

## ارزیابی ارتباط بین اوره، پروتئین و عناصر اصلی در آغوز و شیرمادیان‌ها

علی‌قلی رامین<sup>۱</sup>، سیامک عصری رضایی<sup>۱</sup>، محرم بایرامی<sup>۲</sup>، زهره افتخاری<sup>۳</sup>، مهیار جلوداری<sup>۱</sup> و لیلا کلانتری<sup>۲</sup>

تاریخ دریافت: ۹۲/۰۴/۳۰ تاریخ پذیرش: ۹۲/۱۱/۰۹

<sup>۱</sup> به ترتیب استاد و دانشیار گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه ارومیه

<sup>۲</sup> دانش آموخته دامپزشکی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه ارومیه

<sup>۳</sup> دکتری تخصصی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران

\* مسئول مکاتبه: Email: Ali\_Ramin75@yahoo.com

### چکیده

مقادیر اوره، پروتئین و ماکرومینرال‌ها و ارتباط بین آنها در ۵۶ نمونه شامل ۱۷ نمونه آغوز و ۳۹ نمونه شیر مادیان در سال ۱۳۹۰ در ارومیه بررسی گردید. مقادیر شاخص‌ها در سرم شیر پس از خارج کردن کازئین توسط اسید کلریدریک ۰/۱ نرمال، با استفاده از کیت‌های تجاری در دستگاه اتوآنالیزر اندازه گیری شدند. میانگین کلی نمونه‌ها برای اوره، پروتئین، کلسیم، فسفر، منیزیم، سدیم و پتاسیم به ترتیب ۲۶/۴ میلی‌گرم در دسی‌لیتر، ۴/۶۶ گرم در دسی‌لیتر، ۴۳/۲، ۲۰/۲، ۷/۳۳، ۳۹/۷ و ۱۳/۱ میلی‌مول در لیتر تعیین گردید. مقادیر اوره، کلسیم، فسفر و سدیم شیر به ترتیب ۲/۴٪، ۲/۸٪، ۱۴/۲٪ و ۹٪ بیشتر از آغوز و پروتئین، منیزیم و پتاسیم آغوز به ترتیب ۵۰۰٪، ۹۱٪ و ۹٪ بیشتر از شیر در مادیان بود. مقایسه میانگین شاخص‌های شیر با آغوز نشان داد که مقادیر اوره، پروتئین و منیزیم معنی‌دار ( $P < 0/01$ ) بوده و سایر شاخص‌ها متفاوت نبودند. بالاترین غلظت اوره، کلسیم، فسفر و سدیم در شیر و پروتئین، منیزیم و پتاسیم در آغوز بودند. آنالیز آماری اختلاف معنی‌داری را در ۶ گروه سنی در غلظت اوره، پروتئین و ماکرومینرال‌های آغوز و شیر نشان نداد به جز غلظت کلسیم آغوز که در مادیان‌های ۵ ساله، کمتر از ۹ و ۱۰ ساله بودند ( $P < 0/05$ ). بین اوره با پروتئین ( $r = -0/19$ )، اوره با کلسیم ( $r = 0/37$ )، اوره با فسفر ( $r = 0/35$ )، اوره با منیزیم ( $r = -0/32$ )، کلسیم با فسفر ( $r = 0/47$ )، سدیم با پتاسیم ( $r = 0/49$ ) و پروتئین با منیزیم ( $r = 0/72$ ) رابطه معنی‌داری ( $P < 0/01$ ) مشاهده شد که قوی‌ترین آنها بین پروتئین با منیزیم بود. لذا می‌توان گفت که پروتئین و منیزیم آغوز بیشتر و اوره آن کمتر از شیر مادیان می‌باشد. اوره شیر بیشترین ارتباط را با سایر شاخص‌ها داشته که می‌تواند اندیسی در مطالعات تکمیلی شیر مادیان تلقی گردد.

واژگان کلیدی: مادیان، شیر، آغوز، اوره، پروتئین، ماکرومینرال‌ها

## مقدمه

شیر به عنوان اولین و کامل‌ترین غذا به واسطه انرژی، پروتئین و مواد معدنی فراوان آن همواره مورد توجه بوده و مطالعات وسیعی در ابعاد کمی و کیفی آن انجام شده است. مصرف شیر و محصولات جنبی آن در سلامتی انسان مهم تلقی می‌شود. پروتئین شیر در اشکال شیرخام، ماست و پنیر نه تنها از ارکان اصلی در اقتصاد شیر مطرح بوده بلکه در حفظ، رشد و سلامت دام و انسان حیاتی می‌باشد (رامین و همکاران ۲۰۰۸). شیر دارای پادتن‌هایی است که نوزاد را در مقابل عوامل عفونی محافظت می‌کند. مصرف شیر گاو، گاو میش، گوسفند، بز و شتر در بسیاری از نقاط جهان معمول بوده که رایج‌ترین، مناسب‌ترین و ارزان‌ترین آنها شیر گاو است. امروزه به واسطه افزایش حساسیت انسان به شیر گاو، شیر سایر گونه‌های دامی مانند الاغ و اسب جایگاهی را در بین کشورهای جهان پیدا نموده است (جاروین و چاتچاته ۲۰۰۹).

اساس بهره‌مندی از شیر دام‌ها بر مبنای ارزش ترکیب غذایی آن، فراوانی تولید، فقدان حساسیت و نهایتاً اقتصادی بودن آن استوار است. شیر مادیان‌ها و الاغ در بسیاری از موارد دارای امتیازات فوق می‌باشد. تولید شیر مادیان‌ها در روز از ۵ تا ۱۵ کیلوگرم گزارش می‌شود (دوریو و مارتین ۲۰۱۱). اگرچه میزان پروتئین و چربی (گوو و همکاران ۲۰۰۷) شیر مادیان کمتر از گاو است اما اسیدهای آمینه ضروری (کاپوکیس و همکاران ۱۹۹۵)، لاکتوز (سانتوز و سیلستر ۲۰۰۸) و ماده خشک (مدهامار و همکاران ۲۰۱۱) آن بیشتر از گاو می‌باشد. حداقل ۱۳ گله شیری مادیان (وندربگ و همکاران ۲۰۱۱) در هلند و ۲۳۰۰۰۰ راس مادیان شیرده در قرقیزستان وجود داشته و سرانجام حساسیت به شیر مادیان کمتر از گاو (جاروین و چاتچاته ۲۰۰۹) بوده و مصرف آن در التیام زخم‌های انسان (زاوا و همکاران ۲۰۰۹) از برجسته‌ترین امتیازات شیر مادیان‌ها

محسوب گشته که در بعضی از نقاط جهان جایگزین شیر گاو شده است.

محققین پروتئین و ماکرومینرال‌های آغوز مادیان را بیشتر از شیر گزارش نموده اند (یاوا و همکاران ۲۰۱۱، سیسلا و همکاران ۲۰۰۹). با افزایش طول دوره شیردهی پروتئین‌ها و ماکرومینرال‌های آغوز کاهش یافته و به شیر نزدیک می‌شود (پکا و همکاران ۲۰۱۱). در بین گونه‌های دامی، پروتئین شیر گوسفند از بالاترین و مادیان از کمترین و ماکرومینرال‌های شیر مادیان بیشتر از نشخوارکنندگان است (گریس و همکاران ۱۹۹۹، مدهامار و همکاران ۲۰۱۱). منابع، مقادیری از اوره به عنوان ماحصل متابولیسم پروتئین‌ها همانند خون، عرق و ادرار در شیر نشخوارکنندگان (رامین و همکاران ۲۰۰۸) گزارش نموده که در شیر مادیان‌های ایران نامشخص است. شیر همچنین حاوی ۰/۹٪ ماکرومینرال بوده که ۸۰٪ آنها محلول در سرم شیر و ۲۰٪ متصل به کازئین است. عمده‌ترین آنها کلسیم و کمترین آنها منیزیم می‌باشد. ماکرومینرال‌ها در تامین کلسیم و منیزیم نوزادان، رشد و افزایش وزن، انعقاد کازئین در شیردان و پیشگیری از بیماری‌های متابولیکی و تغذیه‌ای مهم می‌باشد. منابع، مقادیر و تغییرات متفاوتی را در ماکرومینرال‌های آغوز و شیر مادیان‌ها ذکر نموده (گریس و همکاران ۱۹۹۹، تیشنر و همکاران ۱۹۹۶) که در مادیان‌های این منطقه نامعلوم می‌باشد.

مطالعات محققان ارتباطات متفاوتی را بین پروتئین، اوره و ماکرومینرال‌های شیر در گوسفند، بز و گاو (رامین و همکاران ۲۰۰۸) گزارش نموده که در اسب همچنان در ابهام می‌باشد. اهمیت ارزیابی اوره در شیر به عنوان یک عامل تشخیصی در مدیریت تغذیه دام (جانکر و همکاران ۲۰۰۲)، تولید و ترکیب شیر و سرانجام شاخص‌های تولیدمثلی (ویتور و همکاران ۱۹۹۹) در نشخوارکنندگان به اثبات رسیده است. در صورتی که کوچکترین اطلاعات اولیه در پاسخ به موارد

pH متر با اسید کلریدریک ۰/۱ نرمال تیترا نموده تا pH محتویات به ۲/۶ برسد. در این حالت کازئین شیر منعقد شده، آنگاه حجم اسید مصرفی با مقدار شیر موجود را یادداشت نموده، تا در مراحل بعدی رقت سرم شیر تعیین گردد. لوله‌های حاوی شیر منعقد را مجدداً سانتریفوژ نموده تا مایع شفاف و بی رنگ بالای لوله که سرم شیر نامیده می‌شود از قسمت کازئین آن جدا گردد. در آخرین مرحله سرم شیر را از قسمت منعقد شده بوسیله پیپت پاستور خارج کرده و متغیرها اندازه گیری شدند. در انتها با محاسبه رقت شیر، غلظت اوره، پروتئین تام و ماکرومینرال‌های سرم شیر بر حسب واحدهای استاندارد مشخص گردیدند. اوره، پروتئین و ماکرومینرال‌های سرم آغوز و شیر شامل کلسیم، فسفر و منیزیم در دستگاه اتوآنالیزر (RA-1000, USA) و کیت‌های شرکت پارس آزمون اندازه‌گیری شدند (رامین و همکاران ۲۰۰۸، رشیدا و همکاران ۲۰۰۴). از نرم افزار SPSS13 برای توصیف و تحلیل داده‌ها استفاده گردید. ابتدا میانگین، انحراف استاندارد و دامنه شاخص‌ها تعیین شدند. از استودنت تی تست برای مقایسه میانگین شاخص‌های موجود در دو گروه آغوز و شیر مادیان آنالیز واریانس یک طرفه یا آنووا جهت مقایسه میانگین‌ها پارامترها بر اساس سن استفاده شدند. آزمون همبستگی پیرسون جهت تعیین ارتباط بین متغیرها بکار رفت.

### نتایج

غلظت پروتئین آغوز بیشتر و اوره کمتر از شیر مادیان بود (نمودار ۱). دامنه‌ی تغییرات اوره و پروتئین در آغوز مادیان به ترتیب بین ۱۲-۳۲ و ۰/۸-۱/۶۲ و برای شیر مادیان به ترتیب ۱۰۸-۲۷ میلی‌گرم در دسی‌لیتر و ۴/۸-۱ گرم در دسی‌لیتر بود. برای مجموع نمونه‌ها میانگین اوره ۲۶/۳۵ میلی‌گرم در دسی‌لیتر و پروتئین شیر ۴/۶۶ گرم در دسی‌لیتر بود. آنالیز آماری اختلاف معنی‌داری را در ۶ گروه سنی در غلظت اوره آغوز و

فوق‌علی‌رغم امتیازات خاص شیر مادیان در کشور ما وجود نداشته که تحقیق در این زمینه ضمن اغنای علوم مادیان سبب تشویق در امر پرورش و افزایش کارایی این دام مفید و موثر خواهد شد. اهداف این مطالعه تعیین مقادیر پروتئین، اوره و ماکرومینرال‌ها در آغوز و شیر با توجه به سن مادیان‌ها بوده و سرانجام تعیین ارتباط بین اوره، پروتئین و ماکرومینرال‌های شیر مادیان‌ها می‌باشد.

### مواد و روش‌ها

#### دام‌ها و روش نمونه‌گیری

تعداد ۵۶ نمونه، آغوز (۱۷ نمونه) و شیر (۳۹ نمونه) از مادیان‌های موجود در شهرستان‌های ارومیه، مراغه و ترکمن صحرا در سال‌های ۹۰-۱۳۸۹ تهیه شد. فراوانی سنی مادیان‌های با شیر ۵، ۶، ۷، ۸، ۹ و ۱۰ ساله به-ترتیب ۴، ۷، ۱۰، ۵، ۶ و ۷ راس و آغوز به-ترتیب ۵، ۳، ۳، ۲، ۲ و ۲ راس بودند. حدود ۱۰ میلی‌لیتر شیر از مخلوط دو کارتیه مادیان در لوله آزمایش جمع‌آوری گردید. اطلاعات تکمیلی شامل نام صاحب دام، آدرس نگهداری اسب‌ها و زمان نمونه‌برداری ثبت شدند. شیوه پرورش اسب‌ها بصورت انفرادی در اصطبل، گروهی، چند راس و متراکم بودند. نمونه‌ها از مادیان‌های تا ۲۴ ساعت زایمان (آغوز) و پس از آن در طی شیردهی (شیر) تحت شرایط دشوار و در مواردی با عدم موفقیت توسط دامدار و یا مهتر تهیه می‌شدند. تغذیه اسب‌ها از علوفه، جو و یونجه بودند. نمونه‌ها پس از جمع‌آوری به آزمایشگاه منتقل و آزمایشات مربوطه در آنها انجام می‌گرفت. مادیان‌ها فاقد بیماری و ورم پستان بودند.

#### روش‌های آزمایشگاهی

حدود ۵ میلی‌لیتر آغوز و یا شیر را در داخل لوله آزمایش ریخته، آنها را با دور ۳۰۰۰ بمدت ۵ دقیقه در دستگاه کلمنتس (Clements 2000, Australia) سانتریفوژ کرده و چربی شیر که در بالای لوله قرار گرفته، خارج گردید. شیر بدون چربی را در مجاورت

۶/۳-۲۳/۴ و ۲۰-۷۸، ۵/۲-۵۴/۸، ۱/۴۴-۹/۱۳۳۵-۶۰/۴ بودند. میانگین کل نمونه‌ها به ترتیب ۴۳/۲، ۷/۳، ۲۰/۲، ۳۹/۷ و ۱۳/۱ میلی‌مول در لیتر بودند. بالاترین و پائین‌ترین غلظت ماکرومینرال‌ها در شیر مادیا به ترتیب کلسیم و منیزیم بودند (نمودار ۲). آنالیز آماری اختلاف معنی‌داری را در ۶ گروه سنی در غلظت ماکرومینرال‌های آغوز (جدول ۱) و شیر (جدول ۲) نشان نداد. برای مجموع نمونه‌ها بین ماکرومینرال‌های آغوز و شیر تفاوت معنی‌داری وجود نداشت.

شیر و پروتئین آغوز و شیر را نشان نداد (جدول ۱ و ۲). در صورتی‌که برای مجموع نمونه‌ها بین اوره آغوز و شیر (df=۱۰، t=۹/۶) و پروتئین آغوز و شیر مادیا (df=۱۰، t=۹۹/۹) تفاوت معنی‌داری (P<۰/۰۱) وجود داشت. میانگین کلسیم، فسفر و سدیم در آغوز مادیاها کمتر و منیزیم و پتاسیم بیشتر از شیر مادیاها بودند (نمودار ۲). دامنه تغییرات کلسیم، منیزیم، فسفر، سدیم و پتاسیم در آغوز مادیاها به ترتیب ۲/۱۶-۵۵، ۲/۱۶-۱۷/۷، ۶/۱۳-۲۸/۳، ۷/۴۴-۲۸/۳ و ۹/۱-۲۱ و ۳۲-۴۹ و شیر به ترتیب

جدول ۱- توزیع مقادیر میانگین اوره (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)، پروتئین (گرم در دسی‌لیتر) و ماکرومینرال‌ها (میلی‌مول در لیتر) در آغوز مادیا

سن (سال)	تعداد	اوره	پروتئین	کلسیم	فسفر	منیزیم	سدیم	پتاسیم
۵	۵	۲۰/۴	۱۲/۲	۲۲/۲	۱۰/۸	۱۲/۱	۴۰/۳	۱۴/۹
۶	۳	۲۲	۹/۴۲	۴۴/۲	۲۰/۱	۱۲	۳۶/۸	۱۲/۶
۷	۳	۲۱/۵	۱۰/۶۳	۴۵/۹	۲۱/۳	۱۲/۵	۳۳/۸	۱۴/۴
۸	۲	۲۲/۲۵	۱۱/۸۵	۳۵/۸	۱۸/۱	۱۱/۹	۳۵	۱۰/۲
۹	۲	۲۲/۷۵	۱۰/۷۳	۵۱/۷	۱۹	۸/۸	۴۰/۳	۱۵/۷
۱۰	۲	۲۱	۱۱/۲۳	۵۲/۷	۱۷	۸/۶	۴۰/۳	۱۵/۱
مجموع	۱۷	۲۱/۴۴	۱۱/۱	۴۲/۴	۱۸	۱۱/۱	۳۷/۴	۱۳/۸

جدول ۲- توزیع مقادیر میانگین اوره (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)، پروتئین (گرم در دسی‌لیتر) و ماکرومینرال‌ها (میلی‌مول در لیتر) در شیر مادیا

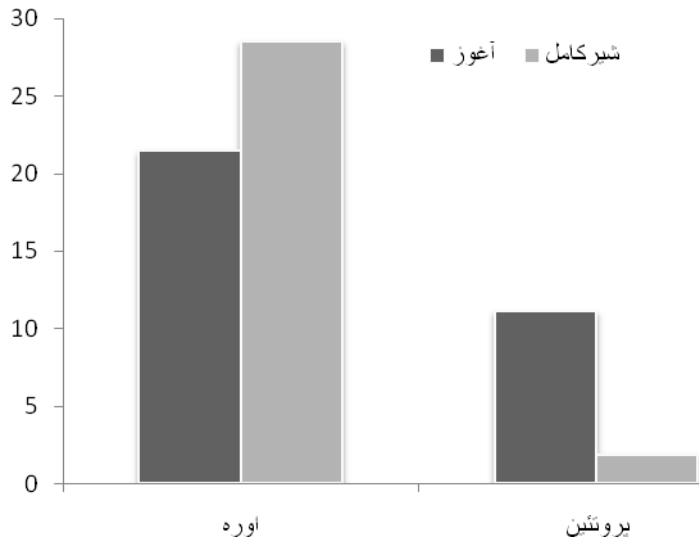
سن (سال)	تعداد	اوره	پروتئین	کلسیم	فسفر	منیزیم	سدیم	پتاسیم
۵	۴	۲۶/۵	۱/۵	۴۲/۵	۲۰/۲	۵/۹۳	۳۹/۷	۱۳/۱۹
۶	۷	۳۰/۳	۱/۸۶	۴۱/۶	۲۰/۳	۵/۴۹	۴۱/۱	۱۰/۷۳
۷	۱۰	۳۰/۹	۲/۰۵	۴۱/۸	۲۰/۶	۶/۲۳	۳۶/۷	۱۳/۲۸
۸	۵	۲۷/۴	۱/۷۲	۵۲/۹	۱۹/۶	۶/۳۲	۳۷/۵	۱۵/۲۷
۹	۶	۲۴/۷	۱/۸۳	۴۴/۷	۲۱/۱	۵/۱۸	۵۴	۱۲/۴
۱۰	۷	۲۸/۴	۱/۹	۴۴	۲۴/۶	۵/۳۴	۴۲	۱۲/۳۵
مجموع	۳۹	۲۸/۵	۱/۸۶	۴۳/۶	۲۱/۱	۵/۷۵	۴۱	۱۲/۷۲

مادیا نشان داد که در مجموع نمونه‌ها بین اوره و پروتئین رابطه معکوس و معنی‌دار (r=-۰/۱۹)، اوره با

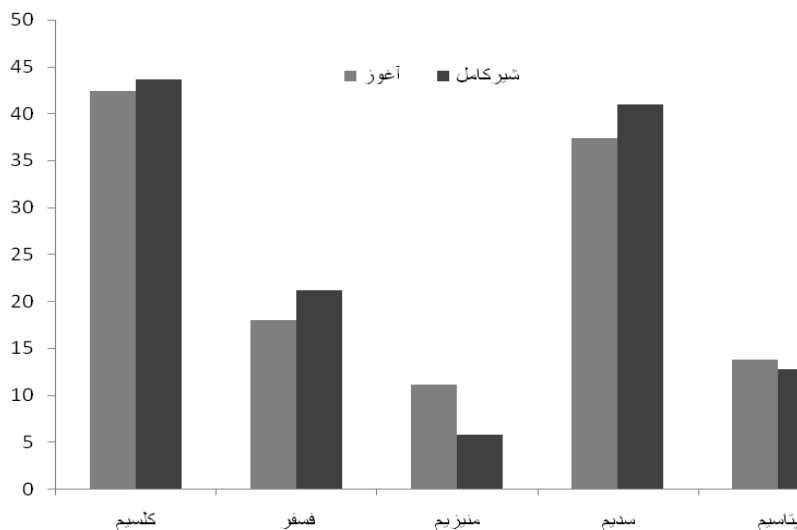
نتایج آنالیز همبستگی پیرسون در خصوص تعیین ارتباط بین اوره، پروتئین و ماکرومینرال‌های شیر

بیشترین ارتباط را با شاخص‌های شیر نشان داده و قوی‌ترین ضریب همبستگی بین پروتئین و منیزیم شیر مشاهده شد.

کلسیم ( $r = 0/37$ )، اوره با منیزیم ( $r = -0/32$ )، کلسیم با فسفر ( $r = 0/47$ )، اوره و فسفر ( $r = 0/35$ )، پروتئین و منیزیم ( $r = 0/72$ ) و سدیم با پتاسیم ( $r = 0/49$ ) رابطه مثبت و معنی‌داری ( $P < 0/01$ ) وجود داشت. اوره



شکل ۱- مقایسه میانگین غلظت اوره (mg/dl) و پروتئین (g/dl) در آغوز و شیر مادیان (هر دو در حد 0/01 معنی دار هستند)



شکل ۲- مقایسه میانگین غلظت عناصر اصلی (mmol/l) در آغوز و شیر مادیان (هر دو در حد 0/01 معنی دار هستند)

## بحث

مطالعه شیر مادیان و الاغ در دو دهه گذشته در رابطه با تعیین کمیت و کیفیت شیر و تولید متراکم آن افزایش چشم‌گیری داشته است. حساسیت به شیر گاو (جاروین و چاتچاته ۲۰۰۹) و نسبت کم آن در شیر مادیان (روبلز و همکاران ۲۰۰۷) و تولید انبوه آن برای مصارف خاص بر اهمیت این تحقیقات افزوده است. وجود گله‌های شیری مادیان در هلند (واندربریگ و همکاران ۲۰۱۱) و بیش از ۲۳۰ هزار راس مادیان شیرده در قرقیزستان، ترکمنستان، روسیه و دیگر نقاط جهان لزوم مطالعه، سرمایه‌گذاری علمی و تجاری در این پدیده نوظهور را آشکار می‌سازد. محققان تولید شیر در مادیان‌ها را از ۵ تا ۱۵ کیلوگرم در روز گزارش نموده‌اند (دورو و مارتین ۲۰۱۱). اگرچه تولید شیر مادیان از گاوهای شیری کم است (رشیدا و همکاران ۲۰۰۴) ولی با شیر گاو میش، گوسفند، بز و شتر قابل مقایسه است (مدهامر و همکاران ۲۰۱۱). در مادیان‌های این مطالعه بعثت عدم امکانات تراکم‌سازی و اصلاح پرورش صحیح، به سختی ۱۰ میلی‌لیتر شیر یا آغوز تهیه شده و صرفاً به مصرف کره می‌رسد. منابع، ترکیب شیر الاغ را مشابه انسان دانسته و گاهی بهتر از شیر مادیان و انسان ذکر می‌کنند (گوو و همکاران ۲۰۰۷). مهم‌ترین فواید شیر مادیان را می‌توان در بالا بودن لاکتوز شیر که ۴۰٪ بیش‌تر از گاو بوده، لذا تخمیر و به نوشیدنی الکی تبدیل می‌گردد (سانتوز و سیلواستر ۲۰۰۸)، افزایش سلامتی، تهیه کرم‌ها و لوسیون‌های زیبایی، شامپو، بهبود زخم‌های پوستی، پیشگیری از آرتروسکلروزیس، افزایش ایمنی بدن و به عنوان پروبیوتیک و مشوق رشد و سلامتی (شوبرت ۱۹۹۸) ذکر نمود.

مقادیر طبیعی پروتئین شیر مادیان ۲/۲ و الاغ ۱/۵۷ گرم در دسی‌لیتر است (گوو و همکاران ۲۰۰۷). میانگین برای شیر مادیان‌های این مطالعه ۱/۸۶ گرم در دسی‌لیتر بوده که با نتایج مدهامر و همکاران (۲۰۱۱)،

سانتوز و سیلواستر (۲۰۰۸) و دوریو و مارتین (۲۰۱۱) که از ۱/۶ تا ۲/۲ میلی‌گرم در دسی‌لیتر ثبت کرده‌اند مطابقت داشته ولی کمتر از گزارشات یونیوک و همکاران (۲۰۱۰) و کاپوکیس و همکاران (۱۹۹۵) بوده که بالای ۴/۱۳ گرم در دسی‌لیتر را بیان می‌کنند. یکی از معیارهای اقتصادی شیر درصد پروتئین آن است. پایین بودن آن در شیر از عدم توازن پروتئین جیره غذایی حکایت کرده (مارتین و همکاران ۱۹۹۱) لذا همانند نشخوارکنندگان شیری بایستی از کنسانتره پر تولید با درصد بالای ۱۴٪ پروتئین استفاده کرد. تغییرات ترکیب شیر نشخوارکنندگان در طی دوره‌ی شیرواری (فکادو و همکاران ۲۰۰۵) تأیید شده که مشابه آن برای مادیان‌ها نیز بوده است. سانتوز و سیلواستر (۲۰۰۸) نشان دادند که در طی ۱۸۰ روز شیردهی مادیان‌ها میزان پروتئین و چربی شیر کاهش می‌یابد در صورتی‌که پکا و همکاران (۲۰۱۱) افزایش آن را در دوران شیردهی نشان دادند. مقایسه پروتئین شیر مادیان نشان می‌دهد که از شیر انسان بیشتر و از نشخوارکنندگان کمتر می‌باشد (یونیاک و همکاران ۲۰۱۰). نتایج پروتئین شیر مادیان در این مطالعه در حدود منابع بوده (گوو و همکاران ۲۰۰۷) و بیانگر تغذیه اصولی با میزان پروتئین جیره دریافتی دام‌ها می‌باشد.

آغوز اولین تولید سلول‌های پستان در پس از زایمان بوده و تغذیه آن توسط نوزادان سفارش شده است. اگرچه حجم تولید آغوز محدود بوده اما بواسطه کیفیت بالای آن از نظر پروتئین‌ها، آلبومین و ایمنوگلوبولین‌ها (سیسلا و همکاران ۲۰۰۹) ارزش تغذیه‌ای آن از شیر بیشتر می‌باشد (زاوا و همکاران ۲۰۰۹). در این مطالعه غلظت پروتئین آغوز مادیان‌ها ۵۰۵٪ بیش‌تر از شیر بوده ولی کمتر از گزارشات کاپوکیس و همکاران (۱۹۹۵) بوده که ۱۶/۴ گرم در دسی‌لیتر ثبت نموده‌اند. بالا بودن پروتئین آغوز تداوم نداشته و در ۱۲ ساعت به میزان پروتئین شیر نزدیک می‌شود (یاوا و همکاران ۲۰۱۱). مولفان ترکیبات آغوز نژادهای اصیل را بیشتر

خواهد شد (مارتین و همکاران ۱۹۹۱). نقش اوره به عنوان اندیس تشخیصی و پیش‌بینی برای بهبود وضعیت تولید و تولیدمثل در گاو و گوسفند بکار رفته و این اندیس با بسیاری از شاخص‌های هماتولوژی، بیوشیمیائی، کمیت و کیفیت شیر، حالت‌های فعلی، آبستنی و زایمان مرتبط بوده که در تک‌سمی‌ها نامشخص بوده و لزوم استخراج آنها ضرورت دارد (آرون‌پاس و همکاران ۲۰۰۷).

در این مطالعه میانگین کلسیم، فسفر و سدیم در آغوز مادیان‌ها کم‌تر و منیزیم و پتاسیم بیش‌تر از شیر مادیان‌ها بوده که در خصوص کلسیم و فسفر با یافته‌های گریس و همکاران (۱۹۹۹) و منیزیم با نتایج سیزلا و همکاران (۲۰۰۹) مغایرت داشته ولی در سایر مینرال‌ها مشابه می‌باشند. تغییرات در مقادیر مینرال‌های شیر مادیان مخصوصاً کلسیم در طی دوره شیردهی مانند نشخوارکنندگان ملموس نمی‌باشد کیر و همکاران (۱۹۹۷). تیشنر و همکاران (۱۹۹۶)، سدیم آغوز را بیشتر از شیر بیان نموده به طوری که در ۲۴ ساعت ۴۰٪ کاهش یافته و به میزان شیر نزدیک می‌شود. در این مطالعه همانند سایر مطالعات کلسیم شیر بیش‌ترین و منیزیم کم‌ترین غلظت را داشتند. نقش فسفر و منیزیم شیر مادیان باندازه نشخوارکنندگان مهم نبوده در صورتی که به نقش کلسیم، پتاسیم و سدیم شیر بیش‌تر توجه شده، علاوه بر اثرات تغذیه‌ای آن جنبه تشخیصی نیز دارند. کلسیم شیر مادیان ۷ روز قبل از زایمان شروع به افزایش یافته (مارتین و همکاران ۱۹۹۶) و با رسیدن به بیش از ۱۰ میلی‌مول در لیتر به همراه بالا بودن پتاسیم نسبت به سدیم شیر نشانگر بلوغ کره بوده و زمان زایمان را نشان خواهد داد (پاکامونتی ۲۰۰۱). جی و همکاران (۲۰۱۱) نقش ویتامین D را در افزایش جذب کلسیم از پستان‌ها و ورود آن به شیر و افزایش رشد کره را اثبات نموده‌اند.

نتایج آنالیز همبستگی وجود رابطه بین پروتئین، اوره و ماکرومینرال‌های شیر مادیان را آشکار نمود. این نتایج

از هیبرید دانسته (یاوا و همکاران ۲۰۱۱)، هم‌چنین اسیدهای آمینه ضروری آن بیش‌تر از شیر و در مادیان‌ها بیش‌تر از گاو ذکر می‌کنند (کاپوکیس و همکاران ۱۹۹۵). زاوا و همکاران (۲۰۰۹) نقش آغوز را بیش‌تر از شیر مادیان در التیام زخم‌ها در انسان موثر می‌دانند. مکانیسم تولید پروتئین‌های آغوز و شیر توسط تانر و همکاران (۲۰۱۱) تشریح شده است. پروتئین شیر دارای ارزش غذایی و اقتصادی در رشد و نمو دام‌های شیرخوار، تعیین بهاء اقتصادی شیر و سرانجام تامین محصولات جنبی شیر مانند ماست و انواع پنیرهای تجارتي را دارد. محققان کاپا کازئین شیر مادیان‌ها را که عامل انعقاد شیر بوده بسیار کم ذکر نموده، لذا شیر مادیان همانند الاغ و برعکس گاو و گوسفند منعقد نشده و پنیر بعمل نخواهد آمد (فکادو و همکاران ۲۰۰۵، "وو و همکاران ۲۰۰۷، دوریو و همکاران ۲۰۱۱).

مقادیر اوره در آغوز و شیر مادیان‌ها در ایران تا کنون بررسی نشده بود. ازت در شیر به سه نوع ازت کامل، ازت پروتئینی و غیرپروتئینی تقسیم شده که منظور این مطالعه ازت غیرپروتئینی بود (پرزگونزا و همکاران ۲۰۰۵). حدود ۹۰٪ ازت شیر در پروتئین آن بوده و کازئین مهم‌ترین آن می‌باشد (دوریو و مارتین ۲۰۱۱). پائین بودن اوره آغوز در مقایسه با شیر در این مطالعه توسط سایر مولفان نیز گزارش شده که با افزایش دوره شیردهی بر میزان اوره شیر تا ۱۳٪ افزوده می‌شود (کاپوکیس و همکاران ۱۹۹۵). میزان اوره شیر مادیان در این مطالعه کم‌تر از گاو میش، گاو، میش و بز بوده (رامین و همکاران ۲۰۰۸) و بیانگر آن است که این مادیان‌ها جزء گروه‌های پر تولید و متراکم نبوده و آثاری از اوره در جیره آنها نمی‌باشد. اوره شیر در تغذیه با اوره و گلوتن گندم افزایش می‌یابد (پرزگونزا و همکاران ۲۰۰۵). افزودن ۲۰ گرم اوره در جیره مادیان سبب ورود ۲۰٪ آن به شیر شده (شوبرت ۱۹۹۸) لذا کره‌ها چنین شیری را کم‌تر خورده و رشد آنها ضعیف

که میانگین پروتئین آغوز بیش‌تر از شیر و اوره آغوز کم‌تر از شیر مادیان بود. تفاوت این شاخص‌ها بین آغوز و شیر معنی‌دار بود. بین اوره، پروتئین و ماکرومینرال‌های شیر رابطه معنی‌داری وجود داشته که اوره بیش‌ترین ارتباط را نشان داد. لذا می‌توان نتیجه گرفت که مقادیری از اوره در شیر مادیان‌ها وجود داشته که بسته به ترکیب شیر (آغوز یا شیر) متفاوت بوده و با پروتئین و ماکرومینرال‌های شیر مرتبط می‌باشد.

با مطالعات گاومیش، گاو، گوسفند و بز (رامین و همکاران ۲۰۰۸) برای اوره و پروتئین هماهنگی نداشته ولی در خصوص مینرال‌ها مطابقت دارد. پروتئین و اوره شیر مادیان کاملاً در ارتباط با عکس‌همدیگر هستند. جانکر و همکاران (۲۰۰۲) احتمال ارتباط بین اوره شیر و پروتئین را ذکر نموده‌اند. تحقیقات تکمیلی در خصوص تعیین رابطه بین اوره و پروتئین شیر و خون مادیان‌ها ضروری بوده تا ارزش تشخیصی این شاخص‌ها در شیر معین شود. در نهایت می‌توان گفت

#### منابع مورد استفاده:

- Arunvipas P, Vanleeuwen JA, Dohoo IR, Leger ER, Keefe GP, Burton AS and Lissemore KD, 2007. Milk urea-nitrogen negatively affected first service breeding success in commercial dairy cows in Prince Edward Island, Canadian Preventive Veterinary Medicine 82: 42-50.
- Care AD, Abbas SK, Ousey J and Johnson L, 1997. The relationship between the concentration of ionised calcium and parathyroid hormone-related protein (PTH) in the milk of mares. Equine Veterinary Journal 29: 186-189.
- Cieśla A, Palacz R, Janiszewska J and Skórka D, 2009. Total protein, selected protein fractions and chemical elements in the colostrum and milk of mares (short communication). Archiv fur Tierzucht 52: 1-6.
- Csapó-Kiss ZS, Stefler J, Martin TG, Makray S and Csapó J, 1995. Composition of mares' colostrum and milk. Protein content, amino acid composition and contents of macro and micro-elements. International Dairy Journal 5: 403-415.
- Doreau M and Martin RW, 2011. Animals that Produce Dairy Foods. Horse Encyclopedia of Dairy Sciences, 2<sup>nd</sup> Edn, PP: 358-364.
- Fekadu B, Soryal K, Van Hekken D, Bah B and Villaquiran M, 2005. Changes in goat milk composition during lactation and their effect on yield and quality of hard and semi-hard cheeses. Small Ruminant Research 59: 55-63.
- Grace ND, Pearce SG, Firth EC and Fennessy PF 1999. Concentrations of macro- and micro-elements in the milk of pasture-fed Thoroughbred mares. Australian Veterinary Journal 77: 177-180.
- Guo HY, Pang K, Zhang XY, Zhao L, Chen SW, Dong ML and Ren FZ 2007. Composition, Physiochemical Properties, Nitrogen Fraction Distribution, and Amino Acid Profile of Donkey Milk. Journal of Dairy Science 90: 1635-1643.
- Järvinen KM and Chatchatee P, 2009. Mammalian milk allergy: Clinical suspicion, cross-reactivities and diagnosis. Current Opinion in Allergy and Clinical Immunology 9: 251-258.
- Ji J, Lu R, Zhou X, Xue Y, Shi C, Goltzman D and Miao D, 2011. 1, 25-dihydroxyvitamin D 3 contributes to regulating mammary calcium transport and modulates neonatal skeletal growth and turnover cooperatively with calcium. American Journal of Physiology Endocrinology and Metabolic 301: 889-900.
- Jonker JS, Kohn RA and High J, 2002. Use of milk urea nitrogen to improve dairy cow diets. Journal of Dairy Science 85: 4939-4946.
- Martin RG, McMeniman NP and Dowsett KF, 1991. Effects of a protein deficient diet and urea supplementation on lactating mares. Journal of reproduction and fertility. Supplement 44: 543-550.
- Martin KL, Hoffman RM, Kronfeld DS, Ley WB and Warnick LD, 1996. Calcium Decreases and Parathyroid Hormone Increases in Serum of Periparturient Mares. Journal of Animal Science 74: 834-839.



- Medhammar E, Wijesinha-Bettoni R, Stadlmayr B, Nilsson E, Charrondiere UR and Burlingame B, 2011. Composition of milk from minor dairy animals and buffalo breeds: a biodiversity perspective. *Journal of Science Food Agriculture* 14: 141-149.
- Paccamonti DL, 2001. Milk electrolytes and induction of parturition. *Pferdeheilkunde* 17: 616-618.
- Pecka E, Dobrzański Z, Zachwieja A, Szulc T and Czyż K, 2011. Studies of composition and major protein level in milk and colostrum of mares. *Animal Science Journal* 83:162-168.
- Pérez-Conesa D, Periago MJ, Ros G and López G, 2005. Non-protein nitrogen in infant cereals affected by industrial processing. *Food Chemistry* 90: 513-521.
- Ramin AG, Razavi-roohani M and Bodaghi K, 2008. Monthly comparison of milk urea concentration in goats and ewes. *Pajouhesh Sazandeghi* 87: 32-37.
- Rashida K, Tooqeer A and Bshra M., 2004. Comparative analysis of quality of milk collected from buffalo, cow, goat and sheep of Rawalpindi/Islamabad region in Pakistan. *Asian Journal of Plants Sciences* 3: 300-305.
- Robles S, Torres MJ, Mayorga C, Rodríguez-Bada JL, Fernández TD, Blanca M and Bartolomé B, 2007. Anaphylaxis to mare's milk. *Annals of Allergy, Asthma and Immunology* 98: 600-602.
- Santos AS and Silvestre AM, 2008. A study of Lusitano mare lactation curve with Wood's model. *Journal of Dairy Science* 91: 760-766.
- Schubert R, 1998. Investigations in nitrogen and amino acid metabolism of lactating pony mares after oral doses of 15N-urea. Introduction, method, 15N-balance and kinetics of 15N-output via feces, urine and milk. *Journal of Animal Physiology Animal Nutrition* 78: 196-211.
- Tanner SL, Wagner AL, Ennis RB and Urschel KL, 2011. Amino acid concentrations in late lactation mares' milk. *Journal of Equine Veterinary Sciences* 31: 267-268.
- Tischner M, Niezgodna J, Wiczorek E, Mekarska A and Lisowska A, 1996. Evaluation of the quality of equine colostrums. *Medycyna Weterinarijna* 52: 381-383.
- Uniacke LT, Huppertz T and Fox PF, 2010. Equine milk proteins: Chemistry, structure and nutritional significance. *International Dairy Journal* 20: 609-629.
- Van der Burg LJ, Muller I, Sloet V and Oldruitenborgh-Oosterbaan MM, 2011. Horse milking industry in The Netherlands and Flanders. *Tijdschr Diergeneeskd* 136: 257-261.
- Wittwer FG, Gallardo P, Reyes J and Opitz 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.
- Yao XK, Yu SJ, Liu WJ, Meng J, Pan XD, Tan XH and Luo QJ, 2011. Comparative study on some chemical-physical indicators in colostrum of two mare breeds. *Asian Journal of Animal Veterinary Advances* 6: 451-459.
- Zava S, Barello C, Pessione A, Garoffo LP, Fattori P, Montorfano G, Conti A, Giunta C, Pessione E, Berra B and Giuffrida MG, 2009. Mare's colostrum globules stimulate fibroblast growth in Vitro: A biochemical study. *Journal of Medical Food* 12: 836-845.

## Relationships among urea, protein and macro-mineral concentrations in colostrum and whole milk in lactating mares

A Ramin<sup>1</sup>, S Asri-Rezaie<sup>1</sup>, M Bayrami<sup>2</sup>, Z Eftekhari<sup>3</sup>, M Jeloudary<sup>2</sup> and L Kalantary<sup>2</sup>

Received: July 21, 2013 Accepted: January 29, 2014

<sup>1</sup>Professor, Associate Professor, respectively, Faculty of Veterinary Medicine, Urmia University, Urmia, Iran

<sup>2</sup>Veterinary Graduated, Faculty of Veterinary Medicine, Urmia University, Urmia, Iran

<sup>3</sup>PhD, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran, Iran

\*Corresponding Author E.mail: Ali\_Ramin75@yahoo.com

### Abstract

The concentrations of urea, protein and macro-minerals and their interrelationships were investigated in 56 samples including 17 colostrums and 39 whole milks in lactating mares in 2011 in Urmia, Iran. Milk parameters were evaluated by auto-analyzer using commercial kits after separation of the milk casein in 0.1 normal HCl. The overall means for urea, protein, calcium, phosphorus, magnesium, sodium and potassium concentrations were 26.4mg/dl, 4.66 g/dl, 43.2, 20.2, 7.33, 39.7, and 13.1 mmol/l, respectively. The concentration of urea, calcium, phosphorus and sodium in whole milk were 24.4%, 2.8%, 14.3% and 9% greater than in colostrum and protein, magnesium and potassium in colostrums were 500%, 91% and 9% greater than in whole milk of mares. Mean comparison between colostrum and whole milk parameters revealed significant differences ( $P<0.01$ ) in the concentrations of urea, protein and magnesium and not for other parameters. The highest concentrations of urea, calcium, phosphorus and sodium were found in whole milk and for protein, magnesium and potassium in colostrums. With the exception of the differences ( $P<0.05$ ) in colostrum calcium concentrations among 5, 9 and 10 years old, no significant differences were observed among 6 age groups in milk and colostrum parameters. There were significant correlations between urea/protein ( $r=-.19$ ,  $P<0.01$ ), urea/calcium ( $r=.37$ ,  $P<0.01$ ), urea/phosphorus ( $r=-.35$ ,  $P<0.01$ ), urea/magnesium ( $r=-0.32$ ,  $P<0.01$ ), calcium/phosphorus ( $r=0.47$ ,  $P<0.01$ ), sodium/potassium ( $r=-0.49$ ,  $P<0.01$ ) and protein/magnesium ( $r=-0.72$ ,  $P<0.01$ ), which the greatest and strongest correlations were seen in urea and protein/magnesium, respectively. It is concluded that the concentrations of protein and magnesium in colostrum of mares were higher and urea was lower than in whole milk. Milk urea revealed the greatest relationships with other milk parameters which can be considered as the useful index in studies related to milk production in lactating mares.

**Keywords:** Mares, Milk, Colostrum, Urea, Protein, Macro-minerals