مقاله علمی پژوهشی/نشریه پژوهش‌های علوم دامی/ جلد ۳۱ شماره ۲/ سال۱۴۰۰/ صفحات ۵۷ تا ۶۹

DOI: 10.22034/AS.2021.36647.1526

مقایسه مقدار سلنیوم و ویتامین E توصیه شده در NRC و ARC به دو روش خوراکی و تزریقی بر عملکرد، قابلیت‌هضم، متابولیت‌های خونی و شاخص‌های رشد اسکلتی گوساله‌های شیر خوار هلشتاین

محمد اسدی[۱]، تقی قورچی[۲*]، عبدالحکیم توغدری[۳]، راحله رجبی علی‌آبادی[۲]، رضا ایری توماج[۴] و مقصد صحنه[۱]

تاریخ دریافت: ۹۸/۸/٤ تاریخ پذیرش: ۹۹/٦/۲۹

[۱] به ترتیب دانشجوی دکتری و کارشناسی ارشد گروه تغذیه دام و طیوردانشکده علوم دامی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

[۲] استاد گروه تغذیه دام و طیور دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

[۳] استادیار گروه تغذیه دام و طیور دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

[٤] دانشجوی دکتری عمومی دامپزشکی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شبستر

[*] مسئول مکاتبه: Email:ghoorchit@yahoo.com

چکیده

زمینه مطالعاتی: سلنیوم و ویتامین E دارای اثرات مثبت و حائز اهمیتی را در رشد و حفظ عملکرد طبیعی فیزیولوژیک دام‌ها بخصوص گوساله‌های شیرخوار می‌باشند. **هدف**: این آزمایش به‌منظور مقایسه مقدار سلنیوم و ویتامین E توصیه شده در انجمن تحقیقات ملی و انجمن تحقیقات کشاورزی به دو روش خوراکی و تزریقی انجام شد. **روش کار**: جهت اجرای این آزمایش از ۲۵ راس گوساله نر شیرخوار هلشتاین با میانگین وزنی۲/۷±٤۰ و سن۵±۲۰ روز و سطح دریافت سلنیوم و ویتامین E به‌ترتیب ۰/۳ میلی‌گرم و ٤۰ واحدبین‌الملل (طبق توصیه NRC) و ۰/۱ میلی‌گرم و ۱۵ واحدبین‌الملل (طبق توصیه ARC) در قالب یک طرح کاملا تصادفی با پنج تیمار و پنج تکرار استفاده شد. تیمارهای آزمایشی شامل: ۱) شاهد، ۲) سلنیوم و ویتامین E تزریقی طبق توصیه NRC، ۳) سلنیوم و ویتامین E تزریقی طبق توصیه ARC، ٤) سلنیوم و ویتامین E خوراکی طبق توصیه NRC، ٥) سلنیوم و ویتامین E خوراکی طبق توصیه ARC بودند. **نتایج**: نتایج این آزمایش نشان داد که تفاوت معنـی‌داری بین تیمارهای مختلف از نظر عملکرد وزنی، مصرف ماده‌خشک، ضریب تبدیل خوراک و قابلیت‌هضم ماده‌خشک وجود نداشت. دریافت سلنیوم و ویتامین E دربین تیمارهای مختلف، تفاوت معنی‌داری بین گلوگز، کلسترول، نیتروژن اوره‌ای، پروتئین کل، آلبومن و گلوبولین خون ایجاد نکرد. اما غلظت تری‌گلیسرید خون در گوساله‌های دریافت کننده سلنیوم و ویتامین E نسبت به تیمار شاهد بیشتر بود. فعالیت آنزیم گلوتاتیون پراکسیداز و غلظت هورمون‌های تترایدوتیرونین و تری‌یدوتیرونین خون در گوساله‌های دریافت کننده سلنیوم و ویتامین E نسبت به تیمار شاهد افزایش یافت. از نظر شاخص‌های رشد اسکلتی گوساله‌ها نیز در بین تیمارهای مختلف آزمایش اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. **نتیجه‌گیری نهایی**: استفاده از سلنیوم و ویتامین E به‌روش تزریقی و طبق توصیه NRC بیشترین افزایش غلظت تری‌گلیسرید خون و افزایش فعالیت آنزیم گلوتاتیون پراکسیداز خـون کامل و غلظت هورمـون‌های تترایدوتیرونین وهورمون تری‌یدوتیرونین سـرم نسبت به سایر تیمارها را در پی دارد.

واژگان کلیدی: سلنیوم و ویتامین E، فراسنجه های خونی، عملکرد، گوساله‌های شیرخوار

مقدمه

استفاده از عناصر معدنی و ویتامین‌ها جهت تولید حداکثری و سلامت دام ضروری و لازم می باشد (مکداول و همکاران ۱۹۹٦). طبق توصیه انجمن ملی تحقیقات[1](۲۰۰۱) نیاز روزانه گوساله‌های درحال رشد به سلنیوم حدود ۰/۳ میلی گرم و به ویتامین E ٤۰ واحدبین‌الملل می‌باشد و انجمن تحقیقات کشاورزی[2] (۱۹۸۰) ۰/۱۰ میلی‌گرم و ۱۵ واحدبین‌الملل سلنیوم و ویتامین E برای گوساله‌های شیرخوار در حال رشد توصیه کردند. سلنیوم به عنوان یک ماده معدنی ضروری اما کم مصرف، با توجه به میزان تغییر آن در منابع گیاهی مصرفی نشخوارکنندگان (بلالی و همکاران ۲۰۰۸) و همچنین کمبود سلنیوم خاک در بسیاری از مناطق دنیا و ایران حائز اهمیت است (کجوری و شیرازی ۲۰۰۷، ملکوتی و همکاران ۲۰۰۲ و مهری و همکاران ۲۰۱۱)، از طرفی با توجه به این که جذب سلنیوم در نشخوارکنندگان کمتر از حیوانات غیر نشخوارکننده است (جذب سلنیوم در حیوانات تک معده-ای ۲/۵ برابر حیوانات نشخوارکننده است) اهمیت تامین سلنیوم کافی در جیره نشخوارکنندگان رو دو چندان می‌کند و متعاقبا کمبود آن می‌تواند تغییرات منفی در وضعیت سلامت و عملکرد تولیدی دام را در پی داشته باشد (وریت و بیل ۱۹۹٦). سلنیوم یک ماده معدنی ضروری در حیوانات است که به کمک ویتامین E برای حفظ عملکرد طبیعی فیزیولوژیک بدن ضروری است و همچنین یک منبع غذایی مؤثر آنتی‌اکسیدان را فراهم می‌کند (سوردیللو ۲۰۱۳). در مطالعات زیادی از جمله مطالعات رففت و همکاران (۱۹۸۸)، الیس و همکاران (۱۹۹۰) و جیادینیس و همکاران (۲۰۰۰) مشخص شد که مصرف سلنیوم و ویتامین E در دام تولید آنتی‌بادی‌ها را افزایش می‌دهد و مقاومت دام در مقابله با آنتی‌ژن را بالا می‌برد. بیماری عضله سفید یا دیستروفی عضلانی که بیشتر در دام‌های تازه متولد شده و حیوانات جوان با رشد سریع دیده می شود در اثر کمبود سلنیوم و ویتامین E و یا هردو اتفاق می افتد (گونز و همکاران ۲۰۱۰ و مکداول و همکاران ۱۹۹٦)، با این حال که دریافت تزریقی یا خوراکی سلنیوم و ویتامین E می-تواند اثرات مثبت و حائز اهمیتی را در سلامتی و عملکرد دام داشته باشد، در مطالعات انجام شده کمتر به اهمیت این موضوع پرداخته شده است (قوش و همکاران ۲۰۱۰ و کومار و همکاران ۲۰۰۸). علیرغم اینکه علائم کمبود سلنیوم و ویتامین E در دامها شایع می‌باشد، در کشور ما تحقیقات چندانی به‌منظور بررسی اثر سلنیوم و ویتامین E صورت نگرفته است. علاوه بر این، اکثر تحقیقات بر مبنای استفاده از سلنیوم و ویتامین E در جنس ماده بمنظور تأثیر در آبستنی و تولید مثل بوده است (علی محمدی و علی عربی ۱۳۹۲، معینی و همکاران ۲۰۰۹، مهری و همکاران ۲۰۱۱ و کجوری و شیرازی ۲۰۰۷). یکی از مسائل مهم در استفاده از داروها و مکمل‌های ویتامینی و معدنی روش استفاده از این مواد در دام می‌باشد. 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 .گوساله-های شیرخوار در این زمینه بسیار مهم و حساس هستند زیرا مهار و تزریق دارو و ویتامین به گوساله‌ها موجب وارد شدن استرس شدیدتری می‌شود، به همین دلیل اگر بتوان مکمل‌های معدنی و ویتامینی مورد نیاز در شرایط خاص به‌صورت راحت‌تر مورد استفاده قرارداد، می‌تواند در کاهش نیروی انسانی و افزایش عملکرد دامها بسیار مؤثر باشد (ساتل ۲۰۱۰ و اسدی و همکاران ۱۳۹۷). تحقیقات اندکی در ایران در رابطه با نشخوارکنندگان و گوساله‌های شیرخوار به منظور بررسی اثر سلنیوم و ویتامین E بر قابلیت هضم مواد

[1] National Research Council (NRC,2001)
[2] Agricultural Research Council (ARC,1980)

مغذی و همچنین عملکرد تولیدی دام و نوع و میزان مصرف صورت گرفته که نیاز بـه تحقیقات جدید و بیشتر ضروری به نظر می‌رسد. این تحقیق با هدف مقایسه مقدار سلنیوم و ویتامین E توصیه شده در NRC وARC به دو روش خوراکی و تزریقی بر عملکرد ، قابلیت‌هضم، برخی از متابولیت‌های خونی و شاخص‌های رشد اسکلتی گوساله‌های هلشتاین انجام شد.

مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر به منظور مقایسه مقدار سلنیوم و ویتامین E توصیه شده در (۲۰۰۱)NRC و (۱۹۸۰)ARC به دو روش خوراکی و تزریقی بر عملکرد، قابلیت‌هضم، برخی از متابولیت‌های خونی و شاخص‌های رشد اسکلتی گوساله‌های هلشتاین در فاصله زمانی اسفند ماه ۱۳۹۷ تا اردیبهشت ماه ۱۳۹۸ در دامداری شخصی واقع در جاده آق‌قلا- بندرترکمن، (۷کیلومتری شهر بندرترکمن) انجام شد و آزمایشات مربوطه در آزمایشگاه‌های دانشکده علوم‌دامی، دانشگاه علوم-کشاورزی و منابع طبیعی گرگان صورت گرفت. جهت اجرای این آزمایش از ۲۵ راس گوساله نر در حال رشد هلشتاین با میانگین وزنی۲/۷±٤۰ و سن۵±۲۰ روز و سطح دریافت سلنیوم و ویتامین E به‌ترتیب ۰/۳۰ میلی-گرم و ٤۰ واحدبین‌الملل (طبق توصیه NRC) و ۰/۱۰ میلی‌گرم و ۱۵ واحدبین‌الملل (طبق توصیه ARC) در قالب یک طرح کاملا تصادفی با پنج تیمار و پنج تکرار استفاده شد. تیمارهای آزمایشی شامل: ۱) شاهد (بدون دریافت سلنیوم و ویتامین E)، ۲) سلنیوم و ویتامین E تزریقی طبق توصیه NRC، ۳) سلنیوم و ویتامین E تزریقی طبق توصیه ARC، ٤) سلنیوم و ویتامین E خوراکی طبق توصیه NRC، ۵) سلنیوم و ویتامین E خوراکی طبق توصیه ARC بود. در ابتدا همه‌ی گوساله-ها تحت معاینه و بررسی کامل و دقیق قرار گرفتند تا از نظر سلامت و صحت عملکرد آنها اطمینان حاصل شود.

طول مدت آزمایش ۳۵ روز بوده‌است. در طول دوره‌ی آزمایش گوساله ها در جایگاه‌های مجزا نگهداری می-شدند. جیره ها بر پایه NRC (۲۰۰۱) تنظیم شد. جیره ها به صورت TMR و در دو نوبت ۸ صبح و ١٦ عصر در اختیار گوساله‌ها قرار می گیرد و همچنین دسترسی آزاد به آب داشتند. شیردهی به گوساله‌ها نیز در دو نوبت صبح و عصر (به میزان ۱۰ درصد وزن بدن) صورت می‌گرفت. جیره‌غذایی شروع‌کننده مورد استفاده و موادمغذی در جدول ۱ آمده است. تزریق و خوراندن ویتامینE و سلنیوم به میزان توصیه شده NRC و ARC صورت گرفت. هر هفته تزریق و خوراندن ویتامینE و سلنیوم تکرار می‌شد. تزریق بصورت عضلانی در قسمت ران گوساله‌ها ها انجام می‌شد و برای تیمارهای خوراکی، ابتدا مکمل ویتامینE و سلنیوم در آب حل شده وسپس بوسیله شربت خوران به مصرف گوساله‌ها می‌رسید. هر دو شکل تزریقی و خوراکی مکمل‌های ویتامینE و سلنیوم و همچنین مکمل معدنی - ویتامینی مورد استفاده در کنسانتره شروع کننده (که فاقد ویتامینE و سلنیوم بود)، در شرکت تولیدی مکمل‌های غذایی و دارویی دام و طیور کیمیا رشد گرگان بر اساس نیاز این طرح تهیه گردید.

Table 1- Ingredient and chemical composition of the experimental diets

Starter dietary components	Ingredient (Percent of DM bases)
Corn	45.00
Barley	10.00
Soybean Meal	29.00
Wheat bran	10.18
Soybean oil	2.50
supplements (vitamins and minerals)**	1.20
Calcium carbonate	1.10
Di calcium phosphate	0.22
Salt	0.20
Pellet binder	0.60
Chemical composition (% DM)	
Dry matter	90.00
Crude protein	18.32
Ether extract	3.54
Neutral-detergent fiber	20.74
Acid-detergent fiber	9.80
Ash	7.30
Metabolizable energy (Mcal/kg DM)	2.10

**Vitamin-trace mineral pre-mix provides per kg of mixed ration:1oooooo IU Vitamin A; 75000 IU Vitamin D3; 3000 (mg)Antioxidants; 150000 (mg)ca; 60000 (mg) P; 300009(mg)Mg; 2000 (mg)Mn; 3000(mg)Fe; 500 (mg)Cu; 2500 (mg)Zn; 10 (mg)Co; 20 (mg) I.

مصرف خوراک آغازین تمامی گوساله‌ها به‌صورت روزانه اندازه‌گیری شد. دام‌ها بصورت هفتگی توزین می‌شدند. برای تعیین قابلیت‌هضم ماده‌خشک جیره‌ها از روش خاکستر نامحلول در اسید، از خوراک و مدفوع گوساله‌ها به‌مدت شش روز متوالی نمونه‌برداری شد و تا زمان آزمایش در دمای ۲۹ - درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند (ون کویلن و یانگ ۱۹۹۷). تعیین قابلیت-هضم براساس روش‌های AOAC (۱۹۹۰) انجام شد. سه روز در هفته به‌صورت تصادفی مدفوع گوساله‌ها مورد ارزیابی قرار گرفت. نمره‌های مدفوع بر اساس ۱- سفت و با قوام، ۲ -نرم و شل، ۳ -شل و آبکی، ٤ -آبکی همراه با مقداری خون و ٥ -آبکی همراه با خون و موکوس تعیین شد (خان و همکاران ۲۰۱۱). در روز پایانی سه ساعت پس از وعده شیر صبح از سیاهرگ گردنی گوساله‌ها با ونوجکت حاوی ماده ضد انعقاد خونگیری شد (خان و همکاران ۲۰۱۱). فراسنجه‌های گلوگز، کلسترول، تری‌گلیسیرید، پروتئین کل، آلبومن و گلوبولین با استفاده از دستگاه آنالیز و کیت کننده خودکار های شرکت پارس آزمون تعیین شد. همچنین فعالیت آنزیم گلوتاتیون‌پراکسیداز با استفاده از کیت (رانسل، محصول شرکت راندوکس) مطابق با دستورالعمل شرکت سازنده و توسط دستگاه اسپکتروفتومتر(مدل وارینسری ۱۰۰)[3] اندازه‌گیری شد. غلظت هورمون‌های تترایدوتیرونین و تری-یدوتیرونین با استفاده از کیت شرکت پادتن گستر توسط دستگاه الایزاریدر(ELX808, Tek-Bio) اندازه-گیری شد. اندازه‌گیری رشد اسکلتی برای صفات طول بدن، ارتفاع، محیط شکم، محیط قفسه سینه، فاصله بین دو شاخ، فاصله بین دو چشم و عرض پوزه در روزپایانی بوسیله متر استاندارد و گونیا انجام شد (خان و همکاران ۲۰۰۷). در نهایت اطلاعات حاصل از آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با ٥ تیمار و ٥ تکرار می‌باشد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم افزار آماری SAS ویرایش ۹/۱ (۲۰۰٤) صورت

[3]- Varincary

گرفت. مدل آماری و فرضیات آزمایش به‌صورت زیر بوده و مقایسات میانگین‌ها با آزمون توکی در سطح معنی‌داری پنج درصد انجام شد. برای تجزیه و تحلیل اطلاعات از مدل آماری زیر استفاده شد:

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

Y_{ij}= مقدار مشاهده تیمار i ام در تکرار j ام، μ= اثر میانگین،Ti= اثر تیمار i ام، eij= اثر خطای آزمایشی مربوط به تیمار i ام در تکرار j ام

نتایج و بحث

عملکرد

اطلاعات مربوط به عملکرد وزنی گوساله‌ها در جدول۲ ارائه شده است. نتایج این آزمایش نشان داد که دریافت سلنیوم و ویتامین E بصورت تزریقی و خوراکی و طبق توصیه NRC و ARC با گروه شاهد از نظر عملکرد وزنی، مصرف ماده‌خشک، ضریب تبدیل خوراک و قابلیت‌هضم ماده‌خشک تفاوت آماری معنی‌داری را ایجاد نکرد (P>۰/۰۵). نتایج مربوط به عملکرد حاصل از این آزمایش مطابق با نتایج تحقیق علی محمدی و علی عربی (۲۰۱٦) بوده است، این محققین نشان دادند که تفاوت معنی‌داری از نظر عملکرد وزنی بین تیمارهای دریافت کننده مقدار ۰/۲ و ۰/٤ میلی‌گرم در روز سلنیوم و گروه شاهد فاقد سلنیوم وجود نداشت. مهری و همکاران (۲۰۱۱) نیز در آزمایشی نشان دادند که مصرف سلنیوم و ویتامین E تغییر معنی‌داری در عملکرد وزنی بره‌های بلوچی نداشت. همچنین مطابق با نتایج این تحقیق لی و همکاران (۲۰۰۷) و دمینگازوارا و همکاران (۲۰۰۹) نیز تفاوت معنی‌داری در نرخ رشد، افزایش وزن، خوراک مصرفی و ضریب تبدیل غذایی بره‌های دریافت کننده سلنیوم مشاهده نکردند. اسدی و همکاران (۱۳۹۷) نیز در آزمایشی نشان دادند که مصرف سلنیوم و ویتامین E به دو روش خوراکی و تزریقی تغییر معنی‌داری در عملکرد وزنی، ضریب تبدیل غذایی و قابلیت‌هضم ماده‌خشک بره‌های شیرخوار دالاق نداشت. اما در تضاد با نتایج مطالعه حاضر شی و همکاران (۲۰۱۱) نشان دادند که مصرف سلنیوم باعث افزایش وزن و خوراک مصرفی روزانه در بزها می شود. احتمالا این تفاوت عملکرد را می‌توان به بیشتر بودن مقدار سلنیوم جیره پایه و یا افزایش جذب سلنیوم نسبت داد. همچنین کی نیگ و همکاران (۱۹۹۷) نشان دادند که دریافت سلنیوم باعث افزایش مصرف کنسانتره در گاوشیری می‌شود. در رابطه با تأثیر ویتامین E و سلنیوم بر قابلیت هضم مواد مغذی در گزارشات ایوانسیک و وایس (۲۰۰۱) و نیکلسون و همکاران (۱۹۹۱) آمده است که استفاده از سلنیوم و ویتامین E اختلاف معنی‌داری در گوارش‌پذیری موادمغذی در گاوهای شیری ایجاد نکرد. کومار و همکاران (۲۰۰۸) نیز نشان دادند که استفاده از مقادیر ۰/۱۵ و ۰/۳ میلی‌گرم در روز سلنیوم در جیره بره‌های پرواری تأثیری بر قابلیت‌هضم موادمغذی جیره نداشت.

Table 2- Effect of selenium and vitamin E recommended in NRC (2001) and ARC(1980) in diet and injection methods on calves performance

Traits performance	Control	NRC Injection	ARC Injection	NRC Diet	ARC Diet	SEM	P-value
Initial weight(kg)	42.45	42.50	42.77	42.60	42.10	0.56	0.951
Final weight(kg)	52.00	52.60	52.07	52.40	51.90	0.66	0.902
Total weight gain(kg)	9.55	10.10	9.30	9.40	9.80	0.41	0.317
Daily weight gain(g)	318.25	336.75	316.00	324.25	321	6.72	0.394
Dry matter intake(g)	132.50	136	135.75	141.25	137.75	4.74	0.387
Total Dry matter intake(kg)	4.637	4.760	4.751	4.943	4.821	0.72	0.388
Feed conversion ratio	2.40	2.47	2.35	2.39	2.37	0.47	0.132
Dry matter digestibility(g/kg)	717.75	761.75	734	794.25	808.50	23.71	0.067

SEM: Standard error of means, means in row with different superscripts differ significantly (P<0.05).

فراسنجه‌های خونی

اطلاعات مربوط به برخی از فراسنجه‌های خونی گوساله در جدول ۳ آمده است. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که مصرف سلنیوم و ویتامین E بصورت تزریقی و خوراکی و طبق توصیه NRC و ARC با گروه شاهد از نظر غلظت گلوگز، کلسترول، نیتروژن اوره‌ای، پروتئین کل، آلبومن و گلوبولین خون تغییر ایجاد نکرد (P>۰/۰۵) اما غلظت تری‌گلیسرید خون تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار گرفت (P<۰/۰۵). تیمار دریافت کننده سلنیوم و ویتامین E بصورت تزریقی و طبق توصیه NRC بیشترین میزان و تیمار شاهد کمترین میزان غلظت تری‌گلیسرید خون را نشان دادند (P<۰/۰۵). در مطالعات انجام شده مرتبط، کومار و همکـاران (۲۰۰۹) نشان دادند که دریافت سلنیوم به میزان ۰/۱۵ و ۰/۳ پی‌پی‌ام در روز در بره‌ها تأثیری بـر غلظـت تـری‌گلیـسیرید و کلـسترول پلاسمای خون نداشـت. حیدری و همکاران (۲۰۱۲) در آزمایشی با استفاده از میش بلوچی نشان دادند که تزریق عضلانی ۱ سی سی سلنیوم و ویتامین E به ازای هر ۱۰ کیلو گرم وزن زنده در شرایط تنش گرمایی اختلاف معنی‌داری را از نظر غلظت تری گلیسرید و کلسترول با گروه شاهد ایجاد نکرد. آنها همچنین 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. دمینگاز وارا و همکاران (۲۰۰۹) گزارش کردند که غلظت اوره خون در بره ها تحت تأثیر مخمر سلنیوم و مخمر کروم قرار نگرفت، همچنین کیتچالنگ و همکاران (۱۹۹۵) نیز نتایج مشابهی با دمینگاز وارا و همکاران (۲۰۰۹) در رابطه با غلظت اوره خون در بره ها گزارش نمودند که هر دو آزمایش همسو با نتایج آزمایش حاضر می باشد. اسدی و همکاران (۱۳۹۷) نیز در آزمایشی نشان دادند که مصرف سلنیوم و ویتامینE به دو روش خوراکی و تزریقی تغییر معنی‌داری در غلظت کلسترول، نیتروژن اوره‌ای، پروتئین کل و آلبومن خون ایجاد نکرد، اما آن‌ها گزارش کردند که مصرف سلنیوم و ویتامینE به روش تزریقی بیشترین میزان گلوگز و تری گلیسرید خون را نسبت به تیمارهای خوراکی و شاهد در پی دارد. ابراهیمی و همکاران (۲۰۰۹) در آزمایشی با استفاده از گوساله شیرخوار اظهار داشتند که دریافت سلنیوم به میزان ۰/۳ ۰ میلی-گرم در روز باعث کاهش غلظت کلـسترول شد که دلیل آن را افزایش مقدار هورمون ترییدوتیرونین دانستند. جمال بن محمود و همکاران (۲۰۱۳) در قوچ های آواسی نشان دادند که مصرف سلنیوم و ویتامین E باعث افزایش گلوگز، آلبومن و پروتئین کل می شود، که درتضاد با آزمایش جاری است که اختلاف نتایج را میتوان با تفاوت سن، نوع دام و شرایط و جیره توجیه کرد.

Table 3- Effect of selenium and vitamin E recommended in NRC (2001) and ARC (1980) in diet and injection methods on blood parameters of calves

Traits Blood parameters	Control	NRC Injection	ARC Injection	NRC Diet	ARC Diet	SEM	P-value
Cholesterol (Mg/dl)	70.01	71.37	71.11	73.55	72.93	1.89	0.745
Triglyceride (Mg/dl)	37.81^{C}	43.53^{a}	41.64^{b}	40.74^{b}	40.54^{b}	0.89	0.004
Glucose (Mg/dl)	73.75	73.11	77.45	78.26	76.47	2.02	0.498
Urea (Mg/dl)	9.12	8.78	8.41	8.91	9.00	0.59	0.614
Total protein (Gr/dl)	7.24	7.78	7.24	7.25	7.64	0.66	0.502
Albumin (Gr/dl)	4.55	4.88	4.13	4.34	4.60	0.39	0.517
Globulin (Gr/dl)	2.69	2.90	3.11	2.91	3.04	0.47	0.630
Albumin :Globulin	1.69	1.68	1.32	1.49	1.51	0.40	0.207

SEM: Standard error of means, means in row with different superscripts differ significantly (P<0.05).

فعالیت آنزیم گلوتاتیون پراکسیداز و غلظت هورمون‌های تیروئیدی خون

در جدول ٤ اطلاعات مربوط به فعالیت آنزیم گلوتاتیون پراکسیداز، هورمون تترایدوتیرونین و تری‌یدوتیرونین ارائه شده است. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که مصرف سلنیوم و ویتامینE بصورت تزریقی و خوراکی و طبق توصیه NRC و ARC 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 در گوساله‌های شیرخوار اختلاف معنی‌داری در غلظت هورمون تترایدوتیرونین و تری-یدوتیرونین ایجاد نمود (P<۰/۰۵). تیمار شاهد نسبت به سایر تیمارهای دریافت کننده سلنیوم و ویتامینE کمترین فعالیت آنزیم گلوتاتیون پراکسیداز و غلظت هورمون های تترایدوتیرونین و تری‌یدوتیرونین را دارا بود (P<۰/۰۵). همسو با این نتایج، علی عربی و فدایی فر (۱۳۹۵) بر روی میش های آبستن و بره های متولد شده از آنان نشان دادند که مصرف سلنیوم و ویتامینE بصورت تزریقی و قرص آهسته رهش باعث افزایش فعالیت آنزیم گلوتاتیون پراکسیداز شد. همچنین آن‌ها بیان داشتند که ارتباط مستقیمی بین غلظت سلنیوم و فعالیت گلوتاتیون پراکسیداز در خون وجود دارد و فعالیت این آنزیم بعنوان شاخص مهمی برای وضعیت سلنیوم دام در نظر گرفته می‌شود. ابراهیمی و همکاران (۲۰۰۹) در آزمایشی با استفاده از گوساله شیرخوار اظهار داشتند که دریافت سلنیوم به میزان ۰۰/۳ میلی‌گرم در روز باعث افزایش غلظت هورمون تریدوتیرونین می‌شود. اسدی و همکاران (۱۳۹۷) نیز همسو با نتایج حاضر گزارش کردند دریافت مکمل سلنیوم و ویتامین E بصورت تزریقی و خوراکی در بره‌های شیرخوار دالاق باعث افزایش فعالیت آنزیم گلوتاتیون پراکسیداز و غلظت هورمون تترایدوتیرونین و تری‌یدوتیرونین نسبت به تیمار شاهد می‌شود. هفنوی و همکاران (۲۰۱٤) وساتل (۲۰۱۰) بیان داشتند که سلنیوم به دلیل حضور در آنزیم گلوتاتیون پراکسیداز نقش مهمی در سیستم آنتی اکسیدانی بدن ایفا می‌کند. سلنیوم عنصری است که برای متابولیسم طبیعی هورمون تیروئید و همچنین برای تبدیل هورمون تترایدوتیرونین به تری‌یدوتیرونین از طریق آنزیم نوع ٤ دئودیناز ضروری است، 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 بدنبال داشت.

Table 4- Effect of selenium and vitamin E recommended in NRC (2001) and ARC (1980) in diet and injection methods on glutathione peroxidase activity and blood thyroid hormone concentrations of calves

Traits Blood parameters	Control	NRC Injection	ARC Injection	NRC Diet	ARC Diet	SEM	P-value
Glutathione peroxidase activity (U/gHb)	267.82^{b}	451.21^{a}	429.27^{a}	419.28^{a}	409.87^{a}	12.72	0.001
Triiodothyronine (ng/dl)	157.14^{c}	258.78^{a}	236.61^{ab}	220.19^{b}	218.21^{b}	10.74	0.002
Tetraiodothyronine (µg/dl)	4.87^{c}	5.41^{a}	5.62^{a}	5.71^{a}	5.62^{a}	0.06	0.004

SEM: Standard error of means, means in row with different superscripts differ significantly (P<0.05).

قوام مدفوع

اطلاعات مربوط به نمره مدفوع، تعداد گوساله‌های مبتلا به اسهال و روزهای ابتلا به اسهال گوساله‌ها در جدول ۵ آمده است. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که مصرف سلنیوم و ویتامین E بصورت تزریقی و خوراکی و طبق توصیه NRC و ARC با گروه شاهد از نظر نمره مدفوع، تعداد گوساله‌های مبتلا به اسهال و روزهای ابتلا به اسهال گوساله‌ها اختلاف معنی‌داری ایجاد نکرد (P>۰/۰۵). اسهال یکی از مهمترین بیماری‌ها در گوساله‌های شیرخوار است که سبب مرگ و میر گوساله‌ها شده و بر سلامت و اقتصاد گله تأثیر دارد (قوش و همکاران ۲۰۱۱). در سنین ابتدایی که مصرف خوراک آغازین بسیار کم است نمره مدفوع و اسهال گوساله‌ها متاثر از عوامل فیزیولوژیکی، محیطی، بهداشتی و مدیریتی است و کمتر تحت تأثیر نوع و ترکیب خوراک آغازین قرار میگیرد (لسمیستر و هینریچ ۲۰۰٤). با توجه به نتایج آزمایش حاضر مصرف سلنیوم و ویتامین E بر وضعیت اسهال و قوام مدفوع تأثیر گذار نبوده است در حالیکه ایشیکاوا (۱۹۹۳) در یک مطالعه بر گوساله‌های شیرخوار مشاهده کرد که سطوح سلنیوم و ویتامین E در گوساله‌های مبتلا به اسهال مداوم پایین بوده است. او گزارش کرد که در این گوساله‌ها هیچ‌گونه پاتوژن اختصاصی قابل تشخیص وجود نداشته است. همه‌ی گوساله‌های مبتلا به اسهال نسبت به درمانی که در آن از سلنیوم و توکوفرول استفاده شده بود پاسخ مثبت دادند لذا در موارد اسهال-های مداوم گوساله‌ها می‌توان کمبود این دو ماده‌ی آنتی‌اکسیدان را نیز مد نظر داشت. همچنین ساسانی و همکاران (۱۳۹٤) بیان داشتند که استفاده از مکمل تزریقی سلنیوم و ویتامین E باعث بهبود ضریب روانی مدفوع در بین گوساله‌های دریافت کننده این مکمل گردید.

Table 5- Effect of selenium and vitamin E recommended in NRC (2001) and ARC (1980) in diet and injection methods on faeces consistency of calves

Traits Faeces consistency	Control	NRC Injection	ARC Injection	NRC Diet	ARC Diet	SEM	P-value
Score faeces	1.38	1.28	1.18	1.24	1.32	0.04	0.342
Number of calves with diarrhea	4	3	2	3	2	0.25	0.412
Average days of diarrhea	1.50	1.25	1	1.25	1.25	0.20	0.58

SEM: Standard error of means, means in row with different superscripts differ significantly (P<0.05).

شاخص‌های رشد اسکلتی

اطلاعات مربوط به شاخص‌های رشد اسکلتی در جدول ٦ آمده است. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که مصرف سلنیوم و ویتامین E بصورت تزریقی و خوراکی و طبق توصیه NRC و ARC با گروه شاهد از نظر اندازه‌ی طول بلند، ارتفاع جلوگاه، محیط شکم، محیط قفسه سینه، فاصله بین دو شاخ، فاصله بین چشم‌ها و عرض پوزه اختلاف معنی‌داری ایجاد نکرد (P>۰/۰۵). تغییرات شاخص‌های اسکلتی (ارتفاع جدوگاه و لگن، طول بدن) متأثر از وضعیت رشد و سلامت گوساله، ژنتیک و مصرف خوراک و ضریب تبدیل خوراک است(دمینگاز وارا و همکاران ۲۰۰۹). همسو با نتایج آزمایش حاضر ساسانی و همکاران (۱۳۹٤) گزارش کردند که تزریق عضلانی سلنیوم و ویتامین E اختلاف معنی‌داری در شاخص‌های اسکلتی رشد (دور قفسه سینه، ارتفاع جدوگاه، ارتفاع لگن، طول بدن، فاصله دو استخوان هیپ و فاصله استخوان هیپ تا پین) بین گروه‌های تیمار نشان نداد.

Table 6- Effect of Selenium and Vitamin E Recommended in NRC (2001) and ARC (1980) in diet and Injection Methods on Skeletal growth indices of calves

Traits Skeletal growth	Control	NRC Injection	ARC Injection	NRC Diet	ARC Diet	SEM	P-value
Long body (Cm)	100.71	100.51	100.74	100.51	100.31	0.96	0.961
Front height (Cm)	91.11	92.11	92.34	92.10	92.31	0.68	0.872
Belly environment (Cm)	104.71	105.01	105.24	105	105.21	0.77	0.674
Chest environment (Cm)	101.91	102.11	102.34	102.10	102.31	0.79	0.690
Horns interval (Cm)	11.04	11.24	11.47	11.23	11.44	0.18	0.461
Ayes interval (Cm)	13.51	13.71	13.94	13.70	13.91	0.17	0.800
Muzzle width (Cm)	5.94	6.14	6.28	6.19	6.24	0.10	0.274

SEM: Standard error of means, means in row with different superscripts differ significantly (P<0.05).

نتیجه‌گیری کلی

بطور کلی نتایج تحقیق حاضر نشان داد که استفاده از سلنیوم و ویتامین E به هر دو روش تزریقی و خوراکی و هر دو توصیه NRC و ARC باعث تفاوتی در عملکرد وزنی، قابلیت هضم ماده خشک، قوام مدفوع، شاخص‌های رشد اسکلتی و متابولیت‌های خونی نمی-شود اما استفاده از سلنیوم و ویتامین E به روش تزریقی و طبق توصیه NRC بیشترین افزایش غلظت تری‌گلیسرید خون و افزایش فعالیت آنزیم گلوتاتیون پراکسیداز خـون کامل و غلظت هورمـون‌های تترایدوتیرونین وهورمون تری‌یدوتیرونین سـرم نسبت به سایر تیمارها را در پی دارد. در مجموع با توجه به نتایج آزمایش حاضر می‌توان پیشنهاد کرد که سلنیوم و ویتامین E به روش تزریقی، احتمالا بدلیل جذب بیشتر و طبق روش NRC بدلیل میزان بیشتر توصیه شده، در تغذیه گوساله‌های شیرخوار استفاده نمود.

منابع مورد استفاده

Aliarabi H and Fadayfar A, 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).

Alimohammadi R and Aliarabi H, 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).

AOAC, 1990. Official methods of analysis 15th edition. Association of official analytical chemist, Arlington, U.S.A.

ARC, Agricultural Research Council, 1980. The nutrient requirements of ruminant livestock. Commonwealth Agricultural Bureax, Slough.

Asadi M, Toghdory A and Ghoorchi T, 2018. Effect of oral administration and injection of selenium and vitamin E on performance, blood metabolites and digestibility of nutrients in suckling Dalagh Lambs. Research on Animal Production 9(20):79-87. (In Persian).

Balali MR, Malakouti Rad MJ, Mashayekhi HH and Khademi Z, 2008. The effect of micronutrients on yield and determine the critical levels in soils under wheat cultivation in Iran. Journal of Soil and Water 12:1-6. (In Persian).

Dominguez-Vara, IA, Gonzalez SS, Munoz JM, Pinos-Rodriguez JL, Borquez-Gastelum R, Barcena-Gama G, Mendoza-Martinez L, Zapata E and Landois-Palencia LL, 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.

Ebrahimi M, Towhidi A and Nikkhah A, 2009. Effect of organic selenium (sel-plex) on thermometabolism, blood chemical composition and weight gain in holstein suckling calves. Asian-Australalasian Journal of Animal Science 7:984-992.

Ellis TM, Masters HG, Hustas L, Sutherland SS and Evans R, 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.

Ghosh S, Mehla RK, Sirohi SK and Roy B, 2010. The effect of dietary garlic supplementation on body weight gain, feed intake, feed conversion efficiency, faecal score, faecal coliform count and feeding cost in crossbred dairy calves. Tropical Animal Health Production 42: 961-968.

Ghosh S, Mehla RK, Sirohi SK and Tomar SK, 2011. Performance of crossbred calves with dietary supplementation of garlic extract. Animal phisiology and Animal Nutrition 95: 449-455.

Giadinis ND, Koptopoulos G, Roubies N, Siarkou V and Papasteriades A, 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.

Gunes V, Ozcan K, Citil M, Onmaza AC and Erdoganc HM, 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.

Haidari M, Molavi M, Ghanbari M and Naderi HV, 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, 145-151 pp, Esfahan, Iran. (In Persian).

Hefnawy AE, Youssef S, Aguilera PV, Rodriguez CV and Tortora Perez JL, 2014. The relationship between selenium and T3 in selenium supplemented and nonsupplemented ewes and their lambs, Veterinary Medicine International 2014:1-6.

Ishikawa H, 1993. Calf diarrhea accompanied with decrease of serum tocopherol and Sn concentrations in Japanese Black Cattle of a breeding farm. The Tohoku Journal Veterinary Clinics 16:13-17.

Ivancic J and Weiss WP, 2001. Effect of dietary sulfur and selenium concentrations on selenium balance of lactating Holstein cows, Journal of Dairy Science 84:225–232.

Khan MA, Lee HJ, Lee WS, Kim HS, Kim SB, Ki KS, Ha JK, Lee HG and Choi YJ, 2007. Pre- and post-weaning performance of Holstein female calves fed milk through step-down and conventional methods, Journal of Dairy Science 90: 876–885 .

Khan MA, Weary DM and Keyserlingk MA, 2011. Invited review :Effects of milk ration on solid feed intake, weaning, and performance in dairy heifers. Journal of Dairy Science 94:1071-1081.

Kitchalong L, Fernandez JM, Bunting LD, Southern LL and Bidner TD, 1995. Influence of chromium tripicolinate on glucose metabolism and nutrient partitioning in growing lambs. Journal of Dairy Science 73: 2694–2705.

Koenig KM, Rode LM, Cohen RDH and Buckley WT, 1997. Effects of diet and chemical form of selenium metabolism in sheep. Journal of Animal Science 75:817-827.

Kojouri GA and Shirazi A, 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.

Kojouri GA, Jahanabadi S, Shakibaie M, Ahadi AM and Shahverdi AR, 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 93:275-278.

Kumar M, Garg AK, Dass RS, Chaturvedi VK, Mudgal V and Varshney VP, 2009. Selenium supplementation influences growth performance, antioxidant status and immune response in lambs. Animal Feed Science Technology 153:77-87.

Kumar N, Garg AK and Mudgal V, 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.

Lee SH, Park BY, Yeo JM, Sung S, Lee JH, Ha JK and Wa Y, 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.

Lesmeister KE and Heinrichs AJ, 2004. Effects of corn processing on growth characteristics, rumen development, and rumen parameters in neonatal dairy calves. Journal of Dairy Science 87: 3439–3450.

Mahmoud GB, Sherief M, Raheem A and Hussein HA, 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.

Malakouti Rad MJ, Saleh Rastin N and Afshari M, 2002. Forgotten of zinc deficiency within the life cycle of plants, animals and human. Publications Senate, Tehran, Iran.

McDowell LR, Williams SN, Hidiroglou N, Njeru CA, Hill GM, Ochoa L and Wilkinson NS, 1996. Vitamin E supplementation for the ruminants. Animal Feed Science Technology 60:273–296.

Moeini M, Karami M and Mikaeili E, 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.

Mohri MA, Ehsani MA, Norouzian M, Heidarpour H and Seifi A, 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.

Nicholson JWG, McQueen RE and Bush RS, 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.

NRC, 2001. Nutrient Requirements of Dairy Cows. 7th edn. National Academy of Sciences, Washington, DC.

Reffett JK, Spears JW and Brown TT, 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.

SAS Institute, 2004. User’s Guide. Version 9.1: Statistics. SAS Institute, Cary, NC.

Sasani H. Rahchamani R, Mostafaloo Y and Sadeghi-Nasab A, 2015. Effects of injection of vitamin E and selenium on absorption of colostrum immunoglobulin, some blood parameters, performance and growth indices in calves. Journal of Animal and Poultry Research 4(3):11-22.

Shi L, Xun W, Yue W, Zhang C, Ren Y, Liu Q, Wang Q and Shi L, 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 96:49-52.

Sordillo LM, 2013. Selenium-dependent regulation of oxidative stress and immunity in periparturient dairy cattle. Hindawi Publishing Corporation. Veterinary Medicine International, 8.

Suttle NF, 2010. Mineral Nutrition of Livestock, 4th ed. CAB International. 368 Oxford. UK.

Wright PL and Bell MC, 1996. Comparative metabolism of selenium and tellurium in sheep and swine. American Journal Physiology 211: 6-10.

Van Keulen, J.B., and Young, A. 1977. Evaluation of acid-insoluble ash as a natural marker in ruminant digestibility studies. Journal of Dairy Science 44: 282-287.

Comparison of selenium and vitamin E recommended NRC and ARC by diet and injection methods on performance, digestibility, blood metabolites and skeletal growth indices of suckling Holstein calves

M Asadi[1], T Ghoorchi[2*], A Toghdory[3], R Rajabi Aliabadi[1], R Iri Tomaj[4] and M Sahneh[1]

Received: October 26, 2019 Accepted: September 19, 2020

[1] PhD and MSc Student respectively, Department of Animal and Poultry Nutrition, Faculty of Animal Science, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran

[2]Professor, Department of Animal and Poultry Nutrition, Gorgan University of Agricultural Science and Natural Resources, Iran.

[3]Assistant Professor, Department of Animal and Poultry Nutrition, Gorgan University of Agricultural Science and Natural Resources, Iran.

[4]Veterinary Medicine Student, Faculty Veterinary Medicine, Azad Islamic University, Shabestar Branch, Iran.

[*]Corresponding author: Email:ghoorchit@yahoo.com

Journal of Animal Science/vol.31 No.2/ 2021/pp 57-69
https://animalscience.tabrizu.ac.ir

DOI: 10.22034/AS.2021.36647.1526

Introduction: Utilization of minerals and vitamins is essential for maximum production and health of animal. Selenium and vitamin E have positive and important effects on the growth and maintenance of normal physiological function in animals, especially suckling calves. Recommendation of National Research Council (NRC 2001), the daily requirements of selenium and vitamin E for growing calves are 0.30 mg and 40 IU, respectively. Moreover, according to the report of Agricultural Research Council (ARC,1980), 0.10 mg of selenium and 15 IU of vitamin E are recommended per day for growing suckling calves. Selenium, though low consumption, is an essential mineral. On the one hand, amount of selenium varies in ruminant vegetable sources (Belali et al 2008). One the other hand, selenium deficiency in the soil is common in various parts of the world and Iran (Kajouri & Shirazi 2007, Malekuti et al 2002 and Mehri et al. 2011). Selenium uptake in ruminants is lower than in non-ruminant animals. Selenium deficient diet would negatively affect the health status and performance of animals. Vitamin E functions in the animal mainly as a biological antioxidant; in association with the selenium-containing enzyme glutathione peroxidase and other vitamines and trace-element-containing enzymes, it protects cells against oxidative damage caused by free radicals. Free radicals are formed during cellular metabolism and can damage cell membranes, enzymes, and cell nuclear material. They must be converted into less reactive substances if the animal is to survive. This protection is particularly important in preventing oxidation of polyunsaturated fatty acids that are primary constituents of subcellular membranes and precursors of prostaglandins. Oxidation of unsaturated fatty acids produces hydroperoxides damaging cell tissues hence its prevention is vital for the maintenance of animal health. The animal has complementary methods of protecting itself against oxidative damage: scavenging radicals by vitamin E and destruction of any peroxides formed by glutathione peroxidase (McDowell et al. 1996). The objective of this study was to compare NRC and ARC recommended selenium and vitamin E dosage, dietary and injectable, on selected blood metabolites, digestibility, performance and skeletal growth indices of suckling Holstein Calves.

Material and methods: In this study, twenty-five Holstein calves (mean weight of 40±2.7 kg and 20±5 days old) in a completely randomized design with 5 treatments and 5 replications to test different levels of dietary and injectable selenium and vitamin E levels 1): 0.3 mg and 40 IU (as recommended by NRC) and 2): 0.1 mg and 15 IU (as recommended by ARC) on various parameters throughout the experimental period of 35 days. Experimental treatments included: 1) control (no selenium and vitamin E), 2) selenium and vitamin E injections as recommended by NRC, 3) selenium and vitamin E injections as recommended by ARC, 4) selenium and vitamin E supplemented diet as recommended by NRC, and 5) selenium and vitamin E supplemented diet as recommended by ARC. During the experiment, calves were kept in separate locations. The rations were based on NRC (2001). The rations were provided by TMR in calves at 8 am and 16 pm and animals had free access to water. Milk feeding was also performed in the morning and evening (10% of body weight). Animals were weighed weekly. To determine the dry matter digestibility of the diets, the calves' feed and feces were sampled for six consecutive days and kept at -29 ° C until further analysis. Digestibility was determined according to AOAC (1990) methods. Three days a week, the calves' feces were randomly evaluated. Feces scores were determined according to the method of Khan et al. (2011). On the last day, three hours after morning meal, calves were sampled from the veins and blood parameters, glutathione peroxidase activity and tetrodotyronine as well as triiodothyronine hormone levels, were determined using Pars Test automated analyzer and kit. We measured the skeletal growth in the body by standard meter and caliper according to the method of Khan et al. (2007).

Results and discussion: The results of this experiment showed There was no significant difference between treatments in terms of weight performance, dry matter intake, feed conversion ratio and dry matter digestibility (P >0.05). Effect of treatments on glucose, cholesterol, urea nitrogen, total protein, albumin and blood globulin was not significant (P>0.05). Nonetheless, blood triglyceride concentration was higher in calves receiving selenium and vitamin E than control (P <0.05). Glutathione peroxidase enzyme activity and blood levels of tetradotyronine and triiodothyronine were also increased in calves receiving selenium and vitamin E compared with the control group (P <0.05). The results also showed that selenium and vitamin E injections and diet according to NRC and ARC recommendation were not significantly different from the control group in terms of feces score, number of calves with diarrhea and days of calf diarrhea (P >0.05). There was no significant difference between calves for different skeletal growth indices (P >0.05). Finally, supplementation of selenium and vitamin E in both **diet** and intravenous methods and both NRC and ARC recommendation did not differ in functional parameters, digestibility, and blood metabolites. Furthermore, supplementation of selenium and vitamin E per NRC dosage recommendation increased blood and plasma triglyceride level, activity of blood glutathione peroxidase enzyme, concentration of tetradotyronine hormones and triglyceride hormones compared with other treatments.

Conclusion: Overall, the results of this study showed that selenium and vitamin E supplementation in both diet and intravenous methods and both NRC and ARC recommendations significantly affected weight gain, dry matter digestibility, stool consistency, skeletal growth, and metabolite indices. The use of selenium and vitamin E injectable and according to the NRC recommends the highest increase in blood triglyceride concentration and increased activity of whole blood glutathione peroxidase enzyme and the concentration of tetradotyronine hormones and other thyridothyronine ratios. In conclusion, injectable selenium and vitamin E (per NRC dosage recommendation) may be used in suckling calves.

Key words: Selenium and Vitamin E, NRC, ARC, Performance, Suckling Calve