



اثر مقادیر مختلف سلنیوم بر عملکرد و برخی فراسنجه‌های خونی در بزغاله‌های پرواری

فاطمه ابوالفضل^۱، *حسن علی عربی^۲، عباس فرح‌آور^۳، احمد احمدی^۴ و رضا علی‌محمدی^۴

^۱دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، ^۲دانشیار، ^۳استادیار و ^۴دانشجوی دکتری گروه علوم دامی،

دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا همدان

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۸/۵؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۹/۳۰

چکیده

سابقه و هدف: سلنیوم یک عنصر کم‌مصرف ضروری در تغذیه دام بوده که تأمین کافی آن به منظور دستیابی به عملکرد بهینه رشد و سلامت، ضروری می‌باشد. همچنین نقش مهمی را در تولید و فعالیت هورمون‌های تیروئیدی و آنزیم گلوکاتایون پراکسیداز ایفا می‌نماید. اگرچه کمبود سلنیوم در همه گونه‌های حیوانی اتفاق می‌افتد ولی نشخوارکنندگان و بخصوص نشخوارکنندگان کوچک مانند گوسفند و بز به این بیماری مستعدتر هستند. این کمبود علاوه بر تخریب در ماهیچه‌های اسکلتی و قلبی در بره و بزغاله، می‌تواند با آسیب به بافت کبد همراه شود که نتیجه آن افزایش غلظت آنزیم‌هایی مانند کراتین فسفوکیناز و آسپارات آمینو ترانسفراز، آلانین آمینو ترانسفراز در پلاسما است. هدف از این پژوهش بررسی اثر سطوح مختلف مکمل سلنیوم بر عملکرد و برخی فراسنجه‌های خونی بزغاله‌ها در حال رشد بود.

مواد و روش‌ها: این آزمایش به مدت ۶۰ روز با تعداد ۱۸ رأس بز نر در حال رشد ۵-۴ ماهه با میانگین وزنی $22/25 \pm 0/2$ کیلوگرم در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۳ تیمار و ۶ تکرار انجام شد. تیمارها شامل: (۱) گروه شاهد (دریافت‌کننده جیره پایه بدون مکمل، حاوی مقدار ۰/۰۵ میلی‌گرم در کیلوگرم سلنیوم)؛ ۲ و ۳) جیره پایه به همراه مقدار ۰/۱۵ و ۰/۳۰ میلی‌گرم سلنیوم در هر کیلوگرم ماده خشک خوراک به شکل سلنیت سدیم بودند. بزها در روزهای صفر، ۱۵، ۳۰، ۴۵ و ۶۰ آزمایش توزین شده و خوراک مصرفی برای هر حیوان به صورت روزانه اندازه‌گیری شد. خون‌گیری در روزهای ۳۰ و ۶۰ انجام و غلظت عناصر کلسیم، فسفر، روی، مس و آهن، فعالیت آنزیم‌های آسپارات آمینو ترانسفراز، آلکالین فسفاتاز، آلانین آمینو ترانسفراز، کراتین فسفوکیناز، غلظت هورمون‌های تری‌یودوتیرونین و تترایودوتیرونین سرم یا پلاسما و فعالیت آنزیم گلوکاتایون پراکسیداز خون تعیین شدند.

یافته‌ها: بر اساس نتایج این پژوهش میانگین خوراک مصرفی روزانه و میانگین وزن بدن بین تیمارها اختلاف معنی‌داری نداشت. اما میانگین افزایش وزن روزانه در تیمار دریافت‌کننده ۰/۳۰ میلی‌گرم سلنیوم در هر کیلوگرم ماده خشک (۱۶۰/۵۷) گرم در روز بود و به‌طور معنی‌داری نسبت به گروه شاهد (۱۴۷/۵۶) بالاتر بود ($P < 0/05$). ضریب تبدیل غذایی نیز در تیمارهای دریافت‌کننده ۰/۱۵ میلی‌گرم سلنیوم در هر کیلوگرم ماده خشک (۷/۳۸) و ۰/۳۰ میلی‌گرم سلنیوم در هر کیلوگرم ماده خشک (۷/۱۹) بود که به‌طور معنی‌داری نسبت به گروه شاهد (۸/۰۰) بهبود یافت ($P < 0/05$). فعالیت آنزیم‌های آسپارات آمینو ترانسفراز، آلکالین فسفاتاز، آلانین آمینو ترانسفراز و کراتین فسفوکیناز سرم، غلظت پلاسمایی عناصر روی، مس، آهن، کلسیم

*نویسنده مسئول: h_aliarabi@yahoo.com

و فسفر در بین تیمارها اختلاف معنی داری نداشت. غلظت تری یدوتیرونین در کل دوره در تیمارهای دریافت کننده سلنیوم (۸/۵۵ و ۸/۳۱) نسبت به گروه شاهد (۶/۷۶) به طور معنی داری بیشتر بود. در روز ۶۰ آزمایش غلظت تترایدوتیرونین در تیمارهای دریافت کننده ۰/۳۰ میلی گرم سلنیوم در هر کیلوگرم ماده خشک (۱۲۰/۱۴) نسبت به گروه شاهد (۱۳۹/۵۳) کاهش معنی داری یافت ($P < 0/05$). فعالیت گلوکوتاتیون پراکسیداز خون کامل در تیمارهای دریافت کننده ۰/۱۵ میلی گرم سلنیوم در هر کیلوگرم ماده خشک (۱۷۱/۸۹) و ۰/۳۰ میلی گرم سلنیوم در هر کیلوگرم ماده خشک (۱۹۹/۷۹) نسبت به گروه شاهد (۹۶/۰۴) به طور معنی داری با افزایش همراه شد.

نتیجه گیری: به طور کلی سطوح ۰/۱۵ و ۰/۳۰ میلی گرم سلنیوم در هر کیلوگرم ماده خشک سلنیوم، باعث بهبود میانگین افزایش وزن روزانه، ضریب تبدیل غذایی، متابولیسم هورمون های تیروئیدی و فعالیت آنزیم گلوکوتاتیون پراکسیداز در بزغاله های پرواری شد.

واژه های کلیدی: بزغاله پرواری، سلنیوم، رشد، فراسنجه های خونی.

مقدمه

علاوه بر سه گروه مواد مغذی از قبیل کربوهیدرات ها، چربی ها و پروتئین ها، مصرف مواد معدنی به میزان مورد نیاز برای رشد، تولید و سلامت حیوان اهمیت فراوانی دارد. سلنیوم یکی از مواد معدنی کم مصرف و ضروری در جیره پستانداران و طیور می باشد که افزودن آن به جیره غذایی نشخوارکنندگانی مانند بز می تواند بهبود عملکرد، سلامت، رشد و تولید مثل را به همراه داشته باشد (۱) و سلنیوم بخش مهمی از آنزیم گلوکوتاتیون پراکسیداز^۱ را تشکیل می دهد که به عنوان یک آنتی اکسیدان مسئول حفاظت از ساختار داخلی سلولی و غشاء در برابر رادیکال های آزاد بوده که فعالیت بهینه آن در غده تیروئید از اهمیت ویژه ای برخوردار می باشد (۴۰) و باعث بهبود رشد و بازدهی عملکرد در نشخوارکنندگانی مانند بز و گوسفند می شود (۳۱)، زیرا این آنزیم در جلوگیری از اثرات سمی ترکیباتی مانند پراکسید هیدروژن که در نتیجه سوخت و ساز بدن تولید می شوند، نقش داشته و این ترکیب سمی را به آب و ملکول های اکسیژن تبدیل می کند

(۳۹). در این راستا، بهبود افزایش وزن روزانه در بز به دنبال مکمل نمودن جیره با سلنیوم مشاهده شده است (۳۲). با این حال اطلاعات چندانی در مورد تاثیر مکمل سلنیوم بر رشد و عملکرد بزغاله های پرواری در دسترس نیست (۳۸ و ۱۹).

غلظت و فعالیت بهینه هورمون های تیروئیدی می تواند بر عملکرد متابولیکی و رشد نشخوارکنندگان کوچک مانند بز موثر باشد (۳۴). سلنیوم برای بیوسنتز سلنو پروتئین های دارای سلنوسیستین از جمله یدوتیرونین دایودینازها^۲ و تیوردوکسین ردوکتازها^۳ که نقش مهمی در متابولیسم هورمون های تیروئیدی، تنظیم پتانسیل اکسیداسیون- احیا و جلوگیری از آسیب اکسیداتیو دارند، ضروری می باشد (۲۶ و ۱۴). این امر به ویژه در جلوگیری از آسیب های اکسیداتیو به سلول های پارافولیکولار هنگام ساخت هورمون های تیروئیدی در غده تیروئید حائز اهمیت می باشد (۱۳).

بر اساس گزارش های منتشر شده خاک کشور ما از نظر وضعیت این عنصر مواجه با کمبود می باشد و لزوم استفاده از مکمل سلنیوم در جیره دام های

2. Iodothyronine deiodinases
3. Thioredoxin reductases

1. Glutathione peroxidase

۹ صبح و ۴ بعد ظهر در اختیار بزغاله‌ها قرار گرفت. جهت تعیین مقدار خوراک مصرفی، قبل از ریختن خوراک صبح پسماند خوراک روز قبل از آخور جمع‌آوری و ثبت شد. مقدار مناسب سلنیوم با توجه به سطوح آن در جیره به صورت محلول و به همراه بخش کنسانتره جیره در اختیار دام قرار داده شد. به منظور بررسی تغییر وزن زنده، وزن‌کشی در آغاز آزمایش و روزهای ۱۵، ۳۰، ۴۵ و ۶۰ آزمایش با اعمال محرومیت قبلی (۱۴ الی ۱۶ ساعته) از آب و خوراک انجام شد.

جهت تعیین ترکیبات شیمیایی نمونه‌های خوراک (ماده خشک، پروتئین خام، خاکستر و ماده آلی) از روش انجمن رسمی شیمیدانان کشاورزی استفاده شد (۴). فیبر نامحلول در شوینده اسیدی^۱ و خنثی^۲ نیز به روش ون سوست و همکاران تعیین شد (۳۶). جهت اندازه‌گیری غلظت روی، مس و آهن در نمونه‌های خوراک از روش هضم خشک استفاده شد (۲۹). برای این منظور، مقدار ۰/۵ گرم نمونه خشک‌شده خوراک در داخل بوته چینی در کوره الکتریکی در دمای ۵۵۰ درجه سانتی‌گراد و به مدت ۴ ساعت سوزانده شد. پس از سرد شدن نمونه‌ها، به هر بوته چینی مقدار ۵ میلی‌لیتر اسیدکلریدریک ۶ نرمال و ۱۰ میلی‌لیتر آب دیونیزه اضافه و به مدت ۱ ساعت در آب داغ ۹۵ درجه‌ی سانتی‌گراد قرار داده شد. سپس نمونه‌ها با آب دیونیزه به حجم ۲۵ میلی‌لیتر رسانده شدند و پس از ته‌نشین شدن ذرات معلق آن، از بخش بالایی جهت آنالیزهای بعدی استفاده شد.

به منظور بررسی فراسنجه‌های خونی در روزهای ۳۰ و ۶۰ آزمایش قبل از نوبت غذایی صبح با اعمال محرومیت قبلی (۱۴ الی ۱۶ ساعته) از آب و خوراک از طریق ورید وداج از تمامی بزها خونگیری شد.

بسیاری از مناطق ایران از جمله منطقه همدان جهت بهبود عملکرد و کاهش بروز علائم کمبود مانند اختلال در متابولیسم هورمون‌های تیروئیدی و همچنین تقویت ظرفیت آنتی‌اکسیدانی بدن نشان داده شده است (۱۶، ۱۸ و ۲). با این حال تحقیقات چندانی به منظور بررسی اثر افزودن سلنیوم در بزهای در حال رشد و پرواری صورت نگرفته است. از طرف دیگر، محدوده نیاز بزهای بومی جهت بهینه عملکرد به سلنیوم روشن نیست. بنابراین هدف اصلی این پژوهش بررسی سطوح مختلف سلنیوم در تغذیه بزغاله‌های نر پرواری بود.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در ایستگاه تحقیقات دامپروری گروه علوم دامی دانشگاه بوعلی سینا همدان انجام شد. تعداد ۱۸ رأس بزغاله نر بومی ۵-۴ ماهه با میانگین وزن $5/0 \pm 22/52$ کیلوگرم انتخاب و با جیره پایه حاوی یونجه خشک، دانه جو، سبوس گندم و کنجاله سویا که مطابق جداول نیازهای غذای انجمن ملی تحقیقات (۲۰۰۷) تنظیم شده بود، تغذیه شدند (۲۳). مواد خوراکی مورد استفاده و ترکیب شیمیایی جیره پایه در جدول ۱ ارائه شده است. بزغاله‌ها پس از یک دوره عادت‌دهی دو هفته‌ای، توزین و به طور تصادفی به ۳ تیمار (شش رأس در هر گروه) تقسیم و به مدت ۶۰ روز (دوره اصلی) به صورت انفرادی تغذیه شدند. تیمارها عبارت بودند از: ۱) جیره پایه بدون مکمل، حاوی مقدار ۰/۰۵ میلی‌گرم در کیلوگرم سلنیوم؛ ۲ و ۳) جیره پایه به همراه ۰/۱۵ و ۰/۳۰ میلی‌گرم سلنیوم به ازاء هر کیلوگرم ماده خشک خوراک. به منظور افزودن سلنیوم به جیره از سلنیت سدیم (۰/۹۹ درصد خلوص) تهیه شده از شرکت مرک (آلمان) استفاده شد. در طول دوره آزمایش، خوراک روزانه به صورت انفرادی و آزاد در دو نوبت

1. Acid Detergent Fiber (ADF)
2. Neutral Detergent Fiber (NDF)

نگهداری شدند. از نمونه خون کامل هپارینه نیز برای اندازه گیری فعالیت آنزیم گلوکوتاتیون پراکسیداز خون استفاده شد.

خون‌های گرفته شده پس از انتقال به آزمایشگاه جهت به دست آوردن سرم و پلاسما به مدت ۲۰ دقیقه با سرعت ۳۵۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ شده و تا زمان اندازه گیری فراسنجه‌ها در دمای منفی ۸۰ درجه

جدول ۱: اجزاء و ترکیب شیمیایی مواد خوراکی و جیره پایه*

Table 1. Ingredients and nutrient composition of the basal diet*

جیره پایه (درصد) Basal diet (%)	اجزای خوراک Feedstuff				مواد مغذی Nutrients
	کنجاله سویا (۵٪) Soybean meal (5%)	سبوس گندم (۵٪) Wheat bran (5%)	دانه جو (۳۰٪) Barley grain (30%)	یونجه خشک (۶۰٪) Alfalfa hay (60%)	
90.21	93.1	87.75	91.3	89.63	ماده خشک Dry Matter (%)
91.30	93.20	93.40	92.90	90.30	ماده آلی Organic Matter (%)
15.26	41.82	16.04	11.41	14.91	پروتئین خام Crude Protein (%)
2.44	3.17	2.50	3.00	2.10	انرژی قابل متابولیسم ^۱ ME (Mcal/kg)
39.60	14.10	52.20	21.00	48.80	فیبر نامحلول در شوینده خشکی NDF (%)
25.37	11.20	12.60	11.40	34.60	فیبر نامحلول در شوینده اسیدی ADF (%)
7.36	6.90	6.50	5.10	8.60	خاکستر Ash(%)
1.07	0.31	0.13	0.08	1.71	کلسیم Ca (%)
0.31	0.60	0.75	0.33	0.25	فسفر P (%)
24.46	61.00	55.09	18.20	22.00	روی Zn (mg/kg DM)
13.64	19.00	15.10	5.06	17.38	مس Cu (mg/kg DM)
226.61	179.10	151.10	90.34	305.00	آهن Fe (mg/kg DM)
0.05	0.17	0.11	0.07	0.03	سelenium Se (mg/kg DM)

*انرژی قابل متابولیسم با استفاده از جدول نیازهای غذایی انجمن تحقیقات ملی (۲۰۰۷) محاسبه گردید.

*Metabolizable energy were calculated based on NRC (2007).

کراتینین فسفوکیناز با استفاده از کیت ساخت شرکت پارس آزمون (پارس آزمون، ایران) و بر اساس روش فدراسیون بین المللی شیمی بالینی و طب آزمایشگاهی انجام شد.

این پژوهش در قالب طرح کاملاً تصادفی اجرا شد. برای صفاتی مثل وزن بدن، خوراک مصرفی و ضریب تبدیل غذایی از مدل آماری زیر استفاده شد:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \beta(X_{ij}) + e_{ij}$$

Y_{ij} = مقدار مشاهده تیمار i ام در تکرار j ام، μ = اثر میانگین، T_i = اثر تیمار i ام، β = ضریب تابعیت صفت از وزن اولیه، X_{ij} = وزن اولیه در واحد مربوطه، e_{ij} = اثر خطای آزمایش مربوط به تیمار i ام در تکرار j ام است.

صفات مربوط به فعالیت آنزیم‌های آسپاراتات آمینوترانسفراز، آلانین آمینوترانسفراز، آلکالین فسفاتاز، کراتین فسفوکیناز، گلوکاتایون پراکسیداز، غلظت هورمون‌های تیروئیدی سرم و همچنین مقدار عناصر پلاسمای خون در هر روز نمونه گیری در قالب طرح کاملاً تصادفی تجزیه شدند که مدل آماری آن در زیر نشان داده شده است:

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

Y_{ij} = مقدار مشاهده تیمار i ام در تکرار j ام، μ = اثر میانگین، T_i = اثر تیمار i ام، e_{ij} = اثر خطای آزمایش مربوط به تیمار i ام در تکرار j ام است.

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 ویرایش ۹/۲ (۲۰۰۹) صورت گرفت.

از نمونه‌های روز ۳۰ و ۶۰ آزمایش جهت اندازه‌گیری برخی از آنزیم‌ها از جمله آسپارات آمینوترانسفراز^۱، آلکالین فسفاتاز^۲، آلانین آمینوترانسفراز^۳، کراتین فسفوکیناز^۴ و گلوکاتایون پراکسیداز و همچنین غلظت هورمون‌های تری‌یدوتیرونین^۵ و تترا‌یدوتیرونین^۶ سرم استفاده شد. اندازه‌گیری غلظت عناصر روی، مس و آهن پلاسما به روش ریمباچ و همکاران (۱۹۹۸) و با دستگاه جذب اتمی^۷ انجام شد (۲۸). اندازه‌گیری کلسیم و فسفر به روش فتومتریک به وسیله کیت ساخت شرکت پارس آزمون (ایران) و توسط دستگاه اسپکتروفتومتر^۸ به انجام رسید. فعالیت آنزیم گلوکاتایون پراکسیداز خون کامل به روش پاگلیا و ولتاین (۱۹۶۷) و با استفاده از کیت بایورکس فارس (ایران) مطابق با دستورالعمل شرکت سازنده کیت و توسط دستگاه اسپکتروفتومتر اندازه‌گیری شد (۲۵). غلظت هورمون‌های تری‌یدوتیرونین و تترا‌یدوتیرونین سرم نیز طبق دستورالعمل کیت شرکت پیشتاز طب (ایران) به روش الیزا و به کمک دستگاه الیزا ریدر^۹ اندازه‌گیری شد. حداقل غلظت قابل اندازه‌گیری برای تترا‌یدوتیرونین (۵/۱۵ نانومول بر لیتر) و درصد ضریب تغییرات میان سنجش و درون سنجش برای آن به ترتیب کمتر از ۷/۷ و ۵/۸ درصد بود. حداقل غلظت قابل اندازه‌گیری برای تری‌یدوتیرونین (۰/۱۵ نانومول بر لیتر) و درصد ضریب تغییرات میان سنجش و درون سنجش برای آن به ترتیب کمتر از ۳/۸ و ۸/۸ درصد بود. فعالیت آنزیم آلکالین فسفاتاز، آنزیم آسپاراتات آمینوترانسفراز، آلانین آمینوترانسفراز و

1. Aspartate aminotransferase
2. Alkaline phosphatase
3. Alanine aminotransferase
4. Creatine phosphokinase
5. Triiodothyronine
6. Tetraiodothyronine
7. Variant spectrAA220 (Australia)
8. Varincary 100
9. Bio-Tek ELX 808

نتایج و بحث

حالی است که در تحقیق کومار و همکاران (۱۸) در بره‌های در حال رشد، افزودن مقدار ۰/۱۵ و ۰/۳۰ میلی گرم سلنیوم به ازاء هر کیلوگرم ماده خشک خوراک به صورت سلنیت سلنیوم به جیره پایه حاوی ۰/۱۹ میلی گرم سلنیوم به ازاء هر کیلوگرم ماده خشک خوراک نیز تأثیری بر نرخ رشد و ضریب تبدیل غذایی نداشت. دلیل این اختلاف را می‌توان ناشی از مقدار سلنیوم در جیره پایه دانست.

نتایج مربوط به غلظت عناصر روی، مس، آهن، کلسیم و فسفر پلاسمای بزها در این آزمایش در جدول ۳ ارائه شده است. اثر تیمار و همچنین سطح مکمل سلنیوم برای هیچ یک از فراسنجه‌ها معنی‌دار نبود ($P > 0/05$). تفاوت آماری معنی‌داری بین تیمارها برای عناصر مس، روی، آهن، کلسیم و فسفر دیده نشد ($P > 0/05$). اثر سطوح مختلف سلنیوم نیز در مورد این عناصر معنی‌دار نبود ($P > 0/05$).

غلظت کلسیم و فسفر پلازما در نشخوارکنندگان به ترتیب در دامنه ۹ تا ۱۲ میلی گرم و ۶/۱ تا ۹/۲ میلی گرم در دسی لیتر قرار دارد (۳۲). داده‌های حاصل از آزمایش حاضر نیز در این دامنه قرار دارد. افزودن ۰/۱۵ و ۰/۳۰ میلی گرم سلنیوم به ازاء هر کیلوگرم ماده خشک خوراک به صورت سلنیت سدیم به جیره بره‌های پرواری نیز تأثیری بر غلظت کلسیم و فسفر پلاسمای خون نداشت (۱۷) که با نتایج این تحقیق سازگار است. بین سلنیوم، مس و روی می‌تواند اثر متقابل وجود داشته باشد (۱۲). با این وجود افزودن سلنیوم در مقادیر حاضر تفاوت معنی‌داری در غلظت روی و مس پلازما ایجاد نکرد و غلظت روی و مس پلازما در دامنه طبیعی نشخوارکنندگان (به ترتیب ۰/۸ تا ۱/۴ میلی گرم در لیتر و ۰/۵۵ تا ۰/۹۵ میلی گرم در لیتر) باقی ماند (۳۱).

نتایج مربوط به عملکرد بزغاله‌ها از روز ۰ تا ۶۰ آزمایش در جدول ۲ ارائه شده است. اختلاف آماری معنی‌داری بین میانگین وزن نهایی و میانگین خوراک مصرفی روزانه بزغاله‌ها در تیمارهای مختلف مشاهده نشد ($P > 0/05$). اما میانگین افزایش وزن روزانه در تیمار دریافت‌کننده ۰/۳۰ میلی گرم سلنیوم به ازاء هر کیلوگرم ماده خشک خوراک، نسبت به گروه شاهد بالاتر بود ($P > 0/05$). از طرفی، ضریب تبدیل غذایی در بزهای دریافت‌کننده سلنیوم به طور معنی‌داری بهبود یافت ($P > 0/05$).

از جمله عوامل تأثیرگذار در بروز نتایج متفاوت در تحقیقات مبتنی بر مواد معدنی کم مصرف، می‌توان به غلظت عنصر در جیره پایه، نوع دام، مرحله فیزیولوژیک دام و شکل شیمیایی عنصر اشاره نمود. غلظت سلنیوم در جیره پایه تحقیق حاضر ۰/۰۵ میلی گرم در کیلوگرم ماده خشک بود و بدین معنی است که بزهای گروه شاهد ۰/۰۶ میلی گرم سلنیوم در روز دریافت نموده‌اند که با توجه به نیاز توصیه شده توسط انجمن ملی تحقیقات برای بزهای در حال رشد (۰/۲۰ تا ۰/۳۰ میلی گرم در کیلوگرم ماده خشک)، کمتر از نیاز بهینه می‌باشد. این در حالی است که بزهای گروه‌های دریافت‌کننده سلنیوم به ترتیب ۰/۲۰ و ۰/۳۵ میلی گرم سلنیوم به صورت روزانه دریافت نموده‌اند که نشان از تأمین نیاز توصیه شده دارد. بنابراین می‌توان این گونه نتیجه گرفت که عدم تأمین نیاز توصیه شده سلنیوم، بر عملکرد رشد تأثیر منفی داشته و از این طریق ضریب تبدیل را افزایش داده است. همسو با نتایج حاضر، افزودن سلنیوم به میزان ۰/۳۰ میلی گرم سلنیوم به ازاء هر کیلوگرم ماده خشک خوراک به جیره پایه حاوی ۰/۰۳ میلی گرم سلنیوم به ازاء هر کیلوگرم ماده خشک خوراک باعث افزایش وزن و بهبود ضریب تبدیل بزها شد (۳۰). این در

جدول ۲: عملکرد رشد بزغاله ها در تیمارهای متفاوت

Table 2. Growth Performance of goats in different treatments

ضریب تبدیل غذایی Feed conversion ratio	میانگین مصرفی خوراک مصرفی (گرم در روز) Average dry matter intake (g/day)	میانگین افزایش وزن روزانه (گرم در روز) Average daily gain (g/day)	میانگین وزن نهایی (کیلوگرم) Average Final body weight (kg)	تیمارها Treatments
8.00 ^a	1180.5	147.56 ^b	27.94	شاهد Control
7.38 ^b	1141.6	154.48 ^{ab}	27.95	سلنیوم 0.15 Se 0.15
7.19 ^b	1153.8	160.57 ^a	28.22	سلنیوم 0.30 Se 0.30
0.14	25.36	3.37	0.11	SEM
				P-Value
0.003	0.555	0.052	0.163	تیمار Treat
0.021	0.005	0.279	<0.0001	همبسته Covariate

۱-حروف متفاوت در هر ستون و هر بخش نشان دهنده اختلاف آماری معنی دار در سطح خطای ۰/۰۵ می باشد. * اثر کواریت همان فراسنج در روز صفر می باشد. SEM: خطای استاندارد بین میانگین ها.

Means with different superscript letters in column and section are significantly different (P<0.05).

SEM: Standard error of mean

آنزیم های آلکالین فسفاتاز، آلانین آمینو ترانسفراز، آسپارات آمینو ترانسفراز و کراتین فسفوکیناز، آنزیم هایی درون سلولی می باشند که افزایش غلظت آن ها در سرم خون، به میزان زیادی با آسیب بافت های مانند کبد و ماهیچه در ارتباط می باشد (۳ و ۷). با توجه به نقش آنتی اکسیدانی سلنیوم در محافظت از بافت ها به ویژه در شرایط تنش، عفونت و بیماری، گزارش های متعددی مبنی بر اثر افزودن سلنیوم به صورت خوراکی و تزریقی بر فعالیت این آنزیم ها در بره های مواجه با کمبود سلنیوم در دسترس است (۹ و ۲۱). به نظر می رسد که در تحقیق حاضر عدم وجود تفاوت معنی دار بین تیمار شاهد و تیمارهای مکمل شده (جدول ۲) بازگویی کافی بودن مقدار سلنیوم جیره پایه به منظور جلوگیری از آسیب های بافتی احتمالی می باشد. مشابه با نتایج تحقیق حاضر، محققین با افزودن سلنیوم در سطوح تغذیه ای (۰/۲ تا ۰/۳ میلی گرم در کیلوگرم) از منابع مختلف در دام های در حال رشد، تغییری در میزان فعالیت آنزیم های شاخص بافتی مشاهده نکردند (۲۲، ۱۸ و ۲).

نتایج تحقیق حاضر با نتایج حاصل در تحقیقات انجام شده در بزغاله ها توسط پچوا و همکاران (۲۰)، در تلیسه های آبستن توسط معینی و همکاران (۲۷) و بره های تازه متولد شده توسط مهری و همکاران (۲۱) به دنبال دریافت خوراکی و تزریقی سلنیوم همخوانی دارد. غلظت آهن پلاسما در بز در دامنه ۳۶-۱۷ میکرومول در لیتر (۲/۰۱-۰/۹۵ میلی گرم در لیتر) قرار دارد (۳۳). که داده های حاصل از آزمایش حاضر نیز با این دامنه هم خوانی دارد. تأثیر غیر معنی دار افزودن سلنیوم بر غلظت آهن پلاسما همسو با نتایج آزمایش کچوئی و همکاران (۱۴) مبنی بر عدم تأثیر افزودن سلنیوم از منابع مختلف به مقدار ۰/۳۰ میلی گرم در کیلوگرم به جیره پایه حاوی ۰/۱۱ قسمت در میلیون سلنیوم در بزهای مرخز بود. اگرچه برخی مطالعات نیز بیان کردند که تزریق مکمل سلنیومی به صورت سلنیت سدیم به بره ها، کاهش غلظت آهن سرم را به همراه داشت. آنها علت این امر را به اثر سلنیوم در افزایش بیان ژن ترانسفرین به عنوان ناقل آهن به درون سلول نسبت دادند (۱۵).

جدول ۳: غلظت عناصر کلسیم، فسفر، روی، مس و آهن پلاسمای بزغاله‌ها در تیمارهای مختلف
Table 3. Plasma concentration of calcium, Phosphorus, zinc, copper and Iron in different treatments.

کل دوره Total	آهن Iron (mg/l) (Day)		مس Copper (mg/l) (Day)		روی Zinc (mg/l) (Day)		فسفر Phosphorus (mg/dl) (Day)		کلسیم Calcium (mg/dl) (Day)		تیمار Treat		
	60	30	60	30	60	30	60	30	60	30			
1.59	1.67	1.51	1.02	1.03	0.913	0.876	5.711	4.927	6.495	9.197	8.786	9.608	شاهد Control
1.56	1.63	1.49	1.09	1.00	0.913	0.873	5.893	4.984	6.803	9.494	9.050	9.807	سلینیوم 0.15 Se 0.15
1.50	1.54	1.47	1.11	1.01	0.915	0.868	5.933	5.054	6.812	9.420	9.086	9.753	سلینیوم 0.30 Se 0.30
0.03	0.07	0.05	0.04	0.03	0.02	0.03	0.14	0.18	0.19	0.32	0.40	0.44	SEM
0.325	0.490	0.900	0.838	0.886	0.998	0.974	0.519	0.882	0.443	0.852	0.851	0.948	P-Value تیمار Treat

حروف مشابه در هر ستون و از هر بخش نشان دهنده عدم اختلاف آماری معنی‌دار در سطح خطای ۰/۰۵ می‌باشد.
 SEM: خطای استاندارد بین میانگین‌ها

Means with different lowercase letters in rows are significantly different. SEM: Standard error of mean..

جدول ۴: میزان فعالیت آلانین آمینو ترانسفراز، آلکالین فسفاتاز، آسپارات آمینو ترانسفراز، کراتین فسفو کیناز و گلو تاتیون پراکسیداز خون بزغاله‌ها در تیمارهای مختلف^۱
Table 4. Blood concentration of alanine aminotransferase, alkaline phosphatase, aspartate aminotransferase, creatine phosphokinase, glutathione peroxidase activity of goats in different treatments¹

کل دوره Total	گلو تاتیون پراکسیداز GPX (u/l)		کراتین فسفو کیناز CPK (u/l)		آسپارات آمینو ترانسفراز AST (u/l)		آلکالین فسفاتاز ALP (u/l)		آلانین آمینو ترانسفراز ALT (u/l)		تیمار Treat	
	روز (Day)	روز (Day)	روز (Day)	روز (Day)	روز (Day)	روز (Day)	روز (Day)	روز (Day)	روز (Day)			
60	30	60	30	60	30	60	30	60	30	60	30	
96.04 ^b	94.49 ^b	62.04	62.52	61.56	37.03	38.87	35.20	317.95	321.21	314.69	18.99	14.19
171.89 ^a	168.80 ^a	147.97 ^a	61.35	63.21	59.48	36.37	37.08	35.66	314.75	312.86	18.65	14.95
199.79 ^a	202.17 ^a	197.40 ^a	63.96	65.00	62.93	36.97	37.21	36.72	312.17	316.98	19.12	15.08
SEM	15.54	13.58	2.00	4.95	3.08	2.44	3.20	2.11	20.32	25.00	1.72	0.72
P-Value	<0.0001	0.0006	0.0003	0.641	0.936	0.735	0.978	0.874	0.79	0.972	0.911	0.977
تیمار Treat	Control											
تیمار Treat	Se 0.15											
تیمار Treat	Se 0.30											
تیمار Treat	Se 0.30											

۱- آلانین آمینو ترانسفراز (ALT)، آلکالین فسفاتاز (ALP)، آسپارات آمینو ترانسفراز (AST)، کراتین فسفو کیناز (CPK)، گلو تاتیون پراکسیداز (GPX). SEM: خطای استاندارد بین میانگین‌ها
 حروف مشابه در هر ستون و از هر بخش نشان دهنده عدم اختلاف آماری معنی دار در سطح خطای ۰/۰۵ می‌باشد.

1-Alanine aminotransferase (ALT), Alkaline phosphatase (ALP), Aspartate aminotransferase (AST), Creatine phosphokinase (CPK), Glutathione peroxidase activity (GPX). SEM: Standard error of mean. Means with different t lowercase letters in rows are significantly different.

مرتبط با فعالیت پراکسیدازها در محافظت از تیروئید و سنتز هورمون‌های تیروئیدی است، بلکه با فعالیت دیدینازها که سلنواُنزیم‌های مسئول تبدیل تترایدوتیرونین به تری‌یدوتیرونین می‌باشند نیز مرتبط است (۶). از طرفی کمبود سلنیوم مشکلی است که در ارتباط با اختلالات تیروئیدی اغلب نادیده گرفته می‌شود، در حالی که نقش این عنصر در کنترل فعالیت‌های تیروئیدی به اندازه عنصر ید مهم است. سلنیوم از جمله عناصر ضروری دخیل در ساختار برخی از سلنوپروتئین‌های فعال به لحاظ عملکردی مانند یدوتیرونین نوع یک وجود دارد که با ید واکنش متقابل دارد و وجود آن برای فعالیت نرمال هورمون‌های تیروئیدی ضروری است (۱۰). مشابه با نتایج تحقیق حاضر ویچتل و همکاران (۳۷) درگوساله‌هایی که سلنیوم را به صورت پلت شکمبه‌ای دریافت کرده بودند و آرتور و همکاران (۵) در گوساله‌هایی پرواری که مقدار ۰/۱ میلی‌گرم سلنیوم در کیلوگرم ماده خشک را دریافت کرده بودند، افزایش قابل‌ملاحظه‌ای در غلظت تری‌یدوتیرونین و کاهش در تترایدوتیرونین گزارش شده است.

همچنین در تحقیق علیمحمدی و همکاران (۲) با افزودن مقدار ۰/۲ و ۰/۴ میلی‌گرم سلنیوم به ازاء هر کیلوگرم ماده خشک خوراک به جیره پایه بره‌های نژاد مهربان تفاوت معنی‌داری در غلظت هورمون‌های تترایدوتیرونین و تری‌یدوتیرونین مشاهده شد که با نتایج تحقیق حاصل همخوانی دارد. برخلاف نتایج پژوهش حاضر، کومار و همکاران (۱۷) تغییری در غلظت تترایدوتیرونین، تری‌یدوتیرونین و نسبت این دو هورمون با افزودن سلنیوم به جیره بره‌های پرواری مشاهده نکردند. بنابراین نتایج مطالعه حاضر نشان می‌دهد که افزودن سلنیوم (صرف‌نظر از مقدار آن) را می‌توان ناشی از بهبود تبدیل تترایدوتیرونین به تری‌یدوتیرونین با تأثیر بر دیودینازها دانست. به طریق

به علت وجود ارتباط مستقیم بین غلظت سلنیوم و فعالیت گلوتاتیون پراکسیداز در خون فعالیت این آنزیم به‌عنوان شاخص مهمی برای وضعیت سلنیوم دام در نظر گرفته می‌شود (۲۴). افزودن مکمل معدنی سلنیوم به جیره در مطالعه حاضر، باعث افزایش فعالیت گلوتاتیون پراکسیداز در روزهای ۳۰ و ۶۰ آزمایش شد ($P < 0/05$). علیمحمدی و همکاران (۲) با افزودن سلنیوم به مقدار ۰/۲ و ۰/۴ میلی‌گرم سلنیوم به ازاء هر کیلوگرم ماده خشک خوراک در بره‌های در حال رشد، افزایش معنی‌دار فعالیت گلوتاتیون پراکسیداز را مشاهده نمودند. همچنین شی و همکاران (۳۲) اثرات افزودن سلنیوم بر فعالیت گلوتاتیون پراکسیداز از منبع مختلف در جیره پایه بزها را مورد بررسی قرار دادند و نتایج تحقیقات نشان‌دهنده تأثیر معنی‌دار سلنیوم از منابع مختلف بر فعالیت گلوتاتیون پراکسیداز بود. در مقابل، جونپیر و همکاران (۱۳) با افزودن سلنیوم به جیره پایه حاوی ۰/۱۵ میلی‌گرم سلنیوم به ازاء هر کیلوگرم ماده خشک خوراک در گاوگیری تفاوت قابل‌توجهی را بیان نکردند که این تفاوت می‌تواند به مقدار بالاتر سلنیوم در جیره پایه نسبت داده شود. نتایج مربوط به اثر سطوح مختلف مکمل سلنیوم بر غلظت هورمون‌های تیروئیدی در سرم خون بزها در طول کل دوره آزمایش و همچنین به تفکیک ۳۰ و ۶۰ روز پس از دریافت مکمل در جدول ۵ ارائه شده است. بر این اساس، غلظت سرمی تری‌یدوتیرونین و نسبت تری‌یدوتیرونین به تترایدوتیرونین در مقایسه با گروه کنترل به‌طور معنی‌داری بالاتر بود ($P < 0/05$). همچنین غلظت سرمی تترایدوتیرونین بین تیمارها ۶۰ روز پس از دریافت مکمل سلنیوم نسبت به گروه کنترل کاهش یافت ($P < 0/05$). تفاوت معنی‌داری در سطوح مختلف سلنیوم در این فراسنجه‌ها مشاهده نشد ($P > 0/05$). ارتباط بین سلنیوم و غده تیروئید نه‌تنها

مشابه، تأمین مقدار ۰/۹ میلی گرم سلنیوم به ازاء هر کیلوگرم ماده خشک خوراک از طریق جیره نیز باعث کاهش تترایدوتیرونین و نسبت تترایدوتیرونین به تری یدوتیرونین در بز گردید (۲۷). همچنین با افزودن ۰/۱۵ میلی گرم سلنیوم به ازاء هر کیلوگرم ماده خشک خوراک به جیره پایه حاوی ۰/۱۶ میلی گرم سلنیوم به ازاء هر کیلوگرم ماده خشک خوراک، افزایش معنی دار تری یدوتیرونین و نسبت تری یدوتیرونین به تترایدوتیرونین و کاهش تترایدوتیرونین را در سرم بزهای ماده گزارش کردند (۸).

جدول ۵: غلظت هورمون‌های تیروئیدی (نانومول بر لیتر) سرم خون بزغاله‌ها در تیمارهای متفاوت

Table 5. Thyroid hormone concentration of blood serum in goats different treatments.

کل دوره Total	T ₃ /T ₄		کل دوره Total	T ₄ (nmol/l)		کل دوره Total	T ₃ (nmol/l)		تیمار Treat
	نسبت T ₄ به T ₃			تترایدوتیرونین			تری یدوتیرونین		
	روز (Day)			روز (Day)			روز (Day)		
	60	30		60	30		60	30	
0.051 ^b	0.053 ^b	0.048 ^b	130.85	139.53 ^a	122.17	6.76 ^b	7.50	6.02 ^b	شاهد Control
0.067 ^a	0.059 ^{ab}	0.074 ^a	124.05	127.09 ^{ab}	121.02	8.31 ^{ab}	7.55	9.81 ^a	سلنیوم 0.15 Se 0.15
0.068 ^a	0.068 ^a	0.067 ^a	124.56	120.14 ^b	128.98	8.55 ^a	8.30	8.16 ^a	سلنیوم 0.30 Se 0.30
0.0028	0.0033	0.0038	3.98	5.65	4.90	0.55	0.50	0.73	SEM P-Value
0.001	0.019	0.0008	0.427	0.079	0.48	0.034	0.471	0.017	تیمار Treat

تری یدوتیرونین (T₃) و تترایدوتیرونین (T₄)، حروف متفاوت در هر ستون و از هر بخش نشان دهنده اختلاف آماری معنی دار در سطح خطای ۰/۰۵ می باشد. SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها

Triiodothyronine (T₃), tetrahydrothyronine (T₄). Means with different superscript letters in column and section are significantly different (P<0.05) SEM: Standard error of mean SEM: Standard error of mean

- and the effects of its deficiency in animal health. Small. Rumin. Res. 89: 185-192.
- Alimohamady, R., Aliarabi, H., Bahari, A.A. and Dezfoulan, A.H. 2013. Influence of different amounts and sources of selenium supplementation on performance, some blood parameters, and nutrient digestibility in lambs. Biol. Trace. Elem. Res. 154: 45-54.
 - Andres, S., Mane, M.C., Sanchez, J., Barrera, R. and Jimenez, A. 1996. Changes in GSHPx and muscle enzyme activities in lambs with nutritional myodegeneration following a single treatment with sodium selenite. Small. Rumin. Res. 23: 183-186.
 - AOAC. 2012. Official Method of Analysis. AOAC International, Gaithersburg, MD.

نتیجه گیری

به طور کلی نتایج این پژوهش نشان داد افزودن مکمل معدنی سلنیوم با سطوح ۰/۱۵ و ۰/۳۰ میلی گرم سلنیوم به ازاء هر کیلوگرم ماده خشک خوراک به جیره پایه بزهای نر در حال رشد منجر به افزایش میانگین افزایش وزن روزانه، بهبود ضریب تبدیل غذایی، متابولیسم هورمون‌های تیروئیدی و قدرت آنتی اکسیدانی می شود. اما از لحاظ شاخص آسیب‌های بافتی و فراسنجه‌های خونی تفاوت معنی داری بین گروه شاهد و تیمار دریافت کننده مکمل دیده نشد.

منابع

- Hefnawy, A.E.G. and Tórtora-Pérez, J.L. 2010. The importance of selenium

- during the late pregnancy in Merghoz goats and their kids Merghoz goats and their kids. *Small. Rumin. Res.* 110: 20-27.
15. Kojouri, G.A., Jahanabadi, S., Shakibaie, M., Ahadi, A.M. and Shahverdi, A.R. 2011. Effect of selenium supplementation with sodium selenite and selenium nanoparticles on iron homeostasis and transferring gene expression in sheep. *Res. Vet. Sci.* 93: 275-278.
 16. Kojouri, G.A. and Shirazi, A. 2007. Serum concentration of Cu, Zn, Fe, Mo, and Co following systemic administration of Vitamin E and selenium to the pregnant ewes. *Small. Rumin. Res.* 70: 136-139.
 17. Kumar M., Garg, A.K, Dass, R.S., Chaturvedi, V.K., Mudgal, V. and Varshney, V.P. 2009 Selenium supplementation influences growth performance, antioxidant status and immune response in lambs. *Anim. Feed. Sci. Tech.* 153: 77-87.
 18. Kumar, N., Garg, A.K. and Mudgal, V. 2008. Effect of different levels of selenium supplementation on growth rate, nutrient utilization, blood metabolic profile, and immune response in lambs. *Biol. Trace Elem. Res.* 126: 44-56.
 19. Meschy, F. 2000. Recent progress in the assessment of mineral requirements of goats. *Livest. Prod. Sci.* 64: 9-14.
 20. Moeini, M.M., Kiani, A., Karami, H. and Mikaeili, E. 2011. The effect of selenium administration on the selenium, copper, iron and zinc status of pregnant heifers and their newborn calves. *Agri. Sci. Tech.* 13: 53-59.
 21. Mohri, M., Ehsani, A., Norouzian, M.A., Heidarpour, M. and Seifi, H.A. 2011. Parenteral selenium and vitamin E supplementation to lambs: hematology, serum biochemistry, performance, and relationship with other trace elements. *Biol. Trace. Elem. Res.* 139: 308-316.
 22. Mudgal, V., Garg, A.K., Dass, R.S. and Varshney V.P. 2008. Effect of selenium and copper supplementation on blood metabolic profile in male buffalo (*Bubalus bubalis*) calves. *Biol. Trace Elem. Res.* 121: 31-38.
 5. Arthur, J.R. 1988. Effects of selenium and vitamin E status on plasma creatine kinase activity in calves. *J. Nut.* 118: 745-755.
 6. Beckett, G.J. and Arthur, J.R. 2005. Selenium and endocrine systems. *J. Endocrinol.* 184: 455-465.
 7. Davis, P.A., McDowell, L.R., Wilkinson, N.S., Buergelt, C.D., Van Alstyne, R., Weldon, R.N., Marshall, T.T. and Matsuda-Fugisaki, E.Y. 2008. Comparative effects of various dietary levels of Se as sodium selenite or Se yeast on blood, wool, and tissue Se concentrations of whether sheep. *Small. Rumin. Res.* 74: 149-158.
 8. Elsisy, GA., Abdel Razek, A.M.A., Younis, A.A., Ghalab A.M. and Abdou, M.S.S. 2008. Effect of dietary zinc or selenium supplementation on some reproductive hormone levels in male Baladi goats. *Glob. Vet.* 2(2): 46-50.
 9. Faixova, Z., Faix, S., Leng, L., Vaczi, P., Makova, Z. and Szaboova, R. 2007. Hematological, blood and rumen chemistry changes in lambs following supplementation with Se-yeast. *Acta. Vet. Brno.* 76:3-8.
 10. Foster, L.H. and Sumar, S. 1997. Selenium in health and disease: a review. *Cri. Rev. Food Sci. Nutr.* 37 (3): 211-228.
 11. Horoky, P. 2015. Effect of selenium on its content in milk and performance of dairy cows in ecological farming. *Slovak. J. Food. Sci.* 19: 324-329.
 12. Jalilian, M.T., Moeini, M.M. and Karkodi, K. 2012. Effect of selenium and vitamin E supplementation during late pregnancy on colostrum and plasma Se, Cu, Zn and Fe concentrations of fat tail Sanjabi ewes and their lambs. *Acta Agric. Slov.* 100: 123-129.
 13. 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. *J. Dairy. Sci.* 89: 3544-3551.
 14. Kachuee, R., Moeini, M.M., and Souri, M. 2013. The effect of dietary organic and inorganic selenium supplementation on serum Se, Cu, Fe and Zn status

- and Lei, F. 2011. Effect of sodium selenite, Se-yeast and nano-elemental selenium on growth performance, Se concentration and antioxidant status in growing male goats. *Small. Rumin. Res.* 96: 49-52.
33. Suttle, N.F. 2010. *Mineral Nutrition of Livestock* (4th ed). CAB International, Oxford, UK.
34. Todini L., Malfatti A., Valbonesi A., Trabalza-Marinucci M. and Debenedetti A. 2007. Plasma total T3 and T4 concentrations in goats at different physiological stages, as affected by the energy intake. *Small. Rumin. Res.* 68: 285-290.
35. Underwood, E.J. and Suttle, N.F. 1999. *The mineral nutrition of livestock*. J. CAB international, Wallingford, U.K.
36. Vansoest, P.J., Robertson, J.B. and Lewis, B.A. 1991. Methods of dietary fiber, neutral detergent fiber and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy. Sci.* 74:3583-3587.
37. Wichtel, J.J., Craigie, A.L., Freeman, D.A., Varela-Alvarez, H. and Wiamson, N.B. 1996. Effect of selenium and iodine supplementation on growth rate and on thyroid and somatotrophic function in dairy calves at pasture. *J. Dairy. Sci.* 79: 1865-1872.
38. Aghwan, Z.A., Sazili, A.Q., Alimon, A.R., Goh, Y.M. and Hilm. M. 2013. Blood haematology, serum thyroid hormones and glutathione peroxidase status in Kacang Goats fed inorganic Iodine and Selenium supplemented diets. *J. Anim. Sci.* 26(11): 1577-1582.
39. Zhang, L., Zhou, Z.Q. Li, G. and Fu, M.Z. 2013. The effect of Deposition Se on the mRNA Expression levels of GPxs in goats from a Se-enriched County of China. *Biol. Trace Elem. Res.* 156:111-123.
40. Zubair, M., Ali, M., Ahmad, M., Sajid, M., Ahmad, I. and Gul, S.T. 2015. Effect of selenium and vitamin E on cryopreservation of semen and reproductive performance of animals (a review). *J. Entomol. Zool.* 3(1): 82-86.
23. NRC. 2007. *Nutrient requirements of small ruminants*. National Academy press, Washington, DC.
24. Oblitas, F., Contreras, P.A., Bohmwald, H. and Wittwer, F. 2001. Effect of selenium supplementation on blood glutathione peroxidase (GSH-Px) activity and weight gain in heifers. *Arch. Med. Vet.* 32: 55-62.
25. Paglia, D.E. and Valentine, W.N. 1967. Studies on the quantitative and qualitative characterization of erythrocyte glutathione peroxidase. *Lab. Clin. Med.* 70: 158-169.
26. Pavlata, L., Prasek, J., Filipek, J. and Pechova, A. 2004. Influence of parenteral administration of selenium and vitamin E during pregnancy on selected metabolic parameters and colostrum quality in dairy cows at parturition. *Vet. Med. Czech.* 5: 149-155.
27. Pechova, A., evcikova, L., Pavlata, L. and Dvorak, R. 2012. The effect of various forms of selenium supplied to pregnant goats on selected blood parameters and on the concentration of Se in urine and blood of kids at the time of weaning. *Vet. Med.* 57(8): 394-403
28. Rimbach, G., Walter, A., Most, E. and Pallauf, J. 1998. Effect of microbial phytase on zinc bioavailability and cadmium and lead accumulation in growing rats. *Food Chem. Toxicol.* 36: 7-12.
29. Salama-Ahmad. A., Caja, G., Albanell, E., Such, X., Casals, R. and Plaixats, J. 2003. Effect of dietary supplements of zinc-methionine on milk production, udder health and zinc metabolism in dairy goats. *J. Dairy res.* 70: 9-17.
30. SAS Institute. 2004. *User's Guide. Version 9.1: Statistics*. SAS Institute, Cary, NC.
31. Schomburg L. and Köhrle J. 2008. On the importance of selenium and iodine metabolism for thyroid hormone biosynthesis and human health. *Mol. Nutr. Food. Res.* 52: 1235-1246
32. Shi, L., Xun, W., Yue, W., Zhang, C., Ren, Y., Shi, L., Wang, Q., Yang, R.



Effects of different levels of selenium on performance and some blood parameters of feedlot kids

F. Abolfazli¹, *H. Aliarabi², A. Farahavar³, A. Ahmadi³ and R. Alimohamadi⁴

¹M.Sc. Student, ²Associate Prof, ³Assistant Prof, ⁴Ph.D. Student.,

Dept. of Animal Science, Faculty of Agriculture, Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran

Received: 27/10/2018; Accepted: 21/12/2018

Abstract

Background and objective: Selenium is a trace element in feeding animals. Selenium is an essential component of thyroid hormones metabolism and plays an important role in the formation and activity of antioxidant enzyme glutathione peroxidase. Although selenium deficiency occurs in all animal species, ruminants, and especially small ruminants, such as sheep and goat, are more susceptible to this disease, which is associated with damage to myocardial infections in lambs and kids, and muscle lesion in younger ones. In the absence of selenium, it affects skeletal muscle and liver tissue, which results in increased creatine phosphokinase activity and amino-aspartate transferase in tissue and plasma. Therefore, the aim of this study was to investigate the effect of different levels of selenium supplementation on the performance and blood of feedlot kids.

Material and methods: This trial was conducted to evaluate the effects of different level of selenium supplements on growth performance, hematological and plasma parameters in feedlot kids for 60 days. The experiment consisted of 18 kids, 4-5 months of age and 22.52 ± 5.02 kg average in weight randomly allotted to three treatments. Treatments were: 1) Control diet (diet without selenium supplementation); 2) Control diet + 0.15 mg/kg Se as sodium selenite and 3) Control diet + 0.30 mg/kg Se as sodium selenite. Kids were weighted in the beginning and on days 15, 30, 45 and 60 and daily feed intake for each animal was measured. Blood samples were collected on days 30 and 60 and plasma concentration of calcium, phosphorus, zinc, copper and iron, aspartate amino transferase, alkaline phosphatase, alanin amino transferase, creatine phosphokinase activities, serum triiodothyronine, tetraiodothyronine levels and blood glutathion peroxidase activity were measured.

Results: According to obtained results, average daily feed intake and body weight were not significantly different between treatments ($P > 0.05$), but average daily gain in 0.30 mg/kg group was significantly increased in comparison to control group. Feed conversion ratio was improved in selenium groups ($P < 0.05$). Serum concentrations of aspartate amino transferase, alkaline phosphatase, alanin amino transferase and creatine phosphokinase activities, plasma concentrations of calcium, phosphorus, zinc, copper and iron were not significantly different among groups ($P > 0.05$). Concentrations of triiodothyronine and glutathion peroxidase activity were significantly increased and concentration of tetraiodothyronine and triiodothyronine/tetraiodothyronine ratio decreased in selenium supplemented groups ($P < 0.05$).

Conclusion: In conclusion, supplementation of 0.15 and 0.30 mg/kg selenium resulted in increased average daily gain and improved feed conversion ratio, thyroid hormones metabolism and antioxidant status of feedlot kids.

Keywords: Feedlot kids, Selenium, Growth, Blood metabolites.

*Corresponding author; h_aliarabi@yahoo.com

