دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشهای تولیدات دامی

تأثیر سلنیوم و ویتامین E خوراکی و تزریقی بر عملکرد، فراسنجه‌های خونی و قابلیت هضم مواد مغذی در بره‌های شیرخوار نژاد دالاق

محمد اسدی[۱]، عبدالحکیم توغدری[۲] و تقی قورچی[۳]

۱ و ۳- دانشجوی کارشناسی ارشد و استاد، گروه علوم دامی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
۲- استادیار، گروه علوم دامی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، (نویسنده مسوول: Toghdory@yahoo.com)
تاریخ دریافت: ۹۶/۱۱/۲۵ تاریخ پذیرش: ۹۷/۰۱/۲۹

چکیده

این آزمایش به‌منظور بررسی تأثیر استفاده از سلنیوم و ویتامین E به‌صورت خوراکی و تزریقی بر عملکرد، متابولیت‌های خونی و قابلیت هضم مواد مغذی در بره‌های شیرخوار نژاد دالاق انجام شد. ۱۸رأس بره نر شیرخوار دالاق یک تا دو ماهه با متوسط وزن ۲/۷±۱۳ کیلوگرم در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تیمار و شش تکرار مورد استفاده قرار گرفتند. تیمارها شامل: ۱- تیمار شاهد (بدون سلنیوم و ویتامین E)، ۲- تیمار تزریقی (تزریق بافتی سلنیوم و ویتامین E) و ۳- تیمار خوراکی (خوراندن دهانی سلنیوم و ویتامین E) بودند. طول دوره آزمایش ۸٤ روز بود. جهت بررسی تغییرات وزن، بره‌ها هر ١٤ روز توزین شدند. در روزهای ۲۱، ٤۲ و ٦۳ آزمایش، نمونه‌های خون از رگ وداج گرفته شد و به آزمایشگاه منتقل شدند. جهت اندازه‌گیری قابلیت هضم مواد مغذی نمونه‌گیری از مدفوع در هفته آخر آزمایش انجام شد. نتایج نشان داد که بین تیمارها اختلاف معنی‌داری در عملکرد بره‌ها وجود نداشت (p>۰/۰۵). غلظت آهن در هر دو تیمار دریافت‌کننده سلنیوم و ویتامین E نسبت به گروه شاهد به‌طور معنی‌داری افزایش یافت (p<۰/۰۵). غلظت تری گلیسرید در تیمار دریافت‌کننده سلنیوم و ویتامین E به‌صورت تزریقی نسبت به تیمار دریافت‌کننده به‌صورت خوراکی و شاهد افزایش معنی‌داری داشت (p<۰/۰۵). مکمل سلنیوم و ویتامین e به‌صورت تزریقی و خوراکی در این آزمایش باعث افزایش فعالیت آنزیم گلوتاتیون پراکسیداز نسبت به تیمار شاهد شد (p<۰/۰۵)، همچنین استفاده از مکمل سلنیوم و ویتامین e به‌صورت تزریقی و خوراکی در بره‌های شیرخوار اختلاف معنی‌داری در غلظت هورمون تترایدوتیرونین و تری‌یدوتیرونین ایجاد نمود (p<۰/۰۵). غلظت گلوکز خون در تیمار تزریقی نسبت به تیمار شاهد و خوراکی افزایش یافت (p<۰/۰۵). گوارش‌پذیری مواد مغذی در بین تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی‌داری نشان نداد (p>۰/۰۵). به‌طورکلی نتایج این آزمایش نشان داد که استفاده خوراکی و تزریقی سلنیوم و ویتامین e در اکثر فراسنجه‌های مورد بررسی باهم تفاوت معنی‌داری نداشتند و تنها گلوکز و تری‌گلیسرید خون در تیمار تزریقی نسبت به تیمار خوراکی افزایش نشان داد.

واژه‌های کلیدی: سلنیوم و ویتامین E، قابلیت هضم مواد مغذی، فراسنجه‌های خونی، بره شیرخوار

مقدمه

استفاده از عناصر معدنی به‌منظور حداکثر تولید و سلامت دام ضروری می‌باشد (۳۲،۳۳). طبق توصیه انجمن ملی تحقیقات گوسفند (۲۹) نیاز روزانه بره شیرخوار در حال رشد با میانگین وزن حدود ۲۰ کیلوگرم به سلنیوم حدود ۰/۱ میلی‌گرم در روز می‌باشد. سلنیوم به‌عنوان یک ماده معدنی ضروری اما کم‌مصرف، با توجه به میزان تغییر آن در منابع گیاهی مصرفی نشخوارکنندگان (۴) و همچنین کمبود سلنیوم خاک در بسیاری از مناطق دنیا و ایران حائز اهمیت است (۱۶،۲۷،۲۳)، از طرفی با توجه به این‌که جذب سلنیوم در نشخوارکنندگان کمتر از حیوانات غیر نشخوارکننده است (جذب سلنیوم در حیوانات تک معده‌ای ۲/۵ برابر حیوانات نشخوارکننده است) اهمیت تأمین سلنیوم کافی در جیره نشخوارکنندگان را دوچندان می‌کند و متعاقباً کمبود آن می‌تواند تغییرات منفی در وضعیت شکمبه و عملکرد تولیدی دام را در پی داشته باشد (۴۵). سلنیوم یک ماده معدنی ضروری در حیوانات است که برای حفظ عملکرد طبیعی فیزیولوژیک بدن ضروری است و همچنین یک منبع غذایی مؤثر آنتی اکسیدان را فراهم می‌کند (۳۸). در مطالعات زیادی ازجمله مطالعات رفقت و همکاران (۳۵)، الیس و همکاران (۷) و جیادینیس و همکاران (۸) مشخص شد که مصرف سلنیوم و ویتامین E در گوسفند تولید آنتی‌بادی‌ها را افزایش می‌دهد و مقاومت دام در مقابله با آنتی‌ژن را بالا می‌برد و همچنین ساتل و جونز (۴۰) و تارنر و فینچ (۴۱) طبق تحقیقات خود اظهار نمودند که مصرف سلنیوم و ویتامین E باعث بهبود پاسخ ایمنی سلولی دام می‌شود. به‌منظور درک بهتر اهمیت بیولوژیکی و اثرات مفید سلنیوم و ویتامین E تحقیقات زیادی بر رشد و عملکرد گوسفند انجام شده است. اخیراً، سلنیوم به‌عنوان یک جزء از آنزیم یدوتییرین ۵ دئودیناز[۱] نوع یک شناخته شد، آنزیمی که در تبدیل هورمون‌های تترایدوتیرونین و تری‌یدوتیرونین ایفای نقش می‌کند (۳۲،۱۲)، همچنین سلنیوم به دلیل حضور در آنزیم گلوتاتیون پراکسیداز نقش مهمی در سیستم آنتی‌اکسیدانی بدن ایفا می‌کند (۳۹). علاوه بر این، ودوری و همکاران (۴۳) مشخص کردند که سلنیوم و ویتامین E بر فعالیت سلنوآنزیم در گوسفند نیز اثرگذار می‌باشد. به‌منظور کاهش اثرات نامطلوب تنش گرمایی از آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی مانند ویتامینه‌ای E، C و از برخی مواد معدنی (سلنیوم و روی) استفاده شده است. همچنین ثابت شده است که ویتامین‌ها و موادمعدنی نقش مهمی در رشد حیوانات و فعالیت‌های تولیدمثلی آن‌ها دارند (۳۰). یک رابطه مهم بین سلنیوم و ویتامین E و آمینواسیدهای گوگرددار در جلوگیری از برخی از بیماری‌های تغذیه‌ای که از کمبود این عناصر به وجود می‌آید، وجود دارد (۱۸). همچنین ثابت‌شده است که سلنیوم و ویتامین E در کاهش اختلالات رادیکال آزاد ناشی از عوامل تنش‌زا نقش محافظتی دارند (۲۵). تحقیقات زیادی نشان می‌دهد که کمبود سلنیوم و ویتامین E

سبب اختلال در انقباض بافت می‌شود. بیماری عضله سفید یا دیستروفی عضلانی که بیشتر در دام‌های تازه متولدشده و حیوانات جوان با رشد سریع دیده می‌شود در اثر کمبود سلنیوم و ویتامین E و یا هردو اتفاق می‌افتد (۲۴،۹)، بااین‌حال که دریافت تزریقی یا خوراکی سلنیوم و ویتامین E می‌تواند اثرات مثبت و حائز اهمیتی را در سلامتی و عملکرد دام داشته باشد، در مطالعات انجام‌شده کمتر به اهمیت این موضوع پرداخته شده است (۱۶،۲۰). علیرغم اینکه علائم کمبود سلنیوم و ویتامین E در دام‌ها شایع می‌باشد، در کشور ما تحقیقات چندانی به‌منظور بررسی اثر سلنیوم و ویتامین E در بره‌های شیرخوار صورت نگرفته است. علاوه بر این، اکثر تحقیقات بر مبنای استفاده از سلنیوم و ویتامین E در جنس ماده به‌منظور تأثیر در آبستنی و تولیدمثل بوده است (۱۶،۱،۲۷،۲۶). تحقیقات اندکی در ایران در رابطه با نشخوارکنندگان به‌منظور بررسی اثر سلنیوم و ویتامین E بر قابلیت هضم مواد مغذی و همچنین عملکرد تولیدی دام صورت گرفته که نیاز به تحقیقات جدید و بیشتر ضروری به نظر می‌رسد. یکی از مسائل مهم در استفاده از داروها و مکمل‌های ویتامینی و معدنی روش استفاده از این مواد در دام می‌باشد. البته در مورد مواد معدنی می‌توان از آجرهای لیسیدنی نیز استفاده کرد. استفاده تزریقی مواد معدنی و ویتامین‌ها شاید از این لحاظ که مقدار مورد نظر دقیقا به بدن حیوان میرسد یک مزیت باشد ولی این روش در واحدهای بزرگ بسیار زمان‌بر و مشکل می‌باشد و از طرفی مقید کردن دام و تزریق بافتی موجب وارد شد استرس به دام می‌شود. بره‌های شیرخوار در این زمینه بسیار مهم و حساس هستند زیرا مهار و تزریق دارو و ویتامین به بره‌ها موجب وارد شدن استرس شدیدتری می‌شود، به همین دلیل اگه بتوان مکمل‌های معدنی و ویتامینی مورد نیاز در شرایط خاص را بتوان به‌صورت راحت‌تر مورد استفاده قرارداد، می‌تواند در کاهش نیروی انسانی و افزایش عملکرد بره‌ها بسیار مؤثر باشد (۳۹). این تحقیق باهدف بررسی تأثیر سلنیوم و ویتامین E با روش مصرف خوراکی و تزریقی بر عملکرد، متابولیت‌های خونی و قابلیت هضم مواد مغذی در بره‌های شیرخوار نژاد دالاق انجام‌شده است.

مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر به‌منظور بررسی تأثیر سلنیوم و ویتامین E خوراکی و تزریقی بر عملکرد، متابولیت‌های خونی و قابلیت هضم مواد مغذی در بره‌های شیرخوار نژاد دالاق در فاصله زمانی اسفندماه ۱۳۹۵ تا اردیبهشت‌ماه ۱۳۹۶ در مزرعه آموزشی و پژوهشی شماره ۱ دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان انجام شد. در این پژوهش ۱۸ رأس بره شیرخوار دالاق ۱ تا ۲ ماهه با متوسط وزن ۲/۷±۱۳ کیلوگرم انتخاب‌شده سپس همه بره‌ها تحت معاینه و بررسی کامل و دقیق قرار گرفتند تا از نظر سلامت و صحت عملکرد آن‌ها اطمینان حاصل شود. بره‌ها به‌طور تصادفی در سه گروه آزمایشی مساوی (۶ رأس) مورد استفاده قرار گرفتند. تیمارها شامل: ۱- تیمار شاهد (بدون سلنیوم و ویتامین E)، ۲- تیمار تزریقی (تزریق بافتی سلنیوم و ویتامین E) و ۳- تیمار خوراکی (خوراندن دهانی سلنیوم و ویتامین E) بودند. همه بره‌ها به جیره‌های یکسان و شیرمادر دسترسی داشتند. جیره غذایی مورداستفاده و مواد مغذی در جدول ۱ نشان داده‌شده است. تزریق و خوراندن ویتامین E و سلنیوم به میزان ۰/۰۰۵ میلی‌گرم درازای هر کیلوگرم وزن زنده (حدود ۰/۱ میلی‌گرم در۲۰ کیلوگرم وزن زنده) با دزهای برابر صورت گرفت (۲۹). هر دو هفته تزریق و خوراندن و یتامین E و سلنیوم تکرار می‌شد. تزریق به‌صورت عضلانی در قسمت ران بره‌ها انجام شد و برای تیمار خوراکی، ابتدا مکمل ویتامین E و سلنیوم در آب حل‌شده و سپس به‌وسیله شربت خوران به مصرف بره‌ها می‌رسید.

جدول ۱- جیره آزمایشی مورداستفاده و مواد مغذی جیره

Table 1. Experimental ration and nutrients

ردیف	مواد خوراکی	درصد	مواد مغذی	واحد	مقدار
۱	یونجه خشک	۳۰	ماده خشک	درصد	۸۹
۲	دانه ذرت	۲۰	انرژی قابل متابولیسم	مگا کالری در کیلوگرم	۲/۶۵
۳	دانه جو	۲۵	پروتئین خام	درصد	۱۶
۴	سبوس گندم	۱۴	فیبر نامحلول در شوینده اسیدی	درصد	۱۸/۶
۵	کنجاله سویا	۹/۷	فیبر نامحلول در شوینده خنثی	درصد	۳۲/۵
۶	نمک	۰/۵	چربی خام	درصد	۲/۵
۷	پودر صدف	۰/۵	کلسیم	درصد	۰/۷۳
۸	دی کلسیم فسفات	۰/۳			
۹	جمع کل	۱۰۰			

جهت بررسی تغییرات وزن بره‌ها، در روزهای ۱۴، ۲۸، ۴۲، ۵۶، ۷۰ و ۸۴ وزن‌کشی شدند. طول دوره آزمایش ۸۴ روز بود و خون‌گیری در روزهای ۲۱، ۴۲ و ۶۳ آزمایش انجام شد به‌طوری‌که قبل از نوبت غذایی صبح و با اعمال محدودیت غذایی۱۲ تا ۱۶ ساعته از طریق ورید وداج از همه بره‌ها خون‌گیری شد و خون‌گرفته شده در دو لوله جداگانه یکی حاوی هپارین برای به دست آوردن پلاسما و دیگری بدون هپارین جهت به دست آوردن سرم ریخته شد. نمونه‌های خون پس از انتقال سریع به آزمایشگاه، به مدت ۲۰ دقیقه سانتریفوژ شده (با سرعت ۳۵۰۰ دور در دقیقه) و پلاسما یاسرم آن‌ها جدا گردید. نمونه‌های پلاسما و سرم تا زمان اندازه‌گیری، در دمای ۲۰ -درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. غلظت روی و آهن توسط دستگاه جذب اتمی[1]، کلسیم و فسفر توسط کیت‌های شرکت زیست‌شیمی با

1- Iodothyronine 5 deiodinase

دستگاه اسپکتروفتومتر[1]، تری‌گلیسیرید، کلسترول، لیپوپروتئین‌های با چگالی کم[2] و لیپوپروتئین‌های با چگالی زیاد[3]، نیز با استفاده از کیت‌های شرکت پارس آزمون و با دستگاه اسپکتروفتومتر تعیین شدند. فعالیت آنزیم گلوتاتیون‌پراکسیداز[4] با استفاده از کیت (زلبیو[5]، آلمان) مطابق با دستورالعمل شرکت سازنده و توسط دستگاه اسپکتروفتومتر اندازه‌گیری شد. غلظت هورمون‌های تترایدوتیرونین و تری‌یدوتیرونین با استفاده از کیت شرکت پیشتاز طب توسط دستگاه الایزا ریدر[6] اندازه‌گیری شد. غلظت گلوکز، ازت اوره‌ای خون، آلبومین و پروتئین کل با کیت شرکت پارس آزمون و دستگاه اسپکتروفتومتر تعیین شد.

در ادامه آزمایش چهار راس بره از هر تیمار به‌طور تصادفی انتخاب و به قفس‌های متابولیکی انتقال یافتند تا اثر سلنیوم و ویتامین E خوراکی و تزریقی بر قابلیت هضم مواد مغذی اندازه‌گیری شود. آزمایش قابلیت هضم شامل ۵ روز عادت‌پذیری به قفس و ۵ روز جمع‌آوری نمونه‌های مدفوع بود. در این مرحله جمع‌آوری مدفوع از طریق نمونه‌گیری مدفوع از مقعد انجام شد و نمونه های هر دام در ۵ روز ادغام شده و جهت انجام آزمایش مورد استفاده قرار گرفت. لازم به ذکر است که آزمایش قابلیت هضم با ۴ تکرار از هر تیمار انجام شد.

جهت تعیین ترکیب شیمیایی نمونه‌های خوراک و مدفوع (ماده خشک، پروتئین خام، خاکستر، چربی خام، و ماده آلی) از روش‌های انجمن رسمی شیمی‌دانان تجزیه[7] (۳) استفاده شد و فیبر نامحلول در شوینده اسیدی[8] به روش ون سوست و همکاران (۴۲) تعیین شد. اندازه‌گیری غلظت کلسیم در نمونه‌های خوراک طبق روش وسترما (۴۴) و با دستگاه جذب اتمی انجام شد. برای تعیین فسفر از دستگاه اسپکتروفتومتر و برای تعیین مقدار ازت نیز از دستگاه کلدال استفاده شد. این پژوهش در قالب طرح کاملاً تصادفی اجرا شد و به دلیل اینکه وزن اولیه بره‌ها در شروع آزمایش یکسان نبود، برای آنالیز داده‌ها از کوواریانس استفاده شد. برای تجزیه‌وتحلیل اطلاعات مربوط به گوارش‌پذیری مواد خوراکی از مدل آماری زیر استفاده شد:

$Y_{ij}= \mu+T_i+e_{ij}$

Y_{ij}: مقدار مشاهده تیمار iام در تکرار jام

μ: اثر میانگین

T_i: اثر تیمار iام

e_{ij}: اثر خطای آزمایشی مربوط به تیمار iام در تکرار jام

برای صفات از قبیل وزن بدن، غلظت تری‌گلیسیرید، کلسترول، لیپوپروتئین‌های با چگالی کم و خیلی کم، لیپوپروتئین‌های با چگالی زیاد فعالیت آنزیم گلوتاتیون پراکسیداز، غلظت هورمون‌های تترایدوتیرونین و تری‌یدوتیرونین و همچنین مقدار کلسیم، فسفر، پتاسیم، روی، آهن، و مس پلاسمای خون، به‌صورت اندازه‌گیری‌های تکرار شده در چارچوب طرح کاملاً تصادفی تجزیه شدند که مدل آماری آن در زیر نشان داده‌شده است.

$Y_{ijk}= \mu+A_i+ Ea_{ik}+B_j+AB_{ij}+Eb_{ijk}$

Y_{ijk}: مشاهده مربوط به تیمار i و زمان اندازه‌گیری j در تکرار k

μ: میانگین کلی مشاهده‌ها

A_i: اثر تیمار i

Ea_{ik}: اشتباه اصلی

B_j: اثر زمان اندازه‌گیری j

AB_{ij}: برهم‌کنش تیمار i و زمان اندازه‌گیری j

Eb_{ijk}: اشتباه فرعی

مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن با سطح احتمال خطای ۰/۰۵ انجام شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS نسخه ۹/۱ (۳۶) انجام شد.

نتایج و بحث

عملکرد وزنی بره‌ها به‌صورت هر دو هفته ثبت شد و اطلاعات مربوط به عملکرد بره‌ها از روز صفر تا ۸۴ آزمایش در جدول ۲ ارائه شده است. نتایج این آزمایش نشان داد که دریافت سلنیوم و ویتامین E به‌صورت تزریقی، خوراکی و گروه شاهد از نظر افزایش وزن روزانه و وزن نهایی تفاوت آماری معنی‌داری را ایجاد نکرد ($p>0/05$). نتایج مربوط به عملکرد حاصل از این آزمایش مطابق با نتایج تحقیق علی محمدی و علی عربی (۲) بوده است، این محققین نشان دادند که تفاوت معنی‌داری ازنظر عملکرد وزنی بین تیمارهای دریافت‌کننده مقدار ppm ۰/۲ و ppm۰/۴ سلنیوم و گروه شاهد فاقد سلنیوم وجود نداشت. مهری و همکاران (۲۷) نیز در آزمایشی نشان دادند که مصرف سلنیوم و ویتامین E تغییر معنی‌داری در رشد بره‌های بلوچی نداشت. مطابق با نتایج این تحقیق لی و همکاران (۲۱) و دمینگاز وارا و همکاران (۵) نیز تفاوت معنی‌داری در نرخ رشد، افزایش وزن، خوراک مصرفی و ضریب تبدیل غذایی بره‌های دریافت‌کننده سلنیوم مشاهده نکردند، اما در تضاد با نتایج مطالعه حاضر؛ شی و همکاران (۳۷) نشان دادند که مصرف سلنیوم باعث افزایش وزن و خوراک مصرفی روزانه در بزها می‌شود. احتمالاً این تفاوت عملکرد را می‌توان به بیشتر بودن مقدار سلنیوم جیره پایه و یا افزایش جذب سلنیوم نسبت داد. کی نیگ و همکاران (۱۵) نشان دادند که جذب و نگهداری سلنیوم در گوسفندانی که جیره غذایی مبتنی بر کنسانتره بیشتر دریافت کردند، بیشتر از گوسفندانی بود که جیره غذایی بر پایه علوفه بیشتر دریافت نمودند.

1- Spectr AA220, Variant
2- Low Density Lipoprotein
3- High Density Lipoprotein
4- Glutathione peroxidase
5- Zellbio
6- ELX808, Tek-Bio
7- Association of Official Analytical Chemists (AOAC)
8- Acid detergent fiber

جدول ۲- اثرات تیمارهای آزمایشی بر عملکرد رشد بره‌های شیرخوار

Table 2. Effects of experimental treatments on suckling lamb growth performance

پارامترها	تیمارها			SEM	P-Value
	شاهد	تزریقی	خوراکی		
میانگین وزن اولیه (کیلوگرم)	۱۱/۷۸	۱۲/۰۵	۱۱/۸۱	۰/۶۶	۰/۹۵
میانگین افزایش وزن روزانه (گرم)	۲۲۲/۱	۲۱۷/۵	۲۲۴/۳	۵/۹۷	۰/۷۲
میانگین وزن نهایی (کیلوگرم)	۳۰/۴۸	۳۰/۷۰	۳۰/۸۰	۰/۵۸	۰/۹۳

حروف غیرمشابه در هر ردیف نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد می‌باشد.

جدول ۳ – اثرات تیمارهای آزمایشی بر غلظت مواد معدنی پلاسمای خون

Table 3. Effects of experimental treatments on plasma mineral concentration

پارامتر	تیمارها			SEM	P-Value	P زمان	P زمان×تیمار
	شاهد	تزریقی	خوراکی				
آهن (نانوگرم/دسی لیتر)	۱۹۹/۱۷^{b}	۲۴۹/۳۰^{a}	۲۵۲/۰۰^{a}	۱۰/۸۷	۰/۰۱	<۰/۰۰۰۱	۰/۱۴
روی (نانوگرم/دسی لیتر)	۱۳۰/۵۸	۱۸۶/۵۰	۱۳۵/۵۸	۱۷/۱۵۴	۰/۱۲	۰/۰۰۵۷	۰/۴۷
کلسیم (میلی‌گرم/دسی لیتر)	۱۰/۶۸	۱۱/۳۵	۱۱/۱۵	۰/۲۱	۰/۱۳	۰/۰۴	۰/۰۷
فسفر (میلی‌گرم/دسی لیتر)	۹/۵۷	۹/۵۷	۹/۲۶	۰/۳۳	۰/۲۷	۵/۹۶	۱/۶۵

حروف غیرمشابه در هر ردیف نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد می‌باشد.

نتایج مربوط به غلظت عناصر آهن، روی، کلسیم و فسفر پلاسمای خون در جدول شماره ۳ ارائه‌شده است. همان‌طور که در جدول ۳ نشان داده‌شده است افزودن سلنیوم، به‌صورت تزریقی و خوراکی اثری بر غلظت کلسیم، فسفر و روی پلاسما نداشت (p>۰/۰۵). نتایج حاصله از این آزمایش همسو با نتایج علی‌محمدی و علی عربی (۲) بوده است، که نتیجه گرفتند غلظت عناصر کلسیم، فسفر و روی در بره‌های مهربان بین تیمارهای دریافت‌کننده مقدار ۰/۲ و ۰/۴ ppm سلنیوم و گروه شاهد تفاوتی وجود نداشت. کومار و همکاران (۲۰) در آزمایشی تأثیر سطوح مختلف سلنیوم به میزان ۰/۱۵ و ۰/۳ ppm در روز در بره‌های پرواری بررسی نموده و اظهار داشتند که غلظت کلسیم و فسفر پلاسمای خون تحت تأثیر سلنیوم قرار نگرفتند. غلظت آهن در تیمارهای دریافت‌کننده سلنیوم و ویتامین ای نسبت گروه شاهد به‌طور معنی‌داری افزایش یافت (p<۰/۰۵) ولی بین دو تیمار خوراکی و تزریقی تفاوت معنی‌داری دیده نشد. همبستگی منفی سلنیوم و آهن به‌عنوان اصلی علمی پذیرفته‌شده است (۱۷،۲۷،۲۸). با توجه به مقایسه نتایج این آزمایش شاید بتوان دلیل افزایش غلظت آهن را به وجود ویتامین E نسبت داد که احتمالاً ویتامین E به همراه سلنیوم باعث بهبود شرایط سلول برای جذب آهن شده است، به‌هرحال اطلاعات کافی در مورد توضیح و توجیه این موضوع به‌صورت شفاف وجود ندارد.

جدول ۴- اثرات تیمارهای آزمایشی بر غلظت فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون

Table 4- Effects of experimental treatments on concentration of blood biochemical metabolites

پارامتر	تیمارها			SEM	P-Value	P زمان	P زمان×تیمار
	شاهد	تزریقی	خوراکی				
تری‌گلیسیرید	۳۴/۹۱^{b}	۶۵/۵۸^{a}	۴۶/۱۶^{b}	۳/۸۰	۰/۰۰۱۰	<۰/۰۰۰۱	۰/۰۱
کلسترول	۹۳/۵۸	۱۰۰/۷۵	۱۰۷/۵۸	۶/۰۶	۰/۳۱	۰/۰۹	۰/۱۴
لیپوپروتئین با چگالی زیاد	۵۱/۱۶	۵۵/۲۵	۵۷/۴۱	۲/۰۷	۰/۱۵	۰/۰۳	۰/۳۳
لیپوپروتئین با چگالی کم	۳۱/۴۷	۳۲/۳۳	۳۹/۰۸	۳/۳۹	۰/۲۶	۰/۲۲	۰/۲۷
گلوگز (میلی‌گرم/دسی لیتر)	۸۱/۶۶^{b}	۱۰۰/۲۵^{a}	۸۸/۴۱^{b}	۲/۵۲	۰/۰۰۱۷	۰/۰۰۱۱	۰/۹۵
اوره (میلی‌گرم/دسی لیتر)	۴۸/۵۰	۴۸/۳۳	۵۲/۹۱	۱/۸۶	۰/۱۹	<۰/۰۰۰۱	۰/۰۵۱
آلبومین (گرم/دسی لیتر)	۴/۱۱	۴/۴۵	۴/۱۷	۰/۱۳	۰/۱۹	۰/۰۲۰	۰/۵۲
پروتئین کل (گرم/دسی لیتر)	۷/۴۶	۷/۰۷	۷/۰۹	۰/۱۱	۰/۰۵۴	<۰/۰۰۰۱	۰/۱۷

حروف غیرمشابه در هر ردیف نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد می‌باشد.

جدول شماره ۴ نشان می‌دهد که مصرف سلنیوم و ویتامین E به‌صورت تزریقی و خوراکی اختلاف معنی‌داری را در غلظت کلسترول، لیپوپروتئین‌های با چگالی زیاد و لیپوپروتئین‌های با چگالی کم ایجاد نکرد (p>۰/۰۵)، اما غلظت تری گلیسیرید در تیمار دریافت‌کننده سلنیوم و ویتامین E به‌صورت تزریقی نسبت به تیمار دریافت‌کننده به‌صورت خوراکی و شاهد افزایش معنی‌داری داشت (P<۰/۰۵). در تقابل با نتایج این آزمایش ابراهیمی و همکاران (۶) در آزمایشی با استفاده از گوساله شیرخوار اظهار داشتند که دریافت سلنیوم به میزان ۰/۳ ppm در روز باعث کاهش غلظت کلسترول شد که دلیل آن را می‌توان افزایش مقدار هورمون تریدوتیرونین دانست. در سایر مطالعات انجام‌شده مرتبط، کومار و همکاران (۱۹،۲۰) نشان دادند که دریافت سلنیوم به میزان ۰/۱۵ و ۰/۳ ppm در روز در بره‌ها تأثیری بر غلظت تری گلیسیرید و کلسترول پلاسمای خون نداشت. حیدری و همکاران (۱۰) در آزمایشی با استفاده از میش بلوچی نشان دادند که تزریق عضلانی ۱ سی‌سی سلنیوم و ویتامین E به ازای هر ۱۰ کیلوگرم وزن زنده در شرایط تنش گرمایی اختلاف معنی‌داری را ازنظر غلظت تری گلیسیرید و کلسترول با گروه شاهد ایجاد نکرد. در

تحقیق حاضر افزودن مکمل سلنیوم و ویتامین E افزایش معنی‌دار غلظت هورمون تری‌یدوتیرونین را به دنبال داشت ولی اثر قابل‌توجهی بر غلظت کلسترول خون ایجاد نکرد همچنین باعث افزایش معنی‌دار در غلظت تری‌گلیسرید شد که تفاوت نتایج با سایر تحقیقات می‌تواند به نوع و سن دام موردمطالعه و همچنین مقدار سلنیوم در جیره پایه مرتبط باشد. به‌طورکلی نتایج حاضر نشان می‌دهد که استفاده از سلنیوم و ویتامین E تأثیر معنی‌داری بر فراسنجه های لیپیدی سرم خون بره‌های نر شیرخوار نژاد دالاق نداشت. نتایج مربوط به فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون نشان می‌دهد که استفاده از مکمل سلنیوم و ویتامین E به‌صورت تزریقی باعث افزایش غلظت گلوکز خون نسبت به تیمار شاهد و تیمار خوراکی گردید ($P<۰/۰۵$). اختلاف معنی‌داری در بین تیمارهای دریافت‌کننده سلنیوم و ویتامین E و گروه شاهد ازنظر غلظت اوره، آلبومین و پروتئین کل وجود نداشت. حیدری و همکاران (۱۰) گزارش کردند که مصرف سلنیوم و ویتامین E در گوسفندان بلوچی تحت تنش گرمایی باعث افزایش پروتئین کل شد، اما اختلاف معنی‌داری را در غلظت گلوگز و آلبومن خون ایجاد نکرد. جمال بن محمود و همکاران (۲۲) در قوچ‌های اومیسی نشان دادند که مصرف سلنیوم و ویتامین E باعث افزایش گلوگز، آلبومن و پروتئین کل می‌شود، که در آزمایش جاری نیز این نتایج برای غلظت گلوگز صادق است. در رابطه با تأثیر مصرف سلنیوم و ویتامین E بر غلظت اوره خون مطالعات محدودی وجود دارد، دمینگاز وارا و همکاران (۵) گزارش کردند که غلظت اوره خون در بره‌ها تحت تأثیر مخمر سلنیوم و مخمر کروم قرار نگرفت، همچنین کیتچالنگ و همکاران (۱۴) نیز نتایج مشابهی با دمینگاز وارا و همکاران (۵) در رابطه با غلظت اوره خون در بره‌ها گزارش نمودند که هر دو آزمایش همسو با نتایج آزمایش حاضر می‌باشد.

جدول ۵- اثرات تیمارهای آزمایشی بر فعالیت آنزیم گلوتاتیون پراکسیداز و غلظت هورمون‌های تیروئیدی خون

Table 5- Effects of experimental treatments on glutathione peroxides activity and thyroids hormone concentration

پارامتر	تیمارها			SEM	P-Value	P زمان	P زمان×تیمار
	شاهد	تزریقی	خوراکی				
آنزیم گلوتاتیون پراکسیداز (U/gHb)	۲۵۲/۸۲^{b}	۴۵۷/۵۳^{a}	۴۱۴/۶۱^{a}	۴/۱۸	<۰/۰۰۰۱	۰/۳۰	۰/۳۹
تری‌یدوتیرونین (ng/dl)	۱۵۷/۹۲^{c}	۲۵۸/۲۵ ^{ab}	۲۳۰/۸۳^{b}	۱۰/۷۳	۰/۰۰۰۳	۰/۰۹	۰/۰۰۰۱
تترایدوتیرونین (µg/dl)	۴/۹۰^{c}	۵/۴۰^{b}	۵/۵۱^{ab}	۰/۰۶	۰/۰۰۰۲	<۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۲

حروف غیرمشابه در هر ردیف نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد می‌باشد.

در جدول ۵ اطلاعات مربوط به فعالیت آنزیم گلوتاتیون پراکسیداز، هورمون تترایدوتیرونین و تری‌یدوتیرونین ارائه‌شده است. دریافت مکمل سلنیوم و ویتامین E به‌صورت تزریقی و خوراکی در این آزمایش باعث افزایش فعالیت آنزیم گلوتاتیون پراکسیداز نسبت به تیمار شاهد شد ($p<۰/۰۵$)، همچنین استفاده از مکمل سلنیوم و ویتامین E به‌صورت تزریقی و خوراکی در بره‌های شیرخوار اختلاف معنی‌داری در غلظت هورمون تترایدوتیرونین و تری‌یدوتیرونین ایجاد نمود ($P<۰/۰۵$) ولی بین تیمارها و زمان نمونه‌گیری اثر متقابلی مشاهده نشد. همسو با این نتایج، علی عربی و فدایی مهر (۲) بر روی میش‌های آبستن و بره‌های متولدشده از آنان نشان دادند که مصرف سلنیوم و ویتامین E به‌صورت تزریقی و قرص آهسته رهش باعث افزایش فعالیت آنزیم گلوتاتیون پراکسیداز می‌شود. ارتباط مستقیمی بین غلظت سلنیوم و فعالیت گلوتاتیون پراکسیداز در خون وجود دارد و فعالیت این آنزیم به‌عنوان شاخص مهمی برای وضعیت سلنیوم در بدن دام در نظر گرفته می‌شود (۳۴). سلنیوم به دلیل حضور در ساختمان آنزیم گلوتاتیون پراکسیداز نقش مهمی در سیستم آنتی‌اکسیدانی بدن ایفا می‌کند (۳۹). سلنیوم عنصری است که برای متابولیسم طبیعی هورمون تیروئید و همچنین برای تبدیل هورمون تترایدوتیرونین به تری‌یدوتیرونین از طریق آنزیم نوع ۴ دئودیناز ضروری است (۱۱)، بنابراین از نتایج آزمایش جاری می‌توان چنین نتیجه گرفت که افزودن سلنیوم به جیره و یا تزریق آن سبب بهبود تبدیل هورمون تترایدوتیرونین به تری‌یدوتیرونین شده است و همچنین افزایش فعالیت گلوتاتیون پراکسیداز خون را به دنبال داشت.

جدول ۶- اثرات تیمارهای آزمایشی بر گوارش پذیری مواد مغذی

Table 6- Effects of experimental treatments on nutrient digestibility

پارامتر (درصد)	تیمارها			SEM	P-Value
	شاهد	تزریقی	خوراکی		
فیبر نامحلول در شوینده اسیدی	۵۳/۵۰	۵۳/۸۰	۵۱/۷۰	۰/۹۲	۰/۲۹
پروتئین خام	۶۷/۵۰	۶۸/۰۶	۶۷/۷۶	۰/۱۶	۰/۱۶
عصاره اتری	۶۱/۹۰	۶۲/۵۹	۶۱/۷۱	۰/۴۴	۰/۴۹
ماده آلی	۷۲/۵۶	۷۲/۹۰	۷۲/۶۳	۰/۵۵	۰/۹۴
ماده خشک	۶۹/۱۰	۶۹/۰۵	۶۸/۹۳	۱/۲۳	۰/۹۹

حروف غیرمشابه در هر ردیف نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد می‌باشد.

در جدول ۶ اطلاعات مربوط به گوارش‌پذیری مواد مغذی در تیمارهای آزمایشی نشان داده شده است. گوارش‌پذیری فیبر نامحلول در شوینده اسیدی، پروتئین خام، عصاره اتری، ماده آلی و ماده خشک در بین تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی‌داری نشان نداد ($p>0/05$). اصولاً گوارش‌پذیری مواد مغذی جیره بیشتر توسط تغییر اجزا جیره تحت تأثیر قرار می‌گیرد که در این آزمایش اجزای جیره در بین تیمارهای آزمایشی ثابت بود. در گزارش‌ها ایوانسیک و وایس (۱۳) با استفاده از گاو شیری و نیکلسون و همکاران (۳۱) با استفاده از سلنیوم و ویتامین E اختلاف معنی‌داری در گوارش‌پذیری مواد مغذی مشاهده نشد. کومار و همکاران (۲۰) نیز نشان دادند که استفاده از مقادیر ۰/۱۵ و ۰/۳ ppm سلنیوم در جیره بره‌های پرواری تأثیری بر قابلیت هضم مواد مغذی جیره نداشت.

به‌طورکلی در نتایج تحقیق حاضر افزایش معنی‌داری در غلظت گلوگز خون گروه دریافت‌کننده ویتامین E و سلنیوم به‌صورت تزریقی نسبت به سایر تیمارها مشاهده شد. همچنین غلظت عنصر آهن پلاسما در گروه‌های دریافت‌کننده ویتامین E و سلنیوم افزایش یافت. دریافت ویتامین E و سلنیوم باعث افزایش معنی‌داری در فعالیت آنزیم گلوتاتیون پراکسیداز خون و غلظت هورمون تترایدوتیرونین و هورمون تریدوتیرونین سرم نسبت به گروه شاهد شد. در مورد روش استفاده از مکمل ویتامینی و معدنی نتایج این آزمایش نشان داد که استفاده خوراکی و تزریقی سلنیوم و ویتامین E در اکثر پارامترهای موردبررسی باهم تفاوت معنی داری نداشتند و تنها گلوکز و تری‌گلیسرید خون در تیمار تزریقی نسبت به تیمار خوراکی افزایش نشان داد.

تشکر و قدردانی

به‌این وسیله از دانشکده علوم دامی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان که امکانات مزرعه‌ای و آزمایشگاهی مورد نیاز این پژوهش را فراهم نمودند تشکر و قدردانی می‌شود.

منابع

1. Aliarabi, H. and A. Fadayfar. 2016. Effect of slow-release bolus of Zn, Se and Co on performance and some blood metabolites of pregnant ewes and their lambs. Veterinary Journal. (Pajouhesh & Sazandegi), 113: 45-56 (In Persian).
2. Alimohammadi, R. and Aliarabi. 2013. Effects of different level of selenium and performance, blood metabolites and nutrient digestibility in Mrhraban meal lambs. Iranian Journal of Animal Science Research, 5: 48-55 (In Persian).
3. AOAC. 1990. Official methods of analysis 15th edition. Association of official analytical chemist, Arlington, USA.
4. Balali, M. R., M. J. Malakouti Rad, H. H. Mashayekhi and Z. Khademi. 2008. The effect of micronutrients on yield and determine the critical levels in soils under wheat cultivation in Iran. Journal of Soil and Water, 12: 6 (In Persian).
5. Dominguez-Vara, I.A., S.S.Gonzalez-Munoz, J.M. Pinos-Rodriguez, J.L. Borquez-Gastelum, R.Barcena-Gama, G.Mendoza-Martinez, L.E.Zapata and L.L. Landois-Palencia. 2009. Effects of feeding selenium-yeast and chromium-yeast to finishing lambs on growth, carcass characteristics and blood hormones and metabolites. Animal Feed Science Technology, 152: 42-49.
6. Ebrahimi, M., A. Towhidi and A. Nikkhah. 2009. Effect of organic selenium (sel-plex) on thermometabolism, blood chemical composition and weight gain in holstein suckling calves. Asian-Australasian Journal of Animal Science, 7: 984-992.
7. Ellis, T.M., H.G. Masters, L. Hustas, S.S. Sutherland and R. Evans. 1990. The effect of selenium supplementation on antibody response to bacterial antigens in Merino sheep with low selenium status. Australian Veterinary Journal, 67: 226-228.
8. Giadinis, N.D., G. Koptopoulos, N. Roubies, V. Siarkou and A. Papasteriades. 2000. Selenium and vitamin E effect on antibody production. (of sheep vaccinated against enzootic abortion) Chlamydia psittaci Comp. Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases, 23: 129-137.
9. Gunes, V., K. Ozcan, M. Citil, A.C. Onmaza and H.M. Erdoganc. 2010. Detection of myocardial degeneration with point-of-care cardiac troponin assays and histopathology in Lambs with White Muscle Disease. The Veterinary Journal, 184(3): 376-378.
10. Haidari, M., M. Molavi, M. Ghanbari and H.V. Naderi. 2012. Effects of vitamin E and selenium on some blood physiological parameters of Baluchi sheep in heat stress condition. Proceedings of the 5th Iranian animal sciences conference. Esfahan, Iran. 145-151. (In Persian).
11. Hefnawy, A.E., S. Youssef, P.V. Aguilera, C.V. Rodriguez and J.L. Tortora Perez. 2014. The relationship between selenium and T3 in selenium supplemented and nonsupplemented ewes and their lambs. Veterinary Medicine International, 2014:1-6.
12. Hefnawy, A.E and J.L. Tortora-Perez. 2010. The importance of selenium and the effects of its deficiency in animal health. Small Ruminant Research, 89: 185-192.

13. Ivancic, J.Jr. and W.P. Weiss. 2001. Effect of dietary sulfur and selenium concentrations on selenium balance of lactating Holstein cows. Journal of Dairy Science, 84: 225-232.
14. Kitchalong, L., J.M. Fernandez, L.D. Bunting, L.L. Southern and T.D. Bidner.1995. Influence of chromium tripicolinate on glucose metabolism and nutrient partitioning in growing lambs. Journal of Dairy Science, 73: 2694-2705.
15. Koenig, K.M., L.M. Rode, R.D.H. Cohen and W.T. Buckley. 1997. Effects of diet and chemical form of selenium metabolism in sheep. Journal of Animal Science, 75: 817-827.
16. Kojouri G.A and A. Shirazi. 2007. Serum concentrations of Cu, Zn, Fe, Mo and Co in newborn lambs following systemic administration of vitamin E and selenium to the pregnant ewes. Small Ruminant Research, 70: 136-139.
17. Kojouri, G.A., S. Jahanabadi, M. Shakibaie, A.M. Ahadi and A.R. Shahverdi. 2011. Effect of selenium supplementation with sodium selenite and selenium nanoparticles on iron homeostasis and transferring gene expression in sheep: A preliminary study. Research in Veterinary Science, 93(1): 275-278.
18. Koller, L.D and J.H. Exone .1986. The two faces of selenium deficiency and toxicity are similar in animals and man. Canadian Journal of Veterinary Research, 50: 297-306.
19. Kumar, M., A.K, Garg, R.S. Dass, V.K. Chaturvedi, V. Mudgal and V.P. Varshney. 2009. Selenium supplementation influences growth performance, antioxidant status and immune response in lambs. Animal Feed Science Technology, 153: 77-87.
20. Kumar, N., A.K. Garg and V. Mudgal. 2008. Effect of different levels of selenium supplementation on growth rate, nutrient utilization, blood metabolic profile, and immune response in lambs. Biological Trace Element Research, 126: S44-56.
21. Lee, S.H., B.Y. Park, J.M. Yeo, S. Sung, J.H. Lee, J.K. Ha and Y. Wa. 2007. Effects of different selenium sources on performance, carcass characteristics, plasma glutathione peroxidase activity and selenium deposition in finishing Hanwoo steers. Asian-Australasian Journal of Animal Science, 20(2): 229-236.
22. Mahmoud, G.B., M. Sherief, A. Raheem and H.A. Hussein. 2013. Effect of combination of vitamin E and selenium injections on reproductive performance and blood parameters of Ossimi rams. Small Ruminant Research, 113: 103-108.
23. Malakouti Rad, M.J., N. Saleh Rastin and M. Afshari. 2002. Forgotten of zinc deficiency within the life cycle of plants, animals and human. Publications Senate, Tehran, Iran. 310 pp.
24. McDowell, L.R., S.N. Williams, N. Hidiroglou, C.A. Njeru, G.M. Hill, L. Ochoa and N.S. Wilkinson. 1996. Vitamin E supplementation for the ruminants. Animal Feed Science Technology, 60: 273-296.
25. Miller, J.K., F.J. Mueller, D.G. Thomas and F.C. Madsen. 1991. Vitamin E and reproduction in dairy cows BASF Proceedings, 159.
26. Moeini, M., M. Karami and E. Mikaeili. 2009. Effect of Selenium and Vitamin E Supplementation during Late Pregnancy on Se Status and Reproduction Indices. Animal Reproduction Science, 114(1-3): 109-114.
27. Mohri, M., A. Ehsani, M.A. Norouzian, M. Heidarpour and H.A. Seifi. 2011. Parenteral selenium and vitamin E supplementation to lambs: hematology, serum biochemistry, performance and relationship with other trace elements. Biological Trace Element Research, 139: 308-316.
28. Mudgal,V., A.K. Garg, R.S. Dass V.P. Varshney. 2008. Effect of selenium and copper supplementation on blood metabolic profile in male buffalo (Bubalus bubalis) calves. Biological Trace Element Research, 121: 31-38.
29. National Research Council. 2007. Nutrient requirements of small ruminants. National Academy of Sciences, Washington, DC.
30. Nayyar, S. and R. Jindal. 2010. Essentiality of antioxidant vitamins for ruminants in relation to stress and reproduction. Iranian Journal of Veterinary Research, 30: 1-9.
31. Nicholson, J.W.G, R.E. McQueen and R.S. Bush. 1991. Response of growing cattle to supplementation with organically bound or inorganic sources of selenium or yeast cultures. Canadian Journal of Animal Science, 71: 803-811.
32. NRC. 1985. Nutrient Requirements of Sheep, 5th edn. National Academy of Sciences, Washington, DC.
33. NRC. 2007. Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids. National Academy Press, Washington, DC.
34. Puls, R. 1994. Mineral Levels in Animal Health: Diagnostic Data 2nd ed. Sherpa International, Clear Book. 356 pp.
35. Reffett, J.K., J.W. Spears and T.T. Brown. 1988. Effect of dietary selenium and vitamin E on the primary and secondary immune response in lambs challenged with parainfluenza virus. Journal of Animal Science, 66: 1520-1528.
36. SAS Institute. 2004. User's Guide. Version 9.1: Statistics. SAS Institute, Cary, NC.

37. Shi, L., W. Xun, W. Yue, C. Zhang, Y. Ren, Q. Liu, Q. Wang and L. Shi. 2011. Effect of sodium selenite, Se-yeast and nano-elemental selenium on growth performance, Se concentration and antioxidant status in growing male goats. Small Ruminant Research, 96(1): 49-52.
38. Sordillo, L.M. 2013. Selenium-dependent regulation of oxidative stress and immunity in periparturient dairy cattle. Hindawi Publishing Corporation. Veterinary Medicine International. 2013:8.
39. Suttle, N.F. 2010. Mineral Nutrition of Livestock, 4th ed. CAB International. 368 Oxford. UK.
40. Suttle, N.F. and D.G. Jones. 1989. Recent developments in trace element metabolism and function: trace elements, disease resistance and immune responsiveness in ruminants. The Journal of Nutrition, 119: 1055-1061.
41. Turner, R.J. and J.M. Finch.1990. Immunological malfunctions associated with low selenium–vitamin E diets in lambs. Journal of Comparative Pathology, 102: 99-109.
42. Van soest, P.J., J.B. Robertson and B.A. Lewis. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and no starch polysaccharides in relation to animal nutrition. Journal of Dairy Science, 74: 3583-3592.
43. Voudouri, A.E., S.E. Chadio, J.G. Menegatos, G.P. Zervas, F. Nicol and J.R. Arthur. 2003. Selenoenzyme activities in selenium and iodine deficient sheep. Biological Trace Element Research, 94: 213-224.
44. Westterma, L.R. and F. Constabel. 1982. Plant tissue culture methods 2deev. Ed. Sasatoon: National Research Council of Canada, Prairie Regional Laboratory.
45. Wright, P.L. and M.C. Bell. 1996. Comparative metabolism of selenium and tellurium in sheep and swine. American Journal Physiology, 211: 6-10.

Effect of Oral Administration and Injection of Selenium and Vitamin E on Performance, Blood Metabolites and Digestibility of Nutrients in Suckling Dalagh Lambs

Mohammad Asadi[1], Abdolhakim Toghdory[2] and Taghi Ghoorchi[3]

1 and 3- M.Sc. Student and of Professor, Department of Animal Science, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources
2- Assistant Professor, Department of Animal Science, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources (Corresponding author: Toghdory@yahoo.com)
Received: February 14, 2018 Accepted: April 18, 2018

Abstract

This experiment was conducted to investigate the effect of oral administration and tissue injection of selenium and vitamin E on performance, blood metabolites and digestibility of nutrients in suckling Dalagh lambs. Eighteen lambs with 1-2 month age and the average weight of 13±2.7 kg assigned in a completely randomized design with three treatments and six replications. The treatments consisted of 1- control (without selenium and vitamin E), 2- tissue injection (tissue injections of selenium and vitamin E) and 3- oral administration (oral administration of selenium and vitamin E). The duration of the experiment was 84 days. Lambs were weighed every 14 days to evaluate changes in weight. In the first, 21, 42 and 63 days of experiment, blood samples were collected from the vein and samples were transferred to the laboratory. In order to determine digestibility of nutrients, sampling from feces was carried out in the last week of the experiment. The results showed that there was no significant difference between treatments in lambs performance ($P<0.05$). Iron concentration increased significantly in group receiving selenium and vitamin E compared to the control group ($P<0.05$). The concentration of triglyceride in injection treatment was significantly higher than that of control and oral administration ($P<0.05$). The supplementation of selenium and vitamin E in the form of injection and oral administration increased glutathione peroxidase activity in comparison with control group ($P<0.05$), and the use of selenium and vitamin E in the form of injection and oral administration showed significant difference in triiodothyronine and tetra iodothyronine hormone concentration ($P<0.05$). Blood glucose concentration increased in injection treatment compared to control and oral administration ($P<0.05$). The digestibility of nutrients did not show any significant difference among treatments ($P<0.05$). Overall, the results of this study showed that oral and injection use of selenium and vitamin E did not differ significantly in most of the parameters, and only glucose and triglyceride levels increased in the injection treatment compared to oral administration.

Keywords: Blood metabolites, Nutrient digestibility, Selenium and Vitamin E, Suckling lambs