نشریه پژوهش در نشخوارکنندگان
جلد ششم، شماره دوم، ۱۳۹۷
http://ejrr.gau.ac.ir

اثر منابع مختلف سلنیوم بر فراسنجه‌های خونی مرتبط با وضعیت التهابی گاوهای تازه‌زا هلشتاین

صادق هاشمی[۱]، *کامران رضایزدی[۲]، مهدی گنج خانلو[۲]ابوالفضل زالی[۲]، روناک رفیع‌پور[۳]

[۱]دانشجوی دکتری تغذیه دام و [۲]دانشیار گروه علوم دامی، دانشکده علوم و مهندسی کشاورزی، دانشگاه تهران، کرج، ایران

[۳]استادیار گروه شیمی، واحد کرمانشاه، دانشگاه آزاد اسلامی، کرمانشاه، ایران

تاریخ دریافت: ۹۶/۱۱/۲۷؛ تاریخ پذیرش: ۹۷/۴/۱۰

چکیده

سابقه و هدف: دوره انتقال گاوهای شیری از ۳ تا ۲ هفته قبل از زایش و ۲ تا ۳ هفته بعد از زایش را شامل می‌شود. به‌دلیل اهمیتی که این دوره بر روی سلامت و تولید دام دارد مدیریت و تغذیه گاوهای دوره انتقال در چندین سال اخیر بیشترین توجه را به خود جلب کرده است. همچنین، استفاده از منابع مختلف املاح معدنی و اثر این املاح با منابع مختلف بر روی عملکرد متابولیسمی مورد توجه مراکز علمی و تحقیقاتی می‌باشد. هدف از این مطالعه بررسی تاثیر نانو ذرات سلنیوم بر روی تولید و ترکیبات شیر و فراسنجه‌های خونی مرتبط با وضعیت التهابی و انرژی گاوهای تازه‌زای هشلتاین در مقایسه با سلنیوم از منبع سدیم سلنیت بود.

مواد وروش‌ها: در این مطالعه، تعداد ۱۶ راس گاو شیری هلشتاین (۲±۵ روز شیر دهی) انتخاب و وارد آزمایش شدند. گاوها در جایگاه‌های انفرادی برای دوره آزمایشی ۳۵ روزه برای دو تیمار آزمایشی به صورت تصادفی توزیع شدند، تیمارهای آزمایشی شامل: ۱) جیره محتوی سدیم سلنیت (۰/۳ پی‌پی‌ام در روز سدیم سلنیت) و ۲) جیره محتوی نانوذرات سلنیوم (۰/۳ پی‌پی‌ام در روز نانوذرات سلنیوم). برای تولید و ترکیبات شیر کلیه گاوها اندازه گیری گردید. فراسنجه‌های پلاسمایی کلسترول، بیلی روبین، آلبومین، اسیدهای چرب غیر استریفه شده، بتا هیدروکسی بوتیرات اسید، کلوگز، پروتئین کل، اوره خون و گلوبولین در سه فاصله زمانی ۱، ۱۴ و ۳۰ از آزمایش اندازه گیری شدند. در این آزمایش شاخص عملکرد کبدی مورد ارزیابی قرار گرفت.

یافته‌ها: اختلاف معنی داری در تولید شیر و ترکیبات شیر، به غیر از درصد پروتئین شیر، مشاهده نشد. درصد پروتئین شیر گاوهای گروه تغذیه کننده از جیره همراه نانو ذرات سلنیوم نسبت به گاوهای تغذیه شده با جیره همراه سدیم سلنیت بالاتر بود ($p\leq۰/۰۵$). اختلاف معنی داری در غلظت اوره پلاسمایی در بین دو تیمار مورد بررسی در آزمایش حاضر مشاهده نشد. با این حال اوره پلاسما از لحاظ عددی در گاوهای که با جیره همراه با نانو ذرات سلنیوم تغذیه شده بودند در مقایسه با گاوهای تغذیه شده با جیره همراه سدیم سلنیت پایین تر بود. غلظت پروتئین کل ($P=۰/۰۶$) و گلوبولین پلاسما ($P=۰/۱$) از لحاظ آماری در بین دو گروه تیماری تمایل به معنی‌داری داشت. تفاوت معنی داری در فراسنجه‌های خونی مرتبط با عملکرد کبدی در بین تیمارهای آزمایشی دیده نشد. بطوریکه میزان کلسترول، بیلی روبین و آلبومین پلاسمای خون در گروه گاوهای تغذیه شده از سدیم سلنیت در مقایسه با گروه گاوهای تغذیه شده از نانو ذرات سلنیوم تفاوت معنی‌داری نداشتند. همچنین وقتی مقادیر این

*نویسنده مسئول: rezayazdi@ut.ac.ir

فراسنجه‌ها در فرمول شاخص عملکرد کبدی قرار گرفتند اختلاف معنی‌داری در بین گاوها در رابطه با شاخص عملکرد کبدی مشاهده نشد.

نتیجه‌گیری: نتایج مطالعه حاضر نشان داد که جیره همراه با نانو ذرات سلنیوم اثر مثبت بر روی محتوی پروتئین شیر داشت. همچنین با نگاه اجمالی بر نتایج فراسنجه‌های خونی، هیچ اختلاف معنی‌داری بر روی فراسنجه‌های خونی گاوهای تغذیه شده از سلنیوم با منبع نانو یا سدیم سلنیت مشاهده نشد. به نظر می‌رسد با توجه به پیچده‌گی‌های متابولیکی که گاوهای شیری در دوره انتقال و دور تازه زایی تجربه می‌کنند قضاوت بر اینکه این نانوذرات بتوانند اثر مثبت یا منفی بر روی عملکرد متابولیکی و در نهایت عملکرد تولیدی بگذارند قابل تامل بوده و نیاز به بررسی و مطالعات بیشتر در تغذیه نانو ذرات سلنیوم دارد.

واژه‌های کلیدی: نانو ذرات سلنیوم، گاوهای تازه زا، فراسنجه‌های خونی، تولید و ترکیبات شیر

مقدمه

در پژوهش‌های محققین تغذیه گاوهای شیری، دوره انتقال (از سه هفته قبل از زایش تا سه هفته بعد از زایش) در مقایسه با سایر دوره‌ها به عنوان دوره کلیدی ارتباط عوامل مدیریتی، تغذیه‌ای، وضعیت ایمنی دام، ناهنجاری‌های متابولیکی و پی‌آیند آن ناهنجاری‌های غیر متابولیکی و تولید مثلی مدنظر قرار گرفته است. شروع شیردهی چالش‌های شگرفی بر سازوکارهای مسئول هموستاز انرژی، پروتین و مواد معدنی تحمیل می‌کند. سطح منفی انرژی، پروتئین و یا مواد معدنی که با آغاز شیردهی در گاوهای شیری ارتباط دارد احتمالاً در سرکوب ایمنی پیرامون زایش نقش داشته باشد. چندین مواد مغذی شامل ویتامین E، سلنیوم، مس و روی که برای حمایت از عملکرد سیستم ایمنی شناخته شده‌اند نقش‌های کلیدی در این رابطه دارند (۳۳، ۳۷ و ۴۳)، کمبود در این مواد مغذی ضروری سبب سرکوب سیستم ایمنی بدن می‌شود، ضعف ایمنی ممکن است بوسیله کمبود در اکثر مواد مغذی ضروری ایجاد شود.

مطالعات اخیر بر روی عملکرد ایمنی، فاکتورهای التهابی، نقش التهاب در بیماری‌های عفونی تمرکز کرده‌اند و پیشنهاد شده که التهاب در بیماری‌های متابولیکی نیز دخیل است (۵). با این حال نقش مسیرهای متابولیکی مرتبط با التهاب در فرایندهای سازگاری هنوز به‌طور کامل درک و مشخص نشده است (۴۱). التهاب یک ارتباط گم شده در پاتولوژی اختلال‌های متابولیکی در دوره قبل زایش گاوها می‌باشد (۱۳). انواع مختلف از استراتژی‌های تغذیه‌ای برای تسهیل سازگاری‌های فیزیولوژیکی و متابولیکی برای دوره انتقال پیشنهاد شده است (۱۶ و ۳۶)، برادفورد و فارنئی (۲۰۱۰) پیشنهاد دادند که درک کردن پایه‌ای التهاب اختلالات دوره انتقال، پنجره‌ای را بر روی استراتژی‌های نوین برای این اختلالات باز می‌کند (۵). مطالعات زیادی وجود دارد که نشان می‌دهند ترکیبات متابولیتی ممکن است بر روی جمعیت سلول‌های ایمنی در طول دوره قبل زایش اثر منفی بگذارند که می‌توان به اسیدهای چرب غیر استریفه شده، بتا هیدروکسی بوتیرات اسید و تغییر در گلوکز و قابلیت دسترسی به ریز مغذی‌ها اشاره کرد (۳۹). متغیرهای خونی همچون شاخص‌های متابولیکی می‌توانند به‌عنوان مانیتور سلامتی متابولیکی مطرح باشند اما به‌دلیل تغییرات فیزیولوژیکی در دوره انتقال، تفسیر این شاخص‌ها بسیار پیچده می‌شود. از سوی دیگر، شاخص‌های التهاب عمدتاً پروتئین‌های فاز حاد با منشأ کبدی می‌باشند. بر اساس نکات ذکر شده، برتونی و تریویزه (۲۰۱۳) فرمول شاخص عملکرد کبدی[2]را ارائه دادند که می‌تواند ابزار مفیدی در رابطه

1- Liver functionality index (LFI)

با قضاوت در وضعیت متابولیکی گاوهای دوره انتقال باشد (۴). هر چند سلنیوم یکی از مهمترین آنتی‌اکسیدانت‌ها می‌باشد، اما مطالعات کمی به سلنیوم در استراتژی‌های سلامتی در دوره انتقال پرداخته‌اند (۵). موثر بودن مکمل‌های مواد معدنی نه تنها به زیست فراهمی‌شان، بلکه عملکردهای بیولوژیکی‌شان نیز بستگی دارد (۲۶). مطالعاتی وجود دارد که اثرات منابع مختلف سلنیوم را بر روی فراسنجه‌های خونی و عملکرد حیوانات بررسی کردند (۲ و ۱۸). تفاوت بین مقدار نیاز به سلنیوم و حد مسمومیت آن کم بوده و کمبودش در حیوانات مزرعه‌ای نسبت به مسمومیتش پایین می‌باشد (۳۵). در نشخوارکنندگان برخلاف غیر نشخواکنندگان جذب سلنیت سدیم پایین می‌باشد این بیشتر به دلیل محیط کاهنده شکمبه بوده که سبب تبدیل ترکیبات سلنیوم به سلنیوم غیر محلول یا سلنیداز تبدیل می‌شود (۴۴). همچنین گزارش شده که برخی ترکیبات در جیره که به نوعی فعالیت کاهندگی دارند همچون وجود اسید آسکوربیک همراه با رطوبت باعث کاهش عدد اکسایش سلنیوم موجود در جیره شده و قابلیت بیولوژیکی آن را پایین می‌آورد (۱۴). یافته‌های اخیر نشان دادند که گاوهای تغذیه شده با سلنیوم ارگانیک، سلنو–مخمر، در انتقال سلنیوم به گوساله از طریق انتقال جفتی در مقایسه با گاوهای تغذیه شده با سلنیت سدیم موفق‌تر بودند (۱۹).

نانو ذرات سلنیوم می‌توانند از عامل‌های قوی کاهنده همچون اسید آسکوربیک ناشی شوند (۴۷). بر اسای مطالعات درون تنی و آزمایشگاهی، نانو ذرات سلنیوم قرمز نه تنها اثر بیشتری بر روی تنظیم سلنوآنزیم‌ها دارند، همچنین در مقایسه با منابع دیگر سمیت کمتری دارند (۵۰). جدا از تفاوت گونه‌ها در تجمع کبدی یا دفع نانو سلنیوم، کتاب احتیاجات گاوهای شیری (۲۰۰۱) در برآوردی که از احتیاجات مواد مغذی برای گاوهای شیری بیان کرده است مقدار مورد نیاز این عنصر را در حدود ۰/۳ پی‌پی‌ام اعلام کرده است که این مقدار مورد نیاز بدون هیچ مسمومیتی مورد استفاده حیوان قرار می‌گیرد (۳۱). در مطالعه‌ای تجمع کبدی نانو ذرات سلنیوم در مقایسه با سلنیت در آبزیان گزارش شده است، در همین مطالعه به استفاده از نانو ذرات سلنیوم در بز و جوجه‌های گوشتی اشاره شده که نه تنها مسمومیتی نداشته بلکه اثرات مفید این نانو ذرات در مقایسه با سایر ترکیبات سلنیومی گزارش شده است (۳۲). در بررسی موهاپاترا و همکاران (۲۰۱۴) نشان داده شده است، مقدار ذخیره سلنیوم در بافت‌های مختلف در طیور تغذیه شده با جیره محتوی نانو ذرات سلنیوم در مقایسه با جیره حاوی سدیم سلنیت (شکل رایج مکمل سلنیوم) کمتر است (۲۸). در یک مقاله مروری (۳۸) به اهمیت این ماده مغذی برای درمان کبد چرب در گاو اشاره شده است. با این حال برخی دیگر از تحقیقات دیگر وجود دارد که در تضاد با نتایج فوق هستند. با این وجود، همچنان که در مطالب فوق ذکر گردید پایین بودن فاصله مقدار مورد نیاز سلنیوم و حد مسمومیت این ماده معدنی کم مصرف در گاوهای شیری، و اهمیت استفاده از این ماده معدنی؛ منجر به دقت بیشتر متخصصین تغذیه در فرموله کردن مناسب این عنصر در جیره خوراکی گاوهای شیری شده است.

تحقیقات در رابطه با استفاده از نانو ذرات مواد معدنی هنوز در مراحل ابتدایی است و قابلیت‌های این نانوذرات به منظور سرعت بخشیدن به تولید در دام و شیلات در حال بررسی است. هدف پژوهش حاضر، مقایسه اثر تغذیه نانو ذرات سلنیوم با منبع سلنیوم رایج در جیره‌های گاوهای شیری یعنی سدیم سلنیت بر روی تولید و ترکیبات شیر و فراسنجه‌های خونی مرتبط با شاخص فعالیت کبدی و التهاب می‌باشد، که به نوعی این فراسنجه‌ها به‌عنوان شاخصی از فعالیت

کبدی نمایانگر فعالیت بیولوژیکی منابع مختلف سلنیوم در نظر گرفته شده‌اند.

مواد و روش‌ها

حیوانات، جیره‌های غذایی و طراحی آزمایش: این مطالعه با هدف مقایسه منابع مختلف سلنیوم بر روی فراسنجه‌های خونی مرتبط با شاخصه‌های عملکرد کبدی انجام پذیرفت. تعداد ۱۶ راس گاو شیری هلشتاین (۲±۵ روز شیر دهی) در ایستگاه تحقیقاتی بخش علوم دامی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران مطابق با دستورالعمل‌های انجمن مراقبت از حیوانات ایران (۱۹۹۵) حیوانات در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با دو جیره غذایی تغذیه شدند. گاوها در جایگاه انفرادی برای دوره آزمایشی ۳۵ روزه قرار داده شدند و۲ جیره به دام‌ها ارائه شد: ۱) جیره محتوی سدیم سلنیت (۰/۳ پی‌پی‌ام در روز سدیم سلنیت) و ۲) جیره محتوی نانوذرات سلنیوم (۰/۳ پی‌پی‌ام در روز نانوذرات سلنیوم). جیره خوراکی برای تامین احتیاجات بر اساس احتیاجات گاوهای شیری (۲۰۰۱) فرموله شد (جدول ۱). جیره-ها در حد اشتها در دو وعده غذایی در ساعت‌های ۸ و ۱۶ در سرتاسر دوره آزمایشی مورد تغذیه دام‌ها قرار گرفتند. تجزیه شیمیایی نمونه‌های خوراک بر اساس روش‌های انجمن رسمی شیمی‌دانان کشاورزی (۲۰۰۰) انجام گرفت. برای اندازه‌گیری ماده خشک از آون خاکستر و برای سنجش میزان ماده آلی، از کوره الکتریکی استفاده شد، پروتئین خام با دستگاه کجلدال(Foss Electric, Copenhagen, Denmark)، چربی خام با دستگاه سوکسله (Soxtec) مدل۱۰۴۳، دیواره سلولی و دیواره بدون سلولی بدون همی سلولز نیز با استفاده از دستگاه تعیین فیبر (Fibertic system, Tecator, 1010, Denmark) و بر اساس روش ون-سست و همکاران (۱۹۹۱) اندازه‌گیری شدند (جدول۱).

همه گاوها در سه وعده صبح (ساعت ۹,۳۰)، عصر (ساعت ۴,۵) وشب (ساعت۲۴) دوشیده شده و رکورد هر وعده ثبت گردیده و ترکیبات شیر هر هفته دو بار در طی ۵ هفته اول شیردهی اندازه‌گیری شده و در ترکیبات شیر مقدار چربی، پروتئین و لاکتوز مورد اندازه گیری قرار گرفتند.

برای بررسی وضعیت متابولیسم گاوها، نمونه خون از همه گاوها در روزهای ۱ و ۱۴ و ۳۰ آزمایش در ساعت ۰۷:۳۰ (پیش از خوراکدهی صبح) با استفاده از لوله‌های تحت خلا دارای هپارین از راه رگهای دمی خون‌گیری به عمل آمد و نمونه‌های خون روی یخ به آزمایشگاه منتقل شدند. در آزمایشگاه نمونه‌ها در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد برای ۱۰ تا ۱۵ دقیقه نگهداری و با ۳۰۰۰ دور در دقیقه، سانتریفیوژ شدند و پلاسما توسط میکروپیپت جدا شد. پلاسما تا زمان اندازه‌گیری فراسنجه‌ها در دمای ۲۰- سانتی‌گراد نگهداری گردید و سپس برای اندازه‌گیری فراسنجه‌های پلاسمایی، کلسترول، بیلی روبین، آلبومین، اسیدهای چرب غیر استریفه شده، بتا هیدروکسی بوتیرات اسید، کلوگز، پروتئین کل، اوره خون و گلوبولین به آزمایشگاه دامپزشکی فرستاده شد. شاخص عملکرد کبدی گاوها مطابق با فرمول برتونی و ترویزه (۲۰۱۳) محاسبه گردید (۴) البته با تغییر اندکی در روزهای نمونه گیری (از ۳ به ۵ و از ۲۸ به ۳۵ روز شیردهی) :

Albumin (Alb-l) sub index = 50% V5 + 50%(V35 – V5); Cholesterol (Chol-l) sub index = 50% V5 + 50%(V35 – V5); Billirubin (Bil-l) sub index = 67% V5 + 333%(V5 – V35)

LFI = (Alb-l- 17.71)/1.08 + (Chol-l – 2.57)/0.43 – (Bil-l – 6.08)/2.17

شاخص عملکردی کبدی شامل غلظت‌های آلبومین، لیپوپروتئین‌ها (به طور غیر مستقیم اندازه گیری شده با عنوان کلسترول کل) و بیلی روبین (به‌طور غیر مستقیم نشان دهنده‌ی آنزیم‌های سنتز

شده بوسیله کبد، که در کلیرنس بیلی روبین شرکت دارند). در طول دوره آزمایشی آب تازه در هر جایگاه بصورت نامحدود در دسترس دام‌ها قرار گرفت. جایگاه‌ها با استفاده از مت‌های پلاستیکی بسترسازی شده و این جایگاه‌ها در طول دوره آزمایشی مجهز به سیستم تشکیل شده از سیستم پنکه و مه پاش بودند. در طول دوه آزمایشی گاوها اجازه داشتند در طول هفته ۱ تا ۲ ساعت نرمش روزانه داشته باشند.

سنتز نانو ذرات سلنیوم: سدیم سلنیت و آلبومین سرم گاوی در آب مقطر استریل حل شدند، تا محلولی از این دو ترکیب تهیه شود. محلول اسید آسکوربیک برای سنتز نانو ذرات سلنیوم تهیه گردید. نانو ذرات سلنیوم مطابق با روش پیشنهادی ژانگ و همکاران (۲۰۰۴) سنتز شد (۴۹). سایز ذرات سنتز شده با استفاده از دستگاه نانو زتا سایزر (Zetasizer nano ZS, Malvern Instruments Ltd., U.K.) مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصل سنتز نانو ذرات سلنیوم با اندازه متوسط ۱۲۲ nm را تایید کرد. ۲ ماه بعد از سنتز سایز این نانوذرات مجدد مورد بررسی قرار گرفت که نتایج این بررسی نشان دهنده‌ی عدم تغییر محسوس در اندازه این ذرات و پایداری ذرات سنتز شده بود.

جدول ۱: ترکیب جیره.

Table 1. Ingredient composition of diet

جیره همراه با نانو ذرات سلنیوم Diet with Se nanoparticles	جیره همراه با سدیم سلنیت Diet with sodium selenite	اجزای جیره Ingredients of diets	
23.30	23.30	Alfalfa hay	یونجه خشک
20.20	20.20	Corn silage	ذرت سیلو شده
7.05	7.05	Beet Pulp	تفاله‌ی چغندر قند
16.57	16.57	Barley grain	دانه جو
9.44	9.44	Corn grain	دانه ذرت
7.16	7.16	Soybean meal	کنجاله سویا
3.39	3.39	Cottonseed meal	کنجاله تخم پنبه
1.45	1.45	Canola meal	کنجاله کانولا
1.62	1.62	Corn Gluten meal, dried	گلوتن ذرت
1.74	1.74	Calcium soap of fatty acid	پودر چربی
1.59	1.59	Meat Powder	پودر گوشت
1.22	1.22	Fish meal	پودر ماهی
-	0.3	مکمل معدنی و ویتامینی (به همراه سدیم سلنیت) [1] Mineral and vitamins (with sodium selenite)	
0.3	-	مکمل معدنی و ویتامینی (به همراه نانو ذرات سلنیوم) [1] Mineral and vitamins (with selenium nanoparticles)	
0.04	0.04	Biotin	بیوتین
0.16	0.16	Salt	نمک
0.21	0.21	Calcium Phosphate (Di)	دی کلسیم فسفات
1.24	1.24	propylene glycol	پروپلین گلایکول

اکسید منیزیم	Magnesium oxide	0.26	0.26
جوش شیرین	Sodium bicarbonate	0.86	0.86
سنگ آهک carbonate	Calcium	0.62	0.62
زئولیت	Zeolite	0.54	0.54
غلظت انرژی و مواد مغذی (درصد ماده خشک)	Energy and nutrient concentration (% dry matter)		
ماده خشک (درصد)	Dry matter (%)	52	52
انرژی خالص شیردهی (مگاکالری در کیلوگرم)	NEL (Mega-calories/kg)	1.65	1.65
پروتئین خام (درصد)	Crud protein	17	17
عصاره اتری (درصد)	Ether extract (%)	4.1	4.1
الیاف نامحلول در شوینده خنثی (درصد)	Neutral Detergent Fiber (%)	30.4	30.4
الیاف نا محلول در شوینده اسیدی (درصد)	Acid Detergent Fiber (%)	19.7	19.7
الیاف علوفه‌ای (درصد)	Forage NDF (%)	23.3	23.3

۱- حاوی ۱۹۶، ۹۶، ۷۱، ۳، ۰/۳، ۲، ۳، ۰/۱، ۰/۱، ۰/۰۰۱ و ۳ گرم در کیلوگرم به ترتیب از کلسیم، فسفر، سدیم، منیزیم، آهن، مس، منگنز، روی، کبالت، ید، سلنیم، آنتی اکسیدانت، ویتامین A(۵۰۰۰۰۰ واحد بین المللی)، ویتامین D (۱۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی) ویتامین E (۱۰۰ میلی‌گرم) بود.

Containing 196, 96, 71, 3, 0.3, 2, 3, 0.1, 0.001 and 3 g /kg, calcium, phosphorus, sodium, magnesium, iron, copper, manganese, zinc, cobalt, iodine and antioxidants respectively; Vitamin A (500000 IU) vitamin D (100000 IU) vitamin E (100 mg).

نتایج و بحث

نتایج مطالعه حاضر نشان داد درصد پروتئین شیر گاوهای گروه تغذیه کننده از جیره همراه نانو ذرات سلنیوم نسبت به گروه گاوهای که از این نانوذرات تغذیه نکرده بودند بالاتر بود ($p\leq۰/۰۵$). در مقابل درصد پروتئین شیر، گاوهای تغذیه کننده از جیره حاوی نانو ذرات سلنیوم درصد لاکتوز پایین‌تری در مقایسه با گروه گاوهای کنترل داشتند با این حال، این تفاوت تمایل به معنی داری داشت ($p\leq۰/۰۷$ در مقابل گروه کنترل). تفات معنی‌داری برای چربی شیر (چه مقدار و چه درصد) بین تیمارها مشاهده نشد.

نتایج ذکر شده در جدول ۲ تولید و ترکیبات شیر نشان داد که تیمارها اثر معنی‌داری بر روی تولید شیر نداشتند. مقدار بالای از سلنیوم شیر در پروتئین شیر یافت می‌شود که در دو گروه پروتئین اصلی شیر یعنی کازئین و آب پنیر موجود است (۲۱،۲۹). مطالعات قبلی از همبستگی خوب بین مصرف سلنیوم و مقدار سلنیوم پلاسمایی در گاوهای شیری را نشان دادند (۹).

لیو و همکاران (۲۰۰۸) نشان دادند که مکمل کردن جیره با سلنیوم اثر معنی‌داری در افزایش غلظت سلنیوم و پرواکسیداز گلوتاتیون در شیر و خون دارد (۲۵). وقتی سلنیوم از نوع منبع ارگانیک به جیره افزوده شد افزایش سلنیوم در خون و شیر بیشتر بود (۳۴).

جدول ۲: مجموع میانگین حداقل مربعات تولید و ترکیبات شیر گاوهای تغذیه شده با منابع مختلف سلنیوم

Table 3. Least square means for milk yield and composition of cows fed with different selenium sources

P-Value[1]	SEM	جیره همراه با نانو ذرات سلنیوم Diet with Se nanoparticles	جیره همراه با سدیم سلنیت Diet with sodium selenite	شیر و ترکیبات شیر Milk and milk composition	
				(Milk, Kg/d)	شیر، کیلوگرم در روز
0.8	1.16	35.9	37.4	(Milk)	شیر
0.86	0.1	1.2	1.19	(Fat)	چربی
0.6	0.09	1.06	1.01	(Protein)	پروتئین
0.3	0.16	1.65	1.82	(Lactose)	لاکتوز
				(Milk composition %)	ترکیبات شیر٪
0.53	0.22	3.37	3.22	(Fat)	چربی
0.05	0.1	2.94[b]	2.7[a]	(Protein)	پروتئین
0.07	0.13	4.6	4.87	(Lactose)	لاکتوز

از این رو منبع سلنیوم و عوامل دیگر همچون غلظت پروتئین شیر ممکن است بر سطح سلنیوم شیر تاثیر بگذارد (۲۱). ترشح پروتئین‌ها داخل شیر فرایند پیچیده ای است؛ برخی از آنها در بافت پستان تشکیل می‌شوند (همچون کازئین) در حالیکه سایر پروتئین‌ها از پلاسمای خون نشات می‌گیرند (همچون آلبومین، ایمنوگلوبولین). یکی از سلنو پروتئین‌ها، گلوتاتیون پراکسیداز ۳، در شیر گاو و انسان تشخیص داده شده است، اما مکانیسم ترشحش در داخل شیر ناشناخته است (۶). مطابق با نتایج ما، این امکان‌پذیر است که افزایش درصد پروتئین شیر مرتبط است با اثر مثبت غلظت سلنیوم بر سنتز پروتئین شیر. پیشنهاد شده که تغییرات در تولید شیر بر استفاده از گلوکز برای سنتز لاکتوز اثرگذار است (۱۷). گاوهای گروه تغذیه شده با جیره همراه نانو ذرات سلنیوم تولید شیر کمتری در مقایسه با گروه دیگر داشتند (جدول ۲)؛ بنابراین، قابلیت دسترسی گلوکز برای سنتز لاکتوز شیر ممکن است محدود کننده بوده باشد. نرخ سنتز لاکتوز تعیین کننده حجم شیر است (۲۰) و در مطالعه حاضر غلظت تغییرات گلوکز پلاسما گاوها در هر دو گروه مشابه با لاکتوز بود. هچنین سلنیوم در تولید اسید نیتریک اثرگذار بوده (۱) و با توجه به مقدار پایینی که اسید نیتریک از کاتابولیسم آرژینین حاصل می‌شود، اما همین مقدار، نقش مهمی در جذب مواد مغذی از خون توسط غده پستان بازی می‌کند (۴۵).

همان‌طور که در جدول ۳ آورده شد است اختلاف معنی داری در غلظت اوره پلاسمایی در بین دو تیمار مورد بررسی در آزمایش حاضر مشاهده نشد. با این حال اوره پلاسما از لحاظ عددی در گاوهای که با جیره همراه با نانو ذرات سلنیوم تغذیه شده بودند در مقایسه با گاوهای تغذیه شده با جیره همراه سدیم سلنیت پایین تر بود. مطالعات در سایر گونه‌ها نشان داده، نانو ذرات سلنیوم باعث کاهش غلظت اوره‌ی خون در مقایسه با سایر منابع سلنیوم شده است (۲۴). همچنین جانپیر و همکاران (۲۰۰۶) نشان دادند مکمل‌سازی جیره‌ی گاوهای شیرده هلشتاین با منابع مختلف سلنیوم بطور معنی داری بر روی غلظت اوره خون تاثیر گذاشته است، با این حال آن‌ها گزارش کردند که این تفاوت معنی دار کوچکتر از آن بود که بتواند بر روی عملکرد دام‌ها تاثیر بگذارد (۲۲).

جدول ۳: مجموع میانگین حداقل مربعات و غلظت فراسنجه‌های خونی گاوهای تغذیه شده با منابع مختلف سلنیوم

Table 3: Least square means for blood parameters of cows fed with different selenium sources

فراسنجه‌های خونی Blood parameters	جیره همراه با سدیم سلنیت Diet with sodium selenite	جیره همراه با نانو ذرات سلنیوم Diet with Se nanoparticles	SEM	P-Value
اوره (میلی‌گرم در دی سی لیتر) Plasma urea (mmol/l)	20.20	18.61	1.35	0.26
کلسترول (میلی‌گرم در دی سی لیتر) Cholesterol (mg/dl)	143.10	137.09	14.78	0.69
بیلی روبین کل (میلی‌گرم در دی سی لیتر) Total bilirubin (mg/dl)	0.23	0.22	0.02	0.8
پروتئین کل (گرم در دی سی لیتر) Total protein (g/dl)	8.13	7.48	0.3	0.06
آلبومین (گرم در دی سی لیتر) Albumin (g/dl)	4.01	3.87	0.15	0.36
گلوبولین (گرم در دی سی لیتر) Globulin (g/dl)	4.11	3.61	0.28	0.1
گلوکز (میلی‌گرم در دی سی لیتر) Glucose (mmol/l)	60.58	58.75	2.7	0.49
بتاهیدروکسی بوتیرات (میلی‌مول در لیتر) Beta hydroxide butyric acid (mmol/l)	0.64	0.66	0.07	0.77
اسیدهای چرب غیر استریفه (میلی‌مول در لیتر) None-esterified fatty acid (mmol/l)	0.6	0.69	0.11	0.48
شاخص عملکرد کبدی Liver functionality index (LFI)	2.37	2.05	1.11	0.78

همچنان‌که در جدول ۳ نشان داده شده است تفاوت معنی‌داری در فراسنجه‌های خونی مرتبط با عملکرد کبدی در بین دو گروه آزمایشی دیده نمی‌شود. بطوریکه میزان کلسترول، بیلی روبین و آلبومین پلاسمای خون در گروه گاوهای تغذیه شده از سدیم سلنیت در مقایسه با گروه گاوهای تغذیه شده از نانو ذرات سلنیوم تفاوت معنی‌داری نداشتند. که در نهایت، وقتی مقادیر این فراسنجه‌ها در فرمول شاخص عملکردکبدی قرار می‌گیرند اختلاف معنی‌داری در بین گاوها در رابطه با شاخص عملکرد کبدی مشاهده نمی‌شود.

این نتایج در مقابل نتایج بونگلوان و همکاران (۲۰۱۴) بود. بدین‌ترتیب که این پژوهشگران، اثر تغذیه منابع مختلف سلنیوم بر روی موش صحرایی را مورد مطالعه قرار دادند، در مطالعه مذکور، برخی از منابع سلنیوم در مقایسه با گروه کنترل باعث کاهش کلسترول کل خون شد، این اثر گذری در نانو ذرات بیشتر قابل مشاهده بود (۷). پیشنهاد شده مکمل سلنیوم فعالیت گیرنده‌های لیپوپروتئین‌های با چگالی پایین را افزایش می‌دهد (۱۱) و بیان ۳- OH- متیل- گلوتاریل کوآنزیم آ ردوکتاز را کاهش می‌دهد (۱۲) که این هم منجر به کاهش مقدار لیپوپروتئین‌های با چگالی پایین و کلسترول کل می‌شود (۴۶). همچنین مشابه با نتایج پژوهش حاضر، در گاوهای اوایل شیردهی تغذیه مکمل سلنیوم تاثیری بر روی کلسترول پلاسما نداشت (۱۵). گلوتاتیون پراکسیداز ۴ یک سلنو آنزیم آنتی اکسیدان ضروری برای محافظت در مقابل پرواکسیده شدن لیپدها است بنابراین سلنیوم در تغییر متابولیسم لیپد نقش دارد. در گاوهای شیری تغذیه شده با مکمل آلی سلنیوم کاهش در مقدار کلسترول نشان داده شده است (۲۷). همچنین در مطالعه ژائودینک و همکاران (۲۰۱۱)، مکمل سلنیوم با منبع آلی در مقایسه با نیتریت سلنیوم به طور قابل توجهی فعالیت بیلی روبین و ترکیباتش را در خوک کاهش داد (۴۸). به نظر می‌رسد کمبود سلنیوم سبب افزایش فعالیت گلوتاتیون اس-

ترانسفراز شده که این هم منجر به افزایش جایگاه‌های اتصالی شده و در نهایت مقدار ترکیباتی از قبیل بیلی روبین، هم و سابر آنیون‌های آلی را افزایش می‌دهد (۲۳) . در یک پژوهش نشان داده شد که مکمل سلنیوم سبب کاهش فعالیت آنزیمهای مرتبط با افزایش دهنده بیلی روبین شده است (۴۲) که در واقع این کاهش از تعادل بین درجه تنش اکسیداتیو و ظرفیت آنتی اکسیدانی در کبد نشات می‌گیرد (۸) در مطالعه زوفیا و همکاران (۲۰۰۲) نشان داده شد که مکمل سلنیوم تاثیری بر مقدار بیلی روبین موش صحرایی نداشت (۳۰).

همچنین مشابه با فراسنجه‌های خونی مرتبط با شاخص عملکرد کبدی، تفاوت معنی داری در غلظت گلوکز، اسیدهای چرب غیر استریفه شده و بتا هیدروکسی بوتیرات اسید پلاسما به عنوان شاخص متابولیسم انرژی بین دو گروه تغذیه کننده از منابع مختلف سلنیوم مشاهده نگردید. محققین یک ارتباط بین توزان منفی انرژی، تغییرات در متابولیسم مواد مغذی در طول دوره انتقال گاوها و اختلال در پاسخ‌های التهابی مناسب پیشنهاد دادند (۴۰). همچنان که برنابوکی و همکاران (۲۰۰۵) بیان کردند همراه با افزایش اسیدهای چرب غیر استریفه شده در اوایل شیردهی گاوها، تولید گونه‌های اکسیژن فعال نیز افزایش می‌یابد (۳).

در رابطه با تاثیرگذاری جیره‌های که با سلنیوم مکمل سازی شده‌اند بر روی کلوگز پلاسما حیوانات نتایج متناقضی وجود دارد، موهاپاترا و همکاران (۲۰۱۴) گزارش کردند که مقدار کلوگز پلاسما در مرغ‌های تخمگذاری که جیره حاوی ۰/۳ پی‌پی‌ام نانو ذرات سلنیوم را تا ۸ هفته تغذیه کردند به‌طور معنی‌داری در مقایسه با گروه کنترل افزایش یافته بود (۲۸) با این حال مشابه با آزمایش حاضر، چانگ و همکاران (۲۰۰۷) گزارش کردند که افزودن ۰/۲۵ پی‌پی‌ام از منابع سلنیوم آلی و غیرآلی در بزهای کره‌ای برای ۵ هفته اثری بر روی گلوکز پلاسما نداشت (۱۰). همچنین بونگلوان و همکاران (۲۰۱۴) هنگامی که سطوح مختلف نانو ذرات سلنیوم یا سدیم سلنیت را بر روی سطح گلوکز پلاسمای موش‌های ویستر بررسی کردند اثری را مشاهده نکردند (۷).

نتیجه‌گیری کلی

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که مکمل‌سازی جیره با نانو ذرات سلنیوم در گاوهای تازه زا اثر ملایمی بر روی ترکیبات شیر، اثر مثبت بر روی محتوی پروتئین و اثر منفی برای درصد لاکتوز شیر داشت.

با توجه به اینکه اثر تغذیه نانو ذرات سلنیوم بر روی عملکرد و فراسنجه‌های خونی در مطالعات صورت پذیرفته بر روی سایر گونه‌ها مشاهده شده است و محققان این اثر گذاری را ناشی از خواص نانو ذرات سلنیوم، همچون فعالیت بیولوژیکی و آنتی‌اکسیدانتی بالا ی این ذرات در مقایسه با سایر منابع سلنیوم گزارش کردند، با این حال، با نگاه اجمالی در جدول ۳، هیچ اختلاف معنی‌داری بر روی فراسنجه‌های خونی گاوهای تغذیه شده از سلنیوم با منبع نانو یا سدیم سلنیت مشاهده نشد. به نظر می‌رسد با توجه به پیچده‌گی‌های متابولیکی که گاوهای شیری در دوره انتقال و دور تازه زایی تجربه می‌کند قضاوت بر اینکه این نانوذرات بتوانند اثر مثبت یا منفی بر روی عملکرد متابولیکی و نهایتاً عملکرد تولید دام‌ها بگذارند قابل تامل بوده و نیاز به بررسی و مطالعات بیشتر در تغذیه نانو ذرات سلنیوم و یا هر مواد معدنی (از منبع نانو) درگیر در فعالیت‌های متابولیکی دارد.

سپاسگزاری

از معاونت محترم پژوهشی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، همکاران ایستگاه آموزشی و پژوهشی و کارکنان آزمایشگاه تغذیه گروه علوم

دامی و همچنین پارک علم وفناوری دانشگاه تهران قدردانی بعمل می آید.

منابع

1. Alizadeh, M., Safaeiyan, A., Ostadrahimi, A., Estakhri, R., Daneghian, S., Ghaffari, A., and Gargari, BP. 2012. Effect of L-arginine and selenium added to a hypocaloric diet enriched with legumes on cardiovascular disease risk factors in women with central obesity: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. Annals of Nutrition and Metabolism. 60: 157-168.
2. Awadeh, F., Kincaid, R., and Johnson, K. 1998. Effect of level and source of dietary selenium on concentrations of thyroid hormones and immunoglobulins in beef cows and calves. Journal of Animal Science. 76: 1204-1215.
3. Bernabucci, U., Ronchi, B., Lacetera, N., and Nardone, A. 2005. Influence of body condition score on relationships between metabolic status and oxidative stress in periparturient dairy cows. Journal of Dairy Science. 88: 2017-2026.
4. Bertoni, G., and Trevisi, E. 2013. Use of the liver activity index and other metabolic variables in the assessment of metabolic health in Dairy herds. Veterinary Clinics: Food Animal Practice. 29: 413-431.
5. Bradford, B., and Farney, J. 2010. Influence of inflammation on metabolism in transition cows. Proceedings of the 25th annual southwest nutrition and management conference, Tempe, Arizona, USA. 65-76.
6. Bruzelius, K., Purup, S., James, P., Önning, G., and Åkesson, B. 2008. Biosynthesis of selenproteins in cultured bovine mammary cells. Journal of Trace Elements in Medicine and Biology. 22: 224-233.
7. Bunglavan, S., Garg, A., Dass, R., Shrivastava, S. 2014. Effect of supplementation of different levels of selenium as nanoparticlessodium selenite on blood biochemical profile and humoral immunity in male Wistar rats. Vetinary World. 7: 1075-1081.
8. Cano-Europa, E., Blas-Valdivia, V., Franco-Colin, M., Gallardo-Casas, C.A., and Ortiz-Butrón, R. 2011. Methimazole-induced hypothyroidism causes cellular damage in the spleen, heart, liver, lung and kidney. Acta Histochemica. 113: 1-5.
9. Cappelli, F.P., Trevisi, E., Mbuta, B., and Gubbiotti, A. 2007. Change of selenium in plasma of dairy cows receiving two levels of sodium-selenite during the transition period. Italian Journal of Animal Science. 336-338.
10. Chung, J., Kim, J., Ko, Y., and Jang, I. 2007. Effects of dietary supplemented inorganic and organic selenium on antioxidant defense systems in the intestine, serum, liver and muscle of Korean native goats. Australaasian Journal of Animal Sciences. 20: 52.
11. Dhingra, S., and Bansal, M.P. 2006. Attenuation of LDL receptor gene expression by selenium deficiency during hypercholesterolemia. Molecular and Cellular Biochemistry. 282: 75-82.
12. Dhingra, S., and Bansal, M.P. 2006. Modulation of hypercholesterolemia-induced alterations in Apolipoprotein B and HMG-CoA reductase expression by selenium supplementation. Chemico-Biological interactions. 16: 49-56.
13. Drackley, J.K. 1999. Biology of Dairy cows during the transition period: The final frontier. Journal of Dairy Science. 82: 2259-2273.
14. Eisenberg, S. 2007. Relative stability of selenites and selenates in feed premixes as a function of water activity. Journal of AOAC International. 90: 349-353.
15. Falkowska, A., Minakowski, D., and Tywonczuk, J. 2000. The effect of supplementing rations with selenium and vitamin E on biochemical parameters in blood and performance of cows in the early stage of lactation. Journal of Animal and Feed Sciences. 9: 271-282.
16. Friggens, N.C., Andersen, J.B., Larsen, T., Aaes, O., and Dewhurst, R.J. 2004. Priming the dairy cow for lactation: a review of dry cow feeding strategies. Animal Research. 53: 453-473.
17. Garnsworthy, P., Gong., J, Armstrong, D., Newbold, J., Marsden, M., Richards, S., Mann, G., Sinclair, K., and Webb, R.

26. Lyons, T. 1993. Bioscience centers: forging links between industry and academia. ALLTECH'S ANNUAL Symposium: Biotechnology in the Feed Industry. 1-26.
27. Mehdi, Y., and Dufrasne, I. 2016. Selenium in Cattle: A Review. Molecules. 21: 545.
28. Mohapatra, P., Swain, R., Mishra, S., Behera, T., Swain, P., Mishra, S., Behura, N., Sabat, S., Sethy, K., and Dhama, K. 2014. Effects of dietary nanoselenium on tissue selenium deposition, antioxidant status and imune functions in layer chiks. International Journal of Pharmacology. 10: 160-167.
29. Muñiz-Naveiro, Ó., Domínguez-González, R., Bermejo-Barrera, A., Cocho de Juan, JA., Fraga Bermúdez, JM., Goris Pereiras, A., López Santamariña, A., Martínez Lede, I., Valledor Puente, J., and Fernández-Couto Gómez, L., 2005. Selenium content and distribution in cow's milk supplemented with two dietary selenium sources. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 53: 9817-9822.
30. Myśliwiec, Z., Machoy-Mokrzyńska, A., Juzyszyn, Z., Czerny, B., and Put, A. 2002. Effects of selenium on serum lipids and enzyme activities in fluoride-intoxicated rats. Fluoride. 35: 168-175.
31. NRC, 2001. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. National Academy Press, Washington, DC.
32. Pelyhe, C., and Mézes, M. 2013. Myths and facts about the effects of nano selenium in farm animals–mini-review. European Chemical Bulletin. 2: 1049-1052.
33. Phang J, M., Yeh, G. C. and Scriver, C. R. 1995. The Metabolic and Molecular Bases of Inherited Disease. McGraw-Hill Inc., New York. 1125-1146.
34. Ran, L., Wu, X., Shen, X., Zhang, K., Ren, F., and Huang, K. 2010. Effects of selenium form on blood and milk selenium concentrations, milk component and milk fatty acid composition in dairy cows. Journal of the Science of Food and Agriculture. 90: 2214-2219.
35. Randhawa, S., and Randhawa, C. 1994. Trace element imbalances as a cause of 2008. Nutrition ,metabolism, and fertility in Dairy cows: 3. amino acids and ovarian function. Journal of Dairy Science. 91: 4190-4197.
18. Gong, J., Ni, L., Wang, D., Shi, B., and Yan, S. 2014. Effect of dietary organic selenium on milk selenium concentration and antioxidant and immune status in midlactation Dairy cows. Livestock Science. 170: 84-90.
19. Gunter, S., Beck, P., and Phillips, J. 2003. Effects of supplementary selenium source on the performance and blood measurements in beef cows and their calves. Journal of Animal Science. 81: 856-864. 18
20. Hart, I. 1988. Nutrition and lactation in the dairy cow: Altering the efficiency of milk production of Dairy cows with somatotrophin. UK.
21. Heard, J., Stockdale, C., Walker, G., Leddin, C., Dunshea, F., McIntosh, G., Shields, P., McKenna, A., Young, G., and Doyle, P. 2007. Increasing selenium concentration in milk: effects of amount of selenium from yeast and cereal grain supplements. Journal of Dairy Science. 90: 4117-4127.
22. Juniper, D.T., Phipps, R.H., Jones, A.K., and Bertin, G. 2006. Selenium supplementation of lactating dairy cows: effect on selenium concentration in blood, milk, urine, and feces. Journal of Dairy Science. 89: 3544-3551.
23. Kim, Y., and Mahan, D. 2003. Biological aspects of selenium in farm animals. Australaasian Asian Journal of Animal Scienes. 16: 435-444.
24. Kojouri, G.A., and Sharifi, S. 2013. Preventing effects of nano-selenium particles on serum concentration of blood urea nitrogen, creatinine, and total protein during intense exercise in donkey. Journal of Equine Veterinary Science. 33: 597-600.
25. Liu, ZL., Yang, DP., Chen, P., Dong, WX., and Wang, DM. 2008. Supplementation with selenium and vitamin E improves milk fat depression and fatty acid composition in dairy cows fed fat diet. Asian Australiasian Journal of Aanimal Sciences. 21: 838.

infertility in farm animals. Proceedings of ICAR summer school on Recent advances in animal reproduction and gynaecology. Held at PAU, Ludhiana. 103-121.

36. Roche, J., Bell, A., Overton, T., and Loor, J. 2013. Nutritional management of the transition cow in the 21st century–a paradigm shift in thinking. Animal Production Science. 53: 1000-1023.
37. Santos, F.A.P., Santos, J.E.P., Theurer, C.B., and Huber, J.T. 1998. Effects of rumen undegradable protein on Dairy cow performance: a 12-year literature review. Journal of Dairy Science. 81: 3182-3213.
38. Sarkar, B., Bhattacharjee, S., Daware, A., Tribedi, P., Krishnani, K., and Minhas, P. 2015. Selenium Nanoparticles for Stress-Resilient Fish and Livestock. Nanoscale Research Letters. 10: 1.
39. Sordillo, L., and Mavangira, V. 2014. The nexus between nutrient metabolism, oxidative stress and inflammation in transition cows. Animal Production Science. 54: 1204-1214.
40. Sordillo, L.M., and Raphael, W. 2013. Significance of metabolic stress, lipid mobilization, and inflammation on transition cow disorders. Veterinary Clinics: Food Animal Practice. 29: 267-278. 39.
41. Sundrum, A. 2015. Metabolic disorders in the transition period indicate that the dairy cows' ability to adapt is overstressed. Animals. 5: 978-1020.
42. Tashkandi, B.M., Saleh, H.A., and Jambi, H. 2014. The protective effect of Vitamin E and selenium on methimazole-induced hepato-renal toxicity in adult rats. Life Science Journal. 11: 893-899.
43. Van Ryssen, JBJ., Van Malsen, PSM., and Hartmann, F. 1998. Contribution of dietary sulphur to the interaction between selenium and copper in sheep. Journal of Agricultural Science. 130: 107–114.
44. Wright, P., and Bell, M. 1966. Comparative metabolism of selenium and tellurium in sheep and swine. American Journal of Physiology-Legacy Content. 211: 6-10.
45. Wu, G., Bazer, F.W., Satterfield, M.C., Li, X., Wang, X., Johnson, G.A., Burghardt, R.C., Dai, Z., Wang, J., and Wu, Z. 2013. Impacts of arginine nutrition on embryonic and fetal development in mammals. Amino Acids. 45: 241-256.
46. Yang, K.C., Lee, L.T., Lee, Y.S., Huang, H.Y., Chen, C.Y., and Huang, K.C. 2010. Serum selenium concentration is associated with metabolic factors in the elderly: a cross-sectional study. Nutrition & Metabolism. 7: 38.
47. Yang, L., Shen, Y., Xie, A., Liang, J., and Zhang, B. 2008. Synthesis of Se nanoparticles by using TSA ion and its photocatalytic application for decolorization of cango red under UV irradiation. Materials Research Bulletin. 43: 572-582.
48. Zavodnik, L., Shimkus, A., Belyavsky, V., Voronov, D., Shimkiene, A., and Voloshin, D. 2011. Effects of organic selenium yeast administration on perinatal performance, growth efficiency and health status in pigs. Archiva Zootechnica. 14: 5-20.
49. Zhang, J., Wang, H., Bao, Y., and Zhang, L. 2004. Nano red elemental selenium has no size effect in the induction of seleno-enzymes in both cultured cells and mice. Life Sciences. 75: 237-244.
50. Zhang, J.S., Gao, X.Y., Zhang, L.D., Bao, Y.P. 2001. Biological effects of a nano red elemental selenium. Biofactors. 15: 27-38.

Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources
J. of Ruminant Research, Vol. 6(2), 2018
http://ejrr.gau.ac.ir

Effect of different sources of selenium on the blood parameters associated with the inflammation statues of fresh Holstein dairy cow

S. Hashemi[1], K. Rezayazdi [2*], M. Ganjkhanlou [2], A. Zali[2], R. Rafipour[3]
[1]Ph.D. candidate and [2]Associate Prof., Dept. of Animal Sciences, Faculty of Agricultural Science and Engineering, College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran.
[3]Assistant Prof., Department of Chemistry, Kermanshah Branch, Islamic Azad University, Kermanshah, Iran.
Received: 02/16/2018; Accepted: 07/01/2018

Abstract

Background and objectives: The transition period for a dairy cow is from 3 to 2 weeks prepartum until 2 to 3 weeks postpartum. Transition cow nutrition and management have received much attention in the research and popular-based literature in recent years because of the recognition of its importance in the productivity and health of cows. Also, Application of different source of minerals and their metabolism performance a current issue in animal science and research centers. The objective of this study was to evaluate the effect of selenium nanoparticles on milk yield, milk composition and the blood parameters with comparison to selenium source of sodium selenite associated with inflammation and energy statues of Holstein dairy cow dairy cows.

Materials and methods: In this study 16 Holstein cows were selected (days in milk 5 ± 2) and assigned randomly within one of the two experimental treatments in tie-stall pens for 35 days. These treatments were included: 1) diet with sodium selenite source (0.3 ppm sodium selenite), and 2) diet with selenium nanoparticles (0.3 ppm selenium nanoparticles). Milk yield and composition were measured for all cows. Blood parameters, including albumin, bilirubin, total cholesterol, beta hydroxide butyrate acid, non-esterified fatty acid, glucose, total protein, globulin, and blood urea nitrogen were collected at three-day intervals in 1, 14, 30 periods of experiment. Also, liver functionality index of cows was calculated.

Results: Except for milk protein percentage, no significant differences were observed in milk yield and composition. Milk protein percentage of cows was higher fed with diet with selenium nanoparticles compared to cows fed with sodium selenite diet (P=0.05). There was no significant difference in plasma urea concentration between the two treatments in the present experiment. However, numerically plasma urea was lower in cows fed with diet with selenium nanoparticles compared to cows fed with sodium selenite diet. Statistically, blood plasma total protein of cows (P=0.06) and globulin (P =0.1) tended to be significant. There was no significant difference in blood parameters related to liver function among experimental treatments. As there was no significant difference in serum cholesterol, bilirubin, and albumin in blood plasma of cows fed from diet with sodium selenite compared to cows fed from diets with selenium nanoparticles. When the values of these parameters were placed in the formula of the

Conclusion: The results of the present experiment showed that diet with selenium nanoparticles had a positive effect on milk protein. Also, a glance at the results of blood parameters revealed no significant differences in blood parameters of cows fed selenium with nanoparticles or

[*]Corresponding author; rezayazdi@ut.ac.ir

sodium selenite source. It seems, due to metabolic complexity during the transition and fresh periods, judgment must be thinkable in order that nanoparticles can have a positive or negative effect on the metabolic function and ultimately the production performance. Further study is warranted on the nutritional effect of selenium nanoparticles in dairy cows.

Keywords: Selenium nanoparticles, Fresh dairy cows, Blood parameters, Milk yield, Milk composition