نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران
جلد ۴، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۱، ص. ۲۳۹-۲۳۳

Iranian Journal of Animal Science Research
Vol. 4, No. 3, Fall 2012, p. 233-239

بررسی اثر تغذیه دو منبع متیونین محافظت شده درشکمبه بر عملکرد تولیدی و فراسنجه های خونی گاوهای هلشتاین در اواسط دوره شیردهی

یونس عبدالهی[۱]- مهدی دهقان بنادکی[۲*] - حمید امانلو[۳]- حمیدرضا میرزایی الموتی[٤]

تاریخ دریافت:۸۹/۱۲/۲۲
تاریخ پذیرش: ۹۱/۵/۹

چکیده

در پژوهش حاضر ۵۷ راس گاو شیرده پرتولید در اواسط دوره شیردهی (میانگین تولید ۲/۱±۳۳ کیلوگرم، و روزهای شیردهی۲۷±۱۵۲ روز) در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تیمار، دو بلوک (دفعات زایش) و ۱۹ تکرار استفاده شد. هدف از این آزمایش بررسی امکان کاهش درصد پروتئین خام جیره با افزودن دو منبع متیونین محافظت شده درشکمبه به خوراک، بدون ایجاد اثر نامطلوب بر تولید شیر و ترکیبات شیر بود. جیره ها شامل: ۱) ۱۶ درصد پروتئین خام و ۲۰ گرم متیونین محافظت شده متیلاک (خلوص ۵۰ درصد)، ۲) ۱۶ درصد پروتئین خام و۱۲ گرم متیونین محافظت شده مپران (خلوص ۸۵ درصد)، ۳) ۱۷درصد پروتئین خام، بدون افزودنی بود. تولید شیر بصورت سه روز پیاپی در هفته، تعیین ترکیبات شیر بصورت هفتگی، مصرف خوراک بصورت روزانه و وزن کشی در ابتدا و انتهای آزمایش انجام شد. در این آزمایش تیمارهای آزمایشی اثر معنی داری بر تولید شیر نداشت. در بین اجزای شیر، فقط تغذیه متیلاک باعث کاهش معنی دار درصد پروتئین شیر شد. مطالعه فرآسنجه های خونی گاوها نشان داد که جیره های آزمایشی تنها بر نیتروژن اوره ای خون و بتا هیدروکسی بوتیرات اثر معنی دار داشتند و سایر شاخص ها تحت تاثیر تیمارها قرار نگرفتند. میزان ماده خشک مصرفی گاوها تفاوت معنی داری نداشت. گاوهای اختصاص یافته به جیره های یک و دو، با وجود مصرف خوراکی با یک درصد پروتئین خام کمتر، بازده خوراک مشابهی با گروه شاهد داشتند. لذا با توجه به نتایج پژوهش حاضر، استفاده از منابع متیونین محافظت شده در شکمبه جهت کاهش درصد پروتئین خام جیره در این مرحله از شیردهی توصیه می شود.

واژه های کلیدی: متیونین محافظت شده در شکمبه، گاوهای هلشتاین، عملکرد تولیدی، پروتئین خام جیره

مقدمه

پروتئین یکی از مواد مغذی محدودکننده درجیره گاوهای شیرده پرتولید است. پروتئین خوراک به آسانی در شکمبه تجزیه می شود و پروتئین میکروبی سنتز شده برای حمایت تولید شیر در گاوهای پرتولید کافی نیست. تغذیه یک جیره حاوی پروتئین بیشتر رضایت بخش نیست زیرا تجزیه پروتئین جیره در شکمبه اغلب یکی از فرایندهای ناکارامد در نشخوارکنندگان است و به دفع نیتروژن اضافی منجر خواهد شد. این نیتروژن اضافی باید به صورت اوره دفع شود که برای حیوان همراه با مصرف انرژی است. آنزیم های اوره آز موجود در مدفوع وخاک به سرعت اوره را تبدیل به آمونیاک می کنند و گاز آمونیاک دراتمسفر پخش می شود و به شکل بخصوصی می تواند اثرات نامطلوبی بر سلامتی انسان داشته باشد (۱۷). علاوه بر مشکلات ذکر شده در بالا، پروتئین اضافی باعث افزایش هزینه خوراک و افزایش آمونیاک در شکمبه می شود. همچنین اثرات نامطلوبی بر سیستم تولید مثل حیوان می گذارد. جهت کاهش این مشکلات یک راهکار تغذیه ای، کاهش درصد پروتئین خام جیره و جبران آن از طریق تغذیه اسید های آمینه محافظت شده است. این اسیدهای آمینه در برابر تغذیه شکمبه ای مقاوم هستند و در روده آزاد می شوند و برای جذب توسط حیوان قابل دسترس می باشند که این باعث تعادل در اسیدهای آمینه و مورد استفاده قرار گرفتن بهتر پروتئین جیره ای می شود. متیونین یک اسیدآمینه ضروری و محدود کننده برای تولید شیر در گاوهای شیری است. اگرچه که متیونین همانند بیشتر اسیدهای آمینه در شکمبه به سرعت تجزیه نمی شود،

۱،۳و۴- به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشیار و استادیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان
۲- دانشیار گروه علوم دامی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران
(*- نویسنده مسئول: Email: dehghanb@can.ut.ac.ir)

ولی افزودن متیونین به جیره زمانی موثرتراست که مکمل های متیونین به شکل محافظت شده باشند (۱۹).

استرلزکی و همکاران (۲۳)، اثر منابع مختلف متیونین محافظت شده در شکمبه را بر تولید شیر، ترکیب شیر وکارایی نیتروژن گاوها دراواسط دوره شیردهی مورد بررسی قرار دادند، تفاوت معنی داری در میان گاوها ازنظر کارایی نیتروژن، مصرف نیتروژن یا ماده خشک وتولید شیر مشاهده نشد. درصد پروتئین شیر توسط مکمل متیونین محافظت شده درشکمبه تحت تاثیر قرارگرفت، نتایج بدست آمده بیانگر این بود که تحت شرایط این آزمایش متیونین محافظت شده درشکمبه اثر کمی بر عملکرد حیوان داشت. بنفیلد و همکاران (۴) گزارش کردند که استفاده از متیونین محافظت شده در شکمبه منجر به ایجاد اثرات مثبت متفاوت بر ماده خشک مصرفی، درصد چربی وپروتئین حقیقی شیر طی هفته اول مصرف متیونین شد. بردریک و همکاران (۲)، وقتی که آزمایشی با چهار جیره (۱۸/۶ ،۱۷/۳ ، ۱۶/۱ و۱۴/۸ درصد پروتئین خام) با یا بدون افزودن متیونین محافظت شده انجام دادند، اثری ازجیره برمصرف، افزایش وزن، یا مقادیر پروتئین، لاکتوز و مواد جامد بدون چربی شیر مشاهده نکردند، اما در جیره های با ۱۷/۳ و ۱۶/۱ درصد پروتئین بعلاوه متیونین محافظت شده نسبت به جیره با ۱۸/۶ درصد پروتئین بدون متیونین محافظت شده و ۱۴/۸ درصد پروتئین بعلاوه متیونین محافظت شده تولید بیشتر بود. بازدهی ظاهری نیتروژن (نیتروژن مصرفی به نیتروژن شیر) در جیره با ۱۴/۸ درصد پروتئین حاوی بیشترین مقدار متیونین محافظت شده بالاتر بود، همچنین با پروتئین پایین تر در جیره کاهش خطی در نیتروژن اوره ای شیر، ونیتروژن دفعی ادراری مشاهده شد. سوشا و همکاران (۲۴)، نشان دادند که با افزایش تزریق مقادیر متفاوت متیونین، غلظت‌های اسیدهای چرب غیراستریفیه پلاسما به طور خطی تمایل به کاهش نشان داد، که نشان دهنده کاهش در آزاد شدن چربی یا افزایش در برداشت اسیدهای چرب غیراستریفیه (NEFA) به وسیله کبد یا بافت های جانبی است. ولی در آزمایش آن ها غلظت های بتاهیدروکسی بوتیرات وگلوکز پلاسما و اوره سرم به وسیله تیمار تحت تاثیر قرار نگرفت. هدف ازانجام این پژوهش بررسی امکان کاهش درصد پروتئین خام به میزان یک درصد و تامین کمبود متیونین جیره از طریق اضافه کردن دو منبع متیونین محافظت شده درشکمبه به جیره (دارای سیستم های محافظت شکمبه ای متفاوتی هستند) و مقایسه اثرات این دو بر تولید و ترکیبات شیر، متابولیت‌های خون، تغییرات وزن بدن و ماده خشک مصرفی در اواسط دوره شیردهی گاوهای هلشتاین بود.

مواد و روش ها

این پژوهش در ایستگاه تحقیقاتی و پژوهشی گروه علوم دامی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران طی آذر تا بهمن ۱۳۸۸ انجام شد. در این آزمایش از ۵۷ راس گاو شیرده پرتولید در اواسط دوره شیردهی (میانگین تولید۲/۱±۳۳ کیلوگرم، و روزهای شیردهی۲۷±۱۵۲ روز) در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تیمار استفاده شد. جیره های آزمایشی شامل:۱) متیونین محافظت شده میران[1] ۲) متیونین محافظت شده متیلاک[2] و ۳) شاهد، با دو بلوک (دفعات زایش) و ۱۹ تکرار (گاو) برای هر تیمار استفاده شد. نحوه محافظت شکمبه ای محصول متیلاک به روش محافظت ملکولی اسیدهای آمینه از تخمیر است. در این تکنیک اسید آمینه با ملکولی آلی خاصی ترکیب گشته و کمپلکس مقاوم در مقابل تخمیر میکروبی درون شکمبه تولید می شود. کمپلکس در محیط شیردان و روده و در pH کمتر از ۴ به سهولت تجزیه شده و اسید آمینه در محیط روده جذب می‌گردد. نحوه محافظت محصول میران بر اساس پوشش دار کردن متیونین با لایه های نازکی از اتیل سلولز و استئاریک اسید است (۶).

گاوها در سه جایگاه گروهی باز نگهداری می شدند. گاوهای گروه اول با جیره متعادل شده (براساس انجمن تحقیقات ملی (۱۳) و با استفاده از نرم افزار جیره نویسی Aminocow) با ۱۶ درصد پروتئین خام و ۲۰ گرم متیونین محافظت شده متیلاک به ازای هر راس در روز که تامین کننده روزانه ۱۰گرم متیونین خالص است (خلوص ۵۰ درصد) تغذیه می شدند (جدول های ۱ و۲). این مقدار متیونین تامین کننده کمبود متیونین جیره بود. گاوهای گروه دوم با جیره متعادل شده مشابهی با جیره یک به همراه ۱۲گرم متیونین محافظت شده میران به ازای هرراس گاو در روز که تامین کننده روزانه ۱۰گرم متیونین خالص است (خلوص ۸۵ درصد) تغذیه می‌شدند و گاوهای گروه سوم با جیره متعادل شده ای دارای ۱۷ درصد پروتئین خام بدون متیونین محافظت شده تغذیه می شدند. ترکیب جیره ها و ترکیبات شیمیایی خوراک ها به ترتیب در جدول های ۱ و۲ نشان داده شده است. تیمار های حاوی متیونین محافظت شده دارای نسبت لیزین به متیونین برابر با ۳/۱:۱ بود درحالی که تیمار شاهد دارای نسبت لیزین به متیونین۱: ۳/۴۸ بود. طول مدت آزمایش ۶ هفته بود که ۷روز اول جهت عادت دهی و ۳۵ روز بعدی جهت نمونه گیری اختصاص یافت. در طول مدت آزمایش گاوها به خوراک تنظیم شده، سنگ نمک و آب دسترسی آزاد داشتند. خوراک کاملا مخلوط دو بار در روز در ساعات ۷صبح و ۴ بعد از ظهر تغذیه می شد. مصرف خوراک بصورت روزانه اندازه گیری شد و نمونه های خوراک مصرفی و پس مانده بصورت هفتگی در آزمایشگاه تجزیه شد. توزین گاوها در روز اول و آخر دوره آزمایشی انجام شد.

1-Mepron®, Evonik Degussa GmbH, Germany

2-Methilock, شرکت ایرانیان دانه پاسارگاد،تهران، ایران

جدول ۱- ترکیب مواد خوراکی تشکیل دهنده جیره های آزمایشی بر اساس درصد ماده خشک

مواد خوراکی	جیره میران	جیره متیلاک	جیره شاهد
یونجه	۲۱/۴۰	۲۱/۴۰	۲۱/۴۰
ذرت سیلو شده	۱۸/۸۰	۱۸/۸۰	۱۸/۸۰
تفاله چغندر قند	۲/۵۰	۲/۵۰	۲/۵۰
دانه جو	۱۸/۱۰	۱۸/۱۰	۱۸/۱۰
دانه ذرت	۱۱/۲۰	۱۱/۲۰	۱۱/۲۰
سبوس گندم	۴/۱۲	۴/۰۸	۰/۷۰
کنجاله سویا	۷/۹۰	۷/۹۰	۷/۹۰
کنجاله کلزا	۶/۶۰	۶/۶۰	۹/۵۰
تخم پنبه	۲/۹۰	۲/۹۰	۲/۹۰
پودر چربی محافظت شده	۱/۹۰	۱/۹۰	۱/۹۰
گلوتن ذرت	–	–	۰/۵۷
نمک	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
جوش شیرین	۱/۰۱	۱/۰۱	۱/۰۱
کربنات کلسیم	۰/۱۹	۰/۱۹	۰/۱۹
مکمل معدنی ویتامینی [۱]	۰/۶۷	۰/۶۷	۰/۶۷
دی کلسیم فسفات	۰/۳۶	۰/۳۶	۰/۳۶
زئولیت	۲/۰۵	۲/۰۵	۲/۰۵
متیلاک	–	۰/۰۹	–
میران	۰/۰۵	–	–
جمع کل	**۱۰۰**	۱۰۰	۱۰۰

۱- یک کیلوگرم مکمل ویتامینی دارای ۲میلیون واحد بین المللی ویتامین A، ۲۵۰ هزار واحد بین‌المللی ویتامینD، ۳۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین E ،۱۲۵۰۰ میلی گرم آنتی اکسیدان، ۱۲۵۰۰ میلی‌گرم مس، ۱۰ میلی‌گرم کبالت، ۱۰۰ میلی‌گرم ید، ۴۰۰میلی گرم آهن،۱۰هزار میلی گرم منگنز،۶۵۰۰ میلی گرم روی و۱۰میلی گرم سلنیوم بود.

جدول ۲- غلظت انرژی و مواد مغذی جیره های آزمایشی (بر اساس ماده خشک)

شاخص	جیره میران	جیره متیلاک	جیره شاهد
ماده خشک[۱] (درصد)	۵۵/۳۰	۵۵/۳۰	۵۵/۳۰
پروتئین خام[۱] (درصد)	۱۶/۰۳	۱۶/۰۳	۱۷/۰۱
پروتئین غیر قابل تجزیه در شکمبه[۱] (درصد CP)	۳۲/۸۶	۳۲/۸۶	۳۳/۴۰
الیاف نامحلول در شوینده خنثی[۱] (درصد)	۳۱/۸۰	۳۱/۸۰	۳۱/۲۰
الیاف نامحلول در شوینده اسیدی[۱] (درصد)	۱۸/۸۰	۱۸/۸۰	۱۸/۸۰
کربوهیدرات های غیر الیافی[۲]	۳۷/۴۰	۳۷/۴۰	۳۷/۶۰
انرژی خالص شیردهی[۲] (مگاکالری در کیلوگرم)	۱/۶۵	۱/۶۵	۱/۶۵
عصاره اتری[۱] (درصد)	۴/۷۰	۴/۷۰	۴/۷۰
کلسیم[۱] (درصد)	۰/۷۰	۰/۷۰	۰/۷۰
فسفر[۱] (درصد)	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰
نسبت لیزین به متیونین[۲]	۳/۱۰	۳/۱۰	۳/۴۸

۱- حاصل از تجزیه شیمیایی نمونه ها در آزمایشگاه

۲- از نرم افزار Aminocow محاسبه شده است.

شیردوشی سه باردر شبانه روز در ساعات ۱ بامـداد ، ۹ صـبح و ۴ بعداز ظهر انجام می شد. طی ۳۵ روز انتهای دوره آزمایشی تولید شیر به صورت سه روز پیاپی در هفته رکورد گیری شد و یک روز در هفته در سه وعده جداگانه از شیر نمونه گیری می شد، ترکیبات شیر شامل پروتئین، چربی، کل مواد جامد شیر، مواد جامد بدون چربـی، نیتـروژن اوره ای و نیز شمار سلولهای بدنی (SCC) به صورت هفتگـی توسـط دستگاه میلکواسکن (Foss Electric, Hillerod, Denmark) آنـالیز شد. در پایان این دوره از گاوها نمونه خون از طریـق سـیاهرگ دمـی

اخذ شد. نمونه های پلاسما جهت تعیین غلظت گلوکز، کل پروتئین، تری گلیسریدها، نیتروژن اوره ای خون، اسیدهای چرب غیر استریفیه (NEFA) ، بتاهیدروکسی بوتیرات (BHBA) و فعالیت آنزیم کبدی آسپارتات آمینوترانسفراز(AST) پلاسما آنالیز شد. آنالیز NEFA در نمونه های پلاسمای خون گاوها با استفاده از روش کالریمتریک و کیت شرکت Randox به شماره کاتالوگ FA115 انجام شد. همچنین آنالیز BHBA در نمونه های پلاسمای خون گاوها با استفاده از روش Ultraviolet (UV) و کیت شرکت Randox به شماره کاتالوگ RB 1007 انجام شد (۸).

داده های حاصل از آزمایش توسط نرم افزار آماری SAS (۲۲) و رویه MIXED با مدل آماری زیر آنالیز شد:

$$Y = \mu + T_i + B_j + A_k + P_L + e_{ijkL}$$

μ= مجموع مشاهدات، T= اثر تیمار، B = اثر بلوک (شکم زایش ۱ و بالاتر از ۱)، A= اثر حیوان (عامل تصادفی)، P= اثر دوره نمونه گیری، e= اثرات باقیمانده

داده ها دردوره های یک هفته (دوره) به صورت داده های تکرار شده آنالیز شد. برای داده هایی مانند تغییرات وزن و فراسنجه های خونی که به صورت تکرار شده نبود از رویه GLM و بدون عامل حیوان و دوره استفاده شد. میانگین تیمارها توسط آزمون توکی سنجش شد و معنی دار بودن اثر تیمار در سطح ۵ درصد گزارش شد.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه آماری داده های این آزمایش در جدول‌های ۳ الی ۵ گزارش شده است. همان گونه که مشخص است افزودن متیونین محافظت شده (متیلاک یا مپران) در این آزمایش اثر معنی داری بر تولید شیرخام و تولید شیر تصحیح شده برای ۳/۵ درصد چربی گاوها نداشت (جدول ۳). هرچند که گاوهای تغذیه شده با متیلاک افزایش عددی در تولید شیر تصحیح شده داشتند (۳۲/۳ در مقابل ۳۱/۰۹ و ۳۲/۰۲ کیلوگرم برای متیلاک، مپران وشاهد، P=۰/۲۱). این نتایج با گزارش های قربانی و همکاران (۱۰)، اوردوی و همکاران (۱۵)، رولکوئین و همکاران (۲۱)، و بچ و همکاران (۵)، مطابقت دارد، ولی برودریک و همکاران (۳)، و کراولی و همکاران (۷)، افزایش تولید یا تغییر در ترکیبات شیر را با مصرف متیونین محافظت شده گزارش کردند. تغذیه متیونین محافظت شده متیلاک موجب کاهش معنی دار درصد پروتئین شیرگاوها شد (جدول ۳)، ولی میزان تولید پروتئین شیر در گاوهای اختصاص یافته به این گروه هیچ گونه تفاوتی با سایر تیمارها نداشت. کاهش درصد پروتئین شیر می تواند با کاهش سطح پروتئین خام جیره ارتباط داشته باشد ولی این تغییر درگاوهای تغذیه شده با مپران وجود نداشت. افزایش عددی در تولید شیر گاوهای تغذیه شده با متیلاک می تواند موجب افت درصد پروتئین شیر این گاوها شده باشد بنحوی که میزان تولید پروتئین شیر آن ها تفاوتی با سایر گروه ها نداشت. میزان نیتروژن اوره ای شیر گاوها تفاوت معنی داری با یکدیگر نداشت ولی کاهش عددی در نیتروژن اوره ای شیر گاوهای تغذیه شده با متیلاک با کاهش معنی دار درصد پروتئین شیر این گاوها همخوانی دارد. همچنین شیر گاوها از نظر شمار سلول های بدنی تفاوت معنی داری با یکدیگر نداشت. اثرات گزارش شده مکمل متیونین بر درصد و مقدار چربی شیر متناقض است. سوشا و همکاران (۲۴)، گزارش کردند که تزریق دئودنومی متیونین درصد و مقدار چربی شیرگاوها را در اوایل شیردهی افزایش داد. میسکیتلی و همکاران (۱۲)، اثبات کردند که گاوهای تغذیه شده با متیونین محافظت شده درصد چربی شیر بیشتری در مقایسه با گروه شاهد داشتند، اما افزودن متیونین مقدار چربی شیر را تحت تاثیر قرار نداد. اورتون و همکاران (۱۶) گزارش کردند که تغذیه متیونین محافظت شده طی دوره انتقال و اوایل شیردهی مقدار شیر تصحیح شده برای ۳/۵درصد چربی (FCM) رادر ۱۰۵روز ابتدایی شیردهی افزایش داد. درمقابل، در چندین مطالعه دیگر (۲، ۱۱، ۱۴ و ۲۰)، گزارش شد که مکمل متیونین محافظت شده درصد یا مقدار چربی شیر را تحت تاثیر قرار نداد. مکانیسم های ویژه ای که از طریق آن تغذیه متیونین ممکن است چربی شیر را تحت تاثیر قرار دهد شامل اثرات شکمبه ای (۱۸)، یا اثرات بعد از جذب آن بر متابولیسم لیپید (حدواسط متابولیسم متیل (۹))، یا متابولیسم لیپوپروتئین است. با این حال، نتایج موجود در بین آزمایشات کاملا متناقص است. در این مطالعه نیز تفاوت معنی داری بین تیمارها از لحاظ درصد و مقدار چربی شیر مشاهده نشد. وقتی که گاوها با جیره های برپایه یونجه وسیلاژ ذرت تغذیه می شوند، اسیدآمینه متیونین محدود کننده تولید شیر است (۱۳).

لئوناردی و همکاران (۱۱)، ثابت کردند که مقادیر مساوی از متیونین محافظت شده درصد پروتئین شیرگاوهای تغذیه شده با جیره‌های با پروتئین بالا و پایین را افزایش داد، اگرچه که تولید شیر و مقدار پروتئین شیر به وسیله تیمار تحت تاثیر قرار نگرفت. عرضه متیونین قابل هضم با درصد پروتئین شیر (r^2=۰/۷۶) نسبت به مقدار پروتئین شیر (r^2=۰/۴۰) همبستگی بیشتری دارد (۱۳). این تفاوت می تواند ناشی از عوامل بیولوژیکی یا واریانس بالاتر در مقدار پروتئین شیر نسبت به درصد پروتئین شیر باشد (۴). سوشا و همکاران (۲۴) گزارش کردند که گاوها در اواسط شیردهی به افزایش عرضه متیونین از طریق افزایش درصد پروتئین شیر پاسخ دادند، درحالی که گاوها در اوایل شیردهی و در مقادیر بالاتر تولید به افزایش عرضه متیونین از طریق افزایش، هم در درصد و هم در مقدار پروتئین شیر پاسخ دادند. این نشان می دهد که سنتز پروتئین شیر (گرم در روز) درگاوهای پرتولید نسبت به گاوهای با تولید کمتر پاسخ بیشتری به عرضه متیونین می دهد. در این مطالعه تفاوت معنی داری در مقدار پروتئین شیر گاوها مشاهده نشد. همچنین درصد کل مواد جامد شیر، درصد موادجامد بدون چربی و درصد لاکتوز شیر نیز معنی دار نبود.

جدول ۳- مقایسه حداقل میانگین مربعات تولید و ترکیبات شیر گاوهای تغذیه شده با و بدون جیره های حاوی متیونین محافظت شده در شکمبه

صفت مورد مطالعه	جیره میران	جیره متیلاک	جیره شاهد	میانگین خطای استاندارد [1]	سطح احتمال معنی داری [2]
تولید شیر خام (کیلوگرم در روز)	۳۰/۹۵	۳۱/۶۱	۳۱/۴۶	۰/۷۰	۰/۷۰
تولید شیر تصحیح شده برای ۳/۵ درصد چربی	۳۱/۰۹	۳۲/۳۰	۳۲/۰۲	۰/۵۷	۰/۲۱
چربی شیر (درصد)	۳/۵۰	۳/۶۰	۳/۵۸	۰/۰۶	۰/۳۲
پروتئین شیر(درصد)	۳/۳۰[a]	۳/۲۱[b]	۳/۳۰[a]	۰/۰۳	۰/۰۲
لاکتوز شیر (درصد)	۴/۶۲	۴/۵۹	۴/۶۰	۰/۰۳	۰/۶۷
مواد جامد شیر[3](درصد)	۱۲/۰۵	۱۲/۰۶	۱۲/۱۱	۰/۱۱	۰/۸۹
مواد جامد بدون چربی شیر[4] (درصد)	۸/۷۰	۸/۵۹	۸/۶۶	۰/۰۶	۰/۲۸
میزان چربی شیر (کیلوگرم در روز)	۱/۰۹	۱/۱۵	۱/۱۳	۰/۰۳	۰/۰۹
میزان پروتئین شیر(کیلوگرم در روز)	۱/۰۰	۱/۰۲	۱/۰۴	۰/۰۲	۰/۱۹
نیتروژن اوره ای شیر[5] (میلی گرم در دسی لیتر)	۱۵/۲۳	۱۴/۳۷	۱۴/۹۳	۰/۳۵	۰/۱۲
شمار سلولهای بدنی شیر (هزار در میلی لیتر)	۲۹۹/۱۰	۳۷۷/۵۰	۲۷۸/۷۰	۵۱/۶۰	۰/۲۶

a,b- میانگین های هر ردیف با حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی دار می باشند ($P<۰/۰۵$)

1) Standard Error of Means
2) P value
3) Total solids
4) solid not fat
5) Milk urea nitrogen

جدول ٤- مقایسه حداقل میانگین مربعات تغییرات وزن، مصرف و بازده خوراک گاوهای تغذیه شده با و بدون جیره های حاوی متیونین محافظت شده در شکمبه

صفت مورد مطالعه	جیره میران	جیره متیلاک	جیره شاهد	میانگین خطای استاندارد [1]	سطح احتمال معنی داری [2]
ماده خشک مصرفی (کیلوگرم در روز)	۲۲/۷۸	۲۳/۰۰	۲۲/۹۶	۰/۱۲	۰/۴۴
بازده مصرف خوراک[3]	۱/۳۶	۱/۴۰	۱/۳۹	۰/۲۵	۰/۴۴
تغییرات وزن (کیلوگرم در کل دوره)	۸/۶۶[b]	۱۸/۴۳[a]	۱۸/۲۹[a]	۳/۱۰	۰/۰۵

a,b- میانگین های هر ردیف با حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی دار می باشند ($P<۰/۰۵$)

1) Standard Error of Means
2) P value

۳)کیلوگرم FCM ۳/۵ درصد در روز تقسیم بر کیلوگرم ماده خشک مصرفی روزانه

بین میزان ماده خشک مصرفی و بازده تولید شیر (کیلوگرم شیر تصحیح شده برای ۳/۵ درصد چربی به کیلوگرم ماده خشک مصرفی) گاوهای اختصاص یافته به جیره های آزمایشی تفاوت معنی داری وجود نداشت. گاوهای اختصاص یافته به تیمارهای یک و دو با وجود مصرف خوراکی با یک درصد پروتئین خام کمتر بازده مصرف خوراک مشابهی با گروه شاهد داشتند. گاوهای تغذیه شده با میران افزایش وزن کمتری در دوره آزمایشی نسبت به سایر گاوها داشتند (۸/۱۵ در مقابل ۱۷/۸۸ و ۱۷/۸۵ کیلوگرم به ترتیب برای گروه میران، متیلاک وشاهد). کاهش مقدار پروتئین خام جیره می تواند عامل کاهش تغییرات وزن گاوها در این گروه باشد ولی با توجه به اینکه گاوهای تغذیه شده با متیلاک نیز با همین مقدار پروتئین خام جیره تغذیه شده‌اند این احتمال را تضعیف می کند. همچنین با توجه به اینکه اثر عامل همبسته (تعداد روزهای شیردهی) نیز در آنالیز داده های مربوط به تغییرات وزن در مدل معنی دار نبود پراکنش گاوها از نظر تعداد روزهای شیردهی نمی تواند در تغییر افزایش وزن گاوهای این گروه نقش چندانی داشته باشد. مطالعه فرآسنجه های خونی گاوها (جدول ۵) نشان داد که جیره های آزمایشی تنها بر نیتروژن اوره ای خون و بتا هیدروکسی بوتیرات اثر معنی دار داشته است ($P<۰/۰۵$) و سایر شاخص ها شامل گلوکز، پروتئین کل، کلسترول، اسیدهای چرب غیر استریفه و آنزیم کبدی آسپارتات آمینوترانسفراز تحت تاثیر قرار نگرفتند. کاهش معنی دار نیتروژن اوره ای خون در گاوهای تغذیه شده با میران می تواند کمتر بودن افزایش وزن روزانه این گاوها را نسبت به سایر گروه ها توجیه کند هر چند که علت این کاهش مشخص نیست. به نظر می رسد اولویت بندی مصرف منابع پروتئینی در شرایط محدودیت مصرف پروتئین خام متفاوت است به این دلیل که در گروه تغذیه شده با متیلاک کاهش درصد پروتئین شیر و در گروه تغذیه شده با میران کاهش افزایش وزن روزانه بوجود آمده است. این اولویت بندی می تواند وابسته به شرایط فیزیولوژیکی حیوان از جمله روزهای شیردهی و تعداد دفعات زایش باشد. بالاتر بودن عددی دفع نیتروژن اوره ای از طریق شیر در گاوهای تغذیه شده با میران نیز می تواند دلیل محتمل دیگر برای کاهش غلظت نیتروژن اوره ای خون در این گروه باشد. بالاتر بودن غلظت بتا هیدروکسی بوتیرات که از اجسام کتونی موجود در خون است در گاوهای تغذیه شده با متیلاک نسبت به سایر گروه ها می تواند با افزایش عددی میزان تولید شیر و نهایتا کاهش عددی گلوکز خون در این گروه مرتبط باشد.

جدول ۵- مقایسه حداقل میانگین مربعات فرآسنجه های خونی گاوهای تغذیه شده با و بدون جیره های حاوی متیونین محافظت شده در شکمبه

صفت مورد مطالعه	جیره میران	جیره متیلاک	شاهد	میانگین خطای استاندارد [1]	سطح احتمال معنی داری [2]
گلوکز (میلی گرم در دسی لیتر)	۶۵/۲۰	۶۱/۶۰	۷۵/۵۰	۷/۴۳	۰/۲۲
پروتئین کل (گرم در دسی لیتر)	۹/۳۰	۹/۴۰	۸/۹۰	۰/۴۹	۰/۶۷
نیتروژن اوره ای خون (میلی گرم در دسی لیتر)	۱۴/۲۰ [b]	۱۶/۸۰ [a]	۱۷/۷۳ [a]	۰/۹۰	۰/۰۰۳
آسپارتات آمینو ترانسفراز (واحد در لیتر)	۷۰/۶۰	۶۵/۸۰	۷۸/۲۰	۱۵/۲۰	۰/۶۸
اسیدهای چرب غیر استریفیه (میلی مول در لیتر)	۰/۱۲	۰/۱۳	۰/۱۶	۰/۱۹	۰/۸۶
بتاهیدروکسی بوتیرات (میلی مول در لیتر)	۰/۴۲ [b]	۰/۷۵ [a]	۰/۵۲ [b]	۰/۰۸	۰/۰۰۵
کلسترول (میلی گرم در دسی لیتر)	۲۱۸/۸۰	۲۳۳/۴۰	۱۹۰/۱۰	۲۴/۳۰	۰/۱۸

a,b- میانگین های هر ردیف با حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی دار می باشند (P <۰/۰۵)

1) Standard Error of Means 2) P value

نتیجه گیری

تغذیه متیونین محافظت شده در این آزمایش اثر معنی داری بر تولید شیر خام و شیر تصحیح شده برای ۳/۵ درصد چربی گاوها نداشت. تغذیه متیونین محافظت شده متیلاک موجب کاهش معنی دار درصد پروتئین شیر گاوها شد، ولی میزان تولید پروتئین شیر در گاوهای اختصاص یافته به این گروه هیچ گونه تفاوتی با سایر تیمارها نداشت. میزان نیتروژن اوره ای شیر گاوها تفاوت معنی داری با یکدیگر نداشت ولی کاهش عددی در نیتروژن اوره ای شیر گاوهای تغذیه شده با متیلاک با کاهش معنی دار درصد پروتئین شیر این گاوها همخوانی دارد. درصد چربی شیر، بازده تولید شیر وماده خشک مصرفی گاوها معنی دار نبود. نتایج این پژوهش نشان داد که هر دو منبع متیونین محافظت شده در شکمبه می توانند عملکرد تقریبا مشابهی با جیره های حاوی یک درصد پروتئین خام بالاتر داشته باشند.

تشکر و قدردانی

از معاونت پژوهشی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران و پرسنل محترم گروه علوم دامی بدلیل همراهی در اجرای پژوهش و از شرکت تهران دانه پاسارگاد جهت همکاری در اجرای طرح و تامین مکمل های اسید آمینه قدردانی می شود.

منابع

1- Broderick, G. A. 2003. Effects of varying dietary protein and energy levels on the production of lactating dairy cows. J. Dairy Sci. 86:1370-1381.
2- Broderick, G. A., M. G. Stevenson, R. A. Patton, N. E. Lobos, and J. J. Olmos colmenero. 2008. Effects of supplementing rumen-protected methionine on production and nitrogen excretion in lactating dairy cows. *J.* Dairy Sci . 91:1092-1102.
3- Broderick, G. A., M. G. Stevenson, and R. A. Patton. 2009. Effects of dietary protein concentratin and degradability on response to rumen-protected methionine in lactating dairy cows. *J.* Dairy Sci. 92:2719-2728.
4- Benefield, B. C., R. A. Patton, M. J. Stevenson, and T. R. Overton. 2009. Evaluation of rumen protected methionine sources and period length on performance of lactating dairy cows within latin squares. *J.* Dairy Sci. 92:4448-4455.
5- Bach, A., G. B. Huntington, and M. D. Stern. 2000. Response of nitrogen metabolism in preparturient dairy cows to methionine supplementation. J. Anim. Sci. 2000. 78:742–749.
6- Clark, J. H., and C. L. Davis. 1983. Future improvement in milk production: potential for nutritional improvement. J. Anim. Sci. 57:750.
7- Crawley, D. D., and L. H. Kilmer. 1999. Effects of feeding protected methionine hydroxy analog to early lactation cows. www.extension.iastate.edu/Pages/dairy/report95/nutriton/dsl-35.pdf
8- Devies, G. H., P. Mamunes, C. D. Miller, and D. M. Hayward. 1976 Analytical Biochem. 70:156-166.
9- Emmanuel, B., and J. J. Kennelly. 1984. Kinetics of methionine and choline and their incorporation into plasma lipids and milk components in lactating goats. J. Dairy Sci. 67:1912–1918.
10- Ghorbani, G. R., D. Kianzad, M. Alikhani, and A. Nikkhah. 2007. Rumen-protected methionine improve early-lactation performance of deuiy cottle under high ambient temperatures. Asian J. Anim. Vet. Adv. 2:184-195.
11- Leonardi, C. M. Stevenson, and L. E. Armentano.2003.Effect of two levels of crude protein and methionine

supplementation on performance of dairy cows. j. Dairy Sci. 86:4033-4042.
12- Misciatteilli L., V. F. Kristensen, M. Vestergaard, M. R. Welsbjerg, K. Sejrsen, T. Hvelplund. 2003 Milk production, nutrient utilization, and endocrine responses to increased postruminal lysine and methionine supply in dairy cows. J. Dairy Sci. 86:275-286.
13- National Research Council. 2001. Nutrient requirements of dairy cattle. 7th ed. Natl. Acad. Sci., Washington, DC.
14- Noftsger, S., and N. R. St-pierre. 2003. Supplementation of methionine and selection of highly digestable rumen undegradable protein to improve nitrogen efficiency for milk production. J. Dairy Sci. 86:958-969.
15- Ordway, R. S., S. E. Boucher, N. L. Whitehouse, C. G. Schwab, and B. K. Sloand. 2009. Effects of providing two forms of supplemental methionine to priparturient holstein dairy cows on feed intake and lactational performance. J. Dairy Sci. 92:5154-5166.
16- Overton, T. R., D. W. LaCount, T. M. Cicela, and J. H. Clark. 1996. Evaluation of a ruminally protected methionine product for lactating dairy cows. J. Dairy Sci. 79:631-638.
17- Powell, J. M., G. A. Broderick, and T. H. Misselbrook. 2008. Seasonal diet affects ammonia emissions from tie-stall dairy barns. J. Dairy Sci. 91:857-869.
18- Patton, R. A., R. D. Mccarthy, and L. E. Griel jr. 1968. Lipid synthesis by ruminal microorganisms stimulation by methionine in vitro. J. Dairy Sci. 51:1310-1311.
19- Pipenbrink, M. S., T. R. Overton, and J. H. Clark. 1996. Response of cows fed a low crude protein diet to ruminally protected methionine and lysine. J. Dairy Sci. 79:1638-1646.
20- Preynat, A., H. Lapierre, M. C. Thivierge, M. F. Palin, J. J. Matte, A. Desrochers, and C. L. Girard. 2009. Effects of supplements of folic acid, vitamin B12, and rumen protected methionine on whole body metabolism of methionine and glocuse in lactating dairy cows. J. Dairy Sci. 92:677-689.
21- Rulquin, H. B. Graulet, L. Delaby, and J. C. Robert.2006. Effect of different forms of methionine on lactational performance of dairy cows. J. Dairy Sci. 89:4387-4394.
22- SAS institute. 2001. SAS users guide: statistics, 8thed. SAS inst. Inc., cary, NC.
23- Strzetelski, J. A., J. Kowalczyk, and W. Heimbeck. 2006. The effect of various rumen protected methionine sources on milk yield, milk composition and nitrogen effciency of cows in mid-lactation. J. Dairy Sci. 89(Suppl.1):76.
24- Socha, M. T., C. G. Schwab, D. E. Putnam, N. L. Whitehouse, B. D. Garthwaite, and G. A. Ducharme. 2008. Extent of methionine limitation in peak-, early-,and mid-lactation dairy cows. J. Dairy Sci. 91:1996-2010.