مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی
جلد شانزدهم، شماره اول، ۱۳۸۸
www.jasnr.info
www.sid.ir
www.magiran.com/jasnr

بررسی وضعیت تغذیه پروتئین در گاوهای شیرده با استفاده از شاخص نیتروژن اوره‌ای شیر

*مسلم باشتنی[۱]، همایون فرهنگ‌فر[۱]، حسین نعیمی‌پور[۲] و محمدرضا اصغری[۳]

[۱]استادیار گروه علوم دامی، دانشگاه بیرجند، [۲]کارشناس‌ارشد گروه علوم دامی، دانشگاه بیرجند، [۳]مربی گروه علوم دامی، دانشگاه بیرجند

تاریخ دریافت: ۸۷/۲/۷ ؛ تاریخ پذیرش: ۸۷/۱۱/۶

چکیده

به‌منظور مطالعه وضعیت تغذیه پروتئین در گاوهای شیرده با استفاده از شاخص نیتروژن اوره‌ای شیر (MUN) ۵ گله گاو شیری نژاد هلشتاین انتخاب شدند. از هر گله ۵ رأس گاو شیرده به‌صورت تصادفی انتخاب گردید. گاوهای انتخاب شده چند بار زایش و در اوایل شیردهی بودند، به‌صورتی‌که به‌طور متوسط ۷±۴۵ روز از شروع شیردهی آنها گذشته بود. نمونه‌گیری از شیر و خوراک به‌مدت ۶ ماه از تیر تا آذر ماه ۱۳۸۵ از توده شیر و از ۵ گاو انتخاب شده انجام گرفت. در طول ۶ ماه ضمن نمونه‌گیری ماهیانه از خوراک گله‌ها، هرگونه تغییر در جیره یا سایر اعمال مدیریتی ثبت شد. تجزیه آزمایشگاهی نمونه‌های خوراک و محاسبه ترکیبات مواد مغذی تأمین شده از آنها نشان داد که جیره‌های استفاده شده در گله‌های مختلف جوابگوی تأمین نیاز گاوها در هر گله طبق توصیه‌های احتیاجات مواد مغذی گاوهای شیری (NRC، ۲۰۰۱) بود. نتایج MUN توده شیر در بین گله‌ها نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین آنها وجود ندارد، ولی وقتی بین ماه‌های مختلف بررسی شد تفاوت معنی‌دار بود (P<۰/۰۵). سایر ترکیبات شیر (درصد مواد جامد کل، چربی، پروتئین کل، نیتروژن غیرپروتئینی و لاکتوز) مربوط به نمونه‌های توده شیر بین گله‌ها و ماه‌ها معنی‌دار نبود. نتایج MUN گاوهای انفرادی بین گله‌ها و ماه‌ها نشان داد که تفاوت معنی‌داری (P<۰/۰۵) بین آنها وجود دارد. ضریب همبستگی بین غلظت MUN در نمونه‌های توده شیر و گاوهای انفرادی مثبت، معنی‌دار و برابر ۰/۷۵ بود. مقایسه نتایج MUN توده شیر و گاوهای انفرادی در سطح گله و ماه‌های مختلف نشان داد که به‌علت تنوع کمتر بین غلظت MUN توده شیر در سطح گله، از آن بهتر می‌توان به‌عنوان شاخص وضعیت تغذیه پروتئین در گاوهای شیرده استفاده کرد.

واژه‌های کلیدی: نیتروژن اوره‌ای شیر، گاوهای هلشتاین، تغذیه پروتئین

مقدمه

پروتئین‌های حاوی نیتروژن شیر به ۳ بخش: کازئین، پروتئین آب پنیر و نیتروژن غیرپروتئینی[۱] تقسیم می‌شوند. تقریباً ۷۸/۵ درصد از کل نیتروژن شیر را بخش کازئین، ۱۶/۵ درصد را بخش پروتئین آب پنیر و ۵ درصد را نیتروژن غیرپروتئینی تشکیل می‌دهد (دپیترز و فرگوسن، ۱۹۹۲). بخش نیتروژن غیرپروتئینی در شیر کمتر مورد توجه محققان قرار گرفته و ۳۵ درصد از اجزاء آن

*- مسئول مکاتبه: mbashtani@yahoo.com

1- Non Protein Nitrogen (NPN)

Archive of SID
www.SID.ir

ناشناخته است (دپیترز و کانت، ۱۹۹۲). تقریباً نیمی از نیتروژن مربوط به بخش نیتروژن غیرپروتئینی شیر را نیتروژن اوره‌ای شیر[1] تشکیل می‌دهد (دپیترز و فرگوسن، ۱۹۹۲؛ دپیترز و کانت، ۱۹۹۲؛ گلن و کلایتون، ۱۹۹۷). تشابه قابل‌توجهی بین ترکیبات موجود در بخش نیتروژن غیرپروتئینی شیر و ادرار وجود دارد، و آن به این معنی است که بیشتر ترکیبات بخش نیتروژن غیرپروتئینی شیر، حاصل محصولات نهایی متابولیسم نیتروژن در گاوهای شیری است، در نتیجه تصور می‌شود که ترکیبات بخش نیتروژن غیرپروتئینی شیر ازجمله MUN شیر از خون به‌دست می‌آید (دپیترز و فرگوسن، ۱۹۹۲).

نیتروژن مربوط به نیتروژن اوره‌ای خون[2] حداقل از ۲ مسیر به‌دست می‌آید (دپیترز و فرگوسن، ۱۹۹۲؛ گلن و کلایتون، ۱۹۹۷): هضم ترکیبات نیتروژنی در داخل دستگاه گوارش به‌خصوص شکمبه، و دآمینه شدن اسیدهای آمینه مازاد بر نیاز حیوان در کبد (تجزیه اسیدهای آمینه). بیشتر آزمایش‌ها همبستگی بالایی را بین نیتروژن اوره‌ای خون و MUN گزارش کرده‌اند (هوف و همکاران، ۱۹۹۷؛ گلن و کلایتون، ۱۹۹۷؛ کاناس و همکاران، ۱۹۹۸)، به‌طوری‌که گزارش شده ۹۳ درصد تنوع در MUN به‌وسیله نیتروژن اوره‌ای خون قابل توجیه است (باکر و همکاران، ۱۹۹۵). داده‌های مربوط به ۵۳ گله گاو شیری تجاری در طی ۱۳ ماه بیان می‌کند که غلظت MUN یک همبستگی مثبت با پروتئین خام[3] و پروتئین قابل تجزیه در شکمبه[4] و یک همبستگی منفی با کربوهیدرات غیرفیبری[5]، نسبت کربوهیدرات غیرفیبری به پروتئین خام و نسبت کربوهیدرات غیرفیبری به پروتئین قابل تجزیه در شکمبه دارد (گودن و همکاران، ۲۰۰۱b). به‌علاوه غلظت MUN با فصل، ماه، شکم زایش و مرحله شیردهی نیز تغییر می‌کند (گودن و همکاران، ۲۰۰۱a).

رابطه بین غلظت MUN و اجزاء پروتئین جیره در گاوهای شیرده و همچنین سهولت اندازه‌گیری آن سبب شده که از آن به‌عنوان یک شاخص مدیریتی مناسب برای نشان دادن وضعیت تغذیه پروتئین در گاوهای شیری استفاده شود (هوف و همکاران، ۱۹۹۷؛ سپیرز و میجر، ۱۹۹۸؛ جانکر و همکاران، ۱۹۹۹). از شاخص MUN به‌عنوان یک ابزار مدیریتی در تغذیه به دو صورت می‌توان استفاده کرد: ۱) نمونه‌برداری از توده شیر هر گله که در این صورت میزان آن نسبت کلی مصرف پروتئین به انرژی را در کل گله گاو شیری بیان می‌کند و ۲) نمونه‌برداری از تک‌تک گاوها که نشان‌دهنده تغذیه پروتئین در هر گاو به‌صورت انفرادی می‌باشد (هوف و همکاران، ۱۹۹۷). از آنجایی‌که مکانیسم‌های بیولوژیکی در رابطه با غلظت MUN و عملکرد تولیدمثلی به‌طور کامل مشخص نشده در حال حاضر از آن برای نشان دادن عملکرد تولیدمثلی استفاده نمی‌شود (گودن و همکاران، ۲۰۰۱c). یک روش سریع برای تعیین MUN آن است که یک اندازه‌گیری منظم از MUN نمونه‌های توده شیر تک‌تک واحدهای گاوداری و یا از تک‌تک گاوها به‌عمل آید. در این روش MUN می‌تواند شاخص خوبی برای نشان دادن مصرف پروتئین به انرژی باشد و نه تنها نشان‌دهنده استفاده و یا اتلاف آمونیاک در شکمبه است، بلکه راندمان فرآیندهایی که با متابولیسم پروتئین مرتبط هستند را نشان می‌دهد. هدف از انجام این تحقیق مطالعه وضعیت تغذیه پروتئین در تعدادی از گله‌های گاو شیری با استفاده از شاخص MUN و همچنین مقایسه نمونه‌های توده شیر و تعدادی از گاوها به‌صورت انفرادی در هر گله بود.

مواد و روش‌ها

به‌منظور انجام این آزمایش پنج واحد گله شیری، نژاد هلشتاین در شهرستان بیرجند انتخاب شدند. این گله‌ها نمونه‌های شیر خود را به‌طور ماهیانه در اختیار آزمایشگاه شیر وابسته به سازمان جهاد کشاورزی بیرجند جهت

1- Milk Urea Nitrogen (MUN)
2- Blood Urea Nitrogen (BUN)
3- Crud Protein (CP)
4- Ruminal Degredable Protein (RDP)
5- Non-Fiber Carbohydrate (NFC)

Archive of SID

www.SID.ir

تجزیه اجزاء آن قرار می‌دادند. گله‌ها ۵۰ تا ۹۰ رأسی بوده، و ۲ بار دوشش در روز انجام می‌گرفته است، سیستم تغذیه علوفه و کنسانتره به‌صورت جدا بوده و از سیستم جایگاه باز استفاده می‌کردند.

نمونه‌برداری و ثبت نتایج: تمام نمونه‌گیری‌های مربوط به شیر و اجزاء خوراک به‌مدت ۶ ماه از تیر تا آذر ماه ۱۳۸۵ به‌صورت ماهیانه انجام گرفت (جانکر و همکاران، ۲۰۰۲). نمونه‌های شیر به‌طور ماهیانه در یک روز مشخص از هر گله (۲۸-۲۶ هر ماه) از شیر صبح و عصر از توده شیر و همچنین از ۵ رأس گاو شیرده گرفته شد. گاوهای انتخاب شده چند بار زایش و در اوایل شیردهی بودند به‌صورتی‌که به‌طور متوسط ۷±۴۵ روز از شروع شیردهی آنها گذشته بود. نمونه‌های شیر صبح و عصر مربوط به هر گله با هم مخلوط و یک نمونه نهایی جهت اندازه‌گیری اجزاء شیر از جمله MUN گرفته شد (جانکر و همکاران، ۲۰۰۲ ؛جانسون و یانگ، ۲۰۰۳). از کلیه ترکیبات جیره (بخش علوفه و کنسانتره جیره) به‌طور ماهیانه هم‌زمان با نمونه‌گیری از شیر نمونه‌برداری به عمل آمد. این کار به این علت صورت می‌گرفت که شاید اطلاعات مدیریت گله‌ها بتواند به تفسیر نتایج کمک نماید. برای مثال مدیریت تغذیه و خوراک دادن می‌تواند روی وضعیت انرژی و پروتئین دریافت شده به‌وسیله حیوان اثر گذاشته و در نتیجه شاخص MUN را تحت‌تأثیر قرار دهد.

گله‌های تحت آزمایش، کنسانتره مورد نیاز خود را از کارخانه‌های خوراک دام به‌صورت آماده شده تأمین می‌کردند. با بررسی کنسانتره‌ها و فرمولاسیون آنها که توسط کارخانه خوراک دام در اختیار آنها قرار می‌گرفت، مشخص شد که این ۵ گله از دو نوع کنسانتره مختلف استفاده می‌کردندکه به‌صورت کنسانتره نوع یک و دو بیان می‌شود. محاسبه انرژی خالص شیردهی[1] و پروتئین خام کنسانتره‌ها با استفاده از جدول‌های احتیاجات مواد مغذی گاوهای شیری (NRC، ۲۰۰۱) نشان داد که با توجه به میانگین تولید شیرآنها از این نظر کمبودی وجود نداشت (کنسانتره نوع یک به‌ترتیب ۱/۵۰ مگاکالری بر کیلوگرم و ۱۴/۷۰ درصد و کنسانتره نوع دو به‌ترتیب ۱/۷ مگاکالری بر کیلوگرم و ۱۵/۹۰ درصد). با توجه به این‌که جیره غذایی گاوهای شیری از دو بخش علوفه و کنسانتره تشکیل می‌شود خصوصیات کلی جیره غذایی گله‌های تحت آزمایش در جدول ۱ درج شده است.

تجزیه آزمایشگاهی: درصد چربی، پروتئین، کل مواد جامد و لاکتوز شیر با استفاده از دستگاه میلکواسکن[2] آزمایشگاه شیر سازمان جهاد کشاورزی تعیین شد. نیتروژن غیرپروتئینی شیر با استفاده از روش توصیه شده به‌وسیله راولند (۱۹۳۸) تعیین شد. برای اندازه‌گیری MUN ابتدا سرم شیر جدا، و سپس نیتروژن اوره‌ای آن به‌وسیله کیت‌های مخصوص (شرکت بیوژن) تعیین شد. برای تجزیه اجزاء خوراکی نمونه‌های گرفته شده از روش‌های ذکر شده استفاده گردید: ماده‌خشک نمونه‌های خوراک به‌وسیله آون در درجه حرارت ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد تا رسیدن به وزن ثابت، خاکستر با استفاده از کوره الکتریکی در دمای ۵۵۰ درجه سانتی‌گراد تا سوزاندن کامل مواد آلی، پروتئین خام به‌وسیله روش کجلدال، چربی خام با روش سوکسله (AOAC، ۱۹۹۰) و فیبر نامحلول در شوینده خنثی[3] با استفاده از روش ون سست (ون سست و همکاران، ۱۹۹۱) اندازه‌گیری شد. میزان پروتئین قابل تجزیه[4] و پروتئین غیرقابل تجزیه[5] جیره‌ها با استفاده از جدول احتیاجات مواد مغذی گاوهای شیری (NRC، ۲۰۰۱) محاسبه گردید.

1- Net Energy of Lactation (NE_l)

2- Milk O Scan S 50 Foss Electric
3- Neutral Detergent Fiber (NDF)
4- Ruminal Degradable Protein (RDP)
5- Ruminal Undegradable Protein (RUP)

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- مشخصات کلی جیره غذایی گله‌های تحت آزمایش (درصد ماده‌خشک در کل جیره).

شماره گله	مواد خوراکی				نوع کنسانتره
	یونجه خشک	سیلاژ ذرت	کاه گندم	مخلوط کنسانتره	
۱	۲۷	۱۴	۴	۵۵	۱
۲	۱۷	۱۷	۱۰	۵۵	۲
۳	۲۰	۱۸	۱۲	۵۰	۲
۴	۱۸	۱۷	۵	۶۰	۱
۵	۱۸	۲۲	۱۰	۵۰	۲

تجزیه و تحلیل آماری: ازمدل آماری ذیل برای آنالیز داده‌های مربوط به هر گاو (۵ گاو انفرادی از هر گله) در طی ۶ ماه استفاده شد:

$$y_{ij}= \mu+H_i+M_j+HM_{(ij)}+e_{ij}$$

Y_{ij} رکورد مربوط به صفت مورد مطالعه، μ میانگین صفت، H_i اثر ثابت i امین گله، M_j اثر ثابت j امین ماه سال (تیر تا آذر ماه)، $HM_{(ij)}$ اثر متقابل بین i امین گله و j امین ماه سال، e_{ij} اثر باقی‌مانده مدل.

روش مورد استفاده جهت تجزیه مدل مزبور روش مدل مختلط در نرم‌افزار آماری SAS بود. تجزیه ارقام به‌طریق داده‌های تکرار شده[1] و با در نظر گرفتن واریانس- کواریانس ساختار نیافته انجام شد. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از میانگین‌های حداقل مربعات صفت برای هر اثر ثابت و با استفاده از آزمون توکی- کرامر انجام شد (راهنمای نرم‌افزار SAS).

برای آنالیز داده‌های نمونه‌گیری شده از توده شیر گله‌ها از مدل زیر استفاده گردید:

$$y_{ij}= \mu+H_i+M_j+e_{ij}$$

اجزای مدل بالا مشابه مدل قبلی است با این تفاوت که اثر متقابل در آن وجود ندارد. این امر به این دلیل بود که در هر ماه رکوردگیری از هر توده شیر درگله مورد نظر فقط یک عدد وجود داشت.

نتایج و بحث

تجزیه بخش علوفه و کنسانتره در جیره گله‌ها: با توجه به این‌که هدف از انجام آزمایش پی بردن به وضعیت تغذیه پروتئین در گله‌های مختلف از طریق شاخص MUN بود، جیره غذایی کلیه گله‌ها در طول آزمایش کنترل می‌شد تا رابطه آن با MUN به‌عنوان شاخص مدیریت تغذیه مشخص گردد. به این منظور ترکیب مواد مغذی علوفه‌ها و کنسانتره تشکیل‌دهنده جیره غذایی گله‌های مختلف، مواد مغذی تمام نمونه‌های گرفته شده مواد خوراکی در طی ۶ ماه (که به‌طور ماهیانه انجام می‌گرفت) در آزمایشگاه تعیین شد. این نتایج نشان داد که جیره‌های مورد استفاده، مواد مغذی مورد نیاز گاوها را در تمام گله‌ها با توجه به میانگین تولید شیر آنها تأمین می‌کرد. در کنسانتره نوع یک میزان پروتئین خام اندازه‌گیری شده ۲/۷ درصد بالاتراز مقداری بود که طبق جدول‌های NRC (۲۰۰۱) محاسبه شده بود (۱۷/۴ در مقابل ۱۴/۷ درصد). احتمال می‌رود این میزان پروتئین خام بیشتر از ترکیبات نیتروژن غیرپروتئینی مثل اوره تأمین شده باشد که در ترکیب مخلوط کنسانتره نیز نیامده است.

با توجه به تجزیه آزمایشگاهی بخش علوفه، ترکیب کل کنسانتره و همچنین نسبت درصد علوفه به کنسانتره مورد استفاده در هر گله، ترکیب مواد مغذی جیره‌های غذایی هر گله قابل محاسبه بود که در جدول ۲ ارایه شده است.

تجزیه نمونه‌های توده شیر گله‌ها: با توجه به این‌که دو نوع نمونه از شیر وجود داشت یک نمونه از توده شیر هر گله و یک نمونه هم از پنج رأس گاو به‌صورت انفرادی، در جدول‌های ۳ و ۴ نتیجه تجزیه ترکیبات شیر نمونه‌های مربوط به توده شیر آمده است.

1- Repeated Measurement

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- ترکیب مواد مغذی جیره غذایی گله‌های مختلف با استفاده از تجزیه مواد خوراکی تشکیل‌دهنده آنها (درصد ماده‌خشک در کل جیره).

ترکیب مواد مغذی	شماره گله				
	۱	۲	۳	۴	۵
NE_l (مگاکالری بر کیلوگرم)	۱/۴۶	۱/۴۷	۱/۴۵	۱/۵۴	۱/۴۷
CP (درصد)	۱۵/۲	۱۳/۵۶	۱۳/۱۰	۱۴/۶۳	۱۳/۱۷
NDF (درصد)	۳۶/۷	۳۶/۴۴	۳۹/۲	۳۷/۰۲	۳۷/۴۶
EE (درصد)	۲/۹۵	۲/۶۳	۲/۶	۲/۸۷	۲/۷۲
RUP (درصد)	۳۶/۵	۳۹/۶	۴۰/۸	۳۷/۴۱	۳۹/۹
RDP (درصد)	۶۳/۵	۶۰/۴	۵۹/۲	۶۲/۵۹	۶۰/۱

NE_l= Net Energy of Lactation (انرژی خالص شیردهی)

CP= Crude Protein (پروتئین خام)

NDF= Neutral Detergent Fiber (فیبر نامحلول در شوینده خنثی)

EE= Ether Extract (چربی خام)

RUP= Ruminal Undegradable Protein (پروتئین غیرقابل تجزیه در شکمبه)

RDP= Ruminal Degradable Protein (پروتئین قابل تجزیه در شکمبه)

جدول ۳- مقایسه میانگین MUN و سایر اجزاء ترکیب شیر بین گله‌های مختلف در نمونه‌های توده شیر.

ترکیب شیر	شماره گله					SEM
	۱	۲	۳	۴	۵	
MUN* (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)	۱۷/۱۶	۱۶/۰۰	۱۷/۶۶	۱۹/۰۰	۲۰	۱/۷۸۵
کل مواد جامد (درصد)	۱۲/۳۱	۱۲/۴۰	۱۲/۲۳	۱۲/۵۰	۱۲/۴۹	۰/۱۹۸
چربی (درصد)	۳/۸۳	۳/۸۱	۳/۴۹	۳/۶۷	۳/۸۶	۰/۱۵۲
پروتئین کل (درصد)	۳/۲۰	۳/۲۷	۳/۳۲	۳/۴۹	۳/۲۸	۰/۰۹۱
NPN** (درصد)	۰/۱۷۶	۰/۱۸۳	۰/۱۹۲	۰/۱۸۶	۰/۱۹۷	۰/۰۰۳
لاکتوز (درصد)	۴/۶۵	۴/۷	۴/۷۸	۴/۷۵	۴/۷۱	۰/۰۹۲۷

میانگین‌های هر ردیف با حروف غیرمشابه دارای اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشند.

*MUN: Milk Urea Nitrogen (نیتروژن اوره‌ای شیر)

**NPN: Non Protein Nitrogen (نیتروژن غیرپروتئینی)

جدول ۴- مقایسه میانگین MUN وسایراجزاء ترکیب شیر در ماه‌های مختلف در نمونه‌های توده شیر.

ترکیب شیر	ماه نمونه‌گیری[۱]						SEM
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	
MUN* (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)	۱۸^{a}	$۱۳/۶۰^{ab}$	$۱۳/۶۶^{ac}$	$۱۶/۶۰^{ad}$	$۲۰/۸۰^{a}$	$۲۵/۲۰^{a}$	۱/۹۵۲
کل مواد جامد (درصد)	۱۲/۱۴	۱۲/۲۴	۱۲/۱۹	۱۲/۲۰	۱۳/۲۷	۱۲/۶۵	۰/۲۱۷
چربی (درصد)	۳/۶۹	۳/۶۰	۳/۴۸	۳/۵۹	۳/۶۵	۳/۶۱	۰/۱۶۷
پروتئین کل (درصد)	۳/۱۷	۳/۳۲	۳/۳۵	۳/۲۶	۳/۲۸	۳/۵۵	۰/۱۰۰
NPN** (درصد)	۰/۱۹۶	۰/۱۶۶	۰/۱۹۴	۰/۱۷۲	۰/۲۰۶	۰/۲۱۳	۰/۰۰۷
لاکتوز	۴/۷۰	۴/۶۷	۴/۵۳	۴/۷۱	۴/۷۱	۴/۸۵	۰/۱۰۱

[۱] به‌ترتیب شماره از تیر تا آذر ماه.

میانگین‌های هر ردیف با حروف غیرمشابه دارای اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشند.

*MUN: Milk Urea Nitrogen (نیتروژن اوره‌ای شیر)

**NPN: Non Protein Nitrogen (نیتروژن غیرپروتئینی)

Archive of SID

www.SID.ir

نتایج MUN حاصل از نمونه‌های توده شیر نشان داد که بین گله‌های مختلف در طی مدت ۶ ماه اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. احتمالاً عوامل جیره‌ای مؤثر بر MUN از جمله پروتئین کل جیره، میزان پروتئین قابل تجزیه و پروتئین غیرقابل تجزیه جیره،کربوهیدرات غیرفیبری و نسبت انرژی به پروتئین (گودن و همکاران، ۲۰۰۱b؛ گودن و همکاران، ۲۰۰۱c) تقریباً در گله‌ها در طول مدت آزمایش مناسب بوده و از این نظر گله‌ها مشکلی نداشته و با هم اختلاف معنی‌دار نداشتند. ترکیب مواد مغذی جیره غذایی گله‌ها نیز تأکیدکننده این موضوع می‌باشد، تقریباً در تمام گله‌ها مواد مغذی تأمین شده به‌وسیله جیره‌های غذایی استفاده شده در حد طبیعی و توصیه‌های NRC (۲۰۰۱) بود (جدول ۲).

وقتی غلظت MUN توده شیردر ماه‌های مختلف مورد بررسی قرار گرفت، اختلاف معنی‌دار پیدا شد و همان‌طور که جدول ۴ نشان می‌دهد تنوع بین MUN در ماه‌های مختلف بسیار بیشتراز MUN بین گله‌ها بود (۲۰-۱۶ بین گله‌ها در مقابل ۲۵/۲۰-۱۳/۶۰ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر بین ماه‌ها)، این امر احتمالاً بیان‌کننده این موضوع می‌باشد که گرچه ممکن است جیره‌ها از نظر ترکیبات مواد خوراکی و مغذی در حد مطلوب و بالانس شده باشند ولی بعضی از اعمال مدیریتی به‌خصوص مدیریت تغذیه و خوراک دادن از جمله نوع سیستم تغذیه، تعداد دفعات خوراک دادن (گودن و همکاران، ۲۰۰۱b)، مقدار خوراک مصرفی (جانسون و یانگ، ۲۰۰۳)، تنوع کمی و کیفی مواد خوراکی در ماه‌های مختلف (گودن و همکاران، ۲۰۰۱a) به‌موقع خوراک دادن یا هرگونه سهل‌انگاری دیگر در امر تغذیه، خوراک‌ها و خوراک دادن از جمله عوامل اصلی و مهم بر تولید و ترکیبات شیر می‌باشد (جانکر و همکاران، ۲۰۰۲؛ جانسون و یانگ، ۲۰۰۳) که ممکن است در ماه‌های مختلف روی مقدار مصرف مواد مغذی از جمله پروتئین جیره، میزان پروتئین قابل تجزیه و پروتئین غیرقابل تجزیه جیره،کربوهیدرات غیرفیبری و یا نسبت پروتئین به انرژی اثر گذاشته و باعث تنوع بیشتر در MUN شیر شده باشد. پرسش‌هایی که از مدیران گله می‌شد تا حدی بیان‌کننده این موضوع بود که نظارت و کنترل مناسبی روی مدیریت تغذیه در بعضی از ماه‌ها نداشتند. در بررسی‌های به عمل آمده مشخص شد که مقداری از این سهل‌انگاری‌ها در امر تغذیه و خوراک دادن مربوط به کارکرد نامناسب کارگران و مقداری هم مربوط به آگاهی نداشتن مدیران گله از عواقب نامناسب ناشی از مدیریت تغذیه نامطلوب بود. برای مثال در تعدادی از گله‌ها و در بعضی از ماه‌ها برای مدت کوتاهی نوع کنسانتره عوض می‌شد یا به‌علت کمبود یکی از اجزاء علوفه فقط از یک نوع علوفه استفاده می‌شد (بسیاری از این تغییرات کوتاه‌مدت و مقطعی بود). بنابراین توصیه می‌شود که آموزش‌های لازم در این زمینه به مدیران گله‌ها داده شود تا در صورت امکان از تغییرات ناگهانی و بی‌مورد در جیره‌ها پرهیز شود. اندازه‌گیری سایر ترکیبات شیر بین گله‌ها و در ماه‌های مختلف نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین آنها وجود نداشت، شاید به این دلیل که تغییرات صورت گرفته در جیره گله‌ها در بعضی ماه‌ها آنقدر شدید و ادامه‌دار نبوده که بتواند روی میانگین ۶ ماهه MUN و سایر ترکیبات شیر اثر قابل‌توجهی داشته باشد. در مطالعه‌ای که گودن وهمکاران (۲۰۰۱a) روی گله‌های تجاری انجام دادند گزارش کردند که MUN با ماه و فصل رابطه دارد به‌طوری‌که غلظت آن از ماه جولای تا سپتامبر بیشترین مقدار بود. جانکر و همکاران (۲۰۰۲) که از توده شیر در مدت ۶ ماه به‌طور ماهیانه از گله‌های شیری مختلف نمونه‌برداری کرده بودند نشان دادند که در طی ۴ ماه اول (از دسامبر تا مارس) سطح MUN به‌نسبت ثابت بود ولی در دو ماه آخر افزایش یافت که آنها علت افزایش را به استفاده از گراس‌های آب‌دار بهاره که حاوی نیتروژن قابل دسترس بالایی است نسبت دادند. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که تغیرات جیره در زمان‌های مختلف هر چقدر هم کوتاه‌مدت باشد می‌تواند باعث تغییر و تنوع در غلظت MUN شود و با توجه به رابطه آن با نسبت پروتئین به انرژی جیره این به منزله تحت‌تأثیر قرار گرفتن وضعیت تغذیه پروتئین و انرژی در گله است. اگر نسبت پروتئین به انرژی جیره متعادل نباشد میکروارگانیسم‌های شکمبه قادر به استفاده مناسب از پروتئین جیره به‌منظور سنتز پروتئین میکروبی نبوده و

Archive of SID

www.SID.ir

آمونیاک بیش از حد در شکمبه تولید می‌شود. آمونیاک می‌تواند به‌صورت نیتروژن اوره‌ای در خون و شیر ظاهر شود، به‌طوری‌که افزایش نسبت پروتئین به انرژی باعث افزایش غلظت MUN می‌شود. بنابراین غلظت MUN علاوه‌بر اینکه نشان‌دهنده میزان آمونیاک در شکمبه می‌باشد ارتباط بین متابولیسم پروتئین و انرژی را نیز بیان می‌کند (هوف و همکاران، ۱۹۹۷).

تجزیه نمونه‌های انفرادی شیر گاوها: تحقیقات نشان داده است که MUN مربوط به توده شیر معیار مناسب‌تری برای در نظر گرفتن آن به‌عنوان شاخص مدیریت تغذیه پروتئین در گله می‌باشد. (هوف و همکاران، ۱۹۹۷؛ سپرز و میجر، ۱۹۹۸؛ جانکر و همکاران، ۱۹۹۹). داده‌های مربوط به ۱۱ آزمایش تغذیه‌ای (۲۸۲۸ مشاهده از ۳۵۶ گاو در ۳۴ گروه آزمایشی) در هلند نشان داد که اندازه‌گیری MUN در سطح گاوها به‌صورت انفرادی در مقایسه با توده شیر، به‌علت تنوع زیاد بین و داخل آنها برای نشان دادن آن به‌عنوان یک ابزار مدیریتی در تغذیه پروتئین دقیق نیست ولی اندازه‌گیری آن در سطح گله ابزار مناسبی برای نشان دادن این موضوع است (سپرز و میجر، ۱۹۹۸). در این آزمایش هم برای مقایسه این دو نوع MUN، این کار صورت گرفت و علاوه‌بر نمونه‌گیری از توده شیر به‌طور ماهیانه از هر گله، ۵ گاو به‌صورت انفرادی در هر گله انتخاب شدند و نمونه‌گیری از این گاوها هم به‌صورت ماهیانه انجام گرفت. نتایج مربوط به اجزاء ترکیب شیر در این گاوها در جدول‌های ۵ و ۶ ارایه شده است.

جدول ۵- مقایسه میانگین MUN و سایر اجزاء ترکیب شیر بین گله‌های مختلف در نمونه‌های انفرادی گاوها.

ترکیب شیر	شماره گله					SEM
	۱	۲	۳	۴	۵	
MUN* (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)	۱۷/۰۳^{a}	۱۵/۸۰^{a}	۱۸/۰۰^{ac}	۱۸/۳۳^{ad}	۱۹/۱۰^{e}	۰/۳۸۱
مواد جامدکل (درصد)	۱۱/۹۵	۱۲/۱۹	۱۲/۳۰	۱۱/۹۹	۱۲/۰۵	۰/۱۰۹
چربی (درصد)	۳/۴۹	۳/۵۲	۳/۷۰	۳/۳۵	۳/۶۴	۰/۱۰۶
پروتئین کل (درصد)	۳/۱۱^{ab}	۳/۲۲^{b}	۳/۲۶^{bc}	۳/۲۱^{bd}	۳/۰۶^{a}	۰/۰۳۹
NPN** (درصد)	۰/۱۶۱	۰/۱۷۷	۰/۱۸۲	۰/۱۷۶	۰/۱۷۴	۰/۰۰۸
لاکتوز (درصد)	۴/۷۵	۴/۷۲	۴/۷۲	۴/۷۸	۴/۷۱	۰/۰۴۰

میانگین‌های هر ردیف با حروف غیرمشابه دارای اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشند.

*MUN: Milk Urea Nitrogen (نیتروژن اوره‌ای شیر)

**NPN: Non Protein Nitrogen (نیتروژن غیرپروتئینی)

جدول ۶- مقایسه میانگین MUN و سایر اجزاء ترکیب شیر در ماه‌های مختلف در نمونه‌های انفرادی گاوها.

ترکیب شیر	ماه نمونه‌گیری[۱]					SEM
	۱	۲	۳	۴	۵	۶
MUN* (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)	۱۶/۱۲^{a}	۱۳/۷۲^{b}	۱۳/۶۸^{bc}	۱۶/۶۴^{ad}	۲۱/۵۲^{e}	۲۴/۲۴^{f}	۰/۴۵۲
مواد جامد کل (درصد)	۱۱/۸۳	۱۲/۲۴	۱۱/۹۸	۱۲/۱۱	۱۲/۱۷	۱۲/۲۵	۰/۱۱۵
چربی (درصد)	۳/۵۳	۳/۵۴	۳/۵۱	۳/۵۴	۳/۵۱	۳/۶۱	۰/۰۹۷
پروتئین کل (درصد)	۳/۰۵	۳/۲۴	۳/۱۸	۳/۱۴	۳/۲۳	۳/۲۰	۰/۰۴۰
NPN** (درصد)	۰/۱۵۲^{a}	۰/۱۶۲^{a}	۰/۱۵۹^{a}	۰/۱۸۲^{b}	۰/۱۸۷^{b}	۰/۱۷۹^{b}	۰/۰۷۸
لاکتوز (درصد)	۴/۶۰	۴/۷۸	۴/۷۰	۴/۷۹	۴/۷۹	۴/۷۶	۰/۰۳۶

[۱]به‌ترتیب شماره از تیر تا آذر ماه.

میانگین‌های هر ردیف با حروف غیرمشابه دارای اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشند.

*MUN: Milk Urea Nitrogen (نیتروژن اوره‌ای شیر)

**NPN: Non Protein Nitrogen (نیتروژن غیرپروتئینی)

Archive of SID

www.SID.ir

نتایج MUN مربوط به نمونه‌های انفرادی گاوها بین گله‌ها و یا در ماه‌های مختلف نشان داد که تغییرات غلظت MUN در این نمونه‌ها نسبت به توده شیر بیشتر بود و احتمالاً علت معنی‌دار شدن آن در نمونه‌های انفرادی گاوها تنوع بیشتر بین اعداد به‌دست آمده از تک‌تک گاوها می‌باشد (گودن و همکاران، ۲۰۰۱a؛ سپرز و میجر، ۱۹۹۸). میزان MUN در نمونه‌های توده شیر در دامنه ۲۲-۱۱ و در نمونه‌های گاوهای انفرادی در دامنه ۲۹-۹ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر در طول مدت ۶ ماه قرار داشت. احتمالاً به‌همین علت است که بیشتر محققان MUN توده شیر را به‌عنوان شاخص مدیریت تغذیه در نظر گرفته‌اند (هوف و همکاران، ۱۹۹۷؛ سپیرز و میجر، ۱۹۹۸؛ جانکر و همکاران، ۱۹۹۹) و به‌علت تنوع بالای موجود در نمونه‌های انفرادی آن را کمتر به‌عنوان شاخص مدیریت تغذیه توصیه می‌کنند (سپرز و میجر، ۱۹۹۸). در مورد سایر ترکیبات شیر نیز مشخص گردید که پروتئین کل و نیتروژن غیرپروتئینی به‌ترتیب در سطح گله‌ها و بین ماه‌ها معنی‌دار بود. این می‌تواند تأییدکننده این موضوع باشد که بین نمونه‌های انفرادی گاوها نسبت به توده شیر تنوع بیشتری وجود دارد که در این تحقیق نیز خود را در مورد ترکیبات مختلف نیتروژن شیر نسبت به سایر ترکیبات شیر بهتر نشان داد.

غلظت MUN بین گله‌ها در نمونه‌های توده شیر و گاوهای انفرادی در مقایسه با غلظت آن بین ماه‌ها نشان داد که به‌طورکلی بین گله‌ها تنوع کمتری وجود دارد، به‌طوری‌که بیشترین تنوع در غلظت MUN در نمونه‌های انفرادی و در ماه‌های مختلف بود. به‌عبارت دیگر دو عامل یکی اثر زمان (ماه‌های مختلف) و دیگری اثر نوع نمونه روی MUN و بعضی ترکیبات دیگر شیر اثر بیشتری داشته‌اند. بنابراین توصیه می‌شود چنان‌چه از MUN به‌عنوان شاخص وضعیت تغذیه در گاوهای شیرده استفاده می‌شود اولاً از نمونه‌های توده شیر استفاده شود و ثانیاً این نمونه‌برداری حداقل به‌صورت هفته‌ای و یا حداکثر ماهیانه انجام پذیرد.

براساس نتایج جدول‌های ۴ و ۶ در دو ماه آخر بیشترین غلظت MUN در نمونه‌های توده شیر و انفرادی گاوها وجود داشت. در بررسی‌های به عمل آمده با توجه به پرسش‌هایی که از مدیران گله در هر ماه راجع به مدیریت تغذیه و پرورش می‌شد در ماه‌های آخر بیشترین تغییرات کوتاه‌مدت در مدیریت تغذیه و خوراک دادن در بعضی از گله‌ها وجود داشت. احتمال می‌رود این تغییرات در جیره روی عوامل مؤثر بر غلظت MUN در همان ماه‌ها اثر گذاشته و باعث بیشترین مقدار شده است، در صورتی‌که روی میانگین غلظت MUN در طی ۶ ماه در گله‌ها نتوانسته اثر عمده‌ای داشته باشد.

مقایسه نتایج همبستگی غلظت MUN بین نمونه‌های توده شیر و گاوهای انفرادی در هر گله نشان داد که این همبستگی مثبت، معنی‌دار و برابر ۷۵ درصد (R^2=۰/۷۵) بود. به این معنی که MUN مربوط به تعدادی از گاوها در هر گله تا اندازه نسبتاً خوبی می‌تواند به‌عنوان معیار و نماینده‌ای از توده شیر آن گله باشد.

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

مقایسه غلظت MUN نمونه‌های توده شیر نسبت به نمونه‌های انفرادی در بین گله‌ها نشان داد که غلظت آن از کمترین تغییرات برخوردار بود، و از آنجایی‌که غلظت MUN در ماه‌های مختلف در هر دو سیستم نمونه‌گیری تغییرات بیشتری داشت، توصیه می‌شود که به‌منظور کنترل وضعیت تغذیه پروتئین و انرژی در گله، نمونه‌گیری از توده شیر به‌صورت هفته‌ای یا ماهیانه جهت تعیین غلظت MUN صورت پذیرد. زیرا MUN می‌تواند معیار مناسبی از وضعیت پروتئین به انرژی جیره و نسبت بین آنها باشد.

به مراجع و سازمان‌های مربوطه توصیه می‌شود که دوره‌های آموزشی لازم برای مدیران گله‌های شیری به‌خصوص در شهرستان‌ها و گله‌های کوچک گذاشته شود یا این‌که مدیریت تغذیه و خوراک دادن گله‌ها زیر نظر کارشناسان و متخصصان تغذیه علوم دامی صورت

Archive of SID

www.SID.ir

گیرد. زیرا ارتباطی که ما در این تحقیق با این گاوداری‌ها و مدیران آنها داشتیم بیانگر این بود که به‌رغم صرف هزینه‌های زیاد در امر مدیریت تغذیه، سهل‌انگاری‌های ساده‌ای صورت می‌گرفت که با آموزش‌های لازم و ساده قابل برطرف شدن بود. در صورتی‌که مدیران گله به آن بی‌توجه و بی‌تفاوت بودند که شاید بیشتر به عدم اطلاعات و آگاهی آنها مربوط می‌شد.

سپاسگزاری

از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه بیرجند به‌دلیل حمایت مالی و همچنین از همکاری صمیمانه مدیران محترم گاوداری‌ها در طول انجام آزمایش سپاسگزاری می‌نمائیم.

منابع

1.Association of Official Analytical Chemists. 1990. Official Methods of analysis. 15th ed. AOAC, Arlington, VA., 1: 302-308.

2.Baker, L.D., Ferguson, J.D., and Chalupa, W. 1995. Responses in urea and true protein of milk to different protein feeding schemes for dairy cow, J. Dairy Sci., 78: 2424-2434.

3.Cannas, A., Pes, A., Mancuso, R., Vodret, B., and Nudda, A. 1998. Effect of dietary energy and protein concentration on the concentration of milk urea nitrogen in dairy ewes, J. Dairy Sci., 81: 499-508.

4.De Peters, E.J., and Ferguson, J.D. 1992. Nonprotein nitrogen and protein distribution in the milk of cows, J. Dairy Sci., 75: 3192-3209.

5.De Peters, E.J., and Cant, J.P. 1992. Nutritional factors influencing the nitrogen composition of bovin milk, J. Dairy Sci., 75: 2043-2070.

6.Glen, A.B., and Clayton, M.K. 1997. A Statistical evaluation of animal and nutritional factors influencing concentration of milk urea nitrogen, J. Dairy Sci., 80: 2964-2971.

7.Godden, S.M., Lissemore, K.D., Kelton, D.F., Leslie, K.E., Walton, J.S., and Lumsden, J.H. 2001a. Factors associated with milk urea concentrations in Ontario dairy cows, J. Dairy Sci., 84: 107-114.

8.Godden, S.M., Lissemore, K.D., Kelton, D.F., Leslie, K.E, Walton, J.S., and Lumsden, J.H. 2001b. Relationships between milk urea concentrations and nutritional management, production, and economic variables in Ontario dairy herds, J. Dairy Sci., 84: 1128-1139.

9.Godden, S.M., Lissemore, K.D., Kelton, D.F., Leslie, K.E., Walton, J.S., and Lumsden, J.H. 2001c. Milk urea testing as a tool to monitor reproductive performance in Ontario dairy herds, J. Dairy Sci., 84: 1397-1406.

10.Hof, G., Vervoorn, M.D., Lenaers, P.J., and Tamminga, S. 1997. Milk urea nitrogen as a tool Monitor the protein nutrition of dairy cows, J. Dairy Sci., 80: 3333-3340.

11.Jonker, J.S., Kohn, R.A., and Erdman, R.A. 1999. Milk urea nitrogen target concentrations for lactating dairy cows fed according to National Research Council Recommendations, J. Dairy Sci., 82: 1261-1273.

12.Jonker, J.S., Kohn, R.A., and High, J. 2002. Use of milk urea nitrogen to improve dairy cow diets, J. Dairy Sci., 85: 939-946.

13.Johnson, R.G., and Young, A.J. 2003. The association between milk urea nitrogen and DHI production variables in Western commercial dairy herds, J. Dairy Sci., 86: 3008-3015.

14.National Research Council. 2001. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 7th rev. ed. National Academy Press, Washington, DC. Pp: 258-314.

15.Rawland, S.J. 1938. The protein distribution in normal and abnormal milk, J. Dairy Res., 9: 47.

16.Schepers, A.J., and Meijer, R.G. 1998. Evaluation of the utilization of dietary nitrogen by dairy cows based on urea concentration in milk, J. Dairy Sci., 81: 579-584.

17.SAS. 1996. SAS/STAT User's Guide Version 6,12 Edition. SAS Inst., Inc., Cary, NC., Pp:2659-2852.

18.Van Soest, P.J., Robertson, J.B., and Lewis, B.A. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and non starch polysacharides in relation to animal nutrition, J. Dairy Sci., 74: 3583.

Archive of SID

www.SID.ir

J. Agric. Sci. Natur. Resour., Vol. 16(1), 2009
www.jasnr.info
www.sid.ir
www.magiran.com/jasnr

Application of Milk Urea Nitrigen Index (MUN I) for Monitoring Protein Nutrition Status in lactating Dairy Cow

[*]M. Bashtani[1], H. Farhangfar[1], H. Naimipour[2] and M.R. Asghari[3]
[1]Assistant Prof., Dept. of Animal Sciences, Birjand University, Iran, [2]M.Sc., Dept. of Animal Sciences, Birjand University, Iran, [3]Instructure, Dept. of Animal Sciences, Birjand University, Iran

Abstract

Five herds of Holstein breed of cow were used to evaluate protein nutrition condition based upon measuring milk urea nitrogen (MUN) concentration. Five dairy cows were selected at early lactation, multiparous with days in milk 45±7 from each herd randomly. Feed and milk samples were taken over a period of 6 month between July and December 2006. Samples were collected monthly from individual cows as well as milk bulk. Diet alterations and management practices were recorded over the period of the study. The results of the present research indicated that applied diets in the herds provided the nutrients requirements of cows based on the National Research Council (NRC, 2001) recommendations. The results obtained from the analysis of variance of at milk bulk samples (with repeated measurements) showed that no any statistically significant differences were found among different herds for MUN. However, there was a significant difference of MUN among herds over the times (months) ($P<0.05$). Milk compositions (percentage of total solid, fat, total protein, NPN and lactose) were found to be not affected significantly by herds and month of recording. The results of analysis of variance of MUN at individual cows revealed that there were significant ($P<0.05$) differences among different herds and months of recording. There was a positive significant ($P<0.05$) correlation between MUN of milk bulk and MUN at individual cows. Month of recording had a significant influence on MUN at both levels of tank and individual cows ($R^2=0.75$). According to the results of the present research, it can be concluded that measuring MUN at milk bulk samples could be used as an indicator of protein nutrition at herd level.

Keywords: Milk Urea Nitrogen; Holstein cows; Protein nutrition

Archive of SID

*- Corresponding Author; Email: mbashtani@yahoo.com

www.SID.ir