

## بررسی رابطه غلظت ازت اوره شیر (MUN) با پارامترهای باروری در گاوداری‌های شیری شهرستان تبریز

صمد مسافری<sup>۱\*</sup>، سعید اتحاد<sup>۲</sup>، حسین کوشاور<sup>۳</sup>

۱. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تبریز، دانشکده دامپزشکی، گروه علوم درمانگاهی، تبریز، ایران

۲. دانشگاه علوم پزشکی تبریز، مرکز تحقیقات ریزفناوری دارویی، تبریز، ایران

۳. دانشگاه علوم پزشکی تبریز، دانشکده بهداشت و تغذیه، گروه آمار حیاتی و اپیدمیولوژی، تبریز، ایران

\* نویسنده مسئول مکاتبات: [Mosaferi@iaut.ac.ir](mailto:Mosaferi@iaut.ac.ir)

(دریافت مقاله: ۹۰/۷/۵، پذیرش نهایی: ۹۰/۱۱/۲۶)

### چکیده

هدف از مطالعه حاضر بررسی تأثیر سطوح متفاوت ازت اوره شیر (MUN) بر عملکرد تولیدمثلی گاوهای شیری پر تولید در گله‌های شیری منتخب در شهرستان تبریز بود. از مجموع ۲۱۳ رأس گاو شیری آبستن ۵ تا ۷/۵ ماهه انتخاب شده در این مطالعه ۷۶ رأس معادل ۳۵/۷٪ گاوها دارای سطح MUN کمتر از ۱۶ mg/dl و ۱۳۷ رأس معادل ۶۴/۳٪ گاوها دارای سطح MUN بالاتر از ۱۶ mg/dl بودند. از مجموع ۲۱۳ رأس گاو مورد بررسی در این مطالعه ۱۲۴ رأس مبتلا به ورم پستان، عفونت‌های رحمی، سخت‌زایی، جفت ماندگی و لنگش بودند که از این تعداد دام بیمار در ۸۱ رأس سطح MUN بالاتر از ۱۶ mg/dl بود. بررسی تأثیر سطوح متفاوت MUN شیر بر بروز بیماری‌های ثبت شده در این مطالعه نشان داد که تنها بروز سخت‌زایی در زمان زایمان می‌تواند متأثر از سطوح متفاوت MUN شیر باشد ( $p=0/032$ ) و تفاوت در غلظت MUN شیر تأثیر معنی‌داری بر بروز سایر بیماری‌ها ندارد. نتایج مطالعه حاضر نشان داد که سطوح متفاوت MUN در شیر تأثیر معنی‌داری بر پارامترهای تولیدمثلی اندازه‌گیری شده در این تحقیق شامل روزهای باز، فاصله زایمان تا اولین تلقیح، موفقیت در اولین تلقیح و تعداد تلقیح‌های باروری دارد (همه موارد  $p<0/001$ ). همچنین داده‌های این مطالعه نشان دادند که اندازه‌گیری غلظت MUN شیر در گاوهای آبستن سنگین می‌تواند به‌عنوان یک رهیافت مؤثر در گاوداری‌های صنعتی به منظور بررسی میزان بهره‌وری نیتروژن جیره غذایی و پیش‌بینی وضعیت تولیدمثلی این گاوها در دوره پس از زایمان مورد استفاده قرار گیرد.

مجله دامپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز، دوره ۵، شماره ۲، پیاپی ۱۸، صفحات: ۱۲۴۵-۱۲۳۳.

کلید واژه‌ها: گاو شیری، ازت اوره خون (BUN)، ازت اوره شیر (MUN)، عملکرد تولیدمثلی

### مقدمه

استفاده از جیره‌های غذایی متعادل یکی از اصلی‌ترین فاکتورهای مؤثر در رسیدن به اهداف تولیدمثلی در گله‌های شیری تجاری می‌باشد (۱۲). در سال‌های اخیر، بکارگیری

میزان باروری در گاوهای شیری یکی از مهم‌ترین پارامترهای مؤثر در سودآوری گله‌های شیری می‌باشد. در بین عوامل مختلف تأثیرگذار بر عملکرد تولید مثلی گله‌های شیری،

جیره‌های غذایی با درصد بالای پروتئین به‌ویژه در اوایل شیرواری همواره از جانب دامداران به منظور افزایش تولید شیر مورد توجه واقع شده است. در مقابل، اثرات بازدارنده پروتئین بالای جیره غذایی بر عملکرد تولید مثلی گاوهای شیری حکایت از تأثیر دوجانبه پروتئین بالای جیره غذایی بر عملکرد تولیدی این دسته از نشخوارکنندگان شیری دارد (۵، ۱۲ و ۱۳). نتایج پژوهش‌های آزمایشگاهی حاکی از آن بوده است که یکی از مهم‌ترین عوارض افزایش غلظت ازت اوره خون (BUN) در گاوهای شیری در دوره پس از زایمان، افزایش غلظت ازت اوره و آمونیاک در مایعات سیستم تولیدمثلی حیوان (۱۹) و به‌دنبال آن کاهش pH محیط رحمی (۲۹) و اثرات سوء آن بر کیفیت اووسیت (۱) و جنین تشکیل شده در رحم مادر (۳۰) می‌باشد. بر این اساس، با توجه به هزینه بالای تهیه جیره‌های غذایی با درصد بالای پروتئین (۳) و نیز ضرورت کاهش میزان نیتروژن دفعی از حیوان به عنوان اصلی‌ترین منبع آلاینده نیتروژنی با منشاء حیوانی در محیط زیست (۲۱، ۲۳ و ۲۴)، ضرورت بکارگیری سیستم‌های مدیریتی کارآمد جهت افزایش بهره‌وری نیتروژن دریافتی توسط گاوهای شیری اهمیت چشمگیری در سیستم‌های دامپروری جهان یافته است.

در حال حاضر، اندازه‌گیری غلظت ازت اوره شیر (MUN) به عنوان یک رهیافت مدیریتی کارآمد جهت تعیین میزان بهره‌وری نیتروژن دریافتی (۲۱، ۲۳ و ۲۴)، بهبود وضعیت تغذیه‌ای (۱۶، ۲۰ و ۲۲) و نیز تعیین سطح باروری گله‌های شیری (۲، ۱۵، ۲۶، ۲۸ و ۳۴) ارائه گشته است. به‌طوری‌که مطالعات صورت گرفته در این خصوص حاکی از اثرات سوء افزایش غلظت MUN بر میزان باروری گاوهای شیری تحت شرایط مدیریتی متفاوت بوده است (۲ و ۳۴).

تغییرات متابولیسمی و آندوکرینی ایجاد شده به دنبال استفاده از جیره‌های غذایی با درصد بالای پروتئین تام (CP) به دلیل نقش چنین جیره‌هایی در بروز عدم تعادل انرژی در دام، به‌ویژه در اوایل دوره شیرواری به عنوان یکی از اصلی‌ترین جنبه‌های

اثرات سوء چنین جیره‌هایی بر عملکرد تولیدمثلی گاوهای شیری مطرح گشته است، به‌طوری‌که MUN به‌عنوان شاخصی جهت بررسی تعادل انرژی در گاوهای شیری شیروار در طول دوره شیردهی مطرح شده است (۳۱). با توجه به تأثیر بالقوه تعادل انرژی/پروتئین جیره غذایی بر فعالیت تولیدمثلی گاوهای شیری در دوره پس از زایمان (۸) و همچنین اهمیت تعادل انرژی در این مرحله بر سلامت گاوهای شیری و نقش بازدارنده آن در خصوص بروز بیماری‌های تولیدی مرتبط با این مرحله مانند اورام پستان، لنگش و برخی اختلالات گوارشی (۱۰ و ۳۳)، به‌نظر می‌رسد که تغییرات متابولیسمی حاصل از تعادل منفی انرژی در گاوهای شیری در دوره پس از زایمان به عنوان یکی از عوامل مخاطره‌آمیز بالقوه در بروز مشکلات تولیدمثلی در این گاوها باشد. بنابراین، با توجه به تأثیر پروتئین بالای جیره غذایی بر متابولیت‌های خونی (۹، ۱۴ و ۲۷) و نیز سطح هورمون پروژسترون (۲۵) و با توجه به رابطه مستقیم غلظت MUN در شیر گاوها با سطح پروتئین جیره غذایی، با اندازه‌گیری MUN می‌توان به یک شمای کلی از وضعیت متابولیسمی و آندوکرینی گاوهای شیری در دوره پس از زایمان دست یافت.

با توجه به اینکه تأمین جیره‌های غذایی ایده‌آل برای افزایش راندمان تولید مثل و تولید شیر، یک نکته کلیدی در افزایش بهره‌وری اقتصادی گله‌های شیری محسوب می‌گردد، از اینرو تأمین نسبت‌های مناسبی از انرژی (۱۰ و ۳۳) و پروتئین (۵) در جیره غذایی گاوهای شیری با توجه به نیازهای بدنی آنها تحت شرایط مختلف فیزیولوژیکی می‌تواند ضمن کاهش هزینه‌های تولید و نیز افزایش سطح کمی و کیفی تولید شیر، مانع از ورشکستگی سیستم دامپروری کشور در صورت ورود به بازارهای جهانی گردد.

بر این اساس، هدف از مطالعه حاضر تعیین رابطه میانگین غلظت MUN در شیر گله با عملکرد تولیدمثلی در گاوداری‌های شیری منتخب شهرستان تبریز بوده است.

## مواد و روش‌ها

این پروژه تحقیقاتی در ۶ گله شیری منتخب در شهرستان تبریز انجام شد. در این مطالعه تأثیر سطوح متفاوت MUN شیر در گله‌های منتخب بر پارامترهای تولیدمثلی بررسی شد. از مجموع ۵۵۳ رأس گاو شیری موجود در گاوداری‌های منتخب، ۴۰۹ رأس (۷۳/۹۶٪) آبستن بودند که از این تعداد، ۲۱۳ رأس (۵۲/۰۷٪) از گاوهای آبستن و ۳۸/۵۱٪ از مجموع کل گاوها (۵ تا ۷/۵ ماهه بودند و جهت انجام پروژه تحقیقاتی مورد نظر انتخاب گشتند. در هر گله، گاوهایی موجود در آن از نظر سنی به دو گروه یک شکم‌زا و چند شکم‌زا تقسیم‌بندی شده و سپس همبستگی بین هر یک از صفات مزبور با سطح MUN در شیر تک‌تک گاوها تعیین و میانگین آن با میانگین به دست آمده از سایر گله‌ها مقایسه گردید.

پارامترهای تولیدمثلی اندازه‌گیری شده در این مطالعه شامل روزهای باز (فاصله بین زایمان تا آبستنی مجدد) (days open)، تعداد تلقیح انجام یافته به ازای هر آبستنی (NSC)، فاصله زایمان تا اولین تلقیح (CSI) و درصد موفقیت در اولین تلقیح (FSCR) بودند. علاوه بر موارد ذکر شده، رابطه MUN شیر گاوها با وضعیت بهداشتی و سلامتی گاوها شامل بیماریهای تولید مثلی (جفت ماندگی، ورم پستان، سخت‌زایی و عفونت‌های رحمی) و نیز لنگش به‌عنوان یک بیماری غیر تولیدمثلی تأثیرگذار بر سطح تولید گله بررسی شد. در طول دوره مطالعه در صورت حذف هر یک از گاوها بر اثر ابتلا به یکی از بیماری‌های مزبور از گله، گاو مورد نظر از جمعیت آماری مورد مطالعه کنار گذاشته شد.

نمونه‌گیری از شیر برای اندازه‌گیری MUN روزی دوبار در زمان شیردوشی صورت پذیرفت. اگرچه اندازه‌گیری MUN به روش FTIR به دلیل سرعت بالای انجام آزمایش به طور معمول در مراکز کنترل کیفیت شیر آمریکا و کانادا انجام می‌شود، ولی به دلیل اینکه در این تکنیک کلیه ترکیبات نیترژن‌دار موجود در نمونه اندازه‌گیری می‌شوند، بنابراین برای

اندازه‌گیری سطح MUN شیر از روش کالریمتری استفاده گردید. بهره‌گیری از این روش در پروژه‌های مشابه در کشور کانادا مورد استفاده قرار گرفته است (۳۴). برای این منظور ابتدا نمونه‌های شیر با سرعت ۳۰۰۰rpm برای مدت ۲۰ دقیقه سانتریفوژ شدند و پس از جمع‌آوری چربی جمع شده در بالای نمونه‌ها، قسمت آبکی پائینی (بخش لاکتوسرم) به لوله دیگری انتقال یافته و ازت اوره موجود در نمونه‌های شیر با استفاده از کیت BUN و طبق پروتکل پیشنهادی توسط شرکت سازنده (شرکت پارس آزمون) اندازه‌گیری شد. ازت اوره خون (BUN) به روش کالریمتری (رنگ سنجی) با استفاده از کیت شرکت پارس آزمون اندازه‌گیری شد.

آنالیز آماری داده‌های مطالعه با استفاده از نرم افزار SPSS 17 انجام شد. آنالیز توصیفی (میانگین + انحراف معیار) داده‌های مربوط به ویژگی‌های بالینی و دموگرافیکی گاوهایی تحت بررسی در این مطالعه انجام شد. رابطه سطوح MUN شیر با پارامترهای تولیدمثلی به روش Pearson انجام شد. با استفاده از روش t-Test، تأثیر سطح MUN شیر بر پارامترهای تولیدمثلی از نظر آماری بررسی گشت. در کلیه موارد  $p < 0.05$  از نظر آماری معنی‌دار تلقی گشت.

## یافته‌ها

از نظر سطح MUN دام‌ها به دو دسته شامل سطح MUN کمتر از ۱۶ mg/dl (۷۶ رأس معادل ۳۵/۷٪ گاوها، MUN mean = 15.38 mg/dl) و سطح MUN بالاتر از ۱۶ (۱۳۷ رأس معادل ۶۴/۳٪ گاوها؛ MUN mean = 17.46 mg/dl) تقسیم‌بندی شدند و رابطه سطح MUN با هر یک از پارامترهای تولیدمثلی بررسی گشت. از مجموع ۲۱۳ رأس گاو تحت مطالعه، ۲۵ رأس مبتلا به بیماری ورم پستان، ۴۳ رأس مبتلا به عفونت‌های رحمی، ۲۵ رأس مبتلا به جفت ماندگی، ۸ رأس مبتلا به سخت‌زایی در زمان زایمان و ۲۳ رأس مبتلا به لنگش بودند. از ۲۵ رأس دام مبتلا به ورم پستان در ۱۴ رأس سطح MUN بالاتر از

۱۶mg/dl بود. این رقم در مورد دام‌های مبتلا به عفونت‌های رحمی، سخت‌زایی، جفت ماندگی و لنگش بترتیب برابر با ۲۹ رأس، ۸ رأس، ۲۰ رأس و ۱۰ رأس بود (جدول ۱). هیچ‌یک از دام‌های با سطح MUN کمتر از ۱۶ mg/dl دچار سخت‌زایی در زمان زایمان نشده بودند (جدول ۱).

همچنین، از بین ۲۱۳ رأس گاو تحت بررسی در این مطالعه، ۶۳ رأس فقط یکبار زایمان داشتند که از این تعداد در ۵۵ رأس سطح MUN پائین‌تر از ۱۶ mg/dl بود. تعداد دفعات تلقیح در دام‌های طبقه‌بندی شده بر مبنای سطح MUN به این ترتیب بود که از مجموع ۲۱۳ رأس گاو تحت بررسی، در ۹۴ رأس اولین تلقیح منجر به آبستنی شده بودند که از این تعداد، ۵۱ رأس (معادل ۵۴/۲۵٪ این گاوها) سطح MUN پائین‌تر از ۱۶mg/dl و ۴۳ رأس (معادل ۴۵/۷۵٪ این گاوها) سطح MUN بالاتر از ۱۶ mg/dl داشتند (جدول ۲). در گاوهای با بیش از یکبار تلقیح مصنوعی، در ۹۴ رأس سطح MUN بالاتر از ۱۶ mg/dl و در ۲۵ رأس سطح MUN پائین‌تر از ۱۶mg/dl بود (جدول ۲). همچنین از مجموعه ۲۵ رأس گاو مبتلا به ورم پستان ۱۱ رأس سطح MUN کمتر از ۱۶ mg/dl و ۱۴ رأس دارای سطح MUN بیشتر از ۱۶ mg/dl بودند که از این تعداد به‌ترتیب در ۳ و ۷ رأس اولین تلقیح منجر به آبستنی گشت (جدول ۳). در ضمن از مجموع ۲۵ رأس گاو مبتلا به ورم پستان در ۱۰ رأس از آنها اولین تلقیح منجر به آبستنی شده بود که از این تعداد ۶ رأس یک شکم‌زا بودند. از ۱۵ رأس گاو مبتلا به ورم پستان چند شکم‌زا نیز در ۴ رأس اولین تلقیح منجر به آبستنی شده بود (جدول ۳).

از بین ۲۱۳ رأس گاو تحت بررسی در این مطالعه، تنها در ۸ رأس سخت‌زایی در زمان زایمان ثبت گردید که از این تعداد تمامی گاوها چند شکم‌زا (۶ رأس) با بیش از یکبار تلقیح بوده و همچنین همگی دارای سطح MUN بیشتر از ۱۶ mg/dl بودند (جدول ۳). همچنین از مجموع ۲۱۳ رأس گاو بررسی شده در این مطالعه، ۲۳ رأس گاو مبتلا به لنگش بودند که از

این تعداد در ۱۲ رأس یکبار عمل تلقیح و در ۱۱ رأس بیش از یکبار عمل تلقیح انجام شد. از مجموع ۱۲ رأس گاو مبتلا به لنگش با یکبار تلقیح، ۳ رأس بیش از یکبار زایمان و ۱ رأس با سطح MUN بالاتر از ۱۶ mg/dl گزارش گردید. در مقابل، در ۱۱ رأس گاو مبتلا به لنگش با بیش از یکبار عمل تلقیح، در ۱۰ رأس بیش از یکبار زایمان و در ۹ رأس سطح MUN بالاتر از ۱۶ mg/dl ثبت گردید (جدول ۳). بررسی تأثیر سطح MUN بر بروز بیماری‌های تولیدمثلی و غیر تولیدمثلی در این مطالعه نشان داد که تنها تفاوت در غلظت MUN در شیر بر بروز سخ‌زایی در زمان زایمان تأثیرگذار است ( $p=0/032$ ) و سایر بیماری‌های بررسی شده در این تحقیق متأثر از تفاوت‌های غلظت MUN در شیر نبودند (نگاره ۱). همچنین نتایج این مطالعه نشان داد که دفعات گوساله‌زایی در گاوها تأثیر مستقیم بر سطوح MUN در شیر دارد ( $p<0/001$ ), در مقابل، نتایج این بررسی نشان داد که در حالی که میزان بروز بیماری‌های تولید مثلی در گاوهای با بیش از یکبار زایمان بیشتر از گاوهای با یکبار زایمان بود، ولی تأثیر دفعات زایمان بر میزان بروز این بیماری‌ها از نظر آماری معنی‌دار نبود ( $p<0/05$ ) (نمودار ۱).

علاوه بر این، نتایج این مطالعه نشان داد که سطح MUN در شیر گاوها و دفعات زایمان تأثیر معنی‌داری بر میزان موفقیت در اولین تلقیح (بروز آبستنی در اولین تلقیح) دارد ( $p<0/001$ ). همچنین نتایج این مطالعه به‌خوبی تأثیر سطح MUN در شیر و دفعات زایمان را بر میزان آبستنی به ازای هر بار تلقیح در گاوهای تحت مطالعه نشان داد ( $p<0/001$ ).

همچنین در این مطالعه مشخص گشت که بیماری‌های ورم پستان ( $p=0/032$ ) و عفونت‌های رحمی ( $p=0/021$ ) برای موفقیت در اولین تلقیح و  $p=0/038$  برای دفعات تلقیح به ازای آبستنی) بر رابطه سطح MUN شیر بر پارامترهای تولیدمثلی اندازه‌گیری شده در این مطالعه اثر مثبت دارند، در حالی‌که جفت ماندگی و سخت‌زایی بر تأثیر سطح MUN بر پارامترهای مذکور اثر معنی‌دار ندارند. نتایج مطالعه حاضر نشان

با تعیین همبستگی بین سطوح MUN و BUN در مطالعه حاضر به وضوح نشان دادند که سطح MUN شیر دارای همبستگی معنی دار با سطح BUN خون می باشد. نتایج مطالعه حاضر مشابه با نتایج به دست آمده از مطالعات پیشین می باشد، به طوری که نتایج تمامی این مطالعات حاکی از آن است که اندازه گیری سطح BUN و یا MUN به یک میزان در پیشگویی وضعیت تولیدمثلی گله های پر تولید حایز اهمیت می باشد (۶ و ۱۸).

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که پارامترهای تولیدمثلی اندازه گیری شده در این مطالعه شامل روزهای باز (DO) و فاصله زایمان تا اولین تلقیح (CS1) به طور معکوسی متأثر از سطوح BUN سرم و MUN شیر می باشند. نتایج مطالعه حاضر مشابه نتایج به دست آمده از سایر مطالعات می باشد. نتایج مشابهی در مطالعه Arunvipas و همکاران (۲) در ارتباط با تأثیر سطوح بالای MUN بر کاهش موفقیت در اولین تلقیح تا میزان ۱۴٪ در گاوداری های صنعتی در جزیره Prince Edward کشور کانادا به دست آمد. هرچند پژوهشگران در مطالعه جداگانه ای در ارتباط با تأثیر سطوح متفاوت MUN بر میزان باروری در گله های شیری دریافتند که تأثیر MUN بر عملکرد تولیدمثلی گاوهای شیری ممکن است متأثر از تغییرات فصول سال باشد (۲۶). با این حال نتایج برخی مطالعات دیگر حاکی از عدم تأثیر سطوح بالای MUN شیر بر عملکرد تولیدمثلی گاوهای پر تولید بوده است (۴ و ۱۵).

نتایج مطالعات آزمایشگاهی در خصوص چگونگی تأثیر سطوح بالای اوره خون و یا شیر بر کاهش عملکرد تولیدمثلی در گله های شیری نشان داده است که این اثر ممکن است منتج از اثرات سمی آمونیاک و متابولیت های آن بر گامت ها و رشد جنین در مراحل اولیه (۱۳) و همچنین تغییر در pH محیط داخلی رحم (۱۱) باشد. علاوه بر این، Tillard و همکاران (۳۲) در مطالعه خود دریافتند که بالا بودن BUN در گردش خون گاوهای خشک می تواند یکی از عوامل تأثیرگذار بر

دادند که پارامترهای تولیدمثلی شامل روزهای باز (DO) و فاصله بین زایمان تا اولین تلقیح (CS1) با سطح MUN شیر در سطح  $p < 0/001$  دارای همبستگی معنی دار می باشند (نگاره ۲). علاوه بر این، نتایج این مطالعه مشخص ساخت که همبستگی بین سطح MUN شیر و ازت اوره سرم (BUN) نیز از نظر آماری معنی دار می باشد ( $p < 0/01$ ، نمودار ۲).

### بحث و نتیجه گیری

اندازه گیری غلظت ازت اوره خون (BUN) مناسب ترین راه برای بررسی میزان متابولیسم ترکیبات نیتروژن دار در نشخوارکنندگان می باشد. اندازه گیری BUN به دلیل نیاز به خون گیری معمولاً همراه با ایجاد استرس در گاوها بوده و لذا کمتر مورد توجه دامداران می باشد. در سال های اخیر اندازه گیری غلظت ازت اوره شیر (MUN) به عنوان یک است. غلظت BUN خون معمولاً ۴ تا ۶ ساعت پس از خوردن جیره غذایی در گاوها افزایش می یابد. اوره یک مولکول کوچک آبدوست حاصل از متابولیسم پروتئین ها در گاوها بوده و به راحتی در غدد پستانی بین گردش خون و شیر انتقال می یابد. افزایش غلظت خونی BUN در گاوها بلافاصله پس از خوردن جیره غذایی و نیز در طول ناشی از کاتابولیسم بخش تجزیه پذیر پروتئین (RDP) جیره غذایی می باشد (۱۱). معمولاً غلظت MUN در شیر در فاصله زمانی کمتر از یک ساعت با غلظت BUN به حالت تعادل می رسد. بنابراین می توان چنین اذعان داشت که اندازه گیری MUN یک رهیافت دقیق جهت تعیین میزان متابولیسم و بهره وری هم RDP و هم بخش تجزیه ناپذیر پروتئین در شکمبه (RUP) بوده و بر اساس مقادیر به دست آمده از آن می توان میزان دریافت و در دسترس بودن انرژی جیره غذایی برای دام را مورد بررسی قرار داد (۷). بر این اساس، مطالعات بسیاری اندازه گیری غلظت MUN در شیر تانک گله را به عنوان یک رهیافت مؤثر در میزان بهره وری نیتروژن جیره غذایی در گاوداری ها مطرح نموده اند (۲۱، ۲۳ و ۲۴). بررسی های صورت پذیرفته در ارتباط

کاهش سطح باروری در دوره پس از زایمان باشد. بر این اساس، هرچند نتایج حاصل از مطالعات ما و دیگران اهمیت اندازه‌گیری MUN در پیشگویی وضعیت تولیدمثلی گاوهای شیری را نشان داده است، نتایج سایر مطالعات نشان داده است که با وجود اهمیت اندازه‌گیری MUN در تعیین میزان بهره‌وری نیتروژن جیره غذایی توسط گاوها، این روش دارای محدودیت‌هایی در مانیتورینگ و مدیریت عملکرد تولیدمثلی گله‌های شیری پرتولید است (۱۵). گذشته از این، نتایج سایر مطالعات نیز نشان داده‌اند که اندازه‌گیری غلظت MUN شیر تنها در سطح تک‌تک گاوها قادر به پیش‌بینی وضعیت تولیدمثلی بوده و در سطح گله شاید به دلیل تأثیر شرایط غیریکسان بر بهره‌وری تولیدمثلی هر یک از گاوها از اهمیت کمتری برخوردار باشد (۱۷).

بررسی چگونگی تأثیر بیماری‌های تولیدمثلی و غیر تولیدمثلی ثبت شده در این مطالعه بر رابطه بین MUN شیر و عملکرد تولیدمثلی گاوهای شیری پرتولید نشان داد که بیماری‌های ورم پستان ( $p < 0/042$ )، عفونت‌های رحمی ( $p < 0/025$ ) و لنگش ( $p = 0/001$ ) بر رابطه بین غلظت MUN شیر و موفقیت در اولین تلقیح و تعداد تلقیح مصنوعی بازای آبستنی اثر منفی دارند. نتایج حاضر مشابه با نتایج به‌دست آمده از برخی مطالعات پیشین می‌باشد که نشان دادند سخت‌زایی یکی از مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر عملکرد تولیدمثلی گاوهای شیری

با سطوح متفاوت MUN شیر می‌باشد (۲۶). به نظر می‌رسد تأثیر بیماری‌های تولیدمثلی و یا غیر تولیدمثلی بر میزان باروری گاوهای شیری پرتولید با سطوح MUN متفاوت ممکن است به دلیل تغییرات متابولیکی ناشی از این بیماری‌ها باشد.

#### پیشنهادات

داده‌های حاصل از مطالعه حاضر نشان داد که اندازه‌گیری غلظت MUN شیر در گاوهای آبستن می‌تواند به‌عنوان یک رهیافت مؤثر و در عین حال کم هزینه برای پیش‌بینی عملکرد تولیدمثلی گاوهای شیری پرتولید در دامداری‌های صنعتی مورد استفاده قرار گیرد. در حال حاضر در کشور آمریکا سطح MUN شیر در مراکز کنترل کیفیت شیر آن کشور به‌عنوان یک رهیافت مؤثر و با درصد اطمینان بالا برای بررسی میزان بهره‌وری نیتروژن و دفع نیتروژن در گاوهای پرتولید مورد استفاده قرار می‌گیرد. از این رو با توجه به اینکه پروتئین پرهزینه‌ترین بخش جیره غذایی در گاوداری‌های شیری را تشکیل می‌دهد توصیه می‌گردد اندازه‌گیری غلظت MUN شیر به‌صورت رایج در مراکز جمع‌آوری شیر و یا در گاوداری‌های شیری انجام شود.

جدول ۱- تعداد و درصد دام‌های مبتلا به بیماری‌های تولیدمثلی و غیرتولید مثلی پس از زایمان در گله‌های تحت مطالعه

دفعات گوساله‌زایی		سطح MUN		بیماری	
Parity > 1	Parity = 1	< 16.00 mg/dl	> 16.01 mg/dl		
۱۳۵	۵۳	۶۵	۱۲۳	فقدان	ورم پستان
%۹۰	%۸۴/۱۲	%۸۵/۵۲	%۸۹/۷۸	بیماری	
۱۵	۱۰	۱۱	۱۴	بیماری	
%۱۰	%۱۵/۸۷	%۱۴/۴۷	%۱۰/۲۱	بالینی	
۱۱۵	۵۵	۶۲	۱۰۸	فقدان	عفونت‌های رحمی
%۷۶/۶۶	%۸۷/۳۰	%۸۱/۵۷	%۷۸/۸۳	بیماری	
۳۵	۸	۱۴	۲۹	بیماری	
%۲۳/۳۳	%۱۲/۶۹	%۱۸/۴۲	%۲۱/۱۶	بالینی	
۱۳۱	۵۷	۷۱	۱۱۷	فقدان	جفت ماندگی
%۸۷/۳۳	%۹۰/۴۷	%۹۳/۴۲	%۸۵/۴۰	بیماری	
۱۹	۶	۵	۲۰	بیماری	
%۱۲/۶۶	%۹/۵۲	%۶/۵۷	%۱۴/۵۹	بالینی	
۱۴۲	۶۳	۷۶	۱۲۹	فقدان	سخت‌زایی
%۹۴/۶۶	%۱۰۰	%۱۰۰	%۹۴/۱۶	بیماری	
۸	۰	۰	۸	بیماری	
%۵/۳۳	۰	۰	%۵/۸۳	بالینی	
۱۳۷	۵۳	۶۳	۱۲۷	فقدان	لنگش
%۹۱/۳۳	%۸۴/۱۲	%۸۲/۸۹	%۹۲/۷۰	بیماری	
۱۳	۱۰	۱۳	۱۰	بیماری	
%۸/۶۶	%۱۵/۸۷	%۱۷/۱۰	%۷/۲۹	بالینی	

جدول ۲- تعداد دام های با سن گوساله‌زایی، سطح MUN و دفعات تلقیح متفاوت در گله‌های تحت مطالعه

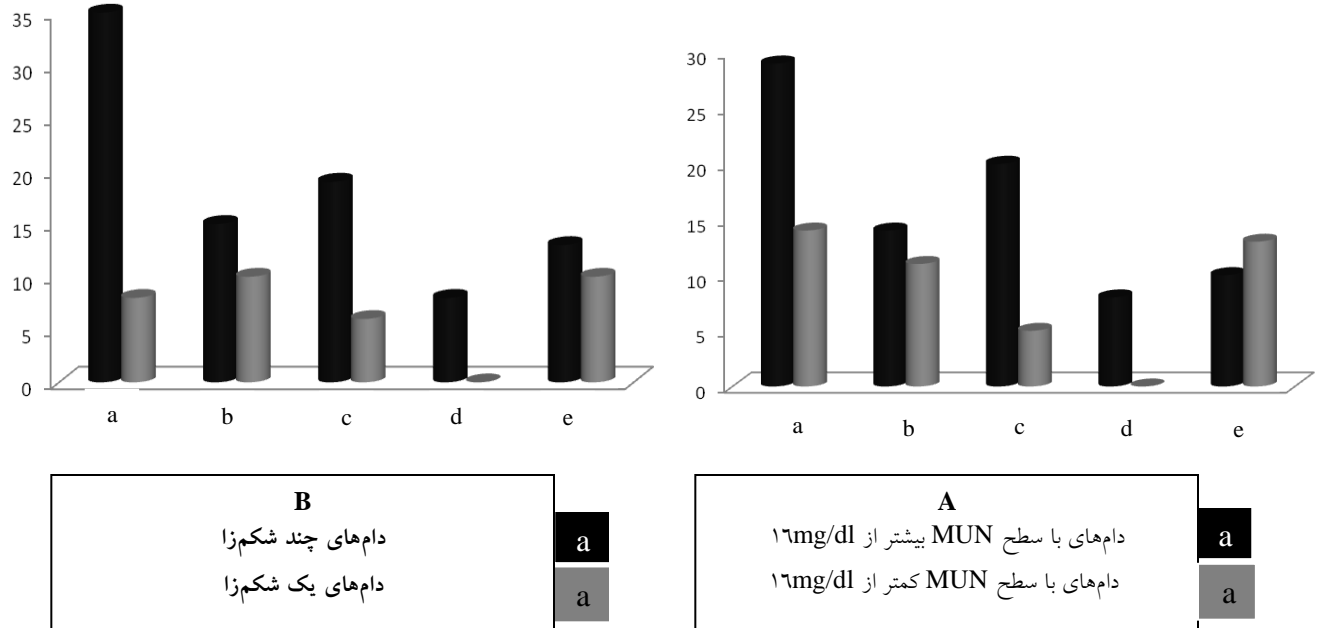
۵۵	سن گوساله‌زایی (parity = 1)	< 16.00 mg/dl	سطح MUN
٪۸۷/۳۰			
۸		> 16.01 mg/dl	
٪۱۲/۶۹			
۲۱	سن گوساله‌زایی (parity > 1)	< 16.00 mg/dl	
٪۱۴			
۱۲۹		> 16.01 mg/dl	
٪۸۶			
۵۱	دفعات تلقیح (یکبار)	< 16.00 mg/dl	سطح MUN
٪۵۴/۲۵			
۴۳		> 16.01 mg/dl	
٪۴۵/۷۴			
۲۵	دفعات تلقیح (بیش از یکبار)	< 16.00 mg/dl	
٪۲۱			
۹۴		> 16.01 mg/dl	
٪۷۸/۹۹			
۴۷	دفعات تلقیح (یکبار)	parity = 1	سن گوساله‌زایی
٪۷۴/۶۰			
۱۶		parity > 1	
٪۲۵/۳۹			
۴۷	دفعات تلقیح (بیش از یکبار)	parity = 1	
٪۳۱/۳۳			
۱۰۳		parity > 1	
٪۶۸/۶۶			



جدول ۳- تعداد و درصد دام های با دفعات تلقیح متفاوت در گروه های مختلف

دفعات تلقیح				بیماری		
بیش از یکبار		یکبار				
۱۶٪	۴	۲۸٪	۷	< 16.00 mg/dl	سطح MUN	ورم پستان
۴۴٪	۱۱	۱۲٪	۳	> 16.01 mg/dl		
۱۱/۱۷٪	۲۱	۲۳/۴۰٪	۴۴	< 16.00 mg/dl	سطح MUN	۰* (n=188)
۴۵/۷۴٪	۸۶	۱۹/۶۸٪	۳۷	> 16.01 mg/dl		
۱۱/۶۲٪	۵	۲۰/۹۳٪	۹	< 16.00 mg/dl	سطح MUN	۱ (n=43)
۴۸/۸۳٪	۲۱	۱۸/۶۰٪	۸	> 16.01 mg/dl		
۱۱/۷۶٪	۲۰	۲۴/۷۰٪	۴۲	< 16.00 mg/dl	سطح MUN	۰ (n=170)
۴۴/۷۰٪	۷۶	۱۸/۸۲٪	۳۲	> 16.01 mg/dl		
۸٪	۲	۱۲٪	۳	< 16.00 mg/dl	سطح MUN	۱ (n=25)
۵۲٪	۱۳	۲۸٪	۷	> 16.01 mg/dl		
۱۲/۲۳٪	۲۳	۲۵/۵۳٪	۴۸	< 16.00 mg/dl	سطح MUN	۰ (n=188)
۴۴/۶۸٪	۸۴	۱۷/۵۵٪	۳۳	> 16.01 mg/dl		
۰	۰	۰	۰	< 16.00 mg/dl	سطح MUN	۱ (n=8)
۷۵٪	۶	۲۵٪	۲	> 16.01 mg/dl		
۱۲/۱۹٪	۲۵	۲۴/۸۷٪	۵۱	< 16.00 mg/dl	سطح MUN	۰ (n=205)
۴۴/۳۹٪	۹۱	۱۸/۵۳٪	۳۸	> 16.01 mg/dl		
۱۷/۳۹٪	۴	۴۷/۸۲٪	۱۱	< 16.00 mg/dl	سطح MUN	۱ (n=23)
۳۰/۴۳٪	۷	۴/۳۴٪	۱	> 16.01 mg/dl		
۱۸/۹۴٪	۳۶	۳۳/۱۵٪	۶۳	< 16.00 mg/dl	سطح MUN	۰ (n=190)
۳۹/۴۷٪	۷۵	۸/۴۲٪	۱۶	> 16.01 mg/dl		
۱۶٪	۴	۲۴٪	۶	Parity=1	دفعات زایمان	ورم پستان
۴۴٪	۱۱	۱۶٪	۴	Parity>1		
۶/۳۸٪	۱۲	۲۱/۸۰٪	۴۱	Parity=1	دفعات زایمان	۰ (n=188)
۵۰/۵۳٪	۹۵	۲۱/۲۷٪	۴۰	Parity>1		
۶/۹۷٪	۳	۱۱/۶۲٪	۵	Parity=1	دفعات زایمان	۱ (n=43)
۵۳/۴۸٪	۲۳	۲۷/۹۰٪	۱۲	Parity>1		
۷/۶۴٪	۱۳	۲۴/۷۰٪	۴۲	Parity=1	دفعات زایمان	۰ (n=170)
۴۸/۸۲٪	۸۳	۱۸/۸۲٪	۳۲	Parity>1		
۴٪	۱	۲۰٪	۵	Parity=1	دفعات زایمان	۱ (n=25)
۵۶٪	۱۴	۲۰٪	۵	Parity>1		
۷/۹۷٪	۱۵	۲۲/۳۴٪	۴۲	Parity=1	دفعات زایمان	۰ (n=188)
۴۸/۹۳٪	۹۲	۲۰/۷۴٪	۳۹	Parity>1		
۰	۰	۰	۰	Parity=1	دفعات زایمان	۱ (n=8)
۷۵٪	۶	۲۵٪	۲	Parity>1		
۷/۸۰٪	۱۶	۲۲/۹۲٪	۴۷	Parity=1	دفعات زایمان	۰ (n=205)
۴۸/۷۸٪	۱۰۰	۲۰/۴۸٪	۴۲	Parity>1		
۴/۳۴٪	۱	۳۹/۱۳٪	۹	Parity=1	دفعات زایمان	۱ (n=23)
۴۳/۴۷٪	۱۰	۱۳/۰۴٪	۳	Parity>1		
۷/۸۹٪	۱۵	۲۰٪	۳۸	Parity=1	دفعات زایمان	۰ (n=190)
۵۰/۵۲٪	۹۶	۲۱/۵۷٪	۴۱	Parity>1		

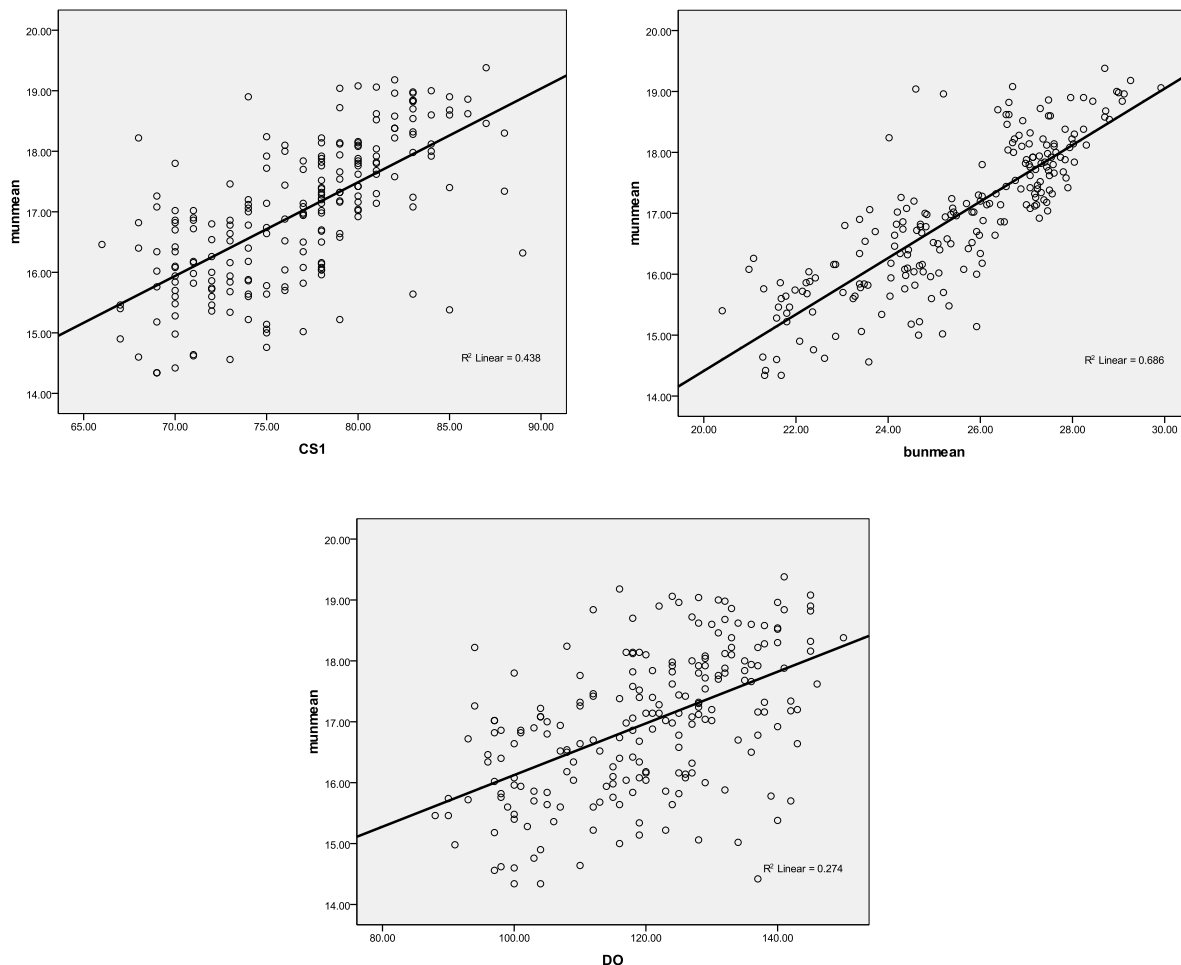
۱\* وقوع بیماری ۰\* عدم وقوع بیماری



نمودار ۱- تاثیر سطوح متفاوت MUN و دفعات گوساله‌زایی بر بروز بیماری‌های تولیدمثلی و غیرتولید مثلی

A: تاثیر سطوح MUN در شیر بر بروز بیماری‌ها؛ B: تاثیر دفعات زایمان بر بروز بیماری‌ها

a: عفونت‌های رحمی؛ b: ورم پستان؛ c: جفت ماندگی؛ d: سخت‌زایی؛ e: لنگش



نمودار ۲- همبستگی بین سطح MUN شیر با پارامترهای اولیدمتلی (روزهای باز و فاصله زایمان تا آبستنی مجدد) و سطح BUN خون پارامترهای مامایی: روزهای باز (DO) و فاصله زایمان تا آبستنی مجدد (CS1)

## منابع

1. Armestrang, DG, Mcevoy, TG, and Baxter, G. 2001. Effect of dietary energy and protein on bovine follicular dynamics and embryo production in vitro: associations with the ovarian insulin-like growth factor system. *Biology of reproduction*; 64:1624-1632.
2. Arunvipas, P, Vanleeuwen, JA, Dohoo, IR. 2007. Milk urea-nitrogen negatively affected first-service breeding success in commercial dairy cows in Prince Edward Island, Canada. *Preventive veterinary medicine*; 82:42-50.
3. Baker, LD, Ferguson, JD, Chalopa, W. 1996. Responses in urea and true protein of milk to different protein feeding schemes for dairy cows. *Journal of dairy science*; 78:2424-2434.
4. Barton, BA, Rosario, HA, Anderson, GW, Grindle, BP, Carrol, DJ. 1996. Effects of dietary crude protein, breed, parity, and health status on the fertility of dairy cows. *Journal of dairy science*; 79:2225-2236.
5. Butler, WR. 1998. Review: effect of protein nutrition on ovarian and uterine physiology in dairy cattle. *Journal of dairy science*; 81:2533-2539.
6. Butler, WR, Calman, JJ, Bean, SW. 1996. Plasma and milk urea nitrogen in relation to pregnancy rate in lactating dairy cattle. *J Anim Sci*; 74:858-865.
7. Carlsson, J, Bergstrom, J, Pehrson, B. 1995. Variations with breed, age, season, yield, stage of lactation and herd in the concentration of urea in bulk milk and individual cow's milk. *Acta Vet Scand*; 36:245-254.

8. Carlsson, J, Peherson, B. 1994. The influence of the dietary balance between energy and protein on milk urea concentration. Experimental trials assessed by two different protein evaluation systems. *Acta veterinary Scandinavia*; 35:193-205.
9. Chapa, AM, McCormick, ME, Fernandez, JM, French, DD, Ward, JD. 2001. Supplemental dietary protein for grazing dairy cows: reproduction, condition loss, plasma metabolites, and insulin. *Journal of dairy science*; 84:908-916.
10. Collard, BL, Boettcher, PJ, Dekkers, JC, Petitclerc, D, Schaeffer, LR. 2000. Relationships between energy balance and health traits of dairy cattle in early lactation. *Journal of dairy science*; 83:2683-2690.
11. Elrod, CC, Van, AM, Butler, WR. 1993. Alterations of pH in response to increased dietary protein in cattle are unique to the uterus. *J Anim Sci*; 71:702-706.
12. Ferguson, J.D. 1991. Nutrition and reproduction in dairy cows. *Veterinary clinics of North America: Food animal practice*; 7:483-507.
13. Ferguson, J.D., Chalupa, W. 1989. Impact of protein nutrition on reproduction in dairy cows. *Journal of dairy science*; 72:746-766.
14. Greenfield, RB, Cecava, MJ, Johnson, TR, Donkin, SS. 2000. Impact of dietary protein amount and rumen undegradability on intake, per partum liver triglyceride, plasma metabolites, and milk production in transition dairy cattle. *Journal of dairy science*; 83:703-710.
15. Godden, SM, Kelton, DF, Lissemore, KD, Walton, JS, Leslie, KE, Lumsden, JH. 2001. Milk urea testing as a tool to monitor reproductive performance in Ontario dairy herds. *Journal of dairy science*; 84:1397-1406.
16. Godden, SM, Lissemore, KD, Kelton, DF, Leslie, KE, Walton, JS, Lumsden, JH. 2001. Relationships between milk urea concentrations and nutritional management, production, and economic variables in Ontario dairy herds. *Journal of dairy science*; 84:1128-1139.
17. Guo, K, Russek-Cohen, E, Vaner, MA, Kohn, RA. 2004. Effects of milk urea nitrogen and other factors on probability of conception of dairy cows. *J Dairy Sci* 2004; 87:1878-1885.
18. Gustawson, AH, Palmquist, DL. 1993. Diurnal variation of rumen ammonia, serum urea, and milk urea in dairy cows at high and low yields. *J Dairy Sci*; 76:475-484.
19. Hammon, DS, Holyoak, GR, Dhiman, TR. 2005. Association between blood plasma urea nitrogen levels and reproductive fluid urea nitrogen and ammonia concentrations in early lactation dairy cows. *Animal reproduction science*; 86:195-204.
20. Hof, G, Vervoorn, MD, Lenaers, PJ, Tamming, S. 1997. Milk urea nitrogen as a tool to monitor the protein nutrition of dairy cows. *Journal of dairy science*; 80:3333-3340.
21. Jonker, JS, Kohn, RA, Erdman, RA. 1998. Using milk urea nitrogen to predict nitrogen excretion and utilization efficiency in lactating dairy cows. *Journal of dairy science*; 81:2681-2692.
22. Jonker, JS, Kohn, RA, High, J. 2002. Use of milk urea nitrogen to improve dairy cow diets. *Journal of dairy science*; 85:939-946.
23. Kauffman, AJ, ST-Pierre, NR. 2001. The relationship of milk urea nitrogen to urine nitrogen excretion in Holstein and Jersey cows. *Journal of dairy science*; 84:2284-2294.
24. Kohn, RA, Kalscheur, KF, Russer-Cohen, E. 2002. Evaluation of models to estimate urinary nitrogen and expected milk urea nitrogen. *Journal of dairy science*; 85:227-233.
25. Larson, SF, Butler, WR, Currie, WB. 1997. Reduced fertility associated with low progesterone postbreeding and increased milk urea nitrogen in lactating cows. *Journal of dairy science*; 80:1288-1295.
26. Melenzen, P, Donovan, A, Hernandez, J. 2000. Milk urea nitrogen and infertility in Florida Holstein cows. *Journal of dairy science*; 83:459-463.
27. Park, AF, Shirely, JE, Titgemery, EC, Meyer, MJ, Vanbaale, MJ, Vandehaar, MJ. 2002. Effect of protein level in prepartum diets on metabolism and performance of dairy cows. *Journal of dairy science*; 85:1815-1828.
28. Rajala-Schultz, PJ, Savilla, WJA, Frazer, GS, Wittum, TE. 2001. Association between milk urea nitrogen and fertility in Ohio dairy cows. *Journal of dairy science*; 84:482-489.
29. Rhoads, ML, Gilbert, RO, Lucy, MC, Butler, WR. 2004. Effects of urea infusion on the uterine luminal environment of dairy cows. *Journal of dairy science*; 87:2896-2901.
30. Rhoads ML, Rhoads, RP, Gilbert, RO, Toole, R, Butler, WR. 2006. Detrimental effects of high plasma urea nitrogen levels on viability of embryos from lactating dairy cows. *Animal reproduction science*; 91:1-10.
31. Sinclair, KD, Kuran, M, Gebbier, FE, Webb, R, Mcevoy, TG. 2000. Nitrogen metabolism and fertility in cattle: II. Development of oocytes recovered from heifers offered diets differing in their rate of nitrogen release in the rumen. *Journal of animal science* 2000; 78:2670-2680.

32. Tillard, E, Humblot, P, Faye, B, Lecomte, P, Dohoo, I, Bocquier, F. 2007. Precalving factors affecting conception risk in Holstein dairy cows in tropical conditions. *Theriogenology*; 68:567-581.
33. Van Knegsel, AT., Van Den Brand, H., Dijkstra, J., Kemp, B. 2007. Effects of dietary energy source on energy balance, metabolites and reproduction variables in dairy cows in early lactation. *Theriogenology* 2007; 68 Suppl 1:S274-S280.
34. Witter, FG, Gallardo, P, Reyes, J, Optiz, H. 1999. Bulk milk urea concentrations and their relationship with cow fertility in grazing dairy herds in southern Chile. *Preventive veterinary medicine*; 38:159-166.

## **Study on the relationship between milk urea nitrogen (MUN) and fertility in dairy cattle houses in Tabriz**

**Mosaferi, S.<sup>1\*</sup>, Ettehad, S.<sup>2</sup>, Kooshavar, H.<sup>3</sup>**

1-Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran

2-Research Center of Pharmaceutical Nanotechnology, Tabriz University of Medical Science, Tabriz, Iran

3-Department of Epidemiology and Statistics, Faculty of Food Hygiene, Tabriz University of Medical Science, Tabriz, Iran

\*Corresponding author's email: [mosaferi@iaut.ac.ir](mailto:mosaferi@iaut.ac.ir)

(Received: 2010/9/26, Accepted: 2011/2/14)

---

### **Abstract**

The aim of this study was to assess the relationship between milk urea nitrogen (MUN) level and reproductive performance in high yielding dairy cattle houses in Tabriz, Iran. Among 213 selected dairy cattle, 76 heads (35.7%) have MUN < 16.00mg/dl (mean = 15.38 mg/dl) and 137 heads (64.3%) have MUN > 16 mg/dl (mean = 17.46 mg/dl). Our results indicated that MUN level in 81 heads of dairy cattle (total 124 heads) with mastitis, dystocia, laminitis, uterine infections or placenta replacement was higher than 16 mg/dl. We only observed a significantly positive association between MUN levels and dystocia ( $p= 0.032$ ), while the association between MUN levels and incidence of other diseases was not statistically significant. The results of this study indicated that MUN level significantly influences the reproductive parameters including days open, calving to first service, first service conception risk, and number of services per conception ( $p<0.001$ ). We concluded that measurement of MUN level in dairy cattle may be an effective approach to assess the outcome of the nitrogenous ingredients of ratios and prediction of reproductive status in post parturition stage.

**Keywords:** Dairy cattle, Blood urea nitrogen (BUN), Milk urea nitrogen (MUN), Reproductive performance