی (کاهش کیفیت و تولید فرآورده‌های لبنی) و مصرف‌کنندگان (مخاطره سلامتی) محسوب می‌شود. تعداد سلول‌های سوماتیک، یکی از شاخص‌های مهم ارزیابی کیفیت و سلامت شیر است و به منظور قیمت‌گذاری شیرخام از آن استفاده می‌شود. تمامی شیرهای دوشیده شده دارای تعدادی سلول سوماتیک هستند. این سلول‌ها از نوتروفیل‌ها، لنفوسیت‌ها و ماکروفاژها تشکیل شده‌اند. عفونت باکتریایی در گاو، صدمه دیدگی بافت‌ها یا سایر عواملی که منجر به التهاب و تورم در پستان می‌گردد، سبب افزایش انتقال گلبول‌های سفید خون به غدد پستانی و در نتیجه بالا

رفتن تعداد سلول‌های سوماتیک در شیر می‌شوند. با افزایش تعداد این سلول‌ها در شیر، کیفیت فرآوری و راندمان تولید بعضی از محصولات لبنی، به دلیل افزایش تغییرات در ترکیبات شیر، کاهش می‌یابد، به طوری که کاهش لاکتوز، چربی و کازئین موجود در شیر و در نتیجه پروتئولیز و لیپولیز حاصل از آنزیم‌های سلول‌های سوماتیک سبب کاهش راندمان و سایر ویژگی‌های مورد نظر در تولید بعضی از فرآورده‌های شیری نظیر پنیر گردیده است (نجف نجفی، ۱۳۸۸). همچنین تغییرات میزان اسیدیته شیر نیز، تحت تأثیر سلول‌های سوماتیک، در مطالعات متعددی گزارش شده است (Bianchi et al., 2004; Yarabbi et al., 2014).

اثرات متفاوت این سلول‌ها بر ترکیبات مختلف شیر در کشورهای مختلف جهان به دلیل تفاوت در نژاد، منطقه، آب و هوا، تغذیه دام و سایر عوامل محیطی گزارش شده است (Koc, 2008).

این مطالعه، به منظور بررسی تاثیر تعداد سلول‌های سوماتیک در بیماری ورم پستان تحت‌بالبینی گاو بر کیفیت شیرخام در گاو‌داری‌های صنعتی و سنتی استان خوزستان انجام گرفت.

## مواد و روش‌ها

این مطالعه در سال ۱۳۹۳ در دامداری‌های استان خوزستان (۵ صنعتی و ۵ سنتی) انجام شد. در این بررسی، تقسیم‌بندی دو دامداری صنعتی و سنتی با در نظر گرفتن خصوصیات نظیر تفاوت‌های نژادی و تعداد گاوها، نحوه شیردوشی و وجود یا عدم وجود شیردوش مرکزی، شیر سردکن و پلیت کولر، تانکرهای بهداشتی، ذخیره شیر روزانه، سیستم تهویه در سالن شیردوشی،

سوماتیک به عنوان متغیرهای مطالعه در نظر گرفته شد. داده‌ها به صورت میانگین  $\pm$  انحراف معیار ارائه شد. تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۲۳ انجام گردید. جهت تجزیه و تحلیل اطلاعات مربوط به تعداد سلول‌های سوماتیک و میزان چربی، پروتئین و اسیدیته از آزمون همبستگی پیرسون با فرض  $p < 0/05$  و  $p < 0/01$  استفاده شد. جهت مقایسه میانگین و انحراف معیار به دست آمده در بین داده‌ها در دو دامداری صنعتی و سنتی از آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه (ANOVA) استفاده گردید. تحلیل روند تغییرات اسیدیته، چربی، پروتئین و تعداد سلول‌های سوماتیک نیز در طی ماه‌های مختلف سال با استفاده از تحلیل واریانس یک‌طرفه و بررسی اختلافات شاخص میان فصول و ماه‌های مختلف با استفاده از آزمون توکی (Tukey) انجام شد.

### یافته‌ها

مقادیر میانگین  $\pm$  انحراف معیار برای اسیدیته برابر  $14/50 \pm 0/62$  درجه دورنیک، میزان پروتئین برابر  $3/12 \pm 0/06$  درصد و چربی برابر  $3/23 \pm 0/14$  درصد و تعداد سلول‌های سوماتیک  $37 \times 10^5 \pm 1/20 \times 10^5$  عدد در میلی‌لیتر محاسبه شد (جدول ۱).

نحوه تمیز کردن بستر و محل استراحت دام و نحوه مدیریت و همچنین پیشگیری و درمان بیماری‌های دام‌ها توسط دامپزشک صورت گرفت.

گاوه‌های مبتلا به ورم پستان تحت‌بالینی پس از انجام معاینات بالینی، به کمک تست کالیفرنایی تشخیص داده شدند. تست کالیفرنایی یک آزمایش غربالگری سریع و ارزانی جهت تشخیص بیماری ورم پستان بوده و از حساسیت و ویژگی مناسبی برخوردار می‌باشد (قراگوزلو و همکاران، ۱۳۸۲). مقدار ۵۰۰ میلی‌لیتر نمونه شیرخام از دام‌های مبتلا به ورم پستان تحت‌بالینی در روزهای اول و پانزدهم هر ماه و در مجموع ۲۴۰ نمونه، در بطری‌های استریل جمع‌آوری و در کنار بسته‌های حاوی یخ در اسرع وقت به آزمایشگاه منتقل گردید. نمونه‌های شیر از لحاظ میزان اسیدیته با استفاده از روش تیتراسیون (استاندارد ملی ایران ۲۰۸۹)، پروتئین با استفاده از روش پیوند با آمیدوبلاک (استاندارد ملی ایران ۳۷۶۸)، چربی با استفاده از روش ژربر (استاندارد ملی ایران ۳۶۶) و تعداد سلول‌های سوماتیک با استفاده از روش رنگ‌آمیزی و شمارش با میکروسکوپ (استاندارد ملی ایران ۱-۵۰۲۸) مورد بررسی قرار گرفتند.

### تحلیل آماری داده‌ها

در این مطالعه نوع دامداری و زمان نمونه‌برداری (ماه و فصل) و اسیدیته، پروتئین، چربی و تعداد سلول‌های

جدول ۱- میانگین و انحراف معیار (کمینه و بیشینه) مقدار اسیدیته، پروتئین، چربی و تعداد سلول‌های سوماتیک نمونه‌های شیرخام جمع‌آوری شده از دامداری‌های استان خوزستان

میانگین $\pm$ انحراف معیار	اسیدیته (درجه دورنیک)	پروتئین (درصد)	چربی (درصد)	شمارش سلول‌های سوماتیک (SCC/ml)
$14/50 \pm 0/62$	$3/12 \pm 0/06$	$3/23 \pm 0/14$	$37 \times 10^5 \pm 1/20 \times 10^5$	
کمینه	۱۲/۵۰	۳/۰۱	۳/۰۰	$1/02 \times 10^5$
بیشینه	۱۵/۵۰	۳/۲۷	۳/۵۹	$5/82 \times 10^5$

میزان میانگین  $\pm$  انحراف معیار اسیدیته در فصل بهار و همچنین زمستان بیشتر از بقیه فصول بود و در تابستان و پاییز به طور معنی‌داری کاهش یافت ( $p < 0/01$ ). میزان میانگین  $\pm$  انحراف معیار پروتئین و چربی نمونه‌های شیر در فصل تابستان کاهش یافته و در زمستان و سپس پاییز به طور معنی‌داری افزایش یافت ( $p < 0/05$ ). البته تغییرات پروتئین در طی همه فصول سال کمتر از میزان تعیین شده در استاندارد ایران قرار داشت و فقط تغییرات چربی در فصل زمستان بیشتر از میزان تعیین شده در استاندارد ایران بود.

میانگین  $\pm$  انحراف معیار سلول‌های سوماتیک نیز در فصل تابستان به طور معنی‌داری افزایش و در فصل زمستان مجدداً کاهش یافت ( $p < 0/01$ ).

ضریب همبستگی میان اسیدیته و سلول‌های سوماتیک نمونه‌های شیر خام ( $r = -0/275$ ) نشانگر رابطه معکوس میان اسیدیته با تعداد سلول‌های سوماتیک می‌باشد ( $p < 0/01$ ). همچنین ضریب همبستگی بین درصد پروتئین و درصد چربی نمونه‌های شیر ( $r = +0/811$ ) دال بر همبستگی مستقیم بین آنها است ( $p < 0/01$ ). در حالی که، همبستگی معکوس میان تعداد سلول‌های سوماتیک با درصد چربی ( $r = -0/535$ ) و درصد پروتئین ( $r = -0/754$ ) برقرار می‌باشد ( $p < 0/01$ ).

مقادیر میانگین  $\pm$  انحراف معیار برای اسیدیته، درصد پروتئین، درصد چربی و تعداد سلول‌های سوماتیک به تفکیک فصل در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲- میانگین  $\pm$  انحراف معیار (کمینه و بیشینه) اسیدیته، پروتئین، چربی و تعداد سلول‌های سوماتیک نمونه‌های شیر خام جمع‌آوری شده از دامداری‌های استان خوزستان به تفکیک فصل نمونه‌برداری

فصل نمونه‌برداری	اسیدیته (درجه دورنیک)	پروتئین (درصد)	چربی (درصد)	شمارش سلول‌های سوماتیک (SCC/ml)
فصل بهار	$14/82 \pm 0/42$ ( $13/50$ الی $15/50$ )	$3/09 \pm 0/04$ ( $3/16$ الی $3/02$ )	$3/16 \pm 0/03$ ( $3/11$ الی $3/22$ )	$2/79 \times 10^6 \pm 1/32 \times 10^6$ ( $1/02 \times 10^6$ الی $5/00 \times 10^6$ )
فصل تابستان	$14/18 \pm 0/39$ ( $13/00$ الی $15/00$ )	$3/07 \pm 0/04$ ( $3/12$ الی $3/01$ )	$3/11 \pm 0/05$ ( $3/18$ الی $3/00$ )	$4/20 \times 10^6 \pm 8/43 \times 10^6$ ( $2/94 \times 10^6$ الی $5/60 \times 10^6$ )
فصل پاییز	$14/40 \pm 0/34$ ( $13/50$ الی $15/00$ )	$3/11 \pm 0/04$ ( $3/18$ الی $3/04$ )	$3/20 \pm 0/04$ ( $3/32$ الی $3/15$ )	$3/69 \times 10^6 \pm 1/29 \times 10^6$ ( $1/34 \times 10^6$ الی $5/82 \times 10^6$ )
فصل زمستان	$14/58 \pm 0/94$ ( $12/50$ الی $15/50$ )	$3/19 \pm 0/03$ ( $3/27$ الی $3/15$ )	$3/44 \pm 0/10$ ( $3/59$ الی $3/15$ )	$2/11 \times 10^6 \pm 9/39 \times 10^6$ ( $1/20 \times 10^6$ الی $4/20 \times 10^6$ )
میانگین کل	$14/50 \pm 0/62$ ( $13/50$ الی $15/50$ )	$3/12 \pm 0/06$ ( $3/27$ الی $3/01$ )	$3/23 \pm 0/14$ ( $3/59$ الی $3/00$ )	$3/20 \times 10^6 \pm 1/37 \times 10^6$ ( $1/02 \times 10^6$ الی $5/82 \times 10^6$ )

در حالی که، مقادیر شمارش سلول‌های سوماتیک در نمونه‌های شیرخام دامداری‌های سنتی به‌طور معنی‌داری بیشتر از نمونه‌های شیرخام دامداری‌های صنعتی می‌باشد ( $p < 0/01$ ) (جدول ۳) (نمودارهای ۱ الی ۴).

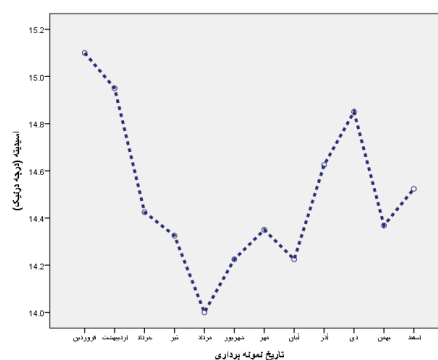
بر اساس واکاوی آماری با آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه، مقادیر پروتئین در نمونه‌های شیرخام دامداری‌های صنعتی به‌طور معنی‌داری بیشتر از نمونه‌های شیرخام دامداری‌های سنتی می‌باشد ( $p < 0/05$ ).

جدول ۳- مقایسه میانگین  $\pm$  انحراف معیار (کمینه و بیشینه) اسیدیته، پروتئین، چربی و شمارش سلول‌های سوماتیک بین شیرخام دامداری‌های سنتی و صنعتی استان خوزستان

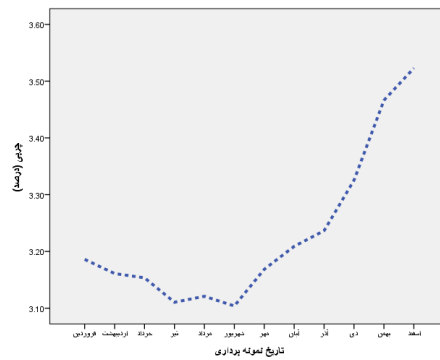
محل نمونه‌برداری	اسیدیته (درجه درنیک)	پروتئین (درصد)	چربی (درصد)	شمارش سلول‌های سوماتیک (SCC/ml)
دامداری‌های صنعتی	۱۴/۶۵ $\pm$ ۰/۵۰ (۱۳/۵۰ الی ۱۵/۵۰)	۳/۱۵ $\pm$ ۰/۰۴ (۳/۲۷ الی ۳/۱۰)	۳/۲۴ $\pm$ ۰/۱۴ (۳/۱۰ الی ۳/۵۹)	۲/۲۸ $\times 10^5 \pm 9/۲۸ \times 10^4$ (۳/۹۷ $\times 10^5$ الی ۱/۰۲ $\times 10^5$ )
دامداری‌های سنتی	۱۴/۶۷ $\pm$ ۰/۶۷ (۱۳/۰۰ الی ۱۷/۰۰)	۳/۰۹ $\pm$ ۰/۰۶ (۳/۲۱ الی ۳/۰۱)	۳/۲۲ $\pm$ ۰/۱۴ (۳/۰۰ الی ۳/۵۶)	۴/۰۱ $\times 10^5 \pm 1/۲۶ \times 10^6$ (۵/۸۲ $\times 10^5$ الی ۱/۴۰ $\times 10^6$ )

با بررسی روند تغییرات طی ماه‌های مختلف، مشاهده شد که تعداد سلول‌های سوماتیک در نمونه‌های شیر در ماه‌های تیر الی آبان بیشتر از سایر ماه‌ها بود و در مقایسه با ابتدای سال اختلاف معنی‌داری داشت ( $p < 0/05$ ). اسیدیته در طی ماه‌های خرداد الی آبان به‌طور معنی‌داری نسبت به ابتدای سال کاهش نشان داد ( $p < 0/05$ ) (نمودارهای ۱ الی ۴).

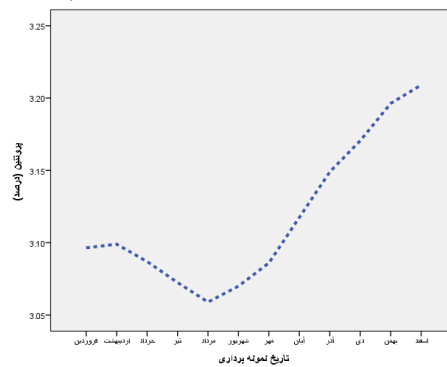
همچنین درصد چربی در ماه‌های تیر الی شهریور کاهش یافته و در طی ماه‌های آذر الی اسفند نسبت به ابتدای سال افزایش معنی‌داری داشت ( $p < 0/05$ ). درصد پروتئین نیز در ماه‌های سرد یعنی آذر الی اسفند افزایش معنی‌داری نسبت به ابتدای سال نشان داد ( $p < 0/05$ ) (نمودارهای ۱ الی ۴).



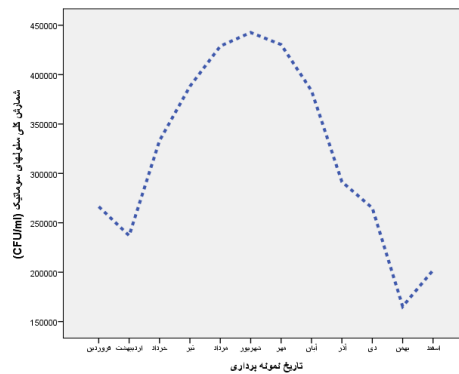
نمودار ۱- روند تغییرات اسیدیته (درجه درنیک) طی ماه‌های مختلف در نمونه‌های شیرخام دامداری‌های استان خوزستان در سال ۱۳۹۳



نمودار ۲- روند تغییرات چربی (درصد) در طی ماه‌های مختلف در نمونه‌های شیر خام دامداری‌های استان خوزستان در سال ۱۳۹۳



نمودار ۳- روند تغییرات پروتئین (درصد) در نمونه‌های شیر خام دامداری‌های استان خوزستان در سال ۱۳۹۳



نمودار ۴- روند تغییرات سلول‌های سوماتیک (SSC/ml) در نمونه‌های شیر خام دامداری‌های استان خوزستان در سال ۱۳۹۳

## بحث و نتیجه گیری

حیوانی شیر به دلیل ارزان بودن و خواص تغذیه‌ای بی‌شمار از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد. در اغلب کشورها از شاخص تعداد سلول‌های سوماتیک جهت ارزیابی بهداشتی شیر و به منظور قیمت‌گذاری آن استفاده می‌گردد. بسیاری از مطالعات

با افزایش روزافزون جمعیت، تهیه مواد غذایی سالم و کافی و حاوی پروتئین یکی از مسایل مهم جهان به شمار می‌رود. نیمی از پروتئین مصرفی روزانه یک فرد باید از پروتئین حیوانی تهیه شود. از بین پروتئین‌های

رقابت شدید بین گونه‌های بیماری‌زای موجد بیماری تورم و التهاب پستان در این فصل ذکر نمودند که خود منجر به کاهش مدت زمان نگه‌داری شیر و کاهش راندمان تولید محصولات لبنی می‌گردد ( De Haas *et al.*, 2002).

از دیگر عوامل موثر بر کیفیت شیرخام، اسیدیته می‌باشد. اسیدیته شیر به محض دوشش کمتر از ۱۴ درجه دورنیک می‌باشد. دما و نحوه نگه‌داری شیر، عمر شیر و افزودن مواد بازدارنده رشد میکروب یا ختنی‌کننده اسیدیته، تعداد سلول‌های سوماتیک و وجود کلاستروم در شیر از عوامل موثر بر میزان اسیدیته می‌باشند (نواب-پور و شهبازلو، ۱۳۷۹). در مطالعه کنونی، میانگین اسیدیته در فصل بهار و همچنین زمستان بیشتر از بقیه فصول بود و در تابستان و پاییز به طور معنی‌داری کاهش یافت.

میزان چربی شیر تحت تأثیر عوامل متعددی نظیر دما و فصل، تغذیه دام، استرس حرارتی، بیماری‌ها از جمله ورم پستان درمانگاهی، نوع روش شیردوشی، میزان شیر تولیدی، دفعات شیردوشی، وضعیت بدنی حیوان، سن دام و اصلاحات ژنتیکی می‌باشد. همچنین، تقلباتی نظیر برداشت چربی شیر و یا افزودن آب بر میزان درصد چربی شیر تاثیر می‌گذارد. مشابه مطالعه یرابی و همکاران، در این بررسی بیشترین و کمترین میزان چربی، به ترتیب در فصل زمستان ( $3/44 \pm 0/1$  درصد) و فصل تابستان ( $3/11 \pm 0/05$  درصد) مشاهده گردید ( Yarabbi *et al.*, 2014).

چون میزان چربی شیر تا حدود زیادی تحت تأثیر تغییرات درجه حرارت محیط می‌باشد، لذا به‌نظر می‌رسد در مطالعه کنونی، کاهش میزان چربی شیر علاوه

انجام‌شده نشانگر کاهش تولید شیر و افت کیفیت فرآورده‌های آن همگام با افزایش تعداد سلول‌های سوماتیک می‌باشد.

افزایش تمامی انواع سلول‌های سوماتیک در اثر استرس‌هایی مانند تغییر در جیره غذایی دام، تأثیر مرحله خاصی از شیردوشی، تغییرات فصلی، دفعات شیردوشی و یا ترکیبی از موارد ذکرشده می‌باشد. مهم‌ترین عامل این افزایش عفونت‌های پستانی در فرم بالینی و تحت بالینی می‌باشد. در مطالعات مختلف به تأثیرات فصلی روی تعداد سلول‌های سوماتیک اشاره شده است (Koc, 2008). در مطالعه حاضر بیشترین تعداد سلول‌های سوماتیک در طی ماه‌های تیر تا آبان مشاهده شد و میانگین تعداد سلول‌های سوماتیک شمارش‌شده در فصل تابستان بیشتر از بقیه فصول بود.

نتایج مطالعه یرابی و همکاران در سال ۲۰۱۴ نشان داد که تعداد سلول‌های سوماتیک اندازه‌گیری شده در فصل‌های تابستان و بهار بیشتر از بقیه فصول سال بود و بیشترین تعداد را در ماه‌های خرداد، اردیبهشت و تیر گزارش نمودند (Yarabbi *et al.*, 2014).

گرین و همکاران در سال ۲۰۰۶، اسکریپک در سال ۲۰۰۲ و نورمن و همکاران در سال ۲۰۰۰، نتایج مشابه این بررسی را در خصوص افزایش تعداد سلول‌های سوماتیک در فصل تابستان گزارش کردند و افزایش تعداد سلول‌های سوماتیک در فصل تابستان را به شیوع عفونت‌های داخلی پستان و بروز انواع استرس‌ها مرتبط دانستند ( Green *et al.*, 2006; Norman *et al.*, 2000; Skrzypek, 2002).

دی‌هاس و همکاران در سال ۲۰۰۲ نیز علت افزایش سلول‌های سوماتیک در ماه‌های تابستان را به‌دلیل

نتایج تحقیقات پاسکوئینی و همکاران در سال ۱۹۹۳ نیز نشان داد که رابطه مثبتی بین تعداد سلول‌های سوماتیک و پروتئولیز در شیر گاو، گوسفند و بز وجود دارد (Pasquini et al., 1993). همچنین آلبنزیو و همکاران در سال ۲۰۰۴ و بیانچی و همکاران در سال ۲۰۰۴ گزارش کردند که شیرگوسفند با سلول‌های سوماتیک بالاتر دارای مقدار پروتئین کل بیشتری در مقایسه با شیرهای با تعداد کمتر سلول‌های سوماتیک می‌باشد (Bianchi et al., 2002; Albenzio et al., 2004).

در حالی که در مطالعه لیندمارک و همکاران در سال ۲۰۰۶ و باربانو و همکاران در سال ۱۹۹۱ افزایش سلول‌های سوماتیک سبب کاهش لاکتوز، چربی و کازئین در شیر دام‌ها شده بود (Barbano et al., 1991; Lindmark-Månsson et al., 2006). در مطالعه کنونی نیز رابطه معکوسی بین تعداد سلول‌های سوماتیک با میزان پروتئین مشاهده گردید.

از مهم‌ترین آنزیم‌هایی که سلول‌های سوماتیک مخصوصاً لوکوسیت‌ها در پاسخ به عفونت غده پستان تولید می‌کنند، آنزیم‌های لیپولیتیک می‌باشند (Pisoni et al., 2004). این آنزیم‌ها، لیپوپروتئین موجود در غشاء گلبول‌های چربی شیر را مورد حمله قرار داده و سبب ازدیاد اسیدهای چرب آزاد گشته که در ادامه می‌تواند منجر به توسعه طعم تندی در شیر گردد (Azzara and Dimick, 1985; Yarabbi et al., 2014). مشابه مطالعه کنونی، در مطالعه یرابی و همکاران در سال ۲۰۱۴ و بیانچی و همکاران در سال ۲۰۰۴ تعداد سلول‌های سوماتیک شیر تأثیر منفی معنی‌داری بر میزان چربی شیر داشت و با افزایش تعداد سلول‌های سوماتیک،

بر بیماری تحت درمانگاهی ورم پستان، به‌علت وضعیت جغرافیایی و تغییرات درجه حرارت و آب و هوایی در استان خوزستان می‌باشد، لذا در ماه‌های تیر و شهریور کمترین میزان چربی و در طی ماه‌های فصل پاییز و زمستان سیر صعودی داشت، به‌طوری که در اسفندماه بیشترین میزان چربی مشاهده شد.

میزان پروتئین نیز تحت تأثیر عواملی نظیر ژنتیک و نژاد دام، دما و فصل، استرس حرارتی، تغذیه وضعیت میکروارگانیسم‌های شکمبه و بالانس انرژی می‌باشد. در بررسی کنونی اختلاف معنی‌داری بین میزان پروتئین در فصل‌های زمستان ( $3/19 \pm 0/03$  درصد) و پاییز ( $3/11 \pm 0/04$  درصد) وجود نداشت، ولی مقدار پروتئین اندازه‌گیری شده در این دو فصل بیشتر از فصول تابستان ( $3/07 \pm 0/04$  درصد) و بهار ( $3/09 \pm 0/04$  درصد) بود. مشابه مطالعه حاضر، در مطالعه یرابی و همکاران در سال ۲۰۱۴ نیز در فصول گرم سال درصد پروتئین روند کاهشی داشت، به‌طوری که در ماه‌های تیر و مرداد معمولاً به کمترین حد خود و در ماه‌های سرد زمستان به بیشترین میزان رسیده بود و علت این کاهش در بررسی فوق به تغییرات درجه حرارت محیط نسبت داده شده است (Yarabbi et al., 2014).

در مورد تأثیر تعداد سلول‌های سوماتیک بر دیگر اجزا ترکیبات شیر، مطالعات متعددی انجام شده است، به‌طوری که در مطالعه استرزالکوسکی و همکاران در سال ۲۰۱۴ و نجفی و همکاران در سال ۱۳۸۸ افزایش تعداد سلول‌های سوماتیک در شیر گاو با افزایش پروتئین همراه بوده است (Strzałkowska et al., 2014). نجف نجفی، ۱۳۸۸).



شرایط مدیریتی، بهداشت و درمان و نحوه شیردوشی و میزان شیوع بیماری تحت درمانگاهی ورم پستان در دامداری‌های صنعتی و سنتی از جمله عواملی می‌باشند که بر ترکیبات شیر از جمله پروتئین، چربی، اسیدیته و سلول‌های سوماتیک مؤثر می‌باشند، به طوری که تعداد سلول‌های سوماتیک در دامداری‌های سنتی برخلاف میزان پروتئین در مقایسه با دامداری‌های صنعتی بیشتر می‌باشد. به هر حال، به نظر می‌رسد دامداری‌های صنعتی از کیفیت شیر بهتری در مقایسه با دامداری‌های سنتی برخوردار باشند. بنابراین، توصیه می‌شود ضمن توسعه و تبدیل دامداری‌های سنتی به صنعتی، زنجیره بهداشتی شیردوشی از فارم تا کارخانه رعایت گردد و سیستم‌های بهداشتی نظیر HACCP، GHP و GMP جهت کنترل و پیشگیری از ورم پستان، به منظور بالا بردن کیفیت شیر خام اجرا گردد.

مقدار چربی کاهش یافته است ( Bianchi *et al.*, 2002; Yarabbi *et al.*, 2014).

از دیگر ترکیبات موجود در شیر که بر کیفیت شیر خام تأثیرگذار می‌باشند و می‌توانند تحت تأثیر تعداد سلول‌های سوماتیک قرار گیرند، میزان اسیدیته می‌باشد. در مطالعه نودا و همکاران در سال ۲۰۰۱، بیانچی و همکاران در سال ۲۰۰۴، پلگرینی و همکاران در سال ۲۰۰۰ و آلبنزیو و همکاران در سال ۲۰۰۵ مشابه تحقیق کنونی، افزایش تعداد سلول‌های سوماتیک اثر معنی‌داری بر کاهش اسیدیته شیر داشت ( Nudda *et al.*, 2001; Bianchi *et al.*, 2002; Pellegrini *et al.*, 1997; Albenzio *et al.*, 2004). البته نتایج تحقیقات پاسکوئینی و همکاران در سال ۱۹۹۳ نشان داد که اثر سلول‌های سوماتیک شیر بز بر میزان تغییرات اسیدیته تقریباً بی‌اثر است (Pasquini *et al.*, 1993).

## منابع

- قراگزلو، ف.، بلورچی، م.، حسنی طباطبائی، ع.، قاسم زاده، ن. و وجگانی، م. (۱۳۸۲). بررسی حساسیت و ویژگی تست کالیفرنایی در تشخیص اورام پستان تحت بالینی در گاو شیری. پژوهش و سازندگی، جلد ۱۶، شماره ۲، صفحات: ۶۲-۵۹.
- کریم، گ. (۱۳۸۵). شیر و کیفیت آن، انتشارات دانشگاه تهران. فصول دوم و چهارم، پنجم و هشتم.
- مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. (۱۳۷۴). اندازه‌گیری مقدار پروتئین شیر به روش پیوند با آمیدوبلاک. چاپ اول، شماره استاندارد ۳۷۶۸.
- مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. (۱۳۸۲). شیر و فرآورده‌های آن - تعیین مقدار اسیدیته شیر خشک (روش مرجع - روش آزمون). چاپ اول، شماره استاندارد ۲۰۸۹.
- مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. (۱۳۸۷). شیر، یاخته‌های پیکری، قسمت اول، روش میکروسکوپی. روش مرجع، شماره استاندارد ۵۰۲۸.

- مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. (۱۳۸۸). اندازه‌گیری چربی شیر به روش ژریر. تجدید نظر دوم، چاپ چهارم، شماره استاندارد ۳۶۶.
- نجف نجفی، م. و مرتضوی، س. (۱۳۸۸). بررسی اثر تعداد سلول‌های سوماتیک بر ترکیبات شیر استان خراسان رضوی. فصلنامه علوم و صنایع غذایی، دوره ۶، صفحات: ۷۳-۶۳.
- نواب پور، ث. و شهبازلو، ف. (۱۳۷۹). آیین کار آزمایشگاه‌های شرکت سهامی صنایع شیر ایران- شمارش سلول-های سوماتیک در شیر به روش میکروسکوپی، صفحات: ۱۱۸-۱۲۱.
- Albenzio, M., Caroprese, M., Santillo, A., Marino, R., Taili, L. and Sevi, A. (2004). Effects of somatic cell count and stage of lactation on the plasmin activity and cheese making properties of ewe milk. *Journal of Dairy Science*, 87: 533-542.
- Azzara, C.D. and Dimick, P.S. (1985). Lipolytic enzyme activity of macrophages in bovine mammary gland secretions. *Journal of Dairy Science*, 68: 1804-1812.
- Barbano, D.M., Rasmussen, R.R. and Lynch, J.M. (1991). Influence of milk somatic cell count and milk age on cheese yield. *Journal of Dairy Science*, 74: 369-388.
- Bianchi, L., Bolla, A., Budelli, E., Caroli, A., Casoli, C., Pauselli, M., *et al.* (2004). Effect of udder health status and lactation phase on the characteristics of Sardinian ewe milk. *Journal of Dairy Science*, 87: 2401-2408.
- Dehaas, Y., Barkema, H.W. and Veerkamp, R.F. (2002). The effect of pathogen-specific clinical mastitis on the lactation curve for somatic cell count. *Journal of Dairy Science*, 5: 1314-1323.
- Green, M.J., Bradley, A.J. and Newton, H. (2006). Seasonal variation of bulk milk somatic cell counts in UK dairy herds: Investigations of the summer rise. *Preventive Veterinary Medicine*, 74(4): 293-308.
- Koc, A. (2008). A study of somatic cell counts in the milk of Holstein-Friesian. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 32(1): 13-18.
- Lindmark-Månsson, H., Bränning, C. and Aldén, G. (2006). Relationship between somatic cell count, individual leukocyte populations and milk components in bovine udder quarter milk. *International Dairy Journal*, 16: 717-727.
- Najaf Najafi, M. and Nakhchian, H. (2003). *Dairy Microbiology*. Pajoohesh Toos, pp: 87- 96.
- Norman, H.D., Miller, R.H. and Wright, J.R. (2000). Herd and state means for somatic cell count from dairy herd improvement. *Journal of Dairy Science*, 12: 2782-2788.
- Nudda, A., Feligini, M., Battacone, G., Murgia, P. and Pulina, G. (2001). Relationship between somatic cells count, whey protein and coagulation properties in sheep milk. In: *Proceedings of the A.S.P.A XIV Congress*, Firenze, Italy, pp: 511-513.
- Pasquini, L.U., Greppi, G.F., Ballou, R.D. and Bremel, R.D. (1993). Determination of plasmin and plasminogen in goat and sheep. *Milk Journal of Dairy Science*, 76: 108.
- Pellegrini, O., Remeuf, F., Rivemale, M. and Barillet, F. (1997). Renneting properties of milk from individual ewes: Influence of genetic and non-genetic variables, and relationship with physico-chemical characteristics. *Journal of Dairy Research*, 64: 355-366.
- Pisoni, G., Fusi, E., Cheli, F., Rebucci, R., Moroni, P. and Baldi, A. (2004a). Mammary gland health status and plasmin-plasminogen system in dairy goat. In: *Book of abstracts of the Eighth International Conference on Goats*, South Africa, July 4-9, 2004, pp: 90.
- Skrzypek, R. (2002). Somatic cell count in bulk tank milk in relation to management and technological factors (in Polish, English abstract). *Medycyna Weterynaryjna Journal*, 58: 632-635.
- Strzałkowska, N., Józwick, A., Poławska, E., Zdanowska-Sąsiadek, Z., Bagnicka, E., Pyzel, B., *et al.* (2014). A relationship between somatic cell count, polymorphic form of  $\beta$ 4-defensin and susceptibility of cow milk fat to lipolysis. *Animal Science Papers and Reports*, 32 (4): 307-316.

- 
- Yarabbi, H., Mortazavi, A., Mehraban, M. and Sepehri, N. (2014). Effect of somatic cells on the physico-chemical and microbial properties of raw milk in different seasons. *International Journal of Plant, Animal and Environmental Sciences*, 4(3): 289-298.



## Effects of somatic cell count in subclinical mastitis on raw milk quality in dairy farms of Khuzestan province

Hossieni nejad, M.<sup>1</sup>, Mashak, Z<sup>2\*</sup>

1- Graduate of Veterinary Medicine, Karaj Branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran.

2- Department of Food Hygiene, Karaj Branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran.

\*Corresponding author email: mashak@kiaau.ac.ir

(Received: 2015/10/3 Accepted: 2016/1/30)

### Abstract

Mastitis is an infectious disease that is spread in livestock and can cause cattle mortality. Generally a cow with mastitis has a 15 per cent decrease in milk production. In addition, losses from changes in some components of milk should also be considered. Any change in milk properties can be severe hazard for milk producers, dairy factories and consumers. In this study, the effect of somatic cell count on raw milk quality of cows affected by subclinical mastitis was studied. For this purpose 240 milk samples were collected from dairy farms with subclinical mastitis (traditional and industrial) of Khuzestan province in 2014 and their somatic cell count, protein and lipid content and acidity determined. The mean±SD for somatic cells, acidity, protein and fat were  $3.20 \times 10^5 \pm 1.37 \times 10^5$  SCC/ml,  $14.50 \pm 0.62$  D<sup>1</sup>,  $3.12 \pm 0.06\%$  and  $3.23 \pm 0.14\%$  respectively. After statistical analysis, reverse correlation were found between somatic cell count with milk fat and protein. However, direct correlation was observed between range of milk fat and protein ( $p < 0.01$ ). Furthermore the results indicated that the range of acidity in spring and winter, protein and fat in winter and somatic cell in summer and autumn were more than the other seasons. According to statistical analysis, protein percent of milk samples in industrial farms were higher than traditional farms although the range of somatic cells was higher for traditional milk samples ( $p < 0.05$ ) According to the result, it seems that the somatic cell count of milk influences raw milk fat and protein content and acidity.

**Key words:** Subclinical mastitis, Somatic cells, Quality of raw milk, Traditional and industrial dairy farms, Khuzestan province.