

تاثیر برخی مکمل‌های معدنی- ویتامینی بر کمیت و کیفیت تولید شیر و کیفیت آغوز گاوهای پرتولید هلشتاین در فصل تابستان

سیمین خورسندی^۱، احمد ریاسی^{۲*}، محمد خوروش^۳، سعید انصاری^۴، حمیدرضا رحمانی^۴، محمد علی ادريس^۴
و فرهاد محمد پناه^۱

تاریخ دریافت: ۹۱/۳/۷ تاریخ پذیرش: ۹۱/۱۲/۱۲

^۱ دانش آموخته گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان

^۲ استادیار گروه علوم دامی دانشگاه صنعتی اصفهان

^۳ دانشیار گروه علوم دامی دانشگاه صنعتی اصفهان

^۴ استاد گروه علوم دامی دانشگاه صنعتی اصفهان

*مسئول مکاتبه: Email: ariasi@cc.iut.ac.ir

چکیده

در این مطالعه تاثیر مصرف برخی مکمل‌های معدنی- ویتامینی به شکل تزریقی یا بلوس خوراکی در گاوهای دوره انتقال بر کمیت و کیفیت تولید شیر و کیفیت آغوز گاوها در فصل تابستان بررسی شد. برای این منظور از ۱۰۰ راس گاو هلشتاین پرتولید چند شکم زایش در چهار گروه آزمایشی ۲۵ راسی استفاده شد. تیمارهای آزمایشی عبارت بودند از: ۱- گروه کنترل، ۲- گروه دریافت کننده مکمل تزریقی، ۳- گروه دریافت کننده بلوس خوراکی و ۴- گروه دریافت کننده مکمل تزریقی به همراه بلوس خوراکی. مکمل تزریقی حاوی سلنیوم - ویتامین E و بلوس خوراکی حاوی عناصر مس، کبالت، سلنیوم، منگنز، ید، روی و ویتامین های A، D₃ و E بود. نتایج نشان داد که مصرف بلوس خوراکی تولید شیر روزانه را به طور معنی داری (P<۰/۰۵) افزایش داد. مقدار پروتئین شیر (کیلوگرم در روز) در گروه دریافت کننده مکمل تزریقی به همراه بلوس خوراکی بیشترین بود (P<۰/۰۵). درصد مواد جامد بدون چربی شیر تحت تاثیر مکمل‌های معدنی- ویتامینی قرار گرفت و بطور معنی داری (P<۰/۰۵) از گروه کنترل بیشتر بود. در مقایسه با گروه کنترل، مصرف بلوس خوراکی شمار سلول‌های بدنی شیر را کاهش داد (P<۰/۰۵)، اما تزریق مکمل سلنیوم- ویتامین E موجب افزایش معنی دار (P<۰/۰۵) آن شد. مصرف مکمل تنها بر درصد چربی آغوز تاثیر داشت (P<۰/۰۵). می توان نتیجه گرفت که استفاده از مکمل‌های معدنی - ویتامینی به شکل بلوس خوراکی به همراه یا بدون مکمل تزریقی آثار مثبتی بر کمیت و کیفیت تولید شیر و برخی ترکیبات آغوز گاوها داشت.

واژه‌های کلیدی: مکمل‌های معدنی- ویتامینی، آغوز، شیر، گاو شیری

مقدمه

ویتامین‌ها و عناصر معدنی کم نیاز مانند روی، مس، منگنز، کبالت و سلنیوم در ساختار طیف وسیعی از پروتئین‌های شرکت‌کننده در متابولیسم، رشد، سیستم ایمنی، تولید و تولید مثل دخالت دارند و به عنوان کوفاکتور برخی از متالوآنزیم‌ها نقش ایفا می‌کنند (گریفیتس و همکاران ۲۰۰۷، گرسلی ۲۰۰۹، هاکبارت و همکاران ۲۰۱۰ و یانگ و همکاران ۲۰۱۱). کمبود این عناصر به دلیل ناکافی بودن مقدار آنها در جیره و یا وجود آنتاگونیست‌ها می‌تواند موجب بروز مشکلاتی در سلامت، تولید مثل و عملکرد حیوانات شود (کارکودی و همکاران ۲۰۱۱). مطالعات اولیه نشان داده است که علوفه خشک مصرفی در گاوداری‌ها معمولاً از نظر مس، کبالت، روی و سلنیوم و گاهی منگنز و ید کمبود دارد (لمند و پریگود ۱۹۷۳). نتایج یک آزمایش نشان داد که غلظت عناصر معدنی کم نیاز در سیلاژ ذرت، به عنوان یکی از اصلی‌ترین علوفه‌های مصرفی در تغذیه گاوهای شیری، بسیار محدود است (بگوئین و داگورن ۲۰۰۳). علاوه بر این، کمبود مواد معدنی در هنگام زایش شدیدتر است که نتیجه آن اختلال در متابولیسم حیوان، کاهش تولید، حساسیت به بیماری‌های متابولیکی و افزایش موارد مرگ و میر گوساله‌ها است (اسپیر ۲۰۱۱ و یانگ و همکاران ۲۰۱۱). دوره انتقال از سه هفته قبل از زایش تا سه هفته پس از زایش را شامل می‌شود و همواره برای گاوهای شیری تنش‌زا است. چنانچه این دوره همزمان با فصل تابستان و کاهش مصرف خوراک شود چالش‌های بسیار جدی تری برای گاوهای شیری بوجود خواهد آمد (اسپیر ۲۰۱۱).

نتایج یک بررسی نشان می‌دهد که مصرف مکمل سلنیوم-ویتامین E در تغذیه گاوهای شیرده موجب کاهش احتمال بروز ورم پستان و شمار سلول‌های سوماتیک شیر می‌شود (اسمیت و همکاران ۱۹۹۷). اما، یوشیدا و همکاران (۲۰۰۱) گزارش کردند که مکمل‌های

معدنی حاوی روی، منگنز، مس و کبالت تأثیری بر عملکرد گاوهای شیری پرتولید و شمار سلول‌های بدنی شیر ندارد. وئیس و همکاران (۱۹۹۷) تأثیر استفاده از مکمل ویتامین E در سه سطح کم، متوسط و زیاد را بر سلامت غده پستان گاوهای شیری مطالعه کردند و نتیجه گرفتند سطح زیاد مکمل موجب کاهش موارد عفونت پستان در زمان زایش می‌گردد. در یک آزمایش تأثیر مصرف مکمل تزریقی سلنیوم-ویتامین E در دوره آبستنی گاوهای شیری (به فاصله ۴ هفته یا ۴ و ۸ هفته قبل از زایش) بررسی شد. نتایج به دست آمده نشان داد که دو نوبت تزریق مکمل، باعث افزایش سطح ایمینوگلوبولین‌های آغوز و تمایل به کاهش موارد بروز ورم پستان شد (پاولاتا و همکاران ۲۰۰۴). گریفیتس و همکاران (۲۰۰۷) با مصرف مکمل خوراکی حاوی عناصر روی، منگنز، مس و کبالت در تغذیه گاوهای شیری از ۳۵ روز قبل از زایش تا ۲۳۰ روز پس از آن، آثار مثبتی بر تولید شیر و درصد چربی، پروتئین و کل مواد جامد شیر مشاهده کردند (گریفیتس و همکاران ۲۰۰۷). بورن و همکاران (۲۰۰۸) گزارش کردند که مصرف مکمل سلنیوم-ویتامین E بر عملکرد تولیدی گاوهای شیری تأثیری نداشت، اما موارد جفت ماندگی را به طور معنی‌داری کاهش داد (بورن و همکاران ۲۰۰۸). در یک آزمایش تأثیر مکمل‌های خوراکی روی، منگنز، مس و کبالت به صورت مخلوط شده با جیره بر عملکرد تولید گاوهای شیری بررسی شد. نتایج نشان داد که مصرف مکمل مواد معدنی تولید شیر را در ۱۴ هفته اول شیردهی افزایش داد، اما درصد چربی شیر کاهش یافت (هاکبارت و همکاران ۲۰۱۰).

امروزه تنظیم احتیاجات معدنی-ویتامینی گاوهای شیری بر مبنای توصیه‌های NRC (۲۰۰۱)، در اغلب موارد جوابگوی نیازهای آنها نیست و به طور معمول از مکمل‌های معدنی و ویتامینی افزودنی به خوراک برای تامین احتیاجات توصیه شده استفاده می‌شود. با این وجود به منظور رفع نیاز گاوهای دوره انتقال و به ویژه

سلنیوم- ویتامین E حاوی ۰/۵ میلی گرم سلنیت سدیم و ۵۰ میلی گرم ویتامین E بود. به ازای هر گاو ۱۰ میلی لیتر از این مکمل ۲۱ روز مانده به تاریخ احتمالی زایش به صورت داخل ماهیچه ای در یک نوبت تزریق شد. بلوس خوراکی از نوع بلوس های کند رهش ساخت شرکت آگرومین انگستان و حاوی عناصر مس، کبالت، سلنیوم، منگنز، روی و ید و ویتامین های A، D3 و E بودند. مقدار هر کدام از این عناصر در هر بلوس به ترتیب ۱۶۳۷۹، ۲۳۶، ۲۵۱، ۸۳۲۶، ۱۳۳۸۲ و ۴۹۷ میلی گرم و مقدار ویتامین ها به ترتیب ۵۴۹۴۰۸، ۱۰۹۸۸۱ و ۱۰۹۹ واحد بین المللی بود و بنابه توصیه کارخانه سازنده ۲۱ روز مانده به تاریخ احتمالی زایش به طور همزمان دو بلوس به هر گاو خورانده شد.

نمونه های آغوز از اولین دوشش پس از زایش به دست آمد. این نمونه ها در ظروف درب دار تا زمان آنالیز شیمیایی در دمای ۱۸- درجه سانتیگراد نگهداری شدند. برای انجام آنالیز شیمیایی آغوز، ابتدا نمونه ها با استفاده از بن ماری (دمای ۴۰ درجه سانتیگراد) یخ گشایی شدند. سپس این نمونه ها با کمک هموژنایزر^۲ کاملاً یکنواخت شدند. به علت گرانش زیاد آغوز، قبل از انجام آزمایش ها نمونه ها به نسبت حجمی ۱ به ۳ با بافر نمکی فسفات^۳ رقیق شده و همگن سازی آنها دوباره انجام شد. آنالیز ترکیبات آغوز شامل چربی، پروتئین، لاکتوز، مواد جامد فاقد چربی وکل مواد جامد در آزمایشگاه علوم دامی دانشگاه صنعتی اصفهان و با دستگاه میکواسکن^۴ و به روش اسپکتروسکوپی مادون

در فصل تابستان تامین برخی ویتامین ها و مکمل های معدنی دارای خاصیت آنتی اکسیدانی به صورت تزریقی مازاد بر توصیه های NRC (۲۰۰۱) نیز رایج شده است. بنابراین هدف از اجرای این آزمایش بررسی مصرف مکمل های با خاصیت آنتی اکسیدانی با دو شیوه تزریقی و بلوس خوراکی کند رهش در گاوهای دوره انتقال و در فصل تابستان بود.

مواد و روشها

این آزمایش در طول فصل تابستان ۱۳۹۰ در واحد گاوداری شرکت شیر و گوشت قیام اصفهان واقع در ۴۰ کیلومتری شمال غرب شهر اصفهان انجام شد. در مدت آزمایش، حداکثر دما به ۴۰/۶ درجه سانتیگراد رسید و میانگین شاخص دما و رطوبت ۷۵ بود. برای اجرای این آزمایش ۱۰۰ راس گاو آبستن هلشتاین چند شکم زاییده با میانگین تولید شیر بیشتر از ۱۲۰۰۰ لیتر در دوره قبلی، انتخاب شده و از حدود ۳ هفته قبل از تاریخ احتمالی زایش بطور تصادفی به ۴ گروه آزمایشی تقسیم شدند. برای تغذیه ی گاوها از جیره های پایه تنظیم شده بر مبنای توصیه های NRC (۲۰۰۱) به صورت کاملاً مخلوط (جداول ۱ و ۲) استفاده شد. برخی از ترکیبات شیمیایی جیره شامل ماده خشک، خاکستر (AOAC 2000, ID 642.05)، پروتئین خام (روش کجدال^۱)، چربی (AOAC 2000, ID 920.39)، الیاف نامحلول در شوینده خنثی و اسیدی (NDF and ADF)، ون سوئست و همکاران (۱۹۹۱) در آزمایشگاه اندازه گیری شد و دیگر مواد مغذی براساس جداول NRC محاسبه گردید. تیمارهای آزمایشی شامل: ۱- بدون مصرف مکمل (گروه کنترل)، ۲- تزریق محلول سلنیوم- ویتامین E، ۳- بلوس خوراکی معدنی- ویتامینی و ۴- تزریق محلول سلنیوم- ویتامین E به همراه بلوس خوراکی معدنی- ویتامینی بودند. مکمل

² Power Homogenizer (Ogawa Seiki Co., Tokyo, Japan).

³ Phosphate Buffered Saline (Dissolve 1.09 gm Na₂HPO₄ (anhydrous), 0.32 gm NaH₂PO₄ (anhydrous) and 9 gm NaCl in 1000 ml Distilled water; Adjust pH to 7.2).

⁴ Milko-Scan 133 B infraanalyzer, Foss Electric, Denmark.

¹ (Kjeltec 2300 Autoanalyzer, Foss Tecator AB, Hogans, Sweden).

در دو ماه اول دوره قبل که به عنوان اثر کواریت به مدل اضافه گردید و e_{ijkl} خطای آزمایش است. جهت آنالیز ترکیبات آغوز اثر زمان نمونه گیری و اثر حیوان داخل هر تیمار در نظر گرفته نشد، اما اثر متقابل شکم زایش و تیمار به مدل اضافه گردید.

قرمز انجام شد. سرانجام غلظت ترکیبات به دست آمده با ضرب در عدد ۴ به مقدار حقیقی آنها تبدیل شد. به منظور تعیین غلظت ایمینوگلوبولین G از کیت مخصوص اندازه گیری غلظت IgG گاوی و روش استفاده شد.

نمونه گیری شیر به صورت هفتگی و در ۳ نوبت شیردوشی (صبح، ظهر و شب) از سه روز پس از زایش به مدت ۹ هفته انجام شد. نمونه های شیر در ظروف درب دار ریخته شده و بلافاصله به صورت تازه جهت انجام آنالیزهای شیمیایی به آزمایشگاه تعاونی گاوداران وحدت اصفهان منتقل شدند. سپس با روش های استاندارد و با استفاده از دستگاه میکواسکن^۶ ترکیبات مختلف شیر شامل چربی، پروتئین، مواد جامد فاقد چربی و نیترژن اوره ای تعیین شد. شمارش سلول های بدنی شیر نیز با دستگاه فوسماتیک انجام شد. رکوردهای تولید شیر به صورت هفتگی و از ۳ نوبت شیردوشی (صبح، ظهر و شب) به مدت ۹ هفته ثبت شد.

داده های به دست آمده در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تیمار و ۲۵ تکرار با تحلیل گر آماری SAS (۱۹۹۷) و با رویه GLM تجزیه و تحلیل شدند. برای تعیین معنی داری اختلاف میانگین ها از آزمون چند دامنه ی دانکن و سطح ۰/۰۵ استفاده شد. تجزیه و تحلیل آماری داده های مربوط به تولید و ترکیب شیر و ترکیب آغوز بر اساس مدل زیر انجام شد:

$$Y_{ijkl} = \mu + T_i + A_{ij} + P_k + b(X_{ijkl} - \bar{X}) + e_{ijkl}$$

در این مدل Y_{ijkl} مقدار هر مشاهده برای صفت مورد نظر، μ میانگین کلی جامعه، T_i اثر تیمار (استفاده از مکمل های معدنی- ویتامینی)، A_{ij} اثر حیوان داخل هر تیمار، P_k اثر زمان نمونه گیری، X_{ijkl} اثر تولید شیر

⁵ Bovine IgG ELISA, Immunology Consultants Laboratory, Inc.

⁶ Milko-Scan 4000, Foss Electric.

جدول ۱- ترکیب مواد خوراکی جیره پایه گاوهای شیری (درصد از ماده خشک)

جیره های غذایی			اجزای جیره پایه
پرشیر	تازه زا	انتظار زایمان	
۱۷/۱۶	۱۹/۳۰	۳۰/۴۶	سیلوی ذرت
۲۰/۳۰	۲۱/۷۶	۲۸/۳۳	یونجه
۴/۶۴	۳/۵۱	-	تقاله تر
۱۱/۶۵	۹/۸۱	۸/۲۱	ذرت
۱۸/۷۵	۱۶/۰۰	۱۶/۲۰	جو
۴/۵۵	۳/۸۲	۳/۷۰	کنجاله سویا
-	-	۶/۱۶	کنجاله پنبه دانه
۷/۴۱	۶/۲۵	-	کلزا
۶/۷۲	۷/۰۲	-	تخم پنبه
۴/۸۶	۴/۰۸	-	دانه سویا
-	۲/۷۹	-	فول فت سویا
۱/۶۹	۱/۴	۰/۸۲	پودر ماهی
۰/۳۱	۰/۲۶	-	نمک
-	-	۰/۴۱	کلرید کلسیم
-	-	۰/۸۶	سولفات منیزیم
۰/۱۱	۰/۰۹	۰/۲۷	اکسید منیزیم
۱	۰/۸۴	-	جوش شیرین
۰/۵۱	۰/۴۱	۱/۲۳	آهک
۰/۳۴	۲/۶۶	۳/۳۵	مکمل معدنی- ویتامینی*

* هر کیلوگرم از پیش مخلوط دارای ۲۵۰۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین A، ۵۰۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین D₃، ۱۵۰۰ واحد بین المللی ویتامین E، ۲/۲۵ گرم منگنز، ۱۲۰ گرم کلسیم، ۷/۷ گرم روی، ۲۰ گرم فسفر، ۲۰/۵ گرم منیزیم، ۱۸۶ گرم سدیم، ۱/۲۵ گرم آهن، ۳ گرم گوگرد، ۱/۲۵ گرم مس، ۱۴ میلی گرم کبالت، ۵۶ میلی گرم ید و ۱۰ میلی گرم سلنیوم بود.

جدول ۲- ترکیب شیمیایی جیره پایه گاوهای شیری (بر اساس ماده خشک)

جیره های غذایی			ترکیب شیمیایی
پرتولید	تازه زا	انتظارزایمان	
۵۱/۸۳	۵۸/۱۹	۴۷/۵۱	ماده خشک (درصد)*
۱۷/۷۷	۱۷/۳۶	۱۳/۰۹	پروتئین خام (درصد)*
۹/۴۳	۷/۳	۴/۴	چربی (درصد)*
۸/۵۹	۸/۷۵	۹/۱۹	خاکستر (درصد)*
۳۲/۱۹	۳۲/۸۹	۳۶/۷۹	الیاف نامحلول در شوینده خنثی (درصد)*
۱۸/۳۳	۱۸/۷۴	۲۱/۷۵	الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (درصد)*
۱/۷۹	۱/۷۳	۱/۴۳	انرژی خالص شیردهی (مگا کالری در هر کیلوگرم)
۰/۷۰	۰/۷۵	۱/۱۸	کلسیم (درصد)
۰/۳۷	۰/۴۰	۰/۳۶	فسفر (درصد)
۱/۳۴	۱/۳۰	۱/۳۹	پتاسیم (درصد)
۰/۲۶	۰/۲۵	۰/۳۸	منیزیوم (درصد)
۰/۲۴	۰/۲۶	۰/۲۸	سلنیوم (میلی گرم در کیلوگرم)
۴۱/۷۷	۳۹/۶۳	۳۷/۶۲	روی (میلی گرم در کیلوگرم)
۸/۳۸	۸/۲۴	۷/۹۲	مس (میلی گرم در کیلوگرم)
۳۳/۵۲	۳۳/۳۰	۳۴/۱۶	منگنز (میلی گرم در کیلوگرم)
۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۶	ید (میلی گرم در کیلوگرم)
۰/۱۳	۰/۱۲	۰/۱۵	کبالت (میلی گرم در کیلوگرم)

* تعیین شده در آزمایشگاه

نتایج

تولید شیر

داده های مربوط به تولید شیر در جدول ۳ نشان داده شده است. تولید روزانه شیر به طور معنی داری ($P < 0.05$) تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار گرفت و از هفته ۱ تا ۹ پس از زایش بالاترین تولید مربوط به گروه دریافت کننده بلوس خوراکی بود. با تزریق مکمل سلنیوم- ویتامین E تولید شیر کمترین بود و با گروه های دریافت کننده بلوس خوراکی تفاوت معنی دار ($P < 0.05$) داشت. تولید شیر تصحیح شده بر مبنای ۴

درصد چربی در گروه دریافت کننده مکمل تزریقی سلنیوم- ویتامین E، بطور معنی داری ($P < 0.05$) کمتر از دیگر گروه های آزمایشی بود. در ۴ هفته اول شیردهی، گروه دریافت کننده بلوس خوراکی به همراه مکمل تزریقی بیشترین تولید شیر تصحیح شده را داشت و اختلاف آن با گروه کنترل معنی دار ($P < 0.05$) بود، اما در ۵ هفته دوم نمونه گیری و در کل دوره از این نظر تفاوتی بین گروه کنترل و گروه های دریافت کننده بلوس خوراکی وجود نداشت ($P > 0.05$).

جدول ۳- تاثیر برخی مکمل های معدنی- ویتامینی بر میانگین تولید شیر روزانه (\pm خطای استاندارد) در گاوهای تازه زاد در فصل تابستان

تیمارهای آزمایشی ^۱				تولید شیر (کیلوگرم در روز)
بلوس E-Se+	بلوس	E-Se	کنترل	
۴۷/۰۴ ^a \pm ۱/۱۶	۴۶/۳۰ ^a \pm ۱/۴۸	۴۲/۱۴ ^b \pm ۱/۳۹	۴۴/۷۰ ^{ab} \pm ۱/۲۵	هفته ۱-۴
۵۰/۹۲ ^{ab} \pm ۰/۹۲	۵۳/۰۰ ^a \pm ۱/۳۱	۴۸/۷۰ ^b \pm ۱/۰۶	۴۹/۹۴ ^b \pm ۱/۰۸	هفته ۵-۹
۴۹/۲۵ ^{ab} \pm ۰/۷۴	۴۹/۷۶ ^a \pm ۰/۹۷	۴۵/۸۹ ^c \pm ۰/۸۷	۴۷/۶۲ ^{bc} \pm ۰/۸۲	هفته ۱-۹
تولید شیر تصحیح شده (کیلوگرم در روز) ^۲				
۴۷/۲۵ ^a \pm ۱/۵۳	۴۴/۷۸ ^{ab} \pm ۱/۷۲	۴۱/۶۶ ^b \pm ۱/۹۰	۴۲/۴۴ ^b \pm ۱/۶۲	هفته ۱-۴
۴۱/۸۶ ^{ab} \pm ۱/۰۲	۴۱/۶۱ ^{ab} \pm ۱/۲۶	۳۹/۶۹ ^b \pm ۱/۱۸	۴۳/۲۳ ^a \pm ۱/۱۸	هفته ۵-۹
۴۳/۹۷ ^a \pm ۰/۸۵	۴۲/۹۴ ^a \pm ۱/۰۲	۴۰/۴۰ ^b \pm ۱/۰۲	۴۲/۸۹ ^a \pm ۰/۹۶	هفته ۱-۹

^۱ کنترل، بدون دریافت مکمل؛ E-Se، تزریق مکمل E-Se (به میزان ۵۰۰ میلی گرم ویتامین E و ۵ میلی گرم سلنیت سدیم بازای هر دام) بفاصله ۲۱ روز قبل از زایش؛ بلوس، خوراندن بلوس حاوی مواد معدنی- ویتامینی بفاصله ۲۱ روز قبل از زایش؛ بلوس + E-Se، خوراندن بلوس مواد معدنی- ویتامینی و تزریق مکمل E-Se بفاصله ۲۱ روز قبل از زایش.

^۲ تولید شیر تصحیح شده بر مبنای ۴ درصد چربی

^{a-c} حروف غیر مشابه در هر ردیف نشان دهنده وجود تفاوت معنی دار ($P < 0.05$) بین میانگین های مربوطه می باشد.

ترکیب شیر

داده های مربوط به ترکیب شیر در جدول ۴ نشان داده شده است. درصد چربی شیر در چهار هفته اول دوره شیردهی تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت، اما در ۵ هفته دوم شیردهی و درکل دوره آزمایش بیشترین درصد چربی شیر مربوط به گاوهایی بود که تنها بلوس خوراکی دریافت کردند و تنها با گروه دریافت کننده بلوس خوراکی به همراه مکمل سلنیوم- ویتامین E تفاوت معنی دار ($P < 0.05$) داشتند. تیمارهای آزمایشی تاثیری بر مقدار چربی تولید شده در روز نداشتند و از این نظر بین تیمارها تفاوتی مشاهده نشد.

در هفته های ۱ تا ۹ پس از زایش گروه کنترل کمترین درصد پروتئین شیر را داشت ($P < 0.05$). اما مصرف مکمل تزریقی سلنیوم- ویتامین E و مصرف بلوس خوراکی توانست درصد پروتئین شیر را در مقایسه با دیگر گروه ها افزایش دهد ($P < 0.05$)، هر چند مصرف همزمان این دو مکمل نتیجه حدواسط بر درصد پروتئین شیر داشت. در کل دوره آزمایش

کیلوگرم پروتئین تولیدی در روز در گروه های دریافت کننده بلوس خوراکی بیشترین بود و تفاوت مشاهده شده با گروه های کنترل و گروه دریافت کننده مکمل تزریقی سلنیوم- ویتامین E معنی دار ($P < 0.05$) شد. در چهار هفته اول دوره ی شیردهی، مصرف همزمان مکمل تزریقی سلنیوم- ویتامین E به همراه بلوس خوراکی میزان نیتروژن اوره ای شیر را در مقایسه با گروه کنترل کاهش داد ($P < 0.05$). اما، در ۵ هفته دوم دوره شیردهی و در کل مدت آزمایش تاثیری مشاهده نشد.

مصرف مکمل های معدنی - ویتامینی توانست درصد مواد جامد فاقد چربی شیر را بطور معنی داری ($P < 0.05$) تحت تاثیر قرار دهد و در تمام مراحل نمونه گیری گروه کنترل دارای کمترین درصد مواد جامد فاقد چربی شیر بود.

در کل دوره آزمایش، با مصرف بلوس خوراکی کمترین اسکور سلول های بدنی شیر (لگاریتم سلولهای

بدنی شیر بر پایه دو)^۷ حاصل شد و از گروه کنترل کمتر ($P < 0/05$) بود ($1/41$ در برابر $2/13$). به عبارت دیگر میانگین شمارش سلول‌های بدنی شیر در گروه کنترل 132000 در میلی لیتر و در گروه دریافت کننده بلوس خوراکی 36000 در میلی لیتر بود. از سوی دیگر مصرف مکمل تزریقی سلنیوم- ویتامین E بر خلاف انتظار موجب افزایش معنی دار ($P < 0/05$) سوماتیک سل اسکور شیر در تمام مراحل نمونه گیری شد.

ترکیب آغوز

داده های مربوط به ترکیب شیمیایی آغوز در جدول ۵ نشان داده شده است. نتایج به دست آمده نشان داد که درصد چربی آغوز در گروه دریافت کننده مکمل تزریقی سلنیوم- ویتامین E کمترین ($P < 0/05$) بود و دیگر گروه های آزمایشی از این نظر تفاوتی نداشتند. مصرف مکمل های تزریقی و یا بلوس خوراکی بر درصد پروتئین، لاکتوز، کل مواد جامد بدون چربی و کل مواد جامد آغوز تاثیری نداشت. گروه های دریافت کننده بلوس خوراکی در مقایسه با گروه کنترل و گروه مکمل تزریقی، از نظر عددی دارای ایمینوگلوبولین G بالاتری در آغوز بودند، اما اختلاف مشاهده شده معنی دار نشد ($P > 0/05$).

^۷ به منظور نرمال کردن داده های شمارش سلول های بدنی شیر، قبل از آنالیز آماری تمام داده ها به اسکور سلول های بدنی شیر تبدیل شدند.

جدول ۴- تاثیر برخی مکمل های معدنی- ویتامینی بر میانگین ترکیب شیر در گاوهای تازه زا در فصل تابستان

تیمارهای آزمایشی ^۱			
بلوس E - Se+	بلوس	E - Se	کنترل
چربی (درصد)			
۳/۳۶ ± ۰/۱۶	۳/۶۸ ± ۰/۱۵	۳/۵۶ ± ۰/۱۶	۳/۳۸ ± ۰/۱۸
۳/۰۳ ^b ± ۰/۰۹	۳/۳۵ ^a ± ۰/۱۱	۳/۲۱ ^{ab} ± ۰/۰۹	۳/۲۳ ^{ab} ± ۰/۱۰
۳/۱۴ ^b ± ۰/۰۸	۳/۴۹ ^a ± ۰/۰۹	۳/۳۷ ^{ab} ± ۰/۱۲	۳/۲۸ ^{ab} ± ۰/۰۹
چربی (کیلوگرم در روز)			
۱/۶۰ ± ۰/۰۸	۱/۴۸ ± ۰/۰۷	۱/۴۸ ± ۰/۰۸	۱/۴۶ ± ۰/۰۸
۱/۳۹ ± ۰/۰۵	۱/۳۴ ± ۰/۰۶	۱/۳۱ ± ۰/۰۵	۱/۳۷ ± ۰/۰۶
۱/۴۷ ± ۰/۰۴	۱/۴۰ ± ۰/۰۵	۱/۳۸ ± ۰/۰۵	۱/۴۱ ± ۰/۰۵
پروتئین (درصد)			
۲/۹۴ ^b ± ۰/۰۵	۳/۰۸ ^a ± ۰/۰۵	۳/۱۰ ^a ± ۰/۰۵	۲/۸۳ ^c ± ۰/۰۵
۲/۷۷ ^b ± ۰/۰۲	۲/۸۲ ^b ± ۰/۰۳	۲/۸۷ ^a ± ۰/۰۳	۲/۶۷ ^c ± ۰/۰۳
۲/۸۵ ^b ± ۰/۰۳	۲/۹۴ ^a ± ۰/۰۳	۲/۹۸ ^a ± ۰/۰۳	۲/۷۴ ^c ± ۰/۰۳
پروتئین (کیلوگرم در روز)			
۱/۳۴ ^a ± ۰/۰۴	۱/۳۳ ^a ± ۰/۰۵	۱/۱۷ ^b ± ۰/۰۵	۱/۲۸ ^a ± ۰/۰۵
۱/۴۰ ± ۰/۰۳	۱/۳۹ ± ۰/۰۴	۱/۳۸ ± ۰/۰۴	۱/۳۴ ± ۰/۰۴
۱/۳۷ ^a ± ۰/۰۳	۱/۳۶ ^{ab} ± ۰/۰۳	۱/۲۸ ^c ± ۰/۰۳	۱/۳۱ ^{bc} ± ۰/۰۳
مواد جامد فاقد چربی (درصد)			
۸/۷۷ ^a ± ۰/۰۸	۸/۸۹ ^a ± ۰/۰۹	۸/۷۱ ^a ± ۰/۰۸	۸/۴۵ ^b ± ۰/۰۸
۸/۶۸ ^a ± ۰/۰۵	۸/۷۰ ^a ± ۰/۰۵	۸/۷۴ ^a ± ۰/۰۵	۸/۴۰ ^b ± ۰/۰۵
۸/۷۳ ^a ± ۰/۰۴	۸/۷۹ ^a ± ۰/۰۵	۸/۷۳ ^a ± ۰/۰۵	۸/۴۶ ^b ± ۰/۰۵
مواد جامد فاقد چربی (کیلوگرم در روز)			
۴/۰۳ ^a ± ۰/۱۳	۳/۸۳ ^a ± ۰/۱۵	۳/۳۸ ^b ± ۰/۱۴	۳/۸۳ ^a ± ۰/۱۴
۴/۴۰ ± ۰/۱۰	۴/۲۴ ± ۰/۱۱	۴/۲۲ ± ۰/۱۱	۴/۲۰ ± ۰/۱۱
۴/۳۳ ^a ± ۰/۰۸	۴/۰۵ ^{ab} ± ۰/۰۹	۳/۸۳ ^c ± ۰/۰۹	۴/۰۳ ^b ± ۰/۰۹
نیترژن اوره ای شیر (میلی گرم در دسی لیتر)			
۱۳/۴۷ ^b ± ۱/۰۵	۱۴/۷۷ ^{ab} ± ۰/۷۰	۱۴/۸۱ ^{ab} ± ۰/۹۰	۱۵/۳۳ ^a ± ۰/۸۰
۱۸/۴۵ ± ۱/۰۰	۱۴/۹۳ ± ۰/۸۰	۱۳/۹۲ ± ۰/۹۰	۱۵/۸۶ ± ۰/۹۰
۱۴/۰۲ ± ۱/۲۳	۱۴/۸۳ ± ۰/۷۰	۱۴/۴۳ ± ۰/۸۰	۱۵/۴۵ ± ۰/۹۰
اسکور سلول های بدنی شیر ^۲			
۲/۰۶ ^b ± ۰/۳۰	۱/۵ ^b ± ۰/۳۴	۴/۰۸ ^a ± ۰/۳۱	۲/۲۱ ^b ± ۰/۳۲
۱/۳۸ ^{bc} ± ۰/۳۱	۱/۳ ^c ± ۰/۳۶	۳/۶۹ ^a ± ۰/۳۵	۲/۰۵ ^b ± ۰/۳۴
۱/۷۳ ^{bc} ± ۰/۲۴	۱/۴۱ ^c ± ۰/۲۴	۳/۸۹ ^a ± ۰/۲۳	۲/۱۳ ^b ± ۰/۲۳

^۱ کنترل، بدون دریافت مکمل؛ E-Se، تزریق مکمل E-Se (به میزان ۵۰۰ میلی گرم ویتامین E و ۵ میلی گرم سلنیت سدیم بازای هر دام) بفاصله ۲۱ روز قبل از زایش؛ بلوس، خوراندن بلوس حاوی مواد معدنی- ویتامینی و تزریق مکمل E-Se بفاصله ۲۱ روز قبل از زایش؛ بلوس + E-Se، خوراندن بلوس مواد معدنی- ویتامینی و تزریق مکمل E-Se بفاصله ۲۱ روز قبل از زایش.

^۲ اسکور سلول های بدنی شیر = لوگ بر مبنای ۲ × (شمارش سلول های بدنی شیر ÷ ۱۰۰۰۰۰) + ۳

شیر تصحیح شده بر مبنای ۴ درصد چربی

^{a-c} حروف غیر مشابه در هر ردیف نشان دهنده وجود تفاوت معنی دار ($P < 0.05$) بین میانگین های مربوطه می باشد.

جدول ۵- تاثیر مکمل های معدنی- ویتامینی بر میانگین ترکیبات آغوز (\pm خطای استاندارد) در گاوهای تازه زا در فصل تابستان

تیمارهای آزمایشی ^۱			
بلوس E - Se+	بلوس	E - Se	کنترل
۳/۳۰ ^{ab} ± ۰/۱۶	۳/۵۵ ^a ± ۰/۱۷	۲/۵۹ ^b ± ۰/۱۸	۴/۰۹ ^a ± ۰/۱۸
۲۰/۱۹ ± ۰/۶۸	۲۱/۶۳ ± ۰/۷۸	۲۱/۴۳ ± ۰/۷۷	۲۰/۶۱ ± ۰/۷۹
۱/۶۰ ± ۰/۱۵	۱/۶۲ ± ۰/۱۸	۲/۰۱ ± ۰/۱۷	۱/۸۹ ± ۰/۱۸
۲۴/۳۵ ± ۰/۷۳	۲۵/۸۵ ± ۰/۸۲	۲۶/۱۶ ± ۰/۸۳	۲۵/۰۰ ± ۰/۸۵
۲۷/۶۵ ± ۰/۸۷	۲۹/۴۰ ± ۰/۹۸	۲۸/۷۵ ± ۰/۹۶	۲۹/۰۹ ± ۱/۰۱
۶۹/۶۹ ± ۸/۲۵	۵۶/۲۹ ± ۹/۶۹	۴۸/۹۲ ± ۹/۵۰	۴۹/۴۵ ± ۹/۴۱

^۱ کنترل، بدون دریافت مکمل؛ E-Se، تزریق مکمل E-Se (به میزان ۵۰۰ میلی گرم ویتامین E و ۵ میلی گرم سلنیت سدیم بازای هر دام) بفاصله ۲۱ روز قبل از زایش؛ بلوس، خوراندن بلوس حاوی مواد معدنی- ویتامینی بفاصله ۲۱ روز قبل از زایش؛ بلوس + E-Se، خوراندن بلوس مواد معدنی- ویتامینی و تزریق مکمل E-Se بفاصله ۲۱ روز قبل از زایش.
^{a-c} حروف غیر مشابه در هر ردیف نشان دهنده وجود تفاوت معنی دار ($P < 0.05$) بین میانگین های مربوطه می باشد.

بحث

تولید شیر

نتایج به دست آمده از آزمایش حاضر نشان داد که مصرف مکمل های معدنی - ویتامینی بر تولید شیر گاوهای تازه زا تاثیر داشت و بالاترین تولید شیر روزانه و تولید شیر تصحیح شده مربوط به گروه های دریافت کننده بلوس خوراکی بود. مطالعات قبلی در مورد تاثیر مکمل های معدنی- ویتامینی بر کمیت تولید شیر گاوها نتایج متفاوتی داشته است. در توافق با یافته های ما، برخی محققین معتقدند مصرف مکمل موجب افزایش تولید شیر گاوها می شود (ناسک و همکاران ۲۰۰۶، گریفیتس و همکاران ۲۰۰۷ و رابی و همکاران ۲۰۱۰) و برخی دیگر نیز گزارش کرده اند مصرف مکمل تاثیری بر کمیت تولید شیر گاوها نداشته است (کمبل و همکاران ۱۹۹۹ و یوشیدا و همکاران ۲۰۰۱). این تناقض می تواند به پتانسیل تولید شیر گاوها، محتوی مواد معدنی یا قابلیت دسترسی آنها از منابع خوراکی تولید شده در مناطق مختلف، نوع مکمل مصرف شده و یا فصل اجرای آزمایش ارتباط داشته باشد (ارشیکا و همکاران ۱۹۹۴). بهر حال بخوبی مشخص است که

عناصر معدنی کم نیاز مانند روی، مس، منگنز، کبالت و سلنیوم در ساختار طیف وسیعی از آنزیم ها و پروتئین های مهم بدن شرکت نموده و می توانند موجب بهبود بازده مصرف دیگر مواد مغذی خوراک شوند (گریفیتس و همکاران ۲۰۰۷، گرسلی ۲۰۰۹ و یانگ و همکاران ۲۰۱۱). بنابراین تامین میزان کافی عناصر روی، مس، منگنز و کبالت بر تولید شیر گاوهای پرتولید اثر مثبت دارد (کلوگ و همکاران ۲۰۰۳).

برخی معتقدند مصرف مکمل ویتامین E، گاهی بر خلاف انتظار اثرات منفی بر تولید و سلامت دام ها دارد (بوسترا و همکاران ۲۰۱۰). بوسترا و همکاران (۲۰۱۰) گزارش کردند در شرایط تولید زیاد و فصل گرما به دلیل تنش های متابولیکی و اکسیداتیو رادیکالهای آزاد ویتامین E شکل می گیرند که باید توسط شبکه ای از آنتی اکسیدان های دیگر بنام سیستم احیای ویتامین E خنثی شوند. این موضوع می تواند برخی از نتایج آزمایش حاضر را توجیه کند، زیرا مشخص شد که مصرف مکمل تزریقی سلنیوم- ویتامین E تولید شیر روزانه و تولید شیر تصحیح شده گاوها را در مقایسه با دیگر گروه ها و حتی گروه کنترل کاهش داد. اما

دسی لیتر بود. بخوبی مشخص شده است که نیتروژن اوره ای محصول جانبی حاصل از متابولیسم پروتئین ها در بدن می باشد و غلظت بیش از حد آن در خون و یا شیر نشانه اشکال در بهره وری مناسب از منابع نیتروژن دار خوراک برای سنتز پروتئین های بافتی و شیر است (گودن و همکاران ۲۰۰۱). از سوی دیگر گزارش ها نشان می دهد که یک ارتباط منفی بین نیتروژن اوره ای و درصد پروتئین شیر وجود دارد (کمبل و همکاران ۱۹۹۹ و گودن و همکاران ۲۰۰۱) و این موضوع بخوبی در نتایج آزمایش حاضر نیز مشخص است.

درصد مواد جامد فاقد چربی شیر در تمام مراحل نمونه گیری در گروه کنترل از دیگر گروه های آزمایشی کمتر بود. این نتیجه با یافته های قبلی (بالانتین و همکاران ۲۰۰۲ و گریفیتس و همکاران ۲۰۰۷) مطابقت داشت و می تواند به بالاتر بودن سطح پروتئین شیر و تاحدودی سطح چربی شیر در گروه های دریافت کننده مکمل ارتباط داشته باشد.

شمار سلول های بدنی شیر به طور چشمگیری تحت تاثیر مصرف مکمل تزریقی سلنیوم- ویتامین E قرار گرفت و نسبت به دیگر گروه های آزمایشی بیشتر بود، بطوریکه متوسط تعداد سلول های بدنی شیر در این گروه ۸۵۴۰۰۰ سلول در میلی لیتر شد. از سوی دیگر مصرف بلوس خوراکی توانست بطور موثری سوماتیک سل اسکور شیر (۳۶۰۰۰ سلول در میلی لیتر) را کاهش دهد. برخی محققین تفاوت معنی داری بین تیمارها از این نظر مشاهده نکردند (یوشیدا و همکاران ۲۰۰۱، گریفیتس و همکاران ۲۰۰۷ و هکبارت و همکاران ۲۰۱۰). اما در توافق با یافته های آزمایش حاضر، گزارش هایی وجود دارد که مصرف مکمل های معدنی ویتامینی موجب کاهش سوماتیک سل کانت شیر می شود (کلوگ و همکاران ۲۰۰۳، اسپیر ۲۰۱۱ و ماکادو و همکاران ۲۰۱۲). معتقدند که تامین عناصر معدنی کم نیاز در دوره خشکی می تواند به افزایش مقاومت غده

احتمالا حضور ترکیبات معدنی با خاصیت آنتی اکسیدانی مانند سلنیوم، مس، روی و منگنز در مکمل های بلوس خوراکی توانست نقش مثبتی در سیستم احیای ویتامین E ایفا نماید.

ترکیب شیر

درصد چربی شیر و کیلوگرم چربی تولید شده در روز، چندان تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت. این موضوع در توافق با یافته های قبلی (یوشیدا و همکاران ۲۰۰۱، بالانتین و همکاران ۲۰۰۲ و گریفیتس و همکاران ۲۰۰۷) است. البته گزارش هایی نیز وجود دارد که مصرف مکمل های معدنی - ویتامینی توانسته است کیلوگرم چربی تولید شده در روز را در گاوهای شیری افزایش دهد (بالانتین و همکاران ۲۰۰۲، ناسک و همکاران ۲۰۰۶ و گریفیتس و همکاران ۲۰۰۷).

مصرف بلوس خوراکی توانست درصد پروتئین شیر و کیلوگرم پروتئین تولید شده در روز را در مقایسه با دیگر گروه های آزمایشی افزایش دهد. هکبارت و همکاران (۲۰۱۰) گزارش کرد که درصد پروتئین شیر در گروه کنترل (عدم استفاده از مکمل خوراکی حاوی عناصر معدنی) بیشتر بود. اما در توافق با یافته های ما در سه آزمایش دیگر (بالانتین و همکاران ۲۰۰۲، گریفیتس و همکاران ۲۰۰۷ و سیسیلیانو-جنز و همکاران ۲۰۰۸) نشان داده شد که مصرف مکمل خوراکی حاوی عناصر روی، منگنز، مس و کبالت تاثیر مثبتی بر درصد پروتئین شیر داشت و کیلوگرم پروتئین تولیدی در روز نیز افزایش یافت. این اثر مثبت مکمل های معدنی - ویتامینی را می توان به نقش موثر آنها در استفاده بهینه بدن از منابع خوراکی بویژه پروتئین خوراک و بهره گیری بافت پستان برای تولید پروتئین های شیر نسبت داد.

مصرف مکمل های معدنی- ویتامینی توانست میزان نیتروژن اوره ای شیر را در مقایسه با گروه کنترل کاهش دهد. با این وجود سطح نیتروژن اوره ای شیر در تمام گروه های آزمایشی کمتر از ۲۰ میلی گرم در

کارکودی و همکاران (کارکودی و همکاران ۲۰۱۱) موافقت دارد. کینال و همکاران (کینال و همکاران ۲۰۰۷) گزارش کردند که با استفاده از مکمل های کیلات شده مواد معدنی با ترکیبات آلی درصد چربی و پروتئین آغوز افزایش یافت. تفاوت در نتایج می تواند به فاصله زمانی مصرف مکمل تا زمان زایش و همچنین منبع تامین مواد معدنی مکمل شده و در نتیجه قابلیت دسترسی بیولوژیکی آنها ارتباط داشته باشد (ساشا و همکاران ۲۰۰۶).

سپاسگزاری

از حمایت مادی و امکانات اجرایی شرکت شیر و گوشت قیام اصفهان و همراهی مدیریت محترم شرکت (جناب آقای مهندس اسدی) سپاسگزاری می شود.

پستان در مقابله با استافیلوکوکوس اورئوس (کروز و همکاران ۲۰۰۷) و E-Coli (اسپیر و وئیس ۲۰۰۸ و ماکادو و همکاران ۲۰۱۲) کمک کرده و در نهایت باعث کاهش سوماتیک سل کانت شود. بالاتر بودن سوماتیک سل اسکور در گروه دریافت کننده مکمل تزریق را نیز می توان به نقش مخرب رادیکالهای آزاد ویتامین E در شرایط کمبود مواد معدنی آنتی اکسیدانی بویژه سلنیوم، روی، مس و منگنز نسبت داد (بوسترا و همکاران ۲۰۱۰).

ترکیب آغوز

بطور کلی مصرف مکمل های معدنی - ویتامینی تاثیر چندانی بر کیفیت آغوز تولید شده نداشتند. با این وجود از نظر عددی سطح ایمینوگلوبولین G در آغوز تحت تاثیر مکمل قرار گرفت که با نتایج گزارش شده توسط

منابع مورد استفاده

- AOAC, 2000. Official Methods of Analysis, 17th ed. Official Methods of Analysis of AOAC International, Gaithersburg, MD, USA.
- Amini J, Rahmani HR and Ghorbani GR, 2005. The effects of shortening dry period on colostrum quality and Holstein calves performance. Pp. 168. Proceeding of the 56th Annual Meeting of European Association for Animal Production. Uppsala, Sweden.
- Arechiga CF, Ortiz O and Hansen PJ, 1994. Effect of prepartum injection of vitamin E and selenium on postpartum reproductive function of dairy cattle. Theriogenology 41:1251-1258.
- Ballantine HT, Socha MT, Tomlinson J, Johnson AB, Fielding AS, Shearer JK and Amstel SR, 2002. Effects of feeding complexed zinc, manganese, copper and cobalt to late gestation and lactating dairy cows on claw integrity, reproduction and lactation performance. Prof Anim Sci 18: 211-218.
- Beguín JM, and Dagorne RP, 2003. Evolution and variations of minerals content of corn silage and effects on mineral complementation of dairy cows. Renc. Rech. Ruminants conference, France. 390.
- Bourne N, Wathes DC, Lawrence KE, McGowan M and McGowan M, 2008. The effect of parenteral supplementation of vitamin E with selenium on the health and productivity of dairy cattle in the UK. Vet J 177: 381-387.
- Bouwstra RJ, Nielen M, Newbold JR, Jansen EHJM, Jelinek HF and Werven Tv, 2010. Vitamin E supplementation during the dry period in dairy cattle. Part II: Oxidative stress following vitamin E supplementation may increase clinical mastitis incidence postpartum. J Dairy Sci 93: 5696-5706.
- Broderick GA and Clayton MK, 1997. A statistical evaluation of animal and nutritional factors influencing concentrations of milk urea nitrogen. J Dairy Sci 80: 2964-2971.
- Campbell MH, Miller JK and Schrick FN, 1999. Effect of additional cobalt, copper, manganese, and zinc on reproduction and milk yield of lactating dairy cows receiving bovine somatotropin. J Dairy Sci 82: 1019-1025.
- Ceballos-Marquez A, Barkema HW, Stryhn H, Wichtel JJ, Neumann J, Mella A, Kruze J, Espindola MS and Wittwer F, 2010. The effect of selenium supplementation before calving on early-lactation udder health in pastured dairy heifers. J Dairy Sci 93: 4602-4612.

- Enjalbert F, Lebreton P and Salat O, 2006. Effects of copper, zinc and selenium status on performance and health in commercial dairy and beef herds: retrospective study. *J Anim Physio Anim Nutr* 90: 459-466.
- Godden SM, Lissemore KD, Kelton DF, Leslie KE, Walton JS and Lumsden JH, 2001. Factors associated with milk urea concentrations in ontario dairy cows. *J Dairy Sci* 84: 107-114.
- Gressley TF, 2009. Zinc, copper, manganese, and selenium in dairy cattle rations: A review. Proceedings of the 7th Annual Mid-Atlantic Nutrition Conference. Zimmermann, N.G., ed., University of Maryland, College Park, MD 20742.
- Griffiths LMA, Loeffler SHA, Socha MTA, Tolinson DJA and Johnson ABA, 2007. Effects of supplementing complexed zinc, manganese, copper and cobalt on lactation and reproductive performance of intensively grazed lactating dairy cattle on the South Island of New Zealand. *J Dairy Sci* 137: 69-83.
- Hackbart KS, Ferreira RM, Dietsche AA, Socha MT, Shaver RD, Wiltbank MC and Fricke PM, 2010. Effect of dietary organic zinc, manganese, copper, and cobalt supplementation on milk production, follicular growth, embryo quality, and tissue mineral concentrations in dairy cows. *J Anim Sci* 88: 3856-3870.
- Johnson RG and Young AJ, 2003. The association between milk urea nitrogen and DHI production variables in western commercial dairy herds. *J Dairy Sci* 86: 3008-3015.
- Karkoodi K, Chamani M, Beheshti M, Mirghaffari SS and Azarfar A, 2011. Effect of organic Zinc, Manganese, Copper, and Selenium chelates on colostrum production and reproductive and lameness indices in adequately supplemented Holstein cows. *J Biol Trace Element Res* published online. DOI 10.1007/s12011-011-9216-5.
- Kellogg DW, Socha MT, Tomlinson DJ and Johnson AB, 2003. Effects of Feeding Cobalt Glucoheptonate and Metal Specific Amino Acid Complexes of Zinc, Manganese, and Copper on Lactation and Reproductive Performance of Dairy Cows: A review. *The Profe Anim Sci* 19: 1-9.
- Kinal S, Korniewicz A, Slupczynska M, Bodarski R, Korniewicz D and cermak B, 2007. Effect of the application of bioplexes of zinc, copper and manganese on milk quality and composition of milk and colostrum and some indices of the blood metabolic profile of cows. *J Anim Sci* 52: 423-429.
- Kruze J, Ceballos A, Stryhn H, Mella A, Matamoros R, Contreras PA, Leyan V and Wittwer F, 2007. Somatic cell count in milk of selenium-supplemented dairy cows after an intramammary challenge with *Staphylococcus aureus*. *J Vet Med* 54: 478-483.
- Lamand M and Perigaud S, 1973. Carences en oligo-e' le' - ments en France. 1. Ele' ments d'enque'te obtenus dans la pratique ve'te' rinaire. *Annales de Recherches Veterinaires* 4: 513-534.
- Machado VS, Bicalho MLS, Pereira RV, Caixeta LS, Knauer WA, Oikonomou G, Gilbert RO and Bicalho RC, 2012. The effect of injectable trace mineral (selenium, copper, zinc, and manganese) on health and production of lactating Holstein cows. Final research report provided from Dr. Bicalho laboratory at Cornell University to Multimin.
- Nocek JE, Socha MT, Tomlinson DJ, 2006. The effect of trace mineral fortification level and source on performance of dairy cattle. *J Dairy Sci* 89: 2679-2693.
- Pavlata L, Prasek J, Filipek J and Pechova A, 2004. Influence of parenteral administration of selenium and vitamin E during pregnancy on selected metabolic parameters and colostrum quality in dairy cows at parturition. *J Vet Med* 49: 149-155.
- Rabiee AR, Lean IJ, Stevenson MA and Socha MT, 2010. Effects of feeding organic trace minerals on milk production and reproductive performance in lactating dairy cows: A meta-analysis. *J Dairy Sci* 93 4239-4251.
- Siciliano-Jones JL, Socha MT, Tomlinson DJ and DeFrain JM, 2008. Effect of trace mineral source on lactation performance, claw integrity, and fertility of dairy cattle. *J Dairy Sci* 91: 1985-1995.
- Smith KL, Hogan JS and Weiss WP, 1997. Dietary vitamin E and selenium affect mastitis and milk quality. *J Anim Sci* 75: 1659-1665.
- Socha MT, Tomlinson DJ and Ward TL, 2006. Meeting the mineral needs of dairy cows. *J WCDS Advances in Dairy Techn* 18: 1659-1665.

- Spears JW, 2011. Role of mineral and vitamin status on health of cows and calves. *J WCDS Advances in Dairy Techn* 23: 287-297.
- Spears JW and Weiss WP, 2008. Role of antioxidants and trace elements in health and immunity of transition dairy cows. *Vet J* 176: 70–76.
- Uchida K, Mandebvu P, Ballard CS, Sniffen CJ and Carter MP, 2001. Effect of feeding a combination of zinc, manganese and copper amino acid complexes, and cobalt glucoheptonate on performance of early lactation high producing dairy cows. *Anim. Feed Sci Technol* 93: 193-203.
- Van Soest PJ, Roberson JB and Lewis BA, 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J Dairy Sci* 74: 3583– 3597.
- Weiss WP, Hogan JS, Todhunter DA and
Smith KL, 1997. Effect of vitamin E supplementation in diets with a low concentration of selenium on mammary gland health of dairy cows. *J Dairy Sci* 80: 1728–1737.
- Yang F-L, Li X-S, He B-X, 2011. Effects of vitamins and trace-elements supplementation on milk production in dairy cows: A review. *African J Biotech* 10: 2574-2578.

Effect of some mineral-vitamin supplements on lactation performance and colostrum quality of high yielding Holstein cows during summer season

S Khorsandi¹, A Riasi^{2*}, M Khorvash³, S Ansari², H Rahmani⁴, M Edriss⁴ and F Mohammadpanah¹

Received: May 27, 2012

Accepted: March 2, 2013

¹Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran

²Assistant Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Isfahan University of Technology, Iran

³Associated Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Isfahan University of Technology, Iran

⁴Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Isfahan University of Technology, Iran

*Corresponding Author: E-mail: ariasi@cc.iut.ac.ir

Abstract

This study was conducted to evaluate the effects of some nutritional and injectable mineral-vitamin supplements on milk and milk components and colostrum quality in transition dairy cows during the summer season. One hundred high yielding, multiparous Holstein cows were randomly assigned to four groups (25 cows per treatment). The treatments were consisted of: (1) control, (2) injection of Se- vitamin E supplement, (3) minerals and vitamins supplement bolus, and (4) combinations of treatments 2 and 3. The injectable supplement was contained vitamin E and Se and the dietary bolus was contained Cu, Co, Se, Mn, I, Zn, and vitamins A, E and D₃. The data showed nutritional bolus increased ($P<0.05$) milk yield of cows. The group supplemented with injectable vitamin E-Se with nutritional bolus had higher ($P<0.05$) milk protein yield (kg/d). The treatments affected milk solids nonfat and the control group had lower content ($P<0.05$) than those others. The nutritional bolus decreased ($P<0.05$) and injectable Se- vitamin E increased ($P<0.05$) milk somatic cell score (SCS) compared with control group. The treatments just affected the colostrum fat content. It is concluded that the nutritive bolus with or without injectable supplement had positive effects on milk and milk components and colostrum composition.

Key words: Mineral- vitamin supplements, Colostrum, Milk, Dairy cow