Archive of SID

فصلنامه علمی پژوهشی فیزیولوژی و تکوین جانوری
شماره پیاپی ۴۹، جلد ۱۳، شماره ۲، بهار ۹۹، صفحه ۶۱ تا ۷۴
Qjaphd.sinaweb.net ISSN: ۹۸۸۰-۱۷۳۵

مقایسه‌ی اثر منابع سلنیوم بر عملکرد، متابولیت‌های خونی و پاسخ ایمنی در گوساله‌های هلشتاین و هلشتاین-مونت بیلیارد

معصومه خوش گفتار کفشگرکلائی[۱]، فرزاد میرزائی آقجه قشلاق[۲]، جمال سیف دواتی[۳]، بهمن نوید شاد[۴]، نعمت هدایت[۵]، سمیرا کرامتی جبه‌دار[۶]
۱-دانش آموخته ی کارشناسی ارشد تغذیه دام، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق، اردبیل .ایران.
۲-استاد گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل .ایران. f_mirzaei@uma.ac.ir
۳-دانشیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل .ایران.
٤-دانشیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل .ایران.
٥-استادیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل .ایران.
٦-دانشجوی دکتری تغذیه دام، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل .ایران.

تاریخ دریافت:۹۸/۱۲/۲۱ تاریخ پذیرش: ۹۹/۱/۲۰

چکیده

زمینه و هدف: مصرف مکمل‌های سلنیومی در تغذیه دام به دنبال افت عملکرد ناشی از کمبود سلنیوم جیره، بسیار مقرون به صرفه است. با پیشرفت فن‌آوری‌های تغذیه‌ای، محصولات جدید مکمل‌های سلنیومی مانند نانو سلنیوم درد سترس بوده، که نیازمند تحقیق و مقایسه با محصولات پیشین است. لذا هدف از پژوهش حاضر بررسی اثرات تغذیه منابع مختلف سلنیوم بر عملکرد، متابولیت‌های خونی و پاسخ ایمنی در گوساله‌های هلشتاین و دورگ هلشتاین-مونت بیلیارد است.

روش کار: تعداد ٢٤ رأس گو ساله شیرخوار ها شتاین و دورگ ها شتاین-مونت بیلیارد با میانگین وزنی ۱±٤۳ کیلوگرم، در قالب طرح کاملاً تصادفی مختلط، به مدت ۷۵ روز بررسی شد. تیمارهای آزمایشی شامل: ۱-جیره پایه بدون مکمل سلنیوم (دورگ هلشتاین-مونت بیلیارد)، ۲-جیره پایه بدون مکمل سلنیوم (هلشتاین)، ۳-جیره پایه + ۰/۳میلی‌گرم مکمل نانو سلنیوم در هر کیلوگرم ماده خشک (دورگ هلشتاین- مونت بیلیارد)، ٤-جیره پایه + ۰/۳میلی‌گرم مکمل نانوسلنیوم در هر کیلوگرم ماده خشک(گوساله‌های هلشتاین)، ٥-جیره پایه + ۰/۳میلی‌گرم مکمل معدنی سلنیت سدیم در هر کیلوگرم ماده خشک(دورگ هلشتاین-مونت بیلیارد)، ٦-جیره پایه + ۰/۳میلی‌گرم مکمل معدنی سلنیت سدیم در هر کیلوگرم ماده خشک (هلشتاین) بودند. مصرف خوراک و وزن بدن، گلوکز، کلسترول، تری‌گلیسرید، پروتئین کل، اوره، گلوتاتیون پراکسیداز، لنفوسیت، نوتروفیل و مونوسیت خون اندازه‌گیری شد.

یافته ها: منابع مختلف سلنیوم بر عملکرد و فراسنجه‌های خونی گلوکز، کلسترول، تری‌گلیسرید، اوره و پاسخ ایمنی گوساله‌ها تأثیر معنی‌داری نداشت. اما پروتئین کل خون و فعالیت آنزیم گلوتاتیون پراکسیداز افزایش یافت. نوع مکمل در میزان فعالیت آنزیم گلوتاتیون پراکسیداز تأثیری نداشت.

نتیجه‌گیری: نوع مکمل سلنیومی بر عملکرد و پارامترهای خونی گوساله‌های هلشتاین و هلشتاین-مونت بیلیارد تأثیرگذار نبود.

واژه های کلیدی: ایمنی، سلنیوم معدنی، عملکرد، گوساله، نانو سلنیوم.

مقدمه

مواد معدنی به اندازه ویتامین‌ها مهم هستند و برای فرآیندهای بسیاری در بدن، به ویژه تعادل مایع، حفظ و نگهداری از استخوان‌ها و دندان‌ها، انقباض عضلانی و عملکرد سیستم عصبی ضروری هستند.آهولا و همکاران(۷)، میزان نیاز بدن به این عناصر را نسبت به سن، اندازه، پایه فیزیولوژیکی(آبستنی، تولید شیر و رشد)، رفتار، گونه حیوان و ژنتیک متغیر دانستند. سلنیوم از جمله مواد معدنی کم‌مصرف و ضروری می‌باشد، که با بهبود ایمنی و کاهش بیماری‌ها مرتبط بوده(۳۹) و با

www.SID.ir

Archive of SID

مشارکت در ساختمان آنزیم گلوتاتیون پراکسیداز نقش مهمی را در سیستم آنتی‌اکسیدانی ایفا می‌کند. علاوه بر نقش مهم سلنیوم در سیستم آنتی‌اکسیدانی موجود زنده، سلنیوم در ساختار سلنوپروتئین های مختلفی نظیر تیوردکسین ردوکتاز، سلنوپروتئین P، سلنوفسفات سنتتاز، سلنوپروتئین کپسول اسپرم و دیودینازهای هورمون تیروئیدی نیز حضور دارد(۶). بیش از ۵۰ سال است که سلنیوم به عنوان یک ماده مغذی برای پستانداران(۴۱) مطرح گردیده است و کمبود این ماده معدنی منجر به بیماری عضله سفید در نشخوارکنندگان می‌شود(۳۳). سلنیوم مورد نیاز بدن عملاً از طریق تغذیه تأمین می شود. جذب سلنیوم از دستگاه گوارش دام به ترکیب میکروبی و فرم شیمیایی، نوع و مقدار خوراک مصرفی، مورفولوژی دستگاه گوارش، سوخت و ساز آن در بدن و همچنین به خود دام بستگی دارد(۱۸،۲۸). البته مقدار سلنیوم بدن دام‌ها به مقدار و نوع قابل جذب سلنیوم و نیز مقدار آن در خاک نیز مربوط است(۳۰). سلنیوم به اشکال مختلف در طبیعت وجود دارد، که شامل سلنیوم عنصری، سلنیت، سلنید، سلنات و سلنیوم آلی است. سلنیوم معدنی صرفاً برای تولید آنزیم‌های حاوی سلنیوم مورد استفاده قرار می‌گیرد، سلنیت‌ها و سلنات‌ها، سلنیوم را به صورت معدنی و به شکل نمک به بدن دام وارد می‌کنند واز روده کوچک جذب می‌شود و مقدار کمی از آن به سمت پروتئین بدن راه می‌یابند و خیلی کم در بدن حفظ می شوند(۲۵). فرم معدنی سلنیوم کمتر توسط میکروارگانیسم‌ها جذب می‌شود هم چنین کمتر در بافت تجمع می‌یابد(۱۲). سلنیوم آلی به فرم سلنوآمیو مانند سلنومتیونین وجود دارد و به طور فعال از مسیر های اسیدهای آمینه جذب می‌شود. سلنومتیونین از غذاهای خورده شده که توسط میکروارگانیسم‌های شکمبه‌ای تجزیه می شوند، تولید می شود و می‌تواند در پروتئین‌های میکروبی و اجزای دیواره سلولی نفوذ کند(۲۶). با توجه به مشکلاتی از قبیل تبدیل شدن سلنیوم به فرم غیرمحلول آن و کاهش جذب در طول دستگاه گوارش نشخوارکنندگان هم چنین رسوب نمک‌های کلسیمی در فیبرهای عضلانی، امکان استفاده از سلنیوم در درمان‌ها محدود شده است. به همین دلیل تکنولوژی نانو با هدف حفظ ویژگی‌های این عنصر جهت کاربردهای غذایی و دارویی، استفاده از این عنصر را در ابعاد نانو پیشنهاد کرد. طراحی و ارزیابی نانو ذرات سلنیت سدیم در شرایط آزمایشگاهی به منظور بهبود جذب سلنیوم در نشخوارکنندگان توسط رامیرز و هرناندز(۳۸) نشان داد که انتشار سلنیوم از نانو ذرات درpH اسیدی(کمتر از ۴) بالاتر بود، که این شرایط در دسترس بودن بهتر مواد معدنی در روده کوچک را فراهم می‌کند. ژانگ و همکاران(۵۰) نشان دادند که نانو سلنیوم اثر بخشی قابل توجهی نسبت به سلنیت در تنظیم سلنوآنزیم دارد و با مصرف آن سطح سلنیوم موجود در بافت نیز بیشتر می شود، در حالی‌که سمیت آن نیز کمتر رخ می‌دهد. در مطالعه‌ای دیگر ژانگ و همکارانش(۵۱) در مقایسه سلنو-متیونین با نانوسلنیوم، سمیت کمترنانوسلنیوم و تأثیر یکسان آن‌ها در افزایش فعالیت سلنو آنزیم‌ها را گزارش کردند. نتایج مطالعه آن‌ها نشان داد که نانوسلنیوم می‌تواند به عنوان یک آنتی‌اکسیدان با کاهش خطر ابتلا به مسمومیت سلنیوم مورد استفاده قرار گیرد. با توجه به موارد ذکر شده و لزوم بررسی تأثیر نوع مکمل سلنیوم جیره دام‌ها بر سلامت آن‌ها، تحقیق حاضر با هدف بررسی اثر انواع مختلف مکمل سلنیوم(نانوسلنیوم و سدیم سلنیت) بر عملکرد، متابولیت‌های خونی و پاسخ ایمنی در گوساله‌های شیرخوار هلشتاین و دو رگ هلشتاین-مونت بیلیاردانجام شد.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر در شرکت کشت و صنعت و دامپروری مغان واقع در شهرستان پارس‌آباد- استان

www.SID.ir

Archive of SID

اردبیل، در قالب یک طرح کاملاً تصادفی مختلط (۳×۲)، با ۶ تیمار و ۴ تکرار به مدت ۷۵ روز انجام شد. تعداد ۱۲ رأس گوساله هلشتاین با میانگین سن ۱±۱۲روز و ۱۲رأس گوساله دورگ هلشتاین- مونت بیلیارد با میانگین سن ۱± ۱۶روز و میانگین وزن بدن ۱±۴۳ کیلوگرم انتخاب شدند. گوساله‌ها به ۶ گروه آزمایشی ۴ رأسی تقسیم شدند. جیره‌های آزمایشی شامل: تیمار ۱- جیره شاهد بدون مکمل سلنیوم برای گوساله‌های دورگ هلشتاین-مونت بیلیارد، تیمار ۲- جیره شاهد بدون مکمل سلنیوم برای گو ساله‌های هل شتاین، تیمار ۳- جیره پایه + مقدار ۰/۳ میلی‌گرم(۴۴،۴۹) مکمل نانو سلنیوم به ازای کیلوگرم ماده خ شک جیره م صرفی گو ساله‌های دورگه هلشتاین- مونت بیلیارد، تیمار ۴- جیره پایه + مقدار۰/۳ میلی‌گرم مکمل نانو سلنیوم به ازای کیلوگرم ماده خشک جیره م صرفی گو ساله‌های هلشتاین، تیمار ۵- جیره پایه + مقدار ۰/۳ میلی‌گرم مکمل معدنی سلنیت سدیم به ازای کیلوگرم ماده خ شک جیره م صرفی گو ساله‌های دورگه هلشتاین-مونت بیلیارد، تیمار۶- جیره پایه + مقدار ۰/۳ میلی‌گرم مکمل معدنی سلنیت سدیم به ازای کیلوگرم ماده خ شک جیره م صرفی گو ساله‌های هل شتاین. مکمل معدنی عاری از سلنیوم از شرکت کانی دام ه(تهیه کننده مکمل‌های دام و طیور) واقع در ا ستان البرز تهیه شد. نانو سلنیوم از شرکت پی شگامان نانو واقع در ا ستان خرا سان ر ضوی و سلنیت سدیم محصول شرکت مرک آلمان از نمایندگی آن شرکت(آز شیما) واقع در استان تهران تهیه گردید. جیره‌های آزمایشی با استفاده از نرم افزار NRC گاو شیری و برا ساس احتیاجات غذایی یک گو ساله ۴۳ کیلوگرمی و با توجه به ترکیب شیمیایی مواد خوراکی موجود بدون مکمل معدنی سلنیوم فرموله شد(جدول ۱).

جدول۱- جیره پایه و ترکیب شیمیایی آن(درصد ماده خشک)

اقلام	درصد	ترکیب شیمیایی	درصد
ذرت	۴۲/۵	ماده خشک	۸۹/۷
جو	۱۲	پروتئین	۱۸/۷
سبوس گندم	۵	فیبر نامحلول در شوینده اسیدی	۷/۳۱
کنجاله سویا	۳۷/۶	فیبر نامحلول در شوینده خنثی	۱۶/۲۵
نمک	۰/۴	عصاره اتری	۲/۲۶
پودر صدف	۱	کلسیم	۰/۶۲
مکمل ویتامینه و مواد معدنی	۱	فسفر	۰/۵
جوش شیرین	۰/۵		

شیردهی گوساله‌ها روزانه در دو نوبت وعده‌ی صبح و عصر(ساعت ۸ و ۱۸) و در هر وعده به مقدار ۲ کیلوگرم انجام گرفت. جیره استارتر که بدون مکمل معدنی سلنیوم بود، به صورت آزاد در اختیار گوساله‌ها قرار می‌گرفت، تا براساس اشتها مصرف نمایند. آب آشامیدنی نیز همراه با استارتر به صورت مصرف آزاد در اختیار گوساله‌ها قرار می‌گرفت و تنها یک ساعت قبل تا یک ساعت پس از شیردهی از دسترسی گوساله‌ها به آب جلوگیری می‌گردید. مقدار ۱۰٪ یونجه از روز ۲۰ پس از تولد به صورت خرد شده در اندازه‌ی قطعات ۱-۲ سانتی‌متر به جیره استارتر گوساله‌ها اضافه شد. هم چنین مکمل‌ها(نانو سلنیوم و سلنیت سدیم) تا ۶۵ روزگی همراه با وعده غذای صبح(شیر) و پس از آن در خوراک به گوساله‌های دریافت کننده مکمل داده شده است. تغذیه با شیر از روز ۶۵ پس از تولد قطع شد.گوساله‌ها به مدت ۱۰ روز پس از قطع شیر تا ۷۵ روزگی جهت بررسی تنش‌های از شیرگیری داخل طرح ماندند. با توجه به تغذیه انفرادی گوساله‌ها، مقدار خوراک

www.SID.ir

Archive of SID

مصرفی هر گوساله به طور روزانه ثبت شد. خون‌گیری از گوساله‌ها به وسیله‌ی لوله‌های خلاء در دو نوبت در روز ۳۵ و روز آخر دوره، ۴ ساعت پس از تغذیه‌ی صبح و از سیاهرگ جگولار انجام گرفت. نمونه‌های جمع آوری شده، بلافاصله پس از انتقال به آزمایشگاه به مدت ۱۰ دقیقه و با ۳۰۰۰ دور در دقیقه، سانتریفیوژ شد و نمونه‌ها تا زمان آنالیز در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. غلظت متابولیت‌هایی مانند گلوکز، اوره، تری‌گلیسیرید، کلسترول و پروتئین کل در نمونه-های جمع‌آوری شده تعیین شدند. فعالیت آنزیم گلوتاتیون پراکسیداز با استفاده از خون کامل با استفاده از کیت مختص به خود(RANSEL) تعیین شد. برای تجزیه‌ی آماری داده‌های به دست آمده، از نرم‌افزار SAS و مدل آماری زیر استفاده شد.

$$Y_{ijkl} = \mu + sex_i + breed_j + T_K + breedj.Tk + b(x_i + \bar{x}) + e_{ijkl}$$

معادله ۱

که در این مدل Y_{ijkl}= متغیر وابسته، μ= میانگین هر یک از مشاهدات، sex_i=اثر جنس در دو سطح، $Breed_j$= اثر نژاد در دو سطح، T_K= اثر تیماردر سه سطح، b= تابعیت صفت مورد برای سن حیوان، x_i=سن حیوان، $\bar{x}$=میانگین سن حیوان در نمونه ها، e_{ijkl}= اثر اشتباه آزمایش است.

نتایج

بررسی اثر تیمارها بر میزان مصرف خوراک در جدول ۲ نشان داده شده است. بر این اساس، تیمارهای آزمایشی بر روی میزان خوراک مصرفی و افزایش وزن گوساله‌ها تأثیر معنی‌داری نداشتند(P>۰/۰۵). اگر چه میانگین خوراک مصرفی در گوساله‌های مصرف‌کننده سلنیت سدیم به لحاظ عددی کمتر از گروه‌های شاهد و گوساله‌های دریافت کننده نانو سلنیوم بود، اما در حالت کلی تفاوت معنی‌داری بین مصرف خوراک در دوره‌ی اول، دوره‌ی دوم و کل دوره‌ی آزمایش در بین گروه‌ها مشاهده نشد. با توجه به این که میانگین مصرف خوراک در گوساله‌های نر مصرف کننده نانو سلنیوم بیش از سایر تیمارها و همین طور گوساله‌های طرح آزمایشی بود، اما در کل بین گوساله‌های نر و ماده طرح آزمایشی تفاوت معنی‌داری دیده نشد. با مقایسه درون گروهی بین نژادهای گوساله نیز مشخص شد، میزان مصرف خوراک در گوساله‌های نر مصرف کننده نانو سلنیوم هر دو نژاد بیشتر از گروه شاهد و گروه مصرف کننده سلنیت سدیم بود. اما این تفاوت معنی دار نبود(P>۰/۰۵). نتایج مربوط به تأثیر مکمل‌های سلنیوم بر افزایش وزن روزانه گوساله‌های هلشتاین و دورگ هلشتاین- مونت بیلیارد در جدول ۳ نشان داده شده است. بر اساس نتایج به دست آمده، هیچ تفاوت معنی‌داری بین گروه‌های مصرف کننده مکمل‌های معدنی سلنیوم و گروه شاهد از نظر افزایش وزن وجود نداشت هم چنین مصرف مکمل‌های سلنیومی تأثیر معنی‌داری بر افزایش وزن روزانه و وزن نهایی گوساله‌های شیرخوار هلشتاین و دورگه مونت- بیلیارد- هلشتاین نداشت(P>۰/۰۵). ولی به طور کلی گروه‌های مصرف کننده نانوسلنیوم در کل دوره افزایش وزن روزانه بالاتری نسبت به گروه سلنیت سدیم و گروه شاهد داشتند. نتایج مربوط به تأثیر مکمل‌های سلنیوم بر ضریب تبدیل غذایی روزانه گوساله‌های هلشتاین و دو رگ هلشتاین- مونت بیلیارد در جدول ۴ نشان داده شده است. بر این اساس، نتایج نشان داد که هیچ تفاوت معنی‌داری بین گروه‌های مصرف کننده مکمل‌های معدنی سلنیوم و گروه شاهد وجود نداشته و مصرف مکمل‌های سلنیومی تأثیر معنی‌داری بر ضریب تبدیل غذایی گوساله‌های شیرخوار هلشتاین و دورگه مونت- بیلیارد- هلشتاین نداشت(P>۰/۰۵). در طول دوره، گروه مصرف کننده نانو سلنیوم ضریب تبدیل غذایی بهتری نسبت به سایر گروه‌های آزمایشی داشت. نتایج مربوط به تأثیر مکمل‌های سلنیوم بر فراسنجه‌های خونی

www.SID.ir

Archive of SID

گوساله‌های هلشتاین و دو رگه هلشتاین- مونت بیلیارد در جدول ۵ نشان داده شده است. مطابق این جدول، نتایج نشان داد که اثر سن اولیه، جنس و نژاد تأثیری بر نوع مکمل مصرفی نداشت. نتایج اثر مصرف مکمل‌های سلنیوم بر غلظت پروتئین کل سرم نیز در روز ۳۵ خون- گیری نشان داد که اثر معنی‌داری بین گروه‌هایی که مکمل سلنیوم را دریافت می‌کردند و گروه شاهد وجود نداشت(P>۰/۰۵). اما در روز ۷۵ غلظت پروتئین خون گروه‌های مصرف کننده مکمل نانوسلنیوم و سلنیت سدیم و گروه شاهد باهم تفاوت معنی‌داری داشتند(P<۰/۰۵). نتایج مربوط به تأثیر مکمل‌های سلنیوم بر پاسخ ایمنی گوساله‌های هلشتاین و دو رگه هلشتاین- مونت بیلیارد در جدول ۶ نشان داده شده است. مطابق این نتایج، استفاده از مکمل‌های سلنیوم تأثیر معنی‌داری بر روی پارامترهای لنفوست، نوتروفیل و مونوسیت خون گروه‌های آزمایشی نداشت(P>۰/۰۵).

بحث و نتیجه گیری

فوکینگ و همکاران (۱۵) و جونیپر و همکاران(۲۲) بیان نمودند که منبع یا سطح سلنیوم بر مصرف خوراک اثر معنی‌داری ندارد، که با نتایج مطالعه حاضر در یک راستا قرار دارد. ویگنولاو همکاران(۴۹) نیز تفاوت معنی‌داری در خوراک مصرفی بره‌های دریافت کننده ۰/۳ و ۰/۴۵ میلی‌گرم در کیلوگرم سلنیوم به صورت مخمر سلنیومی و سلنیت سدیم مشاهده نکردند. در مطالعه‌ای دیگر، شیو همکاران (۴۴) با افزودن ۰/۳ میلی- گرم در کیلوگرم سلنیوم به جیره پایه علوفه‌ای خوراک بزها افزایش مصرف خوراک روزانه را مشاهده نمودند. این محققین هم چنین بر توان بالاتر نانو سلنیوم و سپس مخمر سلنیومی نسبت به سلنیت سدیم در بهبود مصرف خوراک تأکید نمودند. امیری‌فرد و همکاران(۱) نیز بیان کردند که استفاده از مکمل معدنی سلنیوم ـ ویتامین E در گاوهای شیری تأثیری بر ماده خشک مصرفی و افزایش وزن نداشت، اما در حالت استفاده مکمل بدون چربی و به همراه چربی به ترتیب باعث افزایش تولید شیر از ۳۶/۷۷ به ۴۰/۸۷ کیلوگرم در روز و از ۳۳/۹۳ به ۳۷/۷ کیلوگرم در روز شد. نجف نژاد و همکاران(۵) بیان کردند افزودن سلنیوم تأثیری بر ماده خشک مصرفی، تغییرات وزن بدن، امتیاز بدنی دام، فراسنجه‌های خونی و قابلیت هضم پروتئین نداشت، ولی مکمل آلی و نانوسلنیوم موجب افزایش در تولید شیر و مقدار درصد چربی شیر، پروتئین و تعداد سلول بدنی شیر و افزایش قابلیت هضم شد. علی عربی و علی‌محمدی(۲) هم راستا با تحقیق حاضر، مشاهده کردند که افزودن سلنیوم در جیره غذایی بره‌ها، از نظر افزایش وزن روزانه و وزن نهایی تفاوت آماری معنی‌داری را بین تیمارها و گروه شاهد ایجاد نکرد. وینگولا و همکاران(۴۹) نیز تفاوت معنی‌داری در افزایش وزن بره‌های دریافت کننده ۰/۳ و ۰/۴۵ ppm سلنیوم علاوه بر جیره پایه حاوی ۰/۱۳ ppm سلنیوم مشاهده نکردند. کومار و همکاران(۲۹) بیان کردندکه مقدار ۰/۱۵ و۰/۳ ppm سلنیوم به صورت سلنیت سلنیوم به جیره پایه حاوی ۰/۱۹ ppm سلنیوم نیز تأثیری بر نرخ رشد بره‌های در حال رشد نداشت. آواده و همکاران(۱۰) و جونیپر و همکاران(۲۲) نیز گزارش کردند که منابع با سطوح مختلف سلنیوم تأثیر معنی‌داری بر افزایش وزن گوساله‌ها نداشت. نجف‌نژاد و همکاران(۴) نیز با بررسی بر روی گاوهای هلشتاین مشاهده کردند که استفاده از منابع مختلف سلنیوم در جیره غنی از اسیدهای چرب غیراشباع، تأثیر معنی‌داری بر افزایش وزن نداشت. آن‌ها اعلام کردند که سطوح و منابع مختلف سلنیوم در جیره و نوع آن تأثیری بر افزایش وزن گاوهای شیری و افزایش وزن گوساله‌ها نداشت.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲- تأثیر مکمل‌های سلنیوم بر روی میزان خوراک مصرفی روزانه گوساله هلشتاین و دو رگ هلشتاین- مونت بیلیارد (بر حسب گرم بر کیلوگرم)

		دوره اول	دوره دوم	کل دوره
نژاد	دو رگ مونت	۹۸۸/۷ ± ۷۴/۱۴	۱۴۱۴/۱ ± ۷۴/۸۸	۱۳۲۰/۶ ± ۵۸/۵۸
	هلشتاین	۹۱۴/۹ ± ۷۴/۱۴	۱۳۱۹/۳ ± ۷۴/۸۸	۱۲۴۴/۰۷ ± ۵۸/۵۸
تیمار	شاهد	۱۰۳۴/۹ ± ۸۹/۷۰	۱۳۶۵/۸ ± ۹۰/۵	۱۳۲۳/۷۶ ± ۷۰/۸۰
	نانو سلنیوم	۹۸۹/۳ ± ۸۹/۷۰	۱۴۸۴/۱ ± ۹۰/۵	۱۳۵۲/۴۵ ± ۷۰/۸۰
	سلنیت سدیم	۸۳۱/۳ ± ۸۹/۷۰	۱۲۵۰/۲ ± ۹۰/۵	۱۱۷۰/۸۳ ± ۷۰/۸۰
اثرات متقابل				
	شاهد	۱۰۰۲/۵ ± ۱۳۲/۸	۱۵۰۷/۸ ± ۹۰/۵	۱۳۸۸/۹±۱۳۲/۸
مونت بیلیارد	نانو سلنیوم	۹۲۰/۳ ± ۱۳۲/۸	۱۶۵۲/۷ ± ۹۰/۵	۱۳۹۰/۴±۱۳۲/۸
	سلنیت سدیم	۷۱۳±۱۳۲/۸	۱۳۸۲ ± ۹۰/۵	۱۱۸۲/۶±۱۳۲/۸
	شاهد	۸۳۷±۱۳۲/۸	۱۴۲۳/۸ ± ۹۰/۵	۱۲۵۸/۶±۱۳۲/۸
هلشتاین	نانو سلنیوم	۸۵۸/۳ ± ۱۳۲/۸	۱۵۱۵/۵ ± ۹۰/۵	۱۳۴۵/۵±۱۳۲/۸
	سلنیت سدیم	۷۴۹/۵ ± ۱۳۲/۸	۱۳۱۸±۹۰/۵	۱۱۵۹±۱۳۲/۸
	اثر نژاد	۰/۷۴	۰/۷۸	۰/۶۷
معنی‌داری	اثر تیمار	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۰۷
	اثر متقابل نژاد-تیمار	۰/۴۵	۰/۵۰	۰/۳۳

جدول ۳- تأثیر مکمل‌های سلنیوم بر روی افزایش وزن روزانه گوساله هلشتاین و دو رگ هلشتاین- مونت بیلیارد (بر حسب گرم بر کیلوگرم)

		دوره اول	دوره دوم	کل دوره
نژاد	دو رگ مونت	۰/۴۰۶ ± ۰/۰۳	۰/۸۲۴ ± ۰/۰۴	۰/۵۹۳ ± ۰/۰۲
	هلشتاین	۰/۴۴۰ ± ۰/۰۳	۰/۷۸۹ ± ۰/۰۴	۰/۵۸۶ ± ۰/۰۲
تیمار	شاهد	۰/۴۳۲ ± ۰/۴۱	۰/۸۱۴ ± ۰/۰۵	۰/۵۸۱ ± ۰/۰۳
	نانو سلنیوم	۰/۴۳۹ ± ۰/۴۱	۰/۸۱۴ ± ۰/۰۵	۰/۵۹۶ ± ۰/۰۳
	سلنیت سدیم	۰/۳۹۸ ± ۰/۴۱	۰/۷۹۴ ± ۰/۰۵	۰/۵۹۱ ± ۰/۰۳
اثرات متقابل				
	شاهد	۰/۴۲۱ ± ۰/۷	۰/۸۵۳ ± ۰/۶۳	۰/۶۶۷ ± ۰/۸۱
مونت بیلیارد	نانو سلنیوم	۰/۴۴۲ ± ۰/۷	۰/۸۴۲ ± ۰/۶۳	۰/۶۷۲ ± ۰/۸۱
	سلنیت سدیم	۰/۳۵۳ ± ۰/۷	۰/۷۹۶ ± ۰/۶۳	۰/۶۴۴ ± ۰/۸۱
	شاهد	۰/۴۴۲ ± ۰/۷	۰/۷۹۶ ± ۰/۶۳	۰/۶۵۷ ± ۰/۸۱
هلشتاین	نانو سلنیوم	۰/۴۳۵ ± ۰/۷	۰/۷۸۵ ± ۰/۶۳	۰/۶۵۳ ± ۰/۸۱
	سلنیت سدیم	۰/۴۴۳ ± ۰/۷	۰/۷۹۲ ± ۰/۶۳	۰/۶۵۷ ± ۰/۸۱
	اثر نژاد	۰/۱۵	۰/۲۱	۰/۱۶
معنی داری	اثر تیمار	۰/۵۸	۰/۵۴	۰/۸۳
	اثر متقابل نژاد-تیمار	۰/۰۶	۰/۰۸	۰/۰۵

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ٤- تأثیر مکمل‌های سلنیوم بر روی ضریب تبدیل غذایی روزانه گوساله هلشتاین و دو رگ هلشتاین- مونت بیلیارد

		دوره اول	دوره دوم	کل دوره
نژاد	دو رگ مونت	۵۹۶/۹۲ ± ۴۱/۲۲	۲۰۱۰/۴ ± ۱۳۳/۵	۱۱۵۹/۶۷±۷۵/۱۷
	هلشتاین	۵۹۸/۰۸ ± ۴۱/۲۲	۱۶۲۷ ± ۱۳۳/۵	۱۰۲۵/۶۷±۶۷/۱۷
تیمار	شاهد	۶۷۵ ± ۴۹/۸۴	۲۰۴۸/۴ ± ۱۶۱/۳۳	۸۱±۱۱۵۲/۱۵
	نانو سلنیوم	۵۷۲ ± ۴۹/۸۴	۱۶۷۱/۱ ± ۱۶۱/۳۳	۱۰۲۶/۸۱±۴/۱۵
	سلنیت سدیم	۵۴۵ ± ۴۹/۸۴	۱۷۳۶/۹ ± ۱۶۱/۳۳	۸۱±۱۰۹۹/۱۵
اثرات متقابل				
	شاهد	۰±۶۵۸/۰۷	۲۳۴۰ ± ۰/۲۳	۱۲۳۰ ± ۰/۱۱
مونت بیلیارد	نانو سلنیوم	۰±۵۳۵/۰۷	۱۷۴۰ ± ۰/۲۳	۹۹۰ ± ۰/۱۱
	سلنیت سدیم	۰±۵۶۴/۰۷	۱۹۵۰ ± ۰/۲۳	۱۲۵۰ ± ۰/۱۱
	شاهد	۰±۷۰۳/۰۷	۱/۷۵ ± ۰/۲۳	۱۰۸۰ ± ۰/۱۱
هلشتاین	نانو سلنیوم	۰±۶۰۹/۰۷	۱/۶۰ ± ۰/۲۳	۱۰۵۰ ± ۰/۱۱
	سلنیت سدیم	۰±۵۲۵/۰۷	۱۵۲۰ ± ۰/۲۳	۹۴۰ ± ۰/۱۱
	اثر نژاد	۰/۹۶	۰/۱۲	۰/۱۲
معنی داری	اثرتیمار	۰/۱۷	۰/۱۸	۰/۵۷
	اثر متقابل نژاد- تیمار	۰/۴۳	۰/۲۴	۰/۳۵

جدول ٥- تأثیر مکمل‌های سلنیوم بر روی فراسنجه‌های خونی گوساله هلشتاین و دو رگ هلشتاین- مونت بیلیارد در پایان دوره

		گلوکز (میلی- گرم در دسی- لیتر)	کلسترول (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	تری‌گلسیرید (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	اوره (میلی- مول در لیتر)	پروتئین کل (گرم در دسی‌لیتر)	گلوتاتیون پراکسیداز (واحد در گرم هموگلوبین)
نژاد	**دورگ مونت**	۹۳/۷۵ ± ۴/۱۷	۶۵/۷۵ ± ۴/۱۲	۱۸/۲۵ ± ۱/۷۹	۲۴/۰۸ ± ۱/۵۱	۶/۱ ± ۰/۱۰	۶۷/۷۸۱ ± ۴
	هلشتاین	۹۷/۷۵ ± ۴/۱۷	۶۶/۳۳ ± ۴/۱۲	۱۹/۳۳ ± ۱/۷۹	۲۱/۴۱ ± ۱/۵۱	۶/۳ ± ۰/۱۰	۷۰/۵۲۴ ± ۴
تیمار	**شاهد**	۸۶/۶۲ ± ۵/۰۴	۶۱/۳۷ ± ۴/۹۷	۱۶ ± ۲/۱۶	۲۰/۳۷ ± ۱/۸۳	۵/۹۱۲^{b} ± ۰/۱۲	۳۹/۷۳۵^{b} ±۴ /۸۴
	نانوسلنیوم	۱۰۵/۸۷ ± ۵/۰۴	۶۷/۸۷ ± ۴/۹۷	۲۱/۱۲ ± ۲/۱۶	۲۳/۶۲ ± ۱/۸۳	۶/۵۲۵ ^{a} ± ۰/۱۲	۸۶/۶۹۶^{a} ± ۴/۸۴
	سلنیت سدیم	۹۳/۷۵ ± ۵/۰۴	۶۸/۸۷ ± ۴/۹۷	۱۹/۲۵ ± ۲/۱۶	۲۴/۲۵ ± ۱/۸۳	۶/۱۶۲/۱۲^{ab} ± ۰/۱۲	۸۱/۰۲۶^{a} ± ۴/۸۴
اثرات متقابل							
مونت بیلیارد	**شاهد**	۸۹/۵ ± ۷/۴۰	۵۸/۵ ± ۷/۱۲	۱۳/۷۵ ± ۳/۲	۲۱/۷۵ ± ۲/۷۵	۵/۶۷۵ ± ۰/۱۷	۳۸/۹۲^{b} ±۷ /۲۸
	نانوسلنیوم	۱۰۳ ± ۷/۴۰	۶۴/۷۵ ± ۷/۱۲	۲۱/۷۵ ± ۳/۲	۲۵/۷۵ ± ۲/۷۵	۶/۵۷۵ ± ۰/۱۷	۸۵/۵۸^{a} ±۷ /۲۸
	سلنیت سدیم	۸۸/۷۵ ± ۷/۴۰	۷۴ ± ۷/۱۲	۱۹/۲۵ ± ۳/۲	۲۴/۷۵ ± ۲/۷۵	۶/۰۵ ± ۰/۱۷	۷۸/۸۴^{a} ±۷ /۲۸
هلشتاین	**شاهد**	۸۵/۷۵ ± ۷/۴۰	۶۴/۲۵ ± ۷/۱۲	۱۸/۲۵ ± ۳/۲	۱۹ ± ۲/۷۵	۵/۹۵ ± ۰/۱۷	۴۰/۵۵^{b} ± ۷/۲۸
	نانوسلنیوم	۱۰۸/۷۵ ± ۷/۴۰	۷۱ ± ۷/۱۲	۲۰/۵۰ ± ۳/۲	۲۱/۵ ± ۲/۷۵	۶/۴۷۵ ± ۰/۱۷	۸۷/۸۱^{a}±۷/۲۸
	سلنیت سدیم	۹۸/۷۵ ± ۷/۴۰	۶۳/۷۵ ± ۷/۱۲	۱۹/۲۵ ± ۳/۲	۲۳/۷۵ ± ۲/۷۵	۶/۰۷۵ ± ۰/۱۷	۸۳/۲۲^{a}±۷/۲۸
معنی- داری	**اثر نژاد**	۰/۴۹	۰/۹۲	۰/۸۶	۰/۳۰	۰/۱۰	۰/۷۷
	اثر تیمار	۰/۰۵	۰/۵۲	۰/۲۳	۰/۳۳	۰/۰۱	۰/۰۰۱
	اثر متقابل نژاد-تیمار	۰/۲۲	۰/۶۸	۰/۵۷	۰/۶۶	۰/۰۲	۰/۰۰۰۲

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ٦- تأثیر مکمل‌های سلنیوم بر روی پاسخ ایمنی گوساله هلشتاین و دو رگ هلشتاین- مونت بیلیارد در پایان دوره

		لنفوسیت (درصد)	نوتروفیل (درصد)	مونوسیت (درصد)
نژاد	دو رگ مونت	۶۳/۵ ± ۳/۲۹	۳۵ ± ۳/۲۵	۱/۵۸۳ ± ۰/۱۶
	هلشتاین	۶۵/۵ ± ۳/۲۹	۳۲/۹۲ ± ۳/۲۵	۱/۵ ± ۰/۱۶
تیمار	شاهد	۶۱/۷۵۰ ± ۳/۹۸	۳۷/۷۵۰ ± ۳/۹۱	۱/۵ ± ۰/۱۹
	نانو سلنیوم	۶۶/۳۷۵ ± ۳/۹۸	۳۳/۱۲۵ ± ۳/۹۱	۱/۶۲۵ ± ۰/۱۹
	سلنیت سدیم	۶۵/۳۷۵ ± ۳/۹۸	۳۳ ± ۳/۹۱	۱/۵ ± ۰/۱۹
اثرات متقابل				
	شاهد	۶۶/۷۵ ± ۵/۲	۳۲ ± ۵/۲	۱/۲۵ ± ۰/۲۵
مونت بیلیارد	نانو سلنیوم	۵۹/۲۵ ± ۵/۲	۳۹ ± ۵/۲	۲ ± ۰/۲۵
	سلنیت سدیم	۶۴/۵ ± ۵/۲	۳۴ ± ۵/۲	۱/۵ ± ۰/۲۵
	شاهد	۵۶/۷۵ ± ۵/۲	۴۱/۵ ± ۵/۲	۱/۷۵ ± ۰/۲۵
هلشتاین	نانو سلنیوم	۷۳/۵ ± ۵/۲	۲۵/۲۵ ± ۵/۲	۱/۲۵ ± ۰/۲۵
	سلنیت سدیم	۶۲/۲۵ ± ۵/۲	۳۲ ± ۵/۲	۱/۵ ۰±۰/۲۵
معنی داری	اثر نژاد	۰/۹۶	۰/۹۶	۰/۵۸
	اثر تیمار	۰/۵۹	۰/۵۷	۰/۸۶
	اثر متقابل نژاد-تیمار	۰/۳۳	۰/۳۶	۰/۲۲

بر خلاف نتایج این تحقیق و سایر تحقیقات گذشته، مهرکش و همکاران(۳) بیان کردند که استفاده از مخمر سلنیوم در دوره بعد از تولد باعث بهبود افزایش وزن گوساله شد. شین و همکاران(۴۴) نیز اعلام کردند که افزودن ۰/۳ میلی گرم در کیلوگرم سلنیوم بر پایه جیره علوفه‌ای باعث افزایش وزن روزانه بیشتر در بزها شد. در مطالعه‌ای دیگر، گویت و همکاران (۱۷) نیز گزارش کردند استفاده از مخمر سلنیوم باعث بهبود افزایش وزن گوساله‌ها شد. کومار و همکاران(۲۹) هم‌راستا با نتایج تحقیق حاضر، بیان کردند که مقدار ۰/۱۵ و۰/۳ ppm سلنیوم به صورت سلنیت سلنیوم به جیره پایه حاوی ۰/۱۹ ppm سلنیوم نیز تأثیری بر نرخ رشد و ضریب تبدیل غذایی بره‌های در حال رشد نداشت. وینگولا و همکاران(۴۹) نیز تفاوت معنی‌داری در ضریب تبدیل غذایی بره‌های دریافت کننده ۰/۳ و ppm۰/۴۵ سلنیوم علاوه بر جیره پایه حاوی ۰/۱۳ ppm سلنیوم مشاهده نکردند. علی عربی و علی‌محمدی (۸) مشاهده کردند که افزودن سلنیوم در سطوح ۰/۰۶، ۰/۲، ۰/۴ قسمت در میلیون، از نظر افزایش ضریب تبدیل غذایی، تفاوت آماری معنی‌داری را بین تیمارها و گروه شاهد در بره‌های نر مهربان ایجاد نکرد. بر خلاف نتایج این تحقیق و سایر تحقیقات گذشته مهرکش و همکاران (۳) بیان کردند که استفاده از مخمر سلنیوم در دوره بعد از تولد باعث بهبود ضریب تبدیل غذایی گوساله شد. بین میزان غلظت سلنیوم و فعالیت گلوتاتیون پراکسیداز در خون ارتباط مستقیمی وجود دارد و فعالیت این آنزیم بعنوان شاخص مهمی برای وضعیت دام در نظر گرفته می‌شود(۳۵، ۳۴). مطابق با نتایج به دست آمده، در پژوهش‌های دیگری، کین و همکاران(۳۶) با افزودن مقدار ۰/۱ قسمت در میلیون سلنیوم به جیره حاوی ۰/۰۶

www.SID.ir

Archive of SID

قسمت در میلیون سلنیوم به صورت آلی و معدنی در بره-های پرواری، روونتری و همکاران(۴۰) با استفاده از شربت سلنیوم از منبع سلنیت سدیم به صورت هفتگی در تغذیه گاوهای هرفورد به میزان ۲۰میلی‌گرم و بکو همکاران(۱۱) در گوساله‌های حاصل از گاوهای دریافت کننده ۰/۲۶قسمت در میلیون سلنیوم، افزایش در فعالیت گلوتاتیون پراکسیداز را گزارش کردند. گوانتر و همکاران(۱۶) با مصرف سلنومتیونین در گاوهای آبستن بالا رفتن غلظت سلنیوم و گلوتاتیون پر اکسیداز در گوساله‌های آن‌ها را تأیید نمودند. در این تحقیق آن-ها بیان کردند که سلنو متیونین بیشتر از سلنیت سدیم، سلنیوم سرم را در گوساله‌ها بالا می‌برد. ولی در مورد گلوتاتیون پراکسیداز افزایش معنی‌دار نبود.نتایج مربوط به بررسی اوره خون نیز نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین گروه تیمار و گروه‌های مصرف‌کننده مکمل‌های سلنیومی وجود نداشت. نتایج تحقیق حاضر خلاف نتایج تحقیق اسلاویک و همکاران(۴۵) بود، این محققین گزارش نمودند که سلنیوم بر روی هیچ کدام از فراسنجه‌های بیوشیمیایی و هماتولوژی به جز اوره خون و گلوتاتیون پراکسیداز تأثیر نگذاشته و سطح اوره خون در گاوهایی که سلنیت سدیم استفاده کرده بودند، نسبت به گاوهایی که مخمر سلنیوم دریافت کرده بودند افزایش یافته بود. در نتیجه منابع سلنیوم مختلف بر روی مقدار اوره خون حیوانات موثر بوده است. بر خلاف نظر اسلاویک، جونیپر و همکاران(۲۱) گزارش کردند که اوره سرم خون در گاوهایی که مخمر سلنیوم دریافت کرده بودند، بیشتر از گاوهایی بود که سلنیوم را بصورت سلنیت سدیم دریافت کرده بودند. اوره یک منبع محلول برای تولید آمونیاک است که در تغذیه نشخوارکنندگان استفاده می‌شود. جیره‌های حاوی پروتئین بالا یا کربوهیدرات پایین، می‌تواند سبب افزایش اوره خون گردد. نتایج مربوط به گلوکز خون نیز نشان داد که تفاوت معنی‌داری از نظر میزان گلوکز بین تیمارهای مصرف کننده مکمل سلنیوم و تیمار شاهد وجود نداشت، اما میزان افزایش گلوکز در گروه مصرف‌کننده نانو سلنیوم بیشتر از گروه مصرف‌کننده سلنیت سدیم بوده است. علی محمدی و همکاران(۸) و مهری و همکاران(۳۲) نیز عدم مشاهده اثر معنی‌دار مکمل سلنیوم بر غلظت گلوکز خون بره را گزارش نموده‌اند. بر خلاف نتایج تحقیق حاضر و سایر تحقیقات، جونیپر و همکاران(۲۱) گزارش کردند که گلوکز سرم خون در گاوهایی که سلنیوم را به صورت سلنیت سدیم دریافت کرده بودند، بیشتر از گاوهایی بود که سلنیوم را به صورت مخمر سلنیوم دریافت کرده بودند. غلظت گلوکز خون به فاکتورهای زیادی بستگی دارد که نتیجه یک تعادل میان ورود و خروج گلوکز از چرخه است. اگر چه تغییرات گلوکز خون در سطح وسیعی از بیماری‌ها رخ می‌دهد، اما سطح طبیعی آن منجر به یک تعادل بسیار دقیق در سیستم هورمونی می‌شود. کاهش یا افزایش گلوکز خون باعث عدم تعادل هورمونی شده و این عدم تعادل هورمونی بر روی متابولیسم کربوهیدرات‌ها تأثیرگذار می‌باشد(۲۴). الدون(۱۴) اظهار داشت که در فصل زمستان سطح سرمی گلوکز گاوها بالاست. برخی محققین نیز عقیده دارند، دلیل کاهش گلوکز در فصول گرم سال به علت کاهش مصرف خوراک و افزایش میزان تنفس در شرایط گرم محیطی(عضلات تنفسی گلوکز بیشتری مصرف می-کنند) می‌باشد(۲۳،۴۲). میانگین غلظت گلوکز خون گوساله‌های ۱۳ تا ۸۳ روزه در محدوده ۳۹/۷ تا ۱۰۰/۱ میلی‌گرم در دسی‌لیتر بیان شده است(۲۷،۳۱). شاید بتوان علت تفاوت‌های ناشی از افزایش یا کاهش گلوکز را به نوع دام و تفاوت بین متابولیسم نشخوارکنندگان جوان و بالغ نسبت داد و از طرف دیگر غلظت گلوکز خون به مقدار ماده خشک مصرفی نیز وابسته است. از نظر

www.SID.ir

Archive of SID

غلظت تری‌گلیسیرید و کلسترول خون نیز تفاوت معنی-داری بین تیمار شاهد و تیمارهای مصرف کننده مکمل سلنیوم مشاهده نشد. بر خلاف نتایج تحقیق حاضر، کین و همکاران(۳۷) اعلام کردند که افزودن مکمل‌های سلنیومی در جیره‌های غذایی بره‌ها سبب کاهش میزان کلسترول و سایر فراسنجه‌های خونی شد. ایزوکاو همکاران(۲۰) نیز اثر سلنیوم را بر متابولیسم لیپید در موش‌های تغذیه شده با مقادیر زیاد کلسترول بررسی نموده و گزارش کردند که سلنیوم باعث کاهش غلظت تری گلیسیرید و کلسترول در سرم شد. سطح پروتئین پلاسما نشان دهنده وضعیت آنابولیسم و کاتابولیسم پروتئین در بدن است. نولس و همکاران(۲۷) میانگین پروتئین کل سرم را در محدوده طبیعی بین ۴/۴ تا ۷/۱ گرم بر دسی‌لیتر در گوساله‌های ۱۳ تا ۸۳ روزه بیان کردند. سطح پروتئین پلاسمای خون درهر زمان تابعی از تعادل هورمونی، وضعیت تغذیه‌ای، تعادل آب و سایر عوامل مؤثر برسلامت حیوان است. شیند و همکاران(۴۳) با مصرف ۰/۳ میلی‌گرم در کیلوگرم ماده خشک سلنیوم به صورت سلنیت سدیم در جیره گاومیش‌های جوان تغییری در تعداد گلبول‌های قرمز، گلبول‌های سفید، هماتوکریت و غلظت هموگلوبین مشاهده نکردند که با نتایج مطالعه حاضر همسو بود. جونیپر و همکاران(۲۱) نیز تفاوت معنی‌داری را در تعداد گلبول‌های قرمز، گلبول‌های سفید، هماتوکریت و غلظت هموگلوبین به ترتیب در گاوهای شیری، گوشتی و گوسفند مشاهده نکردند. مهری و همکاران(۳۲) نیز در مطالعه‌ای تغییری در فراسنجه‌های ذکر شده مشاهده نکردند. ون‌آس و همکاران(۴۶) گزارش کردند که کمبود سلنیوم منجر به کاهش پاسخ ایمنی از طریق اختلال در فعالیت نوتروفیل‌ها، ماکروفاژها و لوکوسیت-ها می‌گردد. وییراسلیس(۴۷) با بررسی عملکرد و پاسخ ایمنی در گوساله‌های شیرخوار تغذیه شده با سلنیوم دریافتند که مکمل سلنیوم به عنوان یک محرک رشد عمل نکرده، ولی در طول مرحله آزمایش باعث بهبود عملکرد سیستم ایمنی بدن گوساله‌ها شده است. هانگ و همکاران(۱۹) نشان دادند که نانو ذرات سلنیوم اثرات معنی‌داری بر روی پاکسازی رادیکال‌های آزاد از طریق نوتروفیل دارد. در اثر کمبود سلنیوم توانایی کشتن باکتری‌ها توسط نوتروفیل‌ها کاهش می‌یابد(۹) و کاهش نوتروفیل‌ها در اثر کمبود سلنیوم را به سطح پایین آنزیم گلوتاتیون پر اکسیداز مربوط می‌دانند، که این امر نشان دهنده نقش سلنیوم است(۳۷).

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که افزودن مکمل سلنیوم به جیره گوساله‌ها، از نظر میزان مصرف ماده خشک و ضریب تبدیل غذایی و پاسخ ایمنی تأثیر معنی-داری نداشت. ازنظر وضعیت آنزیم گلوتاتیون پراکسیداز اختلاف معنی‌داری در بین گوساله‌های مصرف‌کننده مکمل‌های معدنی با گروه شاهد وجود داشت. اما بین گروه‌های مصرف‌کننده نانو سلنیوم و سلنیت سدیم تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. میزان فعالیت آنزیم گلوتاتیون پراکسیداز، در گوساله‌های نژاد هلشتاین بیشتر از گوساله‌های دورگه هلشتاین- مونت بیلیارد بوده و در پایان دوره گروه مصرف کننده نانوسلنیوم نسبت به گروه سلنیت سدیم میزان فعالیت آنزیمی بالاتری داشتند. شاید بتوان تفاوت نتیجه تحقیق حاضر با سایر تحقیقات انجام شده را ناشی از طول دوره تحقیق، فصل تحقیق، نوع مکمل مورد استفاده، نوع دام و مقدار سلنیوم جیره دانست.

منابع

۱-امیری فرد، ر.، خوروش، م.، ریاسی، ا.، رحمانی، ح.، فروزمند، م. ۱۳۹۰. اثر متقابل ویتامینE- سلنیوم با چربی در

www.SID.ir

Archive of SID

جیره‌های گاوهای دوره انتقال بر تولید و ترکیب شیر و مصرف خوراک. همایش ایده‌های نو در کشاورزی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان. دانشکده خوارسگان.

۲–علی عربی، ح.، فدایی‌فر، ا. ۱۳۹۴.اثر قرص آهسته رهش روی، سلنیوم و کبالت بر برخی فراسنجه‌های خونی و عملکرد بره‌های نرو ماده مهربان. نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران. جلد۷ . شماره۱. ص۳۳-۲۳.

۳–مهرکش، م.، فروزنده شهرکی، ا.، قلمکاری، غ.، پیرستانی، ا. ۱۳۸۹. تأثیراستفاده از مخمر سلنیوم در دوره انتقالی گاوهای هلشتاین بر روی عملکرد گوساله‌های تازه متولد شده. همایش ایده‌های نو در کشاورزی. دانشگاه واحد اسلامی اصفهان. دانشکده کشاورزی خوارسگان.

٤–نجف نژاد، ب.، علی عربی، ح.، طباطبایی، م.، تقی زاده، ا.، علیپور، د.، زابلی، خ. ۱۳۹۵. اثر منابع مختلف سلنیوم بر فراسنجه‌های خونی و پاسخ آنتی‌اکسیدانی گاوهای شیری هلشتاین، نشریه پژوهشهای علوم دامی، جلد ۲۶. شماره ۲. ص ۴۵-۵۷.

۵–نجف نژاد، ب.، علی عربی، ح.، تقی زاده، ا.، علیپور، د.۱۳۹۳. مقایسه اثر منابع مختلف سلنیوم در جیره‌های غنی از پنبه دانه بر قابلیت هضم ظاهری موادمغذی، صفات عملکردی و فراسنجه‌های خونی در گاوهای شیرده هلشتاین. نشریه پژوهش در نشخوارکنندگان، جلد دوم. شماره دوم. ص۹۸-۷۹.

6.Ahmed, Z., Malhi,M.,Soomro, S.A., Gandahi, J.A., Arijo, A., Bhutto,B., et al. (2016). Dietary selenium yeast supplementation improved some villi morphological characteristics in duodenum and jejunum of young Goats. J Anim Plant Sci, 26(2); 382-387.

7.Ahola, J. K., Baker, D., Burns, SP. D., Mortimer, R. G., Enns, R. M., Whittier, J. C. (2004). Effect of copper, zinc, and manganese supplementation and source on reproduction, mineral status, and performance in grazing beef cattle over a two-year period123. J Anim Sci, 82(8); 2375-2383.

8.Alimohamady, R., Aliarabi, H., Baharin, A., Dezfoulian, 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(1); 45-54.

9.Arvillomi, H., Poikonen, K., Jokinen, I. (1983). Selenium and Immune function in humans. Infection Immunology, 4; 185-189.

10. Awadeh, F. T., Kincaid, R. L., Johnson, K. A. (1998). Effect of level and sources of dietary selenium on concentrations of thyroid hormones and immunoglobulin in beef cows and calves. J Anim Sci, 76; 1204-1215.

11. Beck, P. A., Wistuba, T. J., Davis, M. E., Gunter, S. A. (2003). Effect of selenium supplementation of beef cows on immune responses of weaned beef calves. J Anim Sci, 81 (Suppl. 2); 8 (Abstr).

12. Behne, D., Kyriakopoulos, A., Scheid, S., Gessner, H. (1991). Effects of chemical form and dosage on the incorporation of selenium into tissue proteins in rats. J Nut, 121; 806-814.

13. Dominguez-Vara, I. A., Gonzalez-Munoz, S. S., Pinos-Rodriguez, J. M., Borquez-Gastelum, J. L., Barcena-Gama, R., Mendoza-Martinez, G. (2009). Effects of feeding selenium-yeast and chromium-yeast to finishing lambs on growth, carcass characteristics, and blood hormones and metabolites. Anim Feed Sci Technol, 152; 42-49.

14. Eldon, J., Thorsteinsson, T.H., Olafsson, T.H. (1988). The concentration of blood glucose, urea, calcium and magnesium in milking dairy. J Vet Med, 35; 44-53.

15. Fokkink, W.B., Hill, T.M. Bateman, H.G. Aldrich, J.M., Schlotterbeck, R.L. (2009). Selenium yeast for dairy calf feeds. Anim Feed Sci Technol, 153; 228-235.

16. Gunter, S.A., Beck, P.A., Phillips, J.M. (2003). Effects of supplementary selenium source on the performance of blood measurements in beef cows and their calves. J Anim Sci, 81; 856-864.

17. Guyot, H., Spring, P., Andrieu, S., Rollin, F. (2007). Comparative responses to sodium selenite and organic selenium supplements in Belgian Blue cows and calves. ELives Sciencs, 111: 259-263.

18. Hakkarainen, J. (1993). Bioavailability of selenium Norwegian. J Geol,11; 21-35.

19. Huang, B., Zhang, J., Hou, J. (2003). Free radical scavenging efficiency of Nano-Se in vitro. Free Radic Biol Med, 35(17); 805-813.

20. Iizuka, Y, Sakurai, E., Tanaka,Y. (2001). Effect of selenium on serum, hepatic and lipoprotein lipids concentration in rats fed on a

www.SID.ir

Archive of SID

high-cholesterol diet. Yakugaku Zasshi, 121(1); 93-96.
22. Juniper, D.T., Jones, R. H., Phipps, A. K., Bertin, G. (2006). Selenium supplementation of lactating cows: effect on selenium concentration in blood, milk, urine, and feces. J Dairy Sci, 89; 3544-3551.
23. Juniper, D. T., Phipps, R. H., Ramos-Morales, E., Bertin, G. (2008). Selenium persistency and speciation in the tissues of lambs following the withdrawal of dietary high-dose selenium-enriched yeast. Animal, 2;375-380.
24. Kamal, T.H., Johnson, H.D., Ragsdale, R.C. (1962). Metabolic reactions during thermal stress (35 to 95 °F) in dairy animals acclimated at 50° and 80 °F. Missouri Agricultural Experimental Station. Research Bulletin, 785; 1-114.
25. Kaneko, J. J., Harvey, J. W., Bruss, M. L. (2008). Clinical Biochemistry of Domestic Animals. 6th ed. Acad. Press, London.
26. Khan, Z., Hussain, A., Ashraf, M., McDowell, L. (2006). Mineral status of soils and forages in Southwestern Punjab-Pakistan: Micro-minerals. Asian-Australas J Anim Sci, 19; 1139-1147.
27. Kim, J., Van Soest, P. J., Combs G. F. (1997). Studies on the effects of selenium on rumen microbial fermentation in vitro. Biol Trace Elem Res, 56(2); 203-213.
28. Knowles, T. G., Edwards, J. E., Bazeley, K. J., Brown, S. N., Butterworth, A., Warriss, R. D. (2000). Changes in the blood biochemical and haematological profile of neonatal calves with age. Vet Rec, 147; 593-598.
29. Koenig, K. M., Rode, L. M., Cohen, R. D. H., Buckley, W. T. (1997). Effects of diet and chemical form of selenium on selenium metabolism in sheep. J Anim Sci, 75; 817-827.
30. Kumar, N., Garg, A. K., 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; S44-56.
31. Mahan, D.C., Kim, Y.Y. (1996). Effect of inorganic and organic selenium at two dietary levels on reproductive performance and tissue selenium concentrations in first parity gilts and their progeny. J Anim Sci, 74; 2711-2718.
32. Mohri, M., Sharifi, K., Eidi, S. (2007). Hematology and serum biochemistry of Holstein dairy calve: Age related changes and comparison with blood composition in adults. Res Vet Sci, 83; 30-39.
33. Mohri, M., Ehsani, A., Norouzian, M. A., Bami, M. H., 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(3); 308-316.
34. Muth, O. H., Oldfield, J. E., Remmert, L. F., Schubert, J.R. (1958). Effects of selenium and vitamin E on white muscle disease. Science, 128; 1090.
35. Oblitas, F., Contreras, P.A., Bohmwald, H., Wittwer, F. (2000). Effect of selenium supplementation on blood glutathione peroxidase (GSH-Px) activity and weight gain in heifers. Arch Med Vet, 32(1); 55-62.
36. Puls, R. (1994). Mineral levels in animal health: diagnostic data, 2nd ed. Sherpa International, Clearbrook. British Columbia.
37. Qin, S., Gao, J., Huang, K. (2007). Effects of different selenium sources on tissue selenium concentrations, blood GSH-Px activities and plasma interleukin levels in finishing lambs. Biol Trace Elem Res, 116(1); 91-102.
38. Radostitis, O. M., Gay, C. C., Blood, D. C., Hinchcliff, K.W. (2000). Veterinary medicine: A textbook of the diseases of cattle, sheep, pigs, goats and horses. 11th ed. Saunders Ltd.
39. Ramirez-Mella, M. Hernandez-Mendo, O. (2010). Nanotechnology on animal production. Trop Subtrop Agroecosyst, 12; 423-429.
40. Rayman, M.P. (2000). The importance of selenium to human health. Lancet Neurol, 356 (15);233-234.
41. Rowntree, J. E., Hill, G. M., Hawkins, D. R., Link, J. E., Rincker, M. J., Bednar, G.W. (2004). Effect of Se on selenoprotein activity and thyroid hormone metabolism in beef and dairy cows and calves. J Anim Sci, 2; 2995-3005.
42. Schwarz, K., Foltz, C. M. (1957). Selenium as an integral part of factor 3 against dietary necrotic liver degeneration. J Am Chem Soc, 79 (12); 3292-3293.
43. Shaffer, L., Roussel, J. D., Koonce, K. L. (1981). Effects of age, Temperature, Season and breed on blood characteristics of dairy cattle. J Dairy Sci, 64; 62-70.
44. Shinde, P. L., Dass, R. S., A. K. Garg, (2009). Effect of vitamin E and selenium supplementation on hematology, blood chemistry and thyroid hormones in male

www.SID.ir

Archive of SID

buffalo (Bubalus bubalis) calves. J Anim Feed Sci, 18; 241-256.

46. Shi, L., Xun, W., Yue, W., Zhang, C., Ren, Y., Liu, Q., Wang, Q. (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.

47. Slavik, P., Illek, J., Brix, M., Hlavicova, J., Rajmon, R., Jilek, F. (2008). Influence of organic versus inorganic dietary selenium supplementation on the concentration of selenium in colostrum, milk and blood of beef cows. Acta Vet Scand, 50(1); 43.

48. Van As, P., Careghi, C., Bruggeman,V., Onagbesan, O. M., Van der Geyten, S., Darras, V. M., Decuypere, E. (2004). Regulation of growth hormone expression by thyrotropin-releasing hormone through the pituitary-specific transcription factor Pit-1 in chicken pituitary. Acta Vet Hung, 52(4); 389-402.

49. Vieira Salles, M. S., Zanetti, M. A., Junior, L. R., Salles, F. A., Azzolini, A. E., Soares, E. (2013). Performance and immune response of suckling calves fed organic selenium. Anim Feed Sci Technol, 188; 28-35.

50. Vieira, S. L. (2008). Chelated minerals for poultry. Braz J Poultry Sci, 10(2); 73-79.

51. Vignola, G., Lambertini, L., Mazzone, G., Giammarco, M., Tassinari, M., Martelli, G. (2009). Effects of selenium source and level of supplementation on the performance and meat quality of lambs. Meat Sci, 81(4); 678-685.

52. Zhang, J. S., Wang, H. L., Yan, X. X., Zhang, L. D. (2005). Comparison of shortterm toxicity between Nano-Se and selenite in mice. Life Sci, 76; 1099-1109.

53. Zhang, J. S., Wang, X. F., Xu, T.W. (2008). Elemental selenium at nano size (nano-Se) as a potential chemopreventive agent with reduced risk of selenium toxicity: comparison with Se-methylselenocysteine in mice. Toxicol Sci, 101; 22-31.

www.SID.ir

Archive of SID

The Comparison of Selenium Sources Effect on Performance, Blood Metabolites and Immune Response in Holstein and Holstein- Mont Bilyard Hybrid Calves

M. Koshghoftar Kafshgarkolae[1], **F. Mirzaei Aghjehgheshlagh**[2], J. Seifdavati[3], B. navidshad[4], N. Hedayat[5], S. Karamati Jabehdar[6]

1.MSc of animal nutrition, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Mohaghegh Ardabili University, Ardabil, Iran.

2. Professor at Department of animal science, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Mohaghegh Ardabili University, Ardabil, Iran. **f_mirzaei@uma.ac.ir**

3.Associate Professor at Department of animal science, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Mohaghegh Ardabili University, Ardabil, Iran.

4.Associate Professor at Department of animal science, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Mohaghegh Ardabili University, Ardabil, Iran.

5.Assistant Professor at Department of animal science, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Mohaghegh Ardabili University, Ardabil, Iran.

6.PhD candidate of animal nutrition, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Mohaghegh Ardabili University, Ardabil, Iran.

Received:2020.11. 3 **Accepted: 2020.3.4**

Abstract

Inroduction & Objective: The supplementation of selenium in animal nutrition is useful after a decline in performance due to selenium deficiency of diet. As nutritional technologies progress, new Selenium supplements such as nano selenium are available, which requires research and comparison with previous products. Thus, the aim of this study was the evaluation of selenium sources effect on performance, blood metabolites and immune response in Holstein and Holstein- Mont Bilyard Hybrid calves.

Material and Method: 24 sucking Holstein and Holstein-Mont Bilyard calves with mean body weight of 43±1 kg were divided in a completely randomized design for 75 days. The experimental treatments included: 1- basal diet without supplementation of selenium for Holstein-Mont Bilyard calves, 2- basal diet without supplementation of selenium for Holstein calves, 3- basal diet+0.3 mg/kgDM supplementation of nano-selenium for Holstein-Mont Bilyard calves, 4- basal diet+0.3 mg supplementation of nano-selenium for Holstein calves, 5 - Basal diet + 0.3 mg/kgDM Sodium selenite for Holstein- Mont Bilyard calves, 6- basal diet + 0.3 mg/kgDM sodium selenite for Holstein calves. The daily feed intake of calves and body weight gain and the concentrations of metabolites such as glucose, urea, triglyceride, cholesterol, total protein, glutathione peroxidase enzyme activity and the percent of lymphocyte, neutrophil and monocyte of blood samples were determined.

Results: There was no significant effect on performance and also on blood glucose, cholesterol, triglycerides, urea and immune response in calves. But blood total protein and glutathione peroxidase activity increased in calves. In general, the source of supplements was not effective in the level of glutathione peroxidase activity of treatments.

Conclusion: There was no significant effect on performance and blood parameters of Holstein and Holstein-Mont Bilyard calves.

.

Keywords: Calf, Immune, Inorganic selenium, Nano selenium, Performance.

.

www.SID.ir