

اثر سطوح مختلف موننسنین در جیره‌ی دارای سویای اکستروود شده روی تولید و ترکیب و پروفایل اسیدهای چرب شیر گاوهای شیری

منصور احمدی^۱، صدیقه منتیان^{۲*} و علی نقی‌شکری^۳

تاریخ دریافت: ۹۴/۱۲/۲۵

تاریخ پذیرش: ۹۵/۷/۲۶

چکیده

این مطالعه جهت بررسی اثر استفاده از مکمل موننسنین در جیره‌ی دارای دانه‌ی سویای اکستروود شده به عنوان منبع اصلی پروتئین روی مصرف خوراک، تولید و ترکیب شیر و پروفایل اسیدهای چرب شیر انجام گرفت. شش رأس گاو هلشتاین سه بار زایش کرده با میانگین وزن (۶۲۷±۳۱) کیلوگرم و با میانگین روزهای شیردهی (۸۱±۲۰) در قالب طرح مربع لاتین چرخشی (گردان) ۳×۳ به سه جیره‌ی آزمایشی اختصاص داده شدند. هر دوره‌ی آزمایشی ۲۱ روز طول کشید، ۱۴ روز دوره‌ی سازش پذیری و ۷ روز داده‌ها جمع‌آوری شد. جیره‌ی اول، جیره‌ی پایه به صورت TMR دارای ۵۰ درصد علوفه و ۵۰ درصد مخلوط کنسانتره بر پایه‌ی ماده‌ی خشک بود. جیره‌ی دوم شامل جیره‌ی پایه به اضافه‌ی ۲۴ میلی‌گرم موننسنین در کیلوگرم ماده‌ی خشک جیره بود و جیره‌ی سوم جیره‌ی پایه به اضافه‌ی ۳۰ میلی‌گرم موننسنین در کیلوگرم ماده‌ی خشک جیره بود. استفاده از موننسنین در جیره‌ی دارای دانه‌ی سویای اکستروود شده اثر معنی‌داری روی FCM، DMI، و پروتئین شیر نداشت ($P>0/05$). تولید شیر به وسیله‌ی تیمارها تحت تأثیر قرار گرفت ($P<0/05$). استفاده از موننسنین غلظت اسید استئاریک (۱۸:۰) و اسیدهای چرب اشباع را کاهش داد ($P<0/05$) و غلظت 18:2n-6 و USFAs افزایش داد ($P<0/05$). تیمارهای آزمایشی اثری روی غلظت اسیدهای چرب کوتاه، متوسط و بلند زنجیر نداشتند ($P>0/05$). اگر چه استفاده از ۲۴ میلی‌گرم موننسنین در هر کیلوگرم ماده‌ی خشک جیره‌ی دارای دانه‌ی سویای اکستروود شده غلظت CLA-11، t11-CLA و c9 را افزایش داد اما از لحاظ آماری معنی‌دار نبود ($P>0/05$).

کلمات کلیدی: پروفایل اسیدهای چرب شیر، موننسنین، CLA

مقدمه

غذایی و درمانی شیر می‌شود و در سیستم اعصاب و اختلالات التهابی اثر بسزایی دارد (Schmidt 1997). اسیدهای چرب غیر اشباع جیره، در شکمبه به وسیله‌ی میکروارگانیسم‌ها بیوهیدروژنه می‌شوند. عوامل مختلفی از قبیل غلظت اسیدهای چرب، شکل مکمل چربی، ترکیب جیره، pH مایع شکمبه، درجه‌ی غیر اشباع بودن و استفاده از افزودنی‌هایی مانند اسیدهای آلی و آنتی‌بیوتیک‌های یونوفوری مانند موننسنین و لازالوسید بر بیوهیدروژناسیون اسیدهای چرب در شکمبه اثر دارند

اسیدهای چرب بلند زنجیر، اسیدهای چرب غالب در شیر گاو هستند و شامل میریستیک اسید (۱۴:۰)، پالمیتیک اسید (۱۶:۰) و استئاریک اسید (۱۸:۰) است. این اسیدهای چرب در رژیم غذایی باعث افزایش غلظت سرمی کلسترول و لیوپروتئین با چگالی پایین و افزایش خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی عروقی در انسان و کاهش بازار پسندی چربی شیر گاو می‌شود (Mansbridge and Blake 1997). افزایش غلظت اسیدهای چرب بلند زنجیر غیر اشباع (امگا-۳) در چربی شیر باعث بهبود ارزش

^۱ استادیار گروه علوم دامی، دانشکده‌ی کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ایلام

^{۲*} استادیار گروه علوم دامی، دانشکده‌ی کشاورزی، دانشگاه ایلام

(نویسنده‌ی مسئول) E-mail: Sedigeh_menatian2000@yahoo.com

^۳ مربی گروه علوم دامی، دانشکده‌ی کشاورزی، دانشگاه ایلام

۱۹۸۵ گزارش کردند که اکستروود کردن سویا در مقایسه با سویای خام تجزیه پذیری پروتئین خام در شکمبه را کاهش می دهد. مونسنین به وسیله ی قارچ *استرپتومایسس سیناموننسینس*^۴ تولید می شود (Russell 2002). اثر مونسنین بر ترکیب و تولید شیر به خوبی مشخص شده است و به طور وسیعی در جیره ی گاوهای شیری استفاده می شود. فواید استفاده از مونسنین در جیره ی گاوهای شیری شامل افزایش تولید شیر، بهبود بالانس انرژی (کاهش کتوز) و کاهش بیوهیدروژناسیون PUFAs در شرایط *in vitro* می شود (Duffield et al. 2008, Fatahnia et al. 2007, Martineau et al. 2010). با توجه به این که بخش بیش تر اسیدهای چرب بلند زنجیر در چربی شیر از خوراک منشاء می گیرند، با استفاده از مونسنین و سویای اکستروود شده، می توان میزان عبور اسیدهای چرب غیر اشباع از شکمبه به روده ی باریک را افزایش داد و از این طریق مقدار آن ها را در چربی شیر افزایش داد که بر سلامت انسان اثر مفیدی دارد. بنابراین، هدف از اجرای این آزمایش، بررسی اثر دو سطح مونسنین در جیره ی دارای سویای اکستروود شده بر تولید و ترکیب شیر و الگوی اسیدهای چرب شیر گاوهای شیرده بود.

مواد و روش کار

این تحقیق در مزرعه ی خصوصی در شهرستان سیروان واقع در استان ایلام به مدت ۶۴ روز انجام شد. تعداد ۶ رأس گاو هلشتاین سه بار زایش یا بالاتر (با میانگین وزن بدن 27 ± 31 کیلوگرم و میانگین روزهای شیردهی 20 ± 81 روز) در قالب طرح مربع لاتین چرخشی 3×3 (دو تکرار در هر تیمار) در جایگاه های انفرادی به صورت تصادفی به یکی از سه جیره ی آزمایشی اختصاص داده شدند.

مقدار مونسنین بر اساس توصیه های (Canadian Food

Inspection Agency 2011) در جیره تنظیم گردید.

(Jenkins 2004). مشخص شده است که افزایش غلظت اسیدهای چرب غیر اشباع در جیره باعث کاهش غلظت میریستیک اسید (۱۴:۰) و پالمیتیک اسید (۱۶:۰) در چربی شیر گاو می شود، در حالی که غلظت اسیدهای چرب غیر اشباع^۱ (USFAs) در چربی شیر افزایش می یابد (Petit et al. 2004). جهت تأمین احتیاجات پروتئین گاوهای شیری بر تولید به خصوص در اوایل شیردهی و نشخوارکنندگان با سرعت رشد بالا، از پروتئین با کیفیت و غیر قابل تجزیه در شکمبه و قابل هضم در روده ی باریک بایستی استفاده کرد (National Research Council 2001). از طرف دیگر جهت تأمین پروتئین این حیوانات، افزایش پروتئین قابل تجزیه در شکمبه^۲ (RDP) بیش از نیاز میکروارگانیسم ها باعث تجزیه پروتئین به نیتروژن آمونیاکی در شکمبه و تبدیل آن به اوره در کبد و دفع آن از طریق ادرار می شود (Awawdeh et al. 2007, Olmos et al. 2006). بیش تر پروتئین دانه و کنجاله ی سویا به عنوان یک مکمل پروتئینی و انرژی زا در جیره ی نشخوارکنندگان، توسط میکروارگانیسم های شکمبه تجزیه می شود. با استفاده از فرآوری منابع پروتئینی، تجزیه پذیری پروتئین در شکمبه کاهش و قابلیت هضم آن در روده ی باریک افزایش می یابد. فرآوری با استفاده از حرارت از طریق ایجاد پل های عرضی در داخل زنجیره های پپتیدی و بین زنجیره های پپتیدی با کربوهیدرات ها، باعث کاهش قابلیت حل شدن پروتئین و کاهش نرخ تجزیه ی آن در شکمبه می شود (Kung et al. 1983, Pena et al. 1986). یکی از رایج ترین روش های فرآوری حرارتی اکستروود کردن^۳ است، اکستروود کردن سویا باعث محافظت اسیدهای چرب غیر اشباع از بیوهیدروژناسیون شکمبه ای می شود (McNiven et al. 2004). Aldrich و همکاران در سال ۱۹۹۵، و همکاران در سال ۱۹۹۲ و Stern و همکاران در سال

- 1 - Unsaturated Fatty Acids
- 2 - Rumen Degradable Protein
- 3- Extruding

4- *Streptomyces Sinamonensis*

دادن نمونه در آن ۱۰۵ درجه‌ی سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت به دست آمد. با قرار دادن نمونه به مدت ۵ ساعت در کوره ۵۵۰ درجه‌ی سانتی‌گراد، میزان خاکستر نمونه‌ها محاسبه گردید (AOCA, 2000) دیواره‌ی سلولی (NDF) بدون استفاده از آنزیم α -آمیلاز و سولفیت سدیم و دیواره‌ی سلولی بدون همی سلولز (ADF) بر اساس روش (Van Soest and Mason 1991) و کل نیتروژن بر اساس روش (AOAC) اندازه‌گیری شد. شیر تولیدی به صورت روزانه در طول ۷ روز دوره‌ی جمع‌آوری داده ثبت گردید. جهت تعیین ترکیبات شیر، در روز ۱۷ و ۱۸ هر دوره‌ی آزمایشی نمونه‌گیری از شیر به نسبت شیر تولیدی در هر وعده انجام شد. یک نمونه‌ی بدون افزودن نگهدارنده در دمای ۲۰- درجه‌ی سانتی‌گراد تا زمان تعیین پروفایل اسیدهای چرب ذخیره گردید و نمونه‌ی دیگری پس از افزودن ۲-برمو-۲-نیتروپروپان-۱-۲-دیول به عنوان ماده‌ی نگهدارنده در دمای ۴ درجه‌ی سانتی‌گراد ذخیره و جهت تعیین ترکیبات شیر (پروتئین، چربی و لاکتوز) به آزمایشگاه ارسال و با استفاده از دستگاه میکرواسکن 133B (Foss Electric, Hillerod, Denmark) اندازه‌گیری شدند. شیر تصحیح شده برای چربی (FCM 4%) مطابق تعریف (NRC) محاسبه گردید. مقدار چربی، پروتئین و لاکتوز با ضرب نمودن مقدار شیر در مقدار چربی، پروتئین و لاکتوز در هر روز برای هر گاو محاسبه گردید. جهت تعیین غلظت گلوکز خون گاوها، نمونه‌گیری از خون در هفته‌ی آخر آزمایش و ۴ ساعت پس از خوراک‌دهی صبح، از سیاهرگ دمی به عمل آمد و غلظت گلوکز خون در زمان خون‌گیری از گاوها با دستگاه گلوکزسنج (Gloco-Trand 2) و کیت آکیوچک (Accu-Chek، کشور آلمان) اندازه‌گیری شد. پروفایل اسیدهای چرب شیر، سویای اکستروود شده و نمونه‌های خوراک بر اساس روش (Sukhija and Palmquist 1988) با استفاده از GC مدل (Varian 3400, Walnut Creek, CA, USA) اندازه‌گیری شد. اسیدهای چرب شیر بر اساس روش Qui و همکاران (۲۰۰۴) تعیین گردید. این دستگاه مجهز

تیمارها شامل: جیره‌ی ۱، جیره‌ی پایه بدون مکمل مونسنین، جیره‌ی ۲ شامل جیره‌ی پایه به اضافه‌ی ۲۴ میلی‌گرم مونسنین در هر کیلوگرم از ماده‌ی خشک و جیره‌ی ۳ شامل جیره‌ی پایه به اضافه‌ی ۳۰ میلی‌گرم مونسنین در هر کیلوگرم از ماده‌ی خشک بود (جدول ۱). جیره‌ها شامل ۵۰ درصد علوفه و ۵۰ درصد مخلوط کنسانتره‌ای بودند. سویای اکستروود شده در دمای ۱۶۰- ۱۵۰ درجه‌ی سانتی‌گراد به مدت ۲۰-۱۵ ثانیه از شرکت تهران دانه تهیه و در جیره استفاده گردید. هر دوره‌ی آزمایشی ۲۱ روز به طول انجامید که ۱۴ روز دوره‌ی سازش‌پذیری و ۷ روز دوره‌ی جمع‌آوری نمونه بود. جیره‌های آزمایشی با استفاده از نرم‌افزار جیره‌نویسی شورای تحقیقات ملی (NRC) تنظیم گردید. گاوها در جایگاه‌های انفرادی با جیره‌های به طور کاملاً مخلوط و در دو نوبت (ساعت ۰۸:۰۰ و ۱۶:۰۰) به طور آزاد به گونه‌ای که ۵ درصد به عنوان پس‌آخور در آخورها بماند تغذیه شدند و آب به صورت آزاد در دسترس گاوها قرار گرفت. گاوها سه بار در روز (ساعت ۰۸:۳۰، ۱۶:۰۰ و ۲۴:۰۰) دوشیده شدند.

منبع اصلی پروتئین سویای اکستروود شده بود. پروفایل اسیدهای چرب جیره‌ی پایه و سویای اکستروود شده در جدول ۲ آورده شده است. جهت نمونه‌برداری و آنالیز شیمیایی، هر روز نمونه‌های TMR و بقایای خوراک برای هر گاو به طور جداگانه از آخور جمع‌آوری و توزین شد و برای آنالیزهای بعدی و اندازه‌گیری ماده‌ی خشک مصرفی (DMI)^۱ به صورت روزانه نمونه‌گیری شد. نمونه‌ها بلافاصله در آن تحت خلاء به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۶۰ درجه‌ی سانتی‌گراد خشک گردید. سپس با آسیاب ۱ میلی‌متری خرد شده و همه‌ی نمونه‌های گرفته شده در طول آزمایش برای هر گاو بر اساس وزن با هم مخلوط و در نهایت یک نمونه برای آنالیز استفاده گردید. ماده‌ی خشک نمونه‌های خوراک و پس‌آخور توسط قرار

1- Dry Matter Intake

$Y_{ijk} = \mu + T_i + C_j + P_k + e_{ijk} + Se_{ij(k)}$ که در این مدل Y_{ijk} متغیر وابسته است، μ میانگین کل، T_i اثر ثابت تیمار ($i=1-3$)، C_j اثر تصادفی گاو ($j=1-6$)، P_k اثر ثابت دوره ($k=1-3$)، e_{ijk} خطای تصادفی باقی مانده و $Se_{ij(k)}$ اشتباه نمونه برداری است. پس از تجزیه واریانس، میانگین‌های مربوط به هر صفت با آزمون LSD مورد مقایسه قرار گرفت و مبنای مقایسه‌ها سطح احتمال ۵ درصد بود.

جدول ۱: اجزای تشکیل دهنده‌ی جیره‌های آزمایشی

جیره‌های آزمایشی			مواد خوراکی (%)
۳	۲	۱	
۲۹	۲۹	۲۹	سیلاژ ذرت
۲۱	۲۱	۲۱	یونجه خشک
۱۸	۱۸	۱۸	دانه جو آسیاب شده
۸	۸	۸	دانه ذرت آسیاب شده
۴	۴	۴	سبوس گندم
۶	۶	۶	کنجاله تخم پنبه
۱۲	۱۲	۱۲	سویای اکستروود شده
۰/۵	۰/۵	۰/۵	نمک
۱/۵	۱/۵	۱/۵	مکمل ویتامین و مواد معدنی ^۱
۳۰	۲۴	-	مونسنین ^۲ (mg/kg DM)

۱- هر کیلوگرم از مکمل ویتامین و مواد معدنی دارای ۱۸۰ گرم کلسیم، ۷۰ گرم فسفر، ۳۵ گرم پتاسیم، ۳۰ گرم منیزیم، ۳۲ گرم گوگرد، ۱۰۰ میلی‌گرم ید، ۵ گرم منگنز، ۳ گرم روی، ۱۰۰ میلی‌گرم کبالت، ۲۰ میلی‌گرم سلنیوم، ۴۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین A، ۱۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین D₃ و ۲۴۵ واحد بین‌المللی ویتامین E
۲- حاوی ۱۰۰۰۰ میلی‌گرم رومنسنین در هر کیلوگرم

به ستون CP-88 (۱۰۰ سانتی‌متر طول ستون، با قطر خارجی ۰/۲۵ میلی‌متر و قطر داخلی ۰/۲۵ میلی‌متر) می‌باشد. دمای تزریق کننده^۱ و تشخیص دهنده^۲ دستگاه به ترتیب ۲۸۰ و ۳۰۰ درجه‌ی سانتی‌گراد بود. گاز ناقل در این دستگاه هلیوم و تشخیص دهنده^۳ آن از نوع FID^۳ بود. دمای ستون دستگاه در آغاز برای ۵ دقیقه در ۱۶۰ درجه‌ی سانتی‌گراد نگهداری و سپس با سرعت ۲ درجه‌ی سانتی‌گراد در دقیقه به ۱۸۰ درجه‌ی سانتی‌گراد رسانده شد و برای ۵ دقیقه در این دما باقی ماند. آنگاه با سرعت ۲ درجه‌ی سانتی‌گراد در دقیقه به ۱۹۰ درجه‌ی سانتی‌گراد رسانده شد و تا پایان زمان مورد نیاز (۳۰ دقیقه) در این دما باقی ماند. ابتدا اسیدها به وسیله‌ی الکل متانول استریفیه شد و به صورت استرهای متیل درآمد، برای اندازه‌گیری اسیدهای چرب، ۰/۸ میکرولیتر از استرمتیل در ستون دستگاه تزریق شد و با عبور دادن گاز بی اثر هلیوم و حرارت دادن تدریجی ستون، استرهای متیله اسیدهای چرب به صورت بخار درآمدند. این بخارات در انتهای ستون به وسیله‌ی ردیاب یونش شعله‌ای و براساس خاصیت یونیزه شدن گازها در حرارت زیاد به صورت نوارهای جذبی ترسیم شدند. زمان بین تزریق و ظهور نوار جذبی معرف نوع اسید چرب و سطح زیر منحنی هر یک از این نوارها معرف میزان آن نوع اسید چرب می‌باشد. برای اندازه‌گیری میزان درصد اسیدهای چرب از زمان بازداری آن‌ها استفاده شد و غلظت هر اسید چرب به صورت گرم در ۱۰۰ گرم متیل استر اسید چرب گزارش شد.

داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS (۲۰۰۳) نسخه ۹ رویه MIXED آنالیز گردید. داده‌های ماده‌ی خشک مصرفی، تولید شیر، مقدار و درصد ترکیبات شیر، پروفایل اسیدهای چرب شیر و فراسنجه‌های خونی با استفاده از مدل زیر آنالیز گردید:

- 1- Injector
- 2- Detector
- 3- Flame ionization detector

جدول ۲: ترکیب اسیدهای چرب جیره‌ی پایه و سویای اکسترو شده (درصد از کل متیل استرهای اسیدهای چرب)

اسید چرب	جیره‌های آزمایشی	
	جیره پایه	سویای اکسترو شده
۱۴:۰	۰/۷۲	۰/۲۶
۱۶:۰	۱۷/۴۲	۱۲/۹۱
۱۸:۰	۵/۱۴	۵/۹۷
C9-18:1	۱۹/۸۶	۱۸/۴۷
18:2n-6	۴۶/۵۵	۵۰/۸۱
18:3n-3	۱۰/۳۱	۱۱/۵۸
اشباع ^۱	۲۳/۲۸	۱۹/۱۴
غیراشباع ^۲	۷۶/۷۲	۸۰/۸۶

۱- مجموع ۱۴:۰+۱۶:۰+۱۸:۰

۲- مجموع C9-18:1+18:2n-6+18:3n-3

نتایج

میانگین ماده‌ی خشک مصرفی در گاوهایی که با جیره‌های ۱ تا ۳ تغذیه شدند در جدول ۳ آمده است، از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری بین گروه‌ها وجود نداشت ($P>0/05$)، با این وجود از جیره‌ی ۱ تا ۳ میزان ماده‌ی خشک مصرفی گاوها حدود ۱/۸ کیلوگرم در روز کاهش یافت. میانگین تولید شیر روزانه در جیره ۱ تا ۳، با افزایش مقدار مونسین تولید شیر به طور معنی‌داری افزایش یافت. ($P=0/05$)، نسبت به جیره‌ی ۱ افزایش یافت. میانگین FCM برای ۴ درصد چربی در گاوهای تغذیه شده با جیره‌های ۱ تا ۳ معنی‌دار نبود ($P=0/06$).

جدول ۳: توان تولیدی گاوهای شیرده تحت جیره‌های آزمایشی

P- Value	SEM	جیره‌های آزمایشی			صفت
		۳	۲	۱	
۰/۲۵	۱/۵	۱۹/۵۳	۲۱/۴۰	۲۰/۸۹	ماده‌ی خشک مصرفی (کیلوگرم در روز)
۰/۰۵	۰/۳۳	۳۱/۹۶ ^a	۳۱/۳۰ ^{ab}	۳۰/۸۲ ^b	تولید شیر روزانه (کیلوگرم در روز)
۰/۰۶	۰/۵۱	۲۷/۱۷	۲۸/۹۱	۲۸/۸۴	تولید شیر تصحیح شده (کیلوگرم در روز)
۰/۰۱	۰/۱۰۳	۳/۰۰ ^b	۳/۴۹ ^a	۳/۵۶ ^a	چربی شیر (درصد)
۰/۰۲۶	۰/۰۳	۰/۹۵۹ ^b	۱/۰۹۲ ^a	۱/۱۰۶ ^a	مقدار چربی شیر (کیلوگرم در روز)
۰/۹۰	۰/۱۳	۳/۳۸	۳/۳۱	۳/۲۹	پروتئین شیر (درصد)
۰/۶۷	۰/۰۴	۱/۰۸	۱/۰۳	۱/۰۱	مقدار پروتئین شیر (کیلوگرم در روز)
۰/۰۷	۰/۱۰۹	۴/۱۶	۴/۱۴	۴/۱۱	لاکتوز شیر (درصد)
۰/۷۳	۰/۰۹	۱/۳۳	۱/۲۹	۱/۲۷	مقدار لاکتوز شیر (کیلوگرم در روز)
۰/۱۵	۰/۰۳	۱/۶۳	۱/۴۶	۱/۴۷	نسبت تولید شیر به خوراک مصرفی
۰/۰۰۰۴	۱/۰۹	۶۷/۶ ^a	۶۸/۲ ^a	۶۲/۶ ^b	غلظت گلوکز خون (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)

۱- جیره‌ی ۱: جیره‌ی شاهد، ۲: جیره‌ی پایه به اضافه ۲۴ میلی‌گرم مونسین در کیلوگرم ماده‌ی خشک جیره و ۳: جیره‌ی پایه به اضافه ۳۰ میلی‌گرم مونسین در کیلوگرم ماده‌ی خشک جیره.

۲- اشتباه معیار کل میانگین‌ها.

a,b,c, میانگین‌هایی که در یک ردیف دارای حرف مشترک نیستند، تفاوت آن‌ها در سطح ۵ درصد معنی‌دار است.

غلظت گلوکز خون به طور معنی‌داری به وسیله‌ی استفاده از مونسین جیره تحت تأثیر قرار گرفت ($P=0/0004$) اما غلظت گلوکز در تیمارهای دارای مونسین مشابه بود (جدول ۳).

استفاده از مکمل مونسین در جیره‌ی دارای سویای اکسترو شده باعث افزایش عددی مقدار و درصد پروتئین و لاکتوز شیر شد اما از لحاظ آماری معنی‌دار نبود ($P>0/05$).

لاکتوز شیر ارتباط داد. زیرا در آزمایش حاضر، مکمل مونسین غلظت گلوکز پلاسما می گاوها را به طور معنی داری افزایش داد. بنابراین مکمل مونسین با کاهش تولید متان و افزایش بازدهی انرژی می تواند تولید شیر را افزایش دهد. همچنین افزایش تولید شیر در گاوهای تغذیه شده با جیره های دارای مکمل مونسین را می توان به کاهش انرژی مورد نیاز برای تولید هر کیلوگرم شیر در این گاوها ارتباط داد. زیرا درصد چربی در جیره های ۱ تا ۳ کاهش یافت و تفاوت معنی داری بین تیمارها وجود داشت ($P < 0/05$). چربی شیر مهم ترین ترکیب انرژی زای شیر است و انرژی بیش تری برای سنتز آن مورد نیاز است. در آزمایش حاضر نیز، مکمل مونسین درصد چربی شیر را کاهش داد و مطابق با نتایج Da Silva و همکاران (۲۰۰۷) و Dubuc و همکاران (۲۰۰۹) بود. مقدار چربی شیر به وسیله عوامل مختلفی از قبیل عوامل تغذیه ای (نسبت علوفه به کنسانتره، میزان و منبع NDF جیره، اندازه ذرات علوفه، میزان و منبع نشاسته ای جیره، مقدار و ترکیب چربی جیره و مکمل های افزودنی به جیره مانند بافرها و آنتی بیوتیک های یونوفوری و نوع و تعداد دفعات خوراک دهی) و عوامل غیر تغذیه ای مختلفی تحت تأثیر قرار می گیرد (Palmquist et al. 1993). از طرف دیگر، اثرات منفی مونسین به مرحله ی شیردهی، نمره وضعیت بدنی در شروع آزمایش و نوع جیره ی تغذیه شده بستگی ندارد، اما تا حدودی به وسیله ی مقدار مصرف مونسین تحت تأثیر قرار می گیرد. همچنین در آزمایش حاضر، جیره های دارای مونسین، غلظت گلوکز خون گاوها را به طور معنی داری افزایش دادند که می تواند عامل دیگری برای کاهش عددی درصد چربی شیر در این گاوها باشد. بین غلظت گلوکز پلاسما و ترشح انسولین از پانکراس همبستگی مثبتی وجود دارد و انسولین با ممانعت از آزاد شدن اسیدهای چرب از بافت های چربی می تواند درصد چربی شیر را کاهش دهد، زیرا اسیدهای چرب آزاد شده از بافت های چربی حدود ۲۰ درصد از کل اسیدهای چرب پلاسما را تشکیل می دهند (Bauman et al. 2003). نتایج آزمایش حاضر در مورد درصد

استفاده از مونسین در جیره های دارای سویا اکستروود شده به جز ۱۸:۰ و ۱۸:۲n-۶ (جدول ۴) اثر معنی داری روی غلظت سایر اسیدهای چرب شیر نداشت ($P > 0/05$). غلظت اسیدچرب ۱۸:۲n-۶ در گاوهای تغذیه شده با ۳۰ میلی گرم مونسین در هر کیلوگرم ماده ی خشک نسبت به گروه شاهد و گروهی که با ۲۴ میلی گرم مونسین تغذیه شده بودند بیش تر بود ($P < 0/05$). استفاده از مونسین اثری روی غلظت اسیدهای چرب کوتاه زنجیر (SCFA; 4:0-12:0)، متوسط زنجیر (MCFA; 14:0-17:0) و بلند زنجیر (LCFA; 18:0-18:3n-3) نداشت ($P > 0/05$). غلظت c9, t11-CLA در گاوهای تغذیه شده با ۲۴ و ۳۰ میلی گرم مونسین نسبت به گروه شاهد از لحاظ عددی افزایش یافت اما معنی دار نبود ($P > 0/05$).

بحث

مشابه با نتایج آزمایش حاضر، استفاده از مونسین به مقدار ۳۲۰ میلی گرم در روز در آزمایش Da Silva و همکاران در سال ۲۰۰۷، ۲۲ میلی گرم در کیلوگرم ماده ی خشک در آزمایش Alzahal و همکاران در سال ۲۰۰۸ بر مصرف ماده ی خشک اثری نداشت، در حالی که استفاده از ۳۰۰ میلی گرم مونسین در روز در آزمایش Ramanzin و همکاران در سال ۱۹۹۷، مصرف ماده ی خشک گاوهای شیرده را به طور معنی داری کاهش داد.

مشابه نتایج آزمایش حاضر، استفاده از ۳۵۰ میلی گرم مونسین در روز به ازای هر رأس در آزمایش Ruiz و همکاران در سال ۲۰۰۱، ۱۵۰، ۳۰۰ یا ۴۵۰ میلی گرم مونسین در روز به ازای هر رأس در آزمایش Phipps و همکاران در سال ۲۰۰۰ و ۳۳۵ میلی گرم در روز به ازای هر رأس در آزمایش Mutsvangwa و همکاران در سال ۲۰۰۲، تولید شیر را به طور معنی داری افزایش داد. اما مکمل مونسین در آزمایش های Alzahal و همکاران در سال ۲۰۰۸ و Martineau و همکاران در سال ۲۰۰۷ بر تولید شیر اثر معنی داری نداشت. یکی دیگر از دلایل برای افزایش تولید شیر به وسیله ی گاوهای تغذیه شده با جیره های دارای مونسین را می توان به تولید بیش تر

مکمل مونسنین باعث کاهش عددی غلظت اسیدهای چرب متوسط زنجیر و افزایش عددی غلظت اسیدهای چرب بلند زنجیر در چربی شیر گردید. منشاء اسیدهای چرب شیر از دو محل است: یا از خون گرفته می‌شوند و یا از مسیر *de novo* در سلول‌های اپیتلیال پستانی سنتز می‌گردند (Neville and Picciano 1997). اسیدهای چرب کوتاه و متوسط زنجیر غالباً از مسیر دوم از استات و بوتیرات جذب شده از شکمبه، ساخته می‌شوند در حالی که اسیدهای چرب بلند زنجیر از لیپیدهای خون برداشت می‌شوند. اسید چرب t11-18:1 مسئول افزایش غلظت CLA-t11, c9 در غده‌ی پستان و سایر بافت‌ها است و به وسیله‌ی آنزیم Δ^9 دساجوراز کاتالیز می‌گردد (Grinari et al. 2000). در آزمایش حاضر، مکمل مونسنین غلظت کل اسیدهای چرب بلند زنجیر (اسیدهای چرب با ۱۸ اتم کربن) را در چربی شیر در مقایسه با جیره‌ی شاهد از نظر عددی افزایش داد، اما این تفاوت از نظر آماری معنی‌دار نبود ($P > 0/05$). در آزمایش‌های Martineau و همکاران در سال ۲۰۰۷ و Da Silva و همکاران در سال ۲۰۰۷ نیز مکمل مونسنین بر غلظت اسیدهای چرب بلند زنجیر اثر معنی‌داری نداشت. در آزمایش حاضر، مکمل مونسنین در جیره‌ی دارای سویای اکستروید شده غلظت کل اسیدهای چرب اشباع و غیر اشباع را به ترتیب کاهش و افزایش داد ($P < 0/05$). این نتایج با یافته‌های Da Silva و همکاران در سال ۲۰۰۷ مطابقت داشت که در آن از ۲۰ میلی‌گرم مونسنین در کیلوگرم ماده‌ی خشک جیره استفاده شده بود. این افزایش را می‌توان به اثر مکمل مونسنین بر افزایش تولید شیر در مقایسه با جیره‌ی شاهد ارتباط داد. Ipharraguerre and Clark در سال ۲۰۰۳، در بررسی ۳۰ آزمایش نشان دادند که مکمل مونسنین در ۲۰ آزمایش، درصد چربی شیر را از نظر عددی و در ۱۰ آزمایش، درصد پروتئین شیر را حدود ۰/۰۳ درصد کاهش داده است، اما تولید پروتئین را حدود ۰/۰۱۶ کیلوگرم در روز افزایش داد. همچنین بیان کردند که اثر مونسنین بر

لاکتوز و پروتئین شیر با نتایج Alzahal و همکاران (۲۰۰۸) و Da Silva و همکاران (۲۰۰۷) و Duffield و همکاران (۲۰۰۸) مطابقت دارد.

استفاده از مکمل مونسنین باعث کاهش معنی‌داری در غلظت اسید استتاریک 18:0 در چربی شیر گردید که با نتایج گزارش شده Alzahal و همکاران (۲۰۰۸) مطابقت دارد در حالی که با نتایج گزارش شده توسط Odongo و همکاران (۲۰۰۷) متناقض است. کاهش غلظت (۱۸:۰) و افزایش غلظت اسیدهای چرب غیر اشباع در چربی شیر گاوهای تغذیه شده با مکمل مونسنین را می‌توان به اثر مهارى مونسنین بر باکتری‌های بیوهیدروژنه کننده ارتباط داد. اسید استتاریک (۱۸:۰)، فرآورده‌ی نهایی بیوهیدروژناسیون اسیدهای چرب ۱۸ کربنه‌ی غیر اشباع می‌باشد. با توجه به این که مونسنین مرحله‌ی آخر بیوهیدروژناسیون (تبدیل ترانس-۱۱-۱۸:۱ به استتاریک اسید) را مهار می‌کند، بنابراین مونسنین غلظت اسید استتاریک در چربی شیر را کاهش و غلظت اسیدهای چرب غیر اشباع را افزایش می‌دهد. همچنین مکمل مونسنین افزون بر مهار بیوهیدروژناسیون اسیدهای چرب غیر اشباع، از هیدرولیز تری آسید گلیسرول‌ها نیز ممانعت می‌کند که می‌تواند عامل دیگری برای کاهش غلظت اسید استتاریک و افزایش غلظت اسیدهای چرب غیر اشباع در چربی شیر گاوهای تغذیه شده با مکمل مونسنین باشد. زیرا پیش‌نیاز بیوهیدروژناسیون اسیدهای چرب غیر اشباع، هیدرولیز تری آسید گلیسرول‌ها و آزاد شدن اسیدهای چرب با گروه کربوکسیل آزاد است (Harfoot et al. 1997). مونسنین با کاهش تولید استات و بوتیرات و مهار بیوهیدروژناسیون شکمبه‌ای اسیدهای چرب بلند زنجیر باعث افزایش عرضه‌ی t10, c12-CLA به غده‌ی پستان می‌شود (Bauman and Grinari 2003).

مکمل مونسنین باعث کاهش عددی غلظت اسیدهای چرب کوتاه زنجیر در چربی شیر شد اما این اثر معنی‌دار نبود که مطابق با نتایج گزارش شده توسط Fatahnia و همکاران در سال ۲۰۱۰ است.

کننده در این عمل را مهار می‌کند. راهبردهای تغذیه‌ای که باعث افزایش غلظت C9, t11-CLA و کاهش اسیدهای چرب اشباع (SFA) و افزایش اسیدهای چرب غیر اشباع (USFA) در چربی شیر حائز اهمیت هستند، لذا استفاده از مونسنین در جیره‌ی دارای سویای اکسترود شده راهی به سوی تغییر این غلظت‌ها و سلامت بیشتر شیر تولید شده است.

ترکیبات شیر مانند پروتئین به روش و مقدار مصرف مونسنین، مرحله‌ی شیردهی و نوع جیره بستگی دارد. افزایش غلظت اسیدهای چرب غیر اشباع و کاهش غلظت اسیدهای چرب اشباع در چربی شیر گاوهای تغذیه شده با مکمل مونسنین را می‌توان به اثر مهارتی مونسنین بر کاهش بیوهیدروژناسیون اسیدهای چرب غیر اشباع مربوط دانست، زیرا مونسنین باکتری‌های شرکت

جدول ۴: ترکیب اسیدهای چرب شیر گاوهای تغذیه شده با تیمارهای آزمایشی (درصد از کل متیل استرها اسید چرب)

P- Value	SEM	جیره			اسید چرب
		۳	۲	۱	
۰/۹۳	۰/۵۰	۳/۳۷	۳/۰۷	۳/۸۳	۴:۰
۰/۴۱	۰/۶۴	۴/۳۸	۳/۶۹	۳/۴۲	۶:۰
۰/۳۷	۰/۵۱	۳/۲۶	۳/۵۵	۴/۰۲	۸:۰
۰/۱۷	۰/۱۴	۴/۰۰	۴/۲۱	۴/۰۵	۱۰:۰
۰/۱۳	۰/۴۵	۴/۲۸	۴/۸۱	۴/۹۶	۱۲:۰
۰/۲۱	۲/۰۸	۱۰/۳۳	۱۱/۰۶	۱۳/۴۵	۱۴:۰
۰/۶۲	۰/۲۱	۱/۳۱	۱/۱۰	۰/۹۹	۱۵:۰
۰/۹۷	۳/۱۸	۲۰/۳۵	۲۱/۹۹	۲۵/۱۱	۱۶:۰
۰/۵۸	۰/۱۵	۱/۸۲	۱/۷۶	۱/۶۰	۱۶:۱
۰/۷۰	۰/۲۲	۰/۸۶	۰/۷۹	۰/۵۳	۱۷:۰
۰/۰۳	۰/۳۲	۶/۷۰ ^b	۶/۵۵ ^b	۸/۶۵ ^a	۱۸:۰
۰/۹۶	۰/۳۷	۱/۹۱	۲/۰۰	۱/۴۴	t11-18:1
۰/۳۲	۰/۷۴	۱۵/۳۳	۱۵/۱۰	۱۴/۲۱	C9-18:1
۰/۰۱	۰/۳۹	۵/۳۷ ^a	۴/۱۰ ^b	۲/۴۳ ^c	18:2n-6
۰/۰۶	۰/۰۳	۰/۴۶	۰/۵۰	۰/۴۵	18:3n-3
۰/۸۱	۰/۲۶	۱/۴۰	۱/۶۲	۱/۲۲	C9, t11-CLA
۰/۵۳	۱/۶۷	۱۵/۶۳	۱۳/۴۰	۱۰/۹۳	سایر اسیدهای چرب
۰/۰۸	۱/۱۵	۱۹/۲۹	۱۹/۳۳	۲۰/۲۸	اسیدهای چرب کوتاه زنجیر
۰/۴۴	۳/۱۶	۳۴/۶۷	۳۶/۷۰	۴۱/۶۸	اسیدهای چرب متوسط زنجیر
۰/۳۳	۲/۵۸	۲۹/۷۷	۲۸/۲۵	۲۷/۱۸	اسیدهای چرب بلند زنجیر
۰/۰۱۶	۱/۴۷	۵۸/۸۴ ^c	۵۳/۹۹ ^b	۶۹/۰۱ ^a	اسیدهای چرب اشباع
۰/۰۰۸	۱/۲۱	۲۶/۲۹ ^a	۲۵/۰۸ ^a	۲۱/۳۵ ^b	اسیدهای چرب غیر اشباع

CLA: اسیدلینولئیک کنژوگه شده، سایر اسیدهای چرب: پیک‌های تعیین نشده، اسیدهای چرب کوتاه زنجیر: (4:0-12:0)، اسیدهای چرب متوسط زنجیر: (14:0-17:0)، اسیدهای چرب بلند زنجیر: (18:0-18:3n-3).

جیره‌ها ۱: گروه شاهد، ۲: جیره‌ی پایه به اضافه ۲۴ میلی‌گرم مونسنین در کیلوگرم ماده‌ی خشک جیره‌ی ۳: جیره‌ی پایه به اضافه ۳۰ میلی‌گرم مونسنین در کیلوگرم ماده‌ی خشک جیره

۱- اشتباه معیار کل میانگین‌ها.

a,b,c, میانگین‌هایی که در یک ردیف دارای حرف مشترک نیستند، تفاوت آن‌ها در سطح ۵ درصد معنی‌دار است.

- Aldrich, C.G.; Merchen N.R. and Drackley J.K. (1995). The effect of roasting temperature applied to whole soybeans on site of digestion by steers: I. Organic matter, energy, fiber, and fatty acid digestion. *Journal of Animal Science*, 73: 2120-2130.
- Alzahal, O.; Odongo, N.E.; Mustvangwa, T.; Or-Rashid, M.M.; Duffield, T.F.; Bagg, R. et al. (2008). Effect of monensin and dietary soybean oil on milk fat percentage and milk fatty acid profile in lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 91: 1166-1174.
- Association of Official Analytical Chemists. (2000). *Official Methods of Analysis*. 17th ed. AOAC, Int. Gaithersburg, MD.
- Awawdeh, M.S.; Titgemeyer, E.C.; Drouillard, J.S.; Beyer, R.S. and Shirley, J.E. (2007). Ruminant degradability and lysine bioavailability of soybean meals and effects on performance of dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 90: 4740-4753.
- Bauman, D.E. and Griinari, J.M. (2003). Nutritional regulation of milk fat synthesis. *Annual Reviews of Nutrition*, 23: 203-227.
- Bauman, D.E.; Perfield, J.W.; Veth, M.J. and Lock, A.L. (2003). New perspective on lipid digestion and metabolism in ruminants. *Proceedings Cornell Nutrition Conference*, 175-189.
- Canadian Food Inspection Agency, (2011). *Compendium of medicating ingredient brochures*. Available from: <http://www.inspection.gc.ca/animals/feeds/medicating-ingredients/mib/mib-57/eng/1331053867503/1331053926592>.
- Dubuc, J.D.; Tremblay, D.; Brodeur, M.; Duffield, T.; Bagg, R.; Baril, J. and Des Coteaux, L. (2009). A randomized herd-level field study of dietary interactions with monensin on milk fat percentage in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 92: 777-781.
- Duffield, T.F.; Rabiee, A.R. and Lean, I.J. (2008). A meta-analysis of the impact of monensin in lactating dairy cattle. Part I. Metabolic effects. *Journal of Dairy Science*, 91: 1334-1346.
- da Silva, D.C.; Santos, G.T.; Branco, A.F.; Damasceno, J.C.; Kazama, R.; Matsushita, M. et al. (2007). Production performance and milk composition of dairy cows fed whole or ground flaxseed with or without monensin. *Journal of Dairy Science*, 90: 2928-2936.
- Faldet, M.; Son, Y.S. and Satter, L.D. (1992). Chemical, in vitro, and in vivo evaluation of soybeans heat-treated by various processing methods. *Journal of Dairy Science*, 75: 789-795.
- Fatahnia, F.; Rowghani, E.; Hosseini, A.R.; Darmani Kohi, H. and Zamiri, M.J. (2010). Effect of different levels of monensin in diets containing whole cottonseed on milk production and composition of lactating dairy cows. *Iranian Journal of Veterinary Research*, 1: 206-213.
- Griinari, J.M.; Corl, B.A.; Lacy, S.H.; Chouinard, P.Y.; Nurmela, K.V. and Bauman, D.E. (2000). Conjugated linoleic acid is synthesized endogenously in lactating dairy cows by Delta (9) - desaturase. *Journal of Nutrition*, 130: 2285-2291.
- Harfoot, C.G. and Hazlewood, G.P. Lipid metabolism in the rumen. In: Hobson, P.N. and Stewart, C.S. (1997). *The Rumen Microbial Ecosystem*. London, UK: Chapman and Hall, pp 382-419.
- Ipharraguerre, I.R. and Clark, J.H. (2003). Usefulness of ionophores for lactating dairy cows: A review. *Anim. Journal of Feed Science and Technology*, 106: 39-57.
- Jenkins, T. (2004). Challenges of meeting cow demands for omega fatty acids. *Proc. Florida Ruminant Nutrition Symposium*, Pp: 52-66.
- Kung, L.; Huber J. and Satter, L. (1983). Influence of nonprotein nitrogen and protein of low rumen degradability on nitrogen flow and utilization in lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 66: 1863-1872.
- Mansbridge, R.J. and Blake, J.S. (1997). Nutritional factors affecting the fatty acid composition of bovine milk. *The British Journal of Nutrition*, 78 (Suppl.1): s37-s47.
- Martineau, R.; Benchaar, C.; Petit, H.V.; Lapierre, H.; Ouellet, D.R.; Pellerin, D. and Berthiaume, R. (2007). Effect of lasalosisid or monensin supplementation on digestion, ruminal fermentation, blood metabolites, and milk production of lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 90: 5714-5725.
- McNiven, M.A.; Duynisveld, J.; Charmley, E. and Mitchell, A. (2004). Processing of soybeans affects meat fatty acid composition and lipid peroxidation in beef cattle. *Journal of Animal Feed Science and Technology*, 116: 175-184.
- Mutsvangwa, T.; Walton, J.P.; Plaizier, J.C.; Duffield, T.F.; Bagg, R.; Dick, P. et al. (2002). Effects of a monensin controlled-release capsule or premix on attenuation of sub-acute ruminal acidosis in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 85: 3454-3461.

- National Research Council. (2001). Nutrient Requirement of Dairy Cattle, 7th revised ed. National Academy of Science, Washington, DC. Pp: 112-124.
- Neville, M.C. and Picciano, M.F. (1997). Regulation of milk lipid secretion and composition. Annual Reviews Nutrition, 17: 159-184.
- Odongo, N.E.; Or-Rashid, M.M.; Bagg, R.; Vessie, G.; Dick, P.; Kebreab, E. et al. (2007). Long-term effect of feeding monensin on milk fatty acid composition in lactating dairy cows. Journal of Dairy Science, 90: 5126-5133.
- Olmos Colmenero, J. and Broderick, G. (2006). Effect of dietary crude protein concentration on milk production and nitrogen utilization in lactating dairy cows. Journal of Dairy Science, 89: 1704-1712.
- Palmquist, D.L.; Beaulieu, A.D. and Barbano, D.M. (1993). Feed and animal factors influencing milk fat composition. Journal of Dairy Science, 76: 1753-1771.
- Pena, F.; Tagari, H. and Satter, L. (1986). The effect of heat treatment of whole cottonseed on site and extent of protein digestion in dairy cows. Journal of Animal Science. 62: 1423-1433.
- Petit, H.V.; Germiquet, C. and Lebel, D. (2004). Effect of feeding whole, unprocessed sunflower seeds and flaxseed on milk production, milk composition, and prostaglandin secretion in dairy cows. Journal of Dairy Science, 87: 3889-3898.
- Phipps, R.H.; Wilkinson, J.I.D.; Jonkert, L.J.; Tarrant, M.; Jones, A.K. and Hodjet, A. (2000). Effect of monensin on milk production of Holstein-Friesian dairy cows. Journal of Dairy Science. 83: 2789-2794.
- Qui, X.; Eastridge, M.L. and Firkins, J.L. (2004). Effects of dry matter intake, addition of buffer and source of fat on duodenal flow and concentration of conjugated linoleic acid and trans-11 C18:1 in milk. Journal of Dairy Science, 87: 4278-4286.
- Ramanzin, M.; Bailoni, L.; Schiavon, S. and Bittante, G. (1997). Effect of monensin on milk production and efficiency of dairy cows fed two diets differing in forage to concentrate ratios. Journal of Dairy Science, 80: 1136-1142.
- Ruiz, R.; Albrecht, G.L.; Tedeschi, L.O.; Jarvis, G.; Russel, J.B. and Fox, D.G. (2001). Effect of monensin on the performance and nitrogen utilization of lactating dairy cows consuming fresh forage. Journal of Dairy Science, 84: 1717-1727.
- Russell, J.B. (2002). Rumen microbiology and its role in ruminant nutri-tion. Cornell University Press, Ithaca, NY, USA.
- SAS Institute, SAS User's Guide. Statistics. Version 8.01 ed. NC: SAS. Inst. Inc, Cary. (2003). North Carolina.
- Schmidt, E.B. (1997). N-3 fatty acids and the risk of coronary heart disease. Danish Medical Bulletin, 44: 1-22.
- Stern, M.; Santos, K. and Satter, L. (1985). Protein degradation in rumen and amino acid absorption in small intestine of lactating dairy cattle fed heat-treated whole soybeans. Journal of Dairy Science, 68: 45-56.
- Sukhija, P.S. and Palmquist, D.L. (1988). Rapid method for determination of total fatty acid content and composition of feedstuffs and feces. Journal of Agriculture and Food Chemistry, 36, 1202-1206.
- Van Soest, P. and Mason, V. (1991). The influence of the Maillard reaction upon the nutritive value of fibrous feeds. Animal Feed Science and Technology, 32: 45-53.

Effect of different levels of monensin in diet containing extruded whole soybeans on milk production, composition and fatty acids profile of lactating dairy cows

Ahmadi, M.¹; Menatian, S.² and Shokri, A.N.³

Received: 15.03.2016

Accepted: 17.10.2016

Abstract

This study was conducted to evaluate the effects of monensin supplementation in the diets of lactating dairy cows containing extruded whole soybeans seed, as the main source of protein on feed intake, milk production and composition and milk fatty acids profile. Three multiparous Holstein lactating dairy cows (third parity; 627±31 kg of weight; 81±20 days in milk; were assigned to a balanced 3×3 Latin square design. Each experimental period was 21 days with 14 days for adaptation and 7 days of data collection. The control diet was a total mixed ration (TMR) consisting of 50% forage and 50% concentrate mixture on dry matter (DM) basis. Cows were randomly assigned to one of the three dietary treatments as their main source of fatty acids (FA) with or without monensin. The first treatment was the control diet (1) of extruded whole soybeans seed without monensin. Second was control diet supplemented with 24 mg of monensin/kg of DM (2) and the third was control diet supplemented with 30 mg of monensin/kg of DM (3). Dietary supplementation with extruded whole soybeans seed with monensin had no effect on milk DMI, FCM and protein. Milk production were affected by the dietary treatments ($P<0.05$), while feeding the monensin decreased milk fat concentration of 18:0 and saturated fatty acids ($P<0.05$). The milk fat concentration of 18:2n-6 and USFAs were increased ($P<0.05$). Dietary treatments had no effect on milk fat concentrations of short chain, medium chain and long chain FA ($P>0.05$). Although inclusion of 24 mg/Kg DM monensin in diet with extruded whole soybeans seed in the diet elevated the milk fat concentration of c9,t11- CLA but this effect was not significant ($P>0.05$).

Key word: Monensin, Milk fatty acids profile, CLA

1- Assistant Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Islamic Azad University, Ilam Branch, Ilam, Iran

2- Assistant Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Ilam, Ilam, Iran

3- Academic Staff, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Ilam, Ilam, Iran

Corresponding Author: Menatian, S., E-mail: Sedigeh_menatian2000@yahoo.com