

مقایسه اثر استفاده از سلنیوم معدنی و آلی (مخمر سلنیوم) بر غلظت سرمی سلنیوم و گلووتاتیون پراکسیداز در اسب‌های پرش

فریماه فرجی^۱، سعید عظیمایی^{۲*}، احسان ترکی^۳، بهروز اکبری آدرگانی^۴

۱. دانش‌آموخته دکتری حرفه‌ای دامپزشکی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران-ایران.
۲. گروه علوم درمانگاهی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران-ایران.
۳. دامپزشک، بهداشت و بیماری‌های اسب، تهران-ایران.
۴. سازمان غذا و دارو، ستاد مرکزی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، تهران-ایران.

پذیرش: ۴ دی‌ماه ۱۴۰۰

دریافت: ۲۴ فروردین‌ماه ۱۴۰۰

چکیده

سلنیوم یکی از اجزای سلنوپروتئین‌ها و آنزیم‌های مهم بدن است که برای اعمال دفاعی آنتی‌اکسیدانی، تولید هورمون‌های تیروئید، سنتز DNA، تولیدمثل و از بین بردن سلول‌های سرطانی از طریق کاهش ذخیره خون تومورها ضروری است. هدف از این مطالعه بررسی مقایسه اثر استفاده از سلنیوم معدنی و آلی بر غلظت سرمی سلنیوم در اسب‌های پرش بود. این مطالعه روی ۲۱ راس اسب به ظاهر سالم (مادیان) دوخون، در محدوده سنی ۵ تا ۸ سال و در یکی از باشگاه‌های استان تهران انجام شد. اسب‌ها به صورت تصادفی به دو گروه تیمار و یک گروه شاهد تقسیم شدند؛ گروه اول (شاهد) جیره عادی شامل جو، یونجه و کاه فاقد مکمل سلنیوم در یک دوره ۲۸ روزه دریافت کرد؛ اسب‌های گروه دوم علاوه بر جیره عادی، مکمل حاوی سلنیوم معدنی (NaSeO_3) به میزان ۱ میلی‌گرم به همراه کنسانتره روزانه دریافت کردند و گروه سوم علاوه بر جیره عادی، مکمل آلی سلنیوم یا مخمر سلنیوم به میزان ۱ میلی‌گرم در یک دوره مشابه دریافت کردند. در روزهای صفر، ۱۴ و ۲۸ از ورید وداج تمام اسب‌های شاهد و تیمار خون‌گیری شد و پس از سانتریفیوژ، سرم جدا و فریز گردید. مقادیر سرمی سلنیوم با روش جذب اتمی و گلووتاتیون پراکسیداز سرم با کیت بیوشیمیایی اندازه‌گیری شد. فعالیت سرمی آنزیم گلووتاتیون پراکسیداز تفاوت معنی‌داری را بین دو گروه تیمار در مقایسه با گروه شاهد ($P \leq 0/05$) نشان داد. میانگین غلظت سرمی سلنیوم در روزهای ۱۴ و ۲۸ در گروه‌های تیمار در مقایسه با گروه شاهد، افزایش معنی‌داری داشت ($P \leq 0/006$) که این افزایش در گروه دریافت‌کننده سلنیوم آلی بیشتر بود ($P \leq 0/004$). نتایج مطالعه نشان داد که استفاده از مکمل سلنیوم در یک دوره ۲۸ روزه می‌تواند سلنیوم مورد نیاز در اسب‌های ورزشی را تامین کند و آنزیم گلووتاتیون پراکسیداز می‌تواند شاخص مناسبی برای ارزیابی وضعیت سلنیوم در گروه‌های تحت مطالعه باشد.

واژه‌های کلیدی: سلنیوم، معدنی، آلی، سرم، اسب.

مقدمه

شناخته شده است که در آمریکای شمالی حدود ۵۰۰ گونه و در آمریکای جنوبی حدود ۳۰۰ گونه از این گیاه شناخته شده است، اما تنها حدود ۲۵ گونه از این گیاه سمی هستند، بنابراین می‌توان گفت این گیاه شاخص خوبی برای حضور مقادیر بالای سلنیوم در خاک محسوب می‌شود (۱۳). در سال ۱۸۱۷ فرد سوئدی به نام جونز جاکوب برزیلیوس در حین تولید اسیدسولفوریک عنصر سلنیوم را کشف کرد و آن را Selenia یا خدای ماه نامید (۱۱). در فاصله زمانی بین سال‌های ۱۹۳۰ تا

در طول قرن سیزدهم، مارکوپولو در حین عبور از جاده‌های خاکی چین جنوبی متوجه گیاه سمی شد که چهارپایان در صورت مصرف، دچار عوارض سمی می‌شوند (۱۳). این عنصر غیر فلزی برای سالیان متمادی به عنوان یک ترکیب سمی به خصوص در چراگاه‌های مناطق خشک و نیمه خشک آمریکا و چین - که از گیاهان غنی از سلنیوم از جنس آستراگالوس تغذیه می‌کردند - شناخته شده بود (۷). بیش از ۱۵۰۰ گونه از گیاه آستراگالوس

می‌کند. اسب‌ها اغلب دچار کمبود سلنیوم هستند؛ بنابراین با توجه به نقشی که این عنصر در بدن ایفا می‌کند، رژیم غذایی اسب باید با سلنیوم تکمیل شود (۱۹). تاکنون مطالعه مقایسه‌ای در زمینه اثر سلنیوم آلی (مخمر سلنیوم) بر میزان غلظت سلنیوم خون در مقایسه با سلنیوم معدنی در اسب‌های ورزشی در ایران انجام نشده است و با توجه به این که شکل آلی سلنیوم سمیت کمتری نسبت به فرم معدنی آن دارد و نیز میزان جذب بالاتری دارد، ضرورت انجام پژوهش به منظور مقایسه اثر استفاده از ترکیبات آلی و معدنی سلنیوم در جیره غذایی اسب‌های ورزشی احساس می‌شود.

مواد و روش کار

این مطالعه روی ۲۱ راس مادبان دوخون غیرآبستن به ظاهر سالم در محدوده سنی ۵ تا ۸ سال و در یکی از باشگاه‌های استان تهران انجام شد. با مراجعه به محل نگهداری اسب‌ها پس از ثبت مشخصات (شامل سن، جنس، سابقه درمان ضد انگلی و نحوه تغذیه) نمونه‌گیری انجام شد. در این مطالعه اسب‌ها به صورت تصادفی به دو گروه تیمار و یک گروه شاهد تقسیم شدند؛ گروه اول (شاهد) جیره عادی فاقد سلنیوم در یک دوره ۲۸ روزه دریافت کردند؛ اسب‌های گروه دوم علاوه بر جیره عادی، مکمل حاوی سلنیوم معدنی (سلنیت سدیم تهیه شده از شرکت مرک) به میزان ۱ میلی‌گرم به همراه کنسانتره روزانه دریافت کردند؛ گروه سوم علاوه بر جیره عادی، مکمل آلی سلنیوم یا مخمر سلنیوم (تهیه شده از شرکت و تاک) که از مخمرهای سویه ساکارومایسس سرویسیا تولید می‌شود را، به میزان ۱ میلی‌گرم در یک دوره مشابه دریافت کردند. از سبوس گندم نیز به عنوان حامل مکمل -ها استفاده گردید (۵). در زمان صفر (قبل از شروع مصرف مکمل) از ورید و داج تمام اسب‌های شاهد و تیمار خون-گیری به عمل آمد و نمونه‌ها کنار یخ به آزمایشگاه ارسال شدند و نمونه‌های خون اخذ شده در لوله‌های فاقد ضد انعقاد، به مدت ۱۰ دقیقه با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ شدند و سرم آن‌ها جدا و در میکروتیوب‌های درب‌دار منجمد شد، همچنین در روزهای ۱۴ و ۲۸ نیز نمونه‌گیری مشابه به عمل آمد. در تمام نمونه‌های سرمی

۱۹۵۰ متخصصان تغذیه دام، توجه‌شان متوجه سلنیوم شد و در سال ۱۹۵۷ سلنیوم را به عنوان یک ریز مغذی ضروری و مفید برای سلامتی به خصوص برای پیشگیری از نکروز کبد در دام‌های مبتلا به کمبود ویتامین E معرفی کردند (۱۹). در سال ۱۹۷۳ سلنیوم به عنوان یک ترکیب تترامر (۴ اتم سلنیوم در هر مولکول) و به شکل آمینواسید (سلنوسیتئین) در گلوکاتیون پراکسیداز کشف شد. علاوه بر گلوکاتیون پراکسیداز، در سال‌های ۱۹۸۲ و ۱۹۹۶ سلنوسیتئین در دو آئزیم دیگر پستانداران به نام‌های فسفولیپیدهدیروپراکسیداز و ۵-دی آیودنیاز کشف شد و در حال حاضر نیز تعداد زیادی از آئزیم‌ها و پروتئین‌های حاوی سلنیوم شناخته شده‌اند (۷). منابع مصنوعی سلنیوم به دو دسته ترکیبات آلی و معدنی تقسیم می‌شوند. ترکیب معدنی اکسیدها و نمک‌هایی با عناصر الکترون‌گاتیو مثبت مانند سلن، سلنیت و فلزات قلبایی (سدیم، پتاسیم) است. سلنیت سدیم رایج‌ترین مکمل معدنی سلنیوم است که از سال ۱۹۶۰ به جیره حیوانات اضافه می‌شود و در سال ۱۹۷۴ سازمان غذا و داروی آمریکا استفاده از مکمل معدنی سلنیوم (سلنیت سدیم) را برای طیور و خوک‌ها تایید کرده است. امروزه محدودیت استفاده از فرم معدنی سلنیوم به خوبی شناخته شده است. سلنیوم معدنی مانند مواد معدنی با انتشار فعال جذب می‌شود و به مقدار ناچیزی در بافت‌ها ذخیره می‌شود و شکل دفعی سلنیوم در نشخوارکنندگان از راه مدفوع است و در غیر نشخوارکنندگان از طریق ادرار دفع می‌شود. ترکیبات آلی سلنیوم از لحاظ شیمیایی و بیوشیمیایی شبیه گوگرد است، ولی نسبت به گوگرد پایداری کم‌تری در واکنش با نور و گرما دارند. از نظر تغذیه‌ای اسید-آمینوهای سلنیوم‌دار پپتیدهای حاوی سلنیوم هستند که از سلنومتیونین و مکمل‌های سلنیوم آلی مانند مخمر غنی از سلنیوم و مخمر Agla-cholella مشتق می‌شوند. سلنیوم یک عنصر ضروری برای رشد و نمو مناسب بدن است و در بدن عمدتاً به صورت مرکب به عنوان سلنوسیتئین. نقش آئزیمی و ساختاری کلیدی در سلول ایفا می‌کند. سیستم ایمنی بدن را برای تولید آنتی بادی تحریک می‌کند و باعث افزایش فعالیت سلول‌های ایمنی سلنیوم شده و به عنوان یک آنتی اکسیدان عمل می‌کند و از بدن در برابر اثرات مضر رادیکال‌های آزاد محافظت



نتایج

میانگین و انحراف معیار غلظت سرمی سلیوم در روز صفر در گروه شاهد $0/134 \pm 0/004 \mu\text{g/ml}$ ، در گروه تیمار (سلیوم آلی) $0/130 \pm 0/002 \mu\text{g/ml}$ و در گروه تیمار (سلیوم معدنی) $0/135 \pm 0/003 \mu\text{g/ml}$ بود که در روز ۱۴ این مقادیر به ترتیب $0/136 \pm 0/003 \mu\text{g/ml}$ ، $0/145 \pm 0/003 \mu\text{g/ml}$ و $0/155 \pm 0/004 \mu\text{g/ml}$ و در روز ۲۸ به ترتیب $0/142 \pm 0/004 \mu\text{g/ml}$ ، $0/142 \pm 0/004 \mu\text{g/ml}$ و $0/196 \pm 0/005 \mu\text{g/ml}$ بود. در مطالعه حاضر میانگین و انحراف معیار غلظت سرمی سلیوم در گروه شاهد در زمان‌های مختلف فاقد اختلاف آماری معنی‌دار بود.

غلظت سلیوم با روش جذب اتمی اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری سطح سرمی سلیوم، نمونه‌ها با نیترات نیکل و اسید نیتریک رقیق شدند و جذب اتمی با پهنای ۱ نانومتر و طول موج ۱۹۶ نانومتر اندازه‌گیری شد. آرگون به عنوان گاز بی‌اثر با جریان ۱۵۰ تا ۲۵۰ میلی-لیتر در دقیقه به کار می‌رود، همچنین فعالیت آنزیم گلوکاتیون پراکسیداز سرم با کیت بیوشیمیایی (Randox) اندازه‌گیری شد (۱ و ۱۵). برای تحلیل داده‌ها از بسته نرم‌افزاری SPSS-16 استفاده شد. داده‌های پارامتریک به روش one way anova و داده‌های غیر پارامتریک به روش kruskalwallis آنالیز گردید. اختلاف در سطح $p \leq 0/05$ معنی‌دار تلقی شد.

جدول ۱- میانگین \pm انحراف استاندارد سطح سرمی سلیوم ($\mu\text{g/ml}$) در اسب‌های گروه شاهد و تیمار دریافت‌کننده سلیوم در روزهای مختلف

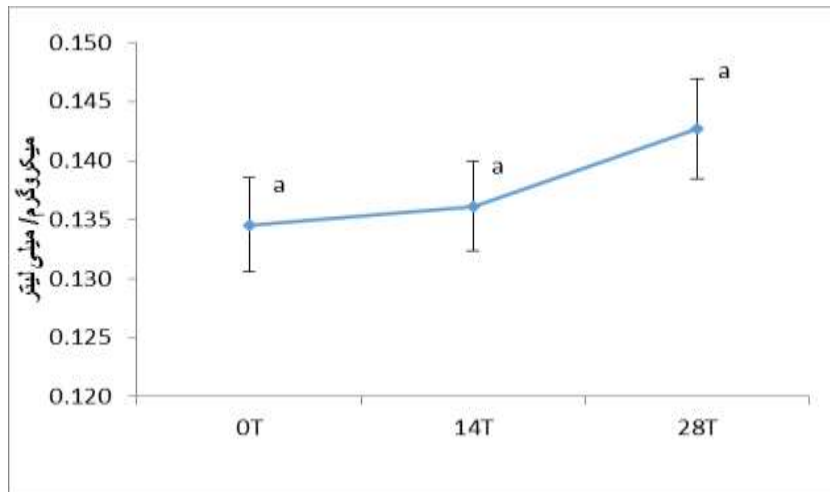
روز	گروه شاهد	گروه تیمار ۱ (سلیوم آلی)	گروه تیمار ۲ (سلیوم معدنی)
روز صفر	$0/134 \pm 0/004$	$0/130 \pm 0/002$	$0/135 \pm 0/003$
روز ۱۴	$0/136 \pm 0/003$	$0/155 \pm 0/004$	$0/145 \pm 0/003$
روز ۲۸	$0/142 \pm 0/004$	$0/196 \pm 0/004$	$0/142 \pm 0/005$

میانگین غلظت سرمی گروه‌های تیمار آلی و تیمار معدنی، افزایش معنی‌داری نسبت به گروه شاهد در روز صفر نداشتند، همچنین در مقایسه میانگین‌ها مشخص شد که در روزهای ۱۴ و ۲۸ اختلاف آماری معنی‌داری در بین دو گروه تیمار آلی و معدنی نیست به گروه شاهد وجود دارد که این تفاوت در روز ۲۸ نسبت به روز ۱۴ بیشتر بود ($P < 0/05$)، همچنین با مقایسه میانگین‌ها مشخص شد که غلظت سرمی سلیوم در گروه تیمار دریافت‌کننده سلیوم آلی نسبت به گروه تیمار دریافت‌کننده شکل معدنی سلیوم در روزهای ۱۴ و ۲۸ بعد از تجویز مکمل افزایش بیشتری داشته است (نمودار ۲).

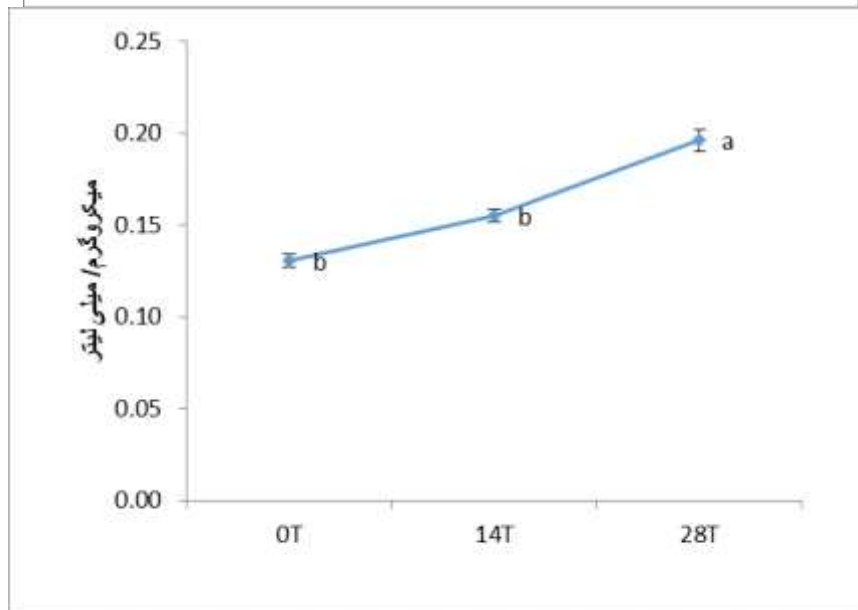
نمودار ۱ میانگین غلظت سرمی سلیوم در گروه‌های مختلف را نشان می‌دهد. در این نمودار مشخص شده است که در گروه شاهد غلظت سرمی سلیوم از روز صفر تا روز ۲۸ افزایش قابل توجهی نداشت ($P > 0/05$) (نمودار ۱ الف). میانگین غلظت سرمی سلیوم در گروه تیمار دریافت‌کننده سلیوم آلی در روزهای ۱۴ و ۲۸ افزایش معنی‌داری را نسبت به زمان زمان صفر داشت که در روز ۲۸ نسبت به روز ۱۴ تفاوت فاحش‌تر بود ($P \leq 0/006$) (نمودار ۱ ب). میانگین غلظت سرمی سلیوم در گروه تیمار دریافت‌کننده سلیوم معدنی، در روزهای ۱۴ و ۲۸ افزایش معنی‌داری را نسبت به زمان صفر داشت که در روز ۲۸ نسبت به روز ۱۴ تفاوت فاحش‌تری داشت ($P \leq 0/004$) (نمودار ۱ ج).



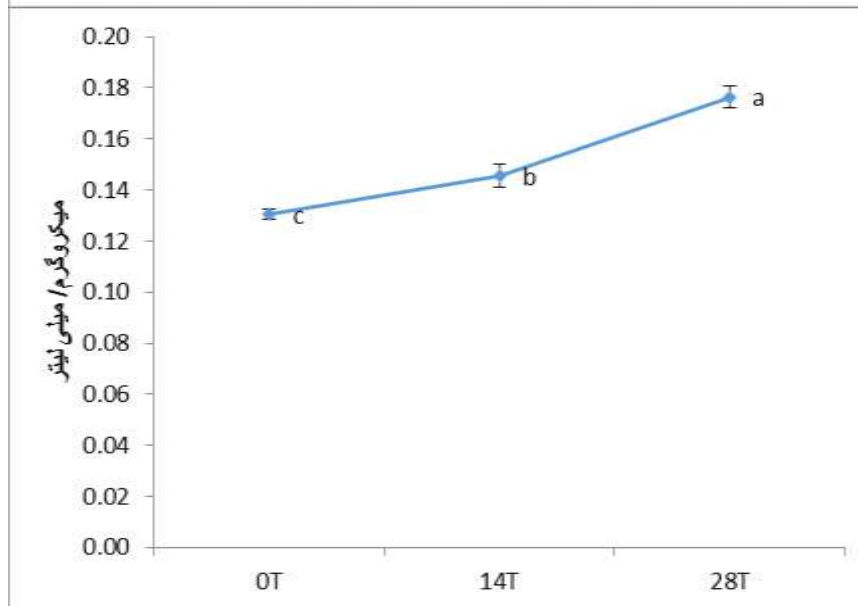
الف



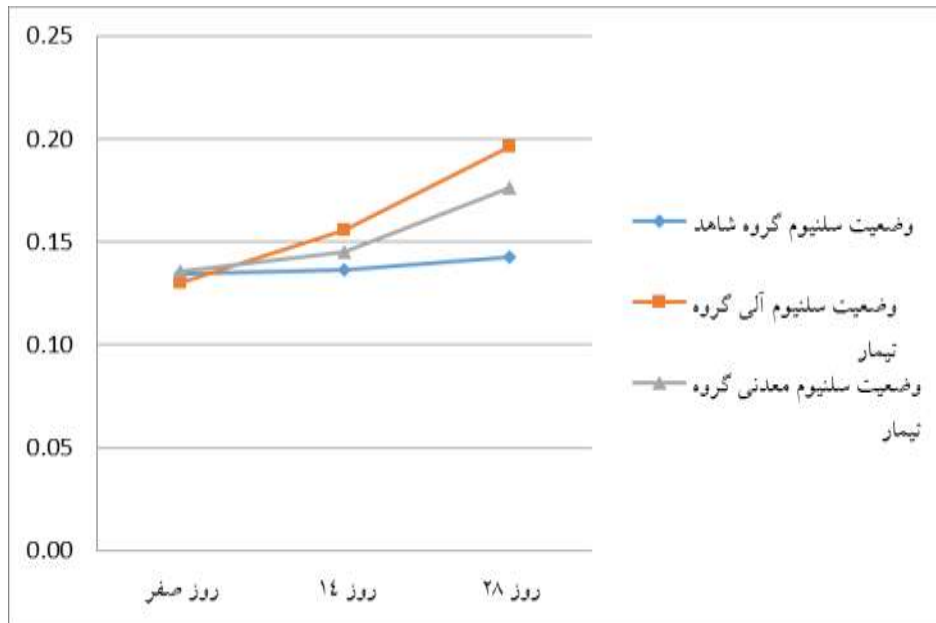
ب.



ج



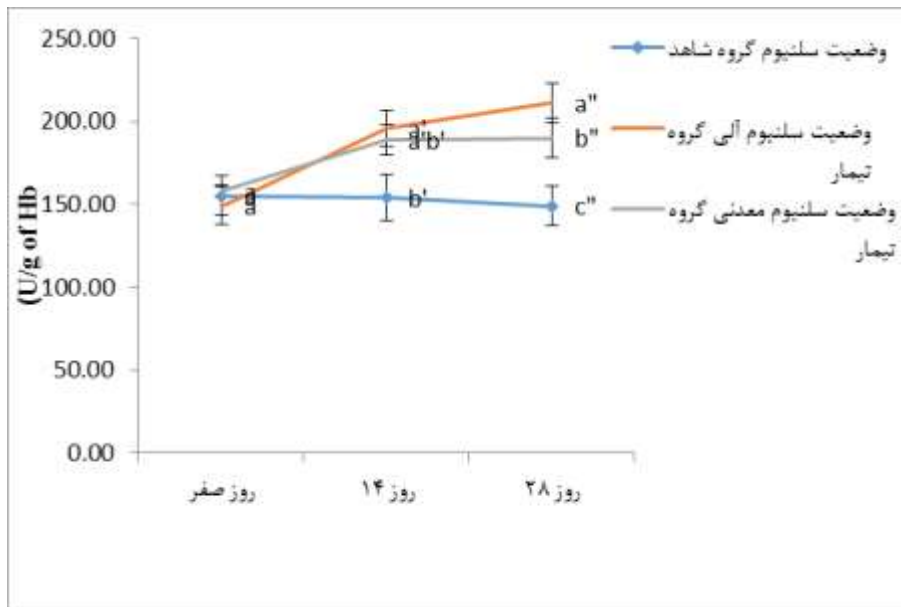
نمودار ۱- میانگین غلظت سرمی سلیوم ($\mu\text{g/ml}$) در گروه‌های شاهد (الف)، تیمار دریافت کننده سلیوم آلی (ب) و تیمار دریافت کننده سلیوم معدنی (ج) در زمان‌های مختلف. ^{a,b,c} ستون‌های دارای حرف مشترک بر اساس آزمون مقایسه میانگین‌ها فاقد اختلاف آماری معنی‌دار هستند.



نمودار ۲- مقایسه میانگین غلظت سرمی سلنیوم ($\mu\text{g/ml}$) در گروه‌های مختلف در زمان‌های مختلف

صفر داشت که در روز ۲۸ نسبت به روز ۱۴ تفاوت بیشتری داشت ($P \leq 0.05$) (نمودار ۳).

میانگین غلظت سرمی آنزیم گلوتاتیون پراکسیداز در گروه‌های بیمار دریافت کننده سلنیوم آلی و معدنی در روزهای ۱۴ و ۲۸ افزایش معنی‌داری را نسبت به زمان



نمودار ۳- مقایسه میانگین غلظت سرمی آنزیم گلوتاتیون پراکسیداز (U/g) در گروه‌های مختلف در زمان‌های مختلف

بحث

اهمیت و ضرورت استفاده از سلیوم در تغذیه حیوانات در اواسط دهه هشتاد به اثبات رسید و با گذشت زمان پژوهش‌های متعددی اثرات سودمند تغذیه سلیوم را در حیوانات اهلی به اثبات رساندند (۱۷). سلیوم یکی از عناصر ریزمغذی است که مهم‌ترین وظیفه شناخته شده برای آن مشارکت در ساختمان آنزیم گلوکاتینون پراکسیداز است که نقش مهمی را در سیستم آنتی اکسیدانی ایفا می‌کند و افزایش فعالیت سیستم ایمنی را سبب می‌شود (۱۲). میانگین غلظت سطح سرمی سلیوم در اسب‌ها در محدوده ۰/۲۵۰-۰/۱۴۰ ppm است (۰/۱۴-۰/۲۵ μg/ml) (۶). در مطالعه حاضر میانگین مقادیر سرمی سلیوم در زمان‌های مختلف در گروه شاهد اختلا ف آماری معنی‌داری نداشت و با مقایسه میانگین غلظت سرمی در بین گروه‌های شاهد و تیمار مشخص شد که در هر دو روز ۱۴ و ۲۸ تفاوت معنی‌داری بین آن‌ها وجود دارد. در مطالعه انجام گرفته با مصرف مکمل سلیوم آلی و معدنی در روزهای ۱۴ و ۲۸ افزایش معنی‌دار غلظت سرمی سلیوم مشاهده شد و مشخص گردید که هر چقدر مدت زمان مصرف مکمل سلیوم بیشتر باشد، غلظت سرمی آن نیز بیشتر افزایش می‌یابد. با مقایسه میانگین‌ها مشخص شد که غلظت سرمی سلیوم در گروه تیمار دریافت کننده سلیوم آلی نسبت به گروه تیمار دریافت کننده شکل معدنی سلیوم در روزهای ۱۴ و ۲۸ بعد از تجویز مکمل افزایش بیشتری داشته است. نتایج مطالعه‌ی Janicki در سال ۲۰۰۱ نشان داده شد که مصرف ۳ میلی‌گرم مخمر سلیوم نسبت به همان میزان سلیوم معدنی در اسب‌های آبستن، غلظت سرمی سلیوم در اسب‌هایی که شکل مخمری سلیوم را دریافت کرده‌اند به مراتب بالاتر از اسب‌هایی بود که سلیوم معدنی (۳ mg) دریافت کرده بودند که با نتایج پژوهش حاضر هم‌خوانی دارد (۴)؛ دلیل این امر می‌تواند تفاوت در متابولیسم سلیوم آلی و معدنی باشد. بر اساس مدل ارائه شده از سوی Pehrson و همکاران در سال ۱۹۹۳، تفاوت‌های زیادی در انتقال و متابولیسم سلیوم آلی و معدنی وجود دارد. اشکال معدنی سلیوم نسبت به اشکال آلی آن با سرعت کمتری در دستگاه گوارش جذب می‌شوند و این امر موجب دفع بیشتر سلیوم معدنی در مدفوع می‌گردد، در حالی که

شکل آلی سلیوم با استفاده فعال از مکانیسم‌های پتید یا اسیدهای آمینه در روده جذب می‌شوند و به دلیل پیوند کووالانسی و یونی با لیگاندهای آمینه از نظر شیمیایی بی‌اثر شده، بنابراین پایدارتر و مستعد تعامل هستند (۱۲). در مطالعه انجام گرفته از سوی Pagan و همکاران در سال ۱۹۹۹ نشان داده شد که اسب‌های دریافت کننده محصول مخمری سلیوم قابلیت هضم، جذب و حفظ بالاتری نسبت شکل معدنی آن دارند به طوری که جذب سلیوم معدنی ۵۱/۱٪ و شکل آلی سلیوم ۵۷/۳٪ بود. قابلیت حفظ سلیوم در اسب‌هایی که از شکل مخمری سلیوم نسبت به شکل معدنی یا سلیت سدیم استفاده می‌کنند بیشتر است به طوری که این نسبت ۱/۰۴ به ۰/۷۵ میلی‌گرم در روز است، همچنین میزان دفع سلیوم در شکل معدنی (۱/۸۵ میلی‌گرم در روز) از طریق مدفوع بیشتر از دام‌هایی است که از شکل مخمری سلیوم (۱/۵۸ میلی‌گرم در روز) استفاده می‌کنند (۱۱). در مطالعه‌ای که Mahan و همکاران در سال ۱۹۹۹ به انجام رساندند، نشان داده شد که مصرف مکمل‌های معدنی و آلی، با افزایش غلظت سلیوم سرم همراه است و به طور کلی شکل آلی سلیوم نسبت به شکل معدنی آن موثرتر است (۶). استین و همکاران در سال ۲۰۰۸ روی میس-های آبستن مصرف مکمل سلیوم معدنی و آلی را مقایسه و مشخص کردند که مصرف مکمل آلی سلیوم موجب بالا رفتن سطح سرمی سلیوم بیشتری نسبت به سلیوم معدنی می‌شود. مطالعات انجام شده از سوی اورتمان و همکاران در سال ۱۹۹۹ در گاو نشان داد که شکل آلی سلیوم موثرتر از شکل معدنی در بالا بردن غلظت سلیوم در خون و سرم است (۱۶). در مطالعه‌ای که مونگومری و همکاران در سال ۲۰۱۲ به انجام رساندند، نشان دادند که استفاده از مکمل‌های آلی و معدنی سلیوم در اسب‌هایی که دچار کمبود سلیوم هستند با افزایش غلظت سلیوم پلاسما همراه است و این میزان در جیره‌های حاوی مکمل‌های آلی بالاتر بود (۸). پیرسون روی گاوهای آبستن هر فورده مکمل سلیت سدیم و سلنومتیونین را در ۲ گروه به صورت مقایسه‌ای به کار برد و مشخص کرد که در گوساله‌های متولد شده از این دام‌ها نقش سلنومتیونین در بالا بردن سلیوم سرم بیشتر و بهتر از سلیت سدیم است، همچنین در این



- M.S. Thesis. University of Kentucky, Lexington, UK.2001, 179.
- 5- Kumar-Verma, M.A; Kumar, A; Rahal, A; Kumar, V. and Roy, D; Inorganic Versus Organic Selenium Supplementation: A Review. *PJBS*; 2012; 15 (9): 418-425.
 - 6- Mahan, D.C; Cline, T.R. and Richert, B; Effects of dietary levels of selenium-enriched yeast and sodium selenite as selenium sources fed to growing-finishing pigs on performance, tissue selenium, serum glutathione peroxidase activity, carcass characteristics and loin quality. *J. Anim.Sci*; 1999; 77(8): 2172-9.
 - 7- 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(9): 979-985.
 - 8- Montgomery, B; Wichtel, J.J; Wichtel, M.G; McNiven, M.A; McClure, J.T; Markham, F. and Horohov, DW; Effects of selenium source on measures of selenium status and immune function in horses. *Can.J.Vet.Res*; 2012; 76(4): 281-291.
 - 9- Mullenbach, G.T; Tabrizi, A; Irvine, B.D; Bell, G.I; Tainer, J.A. and Hallewell. R.A; Selenocysteine mechanism of incorporation and evolution revealed in cDNAs of three glutathione peroxidases. *Protein.Eng*; 1988; 2(3): 239-60.
 - 10-Ortman, K; Andersson, R and Holst, H; The influence of supplements of selenite, selenate and selenium yeast on the selenium status of dairy heifers. *Acta.Vet.Scand*; 1999; 40:23-34.
 - 11-Pagan, J.D; Karnezos, p; Kennedy, M.A.P; Currier, T. and Hoekstra, K.E; Effect of selenium source on selenium digestibility and retention exercised Thoroughbreds. *Proceeding of the 16th Equine Nutrition & Physiology Symposium*; 1999; 135-40.
 - 12-Pehrson, B; Selenium in nutrition with special reference to biopotency of organic and inorganic selenium compounds. 9th. Ed.; Nottingham University Press Nottingham, 1993; 71-89.
 - 13-Redestorff, M; Krol, A. and Lescure, A; Understanding the importance of selenium and selenoproteins in the muscle function. *Cell.Mol.LifeSci*; 2005; 63: 52-90.
 - 14-Schomburg, L; Schweizer, U. and Köhrle, J; Selenium and selenoproteins in mammals: extraordinary, essential, enigmatic. *CellMol LifeSci*; 2004; 61(16): 1988-95.
 - 15-Spallholze, J; on the nature of selenium toxicity and carcinostatic activity. *Free Radic. Biol. Med*; 1994; 17(1): 45-64.
 - 16-Steen, A; Storm, T. and Benrhoft, A; Organic selenium supplementation increased selenium concentrations in ewe and newborn lamb blood

مطالعه سلیونیوم شیر نیز اندازه‌گیری شد که نقش سلنومتیونین مفیدتر بوده است (۱۲). در مطالعه‌ای که اورتمان و همکاران در سال ۱۹۹۹ انجام به انجام رساندند، نشان دادند استفاده از شکل مخمری سلنیوم (۳ میلی گرم روزانه) در گاو در مقایسه با شکل معدنی آن (سلنیوم سدیم) تاثیری بر فعالیت آنزیم GPX در سلول‌های خونی ندارد. استفاده از شکل مخمری سلنیوم به میزان ۰/۷۵ میلی گرم روزانه موجب تثبیت غلظت سلنیوم در شیر و خون، برابر با مصرف شکل مخمری آن به میزان ۳ میلی‌گرم روزانه و شکل معدنی آن است. استفاده از شکل مخمری سلنیوم به میزان ۳ میلی گرم روزانه موجب افزایش غلظت سلنیوم خون تا ۴۰٪ و افزایش غلظت سلنیوم شیر تا ۱۰۰٪ گردید (۱۰). براساس نتایج به دست آمده از این پژوهش چنین نتیجه‌گیری می‌شود که مصرف مکمل‌های سلنیومی موجب بالا رفتن سطح سرمی سلنیوم در اسب‌ها می‌شود و مصرف بلندمدت مکمل‌های حاوی سلنیوم می‌تواند باعث افزایش غلظت سرمی آنتی‌اکسیدان‌ها شود و از غلظت سرمی اکسیدان‌ها کاسته و از عوارض استرس ناشی از تمرین و ورزش در اسب‌های ورزشی پیشگیری کند.

قدردانی و تشکر

نگارنده‌ی این مقاله از مدیریت باشگاه سوارکاری ذوالجنح به خاطر در اختیار قراردادن نمونه‌های دامی تشکر و قدردانی به عمل خواهد آورد.

منابع

- 1- Chiaradia, E; Avelini, L; Rueca, F; Spaterna, A; Porcielo, F; Antonioni, M. and Gaiti, A; Physical exercise, oxidative stress and muscle damage in racehorses. *Comp Biochem Physiol*. 1998; 119: 833-836.
- 2- Feuerstein, M; and Schlemmer, G; Determination of selenium in human serum by GFAAS with traverse heated graphite atomizer and longitudinal Zeeman-Effect background correction. *At Spectrosc*; 1999; 20: 180-185.
- 3- Heindi, J; Ledvinka, Z; Tomova, E. and Zita, L; The importance,utilization and sources of selenium for poultry; A review. *Sci.Agric.Bohem*; 2010; 41: 55-64.
- 4- Janicki, K.M; The effect of dietary selenium source and level on broodmares and their foals;



- 17- and in slaughter lamb meat compared to inorganic selenium supplement. *Acta Vet. Scand*; 2008; 31: 50:7.
- 18-Schwarz, K; Moltz, C.M; Selenium as an integral part of factor 3 against dietary necrotic liver degeneration. *J. Am. Chem. Soc.* 1957; 70:3292-3293.
- 19- Surai P.F; Kochish, I.I.; Fisinin, V.I.; Surai , P.F; Kochish, I.I.; Fisinin, V.I.; Velichko, O.A.; Selenium in Poultry Nutrition: from Sodium Selenite to Organic Selenium Sources. *J Poultr Sci.* 2018; 55(2): 79-93.
- 20-Wyganowska, A; Górski, K; B. and Danielewicz, A; The effect of selenium on proper body function in horses. *J. Anim. Plant Sci*; 2017; 27(5): 1448-1453.

Comparative Effect of Organic and Inorganic Selenium (Selenium Yeast) Supplementation on Serum Selenium Concentration and Glutathione Peroxidase in Jumping Horses

Farimah Faraji¹; Saied Ozmaie^{2*}; Ehsan Torki³; Behrouz Akbari Adergani⁴

1. Graduated from Faculty of Veterinary Medicine, Sciences and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran- Iran.
2. Department of Clinical Sciences, Sciences and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran- Iran.
3. Veterinarian, Equine practitioner, Tehran- Iran.
4. Food and Drug Administration, Iran Ministry of Health and Medical Education, Tehran- Iran.

Summary

Received: 13 April 2021

Accepted: 25 December 2021

Selenium is a component of some important selenoproteins and enzymes required for main functions in organisms as antioxidant defense, reduction of inflammation, thyroid hormone production, DNA synthesis, fertility, reproduction and killing cancer cells (by reducing the blood supply to tumors). This study was conducted to determine the effects of organic and inorganic selenium (Se) supplementation on serum Se status. 21 healthy mix breed horses 5-8 years of age were randomly divided into three groups, control without Se (CTRL), non-organic bolus (INORG) and organic Se (ORG) and in one of the horse riding clubs in Tehran province. Animals were located in control and treatment groups. Control group received only routine equine diet (were fed a typical alfalfa, grain and straw yields) for 28 days. First treatment group received routine diet plus premix (included 1 mg sodium selenite/day) and a second group was supplemented with 1 mg commercially available –enriched yeast (O-Sel). Blood samples (5ml) were taken by venoject tube from jugular vein on day 0, 14 and 28. Serum selenium levels were measured by atomic absorption method and serum glutathione peroxidase was measured using a biochemical kit. Serum activity of glutathione peroxidase showed a significant difference between the two treatment groups compared to control group ($p \leq 0.05$). Mean serum Se concentration on d 14 and 28 was greater ($P < 0.006$) for Se-supplemented horses compared with CTRL horses, and tended ($P < 0.004$) to be greater in ORG vs. INORG on d 28. The results of present study showed that use of selenium premix increased blood sera according to results and organic supplementation in horse appeared more efficient and the enzyme glutathione peroxidase could be a good indicator for assessing selenium status in the study groups.

Keywords: Selenium, Organic, Inorganic, Serum, Horse

*Corresponding Author: z_ozmai@yahoo.com