دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشهای تولیدات دامی

تأثیر استفاده از مکمل مونسین، کروم و ترکیب آنها بر برخی از فراسنجه‌های خونی، آنزیم‌های کبدی و انسولین در گاوهای شیری نزدیک زایش

مهرنوش قندهاری[۱]، مهدی خدایی مطلق[۲] و مهدی کاظمی بنچناری[۳]

۱ و ۳- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد و دانشیار، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه اراک
۲- دانشیار، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه اراک (نویسنده مسوول: m-motlagh@araku.ac.ir)
تاریخ دریافت: ۹۷/۱/۱۴ تاریخ پذیرش: ۹۷/۲/۲۳

چکیده

در پژوهش حاضر ۳۰ رأس گاو شیری چند شکم‌زا (با میانگین زایش ۳/۸) در دوره انتقال جهت بررسی اثر استفاده از مکمل‌های مونسین، کروم و اثر مشترک آنها بر فراسنجه‌های خونی در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تیمار استفاده شد. تیمارها شامل: ۱) تیمار شاهد؛ ۲) تیمار با مصرف مونسین (۴۰۰ میلی‌گرم در روز)؛ ۳) تیمار با مصرف کروم (۰/۰۳ میلی‌گرم در کیلوگرم وزن متابولیکی بدن) و ٤) تیمار با مصرف کروم-مونسین (۴۰۰ میلی‌گرم مکمل مونسین به همراه ۰/۰۳ میلی‌گرم به‌ازای کیلوگرم وزن متابولیکی بدن). فراسنجه‌های خونی شامل آنزیم‌های کبدی (آلکالین فسفاتاز و آسپارتات آمینو ترانسفراز)، گلوکز، هورمون انسولین، پروتئین کل، آلبومین و بتاهیدروکسی بوتیرات (BHBA) مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج نشان داد که غلظت فراسنجه‌های سرم خون (به جز BHBA و گلوکز) تحت‌تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفتند (p>۰/۰۵). غلظت BHBA در گاوهای دریافت‌کننده کروم، کروم-مونسین در زمان قبل از زایش نسبت به جیره شاهد کاهش معنی‌داری نشان دادند (p<۰/۰۵). غلظت گلوکز در گاوهای دریافت‌کننده مونسین در زمان قبل از زایش نسبت به جیره شاهد افزایش معنی‌داری نشان دادند (p<۰/۰۵). بر اساس نتایج این آزمایش نشان داده شده است که در صورت مصرف جیره دارای ترکیب مشترک مونسین به همراه کروم می‌تواند تأثیر مثبت در بهبود سوخت و ساز گلوکز و وضعیت انرژی در دوره پا به ماه در گاوهای چند شکم زا داشته باشد.

واژه‌های کلیدی: کروم، مونسین، فراسنجه خونی و دوره انتقال

مقدمه

در طول دوره انتقال، گاوها، تنظیمات متابولیکی بسیاری برای پشتیبانی انتقال از دوره بارداری به شیردهی انجام می‌دهند (۲۵). گاوها قبل از زایش تحت تأثیرات بسیار زیاد متابولیکی، برای آماده‌سازی شرایط فیزیولوژی بدن در زمان پس از زایش و زمان شیردهی قرار می‌گیرند (۳۵)، علاوه براین گاوهای شیری بیش از توانایی خود برای مصرف انرژی، شیر تولید می‌کنند در نتیجه در اوایل شیردهی در بالانس منفی انرژی قرار می‌گیرند (۱۳) که ممکن است موجب کاهش ماندگاری دام در گله شده و در افزایش نرخ حذف گاوهای شیری مؤثر باشد (۱۶). در چنین شرایطی بکارگیری روش‌های مدیریتی سبب کاهش مشکلات در دوره انتقال می‌شود (۱۹)، که در سال‌های اخیر مونسین برای کمک به حل این مشکلات و کاهش اثر توازن منفی انرژی که احتمالاً از طریق ارتقاء تولید پیش‌سازهای گلوکوژنیک شکمبه عمل می‌کند استفاده می‌شود (۹،۸). مونسین از یونوفرهای کربوکسیلیک است که توسط یک گونه به‌نام استرپتومایسزکیناموننسین به‌طور طبیعی تولید می‌شود (۱۴). اثرات مونسین در درجه اول روی متابولیسم شکمبه است (۳۵). مونسین اثر عمیقی روی متابولیسم انرژی در گاوهای دوره انتقال دارد و سبب کاهش BHBA[۱]، اسیدهای چرب آزاد غیراستریفه (NEFA)، استات و افزایش گلوکز می‌شود (۷). مونسین شیر تولیدی را افزایش و مصرف ماده خشک را کاهش می‌دهد (۹). مونسین سبب افزایش پروپیونات به استات در داخل شکمبه می‌شود (۳۶). کروم باعث کاهش اختلالات سوخت‌وساز پس از زایش مانند: کبد چرب، کتوز، جفت‌ماندگی، جابه‌جایی شیردان، تب شیر و اسیدوز می‌شود اما سازو کار دقیق اثر کروم مشخص نمی‌باشد (۲۶). بدون کروم کوفاکتور تحمل گلوکز بی‌اثر نشان داده شده است (۳۵). بین تحقیقات در مورد کروم مورد نیاز برای نشخوارکنندگان تناقض‌هایی وجود دارد اما در کل نتیجه‌گیری شده است که مکمل کروم جیره می‌تواند برای سلامتی و در زمان تنش برای نشخوارکنندگان مفید باشد (۳۴)، مکمل‌های کروم ممکن است فعالیت انسولین را افزایش دهد و متعاقباً NEFA و غلظت تری‌گلیسیرید (TG) کبدی را کاهش دهد و تحمل گلوکز (TG) را بهبود بخشد (۳۵).

هیرالی و همکاران (۱۵) گزارش کردند کروم بر غلظت BHBA اثرگذار نبوده است. دوره انتقال نامناسب می‌تواند ریسک بیماری‌های متابولیکی و دیگر مسائل مربوط به سلامت، کاهش تولید و کاهش عملکرد تولید مثلی را افزایش دهد و متعاقباً سبب کاهش سود شود (۲۹،۴).

با توجه به اینکه مونسین بر بهبود وضعیت حیوان در دوره انتقال تاثیر مثبت داشته است و همچنین مکمل کروم می‌تواند در متابولیسم گلوکز نقش داشته باشد این پژوهش به دنبال بررسی اثر متقابل این دو مکمل انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در گروه علوم دامی دانشگاه اراک طراحی و اجرا شد. برای انجام این آزمایش تعداد ۳۰ رأس گاو آبستن انتظار زایش چند شکم‌زا (میانگین زایش ۳/۸) با میانگین سن ۳/۹ سال انتخاب و سپس در چهار تیمار تقسیم شدند، این آزمایش در قالب طرح کاملا تصادفی با تکرار نامتعادل انجام شد.

1- Beta_hydroxy butyric acid

جیره به کار رفته در این آزمایش در جدول ۱ نشان داده شده است. جیره‌های آزمایشی در این پژوهش عبارت بودند از:
۱- جیره پایه انتظار زایش برای تیمار شاهد
۲- جیره پایه انتظار زایش حاوی ۴۰۰ میلی‌گرم در روز مکمل مونسین به ازای هر رأس دام
۳- جیره پایه انتظار زایش حاوی ۰/۰۳ میلی‌گرم در کیلوگرم وزن متابولیکی بدن مکمل کروم
۴- جیره پایه انتظار زایش حاوی ۴۰۰ میلی‌گرم مکمل مونسین به همراه ۰/۰۳ میلی‌گرم بر کیلوگرم وزن متابولیکی بدن مکمل کروم.

جیره انتظار زایش در دو نوبت ۶ صبح و ۶ بعد از ظهر به صورت TMRبه دام‌ها داده شد. مکمل‌ها با مقداری از جیره به طور کامل مخلوط شده و روی خوراک در سرتاسر آخور به صورت تقریباً یک دست ریخته شده است.

جدول ۱- اجزای جیره غذایی (درصد) و ترکیب شیمیایی
Table 1. Ingredient composition of the diets before and after calving (percentage)

مواد خوراکی	انتظار زایش	تازه زا
جو آسیاب شده	۲۲/۱۷	۲۵
سبوس گندم	۱۲/۸۵	۵
ذرت آسیاب شده	۱۲/۲۲	۱۰
کنجاله سویا	۸/۳	۸
کنجاله پنبه‌دانه	۴/۵	۵
پودر ماهی	۱/۸	۲
پودر چربی	۰/۹۵	۱
سدیم بی کربنات	–	۱/۵
دی کلسیم فسفات	–	۰/۵
کربنات کلسیم	–	۰/۵
نمک	–	۰/۵
مکمل ویتامینی معدنی[۱]	۱/۲۸	۲
یونجه خرد شده	۲۹/۲	۲۴
ذرت سیلو شده	۶/۷	۱۵
مواد مغذی (محاسبه شده)		
انرژی خالص شیردهی (مگاکالری در هر کیلوگرم)	۱/۴۹	۱/۶۷
پروتئین خام (درصد)	۱۴/۸	۱۶/۸
الیاف نامحلول در شوینده خنثی (درصد)	۳۶/۴	۲۹/۲
کلسیم (درصد)	۰/۶	۰/۷
فسفر (درصد)	۰/۴	۰/۴

۱- ۵۰۰۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین A، ۵۵۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین E، ۴۰۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم مس، ۲۰۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم آهن، ۱۶۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم منگنز، ۱۶۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم روی، ۴۰۰۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم منیزیم، ۴۲ میلی‌گرم بر کیلوگرم کبالت، ۱۱۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم سلنیوم بود.

تهیه نمونه‌های خونی از دام‌های تیمارها قبل و بعد از زایش جهت بررسی تأثیرات استفاده از مکمل‌های آزمایشی بر فراسنجه‌های خونی مدنظر انجام شد به‌دلیل حساسیت بالای این دوران و جلوگیری از وارد آمدن استرس به سایر دام‌ها خونگیری در باکس مجزا و با فاصله از سایر دام‌ها انجام شد. بر اساس پرونده حیوان و تشخیص زمان تقریبی زایش خونگیری قبل از زایش در فاصله زمانی۲ ±۳ روز قبل از زایش از دام‌ها انجام شد. خون‌گیری‌های بعد از زایش نیز حداکثر تا ۴۸ ساعت بعد از زایش انجام شده. خونگیری در اکثر مواقع از ورید دمی گاو توسط لوله‌های تحت خلاء (ونوجکت) انجام شد. نمونه های خونی در یخ خشک ($Co_2(s)$) گذاشته شد و فوراً به آزمایشگاه بوعلی قم جهت جداسازی پلاسما های خون انتقال داده شد. پارامترهای خونی شامل مواردی که در جدول ۵ آمده در آزمایشگاه مبنا کرج با استفاده از روش الایزا و کیت‌های مختص به فراسنجه‌های مربوط اندازه‌گیری شد.

جدول ۲- متابولیت‌ها، کیت‌های آزمایشگاهی و روش اندازه‌گیری مورد استفاده
Table 2. Metabolites, laboratory kits and measurement method used

متابولیت	نام کیت	روش اندازه‌گیری
گلوکز	فرآسامد	الایزا ریدر
انسولین	پارس آزمون	الایزا ریدر
BHBA	رندوکس	الایزا ریدر
پروتئین کل	فرآسامد	فتومتریک
آلبومین	پارس آزمون	فتومتریک
AST آسپارتات آمینو ترانسفراز	پارس آزمون	فتومتریک
ALP آلکالین فسفاتاز	پارس آزمون	فتومتریک

این آزمایش در قالب طرح کاملا تصادفی با تکرار نامتعادل انجام شد. به‌منظور تجزیه و تحلیل آماری داده‌های جمع آوری شده از نرم‌افزار SAS نسخه ۱/۹ توسط رویه‌ی میکس استفاده شد. سطح معنی‌داری در کمتر از ۰/۰۵ بود.

مدل مورد استفاده در این آزمایش به‌صورت زیر بود:

$$Y_{ijkl}=\mu+C_i+M_j+T_k+(CT)_{ik}+(MT)_{jk}+(CM)_{ij}+\varepsilon_{ijk}$$

μ: اثر میانگین

C_i: اثر کروم

M_j: اثر مونسین

T_k: اثر زمان نمونه گیری

$(CT)ik$: رابطه متقابل بین زمان و کروم

$(MT)jk$: رابطه متقابل بین زمان و مونسین

$(CM)_{ij}$: رابطه متقابل بین کروم و مونسین

ε_{ijk}: اثر اشتباه

نتایج و بحث

جدول (۳) میانگین خوراک مصرفی روزانه را در این مطالعه نشان می‌دهد. نتایج نشان داد که جیره‌های آزمایشی، اثر معنی‌داری بر این صفت نداشتند ($p>0/05$). مقایسه میانگین تیمارهای آزمایشی نیز تفاوت معنی‌داری بین جیره‌های آزمایشی نشان نداد ($p>0/05$).

جدول ۳- اثر مونسین، کروم، کروم- مونسین بر میزان ماده خشک مصرفی

Table 3. Effect of chromium, monensin and of chromium- monensin on DMI

فراسنجه	تیمارها				SEM	P-value	مقایسات آماری		
	شاهد	مونسین	کروم	کروم-مونسین			مونسین	کروم	کروم-مونسین
ماده خشک مصرفی قبل زایش	۱۳/۱۱	۱۳/۳۸	۱۳/۲۰	۱۳/۴۹	۰/۹۲		۰/۶۷	۰/۸۲	۰/۵۴
ماده خشک مصرفی بعد زایش	۱۹/۹۸	۲۰/۱۳	۲۰/۰۳	۱۹/۹۳	۱/۰۶		۰/۴۲	۰/۵۹	۰/۸۷

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها

نتایج مطالعات در خصوص اثر مصرف مونسین بر مصرف خوراک در قبل و بعد از زایش متناقض بوده است برخی از محققین کاهش مصرف ماده خشک مصرفی بعد از زایش (۳۵) و برخی دیگر گزارش کرده‌اند که بر میزان ماده خشک مصرفی قبل از زایش تأثیر نداشته است (۱۷).

اما برخی از محققین به تأثیرات مثبت مونسین بر ماده خشک مصرفی اشاره کرده‌اند، افزایش مصرف خوراک در زمان استفاده از مونسین ممکن است به دلیل تسریع گوارش غذا باشد (۸،۷). تولید بالا و کاهش از دست دادن نمره وضعیت بدنی می‌تواند با افزایش ماده خشک مصرفی در ارتباط باشد (۱۵). گاوهایی که مونسین دریافت کردند ۱/۳ کیلوگرم ماده‌خشک مصرفی بیشتری نسبت به‌گروه شاهد بعد از زایش مصرف کرده‌اند که این میزان از نظر آماری معنی‌دار نبود ($p>0/05$). ماده‌خشک گاوهای گروه شاهد ۱/۲ کیلوگرم از گاوهای تغذیه شده با مکمل مونسین یک هفته قبل از زایش تا سه هفته بعد از زایش کمتر گزارش شد (۲۳)، که عوامل متعددی همانند آب و هوا، تغذیه می‌تواند علت نتایج متفاوت این محققین با نتایج ما باشد.

ماده خشک مصرفی قبل از زایش تحت تأثیر مونسین قرار نگرفته است اما افزایش در دوران بعد از زایش را به همراه دارد (۲۵). مونسین افزایش ماده‌خشک مصرفی در اوایل شیردهی را تسریع می‌کند (۲۳).

برخی از محققین تأثیر مثبت مکمل کروم بر مصرف ماده خشک مصرفی را گزارش کرده‌اند: مکمل کروم سبب افزایش ماده خشک مصرف به صورت خطی در طول دوره قبل از زایش می‌شود و بعد از زایش، ماده خشک مصرفی به شکل منحنی درجه دوم با افزایش مکمل کروم، تغییر می‌کند (۱۴). مکمل کروم-متیونین در دوره قبل از زایش سبب افزایش ماده خشک مصرفی می‌شود (۳۱). ماده خشک مصرفی به شدت در دوره قبل از زایش تحت‌تأثیر استفاده از مکمل کروم-متیونین قرار گرفت و میزان آن افزایش پیدا کرد (۱۰).

از طرف دیگر استفاده از مکمل پروپیونات-کروم در گاوهای شیری پس از زایش سبب افزایش مصرف خوراک به میزان۲/۱ کیلوگرم در روز شد، ولی قبل از زایش اثری نداشت. سازوکاری که در آن کروم سبب افزایش مصرف خوراک می‌شود ناشناخته است ولی مشخص شده است که کروم جزئی از مسیر فعال‌سازی انسولین است (۱۰).

مطالعه در گاو پرواری، نشان داد که مونسین سبب کاهش ماده خشک مصرفی می‌شود (۸،۶). ماده خشک مصرفی در گاوهایی که با جیره کاملاً مخلوط همراه با مکمل مونسین به میزان ۴۰۰ میلی‌گرم در روز تغذیه شده‌اند تمایل به کاهش دارد (۱۱).

تاثیر مکمل‌های مونسین، کروم، مونسین-کروم بر فراسنجه‌های پلاسمایی در جدول ۴ نشان داده شده است. تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که مکمل مونسین اثر معنی‌داری روی گلوکز در زمان قبل از زایش داشت ($p>0/05$). مقایسه میانگین تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی‌داری بین جیره‌های آزمایشی نشان داد. اثر متقابل زمان و تیمار معنی‌دار نبود.

اثر مکمل مونسین باعث افزایش تولید پروپیونات شکمبه‌ای می‌شود که می‌تواند در پروسه گلوکوژنیک دخالت داشته باشد (۳۶،۱۲). استفنسا (۳۲) گزارش کرده‌اند که مونسین سبب کاهش سیرکولیشن گلوکز در گاوهای قبل از زایش می‌شود.

مونسین سبب افزایش گلوکز سرم برای ۲ هفته بعد از زایش می‌شود (۶). غلظت پلاسما بعد از زایش کاهش می‌یابد، اما مونسین تأثیری روی غلظت گلوکز پلاسما قبل و بعد از زایش ندارد (۲۵). متاآنالیز نشان داد که مونسین می‌تواند غلظت گلوکز را در دوره انتقال افزایش دهد (۹،۸،۵). مونسین همیشه روی تولید پروپیونات شکمبه‌ای در دوره انتقال تأثیری ندارد (۲۲). ما نبایستی انتظار داشته باشیم مونسین جریان گلوکونئوژنز را تغییر دهد، اگرچه مونسین می‌تواند ظرفیت آنزیم گلوکونئوژنز را تغییر دهد (۱۸).

جدول ۴- اثر مونسین، کروم، مونسین-کروم بر فراسنجه‌های خونی

Table 4. Effect of chromium, monensin and of chromium- monensin on blood parameters

فراسنجه		تیمارها				SEM	P-value	Time	T*T	مقایسات آماری		
		Con	Mon	Cr	Cr*Mon					Mon[1]	Cr[2]	Mon*Cr
گلوکز	قبل زایش	۵۰/۲۰	۵۸/۵۰	۵۴/۷۱	۴۲/۶۳	۳/۴۰	۰/۰۳			۰/۰۴	۰/۳۱	۰/۰۰۶
mg/dl	بعد زایش	۴۱/۷۱	۴۷/۶۰	۴۹/۳۳	۵۲/۱۴	۳/۱۲	۰/۱۶			۰/۲۵	۰/۱۲	۰/۰۶
	میانگین	۴۵/۲۵	۵۴/۱۸	۵۲/۲۳	۵۷/۷۸	۲/۳۵	۰/۰۰۶	<۰/۰۱	۰/۷۲	۰/۱۲	۰/۲۵	۰/۰۰۳
BHBA	قبل زایش	۰/۵۴	۰/۴۵	۰/۳۳	۰/۳۴	۰/۰۶	۰/۰۵			۰/۳۲	۰/۰۲	۰/۰۳
Mmol/l	بعد زایش	۰/۶۰	۰/۴۷	۰/۵۸	۰/۵۵	۰/۰۷	۰/۵۱			۰/۱۶	۰/۸۴	۰/۵۶
	میانگین	۰/۵۷	۰/۴۶	۰/۴۷	۰/۴۵	۰/۰۴	۰/۱۵	۰/۰۰۴	۰/۲۰	۰/۳۲	۰/۲۸	۰/۱۷
TP	قبل زایش	۷/۲۲	۷/۳۳	۶/۹۷	۷/۰۱	۰/۱۷	۰/۴۳			۰/۶۸	۰/۳۰	۰/۳۸
g/lit	بعد زایش	۶/۸۷	۶/۹۰	۷/۰۳	۶/۷۷	۰/۲۴	۰/۹۰			۰/۹۳	۰/۶۵	۰/۷۷
	میانگین	۷/۰۵	۷/۱۱	۷/۰	۶/۸۹	۰/۱۴	۰/۷۶	۰/۱۱	۰/۶۸	۰/۹۸	۰/۹۵	۰/۷۸
Alb g/l	قبل زایش	۴/۳۱	۴/۱۶	۴/۳۰	۴/۴۵	۰/۱۲	۰/۵۱			۰/۴۴	۰/۹۳	۰/۴۵
	بعد زایش	۴/۱۵	۴/۴۰	۴/۴۱	۴/۳۸	۰/۱۸	۰/۷۴			۰/۳۸	۰/۳۵	۰/۳۹
	میانگین	۴/۲۳	۴/۲۸	۴/۳۵	۴/۴۲	۰/۱۳	۰/۶۷	۰/۷۹	۰/۶۳	۰/۷۷	۰/۴۵	۰/۲۵
انسولین	قبل زایش	۱۵/۱۵	۱۶/۵۲	۱۷/۶۷	۱۶/۷۹	۱/۱۰	۰/۴۵			۰/۴۰	۰/۱۱	۰/۲۹
µu/ml	بعد زایش	۶/۴۸	۶/۲۳	۷/۱۰	۶/۴۴	۱/۲۶	۰/۹۶			۰/۸۸	۰/۹۲	۰/۸۷
	میانگین	۱۰/۴۸	۱۱/۳۷	۱۲/۷۹	۱۱/۶۲	۰/۹۱	۰/۵۹	<۰/۰۱	۰/۸۳	۰/۶۳	۰/۱۸	۰/۴۸

۱- (مونسین) Mon

۲- (کروم) Cr

محققین تغییرات در غلظت گلوکز را مشاهده نکردند اما مشاهده کردند مونسین سبب توزیع فضا و سایز مخزن گلوکز در گاوهای قبل از زایش می شود، که نشان دهنده این است که افزایش جذب گلوکز توسط بافت محیطی در پاسخ به مونسین است (۲۵).

حیواناتی که مونسین CRC دریافت می‌کنند غلظت گلوکز بالاتری در هفته ۱ و ۲ بعد از زایش دارند (۳۷). استفنسا و همکاران (۳۲) گزارش کرده‌اند که مونسین سبب می‌شود غلظت گلوکز بالاتر از گاوهای گروه کنترل باشد. ملندز و همکاران (۲۴) مشاهده کرده‌اند غلظت گلوکز در گاوهای تغذیه شده با مونسین بالاتر از گروه شاهد بود. فضای توزیع در گاوهای تحت درمان با مونسین نزدیک به ۳۳٪ افزایش یافته است.حجم گلوکز در این گروه نزدیک به ۲۵٪ افزایش یافته است (۲). کروم متیونین تاثیری بر غلظت گلوکز و گلوکاکون سرم نداشته است (۱۵).

تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که مکمل کروم و کروم-مونسین اثر معنی‌داری روی BHBA در زمان قبل از زایش داشت ($p<۰/۰۵$). مقایسه میانگین تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی‌داری بین جیره‌های آزمایشی نشان داد. اثر متقابل زمان و تیمار معنی‌دار نیست. غلظت پایین BHBA نتیجه اکسیداسیون بیشتر اسیدهای چرب در کبد است، مونسین می‌تواند افزایش پروپیونات برای کبد را فراهم کند (۳۶)، که می‌تواند به سمت اکسیداسیون استیل-کوآ تغییر مسیر بدهد و تولید ترکیبات کتونی کاهش یابد (۱).

مولینس و همکاران (۲۵) گزارش کرده‌اند که مونسین به طور معناداری BHBA پلاسما را در ۴ روز بعد از زایش کاهش داده است. ملندز و همکاران (۲۴) گزارش کرده‌اند مونسین غلظت BHBA را نسبت به گروه شاهد کاهش داده است. حیواناتی که مونسین CRC در دوران قبل از زایش دریافت می‌کنند غلظت BHBA آنها کمتر است. تفنسا و همکاران (۱۹۹۵) گزارش کرده‌اند که مونسین سبب شده است غلظت BHBA پلاسما گرایش به افزایش داشته باشد، کاهش غلظت BHBA ممکن است در نتیجه چندین فعالیت مونسین از جمله کاهش نسبت استات به پروپیونات

باشد که متعاقبا افزایش اکسیداسیون سلول‌های کبدی در چرخه کرپس (TCA) را به همراه دارد که در متاآنالیز دوفیلد و همکاران (۵) این اثر دیده شده است. این محققین گزارش کرده‌اند که مونسین قبل از زایش سبب کاهش معنادار BHBA می‌شود اما در زمان بعد از زایش میل به کاهش دارد. Joel و همکاران (۱۷) تأثیر بی‌معنای مصرف مونسین بر غلظت BHBA در طول دوره پا به ماه گزارش کرده‌اند. هیرالی و همکاران (۱۵) گزارش کردند کروم غلظت BHBA را تحت تاثیر قرار نداده است.

مطابق با نتایج این مطالعه، دیگر تحقیقات (۲۶) نیز گزارش کرده‌اند که مکمل کروم غلظت BHBA پلاسما را کاهش می‌دهد که می‌تواند به علت افزایش حساسیت انسولین یا افزایش مصرف خوراک باشد که در پاسخ به تغذیه کروم آلی نشان داده شده است. تاثیر مکمل کروم بر میزان ماده‌خشک مصرفی و تولید شیر در دوره انتقال گاوهای شیری در تحقیقات مختلف مورد ارزیابی قرار گرفته است. به علاوه کروم باعث کاهش اختلالات متابولیکی زایش (کبد چرب، کتوز، جفت‌ماندگی، جابه جایی شیردان، تب شیر و اسیدوز) می‌شود (۲۶). سازوکار تاثیر کروم بر عملکرد دام کلاً شناخته شده نیست (۲۶). مجموع نتایج حاصل از این مطالعه و دیگر مطالعات نشان از اثرات مثبت مکمل‌سازی کروم بر بالانس منفی انرژی، کاهش بتاهیدروکسی‌بوتیریک اسید است که باعث اثر نهایی خود بر کاهش بیماری‌های متابولیکی مثل کتوز و کبد چرب و افزایش راندمان آبستنی می‌شود. تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که مکمل کروم، مونسین و کروم–مونسین اثر معنی‌داری روی هورمون انسولین نداشت ($p>0/05$). مقایسه میانگین تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی‌داری بین جیره‌های آزمایشی نشان نداد. اثر متقابل زمان و تیمارمعنی دار نبود. در متاآنالیزی که توسط دوفیلد (۸) انجام شد، اطلاعات گزارش شده از ۵ مقاله مرتبط نشان داده که مونسین تأثیر معناداری روی انسولین گاوهای دوره انتقال ندارد. مولینس و همکاران (۲۵) نیز گزارش کرده‌اند مونسین تأثیری روی غلظت انسولین گاوهای دوره انتقال ندارد. پیترسان و همکاران (۲۷) گزارش کرده‌اند که مونسین باعث افزایش غلظت انسولین سرم شده اما معنی‌دار نبوده است. مکمل کروم_متیونین سبب می‌شود غلظت انسولین سرم برای گاوهای تحت درمان بالاتر از گاوهای گروه شاهد باشد اما تاثیر این مکمل بعد از زایش کاهش غلظت انسولین گاوهای تحت درمان است (۱۵). مکمل کروم سبب کاهش غلظت کورتیزول شده، کاهش کورتیزول سرم ممکن است منجر به افزایش در اثر انسولین روی بازده تولید مثلی شود (۱۸).

تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که مکمل کروم، مونسین وکروم–مونسین اثر معنی‌داری روی TP نداشت ($p>0/05$). مقایسه میانگین تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی‌داری بین جیره‌های آزمایشی نشان نداد. اثر متقابل زمان و تیمار معنی‌دار نیست.

دوفیلد و همکاران (۶) گزارش کرده‌اند غلظت پروتئین کل گاوهای شیری که مونسین کپسوله شده دریافت کرده‌اند تغییری نکرده است. کروم تأثیر معنی‌داری بر غلظت TP سرم در زمان قبل و بعد از زایش گاوها نداشته است (۲۴). ترقیبی و همکاران (۳۳) گزارش کرده‌اند غلظت پروتئین کل سرم تحت تاثیر مکمل کروم قرار نگرفته است.

تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که مکمل کروم، مونسین و کروم–مونسین اثر معنی‌داری روی آلبومین نداشت ($p>0/05$). مقایسه میانگین تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی‌داری بین جیره‌های آزمایشی نشان نداد. اثر متقابل زمان و تیمار معنی‌دار نیست. مونسین تأثیری بر میزان آلبومین پلاسما ندارد (۳)، همچنین ترقیبی و همکاران (۳۳) گزارش کرده‌اند مکمل کروم تأثیر معناداری بر میزان آلبومین سرم ندارد.

پکاوا و همکاران (۲۶) عدم تأثیر معنادار کروم بر غلظت آلبومین سرم در زمان قبل و بعد از زایش گاوها را گزارش کرده‌اند. لی و همکاران (۲۱) نیز مکمل کروم را بر روی میزان آلبومین بی تأثیر گزارش کرده‌اند. جدول ۵ تاثیر مکمل‌های مونسین، کروم، مونسین–کروم برآنزیم های کبدی را نشان می‌دهد. تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که مکمل کروم، مونسین و کروم–مونسین اثرمعنی داری روی AST نداشت ($p>0/05$). مقایسه میانگین تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی‌داری بین جیره‌های آزمایشی نشان نداد. اثر متقابل زمان و تیمار معنی‌دار نیست. AST از آنزیم‌های حساس است که در درجه اول منعکس‌کننده نکروز سلول‌های کبدی و توقف جریان صفرا هستند و در تشخیص بیماری‌های خطرناک کبدی مانند تورم کبد مفید است (۲).

کارهای قبلی که توسط دوفیلد و همکاران (۶) انجام شد، کاهش معنادار در غلظت AST را در گاوهای تغذیه شده با مونسین CRC گزارش کرده‌اند که این تأثیر فقط برای بعد از زایش است، فعالیت پائین آنزیم سرم در گاوهایی که مونسین دریافت کرده‌اند ممکن است به علت بهبود عملکرد کبد در این گاوها بوده باشد، اثر مونسین روی AST بسیار دقیق بود و متوسط مقدار کاهش یافته حدوداً ۶ واحد بر لیتر برای ۲ تا ۳ هفته است، مونسین سبب بهبود متابولیسم انرژی در اوایل شیردهی می‌شود.

جدول ۵- اثر مونسین، کروم، مونسین-کروم بر آنزیم‌های کبدی

Table 5. Effect of chromium, monensin and of chromium- monensin on insulin and liver enzymes

فراسنجه		تیمارها				SEM	P-value	Time	T*T	مقایسات آماری		
		Con	Mon	Cr	Cr*Mon					Mon	Cr	Mon*Cr
AST U/lit	قبل زایش	۵۲/۱۴	۴۴/۵۰	۴۸/۲۸	۴۸/۸۵	۴/۴۸	۰/۷۱			۰/۲۴	۰/۵۵	۰/۶۰
	بعد زایش	۵۹/۴۲	۵۳/۳۳	۵۳/۸۳	۵۶/۲۰	۵/۲۷	۰/۸۷			۰/۴۴	۰/۴۷	۰/۶۹
	میانگین	۵۵/۷۸	۴۸/۹۱	۵۰/۸۴	۵۱/۹۱	۳/۴۴	۰/۵۸	۰/۰۶	۰/۹۹	۰/۵۳	۰/۷۷	۰/۹۱
ALP U/lit	قبل زایش	۸۹/۲۰	۸۸/۳۳	۸۶/۰	۹۲/۸۱	۱۳/۷۸	۰/۹۸			۰/۹۶	۰/۸۷	۰/۸۵
	بعد زایش	۱۱۴/۳۲	۹۶/۵	۱۰۹/۴	۱۰۷/۰	۱۵/۹۰	۰/۸۷			۰/۴۳	۰/۸۳	۰/۷۷
	میانگین	۱۰۲/۹۱	۹۲/۴۱	۹۷/۷۰	۹۹/۱۱	۱۰/۶۳	۰/۹۲	۰/۱۱	۰/۹۳	۰/۹۱	۰/۹۸	۰/۹۷

(P>۰/۰۵) – SEM: خطای استاندارد میانگین

در دو هفته بعد از زایش زمانی است که عملکرد کبد احتمالاً خراب شده است زیرا نفوذ TG به داخل سلول‌های کبدی است، بنابراین سطوح بالای AST در زمان بعد از زایش ممکن است نشان‌دهنده کاهش عملکرد کبد باشد. نتایج متناقضی در حیواناتی که مونسین CRC دریافت کرده‌اند وجود دارد. AST در هفته اول بعد از زایش بسیار بالاست در حالیکه میزان AST در هفته پس از زایش بسیار کم گزارش شده است (۳۷).

کلادیا و همکاران (۳) گزارش کرده‌اند که مکمل مونسین تأثیری بر روی میزان AST پلاسما ندارد. کروم سبب افزایش فعالیت کاتالیکی AST بیشتر از دامنه فیزیولوژیکی در زمان پس از زایش می‌شود (۲۴).تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که مکمل کروم، مونسین و کروم-مونسین اثر معنی‌داری روی ALP نداشت (p>۰/۰۵). مقایسه میانگین تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی‌داری بین جیره‌های آزمایشی نشان نداد. اثرمتقابل زمان و تیمار معنی‌دار نیست.

با توجه به نتایج به دست آمده در این تحقیق می‌توان گفت که مکمل‌های مورد آزمایش روی میزان انسولین، پروتئین کل، آلبومین، AST، ALP تاثیر معنی‌داری نداشتند اما گلوکز و BHBA تحت تأثیر مکمل‌ها گرفته‌اند.

منابع

1. Allen, M.S., B.J. Bradford and M. Oba. 2009. Board-invited review: The hepatic oxidation theory of the control of feed intake and its application to ruminants. Journal of Animal Science, 87: 3317-3334.
2. Arieli, A., J.E. Vallimont, Y. Aharoni and G.A. Varga. 2001. Monensin and growth hormone effects on glucose metabolism in the prepartum cow. Journal of Dairy Science, 84: 2770-2776.
3. Claudia, E., C.C. Schwegler, E. Brauner, G. Ferri, D. Florio and C.E. Florio. 2014. Monensin controlled-release capsules do not change perfprmance and metabolic profile in unchallenged beef cattle. Acta Scientiae Veterinariae, 42: 1245.
4. Drackley, J.K., T.R. Overton and G.N. Douglas. 2001. Adaptations of glucose and long-chain fatty acid metabolism in liver of dairy cows during the Periparturient period. Journal of Dairy Science, 82: 2259-2273.
5. Duffield, J.K. and R.N. Merrill. 2012. Meta-analysis of the effects of monensin in beef cattle on feed efficiency, body weight gain, and dry matter intake. Journal of Animal Science, 90: 4583-4592.
6. Duffield, T.F., D. Sandals, K.E. Leslie, K. Lissemore, J.H. McBride and B.W. Lumsden. 1998. Effect of prepartum administration of monensin in a controlled-release capsule on postpartum energy indicators in lactating dairy cows. Journal of Dairy Science, 81: 2354-2361.
7. Duffield, T.F., S. LeBlanc, R. Bagg, K. Leslie, J. Ten Hag and P. Dick. 2003. Effect of a monensin controlled release capsule on metabolic parameters in transition dairy cows. Journal of Dairy Science, 86: 1171-1176.
8. Duffuield, A.R and I.J. Rabiee. 2008. Use of rumensin in lactating dairy cattle_result of a recnt meta-analysis. Journal of Dairy Science, 91: 1334-2361.
9. Duffuield, A.R. and I.J. Rabiee. 2008. Ameta-analysis of the impact of monensin in lactating dairy cattle part 2 production effects. Journal of Dairy Science, 91: 1334-1346.
10. Eftekhari, M., A. Zali, M. Dehghan Banadaki and M. Ganjkhanlou. 2014. Effect of chromium methionine and energy source on production and nutrient digestibility of Holstein cows in prepartum and postpartum. Iranian Journal of Animal Science, 45(2): 107-115.
11. Goodrich, R.D., J.E. Garrett, D.R. Gast, M.A. Kirick, D.A. Larson and J.C. Meiske. 1984. Influence of monensin on performance of cattle. cattle Journal of Animal Science, 58: 1484-1498.
12. Green, B.L., B.W. McBride, W.D. Sandals, K.E. Leslie, R. Bagg and P. Dick. 1999. The impact of the monensin controlled-release capsule upon subclinical ketosis in the transition dairy cow Journal of Dairy Science, 82: 333-342.
13. Grummer, R.R. 1995. Impact of changes in organic nutrient metabolism on feeding the transition dairy cow. Journal of Animal Science, 73: 2820-2833.

14. Haney, M. and M. Hoehn. 1967. Monensin, a new biologically active compound I: Discovery and isolation. Antimicrob. Agents Chemother, 349: 349.
15. Hayirli, D.R., S. Bremmer, J. Bertics, M.T. Socha and R.R. Grummer. 2001. Effect of chromium supplemntation on production and metabolic parameters in periparturient dairy cows. Journal of Dairy Science, 84: 1218-1230.
16. Hedayat-Evrigh, N. and K. Pourasad-Astamal. 2017. Investigation of factors affecting culling of Holstein dairy cows in Nor Iran. Research on Animal Production, 8(16): 183-191.
17. Joel, A.V. 2012. Effects of close-up dietary energy strategy and prepartal dietry monensin on production and metabolism in holstein cows. Submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science in Animal Sciences in the Graduate College of the University of Illinois at Urbana-Champaign.
18. Karcher, E.L., M.M. Pickett, G.A. Varga and S.S. Donkin. 2007. Effect of dietary carbohydrate and monensin on expression of gluconeogenicenzymes in liver of transition dairy cows. . Journal of Animal Science, 85: 690-699.
19. Kashfi, H., A.R. Yazdani and M. Latifi. 2011. Economical study of effective management strategies on prevention of displaced abomasum in transition period in commercial dairy farms in Shahroud. Research on Animal Production, 2(4): 70-81.
20. Khalili, M., A.D. Foroozandeh and M. Toghyani. 2011. Lactation performance and serum biochemistry of dairy cows fed supplemental chromium in the transition period. African Journal of Biotechnology, 10(50): 10304-10310.
21. Lai, A.Q., W. Zhi-sheng and Z. An-guo. 2009. Effect of chromium piclinat supplementation on early lactation performance,rectal tempertures,respiration rates and plasma biochemical response of holestein cows under heat stress. Journal of Pakistan Nutrition, 8(7): 940-945.
22. Markantonatos, X., Y. Aharoni, L.F. ichardson and G.A. Varga. 2009. Effects of monensin on volatile fatty acid metabolism in periparturient dairy cows using compartmental analysis. Animal Feed Science and Technology, 153: 11-27.
23. McNamara, J.P. and F. Valdez. 2005. Adipose tissue metabolism and production responses to calcium propionate and chromium propionate. Journal of Dairy Science, 88: 2498-2507.
24. Melendez, P., J.P. Goff, C.A. Risco, L.F. Archbald, R. Littell and Donovan, G. 2004. Effect of a monensin controlled-release capsule on rumen and blood metabolites in Florida Holstein transition cows. Journal of Dairy Science, 87: 4182-4189.
25. Mullins, C.R., L.K. Mamedova, M.J. Brouk, C.E. Moore, H.B. Green and K.L. Perfield. 2012. Effect of monensin metabolic parameters, feeding behaviar and productivity of transition dairy cows. Journal of Dairy Science, 95: 1323-1336.
26. Pechova, A., A. Podhorsky, E. Lokajova, L. Pavlata and J. Illek. 2002a. Metabolic effects of chromium supplementation in dairy cows in the peripartal period. Acta Veterinaria Brno, 71: 9-18.
27. Petersson-Wolfe, C.S., K.E. Leslie, T. Osborne, B.W. McBride, R. Bagg, G. Vessie, P. Dick and T.F. Duffield. 2007. Effect of monensin delivery method on dry matter intake, body condition score and metabolic parameters in transition dairy cows. Journal of Dairy Science, 90: 1870-1879.
28. Phipps, R.H., J.I.D. Wilkinson, L.J. Jonkers, M. Tarrant, A.K. Jones and A. Hodge. 2000. Effect of monensin on milk production of Holstein-Friesian dairy cows Journal of Dairy Science, 83: 2789-2794.
29. Rabelo, E., R.L. Rezende, S.J. Bertics and R.R. Grummer. 2003. Effects of transition diets varying in dietary energy density on lactation performance and ruminal parameters of dairy cows. Journal of Dairy Science, 86: 916-925.
30. Sauer, F.D., J.K.G. Kramer and W.J. Cantwell. 1989. Antiketogenic effects of monensin in early lactation. Journal of Dairy Science, 72: 436-442.
31. Smith, K.L., M.R. Drackley, J.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. Journal of Dairy Science, 88: 255-263.
32. Stephenson, K.A., I.J. Lean, M.L. Hyde, M.A. Curtis, J.K. Garvin and L.B. Lowe. 1997. Effects of monensin on the metabolism of periparturient dairy cows. Journal of Dairy Science, 80: 830-837.
33. Targhibi, M.R., F. Kafilzadeh and H. Karami Shabankareh. 2011. Chromium suoolementation onserum nitrogen constituents of dairy cows in late gestation and early lactation. Researches of the first international conference, 2072-3875.
34. Toepher, 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. Journal Agriculture and Food Chemestry, 25: 162-166.
35. Vallimont, G., A. Avarga, T.W. Arieli K.A. Cassidy and K.A. Cummins. 2001. Effect of prepartum somatotropin and monensin on metabolism and production of periparturient holstein dairy cows. Journal of Dairy Science, 84: 2607-2621.
36. VanWerven, T., Y.H. Schukken, E.N. Noordhuizen-Stassen, A.J.J. Daemen, C. Burvenich and A. Brand. 2004. Relation between metabolic status around parturition and the outcome of an experimentally induced Escherichia coli mastitis in dairy cows. Thesis submitted in fulfillment of the requirements for the degree of Doctorin Veterinary Sciences (PhD), Ghent University.
37. Zahra, L.C., T.F. Duffield, K.E. Leslie, T.R. Overton, D. Putnam and S.J. LeBlanc. 2006. Effects of rumen-protected choline and monensin on milk production and metabolism of periparturient cows. Journal of Dairy Science, 89: 4808-4818.

Effects of Supplementation of Chromium, Monensin and Their Combination on Some Blood Metabolites, Liver Enzymes and Insulin in Close-Up Holstein Dairy Cows

Mehrnoosh Ghandehari[1], Mahdi Khodaei-Motlagh[2] and Mehdi Kazemi-Bonchenari[3]

1 and 3-Graduted M.Sc. Student and Associate Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Arak University, Arak, Iran

2- Associate Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Arak University, Arak, Iran (Corresponding Author: m-motlagh@araku.ac.ir)

Received: April 3, 2018 Accepted: May 13, 2018

Abstract

In the present study, 30 multiparous close-up Holstein cows (average parity 3.8) were allocated in a completely randomized design with four treatments to evaluate the effect of chromium, monensin and their combination on blood metabolites and liver enzymes. Experimental treatments were: 1) control (no supplementation) 2) monensin (400 mg/d/h) 3) Chromium (0.03 mg/BW0.75) 4) combination of both supplements with similar dosages. Liver enzymes (AST and ALP) as well as the blood metabolites (glucose, BHBA, total protein, albumin) and insulin were evaluated. The results showed that blood parameters except that BHBA, glucose did not affect by treatment ($p>0.05$). BHBA concentrations in cows received chromium and its combination with monensin reduced before calving ($p<0/05$). Glucose concentrations was increased in cows supplemented with monensin ($p<0/05$). In conclusion, the results revealed that dietary combined supplementation of monensin and chromium may have positive affect on metabolism and energy status of multiparous close-up Holstein cows.

Keywords: Blood Parameters, Chromium, Monensin, Transition Period