

مقایسه و ارزیابی میزان مس، روی و آهن در سرم و جیره گاوهای هلشتاین شیری صنعتی و نیمه صنعتی در دو فصل گرم و سرد سال

نعمان، و. *، راستی، م.، رنجبری، ا.ر.، آ. اسدیان، ا. ا.

دریافت: ۱۳۹۱/۰۷/۰۲ پذیرش: ۱۳۹۱/۰۸/۲۱

خلاصه

این مطالعه جهت ارزیابی وضعیت عناصر مس، روی و آهن در گاوداری های شیری صنعتی (۱۲ گاوداری) و نیمه صنعتی (۱۲ گاوداری) شهر اصفهان انجام شد. طرح به صورت بلوک کاملاً تصادفی با تکرار واحد آزمایشی با آزمون فاکتوریل انجام گرفت و مناطق جغرافیایی (شمال، جنوب، شرق، غرب) به عنوان بلوک در نظر گرفته شدند. تأثیر عوامل فصل در دو سطح (گرم و سرد) و نحوه پرورش در دو سطح (صنعتی و نیمه صنعتی) بر روی غلظت سرمی عناصر مس، روی و آهن ۲۴۰ گاو هلشتاین شیری (شکم دوم زایش به بالا، در مرحله پس از اوج شیردهی، میانگین وزنی 610 ± 50 کیلوگرم، میانگین تولید شیر ۳۰ کیلوگرم و روزهای شیردهی 170 ± 20 روز) مورد مطالعه قرار گرفت. در هر مراجعه به گاوداری از ۵ گاو شیری به طور تصادفی نمونه های خون از ورید وداج اخذ شد. در گاوداری های صنعتی نمونه های خوراکی از جیره کاملاً مخلوط شده و در گاوداری های نیمه صنعتی نمونه ها از علوفه و کنسانتره به طور مجزا اخذ و به نسبت استفاده دامدار در جیره مخلوط می شدند، سپس غلظت عناصر مورد نظر در سرم خون و جیره به وسیله دستگاه جذب اتمی تعیین شد. نتایج نشان داد که در گاوداری های صنعتی، میانگین غلظت عناصر مذکور در سرم در دو فصل گرم و سرد سال یکسان بوده، اختلاف معنی داری نداشتند. در گاوداری های نیمه صنعتی در فصل سرد سال میانگین غلظت مس و روی در سرم بیشتر از فصل گرم سال بود ($P < 0.05$). در فصل سرد سال میانگین غلظت سرمی عناصر مس، روی و آهن در گاوداری های صنعتی و نیمه صنعتی یکسان بوده، ولی در فصل گرم سال میانگین غلظت عناصر مس و روی در نمونه های سرمی گاوداری های صنعتی بیشتر از گاوداری های نیمه صنعتی بود ($P < 0.05$). در دو فصل، اختلاف معنی داری بین گاوداری های صنعتی و نیمه صنعتی از نظر غلظت عناصر معدنی در جیره مشاهده نشد. در فصل سرد سال، میانگین غلظت روی در جیره گاوداری های صنعتی بیشتر از گاوداری های نیمه صنعتی بود و در فصل گرم سال میانگین غلظت مس جیره گاوداری های صنعتی بیشتر از گاوداری های نیمه صنعتی بود ($P < 0.05$). در مقایسه بین میانگین های به دست آمده با سطح بحرانی این عناصر (در سرم و جیره) توسط آزمون t ، مشخص شد که تنها میانگین غلظت سرمی مس در محدوده کمبود حاشیه ای قرار داشت ($P < 0.05$). نتیجه کلی این مطالعه نشان می دهد که در گاوداری های صنعتی و نیمه صنعتی اصفهان میانگین غلظت مس و روی در جیره به میزان کافی است، میانگین غلظت آهن در جیره و سرم بسیار بالا است، میانگین غلظت روی در سرم خون گاوهای شیری در حد طبیعی است و میانگین غلظت سرمی مس در محدوده کمبود حاشیه ای است که این کمبود احتمالاً به علت میزان بالای آهن در جیره می باشد.

واژه های کلیدی: مس، روی، آهن، گاوداری های صنعتی، گاوداری های نیمه صنعتی، اصفهان.

۱. بخش تحقیقات دامپزشکی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان، اصفهان، ایران.

۲. بخش تحقیقات علوم دامی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان، اصفهان، ایران.

در گاوداری های صنعتی و نیمه صنعتی متفاوت است و میزان تولید و بازده تولید مثلی گاوداری های نیمه صنعتی پایین تر از گاوداری های صنعتی است و از آنجا که اطلاعاتی در خصوص وضعیت عناصر مس، روی و آهن در جیره و سرم گاوهای شیری استان اصفهان وجود نداشته است، مطالعه حاضر با هدف بررسی و مقایسه میزان عناصر روی، مس، آهن در سرم و جیره گاوهای شیری در واحدهای گاوداری صنعتی و نیمه صنعتی اصفهان انجام شد.

مواد و روش کار

نمونه گیری خون

این تحقیق در سال ۱۳۸۷-۱۳۸۸ در گاوداری های صنعتی و نیمه صنعتی شهرستان اصفهان انجام گرفت. در هر جهت جغرافیایی شهرستان اصفهان (شمال، جنوب، شرق، غرب) تعداد ۳ گاوداری صنعتی و ۳ گاوداری نیمه صنعتی در نظر گرفته شد. در دو فصل سال (سرد، گرم) در هر گاوداری از ۵ گاو شیری هلستاین (در مرحله پس از اوج شیردهی، شکم دوم زایش به بالا، میانگین وزنی 50 ± 61 کیلوگرم، میانگین تولید شیر ۳۰ کیلوگرم و روزهای شیردهی 20 ± 170 روز) قبل از اولین شیردوشی و خوراک دادن روزانه گاوداری نمونه گیری تصادفی انجام گرفت، به طوری که دام های خونگیری شده در هر فصل مشابه بودند. از هر گاو میزان ۱۰ میلی لیتر خون از ورید وداج اخذ و پس از انتقال به لوله های استریل تحت شرایط سرما در اسرع وقت به آزمایشگاه دامپزشکی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان انتقال داده شد. در آزمایشگاه به وسیله سانتریفیوژ سرم نمونه های خون جدا شده، سپس سرم مربوطه به لوله های پلاستیکی و فریزر -20 درجه منتقل گشت. در مجموع دو فصل، ۱۲۰ نمونه خون از گاوداری های صنعتی و ۱۲۰ نمونه خون از گاوداری های نیمه صنعتی گرفته شد.

نمونه گیری جیره غذایی

علاوه بر خون گیری در هر گاوداری از غذای مصرفی دام (مخلوط اجزای مختلف جیره) نیز نمونه برداری انجام گرفت. در گاوداری های صنعتی از جیره کاملاً مخلوط و در گاوداری های نیمه صنعتی از ترکیب علوفه و کنسانتره که درآخورها ریخته می شد نمونه گیری انجام گرفت. پس از خشک کردن نمونه ها در سایه و آسیاب کردن، نمونه ها به ظروف پلاستیکی منتقل شد. در مجموع ۲۴ نمونه خوراک مربوط به گاودارهای صنعتی و ۲۴ نمونه خوراک مربوط به گاودارهای نیمه صنعتی جهت اندازه گیری میزان عناصر مس، روی و آهن به آزمایشگاه تغذیه ارسال شد. در آزمایشگاه میزان عناصر مس، روی و آهن در سرم و غذای مصرفی دام به وسیله دستگاه طیف سنج

عناصر کمیاب، در ثبات وضعیت متابولیکی و بازدهی گاو نقش اساسی دارند و تغذیه ناکافی از این عناصر باعث اختلال در اعمال بیولوژیکی حیوان و در نتیجه تغییرات پاتولوژیکی می شود (Radostits و همکاران، ۲۰۰۷). در حیوانات عوامل متعددی از قبیل گونه، نوع، نژاد، جنس، سن، تغذیه و تغییراتی مثل آبستنی، شیردهی و دیگر تغییرات فصلی و فیزیولوژیکی می توانند در ترکیب شیمیایی سرم خون و سطح عناصر کمیاب در خون مؤثر باشند (Cakir و Yokus، ۲۰۰۶). در دسترس بودن عناصر معدنی برای گاو به عواملی از قبیل سیستم پرورش، شیوه های تغذیه ای و محیط بستگی دارد (Singh و Bohra، ۲۰۰۵). مس، روی و آهن جزء عناصر کمیاب ضروری هستند که در ساختمان بسیاری از آنزیم ها به کار می روند و در فرآیند متابولیکی بدن نقش کاتالیزوری دارند (McDowell، ۲۰۰۲). تغذیه ناکافی و عدم تأمین احتیاجات دام و یا کمبود جذب و بهره گیری از این عناصر در بدن دام ممکن است منجر به تغییرات بیولوژیکی و اثرات تولید مثلی شود (Radostits و همکاران، ۲۰۰۷). در دنیا مطالعات زیادی در خصوص اندازه گیری عناصر مس، آهن و روی در سرم گاو انجام شده است ولی باتوجه به اختلافات جغرافیایی، آب و هوایی، نژاد دام، سن دام، نحوه تغذیه دام، نحوه پرورش، تغییرات فیزیولوژیکی دام و عوامل دیگر، در تحقیقات مختلف، اعداد مختلفی از غلظت این عناصر در سرم گاو ثبت شده است (Cakir و Yokus، ۲۰۰۶؛ Slavik و همکاران، ۲۰۰۶؛ Pavlata و همکاران، ۲۰۰۴؛ Pavlata و همکاران، ۲۰۰۵؛ Miranda و همکاران، ۲۰۰۴؛ Erdogan و همکاران، ۲۰۰۴؛ Lane و همکاران، ۲۰۰۴). از آنجا که شرایط اقلیمی و اکولوژی، چرخه عناصر را در طبیعت شدیداً تحت تأثیر قرار می دهند، شناخت وضعیت عناصر در دام های هر منطقه می تواند نتایج ارزنده ای از لحاظ افزایش تولید و پیشگیری از بیماری ها در بر داشته باشد. بررسی و مقایسه عناصر مس، روی و آهن در سرم و جیره گاوهای صنعتی و نیمه صنعتی اولاً وضعیت این عناصر را در جیره غذایی و گاوها در دو سیستم پرورشی روشن می کند که در صورت وجود کمبود می توان بر راحتی درصدد جبران آن برآمد و از خسارات اقتصادی ناشی از کمبود این عناصر و کاهش کیفیت و کمیت محصولات دامی جلوگیری کرد، ثانیاً باتوجه به بررسی های انجام شده (در موارد انسانی) در استان اصفهان کمبود مس، روی و آهن وجود دارد (Fatemi Naieni و همکاران، ۲۰۱۲) و تأمین این عناصر در جیره دام نه تنها کمک شایانی به افزایش تولید محصولات دامی می کند، بلکه حضور کافی این عناصر در محصولات دامی باعث تأمین این عناصر در جوامع انسانی نیز خواهد شد. در نتیجه، از آنجا که نحوه مدیریت و تغذیه

جذب اتمی (GBC, ۹۳۲ plus ساخت کشور استرالیا) و به روش هضمی اندازه گیری شد (Association of Analytical Communities, ۲۰۰۵).

طرح آماری

طرح به صورت بلوک کاملاً تصادفی با تکرار واحد آزمایشی با آزمون فاکتوریل صورت گرفت. مناطق جغرافیایی (شمال، جنوب، شرق، غرب) به عنوان بلوک در نظر گرفته شد. همچنین تأثیر عوامل فصل در دو سطح گرم و سرد و نحوه پرورش در دو سطح صنعتی و نیمه صنعتی، بر مقادیر مس، روی و آهن سرم خون گاوهای شیرده مورد بررسی قرار گرفت. نتایج به دست آمده با استفاده از نرم افزار SAS (۲۰۰۱) تجزیه آماری شدند. برای تجزیه واریانس داده ها از رویه GLM در نرم افزار SAS و برای مقایسه میانگین ها از آزمون چندمشاهده ای دانکن استفاده شد. سپس اطلاعات به دست آمده از عناصر معدنی مذکور در سرم با سطح بحرانی عناصر مس، روی و آهن در سرم خون گاوهای شیری و همچنین میزان عناصر معدنی در جیره دام ها با میزان احتیاجات دام بر اساس آزمون t مقایسه شد.

نتایج

در مقایسه میانگین مقادیر مس، روی و آهن در سرم گاوهای شیری صنعتی در دو فصل گرم و سرد سال مشاهده می شود که اختلاف معنی داری در دو فصل گرم و سرد سال وجود ندارد (جدول ۱). در مقایسه میانگین مقادیر مس، روی و آهن در سرم گاوهای شیری نیمه صنعتی در دو فصل گرم و سرد سال مشاهده می شود که اختلاف معنی داری در میانگین مقادیر مس و روی در فصل سرد و گرم سال وجود دارد ($P < 0.05$) و میانگین مقادیر مس و روی در فصل سرد بیشتر از فصل گرم سال است. درخصوص آهن اختلاف معنی داری در دو فصل گرم و سرد سال مشاهده نمی شود (جدول ۲). در مقایسه میانگین مقادیر مس، روی و آهن در سرم گاوهای شیری در فصل سرد سال بین گاوداری های صنعتی و نیمه صنعتی مشاهده می شود که اختلاف معنی داری در میانگین مقادیر مس، روی و آهن در فصل سرد سال وجود ندارد (جدول ۳). در مقایسه میانگین مقادیر مس، روی و آهن در سرم گاوهای شیری در فصل گرم سال بین گاوداری های صنعتی و نیمه صنعتی مشاهده می شود که اختلاف معنی داری در میانگین مقادیر مس و روی در گاوداری های صنعتی بیش از گاوداری های نیمه صنعتی است. درخصوص آهن اختلاف معنی داری در گاوداری های صنعتی و نیمه صنعتی مشاهده نمی شود (جدول ۴). در مقایسه میانگین مقادیر مس، روی و آهن در

جیره گاوهای شیری صنعتی در دو فصل گرم و سرد سال مشاهده می شود که اختلاف معنی داری در دو فصل گرم و سرد سال مشاهده نمی شود (جدول ۵). در مقایسه میانگین مقادیر مس، روی و آهن در جیره گاوهای شیری نیمه صنعتی در دو فصل گرم و سرد سال مشاهده می شود که اختلاف معنی داری در دو فصل گرم و سرد سال مشاهده نمی شود (جدول ۶). در مقایسه میانگین مقادیر مس، روی و آهن در جیره گاوهای شیری در فصل سرد سال بین گاوداری های صنعتی و نیمه صنعتی مشاهده می شود که اختلاف معنی داری در میزان روی جیره در گاوداری های صنعتی و نیمه صنعتی وجود دارد ($P < 0.05$) و این میزان در گاوداری های صنعتی بیشتر از گاوداری های نیمه صنعتی است. در مقایسه میانگین مقادیر مس و آهن جیره در گاوداری های صنعتی و نیمه صنعتی اختلاف معنی داری مشاهده نمی شود (جدول ۷). در مقایسه میانگین مقادیر مس، روی و آهن در جیره گاوهای شیری در فصل گرم سال بین گاوداری های صنعتی و نیمه صنعتی مشاهده می شود که اختلاف معنی داری در میزان مس جیره در گاوداری های صنعتی و نیمه صنعتی وجود دارد ($P < 0.05$) و این میزان در گاوداری های صنعتی بیشتر از گاوداری های نیمه صنعتی است. در مقایسه میانگین مقادیر روی و آهن جیره در گاوداری های صنعتی و نیمه صنعتی اختلاف معنی داری مشاهده نمی شود (جدول ۸). در مقایسه میانگین مقادیر مس، روی و آهن در نمونه های جیره گاوداری های صنعتی و نیمه صنعتی بدون توجه به فصل سال مشاهده می شود که اختلاف معنی داری در میزان روی جیره در گاوداری های صنعتی و نیمه صنعتی وجود دارد ($P < 0.05$) و این میزان در گاوداری های صنعتی بیشتر از گاوداری های نیمه صنعتی است. در مقایسه میانگین مقادیر مس و آهن جیره در گاوداری های صنعتی و نیمه صنعتی اختلاف معنی داری مشاهده نمی شود (جدول ۹). در مقایسه میانگین مقادیر مس، روی و آهن در کل نمونه های جیره گاوداری ها در دو فصل گرم و سرد سال مشاهده می شود که اختلاف معنی داری در میانگین مقادیر مس، روی و آهن جیره در دو فصل مشاهده نمی شود (جدول ۱۰). در مقایسه میانگین مقادیر مس، روی و آهن در کل نمونه های سرمی گاوداری های صنعتی و نیمه صنعتی مشاهده می شود که اختلاف معنی داری در میانگین مقادیر مس، روی و آهن سرم وجود ندارد (جدول ۱۱).

بر اساس آزمون t و مقایسه بین میانگین های گروه های مختلف با اعداد بحرانی به دست آمده از منابع در خصوص سطوح سرمی مس، آهن و روی، هیچیک از اعداد میانگین ها در حد کمبود نبودند. البته لازم به ذکر است در گاوداری های نیمه صنعتی میزان مس در سطح کمبود حاشیه ای قرار دارد (جداول ۱۲ و ۱۳).

عنصر	مس (میکروگرم در میلی لیتر)	روی (میکروگرم در میلی لیتر)	آهن (میکروگرم در میلی لیتر)
فصل گرم	۰/۵۴۵±۰/۰۱۰۸	۱/۱۶۶±۰/۰۲۴۳	۲/۵۹۸±۰/۰۱۵۴
فصل سرد	۰/۵۳۶±۰/۰۰۸	۱/۱۴۹۵±۰/۰۲۱	۳/۰۳۷±۰/۰۱۸

جدول ۱. میانگین و انحراف معیار مقادیر مس، روی و آهن در سرم گاوهای شیری صنعتی در دو فصل گرم و سرد سال

عنصر	مس (میکروگرم در میلی لیتر)	روی (میکروگرم در میلی لیتر)	آهن (میکروگرم در میلی لیتر)
فصل گرم	۰/۴۳۱۸±۰/۰۱۷ ^b	۰/۹۵۰±۰/۰۴۵ ^b	۲/۹۰۶±۰/۰۲۴۱
فصل سرد	۰/۵۷۶±۰/۰۱۸ ^a	۱/۲۱۱±۰/۰۸۳ ^a	۲/۸۴۰±۰/۰۲۵۲

جدول ۲. میانگین و انحراف معیار مقادیر مس، روی و آهن در سرم گاوهای شیری نیمه صنعتی در دو فصل گرم و سرد سال

حروف غیر مشابه در هر ستون بیانگر اختلاف معنی دار در سطح ۰/۰۵ است. ($P < 0.05$)

نوع گاو‌داری	مس (میکروگرم در میلی لیتر)	روی (میکروگرم در میلی لیتر)	آهن (میکروگرم در میلی لیتر)
صنعتی	۰/۵۳۶±۰/۰۰۸	۱/۱۴۹±۰/۰۲۱	۳/۰۳۷±۰/۰۱۸
نیمه صنعتی	۰/۵۷۶±۰/۰۱۸	۱/۲۱۱±۰/۰۸۳	۲/۸۴۰±۰/۰۲۵۹

جدول ۳. میانگین و انحراف معیار مقادیر مس، روی و آهن سرمی در فصل سرد سال در گاوهای شیری گاو‌داری های صنعتی و نیمه صنعتی

نوع گاو‌داری	مس (میکروگرم در میلی لیتر)	روی (میکروگرم در میلی لیتر)	آهن (میکروگرم در میلی لیتر)
صنعتی	۰/۵۴۵±۰/۰۱۰ ^a	۱/۱۶۶±۰/۰۲۴ ^a	۲/۵۹۸±۰/۰۱۵۴
نیمه صنعتی	۰/۴۳۱±۰/۰۱۷ ^b	۰/۹۵۰±۰/۰۴۵ ^b	۲/۹۰۶±۰/۰۲۴۱

جدول ۴. میانگین و انحراف معیار مقادیر مس، روی و آهن سرمی در فصل گرم سال در گاوهای شیری گاو‌داری های صنعتی و نیمه صنعتی

حروف غیر مشابه در هر ستون بیانگر اختلاف معنی دار در سطح ۰/۰۵ است. ($P < 0.05$)

عنصر	مس	روی	آهن
فصل	(میکروگرم در میلی لیتر)	(میکروگرم در میلی لیتر)	(میکروگرم در میلی لیتر)
گرم	۱۴/۰۷۵±۱/۸۶۶	۷۰/۱۳±۵/۹۳۲	۴۲۲/۵۵±۲۱/۲۹۱
سرد	۱۱/۹۴۲±۱/۳۶۵	۷۵/۷۵±۹/۱۱۴	۵۶۶/۲۷±۹۳/۹۱۸

جدول ۵. میانگین و انحراف معیار مقادیر مس، روی و آهن در جیره گاوداری های صنعتی در دو فصل گرم و سرد

عنصر	مس	روی	آهن
فصل	(میکروگرم در میلی لیتر)	(میکروگرم در میلی لیتر)	(میکروگرم در میلی لیتر)
گرم	۹/۳۳±۰/۸۹۸	۵۰/۷۵±۹/۵۸۶	۵۲۵/۸±۷۱/۴۹
سرد	۱۶/۹۶±۷/۹۹	۴۳/۵۳±۵/۰۶۸	۵۷۸/۳۸±۹۰/۴۲۵

جدول ۶. میانگین و انحراف معیار مقادیر مس، روی و آهن در جیره گاوداری های نیمه صنعتی در دو فصل گرم و سرد

عنصر	مس	روی	آهن
نوع گاوداری	(میکروگرم در میلی لیتر)	(میکروگرم در میلی لیتر)	(میکروگرم در میلی لیتر)
صنعتی	۱۱/۹۴۲±۱/۳۵۶	۷۵/۵۷±۹/۱۱۴	۵۶۶/۳±۹۳/۹۱۸
نیمه صنعتی	۱۶/۹۶±۷/۹۹	۴۳/۵۳±۵/۰۶۸	۵۷۸/۴۱±۹۰/۴۲۵

جدول ۷. میانگین و انحراف معیار مقادیر مس، روی و آهن در جیره گاوداری های صنعتی و نیمه صنعتی در فصل سرد

عنصر	مس	روی	آهن
نوع گاوداری	(میکروگرم در میلی لیتر)	(میکروگرم در میلی لیتر)	(میکروگرم در میلی لیتر)
صنعتی	۱۴/۰۷۵±۱/۸۶۶ ^a	۷۰/۱۳±۵/۹۳۲	۴۲۲/۵۵±۲۱/۲۹۱
نیمه صنعتی	۹/۳۳±۰/۸۹۸ ^b	۵۰/۷۵±۹/۵۸۶	۵۲۵/۷۶±۷۱/۴۹

جدول ۸. میانگین و انحراف معیار مقادیر مس، روی و آهن در جیره گاوداری های صنعتی و نیمه صنعتی در فصل گرم

حروف غیر مشابه در هر ستون بیانگر اختلاف معنی دار در سطح ۰/۰۵ است. (P<۰/۰۵)

عنصر	مس	روی	آهن
نوع گاوداری	(میکروگرم در میلی لیتر)	(میکروگرم در میلی لیتر)	(میکروگرم در میلی لیتر)
صنعتی	۱۳/۰۰۸±۱/۱۵	۷۲/۸۴۶±۵/۳۴۸ ^a	۴۹۴/۴۱±۴۹/۴۱
نیمه صنعتی	۱۲/۹۶۷±۳/۸۲۴	۴۷/۳۱۴±۵/۴۹۷ ^b	۵۵۰/۸۲±۵۵/۹۰۷

جدول ۹. میانگین و انحراف معیار مقادیر مس، روی و آهن در جیره گاوداری های صنعتی و نیمه صنعتی بدون توجه به فصل سال حروف غیر مشابه در هر ستون بیانگر اختلاف معنی دار در سطح ۰/۰۵ است ($P < 0/05$).

عنصر	مس	روی	آهن
فصل	(میکروگرم در میلی لیتر)	(میکروگرم در میلی لیتر)	(میکروگرم در میلی لیتر)
گرم	۱۴/۲۲۳±۳/۶۴۲	۶۱/۰۰۵±۶/۳۹۱	۵۷۱/۷۷±۶۴/۱۴
سرد	۱۱/۸۰۹±۱/۱۵۷	۶۰/۸۶۱±۳/۵۷۸	۴۷۱/۹۱±۳۶/۷۴

جدول ۱۰. میانگین و انحراف معیار مقادیر مس، روی و آهن در دو فصل گرم و سرد در کل نمونه های جیره (در کل گاوداری ها)

عنصر	مس	روی	آهن
نوع گاوداری	(میکروگرم در میلی لیتر)	(میکروگرم در میلی لیتر)	(میکروگرم در میلی لیتر)
صنعتی	۰/۵۴۰±۰/۰۰۸	۱/۱۵۷±۰/۰۱۶	۲/۸۱۷±۰/۱۱۹
نیمه صنعتی	۰/۴۹۶±۰/۰۱۴	۱/۰۶۷±۰/۰۴۶	۲/۸۷۷±۰/۱۷۴

جدول ۱۱. میزان مس، روی و آهن سرمی در گاوهای شیری گاوداری های صنعتی و نیمه صنعتی (به طور کلی)

مس	روی	آهن	
۰/۵۴۰±۰/۰۰۸	۱/۱۵۷±۰/۰۱۶	۲/۸۱۷±۰/۱۱۹	میزان اندازه گیری شده عنصر در سرم (میکروگرم در میلی لیتر)
۰/۴	۰/۶	۰/۵۷	سطح بحرانی عنصر در سرم (میکروگرم در میلی لیتر)
۲/۸۲**	۲/۵۴*	۱/۸۶ *	t محاسبه شده

جدول ۱۲. مقایسه میانگین و انحراف معیار مقادیر مس، روی و آهن در سرم خون گاوهای شیری صنعتی با سطح بحرانی آن عنصر در سرم بر اساس آزمون t

مس	روی	آهن	
۰/۴۹۶±۰/۰۱۴	۱/۰۶۷±۰/۰۴۶	۲/۸۷۷±۰/۱۷۴	میزان اندازه گیری شده عنصر در سرم (میکروگرم در میلی لیتر)
۰/۴	۰/۶	۰/۵۷	سطح بحرانی عنصر در سرم (میکروگرم در میلی لیتر)
۱/۸۴ ^{n.s}	۲/۷۷**	۳/۵۷ **	t محاسبه شده

جدول ۱۳. مقایسه میانگین و انحراف معیار مقادیر مس، روی و آهن در سرم خون گاوهای شیری نیمه صنعتی با سطح بحرانی آن

عنصر در سرم بر اساس آزمون t

n.s. تفاوت معنی دار مشاهده نشد * معنی دار در سطح ۵٪ ** معنی دار در سطح ۱٪

در آزمایش حاضر، مقایسه میانگین مقادیر مس در سرم گاوهای شیری صنعتی در دو فصل گرم و سرد سال نشان می‌دهد که اختلاف معنی داری در دو فصل گرم و سرد سال مشاهده نمی‌شود که با توجه به تنظیم دقیق جیره در این گاوداری‌ها و تفاوت بسیار کم میانگین مقادیر مس در جیره در دو فصل سرد و گرم، عدم اختلاف در میانگین مقادیر مس در سرم این گاوها طبیعی به نظر می‌رسد. Erdogan و همکاران (۲۰۰۴) نیز در بررسی عنصر مس در سرم گاوهای شیری صنعتی نشان دادند که میانگین غلظت عنصر مس در سرم گاوها در دو فصل گرم و سرد سال با هم اختلاف معنی داری ندارد که نتایج مطالعه حاضر نیز با این تحقیق همخوانی دارد. در مقایسه میانگین مقادیر مس در سرم گاوهای شیری نیمه صنعتی در دو فصل گرم و سرد سال، مشاهده می‌شود که اختلاف معنی داری در میانگین مقادیر مس در فصل سرد و گرم سال وجود دارد و میانگین مقادیر مس سرمی در فصل سرد بیشتر از فصل گرم سال است. در مقایسه مقادیر میانگین میزان مس در جیره گاو داری های نیمه صنعتی در دو فصل گرم و سرد سال اگرچه اختلاف معنی داری در دو فصل گرم و سرد سال مشاهده نمی‌شود اما اختلاف زیادی از نظر عددی در میانگین دوفصل وجود دارد (۹ میکروگرم در میلی لیتر در فصل گرم در مقابل ۱۶ میکروگرم در میلی لیتر در فصل سرد). Cakir و Yokus (۲۰۰۶) نیز در بررسی تغییرات فیزیولوژیک و فصلی عناصر معدنی در سرم گاوها نشان دادند که میزان مس سرمی در فصول مختلف متفاوت است که نتایج این محقق با نتایج این مطالعه در گاو داری های نیمه صنعتی همخوانی دارد و با توجه به این که میزان مس جیره با غلظت مس سرمی دارای ارتباط مستقیمی است و در فصل سرد سال میزان عددی مس جیره بیشتر از فصل گرم سال است. بنابراین بالاتر بودن میزان مس سرمی در گاوهای نیمه صنعتی در فصل سرد سال نسبت به فصل گرم، قابل توجیه است (McDowell, ۱۹۸۵; Kincaid, ۲۰۰۰). در مقایسه میانگین مقادیر مس در سرم گاوهای شیری در فصل سرد سال بین گاو داری های صنعتی و نیمه صنعتی مشاهده می‌شود که اختلاف معنی داری در میانگین مقادیر مس در فصل سرد سال وجود ندارد. ولی در مقایسه میانگین مقادیر مس در سرم گاوهای شیری در فصل گرم سال بین گاو داری های صنعتی و نیمه صنعتی اختلاف معنی داری در میانگین مقادیر مس در گاو داری های صنعتی و نیمه صنعتی وجود دارد و میانگین مقادیر مس در گاو داری های صنعتی بیش از گاو داری های نیمه صنعتی است. این اختلاف را میتوان به بالا بودن مدیریت تغذیه ای در گاو داری های

صنعتی نسبت به گاو داری های نیمه صنعتی نسبت داد. علاوه بر این در گاو داری های صنعتی تمهیداتی (مانند آب پاش، پنکه سقفی و...) جهت خنک کردن فضای گاو داری و گاو در فصل گرم سال اندیشیده می‌شود که گاو داری های نیمه صنعتی از آن بی بهره اند. در مطالعه حاضر، در گاو داری های شیری صنعتی اختلاف معنی داری در میزان مس جیره در دو فصل گرم و سرد سال دیده نمی‌شود که این یافته نشانه تنظیم دقیق جیره در گاو داری های صنعتی است. در گاو داری های شیری نیمه صنعتی نیز اختلاف معنی داری در میزان مس جیره در دو فصل گرم و سرد سال به چشم نمی‌خورد، ولی از نظر عددی میزان مس در فصل سرد (۱۶ میکروگرم در میلی لیتر) بیشتر از فصل گرم (۹ میکروگرم در میلی لیتر) است. اختلاف معنی داری در میزان مس جیره در گاو داری های صنعتی و نیمه صنعتی در فصل سرد سال مشاهده نمی‌شود ولی در مقایسه میانگین مقادیر مس در جیره گاوهای شیری در فصل گرم سال بین گاو داری های صنعتی و نیمه صنعتی مشاهده می‌شود که میزان مس جیره گاو داری های صنعتی بیشتر از گاو داری های نیمه صنعتی است. در مقایسه میانگین مقادیر مس در نمونه های جیره گاو داری های صنعتی و نیمه صنعتی بدون توجه به فصل سال اختلاف معنی داری مشاهده نمی‌شود. در مطالعه حاضر میانگین میزان مس سرمی در گاوهای شیری گاو داری های صنعتی 0.08 ± 0.04 میکروگرم در میلی لیتر بود. کمترین میزان 0.23 و بیشترین میزان $1/58$ میکروگرم در میلی لیتر ثبت شد و از کل نمونه های اندازه گیری شده در گاو داری های صنعتی 11% میزان مس سرمی کمتر از 0.4 ، در 66% درصد نمونه ها میزان مس سرمی بین 0.4 تا 0.7 ، و در 23% از نمونه ها میزان مس سرمی بیشتر از 0.7 میکروگرم در میلی لیتر بود. میانگین میزان مس سرمی در گاوهای شیری گاو داری های نیمه صنعتی 0.14 ± 0.04 میکروگرم در میلی لیتر بود. کمترین میزان 0.22 و بیشترین میزان $1/04$ میکروگرم در میلی لیتر ثبت شد و از کل نمونه های اندازه گیری شده در گاو داری های نیمه صنعتی 39% میزان مس سرمی کمتر از 0.4 ، در 47% نمونه ها میزان مس سرمی بین 0.4 تا 0.7 ، و در 14% از نمونه ها میزان مس سرمی بیشتر از 0.7 میکروگرم در میلی لیتر بود. Pavlata و همکاران (۲۰۰۴) میزان مس را در گاوهای شیری هلشتاین صنعتی 0.124 ± 0.0572 میکروگرم در میلی لیتر اعلام کردند که نتایج این محققان با نتایج تحقیق حاضر همخوانی دارد. منابع گوناگون مقدار طبیعی مس سرم را در گاوهای شیری بین 0.7 تا $1/2$ میکروگرم در میلی لیتر برآورد کرده اند. میزان 0.4 تا 0.7 میکروگرم در میلی لیتر حد حاشیه ای مس است و اگر غلظت مس از 0.4 میکروگرم در میلی لیتر کمتر باشد

کمبود بارز و مشخص است (Suttle و Underwood، ۱۹۹۹؛ McDowel، ۱۹۸۵؛ Smith، ۱۹۹۰) در این تحقیق نیز اعداد بالا جهت تفسیر حدود مختلف مس در سرم مورد استفاده قرار گرفتند. NRC (۲۰۰۱) میزان مس مورد نیاز گاو بالغ شیری را ۱۰ میلی گرم در کیلوگرم در ماده خشک جیره پیش بینی کرده است. در تحقیق حاضر در مقایسه میانگین های مقادیر مس جیره گاوهای شیری صنعتی و نیمه صنعتی با حدود تعریف شده مس در منابع بر اساس آزمون t مشخص می شود که هیچیک از میانگین ها سطح کمبود (کمتر از ۱۰ میلی گرم در کیلوگرم) را نشان نمی دهند. براساس اعداد به دست آمده و مشاهدات مزرعه ای مشخص می شود که اگرچه علایم کمبود مس در گاوهای صنعتی و نیمه صنعتی مشاهده نشد، ولی میزان مس سرمی درصد بالایی از گاوهای شیری اصفهان در حد حاشیه ای است و با توجه به این که میزان مس جیره نیز در حد کافی است لذا می توان به حضور بالای عناصری مثل مولیبدن و گوگرد در جیره شک کرد؛ زیرا در شکمبه مولیبدن به گوگرد متصل می شود و تتراتیومولیدات ایجاد می کند. این ترکیب با اتصال به مس باعث عدم جذب مس می شود. علاوه بر این تیومولیدات ها و مولیبدات های جذب شده می توانند، به خون راه یابند و با مس موجود در خون باند شده و مانع از شرکت مس در فرایند متابولیسی شوند. در پلاسما مولیبدن متصل به پروتئین باعث حذف مس از کبد و افزایش دفع مس از ادرار می شود. در نشخوارکنندگانی که مولیبدن مصرف می کنند با این که مس کبدی تخلیه شده و فعالیت سرولوپلاسمین کاهش یافته است، اما میزان مس پلاسما افزایش می یابد که این حالت به دلیل حضور ترکیب مس-مولیبدن در پلاسما است (Kincaid، ۲۰۰۰). در خصوص بررسی احتمال حضور مولیبدن و گوگرد در جیره و آب دامداری ها در آینده باید تحقیقات جامعی انجام گیرد. البته کمبود ثانویه مس در ارتباط با بالا بودن روی، آهن، سلنیت یا دیگر مواد جیره نیز می تواند پیش بیاید.

روی

در آزمایش حاضر، در مقایسه میانگین مقادیر روی در سرم گاوهای شیری نیمه صنعتی در دو فصل گرم و سرد سال مشاهده می شود که اختلاف معنی داری در میانگین مقادیر روی در فصل سرد و گرم سال وجود دارد و میانگین مقادیر روی در فصل سرد بیشتر از فصل گرم سال است. باتوجه به عدم وجود اختلاف معنی دار در میزان روی جیره گاوداری های نیمه صنعتی در دو فصل گرم و سرد سال و از آنجا که نیاز بدن به روی در شرایط تنش افزایش می یابد، بنابراین می توان این اختلاف را مربوط به تنش گرمایی یا کاهش

مصرف خوراک در فصل گرم دانست. در مقایسه میانگین مقادیر روی در سرم گاوهای شیری در فصل گرم سال بین گاوداری های صنعتی و نیمه صنعتی مشاهده می شود که اختلاف معنی داری در میانگین مقادیر روی در گاوداری های صنعتی و نیمه صنعتی وجود دارد و میانگین مقادیر روی در گاوداری های صنعتی بیش از گاوداری های نیمه صنعتی است که این اختلاف را می توان به علت کنترل مدیریتی تغذیه و تنش گرمایی در گاوداری های صنعتی یا تغذیه ضعیف تر گاوهای شیرده نیمه صنعتی دانست. در مقایسه میانگین مقادیر روی در نمونه های جیره گاوداری های صنعتی و نیمه صنعتی بدون توجه به فصل سال مشاهده می شود که اختلاف معنی داری در میزان روی جیره در گاوداری های صنعتی و نیمه صنعتی وجود دارد و این میزان در گاوداری های صنعتی بیشتر از گاوداری های نیمه صنعتی است.

در مطالعه حاضر میانگین میزان روی سرمی در گاوهای شیری گاوداری های صنعتی $1/157 \pm 0/016$ میکروگرم در میلی لیتر بود و میانگین میزان روی سرمی در گاوهای شیری گاوداری های نیمه صنعتی $1/067 \pm 0/046$ میکروگرم در میلی لیتر بود. Miranda و همکاران (۲۰۰۶) در تحقیقی بر روی گاوهای شمال اسپانیا میزان روی خون را $2/44$ میکروگرم در میلی لیتر، و همکاران (۲۰۰۲) میزان روی سرمی گاو را $1/98$ میکروگرم در میلی لیتر و میزان روی پلاسمای گاو را $1/78$ میکروگرم در میلی لیتر، Pavlata و همکاران (۲۰۰۴) میزان سرمی روی در گاوهای شیری را $0/759 \pm 0/153$ میکروگرم در میلی لیتر و Al-Busadah (۲۰۰۳) در عربستان سعودی میزان طبیعی روی را در سرم گاو $0/985 \pm 0/086$ میکروگرم در میلی لیتر اعلام کردند که میانگین های به دست آمده در تحقیق حاضر با حدود طبیعی به دست آمده در تحقیقات فوق همخوانی دارد منابع گوناگون مقدار طبیعی روی سرم را در گاو بین $0/8$ تا $1/2$ میکروگرم در میلی لیتر برآورد کرده اند. میزان $0/6$ تا $0/8$ میکروگرم در میلی لیتر را حد حاشیه ای و اگر غلظت روی از $0/6$ میکروگرم در میلی لیتر کمتر باشد، کمبود شدید گویند (Underwood و Suttle، ۱۹۹۹؛ Smith، ۱۹۹۰؛ Radostits و همکاران، ۲۰۰۷). که در تحقیق حاضر نیز از این حدود در تفسیر نتایج استفاده شد. در مطالعه پیش رو در گاوهای شیری گاوداری های صنعتی کمترین میزان روی سرمی $0/52$ و بیشترین میزان $2/36$ میکروگرم در میلی لیتر ثبت شد و از کل نمونه های اندازه گیری شده در گاوداری های صنعتی 2% میزان روی سرمی بیشتر یا مساوی $0/6$ ، در 3% درصد نمونه ها میزان روی سرمی بین $0/8$ تا $0/6$ ، و در 95% از نمونه ها میزان روی سرمی بیشتر از $0/8$ میکروگرم در میلی لیتر بود. همچنین

فصول سرد و گرم، بین گاوداری های صنعتی و غیر صنعتی و گاوهای آبستن و غیر آبستن اختلاف معنی داری مشاهده نشد. Cakir و Yokus (۲۰۰۶) در بررسی تغییرات فیزیولوژیک و فصلی عناصر معدنی در سرم گاوها نشان داد که غلظت آهن سرم با تغییرات فیزیولوژیک و فصلی تغییر نمی کند که نتایج حاصل از این مطالعه با این تحقیق همخوانی دارد. Erdogan و همکاران (۲۰۰۴) در بررسی عنصر آهن در سرم گاوهای شیری نشان دادند که میانگین غلظت عنصر آهن در سرم گاوها در دو منطقه نمونه گیری و در دو فصل گرم و سرد سال با هم اختلاف معنی داری ندارد، نتایج مطالعه حاضر نیز با این تحقیق همخوانی دارد. کمبود آهن بجز در نشخوارکنندگان جوان و گوساله هایی که فقط از شیر تغذیه می کنند، به طور معمول در نشخوارکنندگان اتفاق نمی افتد. ذخایر آهن کبد و طحال تا سن ۶ سالگی در گاوهایی که جیره مناسبی داشته باشند، افزایش می یابد. کمبود آهن اغلب با خونریزی مزمن، انگل های داخلی یا خارجی، خونریزی های ناشی از انگل های گوارشی یا نقص در انعقاد خون اتفاق می افتد. کمبود آهن حتی در حیوانات تازه متولد و آنهایی که تنها از شیر تغذیه می کنند بندرت در اثر کمبود جیره غذایی اتفاق می افتد مگر در گوساله هایی که در جایگاه های سیمانی پرورش می یابند و دسترسی به خاک ندارند (Radostits و همکاران، ۲۰۰۷). کمبود آهن در برخی از گوساله های جوان در اولین روزهای زندگی دیده می شود که احتمالاً نتیجه کمبود در دوران جنینی بوده است (Booth و McDonald، ۱۹۸۸). کم شدن میزان آهن در هنگام بیماری های باکتریایی، ناشی از دفاع در مقابل باکتری ها است زیرا این عنصر برای رشد باکتری ها حیاتی است؛ به همین علت در هنگام عفونت ها بخصوص عفونت هایی که از طریق باکتری های گرم منفی ایجاد می شود میزان آهن پایین می آید (Middleton و همکاران، ۲۰۰۴). میزان طبیعی آهن در سرم اغلب حیوانات اهلی بین ۱ تا ۳ میکروگرم در میلی لیتر است و در سرم گاو این مقدار بین ۰/۵۷ تا ۱/۶۲ میکروگرم در میلی لیتر است (Booth و McDonald، ۱۹۸۸). در گوساله های تازه متولد این میزان ۱/۷ میکروگرم در میلی لیتر است، ولی در ۵۰ روز پس از تولد این میزان تا ۰/۶۷ میکروگرم در میلی لیتر کاهش می یابد (Radostits و همکاران، ۲۰۰۷). در آزمایش حاضر در مقایسه میانگین های مقادیر آهن سرمی گروه های مختلف گاو شیری با حدود تعریف شده آهن در منابع بر اساس آزمون t مشخص می شود که میانگین ها در حد طبیعی آهن سرم قرار دارند. در گاوهای شیری گاوداری های صنعتی کمترین میزان آهن سرمی ۰/۷۸ و بیشترین میزان ۹/۹۵ میکروگرم در میلی لیتر ثبت شد و کل نمونه های اندازه گیری شده در گاوداری های

در گاوهای شیری گاوداری های نیمه صنعتی کمترین میزان سرمی روی ۰/۰۶ و بیشترین میزان ۲/۰۷ میکروگرم در میلی لیتر ثبت شد و از کل نمونه های اندازه گیری شده در گاوداری های نیمه صنعتی ۹٪ میزان روی سرمی بیشتر یا مساوی ۰/۶، در ۱۲٪ نمونه ها میزان روی سرمی بین ۰/۸ تا ۰/۶، و در ۷۹٪ از نمونه ها میزان روی سرمی بیشتر از ۰/۸ میکروگرم در میلی لیتر بود.

Pavlatu و همکاران (۲۰۰۵) کمبود روی را در ۱۰٪ گاوهای شیری گزارش کرده اند. همچنین Erdogan و همکاران (۲۰۰۴) در بررسی عنصر روی در سرم گاوهای شیری نشان دادند که میانگین غلظت عنصر روی در سرم در دو منطقه نمونه گیری با هم اختلاف معنی داری نداشت و در ۵۰٪ از نمونه های سرمی میزان روی پایین تر از حد طبیعی بود. در تحقیق حاضر در گاوداری های صنعتی ۲٪ گاوها و در گاوداری های نیمه صنعتی ۹٪ گاوها میزان روی سرمی در حد کمبود داشتند. در مقایسه میانگین های مقادیر روی سرمی گروه های مختلف گاو شیری با حدود تعریف شده روی در منابع بر اساس آزمون t مشخص می شود که هیچیک از میانگین ها سطح کمبود را نشان نمی دهند (کمتر از ۰/۶ میکروگرم در میلی لیتر) و میانگین ها در حد حاشیه ای (بین ۰/۸ تا ۰/۶ میکروگرم در میلی لیتر) قرار دارند. میانگین میزان روی جیره در گاوهای شیری گاوداری های صنعتی ۱۹/۵ و بیشترین میزان ۷۲/۸۴۶±۵/۳۴۸ میلی گرم در کیلوگرم بود. کمترین میزان ۱۲۶/۴ میلی گرم در کیلوگرم ثبت شد. میانگین میزان روی جیره در گاوهای شیری گاوداری های نیمه صنعتی ۴۷/۳۱۴±۵/۴۹۷ میلی گرم در کیلوگرم بود. کمترین میزان ۴/۷ و بیشترین میزان ۲۲/۱ میلی گرم در کیلوگرم ثبت شد. میزان مورد نیاز گاو بالغ شیری ۴۰ میلی گرم در کیلوگرم در ماده خشک جیره پیش بینی شده است (National Research Council، ۲۰۰۱). در مطالعه حاضر در مقایسه میانگین های مقادیر روی جیره گاوهای شیری صنعتی و نیمه صنعتی با حدود تعریف شده روی در منابع بر اساس آزمون t مشخص می شود که هیچیک از میانگین ها سطح کمبود (کمتر از ۴۰ میلی گرم در کیلوگرم) را نشان نمی دهند بر اساس اعداد به دست آمده و مشاهدات مزرعه ای مشخص می شود میزان روی سرمی و جیره در گاوهای شیری صنعتی و نیمه صنعتی اصفهان در حد طبیعی است و کمبود این عنصر در سرم و جیره گاوداری ها مشاهده نمی شود. و در صورت وجود، کمبود به صورت انفرادی است و باید بر اساس شرایط دام تفسیر شود.

آهن

در آزمایش حاضر، در مقایسه میانگین میزان آهن سرمی و جیره بین

صنعتی در حدود طبیعی بود و در گاوهای شیری گاوداری های نیمه صنعتی کمترین میزان $0/77$ و بیشترین میزان $12/55$ میکروگرم در میلی لیتر ثبت شد و کل نمونه های اندازه گیری شده در گاوداری های نیمه صنعتی نیز در حدود طبیعی بود. میانگین میزان آهن جیره در گاوهای شیری گاوداری های صنعتی $494/41 \pm 49/41$ میلی گرم در کیلوگرم بود. کمترین میزان $246/4$ و بیشترین میزان $1515/3$ میلی گرم در کیلوگرم ثبت شد. میانگین میزان آهن جیره در گاوهای شیری گاوداری های نیمه صنعتی $550/82 \pm 55/907$ میلی گرم در کیلوگرم بود. کمترین میزان $201/8$ و بیشترین میزان $1074/9$ میلی گرم در کیلوگرم ثبت شد. حداقل غلظت آهن در ماده خشک جیره گاو شیری باید بین 30 تا 25 میلی گرم در کیلوگرم باشد (Radostits و همکاران، ۲۰۰۷). در تحقیق حاضر در مقایسه میانگین های مقادیر آهن جیره گاوهای شیری صنعتی و نیمه صنعتی با حدود تعریف شده آهن در منابع بر اساس آزمون t مشخص می شود که هیچیک از میانگین ها سطح کمبود (کمتر از 25 میلی گرم در کیلوگرم) را نشان نمی دهند. براساس اعداد به دست آمده و مشاهدات مزرعه ای مشخص می شود میزان آهن سرمی و جیره در گاوهای شیری صنعتی و نیمه صنعتی اصفهان بالاتر از حد طبیعی است؛ بخصوص حضور بالای

این عنصر در جیره باعث رقابت با مس شده و کمبود ثانویه مس در ارتباط با بالا بودن آهن را ایجاد خواهد کرد؛ بنابراین باید در تنظیم جیره و اضافه نمودن مکمل های حاوی آهن دقت بیشتری داشت.

نتیجه گیری کلی

بر اساس مطالعه حاضر هیچگونه کمبودی از لحاظ عناصر مس، آهن و روی در جیره گاوداری های صنعتی و نیمه صنعتی مشاهده نمی شود. در گاوداری های صنعتی و نیمه صنعتی میانگین غلظت مس، روی و آهن در جیره بیشتر از میزان توصیه شده بر اساس NRC در ماده خشک جیره بود؛ مخصوصاً غلظت بالای آهن در جیره می تواند جذب مس جیره را تحت تأثیر قرار داده و باعث کمبود مس شود. در مقایسه بین میانگین های به دست آمده با سطح بحرانی این عناصر (در سرم و جیره) توسط آزمون T ، مشخص شد که هیچ یک از میانگین ها در محدوده کمبود شدید قرار نمی گیرند و تنها میانگین غلظت سرمی مس در محدوده کمبود حاشیه ای است. در گاوداری های صنعتی به ترتیب 11% و 2% و در گاوداری های نیمه صنعتی 39% و 9% از غلظت های سرمی مس و روی پایین تر از حد بحرانی بودند. میانگین غلظت های سرمی آهن در گاوداری های صنعتی و نیمه صنعتی بیشتر از حد طبیعی بود.

پیشنهادها

۱. بررسی عناصر مس، روی و آهن در گروه های مختلف گاو در گاوداری ها (گوساله، تلیسه، گاوهای نر، گاوهای خشک، گاوهای شیری) با توجه به کمبود حاشیه ای مس در سرم گاوها و کافی بودن میزان مس در جیره گاوداری های مورد آزمایش، بررسی عناصر مولیبدن و گوگرد در جیره و آب دامداری ها پیشنهاد می شود.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از همکاری صمیمانه مؤسسه تحقیقات علوم دامی تشکر و قدردانی می گردد.



Comparison and evaluation of Copper, Zinc and Iron status in serum and diets of industrial and semi-industrial dairy Holstein cattle in warm and cold season

Noaman, V.^{*1}, Rasti, M.², Ranjbari, A.R.², Asadian, A.²

Received: 23.09.2012

Accepted: 11.11.2012

Abstract

This study was conducted to evaluate the copper (Cu), zinc (Zn) and Iron (Fe) status in the industrial (n=12) and semi-industrial (n=12) dairy cattle farms from Isfahan city. A factorial experiment in a completely randomized block design consisting four blocks (North, South, West and East) was used. Effects of season in two levels (cold and warm) and cow-rearing practices in two levels (industrial and semi-industrial) on Cu, Zn and Fe concentrations in blood serum of 240 Holstein lactating dairy cows (after second calving, after peak of milk production, averaging 610±50 Kg BW, 30Kg daily milk yield and 170±20 days milking period) were studied. Blood samples were collected from the jugular vein of 5 dairy cows in each farm randomly. In industrial farms diet samples were collected from total mixed rations (TMR) and in semi-industrial farms, the samples were separately collected from forage and concentrates. To assess the Cu, Zn, Fe status in blood serum and diet, concentrations of the elements were determined by atomic absorption spectrophotometry (AAS). The mean concentrations of selected elements in serum were found to be similar in both season in industrial farms. The mean concentrations of Cu and Zn in Serum samples from semi-industrial farms in winter were higher than summer (P<0.05). The mean concentrations of selected elements in serum were found to be similar in both dairy cattle farms in winter but in summer the mean concentrations of Cu and Zn in serum samples from industrial farms were higher than semi-industrial farms (P<0.05). No significant differences were observed in the mean concentrations of selected elements in diet of industrial and semi-industrial farms in both seasons. In winter the mean concentrations of Zn in diets of industrial farms were higher than semi-industrial farms and in summer the mean concentrations of Cu in diets of industrial farms were higher than semi-industrial farms (P<0.05). Comparison between the mean concentration values and critical levels of these microelements (in serum and diet) by t student test showed that none of the values were classified as deficiency and the mean Cu concentration in blood serum were in marginal range (P<0.05). In industrial farms, the mean concentrations of Cu, Zn and Fe in serum were 0.540±0.008 µg/ml, 1.157±0.016 µg/ml and 2.817±0.119 µg/ml, respectively. Furthermore, 11%

and 2% of copper and zinc concentrations in serum were below the critical levels, respectively. General conclusion of this study indicated that the mean concentrations of Cu and Zn in diet were sufficiently high, the mean concentrations of Fe in serum and diet were in very high levels, the mean concentration of Zn in serum was in normal ranges and the mean concentrations of Cu in serum were in marginal range, this was probably because of high concentration of Fe in diets.

Keywords: Cooper, Zinc, Iron, Dairy Cattle, Industrial farms, Semi-industrial farms, Isfahan.

1. Department of Veterinary Research, Isfahan Research Center for Agriculture and Natural Resources, Isfahan, Iran .

2. Department of Animal Science, Isfahan Research Center for Agriculture and Natural Resources, Isfahan, Iran.

*Corresponding author: vnoaman@gmail.com

- Al-Busadah**, K.A. 2003. Trace-elements Status in Camels, Cattle and Sheep in Saudi Arabia. Pakistan Journal of Biological Sciences. **6 (21)**, 1856-1859.
- Association of Analytical Communities (AOAC). 2005. Official Methods of Analysis. 18th Ed. Association of Analytical Communities, Washington D.C., USA.
- Booth**, N.H., McDonald, L.E. 1988. Veterinary pharmacology and therapeutics. 6th Ed. Iowa state university press, Ames, Iowa.
- Erdogan**, S., Celik, S., Erdogan, Z. 2004. Seasonal and locational effects on serum, milk, liver and kidney chromium, manganese, copper, zinc and iron concentrations of dairy cows. Biological Trace Element Research. **98**, 51-61.
- Fatemi Naieni**, F., Ebrahimi, B., Vakilian, H.R., Shahmoradi, Z. 2012. Serum iron, zinc, and copper concentration in premature graying of hair. Biological Trace Element Research. **146**, 30-34.
- Kincaid**, R. L. 2000. Assessment of trace mineral status of ruminants: A review. Journal of Animal Science. **77**, 1-10.
- Lane**, C.D., Fisher, A.E., Gill, W.W., Neel, J.B., Wilson, R.B., Hopkins, F.M., Kirkpatrick, F.D. 2002. Focus on Minerals for Beef Cattle: Part 3 - Serum Copper and Selenium Levels in Selected Tennessee Cattle. Journal of Animal Science. **81**(Suppl. 2), 8-9.
- McDowell**, L.R. 2002. Recent advances in minerals and vitamins on nutrition of lactating cows. Pakistan Journal of Nutrition. **1**, 8-19.
- McDowell**, L. R. 1985. Nutrition of Grazing Ruminants in Warm Climates. Animal Feeding and Nutrition. First Ed. Academic press Inc., California. USA.
- Middleton**, J.R., Luby, C.D., Viera, L., Tyler, J.W., Casteel, S. 2004. Short communication: influence of *Staphylococcus aureus* intramammary infection on serum copper, zinc, and iron concentrations. Journal of Dairy Science. **87(4)**, 976-9.
- Miranda**, M., Alonso, M.L., Benedito, J.L. 2006. Copper, zinc, iron, and manganese accumulation in cattle from Asturias (northern Spain). Biological Trace Element Research. **109(2)**, 135-143.
- National Research Council (NRC). 2001. Nutrient Requirements of Domestic Animals, Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 7th Ed. National Academy of Sciences, Washington D.C., USA.
- Pavlata**, L., Podhorsky, A., Pechova, A., Chomat, P. 2005. Differences in the occurrence of selenium, copper and zinc deficiencies in dairy cows, calves, heifers and bulls. Veterinary Medicine-Czech. **50**, 390- 400.
- Pavlata**, L., Pechova, A., Dvorak, R. 2004. Microelements in colostrum and blood of cows and their calves during colostrum nutritions. Acta Veterinaria Brno. **73**, 421-429.
- Radostits**, O.M., Gay, C.C., Hinchcliff, K.W., Constable, P.D. 2007. Veterinary Medicine: A textbook of the diseases of cattle, sheep, pigs, goats and horses. 10th Ed. Saunders Ltd. London.
- SAS Institute. 2001. SAS user's guide: Statistics, SAS Institute Inc., Carry, NC.
- Singh**, V., Bohra, B. 2005. Livestock feed resources and feeding practices in hill farming system—a review. Indian Journal of Animal Sciences. **75**, 121-127.

- Slavik, P., Illek, J., Zeleny, T.** 2006. Zinc and copper status of beef cattle in the Sumava region, Czech Republic. *Acta Veterinaria Brno.* **75**, 485–488.
- Smith, B.P.** 1990. Large animal internal medicine. The C.V. Mosby company. 11830 west line industrial drive, St. Louis, Missouri.
- Underwood, E. J., Suttle, N. F.** 1999. The Mineral Nutrition of Livestock. 3rd Ed. Wallingford: CABI Publishing. ISBN 0-85199-128-9.
- Yokus, B., Cakir, U.D.** 2006. Seasonal and physiological variations in serum chemistry and mineral concentrations in cattle. *Biological Trace Element Research.* **109**, 255-266.
- Yur, F., Bildik, A., Belge, F., Kilicalp, D.** 2002. Serum, Plasma and Erythrocyte Zinc Levels in Various Animal Species. *Veterinary Faculty of Derg.* **13(1-2)**, 82-83.