

اثرات مکمل کروم آلی و نوع منبع انرژی جیره بر عملکرد گاوهای هلستاین در دوره انتقال

• مهدی افتخاری

فارغ التحصیل مقطع دکتری پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران.

• ابوالفضل زالی (نویسنده مسئول)

دانشیار پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران.

• مهدی دهقان بنادکی

دانشیار پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران.

• مهدی گنج خانلو

دانشیار پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران.

تاریخ دریافت: اسفند ۱۳۹۱ تاریخ پذیرش: تیر ۱۳۹۲

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۲۳۶۳۴۲۵۱

Email: zalia@can.ut.ac.ir

چکیده

جهت بررسی اثر منبع انرژی و مکمل کروم متیونین بر عملکرد و تولید شیر گاوهای هلستاین، تعداد ۳۲ راس گاو چند بار زایش نموده نژاد هلستاین در طول دوره انتقال مورد آزمون قرار گرفتند. گاوها با جیره کاملا مخلوط از ۲۸ روز قبل از زایش تا ۲۸ روز پس از زایش تغذیه گردیدند. این مطالعه در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی و به صورت آرایه فاکتوریل ۲×۲ (دو منبع انرژی و دو سطح مکمل کروم) اجرا گردید. منابع انرژی قبل از زایش شامل روغن ماهی و غله و پس از زایش شامل پودر چربی پالم و روغن ماهی بودند. مکمل کروم متیونین در سطح صفر یا ۰/۰۸ میلی گرم کروم به ازای هر کیلوگرم از وزن متابولیکی بدن، تغذیه گردید. نتایج نشان دادند که در دوره قبل از زایش استفاده از روغن ماهی اثری روی ماده خشک مصرفی نداشت ولی استفاده از مکمل کروم متیونین در این دوره سبب افزایش معنی دار ماده خشک مصرفی گردید ($P < 0/05$). پس از زایش استفاده از روغن ماهی تمایل به کاهش ماده خشک مصرفی داشت ($P < 0/1$). در دوره پس از زایش ماده خشک مصرفی تحت تاثیر استفاده از مکمل کروم متیونین به طور معنی داری افزایش یافت ($P < 0/05$). شیر تولیدی گاوها تحت تاثیر نوع تیمارها قرار نگرفت. به جز درصد چربی شیر که تحت تاثیر استفاده از روغن ماهی کاهش معنی داری پیدا کرد ($P < 0/05$)، سایر ترکیبات شیر تحت تاثیر نوع تیمارها قرار نگرفتند. استفاده از مکمل کروم اثری روی فراسنجه های شکمبه ای نداشت و روغن ماهی باعث کاهش غلظت استات و بوتیرات شد ($P < 0/05$). نتایج حاصل از این آزمایش اثر متقابلی بین کروم و منبع انرژی نشان ندادند.

واژه های کلیدی: کروم، گاو قبل از زایش، روغن ماهی، تخمیر.

Animal Science Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 107 pp: 25-32

Effects of organic chromium and energy source on performance of Holstein dairy cows during the transition periodM. EFTEKHARI¹, A. ZALI², M. DEGHAN BANADAKI², M. GANJKHANLOU³

1, 2, 3, PhD Student, Associate Professor and Assistant Professor, University College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran, Email: zalia@can.ut.ac.ir.Tel: +989123634251

Received: February 2013**Accepted: July 2013**

Thirty-two multiparous Holstein cows were used to investigate the effects of chromium-l-methionine (Cr-Met) supplementation and dietary energy source on performance and lactation during the Transition period. Cows were fed a total mixed ration consisting of two energy source from 28 d before anticipated calving through 28 d after calving. The Cr-Met was supplemented at dosages of 0 or 0.08 mg of Cr/kg of metabolic body weight. The study was designed as a randomized complete block design with 2 (Cr-Met levels) × 2 (energy sources) factorial arrangement. Fish oil Supplementation had no significant effect on prepartum dry matter intake (DMI) but decreased postpartum DMI. Supplemental Cr-Met increased prepartum and postpartum DMI. The effect of treatments on milk production was not significant. No differences were detected in milk composition except for fat percentage; in which cows were fed the fish oil had lower percentage of fat compared to others. Ammonia-N concentration was not affected by treatments. The molar proportion of acetate and butyrate were significantly decreased when fish oil was added to the diets.

Key words: Chromium, Periparturient cow, Fish oil, Fermentation.**مقدمه**

شواهد حاکی از این است که تغذیه جیره با چربی در طول دوره خشکی می تواند گاو را به بسیج چربی در طول شیردهی بعدی سازگار نماید (Friggens و همکاران، ۲۰۰۴). بر اساس فرضیه Kronfeld (۱۹۸۲) نیز اسیدهای چرب زنجیر بلند جیره ابتدا به درون دستگاه لیمفاتیک جذب شده و بدون ورود بدوی به کبد، سبب افزایش دسترسی بافت ها به انرژی و در نتیجه سبب کاهش بسیج چربی بدن و کاهش غلظت اسیدهای چرب غیراستریفیه خون خواهند شد.

از طرف دیگر، عنصر کروم یک ماده معدنی ضروری می باشد که فعالیت انسولین را ممکن می سازد و بنابراین متابولیسم کربوهیدرات، لیپید و پروتئین را تحت تاثیر قرار می دهد (Mertz، ۱۹۹۳). کروم، عنصری است که نیاز به آن در مواقع تنش (همانند تنش اواخر آبستنی و اوایل شیردهی) افزایش می یابد (Anderson، ۱۹۸۷). کروم بخش فعالی از عامل تحمل گلوکز می باشد، این عامل سبب تسهیل اتصال سلولی و عمل انسولین می گردد (Toepfer. و همکاران، ۱۹۷۷). شواهدی وجود دارند که

در گاوهای شیری، دوره انتقال به فاصله زمانی بین ۳ هفته قبل از زایش تا ۳ هفته پس از زایش گفته می شود (NRC، ۲۰۰۱). تعریف و تامین احتیاجات غذایی گاو در دوره انتقال به طور گسترده ای می تواند سلامتی، تولید و در کل ماندگاری گاو را تحت تاثیر قرار دهد (NRC، ۲۰۰۱). راهبردهای مدیریتی و تغذیه ای مناسب در طول دوره خشکی جهت حداقل نمودن اختلالات مرتبط با سلامتی و حداکثر کردن تولید پس از زایش همچنان بحث انگیز بوده و به طور ضعیفی تعریف شده است (Drackley، ۱۹۹۹). افزایش تراکم انرژی جیره از طریق افزایش کربوهیدرات های غیرفیبری جیره در طول این دوره ممکن است مزایایی داشته باشد (Grummer، ۱۹۹۳)، ولی افزایش تراکم انرژی جیره های قبل از زایش ممکن است به کاهش بیشتری در ماده خشک مصرفی و مصرف انرژی همراه با آغاز شیردهی منجر گردد (Ingvarstsen و Andersen، ۲۰۰۰). یکی از راهکارهایی که در این زمینه مورد بررسی قرار گرفته است، تغذیه چربی در طول دوره قبل از زایش بوده است.

خوراک در دوره قبل از زایش و پس از زایش به صورت روزانه و در دو نوبت (ساعت ۸ و ساعت ۱۴) به شکل کاملاً مخلوط در اختیار گاوها قرار داده شد و هر روز قبل از ریختن خوراک جدید، میزان پس‌آخور هر یک از دام‌ها به صورت انفرادی جمع‌آوری و توزین گردید، تا میزان ماده خشک مصرفی روزانه تعیین گردد. جهت تعیین میزان مصرف ماده خشک، هر دو هفته یک بار باقیمانده‌های خوراک هر گاو نمونه برداری گردید و جهت تعیین ماده خشک آن در آن (۶۰ درصد سانته گراد به مدت ۴۸ ساعت) قرار گرفت. پس از زایش در طول دوره شیردهی، گاوها روزانه سه بار دوشیده شدند و میزان تولید شیر در هر وعده ثبت گردید. جهت تعیین ترکیبات شیر در دو روز متوالی از هر هفته (روزهای چهارشنبه و پنج‌شنبه هر هفته) در طول دوره شیردهی نمونه برداری از شیر گاوها انجام شد و ترکیبات آن شامل چربی، پروتئین و لاکتوز توسط دستگاه میلکواسکن تعیین گردید.

جدول ۱- مواد تشکیل‌دهنده جیره‌های غذایی (درصد ماده خشک)

ماده خوراکی	جیره قبل از زایش	
	جیره همراه با روغن	جیره شاهد
یونجه	۲۶/۵۹	۳۲/۳۵
سیلو	۲۲/۱۶	۲۷/۹۶
جو	۱۵/۰۸	۱۱/۶۰
ذرت	۹/۳۶	۴/۷۱
گندم	۲/۶۳	۳/۹۲
کنجاله سویا	۱۲/۶۲	۳/۵۲
کنجاله کلزا	۴/۴۴	۶/۲۶
چربی	۱/۷۵	۰
سیوس	۰	۳/۹۲
گلوتن ذرت	۱/۶۰	۰
کربنات کلسیم	۰/۴۷	۰/۵۲
نمک	۰/۱۸	۰/۱۱
دی کلسیم فسفات	۰/۱۷	۰/۱۷
مکمل ویتامینی و معدنی	۰/۱۷	۰/۵۲
کلرید آمونیوم	۰	۰/۵۴
بیکربنات سدیم	۰/۸۲	۰

اعداد ارائه شده در جدول بر اساس درصد در کیلوگرم ماده خشک جیره است.

نمونه‌گیری از مایع شکمبه در روز ۲۸ پس از زایش و حدود ۳-۴

نشان می‌دهند افزودن مکمل کروم (کروم-ال-متیونین) به جیره در طول دوره قبل از زایش سبب افزایش ماده خشک مصرفی در قبل و بعد زایش، افزایش تولید شیر و چربی شیر و افزایش فعالیت انسولین و کاهش اسیدهای چرب غیراستریفیه خون در گاوهای زایش دوم به بعد می‌گردد (Hayirli و همکاران ۲۰۰۱). کروم از طریق افزایش پاسخ انسولین و افزایش لیپوژنز اثر خود را بر کاهش چربی خون اعمال می‌کند. از آن‌جا که تاکنون هیچ مطالعه‌ای در زمینه بررسی اثرات توام مصرف مکمل کروم و منبع چربی بر خوراک مصرفی و تولید گاوهای شیری انجام نگرفته است، هدف از این مطالعه بررسی اثر مکمل کروم و روغن ماهی بر خوراک مصرفی و عملکرد گاوهای شیری در دوره انتقال می‌باشد.

مواد و روش‌ها

۳۲ رأس گاو چند بار زایش نموده غیر شیرده هلشتاین در اواخر آبستنی بر اساس تاریخ احتمالی زایش، تعداد زایش و تولید شیر دوره قبل به صورت تصادفی به چهار گروه هشت رأسی تقسیم شدند. هر یک از گروه‌ها نیز به طور تصادفی به یکی از چهار جیره آزمایشی در قالب طرح فاکتوریل ۲×۲ (دوسطح صفر و ۰/۰۸ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم وزن متابولیکی بدن، کروم از منبع کروم متیونین و دو منبع انرژی) اختصاص داده شدند و در طول دوره چهار هفته قبل از زایش تا چهار هفته پس از زایش به طور انفرادی تغذیه شدند. جایگاه نگهداری دام‌ها به صورت انفرادی و مستقف بود. جیره‌های آزمایشی تغذیه شده در قبل از زایش شامل (۱) جیره شاهد بر پایه غله بدون کروم، (۲) جیره شاهد بر پایه غله همراه با کروم، (۳) جیره حاوی روغن ماهی بدون کروم، (۴) جیره حاوی روغن ماهی همراه با کروم بودند (جدول ۱). جیره‌های آزمایشی با نرم افزار CPM Dairy v3.0.6 متوازن گردیدند و مکمل کروم بر اساس وزن بدن (۰/۰۸ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم از وزن متابولیکی بدن) به صورت سرک به خوراک دام‌ها افزوده شد. پس از زایش، جیره‌های آزمایشی مشابه قبل از زایش بودند، با این تفاوت که تیمارهایی که قبل از زایش بر پایه غله بودند پس از زایش پودر چربی پالم در جیره خود داشتند. انرژی و مواد مغذی جیره‌های آزمایشی در جدول ۲ آمده است.

کروم، میزان مصرف ماده خشک به طور معنی داری افزایش پیدا کرد ($P < 0/05$). علی رغم تاثیر مثبت مشاهده شده کروم روی مصرف ماده خشک، مکمل کروم اثر معنی داری روی میزان تولید شیر روزانه گاوها نداشت (جدول ۴). از نظر ترکیبات شیر تولیدی، استفاده از مکمل کروم متیونین اثری روی درصد چربی، پروتئین، لاکتوز و ماده جامد فاقد چربی شیر تولیدی نداشت.

استفاده از مکمل کروم اثر معنی داری روی درصد اسیدهای چرب فرار تولیدی در شکمبه شامل اسید استیک، اسید پروپیونیک، اسید بوتیریک، اسید والریک و اسید ایزووالریک نداشت، (جدول ۵).

نسبت استات به پروپیونات و غلظت کل اسیدهای چرب فرار تولید شده در شکمبه نیز تحت تاثیر استفاده از کروم قرار نگرفتند. غلظت نیتروژن آمونیاکی شکمبه تحت تاثیر استفاده از کروم تغییر معنی داری پیدا نکرد.

استفاده از روغن ماهی در دوره قبل از زایش اثری روی میانگین ماده خشک مصرفی نداشت (جدول ۳)، ولی پس از زایش مصرف ماده خشک مصرفی تمایل به کاهش داشت ($P < 0/1$). پس از زایش میزان شیر تولیدی گاوها به طور معنی داری تحت تاثیر استفاده از منابع مختلف چربی در جیره غذایی قرار نگرفت. از نظر ترکیبات شیر، چربی شیر تحت تاثیر استفاده از منابع مختلف چربی قرار گرفت (جدول ۴) و گاوهای تغذیه شده با روغن ماهی به طور معنی داری درصد چربی کمتری در شیر خود داشتند ($P < 0/05$). تیمارهای مختلف اثر معنی داری روی درصد پروتئین، درصد لاکتوز و درصد مواد جامد بدون چربی شیر نداشتند.

استفاده از روغن ماهی اثر معنی داری روی درصد اسیدهای چرب فرار تولیدی در شکمبه داشت (جدول ۵)، به طوری که اسید استیک و اسید بوتیریک به طور معنی داری کاهش پیدا کردند ($P < 0/05$). اسید پروپیونیک، اسید والریک و اسید ایزووالریک تحت تاثیر استفاده از روغن قرار نگرفتند. غلظت کل اسیدهای چرب فرار تولید شده در شکمبه، نسبت استات به پروپیونات و غلظت نیتروژن آمونیاکی نیز تحت تاثیر استفاده از روغن ماهی قرار نگرفتند.

ساعت پس از خوراک دهی صبح جهت اندازه گیری میزان اسیدهای چرب فرار و غلظت آمونیاک مایع شکمبه انجام شد. نمونه های مایع شکمبه، به وسیله افزودن ۱ میلی لیتر اسید سولفوریک ۵۰ درصد به ۵۰ میلی لیتر مایع شکمبه، تهیه و تا زمان اندازه گیری نگهداری شدند.

جدول ۲- انرژی و مواد مغذی موجود در جیره های آزمایشی (برحسب درصد ماده خشک)

جیره پس از زایش	جیره قبل از زایش		
	جیره شاهد	جیره همراه با روغن	
انرژی خالص شیردهی (مگا کالری در کیلوگرم)	۱/۴۷	۱/۵۰	۱/۶۵
پروتئین خام	۱۴/۹۷	۱۴/۹۵	۱۷/۳۸
الیاف نامحلول در شوینده خنثی	۴۰/۴	۴۱/۱۳	۳۴/۱۲
چربی خام	۲/۶۶	۴/۰۴	۴/۱۱
کلسیم	۰/۸۸	۰/۸۸	۰/۸۳
فسفر	۰/۴۷	۰/۵۰	۰/۴۸
سدیم	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۳۷
تعادل آنیون و کاتیون (میلی اکی والان در ۱۰۰ میلی گرم)	-۹	-۹	۲۶

غلظت آمونیاک در مایع شکمبه طبق روش تیتراسیون Crooke و Simpson (۱۹۷۱) و غلظت اسیدهای چرب فرار (استات، پروپیونات، بوتیرات، والرات و ایزووالرات) طبق روش Bartley و Ottenstein (۱۹۷۱) با استفاده از دستگاه گاز کروماتوگرافی^۱ (GC) انجام شد. داده های بدست آمده با استفاده از نرم افزار SAS و رویه Mixed مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. پارامترهایی که در طول دوره آزمایش یک بار نمونه گیری شدند با استفاده از نرم افزار SAS و رویه GLM مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند.

نتایج

در دوره قبل از زایش، ماده خشک مصرفی که به صورت کیلوگرم در روز نشان داده شده است به طور معنی داری تحت تاثیر مکمل کروم متیونین قرار گرفت (جدول ۳) و میانگین مصرف ماده خشک در گاوهای تغذیه شده با مکمل کروم متیونین بیشتر بود ($P < 0/05$). پس از زایش نیز ماده خشک مصرفی گاوهای تغذیه شده با مکمل کروم بیشتر از میزان مصرف ماده خشک در گاوهای گروه شاهد بود، به طوری که همراه با مصرف مکمل

¹ Gas Chromatography

جدول ۳- میانگین حداقل مربعات مصرف خوراک در دوره انتقال (قبل از زایش و پس از زایش)

P-value	تیمار							
	SEM			روغن ماهی		شاهد*		
	کروم	انرژی	کروم*انرژی	بدون کروم	با کروم	بدون کروم	با کروم	
۰/۶۵	۰/۱۲	۰/۰۰۱	۰/۲۷	۱۱/۸۳	۱۰/۹۸	^a ۱۲/۱۸	۱۱/۵۶	مصرف ماده خشک کیلوگرم در روز (قبل از زایش)
۰/۸۹	۰/۰۸	۰/۰۱	۰/۵۹	۱۶/۴۹	۱۵/۰۹	^a ۱۷/۵۷	۱۶/۳۲	مصرف ماده خشک کیلوگرم در روز (پس از زایش)

* تیمار شاهد قبل از زایش بر اساس غله و پس از زایش حاوی پودر چربی پالم بود.

جدول ۴- میانگین حداقل مربعات تولید و ترکیبات شیر در گاوهای تغذیه شده با جیره‌های مختلف آزمایشی

P-value	تیمار							
	SEM			روغن ماهی		شاهد*		
	کروم	انرژی	کروم*انرژی	بدون کروم	با کروم	بدون کروم	با کروم	
۰/۵۵	۰/۲۰	۰/۱۲	۱/۴۲	۳۶/۰۳	۳۴/۸۵	۳۶/۶۹	۳۴/۰۰	تولید شیر (کیلوگرم در روز)
								ترکیبات شیر (درصد)
۰/۶۷	۰/۰۱	۰/۳۷	۰/۰۹	۳/۴۷	۳/۳۶	۳/۶۸	۳/۶۴	چربی
۰/۹۸	۰/۷۶	۰/۶۱	۰/۱۱	۲/۹۵	۳	۲/۹۸	۳/۰۳	پروتئین
۰/۹۹	۰/۶۶	۰/۹۳	۰/۱۰	۴/۵۳	۴/۵۲	۴/۵۷	۴/۵۷	لاکتوز
۰/۷۹	۰/۶۵	۰/۴۳	۰/۳۰	۸/۲۲	۷/۹۴	۸/۰۱	۷/۸۷	ماده جامد بدون چربی

* تیمار شاهد قبل از زایش بر اساس غله و پس از زایش حاوی پودر چربی پالم بود.

جدول ۵- میانگین حداقل مربعات غلظت اسیدهای چرب فرار مایع شکمبه (میلی مول در لیتر) در گاوهای تغذیه شده با جیره‌های مختلف آزمایشی

P-value	تیمار							
	SEM			روغن ماهی		شاهد*		
	کروم	انرژی	کروم*انرژی	بدون کروم	با کروم	بدون کروم	با کروم	
۰/۷۷	۰/۶۷	۰/۵۹	۱/۹۱	۱۰/۹۶	۱۰/۷۰	۱۰/۴۶	۹/۰۵	نیتروژن آمونیاکی (میلی گرم در ۱۰۰ میلی لیتر)
۰/۵۰	۰/۵۴	۰/۳۱	۹/۷۹	۹۷/۳۸	۹۷/۷۸	۱۲۰/۵	۱۲۴/۹۶	غلظت کل اسیدهای چرب فرار
۰/۹۲	۰/۰۱	۰/۷۲	۸/۱۹	۶۵/۶۳	۶۹/۱۶	۸۸/۵۳	۹۰/۶۳	اسید استیک
۰/۶۸	۰/۴۷	۰/۲۰	۲/۷۱	۱۹/۱۶	۱۴/۷۱	۱۵/۹۱	۱۴/۸۱	اسید پروپیونیک
۰/۶۲	۰/۰۲	۰/۲۱	۱۱/۴۳	۵/۳۲	۶/۸۶	۹/۰۱	۱۲/۱۹	اسید بوتیریک
۰/۵۶	۰/۶۴	۰/۲۴	۰/۱۴	۰/۳۶	۰/۴۶	۰/۳۵	۰/۶۰	اسید ایزووالریک
۰/۱۲	۰/۷۸	۰/۷۸	۰/۰۹	۰/۴۷	۰/۳۵	۰/۲۹	۰/۴۶	اسید والریک
۰/۳۵	۰/۰۹	۰/۳۰	۰/۵۴	۴/۲۹	۴/۳۹	۴/۷۶	۵/۷۸	نسبت استات به پروپیونات

* تیمار شاهد قبل از زایش بر اساس غله و پس از زایش حاوی پودر چربی پالم بود.

خشک) تشخیص دادند که اضافه کردن ۸۰۰ میکروگرم کروم در کیلوگرم از مکمل پیکولینات کروم (Crpic) تأثیری بر غلظت مولار اسیدهای چرب فرار شکمبه (VFA) نداشت.

در مطالعه Ballou و همکاران (۲۰۰۹)، استفاده از روغن ماهی در دوره انتقال اثری روی ماده خشک مصرفی و تولید شیر نداشت که علت آن سطح استفاده از روغن (۰/۸ درصد) بیان شد. Bharathan و همکاران (۲۰۰۸)، در هنگام استفاده از روغن ماهی در سطح ۰/۵٪، اثری روی تولید شیر و یا مصرف ماده خشک مشاهده نکردند ولی میزان درصد چربی شیر تحت استفاده از روغن ماهی کاهش یافت. این محققین، دسترسی سریع در شکمبه و اثرات بالقوه آن بر هضم فیبر را علت آن ذکر کردند. Smith و همکاران (۱۹۹۳) گزارش کردند که چربی های فعال در شکمبه دارای اثرات منفی بیشتری بر مصرف ماده خشک، تخمیر شکمبه و قابلیت هضم الیاف نامحلول در شوینده خنثی هستند. Abughazele و همکاران (۲۰۰۲)، اثر جیره های حاوی روغن ماهی و روغن سویا (به شکل دانه کامل سویا) را بر مصرف خوراک در گاوهای هلشتاین بررسی کردند. مکمل روغن در مقایسه با گروه شاهد سبب کاهش مصرف ماده خشک شد. بیشترین کاهش مصرف ماده خشک مربوط به جیره های دارای روغن ماهی بود. مشخص شده است که چربی ها از طریق اثر بر هورمون های دستگاه گوارش، اکسیداسیون چربی در کبد و قابلیت پذیرش منابع چربی توسط گاو، مصرف ماده خشک را کاهش می دهند (Allen, ۲۰۰۰).

در مطالعه Abughazele و همکاران (۲۰۰۲)، جیره های آزمایشی بر تولید شیر، شیر تصحیح شده برای چربی و شیر تصحیح شده برای انرژی، اثری نداشتند. اثر مکمل های چربی بر تولید شیر به عوامل زیادی از قبیل جیره پایه، مرحله شیردهی، تعادل انرژی، ترکیب چربی و مقدار مکمل چربی بستگی دارد (NRC, ۲۰۰۱). بین تغییر در نسبت اسیدهای چرب فرار در شکمبه و درصد چربی شیر ارتباط مستقیمی وجود دارد. کاهش تولید استات و بوتیرات در شکمبه، پیش سازهای مورد نیاز برای تولید اسیدهای چرب در بافت پستان را محدود می کند (Doreau و همکاران، ۱۹۹۹). در پژوهش حاضر نیز استفاده از روغن ماهی سبب کاهش نسبت مولار استات و بوتیرات در مایع شکمبه شد. علاوه بر این مشخص شده است که روغن ماهی و روغن حیوانات دریایی با تاثیر مستقیم بر مراحل هیدروژنه شدن اسیدهای چرب غیر اشباع در شکمبه سبب تجمع حد واسطه های ترانس می شوند (Bauman و Griinari, ۲۰۰۱). افزایش مقدار اسیدهای چرب ترانس

از نظر میزان مصرف ماده خشک، قبل و پس از زایش بین کروم و منابع مختلف انرژی اثر متقابلی وجود نداشت. از نظر میزان تولید شیر و درصد ترکیبات شیر نیز اثر متقابلی بین کروم و منبع انرژی در تیمارهای مختلف مشاهده نگردید. اثر متقابلی بین تیمارهای مختلف آزمایشی از نظر تاثیر بر غلظت اسید های چرب فرار تولیدی و نیتروژن آمونیاکی در شکمبه مشاهده نشد.

بحث

مطالعاتی که در زمینه استفاده از کروم در گاوهای شیری انجام شده است منجر به نتایج ضد و نقیضی شده است. مشابه نتایج آزمایش حاضر Yang و همکاران (۱۹۹۶) افزایش مصرف خوراک را در گاوهای زایش اول در اوایل دوره شیردهی گزارش نمودند. Hayirli و همکاران (۲۰۰۱) نیز گزارش کردند که استفاده از مکمل کروم متیونین در طول دوره قبل از زایش سبب افزایش مصرف خوراک در دوره قبل و بعد از زایش شد. این محققین دلیل افزایش مصرف خوراک قبل از زایش را احتمال وجود کمبود کروم اعلام نمودند. در پژوهش Sadri و همکاران (۲۰۰۹) که اثر مکمل کروم و منبع غله جیره بر عملکرد گاوهای شیری در دوره انتقال مورد مطالعه قرار گرفت، مکمل کروم متیونین سبب افزایش مصرف خوراک و تولید شیر در جیره های بر پایه جو گردید. طی مطالعه ای که در اواخر آبستنی در گاوهای در حال چرا انجام شد (Bryan و همکاران، ۲۰۰۴)، استفاده از مکمل کروم اثری روی تولید و ترکیب شیر نداشت. علت افزایش مصرف خوراک در آزمایش حاضر را نیز می توان به احتمال وجود کمبود کروم در جیره گاوها نسبت داد. علاوه بر این مشخص شده است که کروم بخشی از مسیر فعال سازی انسولین است. شواهد کمی نیز وجود دارد که انسولین اثر محرک روی توسعه پرزهای شکمبه دارد که باعث بهبود جذب اسیدهای چرب فرار از شکمبه و پایداری محیط شکمبه ای می گردد (Allen, 1997). مطالعات در زمینه اثر کروم بر تخمیر شکمبه ای محدود می باشد. در مطالعه ای که در زمینه استفاده از کروم بر روی گوسفندان انجام شد، استفاده از کروم سبب کاهش جمعیت پروتوزوا شد (Dallago و همکاران، ۲۰۱۰). مشابه با نتایج آزمایش حاضر، مکمل کروم تأثیری بر غلظت اسیدهای چرب فرار و ازت آمونیاکی شکمبه در گوسفندان فیستوله دار نداشته است (Rikhari و همکاران، ۲۰۱۰). Besong و همکاران نیز در سال ۲۰۰۱، در مطالعه بر روی گوساله های تغذیه شده با جیره های نسبتا پرچرب (۵/۶ درصد ماده

- Dairy Sci.* 80:1447-1462.
- Allen, M. S. (2000) Effects of diet on short-term regulation of feed intake by lactating dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 83:1598-1624.
- Anderson, R. A. (1987) Chromium in tissues and fluids. Page 225 in Trace Elements in Human and Animal Nutrition. 5th ed. Academic Press, San Diego, CA
- Ballou, M. A., R. C. Gomes, S. O. Juchem, and E. J. DePeters. (2009) Effects of dietary supplemental fish oil during the peripartum period on blood metabolites and hepatic fatty acid compositions and total triacylglycerol concentrations of multiparous Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 92:657-669
- Bauman, D. E., and J. M. Griinari. (2001) Regulation and nutritional manipulation of milk fat: low-fat milk syndrome. *Livest. Prod. Sci.* 70:15-29.
- Besong, S., J. A. Jackson, D. S. Trammell and V. Akay. (2001) Influence of Supplemental Chromium on Concentrations of Liver Triglyceride, Blood Metabolites and Rumen VFA Profile in Steers Fed a Moderately High Fat Diet. *J. Dairy Sci.* 84:1679-1685.
- Bharathan, M., D. J. Schingoethe, A. R. Hippen, K. F. Kalscheur, M. L. Gibson, and K. Karges. (2008) Conjugated Linoleic Acid Increases in Milk from Cows Fed Condensed Corn Distillers Solubles and Fish Oil. *J. Dairy Sci.* 91:2796-2807
- Bryan, M. A., M. T. Socha and D. J. Tomlinson. (2004) Supplementing Intensively Grazed Late-Gestation and Early-Lactation Dairy Cattle with Chromium. *J. Dairy Sci.* 87:4269-4277.
- Crooke, W. and Simpson, W. (1971). Determination of ammonium in Kjeldahl digests of crops by an automated procedure. *J. the Science of Food and Agriculture.* 22: 9-10.
- Dallago, B.S.L., C.M. McManus, D.F. Caldeira, A.C. Lopes, T.P. Paim, E. Franco, B.O. Borges, P.H.F. Teles, P.S. Correa, H. Louvandini. (2010) Performance and ruminal protozoa in lambs with chromium supplementation. *Res. Vet. Sci.* 90, 2 253-256
- Doreau, M., and A. Ferlay. (1995) Effect of dietary lipids on nitrogen metabolism in the rumen: A review. *Livest. Prod. Sci.* 43:97-110
- در چربی شیر با کاهش چربی شیر همراه است (Erdman., 1999). مشخص شده است سطح روغن استفاده شده عاملی تعیین کننده در اثرگذاری روغن بر تخمیرات شکمبه است (Shingfield و همکاران، ۲۰۰۸). Chilliard و Doreau (۱۹۹۷) نتیجه گرفتند که استفاده از ۲۰۰ گرم روغن ماهی به طور روزانه اثری روی تخمیر شکمبه ندارد در حالی که استفاده از ۴۰۰ گرم سبب کاهش نسبت مولار استات و افزایش نسبت پروپیونات گردید. میانگین سطح استفاده روزانه روغن ماهی در آزمایش حاضر بیشتر از ۳۰۰ گرم بود. اگرچه گزارش شده است که چربی باعث کاهش آمونیاک شکمبه‌ای می‌شود (Montgomery و همکاران ۲۰۰۸) ولی مرور جامعی که توسط Doreau و Ferlay (۱۹۹۵) انجام شد، نشان داد که مکمل چربی اثر کمی روی متابولیسم نیتروژن شکمبه‌ای دارد که نتایج آزمایش حاضر نیز در تطابق با این یافته‌ها می‌باشد.
- ### نتیجه گیری
- استفاده از کروم در جیره گاوهای هلشتاین در دوره انتقال سبب افزایش مصرف ماده خشک مصرفی در قبل و پس از زایش گردید؛ ولی اثری روی تولید و ترکیب شیر نداشت. تولید شیر تحت تاثیر نوع منبع انرژی قرار نگرفت. به جز درصد چربی شیر که تحت تاثیر استفاده از روغن ماهی کاهش پیدا کرد، در سایر ترکیبات شیر تغییری ایجاد نشد. غلظت اسید استیک و اسید بوتیریک تحت تاثیر استفاده از مکمل چربی کاهش یافت و مکمل کروم اثری بر فراسنجه‌های شکمبه‌ای نداشت. اثر متقابلی بین نوع منبع انرژی و استفاده از مکمل کروم متیونین مشاهده نشد.
- ### فهرست منابع
- Abughazele, A. A., D. J. Schingoethe, A. R. Hippen, and K. F. Kalscheur. (2003) CLA and vaccenic acid in rumen, plasma and milk of cows fed fish oil and fats differing in saturation of 18 carbon fatty acids. *J. Dairy Sci.* 86:3648-3660.
- Abughazele, A. A., D. J. Schingoethe, A. R. Hippen, K. F. Kalscheur, and L. A. Whitlock. (2002) Fatty acid profiles of milk and rumen digesta from cows fed fish oil, extruded soybean or their blend. *J. Dairy Sci.* 85: 2266-2276.
- Allen, M. S. (1997) Relationship between fermentation acid production in the rumen and the requirement for physical effective fiber. *J.*

- Doreau, M., Chilliard, Y., (1997) Digestion and metabolism of dietary fat in farm animals. *Br. J. Nutr.* 78, S15-S35
- Doreau, M., Y. Chilliard, H. Rulquin, and D. I. Demeyer. (1999) Manipulation of milk fat in dairy cows. In *Recent Advances in Animal Nutrition 1999*, ed. P. C. Garnsworthy, Pp, 81-109. Nottingham, UK.
- Drackley, J. K. (1999) Biology of dairy cows during the transition period: The final frontier? *J. Dairy Sci.* 82:2259-2273.
- Erdman, R. (1999) Trans fatty acids and fat synthesis in milk. *Proc. Southwest Nutr. Mgt. Conf.* Pp. 113-125. Univ. Arizona, Tucson.
- Friggens, N. C., J. B. Andersen, T. Larsen, O. Aaes, and R. J. De-whurst. (2004) Priming the dairy cow for lactation: A review of dry cow feeding strategies. *Anim. Res.* 53:453-473.
- Grummer, R. R. (1993) Etiology of lipid-related metabolic disorders in periparturient dairy cows. *J. Dairy Sci.* 76:3882-3896.
- Hayirli, A., D. R. Bremmer, S. J. Bertics, M. T. Socha, and R. R. Grummer. (2001) Effect of chromium supplementation on production and metabolic parameters in periparturient dairy cows. *J. Dairy Sci.* 84:1218-1230.
- Ingvarsen, K. L., and J. B. Andersen. (2000) Integration of metabolism and intake regulation: A review focusing on periparturient animals. *J. Dairy Sci.* 83:1573-1597.
- Kronfeld, D. S. (1982). Major metabolic determinants of milk volume, mammary efficiency, and spontaneous ketosis in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 65, 2204-2212
- Mertz, W. (1993) Chromium in human nutrition: A review. *J. Nutr.* 123:626.
- Montgomery. S. P., J. S. Drouillard, T. G. Nagaraja, E. C. Titgemeyer and J. J. Sindt. (2008) Effects of supplemental fat source on nutrient digestion and ruminal fermentation in steers. *J. Anim. Sci.* 86:640-650
- National Research Council. (2001) *Nutrient Requirements of Dairy Cattle*. 7th rev. ed.
- Onetti, S. G., R. D. Shaver, M. A. McGuire and R. R. Grummer. (2001) Effect of Type and Level of Dietary Fat on Ruminal Fermentation and Performance of Dairy Cows Fed Corn Silage-Based Diets. *J. Dairy Sci.* 84:2751-2759
- Ottenstein, D. and Bartley, D. (1971). Improved gas chromatography separation of free acids C₂-C₅ in dilute solution. *Analytical chemistry.* 43: 952-955.
- Rikhari, K., Tiwari, D. and Kumar, A. (2010). Effect of dietary supplemental chromium on nutrient utilization, rumen metabolites and enzyme activities in fistulated crossbred male cattle. *Indian J. Anim. Sci.* 80(Abstr).
- Sadri, H., G. R. Ghorbani, H. R. Rahmani, A. H. Samie, M. Khorvash, and R. M. Bruckmaier. (2009) Chromium supplementation and substitution of barley grain with corn: Effects on performance and lactation in periparturient dairy cows. *J. Dairy Sci.* 92:5411-5418.
- Shingfield, K. J., S. Ahvenjarvi, V. Toivonen, A. Vanhatalo, P. Huhtanen, and J. M. Griinari. (2008) Effect of incremental levels of sunflower-seed oil in the diet on ruminal lipid metabolism in lactating cows. *Br. J. Nutr.* 99:971-983.
- Smith, K. L., M. R. Waldron, J. K. Drackley, M. T. Socha, and T. R. Overton. (2005) Performance of Dairy Cows as Affected by Prepartum Dietary Carbohydrate Source and Supplementation with Chromium Throughout the Transition Period. *J. Dairy Sci.* 88:255-263
- Smith, W. A., B. Harris, H. H. Van Horn, and C. J. Wilcox. (1993). Effects of forage on production of dairy cows supplemented with whole cottonseed, tallow and yeast. *J. Dairy Sci.* 76: 205-215.
- Toepfer, E., W. Mertz, M. M. Polansky, E. E. Roginski, and W. R. Wolf. (1977) Preparation of chromium-containing material of glucose tolerance activity from brewer's yeast extracts and by synthesis. *J. Agric. Food Chem.* 25:162-166.
- Yang, W. Z., D. N. Mowat, A. Subiyatno, and R. M. Liptrap. (1996) Effects of chromium supplementation on early lactation performance of Holstein cows. *Can. J. Anim. Sci.* 76:221-230.

■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■