Archive of SID

ارزیابی فعالیت آنزیم گلوتاتیون پراکسیداز، سلنیم، مس، روی، آهن و افزایش وزن در تجویز نانوذرات سلنیم در بره‌ها

پدرام یغمایی[۱]، علی‌قلی رامین[۲*]، سیامک عصری رضایی[۳]، اصغر زمانی[۴]

۱. دانش‌آموخته دکترای تخصصی، گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه ارومیه، ارومیه- ایران.
۲. استاد، گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه ارومیه، ارومیه- ایران.
۳. دانشیار، گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه ارومیه، ارومیه- ایران.
۴. استادیار، گروه نانوفناوری، دانشکده علوم، دانشگاه ارومیه، ارومیه- ایران.

دریافت: ۲۲ تیر ماه ۹۵ **پذیرش:** ۶ خرداد ماه ۹۶

چکیده

در این پژوهش تأثیر مکمل‌های سلنیم در فعالیت گلوتاتیون پراکسیداز (GPX)، سلنیم، مس، روی، آهن و افزایش وزن در بره‌ها بررسی شد. تعداد ۱۲ بره ماده ماکویی حدوداً ۲ ماهه با وزن تقریبی ۲۰ کیلوگرم در گروه‌های ۴ راسی کنترل، نانوذرات سلنیم و سلنیت سدیم به مدت ۶۳ روز از نژاد ماکویی انتخاب شدند. این بره‌ها در مرتع تغذیه می‌شدند. بالاترین مقادیر GPX، مس و آهن در تجویز مکمل‌های سلنیم بود، اما این تفاوت بین گروه‌ها معنی‌دار نبود. مقایسه میانگین غلظت شاخص‌ها در دفعات نمونه‌گیری در بین گروه‌ها برای GPX و سلنیم در تمامی روزها معنی‌دار و برای مس و روی در معدودی از روزها معنی‌دار بود، لیکن برای وزن متفاوت نبود. درصد افزایش وزن بر اساس وزن تولد در گروه‌های کنترل نانوذرات سلنیوم و سلنیت سدیم به‌ترتیب ۳۴/۲، ۳۸/۹ و ۳۶/۳ درصد مشخص شد که معنی‌دار نبود. مقایسه انفرادی شاخص‌ها در مجموع بره‌ها در بین گروه‌ها فقط در GPX، سلنیم و مس معنی‌دار بود. همبستگی بین وزن و شاخص‌ها فقط در نانوذرات سلنیم بین وزن/ آهن، وزن/ GPX و وزن/ سلنیم مشاهده شد. نتیجه اینکه مکمل‌های سلنیم فعالیت GPX و سلنیم را افزایش می‌دهد که در نانوذرات سلنیم برجسته‌تر است. سلنیم بر شاخص‌های مس، روی و آهن تأثیری ندارد ولی وزن نسبی بره‌ها افزایش می‌یابد. نانوذرات سلنیم با ایجاد رابطه بین وزن با GPX، آهن و سلنیم عملکرد بهتری دارد که احتمال دارد در تخمین وزن بره‌ها مفید باشد. بنابراین اهمیت نانوذرات سلنیم در حذف استرس اکسیداتیو و افزایش وزن بره‌ها مطلوب بوده و جایگزینی مناسب برای سلنیت سدیم در بره‌ها می‌تواند باشد

واژه‌های کلیدی: نانوذرات سلنیم، بره، GPX، وزن، سلنیم.

مقدمه

سلنیم و عناصر اصلی خون در سلامتی و توان اقتصادی دام‌ها نقش مهم و حیاتی دارند (۲۶). مکمل‌های سلنیم با تولید مقادیری از گلوتاتیون پراکسیداز موجب کاهش و حذف استرس اکسیداتیو می‌شود، (۷) لذا در افزایش قدرت ایمنی، پیشگیری از بیماری‌ها و نارسایی‌های تولیدمثلی دخالت دارد (۲۸). مکمل‌های سلنیم با متابولیسم برخی از ریزمغذی‌ها نظیر روی (۱۷)، آهن (۲۱) و مس (۳) تداخل دارد و موجب کاهش جذب آن‌ها می‌گردد. علی‌رغم پیشرفت چشم‌گیر در رفع کمبود سلنیم پژوهشگران در صدد ارایه ترکیبات جدید با کارآیی مناسب و فقدان عوارض جانبی هستند تا تولید و تولیدمثل در دام را ارتقا دهند (۲۲).

نانو ذرات سلنیم در افزایش رشد، تولید، تولیدمثل و ایمنی کارآیی مناسبی دارد و تجویز آن (۲۳) موجب افزایش تخمیر شکمبه و هضم غذا (۲۴) و بهبود تغذیه دام

* پست الکترونیک نویسنده‌ی مسؤول: ali_Ramin75@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

می‌شود (۳۰) و اثرات آن بهتر از سلنیت سدیم است (۱۳). پراکسیداز مناسب‌تر از سلنیت سدیم است (۱۵). نانوذرات سلنیم بر پارامترهای خون (۲۰)، اوره، پروتئین و کراتینین خون (۱۱) اثرات مطلوب‌تری نسبت به سلنیت آلی و معدنی دارد. سرانجام اثرات سمی نانو ذرات سلنیم حدود ۳ گرم به ازای هر کیلوگرم ماده خشک غذاست که موقعیت بهتری نسبت به سلنیت سدیم دارد (۴). پژوهش‌های یاد شده بیانگر جایگزینی مطلوب نانوذرات سلنیم در مقابل سلنیت سدیم است.

با وجود تعیین موارد استفاده از نانوذرات سلنیم در دام‌ها هنوز نقش این ماده در مقایسه با سلنیت سدیم در میزان فعالیت گلوتاتیون پراکسیداز، جذب ریزمغذی‌های خون و افزایش وزن در بره‌ها نامشخص و نیازمند بررسی است. اهداف این پژوهش عبارتند از: ۱- تعیین و مقایسه میزان فعالیت آنزیم گلوتاتیون پراکسیداز و سلنیم متعاقب تجویز نانوذرات سلنیم و سلنت سدیم. ۲- مقایسه غلظت سرمی مس، آهن و روی در بره‌های دریافت کننده مکمل سلنیم. ۳- ارزیابی میزان افزایش وزن در بره‌های دریافت کننده مکمل‌های سلنیم.

مواد و روش کار

تعداد ۱۲ راس بره ماده ماکویی انتخاب و در گروه‌های چهار راسی کنترل، نانوذرات سلنیم و سلنیت سدیم تقسیم شدند. میانگین و خطای معیار سنی به‌ترتیب ۱/۳±۶۳/۵، ۱/۲±۵۹ و ۲/۶±۶۹/۸ روز، وزن به‌ترتیب ۱/۰۳±۲۰/۴، ۰/۹۵±۱۹/۶ و ۰/۷۵±۲۲/۲۵ کیلوگرم و میانگین کلی سن و وزن به‌ترتیب ۶۴ روز و ۲۰/۷ کیلوگرم بود. بره‌ها به‌صورت مخلوط با گله نگه‌داری و تغذیه می‌شدند. بره‌ها از نظر علایم حیاتی و بالینی معاینه شدند تا سلامتی آن‌ها ثابت گردید.

نانوسلنیم در آزمایشگاه کلینیکال پاتولوژی دانشکده دامپزشکی دانشگاه ارومیه با روش Gao و همکاران (۲۰۱۳) و استفاده از سلنیت سدیم و اسید آسکوربیک عملکرد نانوذرات سلنیم در بهبود فعالیت آنزیم گلوتاتیون شرکت مرک آلمان، پپتون و آب مقطر دو بار یونیزه تهیه شد. نانوذرات سلنیم تهیه شده در دستگاه آنالیزر و روش XRD ارزیابی و اندازه ذرات تا ۳۰ نانومتر تعیین گردید.

پژوهش در روز اول با وزن‌کشی و خون‌گیری آغاز شد. دوز مطلوب نانوذرات سلنیم ۰/۱ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم وزن زنده دام است که فاقد عوارض جانبی است (۲۴). با محاسبه وزن زنده بره میزان نانوذرات سلنیم و سلنیت سدیم به ۷ قسمت تقسیم و روزانه خورانده شد. بره‌های گروه کنترل آب دریافت کردند. بره‌ها در روز اول و سپس به‌صورت هفتگی تا ۶۳ روز (۱۰ بار) خون‌گیری و وزن‌کشی شدند. حدود ۵ میلی‌لیتر خون وداج در لوله‌های حاوی و بدون EDTA تهیه شد. میزان افزایش وزن تا ۶۳ روز بررسی شد.

مقادیر سلنیم خون به روش جذب اتمی با دستگاه جذب اتمی شیماتزو مدل AA۶۸۰۰ ژاپن (Shimadzu, AA6800, Tokyo. Japan) به همراه گرافیت فورنیس اتومایزر و ژنراتور مولد هیدرید، سمپلر اتوماتیک مدل ASC-6100 و لامپ سلنیم بر حسب نانومول در لیتر ارزیابی شد. میزان فعالیت آنزیم GPX خون با کیت تجارتی گلوتاتیون پراکسیداز (GPX, Biorex, UK) در دستگاه اسپکتروفتومتری بر حسب گرم در واحد هموگلوبین تعیین شد. غلظت مس، روی و آهن سرم خون با دستگاه اتوآنالیزر (BT, 1500, Italay) و کیت‌های مس، روی و آهن شرکت پارس آزمون و زیست شیمی بر حسب میکروگرم در دسی‌لیتر مشخص شدند. از نرم‌افزار SPSS17 (تحت ویندوز کشور آمریکا) ابتدا با روش آماری Case Summaries میانگین، انحراف معیار، خطای معیار و دامنه سلنیم، GPX، مس، آهن، و روی خون تعیین شدند. از آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه (ANOVA) و Repeated measue ANOVA برای مقایسه میانگین پارامترها بر اساس زمان نمونه‌برداری استفاده شد. مقدار p کمتر از

www.SID.ir

Archive of SID

۰/۰۵ به‌عنوان تفاوت معنی‌دار تلقی گردید. از آزمون ضریب همبستگی Correlation برای هر کدام از شاخص‌های تحت مطالعه در گروه‌های سه گانه به تفکیک و یا مرتبط باهم انجام گردید.

نتایج

بالاترین میانگین کلی فعالیت آنزیم GPX، مس و آهن سرم در بره‌های دریافت کننده سلنیت سدیم و سلنیم در بره‌های دریافت کننده نانوذرات سلنیم و پایین‌ترین میانگین کلی غلظت روی و آهن در بره‌های دریافت کننده نانوذرات سلنیم مشاهده شد (جدول ۱). تغییرات در میزان GPX (نمودار ۱) و سلنیم (نمودار ۲) بین گروه‌ها معنی‌دار بود (P<۰/۰۵) ولی ریزمغذی‌های مس، روی و آهن معنی‌دار نبودند جدول ۲).

مقایسه میانگین شاخص‌ها در دفعات نمونه‌گیری (۱۰ بار) در گروه‌های ۳ گانه تفاوت معنی‌داری را در GPX و سلنیم نشان داد (P<۰/۰۱). این تفاوت برای مس و روی کمتر بود و در وزن بره‌ها تفاوتی مشاهده نشد (جدول ۲). مقایسه میانگین شاخص‌ها در طی ۱۰ بار نمونه‌گیری به طور مستقل در گروه‌ها اختلاف معنی‌داری را در فعالیت GPX، سلنیم و مس در بره‌های هر ۳ گروه (n=39) نشان داد (P<۰/۰۱) در صورتی که آهن و وزن بره‌ها تنها در بره‌های دریافت کننده نانوذرات سلنیم متفاوت و معنی‌دار بود (P<۰/۰۵).

جدول ۱– میانگین و خطای معیار کلی مقادیر شاخص‌های خون، سرم و وزن در بره‌های گروه کنترل، نانوذرات سلنیم و سلنیت سدیم (n=۴۰)

شاخص‌ها/ گروه‌ها	کنترل	نانوذرات سلنیم	سلنیت سدیم
وزن (Kg)	۲۴/۴۵ ± ۰	۲۳۰/۴۷ ±	۲۳/۶±۰/۷۴
مس (µg/dl)	۱۲۱/۸ ± ۴	۱۲۶/۳ ±۵	۱۲۹/۵ ±۴
روی (µg/dl)	۱۲۹/۵ ± ۳	۱۲۰/۲ ±۵	۱۲۸/۶ ±۳
آهن (µg/dl)	۹۶/۰ ± ۴	۹۲/۳ ±۴	۱۰۱/۲ ±۴
GPX (g/Hb)	۶۴/۹ ± ۱	۹۲/۵ ±۲	۹۸/۲ ±۷
سلنیم (nmol/l)	۱۹۸/۵ ۱±	۲۱۹/۹ ±۱	۲۲۴/۵ ±۵

میانگین شاخص‌ها در هر ردیف در گروه‌های سه‌گانه تفاوت معنی‌داری ندارند.

جدول ۲– مقایسه میانگین غلظت مس، روی، آهن، GPX و سلنیم خون در طی ۱۰ بار نمونه‌گیری در بره‌های گروه کنترل، نانوذرات سلنیم و سلنیت سدیم (n=۳۹)

شاخص‌ها	کنترل	نانوذرات سلنیم	سلنیت سدیم	F-values
مس (میکروگرم در دسی‌لیتر)	۱۲۱/۷۵ ±۴^{a}	۱۲۶/۲۹ ±۵^{a}	۱۲۹/۴۶ ±۴^{a}	۰/۷۹
روی (″ ″ ″)	۱۲۹/۲ ±۵^{a}	۱۲۰/۲ ±۵^{a}	۱۲۸/۶ ±۳^{a}	۱/۱
آهن (″ ″ ″)	۹۶/۹۸ ±۳^{a}	۹۲/۲۶ ±۴^{a}	۱۰۱/۱۴ ±۴^{a}	۱/۳۷
GPX (گرم در همگلوبین خون)	۵۳/۰۳ ±۱^{a}	۱۰۴/۵۸ ±۵^{b}	۷۴/۳۹ ±۳^{c}	۴۳/۲**
سلنیم (نانومول در لیتر)	۱۹۱/۷۵ ±۰^{a}	۲۲۸/۲۳ ±۴^{b}	۲۰۷/۵۳ ±۲^{a}	۴۳/۲**

a,b,c حروف متفاوت در هر ردیف بیانگر اختلاف معنی‌دار است. (**=P<۰/۰۱)

میانگین کلی وزن در بره‌های گروه کنترل بیشتر از گروه مکمل‌های سلنیم بود؛ هرچند این تفاوت از نظر آماری معنی‌دار نبود. مقایسه میانگین وزن در دفعات نمونه‌گیری و بین گروه‌ها معنی‌دار نبود (جدول ۳). بره‌ها

www.SID.ir

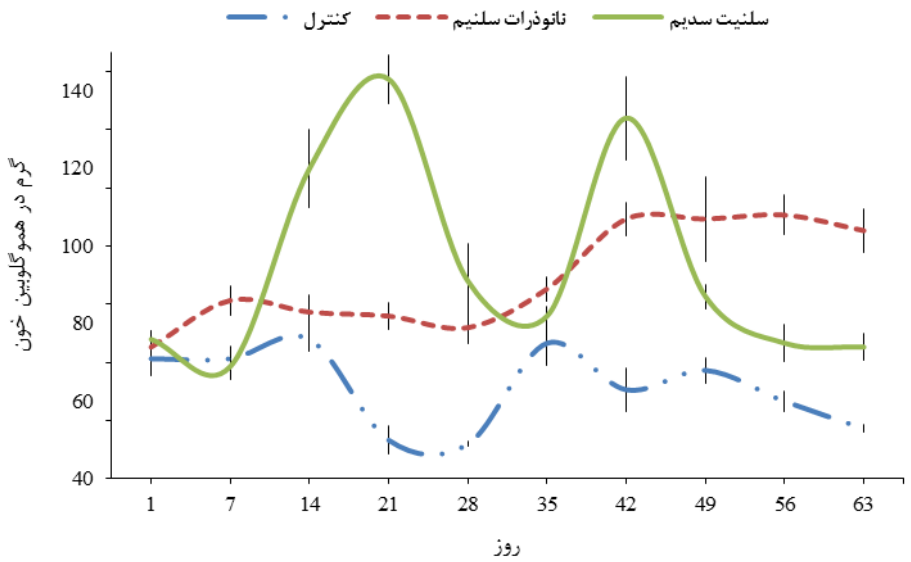
Archive of SID

در ۶۳ روز مجموعاً به‌ترتیب ۶/۹۸، ۷/۶ و ۷/۳۳ کیلوگرم افزایش وزن داشتند که به طور نسبی در گروه مکمل‌های سلنیم بیشتر از گروه کنترل بود، اما این اختلاف معنی‌دار نبود. درصد افزایش وزن بر اساس وزن تولد در برهها به‌ترتیب ۳۴/۲، ۳۸/۹ و ۳۶/۳ درصد بود.

جدول ۳– نتایج Repeated measure ANOVA تغییرات وزن و درصد افزایش وزن نسبت به وزن اولیه در طی ۶۳ روز در گروه‌های کنترل، نانوذرات سلنیم و سلنیت سدیم (n=۴)

نمونه‌ها	کنترل		نانوذرات سلنیم		سلنیت سدیم		F-Value
	میانگین وزن (کیلوگرم)	افزایش وزن (درصد)	میانگین وزن (کیلوگرم)	افزایش وزن (درصد)	میانگین وزن (کیلوگرم)	افزایش وزن (درصد)	
روز ۱	۲۰/۴±۱/۰۳	--------	۱۹/۵۵±۰/۹۵	--------	۲۰/۱۸±۱/۸۵	--------	
۷″ ″	۲۰/۹۳±۰/۹۹	۲/۷۹±۰/۳۷^{a}	۱۹/۹±۰/۹۲	۴/۵۲±۱/۰۸^{b}	۲۰/۵۳±۱/۹۱	۱/۷۱±۰/۲۹^{a}	*۴/۳۴
۱۴″ ″	۲۱/۹۸±۱/۰۳	۷/۷۹±۱/۵۴	۲۰/۷۷±۰/۷۷	۶/۴۵±۱/۴	۲۰/۹۹±۱/۹۸	۳/۹۹±۰/۵۶	۲/۳۸
۲۱″ ″	۲۲/۷۳±۰/۹۷	۱۱/۵۴±۱/۷۶	۲۱/۴۵±۰/۷۶	۹/۹۵±۱/۸۲	۲۱/۵۵±۲/۰۴	۶/۶۸±۰/۹۰	۲/۵۴
۲۸″ ″	۲۳/۴۳±۰/۹۷	۱۴/۹۹±۱/۷۳	۲۲/۳±۰/۷۶	۱۴/۳۵±۲/۳۷	۲۲/۱۹±۲/۱۲	۸/۹۱±۱/۰۰	۳/۴۷
۳۵″ ″	۲۴/۱۳±۰/۹۶	۱۸/۴۵±۱/۸۵	۲۳/۳±۰/۸۱	۱۹/۵۴±۳/۳۳	۲۳/۲±۲/۱۶	۱۴/۹۲±۱/۲۰	۱/۰۹
۴۲″ ″	۲۵/۱±۰/۹۵	۲۳/۰۴±۲/۲۸	۲۴/۳±۰/۷۹	۲۴/۷۶±۴/۲۹	۲۴/۲۳±۲/۱۸	۲۰/۱۷±۱/۳۲	۰/۶۴
۴۹″ ″	۲۵/۹۵±۱/۰	۲۷/۸۴±۲/۶۵	۲۵/۴۵±۰/۶۶	۳۰/۸۴±۵/۴۵	۲۵/۴۶±۲/۲۴	۲۷/۴۱±۲/۱۹	۰/۱
۵۶″ ″	۲۶/۸۵±۱/۰۳	۳۱/۹۶±۳/۵۰	۲۶/۳±۰/۸۰	۳۵/۱۹±۵/۸۵	۲۶/۶۶±۲/۴۲	۳۲/۲±۱/۶۸	۰/۲۸
۶۳″ ″	۲۷/۳۸±۰/۸۵	۳۴/۶۷±۳/۸۱	۲۷/۱۵±۰/۷۸	۳۹/۶۳±۶/۵	۲۸±۲/۵۱	۳۵/۹۹±۱/۸۰	۰/۲
F-value	۱۵۷/۱**	۸۰/۶**	۶۶/۳**	۳۶/۰۱**	۱۲۸/۱**	۲۱۷/۳**	

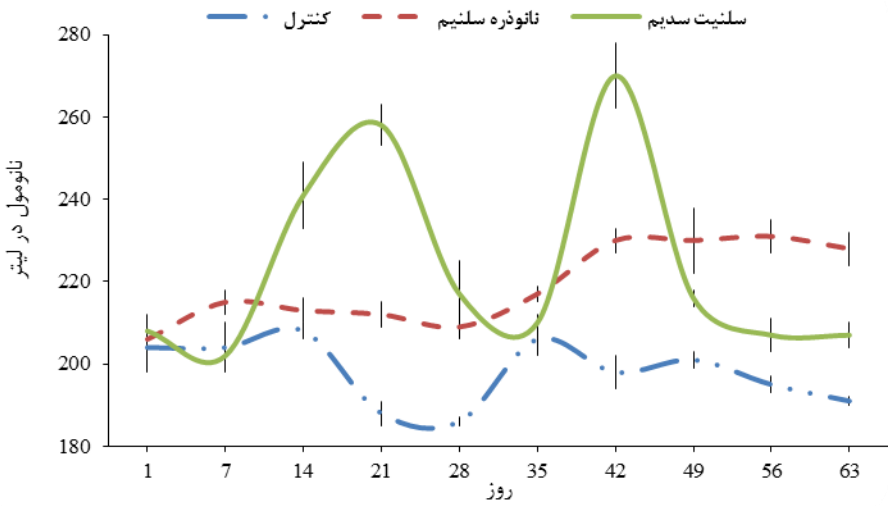
a,b حروف متفاوت در هر ردیف بیانگر اختلاف معنی‌دار است. * = P<۰/۰۵ ، ** = P<۰/۰۱



نمودار ۱– مقایسه غلظت GPX خون برههای از شیر گرفته در مدت ۹ هفته در گروه‌های کنترل، نانوسلنیم و سلنیت سدیم (n=۴)

www.SID.ir

Archive of SID



نمودار ۲– مقایسه غلظت سلنیم خون بره‌های از شیر گرفته در مدت ۹ هفته در گروه‌های کنترل، نانوسلنیم و سلنیت سدیم (n=۴)

آنالیز همبستگی نشان داد که بین وزن و شاخص‌ها رابطه‌ای وجود ندارد، اما بین مس/روی (P<۰/۰۱، r=۰/۶۳)، روی/ آهن (P<۰/۰۱، r=۰/۵۶) و سلنیم/ GPX (P<۰/۰۱، r=۰/۹۵) رابطه مثبت بود. در بره‌های دریافت کننده نانوذرات سلنیم بین وزن/ آهن (P<۰/۰۱، r=-۰/۴۶) رابطه معکوس، وزن/ GPX (P<۰/۰۱، r=۰/۹۸) و وزن/سلنیم (P<۰/۰۱، r=۰/۶۰) رابطه مثبت بود.

بحث

در این پژوهش فعالیت آنزیم GPX در بره‌های با مکمل‌های سلنیم بیشتر از گروه کنترل بود. یکی از برجسته‌ترین اثرات سلنیم افزایش فعالیت GPX و خاصیت ضداسترس اکسیداتیو آن است (۳۱). دانشمندان با تجویز مکمل‌های سلنیم ظرفیت آنتی‌اکسیدانی را در خون گاو (۳). بز (۲۴) و گوسفند (۲۰) به استثنای مادیان (۱۰) نشان داده‌اند. همان‌گونه که در این پژوهش مشاهده شد آنزیم GPX یا سلنوآنزیم مسئول حذف گونه‌های اکسیژن فعال است، لذا نقش حیاتی در هیدروژن پراکسید بازی می‌کند. متعاقب تجویز مکمل‌های سلنیم فعالیت این آنزیم به‌صورت صعودی افزایش می‌یابد و در سه ماه به حداکثر فعالیت خود می‌رسد (۸). کاهش فعالیت GPX موجب افزایش پراکسید هیدروژن می‌شود و نهایتاً منجر به التهاب و آسیب بافتی خواهد شد. آنتی‌اکسیدان‌ها به اشکال آنزیمی و غیرآنزیمی هستند و GPX از آنتی‌اکسیدان‌های آنزیمی اصلی با منشا سلنیم شناخته می‌شود (۲۴).

در این پژوهش میانگین فعالیت GPX در گروه سلنیت سدیم بیشتر از نانوذرات سلنیم بوده که با نتایج Shi و همکاران (۲۳) هم‌خوانی دارد. میزان فعالیت GPX در سلنیت سدیم روند افزایشی کاهشی غیرمنظم تا انتهای پژوهش را نشان داد در صورتی که در نانوذرات سلنیم روند افزایش تدریجی و مداوم را تا انتهای پژوهش نشان داد و نسبت به سلنیت سدیم مناسب‌تر بود که این روند از سوی سایر پژوهشگران گزارش شده است. Shi و همکاران (۲۴) گزارش کردند که مکمل‌های غذایی نانوذرات سلنیم در مقابل سلنیت‌های دیگر از نظر آنتی اکسیدانی و GPX موثرتر عمل می‌کند. مکمل‌های نانوذرات سلنیم علاوه بر افزایش GPX خون موجب افزایش بافتی در کبد، بیضه و مایع منی نیز می‌شوند (۲۴).

افزایش سلنیم خون به‌دنبال تجویز ترکیبات سلنیم با یافته‌های Karren و همکاران (۱۰) و Humann-Ziehanka و همکاران (۸) هم‌خوانی دارد. افزایش سلنیم

www.SID.ir

Archive of SID

پس از خوراندن سریعاً تا انتهای پژوهش ادامه یافته که با نتایج Shi و همکاران (۲۴) که افزایش سلنیم سرم، خون و بافتها را نشان داد مطابقت می‌کند. سلنیم به شکل سلنوآنزیم عمده‌ترین آنتی‌اکسیدان داخل سلولی است که دوام و کارآیی سلول‌ها را افزایش می‌دهد (۱۵). سلنوپروتئین‌ها (۲۷) در غذا موجب تقویت سیستم ایمنی و عصبی می‌شود (۶ و ۱۸) خصوصاً که توأم با ویتامین E باشد (۲۵). Shi و همکاران (۲۴) گزارش کرده‌اند که مکمل‌های نانوذرات سلنیم از نظر افزایش سلنیم و GPX بهتر از سلنیت سدیم بوده و قابل استفاده در گوسفند است (۲۳). همچنین خاصیت سمی نانوذرات سلنیم کمتر از سلنیت سدیم (۳۰) و به‌شکل تحت‌حاد است لیکن در سلنیت سدیم حاد و شدید است (۱۹).

بالاترین میانگین غلظت سرمی مس و آهن در گروه سلنیت سدیم و پایین‌ترین غلظت روی در نانوذرات سلنیم مشاهده شد. به‌عبارت بهتر سلنیت سدیم موجب افزایش نسبی و غیرمعنی‌دار مس و آهن و نانوذرات سلنیم موجب کاهش نسبی روی شد که با یافتهKojouri و Shirazi (۱۶) مطابقت دارد. Moeini و همکاران (۱۷) نشان دادند که افزایش سلنیم در جیره موجب کاهش روی در سرم خواهد شد در صورتی که Agnieszka وGrażyna (۱) کاهش هر سه عنصر را در تغذیه با ترکیبات سلنیم بیان کرده‌اند. اثرات منفی و رقابتی نانوذرات سلنیم بر ریزمغذی‌ها نیازمند پژوهش و بررسی است.

میزان افزایش وزن روزانه در گروه‌ها به‌ترتیب ۱۱۰/۸، ۱۲۰/۶ و ۱۱۶/۳ گرم بود که در مکمل‌های سلنیم بیشتر است ولی معنی‌دار نیست. پژوهش‌های تأثیر سلنیم در میزان رشد و افزایش وزن دام‌ها گسترده است، اما تأثیر آن‌ها همانند این پژوهش معنی‌دار نبودند (۱۳). نتایج این پژوهش با گزارش‌های Shi و همکاران (۲۳ و ۲۴) که نانوذرات سلنیم تأثیری در رشد ندارد اما موجب افزایش نسبی وزن می‌شود مطابقت دارد در صورتی که سایر پژوهش‌گران افزایش رشد و وزن را در سلنیت سدیم معنی‌دار ذکر کرده‌اند (۱۳)؛ همچنین درصد افزایش وزن بر اساس وزن تولد در برههای دریافت کننده نانوذرات سلنیم به طور غیرمعنی‌دار بالاتر از سایر گروه‌ها بود.

وجود ارتباط بین شاخص‌های خون در برههای دریافت‌کننده مکمل‌های سلنیم تاکنون در منابع مشاهده نشده که نیازمند مطالعات تکمیلی و تأیید است. ارتباط شاخص‌های خون و وزن در برههای نانوذرات سلنیم بیشتر از گروه سلنیت سدیم بود که جایگزینی مطلوب نانوذرات سلنیم را نشان می‌دهد. نطقه قوت این پژوهش اولاً ارتباط سلنیم/ GPX در گروه مکمل‌های سلنیم بود که تا ۹۸٪ محاسبه شد و ثانیاً ارتباط بین ریزمغذی‌ها در گروه مکمل‌های سلنیم و فقدان آن‌ها در گروه کنترل بوده که نشان‌گر عدم تداخل بین این ریزمغذی‌ها و هماهنگی مثبت بین ریزمغذی‌ها را در گروه سلنیم نسبت به کنترل نشان می‌دهد.

در خاتمه تجویز ترکیبات سلنیم فعالیت GPX و سلنیم خون را افزایش می‌دهد که افزایش مذکور در نانوذرات سلنیم منظم و مداوم‌تر از سلنیت سدیم است. ترکیبات سلنیم بر مس، روی و آهن سرم تأثیر منفی ندارد. مکمل‌های سلنیم وزن برهها را افزایش داد که در نانوذرات سلنیم تا حدودی بهتر از سلنیت سدیم بود. عملکرد نانوذرات سلنیم در ایجاد رابطه بین وزن با آهن، سلنیم و GPX بهتر از سلنیت سدیم است. نهایتاً می‌توان استنباط کرد که کارآیی نانوذرات سلنیم در حذف استرس اکسیداتیو و افزایش وزن برهها بهتر و مطلوب‌تر از سلنیت سدیم باشد.

منابع

1- Agnieszka, C.M. and Grażyna, W; Effect of different forms of selenium on trace elements in the blood serum and liver tissue of lambs. J Element; 2014; 19: 41-53.

www.SID.ir

Archive of SID

2- Akhtar, M.S; Farooq, A.A. and Mushtaq, M, Serum concentrations of copper, iron zinc, and selenium in cyclic and anoestrus Nili-Ravi buffaloes kept under farm conditions. Pakistan Vet J; 2009; 29: 47-48.

3- Arabi, A; Effects of different varies sources of selenium on some hematological parameters and antioxidant responses in Holeshtein dairy cows. J Food Anim Sci; 2016; In Press.

4- Benko, I; Nagy, G; Tanczos, B; Ungvari, E; Sztrik, A; Eszenyi, P; Prokisch, J. and Banfalvi, G; Subacute toxicity of nano-selenium compared to other selenium species in mice. Environ Toxicol Chem; 2012; 31: 2812-2820.

5- Eekeren, S.G; Van, N. and Wim, G; Effect of vitamin E and selenium and different types of milk on health and growth of organic goat kids. Tackling the Future Challenges of Organic Animal Husbandry, 2nd OAHC, Hamburg/ Trenthorst, Germany. 2012; 4: 246-250.

6- Habibian, M; Ghazi, S; Moeini, M.M. and Abdolmohammadi, A; Effects of dietary selenium and vitamin E on immune response and biological blood parameters of broilers reared under thermoneutral or heat stress conditions. Int J Biometeorol; 2013; 58: 741-752.

7- Huang, Y; Sun, Y; Zhou, J. and Guo, L; Effects of Organic Selenium Sources on Lamb′s Growth Performance and Its Antioxidative Activities. Anim Husbandry Feed Sci; 2009; 6; 35-44.

8- Humann-Ziehanka, E; Renkob, K; Muellerc, A.S; Roehriga, P; Wolfsena, J. and Gantera, M; Comparing functional metabolic effects of marginal and sufficient selenium supply in sheep. J Tra Ele Med Biolo; 2013; 27: 380-390

9- Hunter, W.H. and Manter, D.K; Bio-reduction of selenite to elemental red selenium by Tetrathiobacter kashmirensis. Curr Microbial; 2008; 57: 83-88.

10- Karren, B.J; Thorson, J.F; Cavinder, C.A; Hammer, C.J. and Coverdale, J.A; Effect of selenium supplementation and plane of nutrition on mares and their foals: Selenium concentrations and glutathione peroxidase. J Anim Sci; 2014; 88: 991-997

11- Kojouri, G.A; Sadeghian, S. and Mohebbi, A; Effects of Oral Consumption of Selenium Nanoparticles on Chemotactic and Respiratory Burst Activities of

www.SID.ir

Archive of SID

Neutrophils in Comparison with Sodium Selenite in Sheep. Biolo trace element Res; 2012; 146: 160-166.

12- Kojouri, G.A; and Shirazi, A; 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 Rum Res; 2007; 70: 136-139.

13- Lu, Y; Wang, X. and Dong, X; Effects of Selenium Supplementation in Diet on the Ruminal Digestion and Metabolism of Goats. Acta Agri Univ Henan; 1996; 30: 33-36.

14- Mahmoud, G.B; Abdel-Raheem, S.M. and Hussein, H.A; Effect of combination of vitamin E and selenium injections on reproductive performance and blood parameters of Ossimi rams. Small Rum Res; 2013; 113: 103-108.

15- Mlambo, S.S; Active biomonitoring (ABM) of the Rietvlei Wetland System using antioxidant enzymes, non-enzymatic antioxidants and histopathology as biomarkers. 2003; URI: http://hdl.handle.net/10210/1192.

16- Moeini, M.M; Karami, H. and Mikaeili, E; Effect of selenium and vitamin E supplementation during the late pregnancy on reproductive indices and milk production in heifers. Anim Rep Sci; 2009; 114: 109-114.

17- Moeini, M.M; Kiani, A; Karami, H. and Mikaeili, E; The Effect of Selenium Administration on the Selenium, Copper, Iron and Zinc Status of Pregnant Heifers and Their Newborn Calves. J Agri Sci Technol; 2011; 13: 53-59.

18- Muirhead, T.L; Wichtel, J.J; Stryhn, H. and McClure, J.T; The selenium and vitamin E status of horses in Prince Edward Island. Can Vet J; 2010; 51: 979–985.

19- Radostits, O.M; Blood, D.C. and Henderson, J.A; Veterinary Medicine. 8th Edn, Bailliere & Tindall Publication, Ltd, London, 2007; pp: 1450-1452.

20- Sadeghian, S; Kojouri, G.A. and Mohebbi, A; Nanoparticles of Selenium as Species with Stronger Physiological Effects in Sheep in Comparison with Sodium Selenite. Bio. Tra Ele Res; 2012; 146: 302-308.

21- Semba, R.D; Ricks, M.O; Ferrucc, L; Xue, Q.L; Guraln, G.M. and Fried, L.P; Low serum selenium is associated with anemia among older adults in the United States. Eur J

www.SID.ir

Archive of SID

Clin Nutr; 2009; 63: 93-99.

22- Shi, L; Yang, R; Yue, W; Xun, W; Zhang, C; Ren, Y; Shi L. and Lei, F; Effect of elemental nano-selenium on semen quality, glutathione peroxidase activity, and testis ultrastructure in male Boer goats. Anim Rep Sci; 2010; 118: 248-254.

23- Shi, L; Yang, R; Yue, W; Wu, J; Zhao, P. and Lei, X; Comparision of Nano-Selenium and Methionine-Selenium on Growth and Selnium Content in Blood and Tissue of Boer Goats Lamb. Acta Ecol Anim Domast; 2009; 19: 33-39.

24- Shi, L; Xun, W; Yue, W; Zhang, C; Ren, Y; Shi, L; Wang, Q; Yang, R. and Lei, F; Effect of sodium selenite, Se-yeast and nano-elemental selenium on growth performance, Se concentration and antioxidant status in growing male goats. Small Rum Res; 2011; 96: 49-52.

25- Soliman, E.B; Abd El-Moty, A.K.I. and Kassab, A.Y; Combined effect of vitamin E and selenium on some productive and physiological characteristics of ewes and their lambs during suckling period. Egyptian J Sheep & Goat Sci; 2012; 7: 31-42.

26- Spears, J.W; Trace Mineral Bioavailability in Ruminants. J Nutr; 2011; 133: 1506-1509.

27- Surai, P.F; Selenium in food and feed: selenomethionine and beyond. In: Selenium in Nutrition and Health. Nottingham University Press, Nottingham, United Kingdom, 2006; pp. 151-212.

28- Suttle, N.F; Mineral Nutrition of Livestock. 4th Edition, FSC, Mixed Sources, MPG Books Group; 2010; 4: 355-377.

29- Tufarelli, V; and Laudadio, V; Dietary supplementation with selenium and vitamin E improves milk yield, composition and rheological properties of dairy Jonica goats. J Dairy Res; 2011; 78: 144-148.

30- Wang, L.S.A; Recent Advances of Nano-selenium in Animal Nutrition. China Anim. Husbandry Vet Med; 2011; 4:14-21.

31- Zhou, X; Wang, Y; Gu, Q. and Li, W; Effects of different dietary selenium sources (selenium nanoparticle and selenomethionine) on growth performance, muscle composition and glutathione peroxidase enzyme activity of crucian carp. Aquaculture, 2009; 291: 78-81.

www.SID.ir

Archive of SID

Evaluation of glutathione peroxidase activity, selenium, copper, zinc, iron concentrations and weight gain following administration of selenium nano-particles in lambs.

Yaghmaie, P[1];Ramin, A.[2]; Asri-Rezaei, S.[3]; Zamani, A.[4]

1. PhD Graduated Student, Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Urmia University, Urmia- Iran.
2. Professor, Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Urmia University, Urmia- Iran.
3. Associate Professor, Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Urmia University, Urmia- Iran.
4. Associate Professor, Department of Nanotechnology, Faculty of Basic Sciences, Urmia University, Urmia- Iran.

Recieved: 13 July 2016 ***Accepted:*** 27 May 2017

Summary

The effects of selenium supplements were investigated on blood glutathione peroxidase activity (GPX), selenium, copper, zinc, iron and weight gain. Twelve female Makuei breed, aged nearly 2 months old and weighed approximately 20 kg was studied for 63 days in 3 groups of control, nano selenium particles (NanoSe) and sodium selenite (NaSe). Mean concentrations of GPX, Cu and Fe were high in NanoSe but the differences were not significant. Among sampling time, it was significant constantly for GPX and Se, occasionally for Cu and Zn but not for weight gain. The percentages of weight gain based on birth weight in groups control, Nano SE were 34.2%, 38.9% and 36.3%, respectively, all were not different among groups and sampling times. The individual comparison of parameters in 40 lambs among groups showed differences for GPX, Se and Cu ($P<0.01$). Correlations were found between weight/Fe, weight/GPX weight/Se, Zn/Fe and GPX/Se in NanoSe. In conclusion, Se supplements increases GPX activity and Se in which the increases in NanoSe was regular and continues. Se supplements showed no negative effects on Cu, Zn and Fe but caused partially increase in weight gain. NanoSe revealed the correlations between weight gain, GPX, Fe and Se and was priority to NaSe. Thus, the effects of NanoSe in reduce the oxidative stress and increased weight gain was appropriate and probably reasonable option to NaSe administration in lambs.

Keywords: Nano selenium particles, lamb, GPX, weight, selenium.

* Corresponding Author E-mail: ali_Ramin75@yahoo.com

www.SID.ir