مقاله علمی پژوهشی/نشریه پژوهش‌های علوم دامی/ جلد ۳۰ شماره ۳/ سال۱۳۹۹/ صفحات ۲۵ تا ۳۵

DOI: 10.22034/AS.2021.32125.1488

اثر مکمل چربی اسید لینولئیک مزدوج CLA و افزودنی‌های چربی روی عملکرد تولیدی، تولید شیر و ترکیبات آن و برخی فراسنجه‌های خونی در گاوهای شیری هلشتاین در دوره انتقال

یونس طهمزی[۱]، یونس علی علیجو[۲*]، رسول پیرمحمدی[۲] و اکبر تقی زاده[۳]

تاریخ دریافت: ۹۷/۱۲/۵ تاریخ پذیرش: ۹۸/٦/٤

[۱] دانشجوی دکتری گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه ارومیه

[۲] به ترتیب استادیار و استاد گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه ارومیه

[۳] استادگروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز

[*] مسئول مکاتبه: E mail alijoo@gmail.com

چکیده

زمینه مطالعاتی: اسید لینولئیک مزدوج به عنوان یک غذای مفید و انرژی‌زا در جیره غذایی گاوهای شیری هلشتاین به کار می‌رود و پیامدهای سودمندی در جیره غذایی گاو هلشتاین در دوره‌های مختلف مشاهده شده است. **هدف**: مطالعه حاضر به منظور بررسی اثر مکمل چربی CLA[۱] بر روی عملکرد تولیدی، تولید شیر و ترکیبات آن و برخی فراسنجه‌های خونی در گاوهای شیری هلشتاین در دوره انتقال صورت گرفت. **روش کار**: در این مطالعه از۱۸ راس گاو شیری هلشتاین ۴ ساله با سابقه دو بار زایش با وزن ۵۰±۶۰۰ کیلوگرم، میانگین شیر تولیدی روزانه حدود۵± ۳۰کیلوگرم و وضعیت نمره بدنی حدود۳ با شرایط محیطی یکسان استفاده شد. گروه‌های آزمایشی شامل ۱-گروه کنترل ۶ راس گاو با جیره پایه۲-گروه تیمار مکمل CLA (۶ راس گاو با۱۲۰ گرم در روز به ازای هرگاو مکمل CLA) عبوری از شکمبه به عنوان منبع اسیدچرب (ترانس- ۱۰سیس -۱۲ CLA و سیس- ۹ ترانس-۱۱ CLA) ۳-گروه تیمار۶ راس گاو با جیره پایه به همراه افزودنی‌های چربی (۱۲۰ گرم در روز به ازای هر گاو مکمل پودر چربی پالم عبوری از شکمبه به عنوان منبع اسیدچرب پالمیتیک و اولئیک Rumifat R 100). **نتایج**: یافته‌های پژوهش حاضر نشان می‌دهد مصرف مکمل اسید لینولئیک مزدوج و سایر افزودنی‌های چربی نمره وضعیت بدنی گاوهای شیری تحت مطالعه را به طور معنی‌داری افزایش داد. تولید شیر، میزان و درصد چربی شیر به طور معنی‌داری تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی واقع گردید (P<۰/۰۵). **نتیجه گیری نهایی**: نتایج پژوهش حاضر نشان داد که مصرف مکمل اسید لینولئیک مزدوج در گاوهای هلشتاین در دوره انتقال می‌تواند سبب پیشگیری از کاهش نمره وضعیت بدنی گاوهای شیری شود. همچنین تولید شیر و افزایش پروتئین، لاکتوز و کل مواد جامد شیر گردد.

واژگان کلیدی : اسید لینولئیک مزدوج، تولید و ترکیبات شیر، فراسنجه‌های خونی، نمره وضعیت بدن

مقدمه

دوره انتقال در گاوهای شیری از ۲ تا ۳ هفته پیش از زایمان شروع و تا ۲ تا ۳ هفته پس از زایمان ادامه می‌یابد (ابوغزاله و هولمز ۲۰۰۷). مهمترین دوره چرخه شیردهی در گاو است در این دوره گاو دچار بالانس منفی انرژی می‌شود و ممکن است منجر به بروز ناهنجاری‌های

متابولیکی و تولید مثلی گردد. راهکارهای مختلفی جهت بهبود بالانس منفی انرژی در گاو وجود دارد که از جمله می‌توان به افزایش غلظت انرژی جیره از طریق افزایش نسبت کنسانتره به علوفه و استفاده از مکمل‌های چربی اشاره نمود (بشارتی وتقی زاده ۲۰۱۴). کشف نقش اسید لینولئیک مزدوج به عنوان یک غذای مفید به دو دهه اخیر برمی‌گردد. اسیدهای لینولئیک مزدوج، اسیدهای چربی می‌باشند که به طور طبیعی به وسیله باکتری‌های روده نشخوارکنندگان و در طی فرآیند حرارتی غذاهای حیوانی تولید می‌گردند. درگاوهای شیرده، مسیر تولید و سنتز این ترکیب، ازطریق جذب اسیدهای چرب بواسطه بیوهیدروژناسیون شکمبه‌ای و متعاقباً تبدیل آن به شکل مزدوج توسط آنزیم‌های دسچوراز ازغدد پستانی می‌باشد (تقی‌زاده وامیری فر ۲۰۱۵). به هر حال با وجود یکسان سازی فاکتورهای مدیریتی و استفاده از جیره یکسان هنوز تنوع اساسی بین گاوها از این لحاظ وجود دارد. تنوع که بین محتوای CLA چربی شیر وجود دارد در هر صورت بیشتر از جیره غذایی تأثیر می‌پذیرد (چیت ساز و همکاران۲۰۱۵). چربی شیر حاوی چندین ترکیب زیستی ویژه می‌باشد یکی از این ترکیبات، اسید لینولئیک مزدوج می‌باشد اسید لینولئیک مزدوج موجود در شیر از نوع سیس- ۹ وترانس - ۱۱می‌باشد و این ایزومری در حدود ۹۰-۷۵ درصد از کل ایزومری‌های احتمالی در چربی شیر را به خود اختصاص داده است، این مسئله بسیار حائز اهمیت است. چرا که تنها ایزومری‌های سیس ۹، ترانس ۱۱، اسید لینولئیک مزدوج می‌باشد که اثرات ضد سرطانی بسیاری را از خود نشان می‌دهد. (بلانگسون و همکاران ۲۰۰۰). ترکیبات شیر با مدیریت تغذیه به راحتی قابل تغییر و هدایت است (بومگارد و همکاران ۲۰۰۲). در نتیجه، تغییر در مسیر ساخت چربی شیر و یا به عبارتی کنترل کاهش چربی شیر با استفاده از مکمل‌ها، تکنیکی نوین را در ارتقاء سطح تعادل انرژی حیوان ارائه می‌کند (دهمن۲۰۰۲). با توجه به اینکه اخیراً تقاضا برای محصولات لبنی چرب کاهش پیدا کرده و با توجه به نقش CLA در کاهش چربی شیر، بهبود توازن انرژی، جهت افزایش تولید و کاهش تعادل منفی انرژی، بهره گیری از این ماده به عنوان یک گزینه مفید در جیره، لازم وضروری به نظر می‌رسد (پرفیلدوهمکاران ۲۰۰۲). Lutrell یا همان لینولئیک اسید مزدوج که توسط شرکت BASF آلمان تولید می‌شود از انواع فراسودمند پودر چربی است که با تغییر در متابولیسم چربی موجب بهبود سلامتی و تولید مثل حیوان می‌گردد. در این محصول علاوه بر CLA، اسید استئاریک و پالمیتیک هم وجود دارد. استفاده از آن علاوه بر کاهش چربی شیر با حفظ تندرستی دام، میزان تولید شیر را به طور میانگین تا ۲ کیلوگرم به ازای هر دام در روز افزایش می‌دهد. تعدادی از مقالات تحقیقی اثرات عوامل مختلف را بر روی اسید لینولئیک چربی شیر نشان داده است (بشارتی و تقی زاده ۲۰۱۴). مطالعه حاضر به منظور بررسی اثر مکمل چربی CLA و افزودنی‌های چربی بر روی عملکرد تولیدی، تولید شیر و ترکیبات آن و برخی فراسنجه‌های خونی در گاوهای شیری هلشتاین در دوره انتقال انجام گرفته است.

روش کار

این پژوهش در گاوداری شیری ۱۰۰ راسی آقای نادر پلنگی، واقع در۲۰ کیلومتری شهرستان میاندوآب در فصل پاییز و زمستان ۱۳۹۶ انجام گرفت. تعداد ۱۸ راس گاو شیری هلشتاین، دو بار زایش به بالا با وزن ۵۰±۶۰۰ کیلوگرم، متوسط تولید روزانه میانگین ۵±۳۰ کیلوگرم و وضعیت نمره بدنی تقریبا ۳ با شرایط محیطی یکسان، در سه گروه تیماری ۶ راسی مورد مطالعه قرار گرفت. تمامی گروه‌ها یک جیره پایه یکسانی (با انرژی و پروتئین مساوی) دریافت کردند. تفاوت عمده جیره تکمیلی در نوع ماده خوراکی انرژی زا می‌باشد و مقدار چربی مورد استفاده در گروه‌های تیمار به میزان ۱۲۰ گرم در روز بود گروه‌های آزمایشی شامل: ۱-گروه کنترل ۶ راس گاو با جیره پایه ۲-گروه تیمار مکمل CLA (۶ راس گاو با۱۲۰ گرم در روز به ازای هرگاو مکمل CLA) عبوری از شکمبه به عنوان منبع اسیدچرب (ترانس- ۱۰سیس - ۱۲ CLA و سیس- ۹ ترانس-۱۱ CLA) ۳-گروه تیماری مکمل چربی با ۶ راس گاو و با جیره پایه به همراه مکمل چربی(R100) . (۱۲۰ گرم در روز به ازای هر گاو مکمل پودر چربی پالم عبوری از شکمبه به عنوان منبع

اسیدچرب پالمیتیک و اولئیک Rumifat R100). از آنجاییکه در این آزمایش مصرف مقدار مشخصی از مکمل مد نظر بوده، مکمل چربی بصورت ریختن بر روی خوراک (سرک) استفاده شد و مقدار آن گرم در روز بیان گردید.

Table1 - Ingredient and chemical composition of the experimental diets dry matter (%)

Feed ingredients (% of dry matter)	% of DM	Chemical composition	% of DM
Alfalfa	20.97	Net lactation energy (Mcal/kg)	1.65
Silage corn	19.23	Crude protein (%)	17.5
Barely	13.11	Cell wall (%)	32.2
Corn	13.11	dry matter(%)	59.62
Wheat	3.93	Hemicellulose-free cell wall (%)	19.9
Soybean meal	10.94	Ethereal extract (%)	3.1
Canola meal	10.94	Calcium (%)	0.91
Sugar beet pulp	5.46	P (%)	0.53
Rumi Fat	-		
CLA			
Sodiom bicarbonat	0.60		
Salt	0.15		
Carbonat calcium	0.81		
Dicalcium phosphate	0.15		
Mineral -vitamin supplement	0.60	Total	100

Each kilogram of these supplements has 500,000 units of vitamin A, 200,000 units of vitamin D3, 4,000 milligrams of vitamin E, 500Mg of antioxidant, 190 g of calcium, 80 g of phosphorus, 21 g of magnesium, 3000 mg of copper, 2000 mg of manganese, 3000 mg of zinc,100 mg of cobalt, 100 mg of iodine and 35 mg of selenium.

منبع CLA مورد استفاده با نام تجاری Pure Lutrell محصول شرکت BASF آلمان و با همکاری شرکت پیش ساز پویا و شرکت BSAF که حاوی ایزومر ترانس ۱۰، سیس ۱۲ و اسید لینولئیک بود که برای اجرای این طرح فراهم گردید. مکمل محافظت شده CLA دارای ۹ درصد از هر یک از ایزومرهای ۹- سیس، ۱۱- ترانس و ۱۰- ترانس، ۱۲- سیس CLA بود. جهت تعیین وضعیت بدنی گاوها، در طول آزمایش هر هفته یکبار بر اساس روش پنج شماره‌ای وایلدمن، توسط دو نفر انجام شد، پس از تعیین نمره بدنی گاوها (BCS)، یکنواخت سازی و انتخاب تصادفی تیمارها، آزمایش دو هفته قبل از زایمان شروع و تا ۲ ماه بعد زایمان ادامه یافت. گاوها بصورت گروهی در سه گروه (کنترل، مکمل چربی ومکملCLA) خوراک دهی و حیوانات دسترسی آزاد به آب و نمک داشتند. گاوها در دو نوبت صبح (ساعت ۸) و عصر ساعت(۱۶) بصورت آزاد و در حد اشتها تغذیه شدند. جهت تعیین میزان ماده خشک مصرفی، در هر روز قبل از خوراک دهی وعده صبح، باقی‌مانده خوراک روز قبل جمع‌آوری و توزین شد. جیره مصرفی گاوها براساس احتیاجات پیش بینی شده (NRC ۲۰۰۱) برای انرژی، پروتئین، مواد معدنی و ویتامین‌ها فرموله و متعادل شد. مکمل‌های چربی که به صورت گرانول‌های ریز و نزدیک به حالت پودری بود، در۲ نوبت صبح و بعد از ظهر به صورت سرک تغذیه می‌شد. گاوها در ۳ نوبت در ساعات ۷ صبح، ۳ بعداز ظهر و ۱۱ شب شیردوشی و رکورد تولیدی آنها ثبت شد. مجموع شیر تولیدی در هر وعده در طول آزمایش، به عنوان شیر تولیدی هر گاو در هر روز ثبت می‌شد و نمونه گیری در پایان هر هفته صورت گرفت. و نمونه‌های شیر در دمای ۴ درجه سلسیوس با ماده نگهدارنده (برونوپل) برای اندازه گیری ترکیبات شیر نگهداری شد.

ترکیبات شیر با استفاده از دستگاه میلکواسکن مدل MilcoscanTMS50 با شماره تیپ ۷۵۶۱۰ اندازه‌گیری شد. میانگین تولید شیر روزانه تصحیح شده برحسب ۳/۵ درصد چربی با استفاده از فرمول پیشنهادی (NRC۲۰۰۱) محاسبه گردید. جهت تعیین پروفیل اسید چرب شیر، نمونه‌های شیر از تمام حیوانات در انتهای آزمایش جمع‌آوری شدند و سپس نمونه‌ها بلافاصله بدون ماده نگهدارنده در دمای ۲۰c- فریز و ذخیره شدند تا نمونه‌ها مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرند. آنالیز نمونه‌های شیر بر اساس استاندارد ملی ایران به شماره ۸۸۱۸ (چربی شیر، آماده سازی متیل استر چربی، روش آزمون) آنالیز گردید.

پروفیل اسیدهای چرب توسط گاز کروماتوگرافی(GC) تعیین شد. ماشین(Yl 6100Gc, Youngling, South korea) با طول ستون ۶۰ m و قطر ۰/۲۵میلی متر (BPX70, SGE Analytic Science, Australia) گاز هیدروژن با خلوص ۹۹/۹۹۹ درصد و سرعت جریان ۲میلی مول در دقیقه بعنوان گاز حامل استفاده شد. در

ابتدا با دمای۵۰ ثابت درجه سلیسیوس بمدت ۵ دقیقه و سپس با سرعت ۴۰ درجه سلیسیوس تا ۲۰۰ درجه افزایش، بعد از ۶ دقیقه با سرعت ۴۰ درجه سلسیوس در هر دقیقه شروع به افزایش، تا به دمای۱۰ درجه رسیده و ثابت بماند. سپس بمدت ۱۰ دقیقه جهت خروج تمام گازها از ستون، زمان داده شد. برای تعیین ترکیبات خون دو هفته قبل از زایمان و سپس هر هفته یکبار تا روز ۶۰ شیردهی در ساعت ۷ صبح قبل از مصرف مکمل و خوراک، از سیاهرگ دمی گاوها با استفاده از لوله‌های خلأ خونگیری صورت گرفت. و نمونه‌های خون در فلاسک مخصوص در مجاورت یخ جهت تهیه پلاسما به آزمایشگاه انتقال داده شد. برای تهیه پلاسما، نمونه‌ها در آزمایشگاه به مدت ۱۰دقیقه در ۳۰۰۰ دور سانتریفیوژ و سپس فاکتورهای مورد نظر خون اندازه گیری شد. اندازه‌گیری بتا هیدروکسی بوتیرات به روش اسپکتوفتومتری و با استفاده از کیت، BHBA، Ireland و Ranbut به طریقه اولتراویولت انجام شد. از کیت‌های زیست شیمی برای اندازه‌گیری گلوکز، تری گلیسرید و کلسترول خون از کیت‌های مخصوص متابولیتهای ذکر شده که از شرکت زیست شیمی تهیه گردیده بود، استفاده و در نهایت بوسیله دستگاه اتوآنالایزر، آزمایشگاه پشمینه دانشگاه علوم پزشکی تبریز اندازه گیری گردید.

روش آماری و مقایسه میانگین ها

داده‌های جمع‌آوری شده توسط نرم افزار SAS v9.1 و با استفاده از آزمون توکی در سطح ۵ درصد تجزیه آماری گردید.

$$Y_{ij}= \mu +T_i+\varepsilon_{ij}$$

که در این مدل Y_{ij}مقدار هر مشاهده، μ میانگین کل، T_i اثر تیمار، ε_{ij} خطای آزمایشی بودند. برای صفت‌هایی مانند ترکیبات شیر که بیش از یک بار در طول دوره آزمایش اندازه گیری شدند، تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از Proc Mixed و به روش Repeated measurement انجام گرفت. مدل آماری مورد استفاده برای این داده‌ها عبارت است از:

$$Y_{ijk}= \mu +T_i+W_I+TW_{il}+e_{ijk}$$

که در این مدل Y_{ijk} متغیر وابسته، μ میانگین کل، Ti اثر جیره، W_I اثر زمان،Twi اثر متقابل تیمار و زمان، e_{ijk} اثر باقی مانده است. جهت آنالیز مربوط به تغییرات وزن بدن، وزن اولیه به عنوان عامل کوواریت در نظر گرفته شده است.

نتایج

نمره وضعیت بدنی: در این آزمایش نتایج تاثیر مصرف اسید لینولئیک مزدوج ومکمل افزودنی چربی بر میانگین میزان نمره وضعیت بدنی و تغییرات آن در گاوهای شیری هلشتاین در جدول۲نشان داده شده است. میزان تغییرات وضعیت بدنی به طور میانگین برابر ۰/۹۶، ۰/۷۲ و ۰/۶۶درصد بود (P<۰/۰۵). که از نظر آماری با یکدیگر اختلاف معنی‌داری نشان دادند.

اثرات مصرف اسید لینولئیک مزدوج و مکمل‌های افزودنی بر تولید و ترکیب شیر در گاوهای شیری هلشتاین در دوره انتقال در جدول۲ نشان داده شده است.

تولید شیر: اثرات مصرف اسید لینولئیک مزدوج و مکمل های افزودنی چربی به جیره غذایی بر تولید شیر گاوهای مورد آزمایش در این طرح اثر معنی‌دار نشان داد (P<۰/۰۵). تولید شیر به ترتیب در گروه‌های کنترل، اسید لینولئیک مزدوج و مکمل چربی به ترتیب ۳۵/۲، ۳۷/۶ و۳۶ کیلوگرم در روز بود که نشان دهنده وجود اختلاف معنی دار بین سه گروه تغذیه‌ای می‌باشد (P<۰/۰۵).

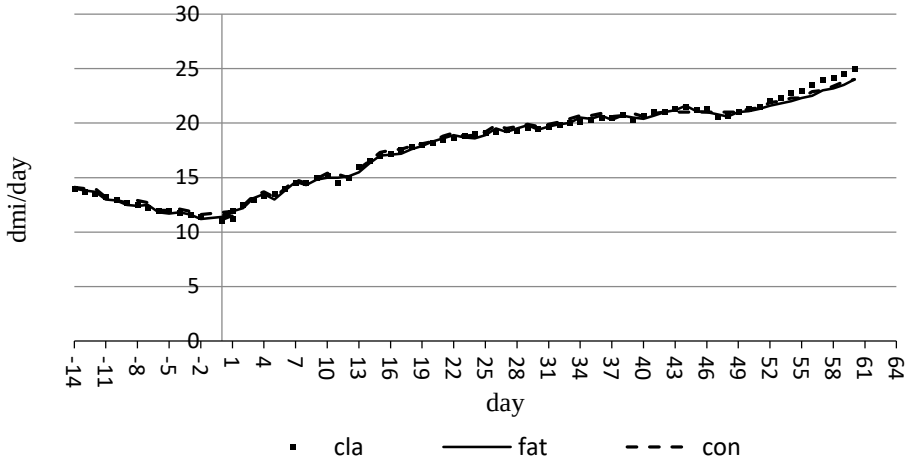
ترکیبات شیر: در این آزمایش افزودن اسید لینولئیک مزدوج و مکمل‌های افزودنی چربی به جیره غذایی گاوهای مورد آزمایش در این طرح اثر معنی‌دار نشان داد (P<۰/۰۵).

از مقایسه ترکیبات شیر سه گروه تغذیه‌ای از نظر پروتئین، لاکتوز و کل مواد جامد شیر که در جدول ۳ آمده است اختلاف معنی‌داری دیده می‌شود (P<۰/۰۵).

Table-2 Effect of conjugated linoleic acid and adipose supplements on the mean score of body condition and its changes in Holstein dairy cows during the prepartum and **postpartum transition period**

	Pre partum					Post partum				
Items	Control	CLA Supplement	fat supplement	SEM	P-Value	Control	CLA Supplement	fat supplement	SEM	P-Value
Physical status score	3.5 [b]	3.6 [a]	3.4 [ab]	0.12	0.02	3 [b]	3.4 [a]	3.2 [ab]	0.1	0.02
Physical status change	0.96 [a]	0.72 [b]	0.66 [b]	0.25	0.03	0.96 [a]	0.72 [b]	0.66 [b]	0.25	0.03
Body weight (kg)	635	662	645	19.5	0.16	615	642	625	18.5	0.16

Means within the same column with different superscript letters differ significantly (P<0.05).



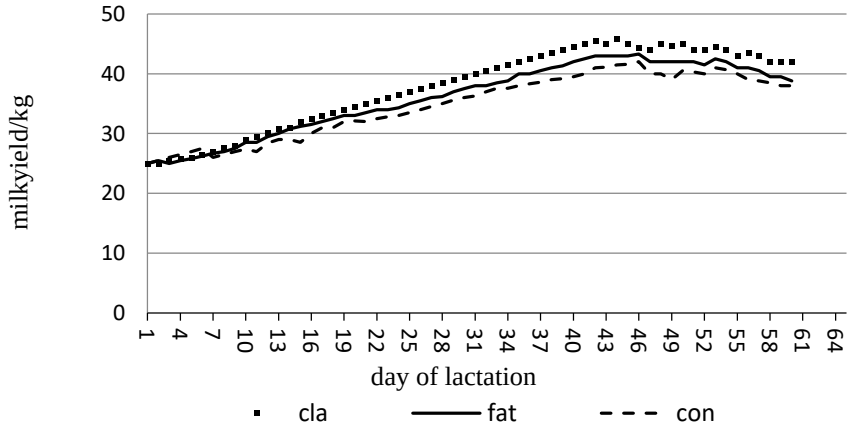


Figure1 - Effect of conjugated linoleic acid on the dry matter intake production and composition of milk in Holstein dairy cows during the transition period

Table -3 Effect of conjugated linoleic acid on the production and composition of milk in Holstein dairy cows during the transition period

Items	Treatments			SEM	P-Value		
	Control	CLA Supplement	Fat Supplement		treatment	time	treatment × time
Dietary(kg/ day)	35.2	37.6	36	1.65	0.41	0.002	0.02
Fat (kg / day)	168 [a]	160.5 [c]	162 [b]	1.24	0.04	0.24	0.30
Fat (%)	3.42 [c]	3.69 [a]	3.55 [b]	0.26	0.03	0.35	0.19
Protein (kg/ day)	114.20	122.14	124.2	23.0	0.21	0.25	0.71
Protein (%)	2.65	2.84	2.63	0.9	0.45	0.69	0.40
Lactos(kg/day)	202.5	214.2	210.4	0.12	0.59	0.29	0.39
Lactose (%)	4.60	4.81	4.65	0.14	0.62	0.46	0.70
Total solids (%)	8.9	9.1	9	0.10	0.20	0.14	0.12

Means within the same column with different superscript letters differ significantly (P<0.05).

نتایج تاثیر مصرف اسید لینولئیک مزدوج و افزودنی‌های چربی بر فراسنجه‌های خونی در گاوهای شیری هلشتاین که در جدول۴ نشان داده شده بیان می کند: افزودن مکمل CLA و افزودنی‌های چربی به جیره غذایی بر میزان کلسترول، تری گلیسرید HDL، LDL، VLDL، NEFA، BHB خون گاوهای مورد آزمایش در این طرح از خود اثر معنی‌داری نشان دادند (P<۰/۰۵).

Table 4- Effect of conjugated linoleic acid on blood parameters in Holstein dairy cows during the transition period

Items	Treatments			SEM	P-Value		
	Control	CLA Supplement	Fat Supplement		treatment	time	treatment × time
Cholesterol (mg / dL)	239.2	260.5	255	8.21	0.72	0.61	0.59
Triglyceride (mg / dL)	426 [a]	21.3 [b]	23.1 [b]	1.13	0.03	0.16	0.20
HDL (mg/dL)	88.14	90.20	89.5	8.65	0.14	0.23	0.20
LDL (mg/ dL)	146		155	4.3	0.21	0.20	0.18
VLDL (mg/dL)	5.2	4.5	4.7	1.14	0.16	0.18	0.16
NEFA (µmol / dL)	1.61 [a]	0.91[b]	1.09 [a]	0.04	0.03	0.11	0.10
BHB (µmol / dL)	55.5 [b]	60.4 [a]	58.6 [ab]	3.1	0.03	0.17	0.14

Means within the same column with different superscript letters differ significantly (p<0.05).

بحث

نمره وضعیت بدنی

با مصرف مکمل CLA و سایر افزودنی‌های چربی نمره وضعیت بدنی گاوهای شیری تحت مطالعه، بهبود یافت (P<۰/۰۵). (کاستنداگویترزوهمکاران۲۰۰۵) نشان دادند که با مکمل سازی اسید لینولئیک مزدوج، BCS تحت تاثیر تیمارها قرار نگرفت. که با نتایج مطالعه حاضر همسو نیستند.

تولید شیر: در این مطالعه، افزودن مکمل CLA به جیره غذایی بر تولید شیر گاوهای مورد آزمایش در این طرح اثر معنی‌دار نشان داد (P<۰/۰۵). که با مطالعه (چیت ساز و همکاران ۱۳۸۹) مطابقت دارد. در مطالعه (هارواتین و همکاران۲۰۰۶) اثر غلظت‌های مختلف نمک-های کلسیمی CLA در گاوهای شیری هلشتاین مورد بررسی قرارگرفت وآنها در تحقیقات خود هیچگونه تغییری را بر روی تولید شیر مشاهده نکردند. در پژوهشی دیگر، پس از تغذیه ۹۰ گرم در روز از مکمل CLA به مدت ۲۲ هفته (۲ هفته قبل از زایش و ۲۰ هفته بعد از آن) حدود ۳ کیلوگرم در روز افزایش تولید را در طول دوره مشاهده کردند. مکمل مورد استفاده حاوی ایزومرهای مختلف بود. آزمایشات انجام شده در زمینه مکمل سازی جیره توسط CLA نشان داد که استفاده از این ماده باعث افزایش تولید شیر می‌شود.

درصد چربی شیر: افزودن مکمل CLA به جیره غذایی، میزان و درصد چربی به طور معنی‌داری تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی واقع گردید (P<۰/۰۵). نتایج برخی تحقیقات نشان داده است که مصرف مقادیر بالای چربی های غیر اشباع با چندین باند دوگانه در مقایسه با چربی های اشباع می‌توانند سبب کاهش ماده خشک مصرفی گردد. در تعدادی تحقیقات نیز حتی در زمان مصرف زیاد مکمل‌های چربی حاوی اسیدهای چرب غیر اشباع تغییری در ماده خشک مصرفی مشاهده نشد. (بووو همکاران۲۰۰۷). کاهش مقدار ماده خشک مصرفی در اثر مصرف مکمل‌های چربی به ویژه در هنگام مصرف زیاد مکمل‌های چربی دارای سطوح بالای اسیدهای چرب غیر اشباع به اثر منفی چربی‌ها بر روی میکرواورگانیسم‌های شکمبه و در نتیجه کاهش قابلیت هضم الیاف در شکمبه مربوط است که این اثر منفی بر هضم الیاف با افزایش تعداد پیوندهای دوگانه افزایش می‌یابد.

پروتئین شیر: افزودن مکمل CLA به جیره غذایی، میزان و درصد پروتئین شیر گاوهای مورد آزمایش به طور معنی‌داری تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی واقع گردید(P<۰/۰۵). که در مطالعه (چیت ساز و همکاران ۱۳۸۹) در میزان پروتئین شیر تغییر معنی‌داری یافت نشد. در ارتباط با اثر مکمل‌های چربی بر پروتئین شیر نتایج بدست آمده از آزمایش‌های مختلف ضد و نقیض هستند. کاهش درصد پروتئین شیر در هنگام مصرف مکمل‌های چربی به خصوص در هنگام مصرف مقادیر زیاد مکمل‌های چربی غنی از اسیدهای چرب غیر اشباع محافظت نشده می‌تواند مربوط به اثرات منفی این چربی-ها بر تخمیر میکروبی و در نتیجه کاهش پروتئین میکروبی وارد شده به روده کوچک باشد یا به دلیل افزایش مقدار شیر، پروتئین شیر رقیق شده بوده و همچنین به دلیل کاهش جذب اسیدهای آمینه توسط پستان و در نتیجه کاهش سنتز پروتئین در پستان باشد(ویو و همکاران۱۹۹۴). و نیز در هنگام مصرف مکمل‌های چربی اثری بر پروتئین شیر مشاهده نکرد.

لاکتوز شیر: افزودن مکمل CLA به جیره غذایی، میزان و درصد لاکتوز شیر به طور معنی‌داری افزایش یافت (P<۰/۰۵). که در مغایرت با اکثر مطالعات انجام گرفته بر روی مکمل‌های اسیدهای چرب به ویژه مکمل‌های CLA می‌باشد. درصد لاکتوز شیر از ثابت ترین اجزای شیر می‌باشد و کمتر تحت تاثیر نوع جیره قرار می‌گیرد. مکمل CLA محافظت شده در این مطالعه سبب افزایش عددی در مقدار لاکتوز شیر شده بود که به دلیل افزایش مقدار تولید شیر و عدم تغییر درصد لاکتوز شیر بود.

فراسنجه‌های خونی

بتاهیدروکسی بوتیرات (BHB): مصرف مکمل‌های CLA و افزودنی‌های چربی سبب افزایش میزان سرمی بتاهیدروکسی بوتیرات (BHB) در گاوهای شیری گردید(P<۰/۰۵). درآزمایش (لور و همکاران۲۰۰۳)، تغییر معنی‌داری از نظر آماری در غلظت BHB در اثر استفاده از مکمل CLA مشاهده نشد.

کلسترول، HDL، LDL، VLDLخون: مصرف مکمل های CLA و افزودنی‌های چربی سبب افزایش میزان سرمی کلسترول، لیپو پروتئین با چگالی بالا و کم در گاوهای شیری گردید (P<۰/۰۵). در مطالعه (چیت ساز وهمکاران۱۳۸۹) افزایش سطوح چربی سبب افزایش جریان شیلو میکرون‌ها شد و استفاده از اسید لینولئیک مزدوج اسیدهای چرب غیر اشباع نسبت به اسیدهای چرب اشباع باعث تحریک ترشح مقادیر بیشتری از این ترکیبات گردید. هنگام مصرف نمک‌های کلسیمی اسید چرب افزایش معنی‌داری در غلظت کلسترول مشاهده گردید. مقادیر بالای کلسترول در گاوها نشان دهنده خروج مقادیر بالای لیپوپروتئین از کبد بوده و مقادیر بالای کلسترول در گاو قبل و بعد زایش، نشان دهنده بهبود انرژی قابل متابولیسم می‌باشد.

تری گلیسرید و **NEFA**: با مصرف مکمل‌های CLA و افزودنی‌های چربی از محتوی تری گلیسیرید خون و اسیدهای چرب غیر استریفیه به طور معنی‌داری کاسته شد (P<۰/۰۵). در پژوهشی محققین دریافتند مکمل کردن CLA باعث افزایش میزان ایزومرهای CLA در ترکیب تری گلیسرید پلاسما می‌شود ولی تغییری را در میزان تری گلیسرید ایجاد نمی‌نماید.

نتیجه گیری کلی: نتایج پژوهش حاضر نشان داد که مصرف مکمل اسید لینولئیک مزدوج در گاوهای هلشتاین دردوره انتقال می‌تواند سبب پیشگیری از کاهش نمره وضعیت بدنی گاوهای شیری شود. همچنین تولید شیر و افزایش پروتئین، لاکتوز و کل مواد جامد شیر گردد. علاوه بر این اسید لینولئیک مزدوج باعث افزایش برخی فراسنجه‌های خونی شده است.

منابع مورد استفاده

Abu-Ghazaleh A, Schingoethe DJ, Hippen AR and Kalscheur KF, 2003. Conjugated linoleic acid andvaccenic acid in rumen, plasma, and milk of cows fed fish oil and fats differing in saturation of 18 sarbon fatty acids. Journal of Dairy Science 86:3648-3660.

Abu-Ghazaleh AA and Holmes LD, 2007. Diet supplementation with fish oil and sunflower oil to increase conjugated linoleic acid levels in milk fat of partially grazing dairy cows. Journal of Dairy Science 90: 2897-2904.

Adewuyi AA, Gruys E and Van Eerdenburg FJ, 2005. Non esterified fatty acids (NEFA) in dairy cattle. A review. Veterinary Quarterly 27(3):117-126.

Amirifard R, Khorvash M, Forouzmand M, Rahmani HR and Riasi A, 2015 Performance and plasma concentration of metabolites in transition dairy cows supplemented with vitamin E. and fat Journal of Integrative Agriculture 15(5): 1076-1084.

AOAC; Official methods of analysis;15th Ed, Arlington, VA, USA, 1990.

Bassaganya-Riera J, Hontecillas R, Bregendahl K, Wannemuehler MJ and Zimmerman DR, 2001. Effects of dietary conjugated linoleic acid in nursery pigs of dirty and clean environments on growth, empty body composition, and immune competence. Journal of Animal Science 79: 714–21.

Bauman DE, Corl BA, Baumgard LH and Griinari JM, 2001. Conjugated linoleic acid (CLA) and the dairy cow. Pages. 221-250 In Recent Advances in Animal Nutrition. P. C. Garnsworthy and J. Wiseman, ed. Nottingham University Press, Nottingham, UK.

Bauman DE, Perfield II, JW, Harvatine KJ and Baumgard LH, 2008. Regulation of fat synthesis by conjugated linoleic acid: Lactation and Ruminant Model. Journal of Nutrition 138: 403-409.

Baumgard LH, Corl BA, Dwyer DA and Bauman DE, 2002. Effects of conjugated linoleic acids (CLA) on tissue response to homeostatic signals and plasma variables associated with lipid metabolism in lactating dairy cows. Journal of Dairy Science 80: 1285–1293.

Baumgard LH, Matitashvili E, Corl BA and Dwyer DA, Bauman DE, 2002. Trans-10, cis- 12 Conjugated linoleic acid decreases lipogenic latesand expression of genes involved in milk lipid synthesis in dairy cows. Journal of Dairy Science 85:2155-2163.

Baumgard LH, Sangster JK and Bauman DE, 2001. Milk fat synthesis in dairy cows is progressively reduced by increasing supplemental amounts of trans-10, cis-12 conjugated linoleic acid (CLA). Journal of Nutrition 131:1764-1769.

Baumgard LH, Corl BA, Dwyer DA, Saebo A and Bauman DE, 2000. Identification of the conjugated linoleic acid isomer that inhibits milk fat synthesis. American Journal of Physiology Regulatory Integrative and Comparative Physiology 278 R179–184.

Bauman DE and Griinari JM, 2000. Regulation and nutritional manipulation of milk fat: low-fat milk syndrome. Livestock Production Science 70:15–29.

Bauman DE, Baumgard LH, Corl BA and Griinari DJ, 1999. Biosynthesis of conjugated linoleic acid in ruminants. In Proc. Am. Soc. Journal of Animal Science 1-14.

Besharati M, and Taghizadeh A, 2014. Effect of whole cottonseed, monensin and vitamin E on milk compositions and CLA content of milk fat of lactating dairy cows. International Journal of Biosciences (IJB), 5(12): 420-432.

Bell AW, 1995. Regulation of organic nutrient metabolism during transition from late pregnancy to early lactation. Journal of Animal Science 73: 2804-2819.

Bernal-Santos G, Perfield JW, Barbano DM, Bauman DE and Overton TR, 2003. Production responses of dairy cows to dietary supplementation with conjugated linoleic acid (CLA) during the transition period and early lactation. Journal of Dairy Science 86:3218-3228.

Blankson H, Stakkestad J, Fagertun H, Thom E, Wadstein J and Gudmundsen O, 2000. Conjugated linoleic acid reduces body fat mass in over-weightand obese humans. Journal of Nutrition 130:2943-2948.

Bradford BJ, Harvatine KJ and Allen MS, 2008. Dietary unsaturated fatty acids increase plasma glucagon-like peptide-1 and cholecystokinin and may decrease premeal ghrelin in lactating dairy cows. Journal of Dairy Science 91 1443-1450.

Bu DP, Wang JQ, Dhiman TR and Liu SJ, 2007. Effectiveness of oils rich in linoleic acids toenhanc conjugated linoleic acid in milk from dairy cows. Journal of Dairy Science 90 998-1007.

Harvatine KJ and Allen MS, 2006. Effects of fatty acid supplements on milk yield and energy balance of lactating dairy cows. Journal of Dairy Science 89 1081-1091.

Bauman DE, 2004. Conjugated linoleic acid (CLA) and milk fat: A Good News Story. Department of Animal Science, Cornell University, Ithaca. NY 14853-4801 USA.

Taghizadeh A, Mahboob SA, Poorabbas S, Moghadam GA, Safamehr AR and Paya H, 2009. Effects of Feeding Whole Cottonseed on Yield and Milk Composition, Fatty Acids Profile and Conjugated Linoleic Acid in Holstein Dairy Cows. Iranian Journal of Animal Science Research, 1:19 85-95.

Effect of conjugated linoleic acid on production performance, milk production and compositions and some blood parameters in Holstein dairy cows during transition period

Y Tahmazi[1], Y A Alijoo[2*], R Pirmohamadi[2] and A Tagizade[3]

Received: February 24, 2019 Accepted: August 26, 2019

[1]PhD Student, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Urmia University, Urmia, Iran
[2]Assistant Professor and Professor, respectively, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Urmia University, Urmia, Iran
[3]Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran
[*]Corresponding author: E mail alijoo@gmail.com

Journal of Animal Science/vol.30 No.3/ 2020/pp 25-35
https://animalscience.tabrizu.ac.ir

© 2009 Copyright by Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran
This is an open access article under the CC BY NC license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.0/)
DOI: DOI: 10.22034/AS.2021.32125.1488

Introduction: conjugated linoleic acid (CLA) is used as an energy and functional food in a Holstein cattle feed ration and have beneficial effects on the Holstein cattle diet in different periods. conjugated linoleic acid can be the intermediate product of fatty acids biohydrogenation. Unsaturated fatty acids are introduced into the rumen, which is absorbed by the rumen and converted to CLA in a process in the breast tissue (Taghizadeh et al. 2009). Studies have further identified the substantial effect of dietary factors on milk fat content of CLA and identified a marked range among individual cows in the ability to synthesize CLA. Thus, through diet manipulation and perhaps even genetic selection, the milk fat content of CLA can be enhanced (Taghizadeh et al. 2009). Milk fat contains several compounds with known anti-carcinogenic properties. One of these is conjugated linoleic acid (CLA), and dairy products are the major source of CLA in human diets. In addition to its anti-cancer effects, biomedical studies with animal models have demonstrated that CLA has a range of beneficial effects.The processes for the biosynthesis of CLA in dairy cows have been established and involve the absorption of fatty acid biohydrogenation intermediates produced in the rumen and their subsequent conversion to CLA by the mammary enzyme Δ9-desaturase (Bauman2004). The purpose of this study was to evaluate the effect of CLA fat supplementation on production performance, energy balance, milk production and its compositions and some blood parameters in Holstein dairy cows during transition period.

Material and methods: In this study, eighteen 4 years old Holstein dairy cows of were used with a history of two breedings, weight of 600 ± 50 kg, mean daily milk production of 30 ± 5 kg, and a body condition score of about 3 with the same environmental conditions. The main difference was in the energy of supplementary diet and fat used in the three experimental groups. The control group consumed Basic ration. The second group consumed 120 g/day CLA supplement from the rumen as a source of trans-10 Cis-12 CLA and Cis-9 trans-11 CLA. The third group consumed fat supplements (120 Grams of fatty acids per day containing 0 and 80 g of conjugated mixed linoleic acid isomers per day). The diets of cows were formulated and balanced based on their predictive requirements (NRC 2001) for energy, protein, minerals, and vitamins. After determining the cows BCS, uniforming and randomly selecting of treatments, the treatment started two weeks Pre partum and continued until two months after it. Dairy fat supplements were fed twice a day at 8:00 am and 7:00 pm, and water was available to the animals throughout the treatment.

The cows were milked three times a day and the daily milk production was recorded for evaluation purposes. Cow milk production was measured and recorded daily during the experimental period and continued until day 60 of lactation. During the experiment, in addition to recording, milk samples were taken to measure milk composition on a weekly basis at each milking session. milk samples were taken for composition analysis and stored at 4 ° C until further analysis with a preservative (Bronopal). For fatty acid analysis, milk samples were taken once a week and were kept at -20 ° C until analysis of fatty acids. Blood samples were taken using heparin tubes from the tails of the animals two weeks Pre partum and then, once a week until 60 days of lactation at 7 am (before the morning meal). Blood samples were transferred to the laboratory on ice. In order to obtain blood plasma, the blood samples were centrifuged at 3000 rpm for 15 minutes at 4 ° C and then, the collected plasma samples were divided in two tubes and stored at -20 ° C for analysis of metabolites and hormones. Blood parameters (lipid profile and HDL, LDL, VLDL, NEFA) were tested to elucidate the effect of different sources of CLA supplementation on the production and composition of milk and the energy balance BCS.

Results and discussion: In this study, the BCS showed the effects of conjugated linoleic acid consumption and fat supplementation on the mean score of BCS. We carefully recorded the changes in BCS and per our observations these changes were 0.96, 0.72 and 0.66 percent ($P<0.05$). In general, the effects of conjugated linoleic acid and fat supplements on the production of cows were significant ($P<0.05$). The milk productions in control groups, fat supplement and conjugated fatty acid were 36, 35.2 and 37.6 kg/day, respectively, indicating a significant difference between the three diet groups ($P<0.05$). This variation may be due to the differences in the source of the degradable and non-degradable protein, the amino acid profile, and the digestibility of the amino acids in the rumen and small intestine (Taghizadeh et al. 2009). In this experiment, the addition of CLA and fat supplements to the dairy diet show a significant effect in milk composition ($P<0.05$). As shown in Table 2, there was a significant difference in the milk composition of the animals in the three experimental groups in terms of protein, lactose and total milk solids ($P<0.05$). In the current study, use of conjugated linoleic acid and fat supplements in Holstein dairy cows significantly affected the blood and serum parameters; cholesterol, triglyceride, HDL, LDL, VLDL, NEFA and BHB of cows in this study ($P<0.05$).

Conclusion: The results showed that supplementation of conjugated linoleic acid in Holstein cattle during the transfusion period can increase the BCS of milking cows, their milk and protein production, as well as their milk lactose and total solids. Moreover, the conjugated linoleic acid enhanced some blood parameters during the transition period.

Key words: Blood parameters, BCS, Conjugated linoleic acid, Milk production and composition