

اثر دو روش تدریجی و ناگهانی خشک کردن بر شاخص‌های بیانگر سلامت پستان در گاوهای با دوره خشکی کوتاه

مرتضی حسینی غفاری^{*}، غلامرضا قربانی و حمیدرضا رحمانی^۱

(تاریخ دریافت: ۱۳۸۵/۱۲/۱۶؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۷/۱۱/۹)

چکیده

هدف از این مطالعه بررسی اثر دو روش خشک کردن (ناگهانی و تدریجی) بر شاخص‌های بیانگر سلامت پستان در گاوهای با دوره خشکی کوتاه بود. در این مطالعه از ۱۸ رأس گاو شیری نژاد هلشتاین چندشکم زایش ($2/66 \pm 0/14$) با طول دوره خشکی 3 ± 3 روز در قالب طرح کاملاً تصادفی استفاده شد. نمونه‌گیری از کارتی‌های جلو و عقب دام‌ها ۷ و ۳ روز قبل از خشک کردن، دو و یک هفته قبل از زایش، زایش و یک هفته پس از زایش صورت گرفت. نمونه‌های ترشحات پستانی جهت آنالیز غلظت لاکتوفیرین در دمای ۱۸- درجه سانتی‌گراد منجمد شد. نمونه‌های که جهت آنالیز ترکیبات شیر، شمار سلول‌های سوماتیک و کل باکتری‌های شیر گرفته می‌شد، در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد نگهداری و به آزمایشگاه منتقل شدند. نتایج نشان داد که بین دو روش خشک کردن تدریجی و ناگهانی در گاوهای با دوره خشکی کوتاه از لحاظ درصد چربی، پروتئین، لاکتوز و pH شیر در طی خشک کردن، زایش و یک هفته پس از زایش تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. غلظت لاکتوفیرین بین دو روش خشک کردن تفاوت معنی‌داری داشت ($P < 0/05$) و غلظت آن در گاوهای خشک شده به روش تدریجی بالاتر از روش ناگهانی بود ($P < 0/01$) هر چند از لحاظ کل باکتری‌های شیر تفاوت معنی‌داری بین دو روش خشک کردن وجود نداشت ولی میزان کل باکتری‌های شیر در دو روش خشک کردن ناگهانی و تدریجی در کارتی‌های عقب نسبت به کارتی‌های جلو بیشتر بود ($P < 0/01$). شمار سلول‌های سوماتیک شیر گاوهای خشک شده به روش ناگهانی به طور معنی‌داری بالاتر بود ($P < 0/05$). بین دو روش خشک کردن ناگهانی و تدریجی از لحاظ غلظت لاکتوفیرین، شمار سلول‌های سوماتیک، درصد لاکتوز، چربی، پروتئین و pH ترشحات پستانی بین کارتی‌های جلو و عقب تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. در این مطالعه هم‌بستگی مثبتی بین کل باکتری‌های شیر با شمار سلول‌های سوماتیک به دست آمد ($r = 0/352$; $P < 0/01$). با توجه به بالاتر بودن غلظت لاکتوفیرین در ترشحات پستانی گاوهای خشک شده به روش تدریجی و به دلیل فعالیت ضد باکتریایی لاکتوفیرین علیه پاتوژن‌های مولد ورم پستان، به نظر می‌رسد که روش خشک کردن تدریجی در گاوهای با دوره خشکی کوتاه مفیدتر باشد.

واژه‌های کلیدی: روش خشک کردن، دوره خشکی کوتاه، عفونت درون پستانی، لاکتوفیرین، شمار سلول‌های سوماتیک

۱. به ترتیب دانش آموخته کارشناسی ارشد، استاد و دانشیار علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان

*: مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: morteza.h.g.@gmail.com

مقدمه

هر دوره خشکی مطلوب از طریق به حداکثر رساندن تمایز و تزیاد سلول‌های پستانی به مقدار زیادی در تولید شیر دوره بعد تأثیرگذار است (۳). طول دوره خشکی ۵۰-۶۰ روز به عنوان یک دوره خشکی مطلوب از نظر مدیریتی پذیرفته شده است. حذف دوره خشکی به طور قابل توجهی سبب کاهش تولید شیر شده (۲۰) و دوره‌های خشکی بیش از ۶۰ روز هزینه‌های بدون بازگشت را افزایش داده و ممکن است عمر مفید گاوها کاهش پیدا کند (۱۱). یکی از شیوه‌های جدید خشک کردن، کوتاه کردن طول مدت آن است. چنانچه در اثر کوتاه کردن طول دوره خشکی، مقدار شیر دوره بعدی کاهش نیابد، مقدار قابل توجهی شیر مازاد حاصل می‌گردد که درآمد قابل توجهی را عاید دامدار می‌کند (۲). کاهش میزان مصرف خوراک در نزدیکی زایش باعث کاهش انرژی مورد دسترسی حیوان در این مرحله زمانی حساس می‌گردد (۵). علاوه بر این تنش، تغییر جیره غذایی در دوره خشکی تنش دیگری است که به شکمبه امکان سازگاری نمی‌دهد (۹). یک راه حل ممکن کوتاه کردن طول دوره خشکی و تغذیه جیره پرانرژی است. این حالت باعث کاهش تغییرات جیره‌ای شده و به دلیل کوتاه بودن طول دوره خشکی خطر چاق شدن گاوها کاهش می‌یابد (۹). از آنجاکه در طی دوره خشکی سلول‌های پوششی پستان و ساختار آلوئولی به مقدار اندکی تخریب می‌شوند (۱) و پس‌روی پستان در عرض ۲۵ روز از دوره خشکی کامل می‌شود ممکن است داشتن ۶۰ روز دوره خشکی در گاو ضروری نباشد و بتوان دوره خشکی را به ۳۰-۳۵ روز رساند (۷). روش‌های مختلفی جهت خشک کردن گاوها در انتهای دوره شیردهی وجود دارد که دو روش عمده جهت خشک کردن شامل روش‌های ناگهانی و روش تدریجی است (۸). همین‌طور روش‌های خشک کردن تدریجی مختلفی نیز وجود دارد. از افزایش فواصل بین دوشش‌ها یا اعمال محدودیت غذا و آب جهت خشک کردن تدریجی استفاده می‌کنند (۸). در یک روش تدریجی خشک کردن، گاوها در یک هفته آخر شیردهی به صورت یک روز در

میان دوشیده شده و سپس خشک شدند (۸). در روش دیگر که گاوها روزانه ۳ بار دوشش می‌شوند، از ۷ تا ۴ روز قبل از خشک کردن روزانه دو بار و از ۳ روز تا روز خشک کردن روزانه یک بار عمل دوشش صورت گرفته و سپس گاو خشک می‌شود (۱۴). روش خشک کردن بر غلظت فاکتورهای محافظتی پستان نقش دارد در حالی‌که بر میزان عفونتی که قبل خشک کردن وجود داشته و میزان تولید شیر در دوره بعدی بی‌تأثیر است (۳). با توجه به مهم بودن روش خشک کردن بر عفونت درون پستانی، هدف از انجام این مطالعه بررسی دو روش خشک کردن تدریجی و ناگهانی بر شاخص‌های بیان کننده سلامت فیزیولوژیکی پستان در گاوهای با دوره خشکی کوتاه می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این مطالعه در مزرعه آموزشی- پژوهشی لورک، وابسته به دانشگاه صنعتی اصفهان با ۱۸ رأس گاو نژاد هلشتاین چندشکم زایش (۱۴/۰±۲/۶۶) در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۹ تکرار در هر روش انجام گرفت. طول دوره خشکی گاوها در این طرح ۳±۳۰ روز بود. روزهای شیردهی (DIM) گاوها در هنگام خشک کردن در روش تدریجی و ناگهانی به ترتیب ۳۰۵/۲±۹ و ۳۰۴/۴±۹ روز بود. گاوها به صورت تدریجی در طی ۳ هفته وارد طرح شدند و بدون توجه به سطح تولید آنها با یکی از دو روش تدریجی و ناگهانی خشک شدند. عمل شیردوشی در مزرعه مورد نظر، روزانه ۳ بار در ساعات ۴، ۱۲ و ۲۰ صورت گرفت. گاوها ۳۷ روز قبل از تاریخ تخمینی زایش وارد طرح شدند. در روش خشک کردن تدریجی دام‌ها از ۷ تا ۳ روز قبل از خشک کردن در دو نوبت صبح و ظهر دوشیده شده و نوبت دوشش عصر حذف شد. از ۳ روز قبل از خشک کردن تا روز خشک کردن تنها در نوبت صبح دوشیده شدند. در روش خشک کردن ناگهانی دام‌ها از ۷ روز قبل از خشک کردن تا روز خشک کردن در ۳ نوبت صبح، ظهر و عصر دوشیده شده و سپس خشک شدند. میزان تولید شیر روزانه رکورد برداری شد.

δ_{ij} = اثر گاو (۱۸ سطح به عنوان Subject); اثر تصادفی
 ϵ_{ij} = خطاهای باقی مانده

نتایج و بحث

میانگین درصد پروتئین، چربی، لاکتوز و pH ترشحات پستانی دو روش خشک کردن تدریجی و ناگهانی، ۷ و ۳ روز قبل از خشک کردن، روز خشک کردن، زایش و یک هفته پس از زایش در جدول ۲ گزارش شده است. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که هیچ تفاوت معنی داری بین دو روش خشک کردن تدریجی و ناگهانی از لحاظ درصد پروتئین، چربی، لاکتوز و pH ترشحات پستانی وجود ندارد. نتایج برخی پژوهش‌ها نشان داده است که دوره‌های خشکی کوتاه تأثیری بر چربی شیر ندارد (۱۱، ۱۹ و ۲۰). ادنستن و همکاران گزارش کردند که بین دو روش خشک کردن تدریجی و ناگهانی در گاوهای با دوره خشکی ۶۰ روز تفاوت معنی داری از لحاظ درصد چربی، پروتئین و لاکتوز شیر وجود ندارد. درصد لاکتوز شیر در هر دو روش در طی خشک کردن کاهش ولی درصد پروتئین شیر افزایش یافت (۱۵). بوشه و همکاران نیز نشان دادند که میزان pH شیر گاوها با دوره خشکی ۶۰ روز بین دو روش خشک کردن تدریجی و ناگهانی تفاوت معنی داری نداشت (۶). در این پژوهش طول دوره خشکی ۳۰ روز برای گاوها در نظر گرفته شد و مشابه با مطالعه‌هایی که بر گاوهای با دوره خشکی ۶۰ روز صورت گرفته بود، فراسنجه‌های شیر تحت تأثیر روش خشک کردن قرار نگرفت. میزان کل باکتری‌های شیر دو روش خشک کردن تدریجی و ناگهانی در طی خشک کردن، زایش و یک هفته پس از آن در جدول ۳ گزارش شده است. میانگین لگاریتم کل باکتری‌های شیر در دو روش خشک کردن ناگهانی و تدریجی به ترتیب ۵/۴۹ و ۵/۴۸ در هر میلی‌لیتر بود که نتایج تجزیه آماری نشان داد که بین دو روش تفاوت معنی داری از لحاظ کل باکتری‌های شیر در طی خشک کردن، زایش و یک هفته پس از آن وجود ندارد. میزان تولید شیر در دو روش ناگهانی و تدریجی در هنگام خشک کردن به ترتیب ۶/۸۴، ۵/۸۱

میانگین شیر سالانه تولیدی گاوها در روش تدریجی و ناگهانی به ترتیب ۶۶۸۴/۵ و ۶۷۳۲/۲ کیلوگرم بود. میانگین تولید شیر دامها ۷ روز قبل از خشک کردن و در هنگام خشک کردن در روش تدریجی و ناگهانی به ترتیب ۱۱/۸۵، ۱۱/۴ و ۵/۸۲، ۶/۸۴ بود. در این پژوهش محدودیتی از لحاظ تغذیه‌ای در هنگام خشک کردن بر دامها وارد نشد و جیره غذایی در هر دو گروه یکسان بود. جدول ۱ اجزای تشکیل دهنده و ترکیبات جیره دوره خشکی را نشان می‌دهد. نمونه‌گیری از ترشحات پستانی دامها ۷ و ۳ روز قبل از خشک کردن، روز خشک کردن، دو و یک هفته قبل از زایش، زایش و یک هفته پس از زایش صورت گرفت. جهت نمونه‌گیری از ترشحات پستانی دو و یک هفته قبل از زایش، پس از انتقال دامها به زایشگاه و ضد عفونی سرپستانک‌ها با الکل نمونه‌گیری انجام شد. نمونه‌گیری از آغوز دامها در زمان زایش صورت گرفت. نمونه‌ها از کارته‌های جلو و عقب به طور جداگانه در دوشش ظهر گرفته شد. درصد چربی، پروتئین و لاکتوز شیر توسط دستگاه میکواسکن، شمار کل باکتری‌های شیر توسط دستگاه (Bacterioscan Photo Denmark) و سلول‌های سوماتیک شیر توسط دستگاه (Fossomatic 5000) اندازه‌گیری شد.

pH ترشحات پستانی بلافاصله پس از نمونه‌گیری توسط pH متر اندازه‌گیری شد. همچنین غلظت لاکتوفرین نمونه‌های ترشحات پستانی به روش (ELISA Lactoferrin Bovine) Quantitation KIT - BET- E10-126 اندازه‌گیری شد. داده‌های این طرح با استفاده از نرم‌افزار تحلیل گر آماری سیستم SAS (SAS System Analyst 8.2) از رویه Mixed با اندازه‌گیری‌های پی‌درپی (Repeated Measures Procedure) تجزیه و تحلیل شد (۲۱). داده‌های آزمایش بر اساس مدل آماری زیر تجزیه و تحلیل شد.

$$y_{ik} = \mu + \alpha_i + \delta_{ij} + \epsilon_{ij}$$

اجزای این مدل عبارت‌اند از:

$$y_{ik} = \text{مقدار هر مشاهده}$$

α_i = اثر سطح i از تیمار α (روش خشک کردن ۱ یا ۲); اثر ثابت

μ = میانگین کل

جدول ۱. اجزای تشکیل دهنده و ترکیبات جیره دوره خشکی

ماده مغذی	مقدار در جیره	اجزاء جیره	درصد از کل ماده خشک
انرژی خالص شیردهی (مگا کالری در کیلوگرم)	۱/۳۲	یونجه	۳۰/۴۷
پروتئین (درصد از ماده خشک)	۱۱/۹	سیلوی ذرت	۲۸/۵۲
دیواره سلولی (درصد از ماده خشک)	۵۴/۶	کاه	۲۶/۶
کربوهیدرات غیر فیبری (درصد از ماده خشک)	۲۷/۸	جو	۶/۵۴
کلسیم (درصد از ماده خشک)	۰/۹	سبوس	۶/۰۴
فسفر (درصد از ماده خشک)	۰/۳	کنجاله تخم پنبه	۰/۸۴
عصاره اتری (درصد از ماده خشک)	۲	آهک	۰/۹۳
تعادل کاتیون - آنیون (میلی اکی والان بر کیلوگرم)	۲۲۲		

جدول ۲. اثر دو روش خشک کردن ناگهانی و تدریجی بر برخی از فراسنجه‌های شیر در کارته‌های عقب و جلو

SEM	تدریجی ^۲		ناگهانی ^۱		فراسنجه‌های شیر
	کارته‌های عقب	کارته‌های جلو	کارته‌های عقب	کارته‌های جلو	
۰/۰۴۶	۶/۵۹ ^a	۶/۶۱ ^a	۶/۶۳ ^a	۶/۶۳ ^a	pH
۰/۲۱۶	۵/۵۲ ^a	۵/۵۱ ^a	۵/۸۸ ^a	۵/۷۴ ^a	پروتئین (درصد)
۰/۱۸۵	۴/۶۳ ^a	۴/۶۳ ^a	۴/۴۷ ^a	۴/۵۴ ^a	چربی (درصد)
۰/۱۳۵	۴/۱۱ ^a	۴/۰۲ ^a	۴/۰۷ ^a	۴/۱۸ ^a	لاکتوز (درصد)
۰/۱۱۵	۱/۴۷	۱/۴۹	۱/۱۴ ^a	۱/۱۵ ^a	غلظت لاکتوفرین (میلی گرم در میلی لیتر)
۰/۰۸۵	۵/۵۹ ^b	۵/۳۷ ^a	۵/۶۰ ^b	۵/۳۸ ^a	لگاریتم کل باکتری‌های (در هر میلی لیتر)
۰/۱۰۲	۵/۴۰ ^b	۵/۴۱ ^b	۵/۷۳ ^a	۵/۶۹ ^a	لگاریتم شمار سلول‌های سوماتیک (در هر میلی لیتر)

۱. ناگهانی: ۳ بار دوشش در روز برای هفته آخر شیردهی

۲. تدریجی: ۴ روز اول ۲ بار و ۳ روز بعد ۱ بار دوشش در روز برای هفته آخر شیردهی

جدول ۳. اثر روش خشک کردن بر کل باکتری‌های شیر و شمار سلول‌های سوماتیک (\log_{10}) در هر میلی لیتر در زمان‌های مختلف

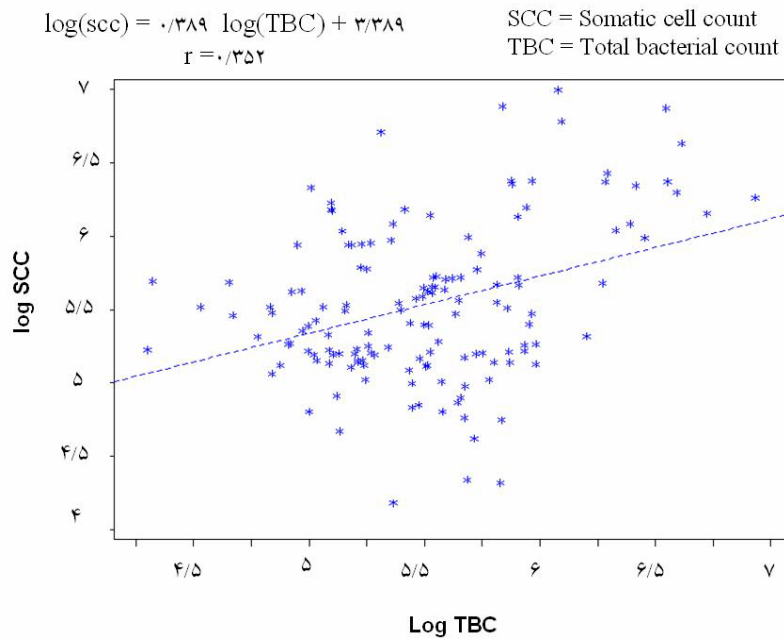
P Value	SEM	شمار سلول‌های سوماتیک		P Value	SEM	کل باکتری‌های شیر		زمان
		تدریجی ^۲	ناگهانی ^۱			تدریجی ^۲	ناگهانی ^۱	
۰/۱۹	۰/۱۲۰	۵/۲۴	۵/۴۶	۰/۴۲	۰/۱۲۰	۵/۲۲	۵/۳۵	۷ روز قبل از خشک کردن
۰/۰۰۴	۰/۱۲۰	۵/۰۵ ^b	۵/۷۱ ^a	۰/۹۲	۰/۱۲۰	۵/۵۲	۵/۵۰	۳ روز قبل از خشک کردن
۰/۰۳	۰/۱۲۰	۵/۲۸ ^b	۵/۶۶ ^a	۰/۹۸	۰/۱۲۰	۵/۵۷	۵/۵۷	روز خشک کردن
۰/۶۳	۰/۱۲۰	۶/۲۷	۶/۱۹	۰/۷۳	۰/۱۲۰	۵/۸۹	۵/۸۳	روز زایش
۰/۰۷	۰/۱۲۰	۵/۱۹	۵/۵۱	۰/۹۰	۰/۱۲۰	۵/۲۳	۵/۲۱	۷ روز پس از زایش
۰/۰۴	۰/۰۹۵	۵/۴۱ ^b	۵/۷۱ ^a	۰/۹۵	۰/۰۶۹	۵/۴۸	۵/۴۹	میانگین کل

۱. ناگهانی: ۳ بار دوشش در روز برای هفته آخر شیردهی

۲. تدریجی: ۴ روز اول ۲ بار و ۳ روز بعد ۱ بار دوشش در روز برای هفته آخر شیردهی

لیتر بود که نتایج تجزیه آماری نشان داد که بین دو روش تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. عدم تفاوت معنی‌دار بین دو روش خشک کردن تدریجی و ناگهانی از لحاظ میانگین لگاریتم کل باکتری‌های شیر احتمالاً به دلیل پایین بودن سطح تولید شیر در هنگام خشک کردن و کاهش چکه کردن شیر از سرپستانک‌ها و به دنبال آن نفوذ پاتوژن‌های محیطی به درون پستان است (۲۳). راجالاً شولز و همکاران نشان دادند که سطح تولید شیر در هنگام خشک کردن با میزان بروز عفونت درون پستانی در هنگام زایش هم‌بستگی دارد به طوری که افزایش هر ۵ کیلوگرم تولید شیر در هنگام خشک کردن (میانگین تولید شیر ۱۲/۵ کیلوگرم) میزان عفونت درون پستانی را در هنگام زایش به میزان زیادی افزایش می‌دهد. در این مطالعه روش خشک کردن دام‌ها ذکر نشده بود (۱۸). مطالعه صورت گرفته توسط الیور و همکاران در گاوهایی با طول دوره خشکی ۶۰ روز نشان داد که، میزان عفونت درون پستانی در گاوهای خشک شده به روش تدریجی ۳۲ درصد کمتر از روش ناگهانی بود. روش خشک کردن تدریجی در این مطالعه به صورتی بود که گاوها ۷ روز قبل از خشک کردن روزی یکبار دوشیده شده و سپس با دریافت آنتی‌بیوتیک خشک می‌شدند (۱۷). بوشه و همکاران گزارش کردند که تفاوت ناچیزی در رشد پاتوژن‌های موثر در بروز ورم پستان در شرایط آزمایشگاهی بین دو روش خشک کردن تدریجی و ناگهانی خشک کردن وجود دارد (۶). شمار سلول‌های سوماتیک شیر دو روش خشک کردن تدریجی و ناگهانی در طی خشک کردن، زایش و یک هفته پس از آن در جدول ۳ گزارش شده است. میانگین شمار سلول‌های سوماتیک شیر در دو روش خشک کردن ناگهانی و تدریجی به ترتیب 5.71 و 5.41 (\log_{10}) در هر میلی‌لیتر بود. نتایج تجزیه آماری نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین دو روش خشک کردن تدریجی و ناگهانی از لحاظ میانگین کل سلول‌های سوماتیک شیر وجود دارد، به طوری که شمار سلول‌های سوماتیک شیر در گاوهای خشک شده به روش ناگهانی بالاتر از روش تدریجی بود ($P < 0.05$). بین دو روش خشک کردن از لحاظ شمار

سلول‌های سوماتیک شیر در ۳ روز قبل از خشک کردن و روز خشک کردن تفاوت معنی‌داری وجود داشت ($P < 0.01$). در این مطالعه، میزان شمار سلول‌های سوماتیک شیر ۷ روز پس از زایش در روش تدریجی نسبت به روش ناگهانی پایین‌تر بود ولی این اختلاف از لحاظ آماری معنی‌دار نبود ($P < 0.07$). میزان شمار سلول‌های سوماتیک به عنوان یک شاخص سلامت پستان در پژوهش‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد (۱۳). بوشه و همکاران گزارش کردند که میزان شمار سلول‌های سوماتیک گاوهای خشک شده به روش ناگهانی مشابه روش تدریجی می‌باشد ولی گاوهای خشک شده به روش تدریجی همراه با محدودیت کنسانتره نسبت به دو روش تدریجی و ناگهانی شمار سلول‌های سوماتیک بالاتری را نشان دادند (۶). در شکل ۱ هم‌بستگی مثبت معنی‌دار بین کل باکتری‌های شیر با شمار سلول‌های سوماتیک در ترشحات پستانی گاو با دوره خشکی کوتاه مشاهده می‌گردد ($r = 0.352$; $P < 0.01$). در غدد پستانی سالم در حدود ۲-۱۵ درصد سلول‌های سوماتیک شیر را سلول‌های اپیتلیال پستانی تشکیل می‌دهد و قسمت بزرگی از سلول‌های سوماتیک شیر را گلوبول‌های سفید تشکیل می‌دهد، بنابراین حضور پاتوژن‌ها از طریق افزایش مهاجرت گلوبول‌های سفید از خون به درون پستان موجب افزایش شمار سلول‌های سوماتیک می‌شود (۱۳). بارکما و همکاران گزارش کردند که با افزایش میزان آلودگی توسط پاتوژن‌های پستانی شمار سلول‌های سوماتیک آغوز نیز افزایش می‌یابد. در مطالعه ذکر شده هم‌چنین شمار سلول‌های سوماتیک آغوز از دوشش اول تا دوشش ۶ به تدریج کاهش یافت، این کاهش در کارتی‌های غیر عفونی سریعتر از کارتی‌های عفونی بود (۴). غلظت لاکتوفرین، شمار سلول‌های سوماتیک، درصد لاکتوز، چربی، پروتئین و pH ترشحات پستانی دو روش خشک کردن ناگهانی و تدریجی بین کارتی‌های جلو و عقب در طی دوره خشکی و هفته پس از آن در جدول ۲ گزارش شده است. نتایج تجزیه آماری نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین دو روش خشک کردن از لحاظ میانگین کل باکتری‌های شیر بین کارتی‌های جلو و



شکل ۱. رابطه بین کل باکتری‌های شیر با شمار سلول‌های سوماتیک در طی خشک‌کردن و یک هفته پس از آن

مطالعه حاضر نیز غلظت لاکتوفورین در هر دو گروه به‌طور معنی‌داری ۱ و ۲ هفته قبل از زایش افزایش یافت، که غلظت آن در ترشحات پستانی گاوهایی که به روش تدریجی خشک شدند به‌طور معنی‌داری بالاتر از روش ناگهانی بود. الیور و همکاران گزارش کردند که غلظت لاکتوفورین در ترشحات پستانی گاوهای خشک شده به روش ناگهانی ۱۴ و ۲۸ روز قبل از زایش به‌طور معنی‌داری افزایش یافت. طول دوره خشکی در این مطالعه ۶۰ روز بود و نمونه‌گیری از کارتی‌ها ۱۴ روز قبل از خشک کردن، روز خشک کردن، ۱۴ و ۲۸ روز قبل از زایش، در روز زایش و ۱۴ روز پس از زایش صورت گرفت (۱۷). این افزایش غلظت لاکتوفورین را می‌توان به افزایش سنتز جدید لاکتوفورین توسط سلول‌های پوششی پستان در طی پس‌روی مرتبط دانست (۲۲). لاکتوفورین دارای اثر ضد میکروبی با طیف وسیع است و از طریق سوراخ کردن دیواره سلولی باکتری‌ها و کاهش میزان آهن محیط سبب کاهش و توقف رشد باکتری‌ها می‌شود (۱۲). افزایش غلظت لاکتوفورین در طی پس‌روی پستان سبب کاهش عفونت‌های درون پستانی می‌شود (۱۲). با توجه به بالا بودن غلظت لاکتوفورین در

عقب وجود دارد و میزان کل باکتری‌های شیر در کارتی‌های عقب به‌طور معنی‌داری نسبت به کارتی‌های جلو بیشتر بود ($P < 0.01$). نازکی و همکاران گزارش کردند که موقعیت کارتی‌ها در بروز عفونت درون پستانی نقش مهمی دارند و کارتی‌های عقب نسبت به کارتی‌های جلو در هنگام خشک‌کردن عفونت بیشتری نشان می‌دهد. بالا بودن کل باکتری‌های شیر احتمالاً به دلیل تماس بیشتر کارتی‌های عقب با مدفوع و پاتوژن‌های محیطی است، که احتمال نفوذ پاتوژن‌های محیطی را به درون کارتی‌های عقب بیشتر می‌کند (۱۴). میانگین غلظت لاکتوفورین ترشحات پستانی دو روش در طی خشک‌کردن، زایش و یک هفته پس از آن در جدول ۴ نشان داده شده است. نتایج نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین دو روش خشک‌کردن ناگهانی و تدریجی از لحاظ میانگین غلظت لاکتوفورین ترشحات پستانی (به ترتیب ۱/۱۵ و ۱/۴۸ میلی‌گرم در میلی‌لیتر) یک و دو هفته قبل از زایش وجود دارد ($P < 0.05$)، در حالی که بین غلظت لاکتوفورین ترشحات پستانی دو روش در ۳ و ۷ روز قبل از خشک‌کردن، روز خشک‌کردن و یک هفته پس از زایش تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. در

جدول ۴. اثر روش خشک کردن بر غلظت لاکتوفرین (میلی گرم در میلی لیتر) در زمان‌های مختلف

P Value	SEM	تیمار		غلظت لاکتوفرین (میلی گرم در میلی لیتر)
		تدریجی ^۲	ناگهانی ^۱	
۰/۹۲	۰/۱۳۶	۰/۰۵	۰/۰۳	۷ روز قبل از خشک کردن
۰/۶۸	۰/۱۳۷	۰/۱۲	۰/۰۴	۳ روز قبل از خشک کردن
۰/۵۹	۰/۱۳۵	۰/۱۵	۰/۰۵	روز خشک کردن
۰/۰۰۰۱	۰/۱۳۸	۵/۰۶ ^a	۴/۰۴ ^b	۲ هفته قبل از زایش
۰/۰۰۰۱	۰/۱۳۹	۳/۱۵ ^a	۲/۳۲ ^b	۱ هفته قبل از زایش
۰/۶۳	۰/۱۳۶	۱/۰۶	۱/۵۱	روز زایش
۰/۳۶	۰/۱۳۷	۰/۲۳	۰/۰۵	۷ روز پس از زایش
۰/۰۵	۰/۱۱۰	۱/۴۸ ^a	۱/۱۵ ^b	میانگین کل

۱. ناگهانی: ۳ بار دوشش در روز برای هفته آخر شیردهی

۲. تدریجی: ۴ روز اول ۲ بار و ۳ روز بعد ۱ بار دوشش در روز برای هفته آخر شیردهی

سیاسگزاری

بدین وسیله از دانشگاه صنعتی اصفهان برای تأمین مالی پروژه و آقای مهندس ابراهیم قاسمی به سبب همکاری ایشان در این پژوهش کمال سپاسگزاری را داریم.

ترشحات پستانی گاوهای که به روش تدریجی خشک شدند و به دلیل فعالیت ضد میکروبی لاکتوفرین علیه پاتوژن‌های مولد ورم پستان، به نظر می‌رسد که روش خشک کردن تدریجی تدریجی در گاوهای با دوره خشکی کوتاه مفیدتر باشد.

منابع مورد استفاده

1. Akers, R. M. 1990. Lactation physiology: a ruminant animal perspective. *Protoplasma. J. Dairy Sci.* 159:96-111.
2. Bachman, K. C. 2002. Milk production of dairy cows treated with estrogen at the onset of a short dry period. *J. Dairy Sci.* 85: 797-803.
3. Bachman, K. C. and M. L. Schairer. 2003. Invited Review: Bovine studies on optimal lengths of dry periods. *J. Dairy Sci.* 86: 3027-3037.
4. Barkema, H.W., H. A. Deluyker, Y. H. Schukken and G.M. Lam. 1999. Quarter milk somatic cell count at calving and at the first six milkings after calving. *Prev. Vet. Med.* 38: 1-9.
5. Bertics, S. J., R. R. Grummer, C. Caorniga Valino and E. E. Stoddard. 1992. Effect of prepartum dry matter intake on liver triglyceride concentration and early lactation. *J. Dairy Sci.* 75: 1914-1922.
6. Bushe, T. and S. P. Oliver. 1987. Natural protective factors in bovine mammary secretions following different methods of milk cessation. *J. Dairy Sci.* 70: 696-704.
7. Capuco, A. V., R. M. Akers and J. J. Smith. 1997. Mammary growth in holstein cows during the dry period: quantification of nucleic acids and histology. *J. Dairy Sci.* 80: 477- 487.
8. Dingwell, R.T., D.F. Kelton, K.E. Leslie, 2001. Deciding to dry off: does level of production matter? *edge national mastitis council annual meeting proceedings cousins.* *Prev. Vet. Med.* 63:105-124.
9. Dirsen, G. U., G. H. Liebich and E. Mayer. 1985. Adaptive changes of the ruminal mucosa and their functional and clinical significance. *Bov. Pract.* 20: 116-120.
10. Goff, J. P. and R. L. Horst. 1997. Physiological changes at parturition and their relationship to metabolic disorders. *J. Dairy Sci.* 80: 260-1268.
11. Gulay, M. S., M. J. Hayen, K. C. Bachman, T. Belloso, M. Liboniand and H. H. Head. 2003. Milk production and

- feed intake of holstein cows given short (30-d) or normal (60-d) dry periods. *J. Dairy Sci.* 86: 2030-2038.
12. Kutila .T. 2004. Role of lactoferrin in treatment of bovine mastitis. Unpublished Doctoral Dissertation, University of Helsinki, Finland.
 13. Marcus E. Kehrli, J. R. and Dale E. Shuster. 1994. Factors affecting milk somatic cells and their role in health of the bovine mammary gland. *J. Dairy Sci.* 77: 619-627.
 14. Natzke, R. P., R. W. Everett and D. R. Bray. 1975. Effect of drying off practices on mastitis infection. *J. Dairy Sci.* 58: 1828-1835.
 15. Odensten, M. O., Y. Chilliard and K. Holtenius. 2005. Effects of two different feeding strategies during dry off on metabolism in high yielding dairy cows. *J. Dairy Sci.* 88: 2072-2082.
 16. Oliver, S. P., E. P. Shull, H. H. Dowlen. 1990. Influence of different methods of milk cessation on intramammary infections during the peripartum period. *P. I. M. S. Indianapolis, IND.* 92-97.
 17. Oliver, S. P., V. K. Juneja and R. J. Harmon. 1990. Influence of nonlactating and peripartum bovine mammary secretions on growth of staphylococcus species. *J. Dairy Sci.* 73: 995-999.
 18. Rajala-Schultz, P. J., K. L. Smith and J. S. Hogan. 2005. Short communication: Association between milk yield at dry off and probability of intramammary infections at calving. *J. Dairy Sci.* 88: 577-579.
 19. Remond, B., A. Ollier and G. Miranda. 1992. Milking cows in late pregnancy: milk production during this period and during the succeeding lactation. *J. Dairy Res.* 59: 233-241.
 20. Remond, B., J. Rouel, N. Pinson and S. Jabet. 1997. An attempt to omit the dry period over three consecutive lactations in dairy cows. *Ann. Zootech.* 46: 399-408.
 21. SAS. 1999. SAS User's Guide. Statistics. Version 8.2 Edition. SAS Inst., Inc., Cary NC.
 22. Schanbacher, F. L., R. E. Goodman and R. S. Talhouk. 1993. Bovine mammary lactoferrin: implications from messenger ribonucleic acid sequence and regulation contrary to other milk proteins. *J. Dairy Sci.* 76: 3812-3831.
 23. Schepers A. J., T. J. G. M. Lam, Y. H. Schukken, J. B. M. Wilmink and W. J. A. Hanekamp. 1997. Estimation of variance components for somatic cell counts to determine thresholds for uninfected quarters. *J. Dairy Sci.* 80: 1833-1840.