



مروری به بررسی التهاب پستان در کیفیت و ترکیبات شیر

پوهنوال سید عارف احمدی^۲

تقریظ دهنده: پوهنوال احمد جان آبی

مجله علمی-تحقیقی حوزه علوم
طبیعی پوهنتون کابل، ۳ (۳) ۱۳۹۹

چکیده

شیر یکی از مهم ترین، کامل ترین و ضروری ترین غذاهای طبیعی انسان است و به صورت انواع محصولات لبنی در سنین مختلف مورد استفاده می گیرد، از عوارض مهم عدم مصرف شیر و فرآورده های آن عوارض متعدد نزد انسان ها دیده می شود. با توجه به این خصوصیات شیر و فرآورده های با ارزش آن، اندازه گیری ترکیبات موجود در آن برای تولید کنندگان صنایع تولیدی و کنترل شیر و فرآورده های آن مهم تلقی می گردد. در کشور ما نیز کیفیت شیر تأثیر مستقیمی بر فرآورده های شیر و کیفیت محصولات لبنی دارد. پس ایجاب می نماید تا شیر و فرآورده آن از هرگونه آلوده گی و تغییر در خواص فیزیکی-کیمیایی آن چون پروتئین، لکتوز، چربی و مواد کل جامد آن روی کیفیت آن تأثیر می گذارد، عاری باشد. از جمله شاخص هایی که آلوده بودن شیر و کیفیت آن را متضرر می سازد، موجودیت حشرات سوماتیک و تغییر در ترکیبات آن می باشد. در این مقاله در مورد التهاب پستان و تأثیرات آن بالای کیفیت شیر بحث شده است.

اصطلاحات کلیدی: التهاب پستان؛ شیر؛ کازین؛ حشرات سوماتیک؛ آلوده گی

A Review Evaluation Of Increasing Number Of Somatic Cells In Milk Quality And Its Compounds

Associate Prof. Sayed Arif Ahmadi

Abstract

Milk is one of the most complete and essential human natural foods as dairy products can be used for different ages. Healthy milk production and quality both in terms of protecting the health of consumers. One of the most important indicators to evaluate the quality and safety of milk is base of Mastitis and change in milk compounds. The somatic cell count is important to dairy producers both because counts that are too high can lead to poor quality or even on the physicochemical properties such as (protein fat, lactose, total solids of milk) So it requires that milk and its products be free from any contamination and change on milk compositions properties.

Keywords: Mastitis; Milk; Casein; Scc; Contamination

ارجاع

احمدی، سید عارف. (۱۳۹۹). مروری به بررسی التهاب پستان در کیفیت و ترکیبات شیر. مجله علمی-تحقیقی حوزه علوم طبیعی پوهنتون کابل، شماره ۳ (۳)، صص ۲۱-۳۰.

^۲ استاد پوهنخی علوم وترنری، پوهنتون کابل

مقدمه

شیر یکی از مهم‌ترین، کامل‌ترین و ضروری‌ترین غذاهای طبیعی بشر بوده که به اشکال مختلف فرآورده‌های لبنی در جامعه‌ی انسانی قابل مصرف را دارا است. با توجه به خصوصیات کنترل این فرآورده‌های با ارزش و اندازه‌گیری ترکیبات موجود در آن برای تولیدکنندگان شیر و صنایع تولید فرآورده‌های لبنی کاملاً برای تولید ضروری است. این امر از آن جهت حایز اهمیت می‌باشد که کیفیت شیر تأثیر مستقیمی بر فرآورده‌های شیر و کیفیت محصولات تولیدی دارد (۱). کیفیت شیر تحت تأثیر عوامل محیطی و خصوصیات حیوان قرار می‌گیرد، لذا حفظ کیفیت شیر خام به منظور حفظ جایگاه رقابتی در بازار فروش امری مهم به شمار می‌رود و هرگونه تغییر در ترکیب کیمیایی آن تهدید جدی هم از نظر حفظ سلامت مصرف‌کننده‌گان و هم از نظر اقتصادی پنداشته می‌شود. روی این ملحوظ بهبود کیفیت و مصؤونیت شیر و محصولات آن بنا بر دلایل مختلف بیشتر از پیش مورد توجه قرار گرفته است.

حجرات سوماتیک و میکانیزم ایجاد التهاب پستان

حجرات سوماتیک یا حجراتی با منشأ بدنی (Somatic cell) حجراتی اند که حتی در عدم موجودیت عفونت در شیر وجود دارند. یکی از دلایل افزایش این حجرات عفونت‌ها، مثلاً التهابات پستان می‌باشند که می‌توان آن‌ها را به کمک آزمایش‌های باکتریولوژیک تشخیص نمود. تعداد حجرات سوماتیک یکی از شاخص‌های مهم ارزیابی کیفیت و سلامت شیر است. این حجرات از نوتروفیل‌ها، لمفوسیت‌ها و ماکروفاژها تشکیل شده‌اند (۳۸). تعداد حجرات سوماتیک بیان‌گر تعداد حجرات موجود در شیر است. از این شاخص برای مشخص کردن عفونت پستان استفاده می‌شود. در بسیاری از کشورها از تعداد حجرات سوماتیک به عنوان شاخص ارزیابی بهداشتی شیر به منظور قیمت‌گذاری شیر خام استفاده می‌شود (۳۶).

امروزه در کشورهای در حال انکشاف که از سیستم‌های نظارتی ضعیف‌تری برخوردارند و مشکلات آلودگی شیر از ابتدای تولید تا مصرف فرآورده همواره به عنوان عاملی تهدیدکننده تلقی شده است. مطالعات نشان می‌دهند که بار میکروبی و شمار حجرات سوماتیک در شیر خام به عنوان معیارهای بهداشتی مورد کنترل و ارزیابی قرار داده می‌شوند. در صورت هرگونه بی‌توجهی به کنترل کلیه مراحل زنجیره‌ی تأمین ماده‌ی غذایی، حتی به‌کارگیری عملیه‌های مانند باکتوفوگیشن و پاستوریزیشن نیز قادر به برآورد کردن الزامات صنعت و مصرف‌کنندگان نخواهند بود (۳).

در زمان ایجاد عفونت‌های باکتریایی در گاو، صدمه دیده‌گی انساج یا سایر عواملی که منجر به التهاب و ایجاد پندیده‌گی در پستان می‌گردد، تعداد حجرات سوماتیک در شیر افزایش می‌یابد (۴). این امر نتیجه‌ی انتقال حجرات سفید خون از جریان خونابه‌ی غده‌ی پستانی می‌گردد (۵). با افزایش تعداد حجرات سوماتیک در شیر، کیفیت فرآورده‌ها و اندازه‌ی تولید بعضی از محصولات لبنی کاهش می‌یابد. این امر به دلیل افزایش تغییرات در ترکیبات شیر است. مطالعات متعدد حاکی از کاهش در مقدار لکتوز، چربی و کازین در اثر وجود این سلول‌ها می‌باشد (۴، ۶). یک تعداد از تغییرات در ترکیبات شیر در نتیجه‌ی پروتئولیز حاصل از انزیم‌های حجرات سوماتیک است که سبب کاهش راندمان و سایر خصوصیات مورد نظر در تولید پنیر می‌شود (۶، ۷). نتایج تحقیق محققین نشان می‌دهد که رابطه‌ی معناداری بین افزایش تعداد سلول حجرات سوماتیک شیر با افزایش لیپولیز در شیر و تبدیل شدن حجرات چربی به اسیدهای چرب آزاد و در نتیجه‌ی ایجاد بوی بد در فرآورده‌های شیر وجود دارد (۸، ۷). در بسیاری از کشورها، از تعداد حجرات سوماتیک به عنوان شاخص ارزیابی بهداشتی شیر به منظور قیمت‌گذاری شیر خام استفاده می‌شود (۹). بر خلاف مطالعات متعددی که در کشورهای مختلف جهان بر روی اثر حجرات سوماتیک بر ترکیبات مختلف شیر انجام پذیرفته است، اما نتایج نشان می‌دهد که نمی‌توان نتایج را برای تمام مناطق دنیا تعمیم داد. دلیل این امر تفاوت در نژاد، منطقه، آب و هوا، تغذیه‌ی حیوان و سایر عوامل محیطی است که بر داده‌های به‌دست آمده و اثرات مورد بررسی تأثیرگذار است (۱، ۱۰، ۱۱). این تحقیق با هدف تعیین تغییرات ترکیبات شیر و سلول‌های سوماتیک در فصول مختلف سال و بررسی اثر این سلول‌ها بر چربی، پروتئین و اسیدپدیته‌ی شیر که از عوامل مؤثر بر کیفیت شیر مصرفی می‌باشند، انجام گرفت.

ماکروفاژها و تعدادی جمعیتی از لمفوییدها می‌توانند در پاسخ به یک عامل بیماری‌زا افزایش یابند. اکثراً التهاب پستان حیوان دو هفته قبل از زایمان و در خلال سه هفته اول شیردهی هنگامی که میکانیزم دفاعی میزبان به طور قابل توجهی تغییر می‌کند تشخیص داده می‌شود (۳). دلیل آن این است که گاو شیرده اکثراً قبل از زایمان بیشترین حساسیت را نسبت به التهاب پستان دارد. بنابراین، جای تعجبی نیست که تحقیقات، سعی و تلاش خود را در چگونگی عملکرد دفاعی غدوات پستانی و برداشتن عواملی که ممکن است در سیستم معافیتی در زمان دوران بحرانی حضور داشته باشند، معطوف نمایند. زمانی که باکتری‌ها از طریق لایح‌ها در پستان داخل گردیدند، وارد سیستم دفاعی حجروی غدوات پستانی می‌شوند که سر‌آغازی برای شروع التهاب پستان است. مجموع لیوکوسایت‌های غدوات پستانی در مراحل اولیه و اساسی عفونت در تشخیص عفونت شدید داخل پستانی نقش

مؤثری دارند. لیوکوسایت‌های قدیمی و تازه وارد در پستان از چندین تیپ تشکیل شده اند که شامل نیوتروفیل‌ها، ماکروفاژها و لمفوسیت‌ها می‌باشند. نوتروفیل‌ها لیوکوسایت‌های غیر اختصاصی هستند که در محل عفونت در انساج پستانی به عنوان رکن اصلی پدیدار شده و در عفونت‌ها همراه با باکتری‌ها در مرحله‌ی اول دخالت می‌کنند.

حیواناتی که تعداد نیوتروفیل‌ها در غده‌ی پستانی شان نسبتاً کم است (کمتر از ۱۰۵ حجره در هر میلی لیتر) در هنگام التهاب پستان تعداد آن‌ها افزایش یافته و به بیش از ۹۰ در صد لیوکوسایت‌های پستان می‌رسند (بیشتر از ۱۰۶ سلول در هر میلی لیتر). این حجرات غیراختصاصی از طریق جریان خون به سوی غدوات پستانی جهت از بین بردن باکتری‌های بیماری‌زا به واسطه‌ی عمل فاگوسایتوزس حرکت می‌کنند (۲۴).

نتایج نشان می‌دهد تعداد حجرات سوماتیک اندازه‌گیری شده در فصل تابستان نسبت به بقیه فصل‌های سال بیشتر بوده چنان‌چه روند تغییرات بدین ترتیب بوده که تا در هوای معتدل سال تعداد حجرات در شیر افزایش یافته ولی پس از آن روند نزولی از خود نشان می‌دهد. پس از ماه اکتوبر تا ماه مارچ روند تغییرات جزئی و تعداد حجرات تقریباً یکسان گزارش گردیده است (۱۵، ۱۷، ۲۷). نیز نتایج مشابهی در این خصوص از دیاد تعداد حجرات سوماتیک در فصل تابستان گزارش کردند. ایشان نیز نظریات مشابه در افزایش حجرات سوماتیک به استرس گرما و بالا بودن حرارت مربوط نمی‌شود چون بعضی از این تحقیقات در کشورهای نظیر انگلستان انجام شده است که تابستان گرمی ندارند (۱۵، ۱۶، ۱۷). دلایل افزایش تعداد حجرات سوماتیک در فصل تابستان عبارتند از: شیوع عفونت‌های داخلی پستان در این فصل (۱۸)، افزایش تمامی انواع حجرات سوماتیک در اثر استرس‌های مانند تغییر در جیره‌ی غذایی حیوان (۱۹)، تأثیر مرحله‌ی خاصی از دوره‌ی شیردهی و تغییرات را به فصل تابستان گزارش داده، عوامل ذکر شده مهم‌ترین عامل عفونت‌های پستان می‌باشد (۱۷) معتقد بود که در ماه‌های تابستان احتمالاً رقابت شدیدتری بین گونه‌های بیماری‌زا در داخل پستان وجود دارد که در نتیجه‌ی عفونت‌های مختلفی ایجاد می‌گردد و نتیجه‌ی آن افزایش سلول‌های سوماتیک در این فصل است (۲۰) ممکن است میکروارگانسیم‌های بیماری‌زای واگیر در فصل تابستان زیاد شوند که شایع‌ترین این بیماری‌ها، عفونت‌های نوک پستان بعد از شیردوشی می‌باشد که این امر افزایش حجرات سوماتیک را به دنبال خواهد داشت (۱۵). بنابراین، افزایش تعداد حجرات سوماتیک در تابستان سبب کاهش مدت زمان نگه‌داری شیر تازه می‌شود (۲۱) و راندمان تولید محصولات بعدی که با شیر تولید می‌گردند نیز کاهش می‌یابد (۲۲). بنابراین، شناخت عوامل مؤثر در

افزایش حشرات سوماتیک در تابستان می‌تواند به کاهش مشکلات صنایع لبنی کمک کند. هم‌چنین نتایج نشان داد که تعداد سلول‌های سوماتیک در فصل زمستان ۱۱ درصد کم‌تر از فصل تابستان است و این مطلب بیان‌گر عدم رعایت نکات بهداشتی مخصوصاً در هنگام شیردوشی و پس از آن است که بایستی به‌طور جدی مورد توجه قرار گیرد.

لذا با توجه به اهمیت موضوع و اثر افزایش تعداد حشرات سوماتیک در کیفیت و ترکیبات شیر ذیلاً به بحث می‌پردازیم.

کیفیت شیر

شیر یک غذای مایع با منشأ بیولوژیک بی‌نهایت پیچیده بوده و دارای کیفیت بلند می‌باشد، زیرا مواد مختلف مورد نیاز را در خود دارد. قسمت قابل ملاحظه‌ی شیر از آب ساخته شده است، مگر در پهلوی آن مواد بسیار با ارزش دیگر مانند چربی‌ها، پروتین‌ها، کاربوهایدریت‌ها، منرال‌ها و ویتامین‌ها نیز در شیر وجود دارند و اجزای مهم کیفی شیر پنداشته می‌شوند. کمیت و کیفیت بسیاری از مواد شامل شیر در بین انواع و حتی در میان افراد یک نوع حیوان از همدیگر متفاوت می‌باشند (۲۴، ۲۵). کیفیت شیر رابطه‌ی مستقیم با ترکیب آن دارد. در شیر به نسبت‌های مختلف آب، چربی، مواد قندی، پروتین و منرال‌های موجود می‌باشند (۲۷). به همین گونه‌ی آنزیم‌ها و ویتامین‌های مختلف در شیر وجود دارند که در زیر به‌گونه‌ی آتی به آن‌ها پرداخته می‌شود.

۱. لیپیدها

لیپیدهای شیر اصلاً از برای گلیسیریدهای ساخته شده‌اند. سایر لیپیدها دارای مقادیر کم فاسفولیپید، کولیسترول، تیزاب‌های شحمی آزاد، مونوگلیسریدها، دی‌گلیسریدها و ویتامین‌های حل‌پذیر در شحم هستند. لیپیدهای شیر در گوسفند و بز مشابه به ترکیب آن در گاو است (۲۴، ۲۶). چربی شیر در نشخوارکننده‌ها بیشتر از استیک و بیوتیریک اسید ساخته می‌شود. استیک اسید در حدود ۶۰ تا ۷۰٪ اسیدهای مفر ناشی از تخمر شکمبه را تشکیل می‌دهند. وقتی که تغییرات در تخمر باعث کاهش در تولید استیک اسید می‌شود، در غلظت چربی شیر نیز کاهش رونما می‌گردد (۳۱، ۳۲).

۲. مواد قندی

کاربوهایدریت عمده در شیر عبارت از لکتوز است. لکتوز یک دای سکراید بوده و حاوی گلوکوز و بخش گلکتوز است. لکتوز یگانه قند در غده‌ی پستان است، صرف مقادیر کم آن در پلازما در هنگام شیردهی یافت می‌شود. ماده‌ی پیش‌ساز لکتوز در خون گلوکوز است، پروپیونیت نیز یک

ماده‌ی پیش ساز توسط گلوکوز است. پروپینیت در نشخوارکننده‌گان به دلیل فراهمی آن به روندهای تخمیری در شکمبه مهم است (۲۷، ۲۹).

لکتوز در غدوات پستان سستیز می‌شود و مقدار زیاد آن در غدوات پستان و شیر یافت می‌گردد. حجرات ترش‌حی در غدوات پستان برای تولید لکتوز از گلوکوز خون استفاده می‌کند که گلکتوز را ترکیب نماید سپس گلکتوز با گلوکوز بیشتر یکجا شده و لکتوز را تولید کند. لذا گلوکوز برای ترکیب لکتوز ضروری می‌باشد (۳۲، ۳۳، ۳۸).

۳. پروتین‌ها

عوارض کمبود مواد پروتینی باعث سوء تغذیه می‌گردد. شیر یکی از مهم‌ترین منابع پروتین حیوانی است. این نوع پروتین‌ها نسبت به سایر پروتین‌های موجود در طبیعت ساده‌تر و ارزان‌تر به دست می‌یابند. لذا در مبارزه با کمبود پروتین از شیر و فرآورده‌های آن استفاده می‌شود.

پروتین‌های شیر از کازین‌ها (caseins) (الفا، بیتا، گاما و کاپا) عبارت می‌باشند و بخش بزرگ پروتین‌های شیر را تشکیل می‌دهند. پروتین‌های دیگر الفا- لکتالبومین، بیتا- لکتوگلوبولین، البومین سیروم خون، ایمونوگلوبولین‌ها، و یک بخش پروتیناز- پتون استند. ایمونوگلوبولین‌ها به استثنای فله به مقدارهای کم در شیر وجود دارند. تمام پروتین‌ها به استثنای گاما کازین، البومین سیروم خون، و ایمونوگلوبولین‌ها (بخش فله‌ی ایمونوگلوبولین، هر چند که در غده‌ی پستان ترکیب می‌گردد) از امینواسیدها ترکیب می‌شوند. پروتین‌های کوچک شامل انزایم‌ها، به مقدارهای کم در شیر وجود دارند (۲۸).

۴. منرال‌ها

منرال‌های عمده‌ی شیر گاو عبارت از کلسیم (۱۲٪)، فاسفورس (۱۰٪)، سدیم (۰.۵۰٪)، پوتاشیم (۰.۱۵٪) و کلورین (۰.۱۱٪) می‌باشند. منرال‌های دیگری که به مقدارهای کم یافت می‌شوند، از مگنیزیم، سلفر، مس، کوبالت، آهن، آیودین و جست عبارت می‌باشد (۳۰، ۳۱).

۵. ویتامین‌ها

ویتامین‌های B و K توسط نشخوارکننده‌ها ترکیب می‌شوند و غلظت آن‌ها در شیر تحت تأثیر جیره‌ی غذایی قرار نمی‌گیرد. ویتامین K هم‌چنان توسط روده ترکیب می‌شود، بنابراین، موجودیت آن در شیر غیر نشخوارکننده‌ها مربوط به جیره‌ی غذایی نیست. ویتامین‌های A، D، و E در شکمبه ترکیب

نمی‌شوند، لذا وجود آن‌ها در شیر مربوط به جیره‌ی غذایی است. مقدار ویتامین C در شیر به اندازه‌ی زیادی تحت تأثیر جیره‌ی غذایی قرار نمی‌گیرد (۲۷، ۲۵).

نتیجه‌گیری

علت شیوع بیماری‌های عفونی به خصوص عوامل عفونت نوک پستان پس از شیردوشی در فصل تابستان رو بر افزایش بوده که ضرورت به پیش‌گیری و کنترل این بیماری نیاز مبرم توقع می‌رود. افزایش تعداد حجرات سوماتیک در تابستان سبب کاهش مدت زمان نگه‌داری شیر تازه می‌شود و مشکلات را در تولید محصولات بعدی که از شیر تولید می‌گردند، ایجاد می‌نماید. لذا شناخت عوامل مؤثر در افزایش حجرات سوماتیک در تابستان می‌تواند به کاهش مشکلات صنایع لبنی کمک کند. فصل تولید شیر بر مقدار چربی و پروتئین اثر مثبت را دارد. مقدار چربی و پروتئین در فصل زمستان نسبت به سایر فصول بیشتر می‌باشد. با توجه به ارزشی که میزان چربی و پروتئین و تغییرات در سایر ترکیبات از نظر تغذیوی و تکنولوژی دارند، کنترل عوامل مؤثر در تغییرات می‌تواند نقش تعیین‌کننده‌ی در ارتقاء کیفی محصولات لبنی دارا می‌باشد. التهاب پستان تأثیر خوبی بر تعداد حجرات سوماتیک، مقدار چربی و پروتئین دارا است.

- (1) Najaf Najafi M, Nakhchian H. DairyMicrobiology. Pajohesh Toos. 2003; pp. 87-96.
- (2) Smit L. E, Schonfeldt HC. The effect of locality and season on the composition of South African whole milk. J. Composition and Analysis. 2000; 13: pp. 345-367.
- (3) Gargouri A, Hamed H. Total and differential bulk cow milk somatic cell counts and their relation with lipolysis. Livestock Science. 2008; 113: pp. 274-279.
- (4) Lindmark-Mansson H, Branning C, Aldén G. Relationship between somatic cell count, individual leukocyte populations and milk components in bovine udder quarter milk. Int. Dairy J. 2006; 16: pp. 717-727.
- (5) Sladek Z, Ryznarova H, Ryšánek D. Macrophages of the bovine heifer mammary gland: morphological features during initiation and resolution of the inflammatory response. Anat. Histol. Embryol. 2006; 35: pp. 116-124.
- (6) Barbano DM, Rasmussen RR, Lynch JM. Influence of milk somatic cell count and milk age on cheese yield. J. Dairy Sci. 1991; 74: pp. 369-388.
- (7) Santos MV, Ma Y, Barbano DM. Effect of somatic cell count on proteolysis and lipolysis in pasteurized fluid milk during shelf life storage. J. Dairy Sci. 2003; 86: pp. 2491-2503.
- (8) Azzara CD, Dimick PS. Lipolytic enzyme activity of macrophages in bovine mammary gland secretions. J. Dairy Sci. 1985; 68: pp. 1804-1812.
- (9) Schukken YH, Wilson DJ, Welcome F, Garrison-Tikofsky L, &Gonzalez RN. Monitoring udder health and milk quality using somatic cell counts. Veterinary Research. 2003; 34: pp. 579-596.
- (10) Qods Roohani M. Basic Milk Chemistry . Pajohesh Toos. 2006; pp 45- 48.
- (11) Pirisi A, Piredda G, Corona M, Pes M, Pintus S, Ledda A. Influence of somatic cell count on ewe's milk composition, cheese yield and cheese quality. In: Proceedings of Sixth Great Lakes Dairy Sheep Symposium, Guelph, Canada. 2000; pp. 47-59.
- (12) IDF. Whole milk: Determination of milk fat, protein and lactose content-guide for the operation of mid-infra-red instruments. IDF Standard 141B. International Dairy Federation, Brussels, Belgium. 1996.
- (13) Green MJ, Bradley AJ, Newton H. Seasonal variation of bulk milk somatic cell counts in UK dairy herds: Investigations of the summer rise. Preventive Veterinary Medicine. 2006;74, Issue 4: pp. 293-308.
- (14) Skrzypek R. Factors affecting somatic cell count and total microorganisms count in cow's milk International scientific conference "Advance in technology, engineering, analytics and management of dairy industry", Olsztyn, February 2006. pp. 9-10

- (15) Norman HD, Miller R H, Wright JR. Herd and state means for somatic cell count from dairy herd improvement. *J. of Dairy Sci.* 2000;12: pp. 2782-2788.
- (16) Harmon RJ. Physiology of mastitis and factors affecting somatic cell counts. *J. of Dairy Sci.* 1994; 7: pp. 2103-2112.
- (17) Dohoo IR, Meek AH. 1982. Somatic cell counts in bovine milk. *Can Vet J.* 1994; 23: pp. 119-125.
- (18) De HaasY, Barkema HW, Veerkamp RF. The effect of pathogen-specific clinical mastitis on the lactation curve for somatic cell count. *J. of Dairy Sci.* 2002; 5: pp. 1314-1323.
- (19) Santos MV, MaY, Barbano DM. Effect of somatic cell count on proteolysis and lipolysis in pasteurized fluid milk during shelflife storage. *J. Dairy Sci.* 2003; 86: pp. 2491-2503
- (20) Klei L, Yun J, Sapru A. Effects of milk somatic cell count on cottage cheese yield and quality. *J. of Dairy Sci.* 1998; 5: pp. 1205-1213.
- (21) Duranti E, Casoli C. Variazione della composizione azotata e dei parametrilattodinamografici del latte di pecora in funzione del contenuto di cellule somatiche (Variations in the nitrogen composition and in the lactodinamographic parameters of ewe's milk in relation to somatic cell content). *Zoot.Nutr. Anim.* 1991; 17: pp. 99-105.
- (22) Nudda A, Feligini M, Battacone G, Murgia P, Pulina G. Relationship between somatic cells count, whey protein and coagulation properties in sheep milk. In: *Proceedings of the ASPA XIV Congress, Firenze, Italy.* 2001; pp. 511-513.
- (23) Bianchi L, Bolla A, Budelli E, Caroli A, Casoli C, Pauselli M, Duranti E. Effect of udder health status and lactation phase on the characteristics of Sardinian ewe milk. *J. Dairy Sci.* 2004; 87: pp. 2401-2408.
- (24) Pellegrini O, Remeuf F, Rivemale M, Barillet F. Renneting properties of milk from individual ewes: influence of genetic and non-genetic variables, and relationship with physicochemical characteristics. *J. Dairy Res.* 1997; 64: pp. 355-366.
- (25) Albenzio M, Caroprese M, Santillo A, Marino R, Taili L, Sevi A. Effects of somatic cell count and stage of lactation on the plasmin activity and cheese making properties of ewe milk. *J. Dairy Sci.* 2004; 87: pp. 533-542.
- (26) Albenzio M, Caroprese M, Santillo A, Marino R, Muscio A, Sevi A. Proteolytic patterns and plasmin activity in ewe's milk as affected by somatic cell count and stage of lactation. *J. Dairy Res.* 2005; 72: pp. 86-92.
- (27) Pasquini L.U., Greppi, G.F., Ballou, R.D., Bremel, R.D. Determination of plasmin and plasminogen in goat and sheep milk. *J. Dairy Sci.* 1993; (76), p. 108 (Abstract).

- (28) Pisoni G, Fusi E, Cheli F, Rebucci R, Moroni P, Baldi A. 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, p. 90.
- (29) Azzara CD, Dimick PS. Lipolytic enzyme activity of macrophages in bovine mammary gland secretions. *J. Dairy Sci.* 1985; 68: pp.1804-1812.
- (30) Raynal-Ljutovac K, Gaborit P, Lauret A. The relationship between quality criteria of goat milk, its technological properties and the quality of the final products. *Small Rumin. Res.* 2005; 60: pp.167-177.
- (31) Schultz LH. Somatic cells in milk: physiological aspects and relationship to amount and composition of milk. *J. Food. Prot.* 1977; 400: pp. 125-131.
- (32) Haenlein GFW, Schultz LH, Zikakis JP. Composition of proteins in milk with varying leucocyte contents. *J. Dairy Sci.* 1973; 56: pp. 1017-1024.
- (33) Verdi RJ, Barbano DM. Properties of proteases from milk somatic cells and blood leukocytes. *J. Dairy Sci.* 1991; 74: pp 2077-2081.
- (34) Leitner G, Chaffer M, Shamay A, Shapiro F, Merin U, Ezra E, Saran A, Silanikove N. Changes in milk composition as affected by subclinical mastitis in sheep. *J. Dairy Sci.* 2004; 87: pp. 46-52.
- (35) Leitner G, Merin U, Silanikove N. Changes in milk composition as affected by subclinical mastitis in goat. *J. Dairy Sci.* 2004; 87: pp. 1719-1726.
- (36) Diaz JR, Muelas R, Segura C, Peris C, Molina P. Effect of mastitis on milk composition in Manchega ewes: preliminary results. In: *Somatic Cells and Milk of Small Ruminants. EAAP Publication No. 77.* Wageningen Pers, Wageningen, The Netherlands, pp. 1996; pp. 305-309.
- (37) Montgomery DC. *Design and analysis of experiments (5th ed.).* New York: Wiley. 2001; pp. 455-465.