



https://domesticsj.ut.ac.ir/article_96467.html

مقاله علمی - ترویجی

سلنیوم: یک ریزمغذی ضروری برای تولید پایدار گاوهای شیری

کیان صادقی^{۱*}، مهدی گنج خانلو^۲ ID و زهرا رضایی^۳ ID

^۱ دانشجوی دکتری تخصصی تغذیه دام، گروه مهندسی علوم دامی، دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، البرز، کرج، ایران

^۲ دانشیار تغذیه دام، گروه مهندسی علوم دامی، دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، البرز، کرج، ایران

^۳ دانشجوی دکتری تخصصی فیزیولوژی دام، گروه مهندسی علوم دامی، دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، البرز، کرج، ایران

<https://doi.org/10.22059/domesticsj.2024.363342.1128> doi

چکیده

سلنیوم یک ریز مغذی مهم در گاوهای شیری است. این ریز مغذی یکی از آنتی اکسیدان‌های مهم مشتق شده از خوراک است. امروزه به دلیل راهکارهای موجود در بخش کشاورزی، معمولاً در خاک کمبود سلنیوم وجود دارد. بنابراین، مصرف مکمل آن در جیره دام توصیه می‌شود. مکمل سلنیوم علاوه بر این که باعث بهبود عملکرد دام می‌شود، می‌تواند در صورت مصرف بیش از حد سمی بوده و اثرات جبران ناپذیری بر تولید گله داشته باشد. به طور کلی مکمل سلنیوم را برای ترکیب و جذب بهتر به شکل آلی در جیره استفاده می‌کنند که در نتیجه موجب بهبود عملکرد در گاوها می‌شود. به همین دلیل شکل آلی سلنیوم بر شکل معدنی آن ترجیح داده می‌شود. مکمل جیره غذایی حاوی سلنیوم آلی در دوره شیردهی و دوره انتقال باعث بهبود عملکرد سیستم ایمنی و سلامت رحم و به دنبال آن بهبود عملکرد تولیدمثل می‌شود.

کلمات کلیدی: آنتی اکسیدان، ریز مغذی، سلنیوم، سیستم ایمنی، گاوهای شیری

*نویسنده مسئول: kian.sadeghi@ut.ac.ir

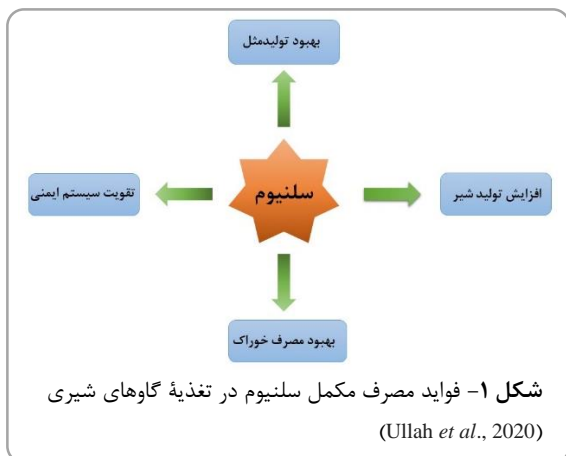
بخش: تغذیه دام دبیر تخصصی: صادق فرضی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۸/۱۳ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۲/۱۰/۱۵ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۰/۳۰ تاریخ انتشار آنلاین: ۱۴۰۲/۱۱/۰۱

رفرنس‌دهی: صادقی، ک.، گنج خانلو، م.، رضایی، ز. سلنیوم: یک ریزمغذی ضروری برای تولید پایدار گاوهای شیری. علمی- ترویجی (حرفه‌ای) دامستیک، ۱۴۰۲؛ ۲۳(۲): ۳۷-۴۴.



AnimSSAUT



وضعیت تأمین منابع سلنیوم

نشخوارکنندگان به طور انحصاری به جیره غذایی با منشأ گیاهی به عنوان منبع فیبر همراه با سایر مواد مغذی وابسته هستند. این گیاهان، از طریق تبدیل نمک‌های سلنیوم به اشکال مختلف آلی (به طور عمده سلنومیتونین) و ترکیب غیر اختصاصی متعاقب آن در پروتئین‌های گیاهی، سلنیوم را به جیره غذایی انسان و دام وارد می‌کنند. بسیاری از خاک‌های جهان دارای کمبود سلنیوم هستند و علوفه‌های مختلفی که روی آن‌ها رشد می‌کنند، نمی‌توانند نیازهای حیوانی را برآورده کنند (Sordillo, 2013). علاوه بر این، استراتژی‌های کشاورزی گسترده همراه با قانون‌گذاری که استفاده از کودهای مبتنی بر سلنیوم را ممنوع می‌کند، سطوح سلنیوم پایین‌تری را در خاک ایجاد می‌کند که در نتیجه منجر به مصرف کمتر توسط دام می‌شود. بنابراین، نیاز به مکمل خارجی سلنیوم را ضروری می‌کند (Davy et al., 2016). کمیته تحقیقات ملی (NRC, 2001) نیاز به سلنیوم گاوهای شیری را ۰/۳ میلی‌گرم بر کیلوگرم خوراک (بر اساس ماده خشک) بدون در نظر گرفتن سن، مرحله فیزیولوژیکی حیوان و شکل سلنیوم تعیین کرده است (Oltramari et al., 2014). این توصیه‌ها احتمالاً برای جلوگیری از کمبود عنصر در حیوانات به جای بهینه‌سازی سلامت یا پیشگیری از سمیت در نظر گرفته شده‌اند (Sordillo 2013). (NRC, 2005) مقدار پنج میلی‌گرم سلنیوم بر کیلوگرم خوراک (بر اساس مصرف ماده خشک) را به عنوان حداکثر سطح قابل تحمل برای نشخوارکنندگان تشخیص داده است. برای تغذیه روزانه، ایالات متحده (FDA, 2003 Food and Drug Administration) و کانادا (Canadian Food Inspection Agency; CFIA, 2015)، مصرف مکمل سلنیوم خارجی را به ۰/۳ میلی‌گرم بر کیلوگرم ماده خشک

مقدمه

سلنیوم یک ریز مغذی مهم در گاوهای شیری است. این ریز مغذی یکی از آنتی‌اکسیدان‌های مهم مشتق شده از خوراک است (Ullah et al., 2020). در آنزیم‌ها و واکنش‌های آنزیمی مهم برای بهبود متابولیسم، رشد و سیستم دفاعی بدن شرکت می‌کند که منجر به بهبود سلامت حیوانات، به‌ویژه غدد پستانی و سیستم تولید مثل می‌شود و در نتیجه عملکرد تولیدی و تولیدمثلی را بهبود می‌بخشد (Perrone et al., 2015).

امروزه به دلیل راهکارهای موجود در بخش کشاورزی، معمولاً در خاک کمبود سلنیوم وجود دارد، بنابراین مصرف مکمل آن در جیره دام توصیه می‌شود (شکل ۱). به عبارتی مکمل سلنیوم را برای ترکیب و جذب بهتر به شکل آلی در جیره استفاده می‌کنند تا موجب بهبود عملکرد در گاوها شود. به همین دلیل شکل آلی سلنیوم بر شکل معدنی آن ترجیح داده می‌شود (Kamada, 2017). کلیه‌ها، کبد، بیضه‌ها و ریه‌ها مکان‌های مهمی برای ذخیره سلنیوم هستند. سلنیوم از راه ادرار، مدفوع، بازدم، سلول‌های مرده پوست و مو دفع می‌شود (Oltramari et al., 2014). اگرچه مکمل سلنیوم نقش مهمی در سودآوری گاوهای شیری دارد، مصرف بیش از حد آن سمی است و باید از آن اجتناب شود (Oltramari et al., 2014).

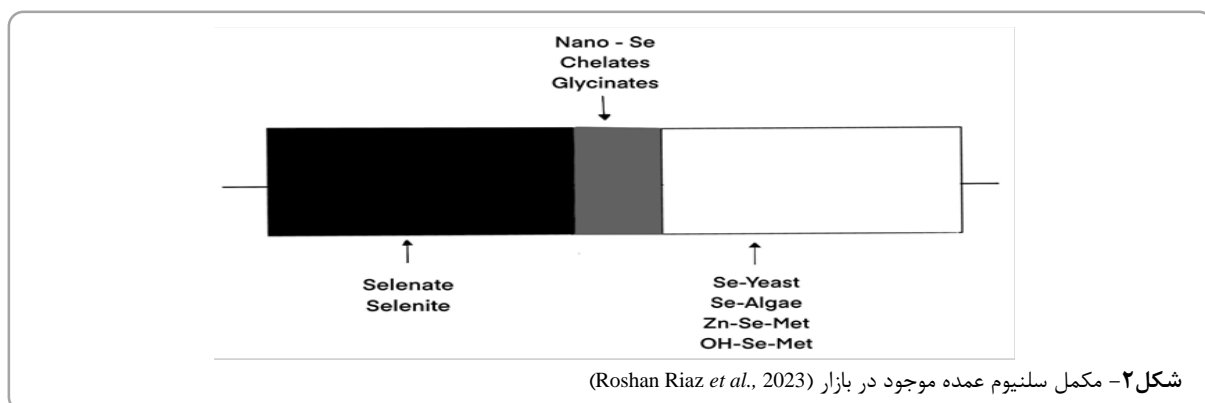
سلنیوم به عنوان یک عنصر ضروری در تغذیه روزانه نشان داده شده است که وضعیت سلامت کلی حیوانات، بهبود سلامت روده، تنظیم سیستم ایمنی، متعادل کردن هورمون‌های تیروئید، کمک به مقاومت در برابر بیماری‌ها و افزایش عملکرد تولید مثلی را ارتقاء می‌دهد (Arshad et al., 2021). همه این نقش‌های حیاتی سلنیوم از این واقعیت ناشی می‌شود که در طیفی از سلنوپروتئین‌ها گنجانده شده است که به طور مستقیم یا غیرمستقیم در سیستم دفاع آنتی‌اکسیدانی دخیل هستند (Labunsky et al., 2014). تحقیقات نشان داده است که سنتز سلنوپروتئین‌ها تحت تأثیر سطح تغذیه‌ای سلنیوم قرار می‌گیرد (Han et al., 2021). بنابراین، سطوح پایین سلنیوم در جیره یا به طور دقیق‌تر کاهش سنتز سلنوپروتئین در بدن، در نهایت بر فرآیندهای متابولیک مختلف تأثیر می‌گذارد (Pedrero and Madrid 2009).

منظور باید به شکل سلنیوم موجود در مکمل خوراک توجه معنی‌داری شود.

منابع معدنی در مقابل منابع آلی

اطلاعات زیادی در طول سال‌ها جمع‌آوری شده است که نشان‌دهنده اهمیت اساسی شکل جیره‌ای سلنیوم در مورد فعالیت زیستی و سرنوشت متابولیک این عنصر است (Suttle, 2010). به طور کلی، دو منبع سلنیوم در جیره گاو وجود دارد: (الف) مواد غذایی بومی که به طور عمده، شامل علوفه و غلات (ممکن است شامل آب آشامیدنی باشد) است و (ب) سلنیوم مکمل که عمدتاً از طریق پیش مخلوط‌های معدنی یا بلوک‌های نمکی داده می‌شود. به طور معمول، مواد غذایی با منشأ گیاهی حاوی سلنومتیونین هستند که ۵۵ تا ۶۵ درصد از سلنیوم را تشکیل می‌دهند (Whanger, 2002)، در حالی که منابع مکمل خارجی به دو شکل معدنی (نمک‌های سلنیت و سلنات) یا آلی (مخمر سلنیوم یا فرآورده‌های سلنومتیونین خالص) وجود دارند (Silvestre *et al.*, 2007) (شکل ۲). مطالعات مختلفی برای ارزیابی نقش سلنیوم معدنی و آلی، به طور خاص بر اساس زیست‌فراهمی، وضعیت تولید و تولید مثل، وضعیت آنتی‌اکسیدانی بدن، تجمع بافت، سلامت پستان، انتقال شیر، ارزیابی خطر سمیت و آلودگی محیط زیست در تغذیه روزانه، انجام شده است. اغلب، چنین تجزیه و تحلیل‌های مقایسه‌ای پاسخ‌های مثبت معنی‌داری را با اشکال آلی نشان می‌دهد. بنابراین، در سال‌های اخیر، استفاده از مکمل‌های سلنیوم آلی در تغذیه دام مورد توجه زیادی قرار گرفته است. با این حال، قیمت‌های نسبتاً پایین نمک‌های معدنی همچنان استفاده از مکمل‌های ارگانیک را در کشاورزی عملی با مشکل مواجه کرده است (Juniper *et al.*, 2019).

بدون توجه به شکل استفاده شده محدود می‌کنند که تقریباً معادل سه میلی‌گرم سلنیوم در هر حیوان در روز است. اخیراً، Hendriks و Laven (۲۰۲۰) میزان سلنیوم را برای گاوهای شیری پرورش یافته در نیوزیلند با سایر نقاط جهان مقایسه کردند؛ و عنوان کردند که جیره مرتع در بخش بیشتری از سال با ویتامین E کافی و چربی‌های غیراشباع چندگانه همراه شود. آن‌ها توصیه کردند که تغذیه گاو با ۰/۰۳ میلی‌گرم سلنیوم بر کیلوگرم ماده خشک باید کافی باشد. در واقع، یک توصیه ثابت برای سلنیوم غذایی غیرمنطقی به نظر می‌رسد. توصیه عمومی پذیرفته شده (۰/۳ میلی‌گرم بر کیلوگرم ماده خشک) ممکن است برای گاو در مرحله خاصی (دوره انتقال) یا زمانی که حیوان تحت استرس است (استرس گرمایی) کافی نباشد (Gong and Xiao, 2021). در طول دوره قبل و بعد از زایمان در گاوها، نقش ضروری سلنیوم جیره در غلظت‌های بالاتر از توصیه شده، بر اساس عوامل مختلف به عنوان مثال: بهره‌وری حیوانی، وضعیت ویتامین E بدن، مصرف اسیدهای چرب غیراشباع چندگانه، دمای محیط و غیره قبلاً در بسیاری از مطالعات آزمایش شده است (Khalili *et al.*, 2019). Suttle (۲۰۱۰) سلسله مراتبی از نیاز به سلنیوم را در گاو بیان کرد که نشان می‌دهد این تعادل بین آنتی‌اکسیدان‌ها و پرواکسیدان‌ها در هر مرحله یا زمانی است که نیاز سلنیوم حیوان را تعیین می‌کند. افزایش فعالیت‌های اکسیداسیونی بدن، نیاز به سلنیوم را افزایش می‌دهد و بالعکس (Hendriks and Laven, 2020). تعداد زیادی از مطالعات، افزایش چند برابری در غلظت سلنیوم شیر را، زمانی که گاوها با مقادیر فراسودمند سلنیوم تغذیه می‌کردند، بیان کردند (Sun *et al.*, 2021). با این حال، کشاورزان و مقامات قانونی باید به تهدید ناشی از چنین سطوح بالای سلنیوم در جیره غذایی حیوانات توجه داشته باشند تا از هر گونه خطر زیست محیطی جلوگیری کنند. برای این



در تولید کل اسیدهای چرب فرار، به ویژه پروپیونات و افزایش مصرف آمونیاک نیتروژن توسط میکروب ها می شود. بنابراین، سبب بهبود در نرخ تخمیر میکروبی شکمبه می شود (Wang et al., 2009). به طور خلاصه، از طریق افزایش فعالیت میکروبها یا آنزیمها، مکمل سلنیوم اعم از معدنی یا آلی، به عمل تخمیر در شکمبه کمک می کند که همزمان با بهبود قابلیت هضم مواد مغذی، ممکن است منعکس کننده رشد بهتر یا افزایش تولید شیر در گاوهای شیری باشد.

نقش سلنیوم در تولید شیر

سلامت عمومی حیوان، سلامت غدد پستانی، شرایط محیطی مانند دریافت ناکافی مواد مغذی، شدت تولید و وزن پایین حیوان مستقیماً بر تولید شیر تأثیر می گذارند. تولید را می توان در گاوهای شیرده با استفاده از مکملهای معدنی به شکل آلی بهبود بخشید (Kamada, 2017). سلنیوم یک ماده معدنی کمیاب و یک عنصر ضروری در تغذیه نشخوارکنندگان است (Kamada, 2017). کمبود سلنیوم عملکرد سیستم ایمنی را مختل می کند و منجر به خطر بیشتر بیماری از جمله ورم پستان، که منجر به تولید شیر کمتر می شود (Oltamari et al., 2014).

سلنیوم به کاهش تعداد سلولهای سوماتیک در شیر کمک می کند، همچنین بر پاسخهای سیستم ایمنی ذاتی و غده پستانی از طریق فعالیت های خونی و سلولی تأثیر می گذارد (Abuelo et al., 2016). از طرفی سلنیوم اثرات ضدباکتریایی در شیر و نوتروفیل های خون را بهبود می بخشد (Perrone et al., 2015)؛ بنابراین از بروز ورم پستان جلوگیری می کند. به طور خلاصه، افزودن مکمل سلنیوم موجب بهبود سیستم ایمنی می شود و از این طریق تولید شیر را افزایش می دهد. مخمر سلنیوم نیز به قابلیت هضم غذا کمک کرده و در نتیجه تولید شیر را بهبود می بخشد. هنگامی که سلنیوم به عنوان مخمر سلنیوم مورد استفاده قرار گیرد، ترکیب و جذب بهتری را خواهد داشت (Kamada, 2017). سلنیوم بر پایه مخمر نسبت به فرم غیر آلی در بافت ها بهتر عمل کرده و در دسترس بودن آن موجب کاهش بروز بیماری ها می شود (Ullah et al., 2020). مکمل سلنیوم به شکل مخمر تولید شیر را ۲۴/۸ درصد افزایش می دهد (Oltamari et al., 2014).

بازده زیستی اشکال آلی به جای سطح سلنیوم کل، حول محتوای سلنومتیونین آنها می چرخد (Juniper et al., 2019). محصولات تجاری سلنیوم عبارتند از: اولین گروه نمک های سلنیوم معدنی هستند. گروه دوم شامل مخمر سلنیوم، سلنومتیونین خالص و روی-سلنومتیونین و گروه سوم شامل هیدروکسی سلنومتیونین می باشند (Surai et al., 2018). بهره وری محدود از اشکال معدنی، عوارض در تولید محصولات مخمر با سطوح سلنومتیونین ثابت، و ناپایداری (اکسیداسیون) مکمل های سلنومتیونین خالص، راه را برای محصولات هیدروکسی سلنومتیونین هموار کرد (Séboussi et al., 2016). همچنین، نانو سلنیوم به عنوان مکمل آلی، همراه با محصولات سلنیوم کلات شده یعنی گلیسینات ها، پروتئین ها و مجتمع های اسید آمینه واجد شرایط نیستند. زیرا این ها مانند اشکال متصل به متیونین نیستند. به غیر از کاربرد سلنیوم در جیره نشخوارکنندگان از طریق پیش مخلوط های معدنی، تلاش هایی برای افزایش غلظت سلنیوم علوفه های بومی با استفاده از کودهای مبتنی بر سلنیوم صورت گرفته است (Séboussi et al., 2016). با این حال، به دلیل مرز باریک بین سمیت سلنیوم و ضرورت، محدودیت های قانونی وجود دارد و همه کشورها اجازه استفاده از کودهای سلنیوم را نمی دهند (Tremblay et al., 2015). در هر صورت، تصمیمات مربوط به مکمل سلنیوم در شکل و مقدار بهینه، در هر واحد دامداری برای جلوگیری از بیماری های کمبود همراه با سمیت و آلودگی محیطی حیاتی است.

قابلیت هضم خوراک

نقش مفید عمده سلنیوم برای سلامتی، مدیون خواص آنتی اکسیدانی آن است. به طور مشابه، توسعه شکمبه تا حد زیادی به کارایی میکروبی آن بستگی دارد. تحقیقات نشان داده است که می توان وضعیت آنتی اکسیدانی میکروبیوم شکمبه را با استفاده از سلنیوم افزایش داد که منجر به افزایش تکثیر میکروبی و عملکرد شکمبه می شود (Arshad et al., 2021). افزودن سلنیوم در جیره گاوهای شیری، سبب افزایش قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی، ییاف نامحلول در شوینده اسیدی و ییاف نامحلول در شوینده خنثی (ADF و NDF)، پروتئین خام و چربی خام می شود (Wang et al., 2009). سلنیوم مکمل نیز تغییراتی را در گاوهای تخمیر شکمبه ای نشان داده است. یعنی سبب تسریع

اثرات سلنیوم بر مصرف خوراک و رشد بدن

مصرف خوراک یک عامل حیاتی برای تولید شیر در گاوهای شیری است. جذب خوراک به طور کلی تحت تنش گرمایی کاهش می‌یابد. مدیریت تغذیه یکی از عوامل کلیدی برای افزایش مصرف خوراک گاوهای شیری است (Perrone *et al.*, 2015). مکمل جیره با سلنیوم و ویتامین E، مصرف خوراک را در شرایط تنش گرمایی با بهبود وضعیت آنتی‌اکسیدانی و فعالیت هورمون تیروئید افزایش می‌دهد. مکمل سلنیوم همچنین عملکرد رشد را در تلیسه‌ها، به ویژه در مراحل اولیه رشد، بهبود می‌بخشد (Oltamari *et al.*, 2014).

سلنیوم در آنزیم‌های مهم و واکنش‌های آنزیمی شرکت می‌کند. به عنوان مثال، سلنیوم به بیان یدوتیرونین دی‌یودینازها کمک می‌کند، که تولید هورمون تری یدوتیرونین فعال در بافت‌های بدن و غده تیروئید را برای بهبود متابولیسم و رشد تنظیم می‌کند (Kamada, 2017). پراکسیداز تیروئید همچنین یک سلنوآنزیم است که از آسیب به غشای سلول‌های اپی‌تلیال تیروئید جلوگیری می‌کند. مکمل سلنیوم باعث افزایش مصرف مواد آلی و پروتئین خام می‌شود (Perrone *et al.*, 2015). مکمل سلنیوم باعث بهبود مصرف کل مواد مغذی قابل هضم می‌شود. مصرف TDN (Total Digestible Nutrients) بالاتر کارایی میکروبی در شکمبه را بهبود می‌بخشد. به دلیل تفاوت در متابولیسم در شکل آلی سلنیوم در مقایسه با فرم معدنی، فراهمی زیستی بهتری دارد. مکمل سلنیوم به صورت مخمر قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی، پروتئین خام، الیاف نامحلول در شوینده خنثی و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی را بهبود می‌بخشد. مخمر آلی حاوی سلنیوم هضم غذا را در گاوهای شیرده افزایش می‌دهد (Ullah *et al.*, 2020).

اثرات مصرف سلنیوم در عملکرد تولید مثل گاو

عملکرد تولیدمثلی، مانند سن در اولین زایش و فاصله زایش، برای بهبود بهره‌وری و سود دهی گاوهای شیری مهم است. مواد معدنی کمیاب نقش بسیار مهمی در بهبود سلامت باروری و عملکرد دارند. باروری در گاوهای شیری در سال‌های اخیر رو به کاهش بوده است، بنابراین افزایش نرخ باروری به یک موضوع مهم تبدیل شده است (Oltamari *et al.*, 2014). اگرچه عوامل متعددی مسئول کاهش باروری هستند، بهبود عملکرد جسم زرد یکی از موارد مورد توجه در مطالعات اخیر است (Ullah

et al., 2020). به گفته بسیاری از محققان، عملکرد جسم زرد برای تولید مثل بسیار مهم است. به عنوان مثال، مشخص شد که کاهش سطح پروژسترون در پلازما در طول رشد فولیکول‌های آماده برای تخمک‌گذاری با کاهش نرخ لقاح مرتبط است و سطح پایین پروژسترون پلازما در خون با بقای پایین جنین در اوایل آبستنی مرتبط است (Kamada, 2017). غلظت پروژسترون در پلازما خون گاوهای شیری مکمل شده با مخمر غنی شده با سلنیوم در مقایسه با گاوهایی که سلنیوم به آن‌ها تغذیه نمی‌شود، افزایش اولیه را نشان می‌دهد (Abuelo *et al.*, 2016).

سلنیوم با تجزیه پراکسیدهای لیپیدی منجر به افزایش غلظت پروژسترون می‌شود، در نتیجه تعداد سلول‌های جسم زرد را افزایش می‌دهد. این بهبود عملکرد لوتئال به جلوگیری از مرگ زودرس جنین کمک می‌کند. بنابراین، مکمل سلنیوم با کاهش مرگ جنینی در ماه اول آبستنی، باروری را بهبود می‌بخشد (Ullah *et al.*, 2020). مکمل سلنیوم همچنین درصد فحلی را بهبود می‌بخشد و منجر به کاهش سن در اولین باروری می‌شود. مکمل جیره غذایی حاوی سلنیوم آلی در دوره شیردهی و دوره انتقال باعث بهبود عملکرد سیستم ایمنی و سلامت رحم و به دنبال آن بهبود عملکرد تولید مثل می‌شود (Abuelo *et al.*, 2016). هموستازی (اکسیدو-ردوکننازی) بدن حیوانات برای سلامت متابولیک آن، به ویژه برای گاوهای پرتولید در طول دوره زایمان بسیار مهم است (Sordillo, 2013)، و هر گونه اختلال در وضعیت آنتی‌اکسیدانی، ممکن است منجر به پاتوژن بیماری‌های مختلف شود. گزارش شده است که سلنیوم به کاهش پاسخ التهاب سیستمیک (از طریق کاهش پروتئین‌های فاز التهابی) و همچنین بهینه‌سازی متابولیسم لیپید (از طریق ارتقای گلیکوژن) در حین و پس از زایمان در گاوهای شیری کمک می‌کند (Gong and Xiao, 2021).

کمبود سلنیوم معمولاً با خطر بالای عفونت رحمی، جفت ماندگی، سقط جنین، افزایش حساسیت به عفونت‌ها و کاهش باروری همراه است. مکمل سلنیوم از طریق سلامت بهتر رحم، جلوگیری از جفت ماندگی، کاهش روزهای باز و تعداد سرویس منجر به آبستنی، سرعت تولید مثل را افزایش می‌دهد. در مورد گاوهای نر، کمبود یا زیاد بودن غلظت سلنیوم ممکن است بر اسپرم‌سازی تأثیر بگذارد و در نتیجه سبب پایین آمدن کیفیت منی و حتی ناباروری شود (Ahsan *et al.*, 2014). با این حال،

نتیجه‌گیری کلی

از بررسی حاضر، این نتیجه حاصل می‌شود که مکمل سلنیوم به ویژه فرم آلی، بهبود سلامت روده، متعادل کردن هورمون‌های تیروئید، کمک به مقاومت در برابر بیماری‌ها، تنظیم سیستم ایمنی، قابلیت دسترسی مواد مغذی، عملکرد تولیدمثل و تولید شیر را در گاوهای شیری بهبود می‌بخشد. تغذیه گاوهای شیری با مکمل سلنیوم (۰/۵-۰/۳ میلی‌گرم سلنیوم بر کیلوگرم ماده خشک) بدون شک برای اطمینان از دریافت بهینه این عنصر کمیاب، توسط حیوان به ویژه در طول دوره قبل از زایمان ارزشمند است.

منابع

- Abuelo, A., Alves-Nores, V., Hernandez, J., Muiño, R., Benedito, J.L., and et al. (2016). "Effect of parenteral antioxidant supplementation during the dry period on postpartum glucose tolerance in dairy cows." *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 30, 892-898.
- Ahsan, U., Kamran, Z., Raza, I., Ahmad, S., Babar, W., and et al. (2014). "Role of selenium in male reproduction—A review." *Animal Reproduction Science*, 146(1-2), 55-62.
- Arshad, M. A., Ebeid, H. M., and Hassan, F. U. (2021). "Revisiting the effects of different dietary sources of selenium on the health and performance of dairy animals: a review." *Biological Trace Element Research*, 199, 3319-3337.
- Davy, J. S., Forero, L. C., Tucker, T., Mayo, C., Drake, D., and et al. (2016). "Efficacy of selenium supplementation methods in California yearling beef cattle and resulting effect on weight gain." *California Agriculture*, 70(4).
- Food and Drug Administration, (2003). "Food additives permitted in feed and drinking water of animals: Selenium yeast." *Rules and Regulation, Federal Register*, 68: 39561-39562.
- Gong, J., and Xiao, M. (2021). "Increasing selenium supply during the close-up dry period improves nutrient metabolism and attenuates inflammatory response after calving in dairy cows." *Animal Science Journal*, 92: e13551.
- Han, L., Pang, K., Fu, T., Phillips, C. J., and Gao, T. (2021). "Nano-selenium supplementation increases selenoprotein (Sel) gene expression profiles and milk selenium concentration in lactating dairy cows." *Biological Trace Element Research*, 199, 113-119.

هنگامی که سلنیوم به عنوان مخمر سلنیوم استفاده شود، ترکیب و جذب بهتری از سلنیوم را فراهم می‌سازد (Ullah et al., 2019).

اثرات کمبود و بیش بود سلنیوم

کمبود سلنیوم در مقایسه با سمیت آن بسیار خطرناک می‌باشد (Khanal and Knight, 2010). به طور کلی، سطح ناکافی دریافت سلنیوم در جیره کمتر از ۰/۰۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم ماده خشک در انسان و حیوان، در نظر گرفته شده است. در نشخوارکنندگان، کمبود شدید سلنیوم می‌تواند باعث میوپاتی‌های تغذیه‌ای شود، (به عنوان مثال، بیماری ماهیچه‌ی سفید، که عمدتاً در گوساله‌های جوان مشاهده می‌گردد). در گاوهای شیری بالغ، بسیار شایع است که سطوح نامتعادل سلنیوم، آن‌ها را مستعد ابتلا به بیماری‌های مختلف یعنی، افزایش حساسیت اکسیداتیو (کاهش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی، پاسخ ضعیف به استرس اکسیداتیو)، تنظیم ضعیف هورمون تیروئید، استفاده ناکارآمد از خوراک، اختلال در رشد، اختلال در عملکرد ایمنی، اختلالات تولید مثل (کیست تخمدانی، عفونت رحمی، ناباروری، مرگ زودرس جنین، مرگ و میر گوساله، افزایش تعداد تلقیح به ازای هر آبستنی، نرخ پایین بارداری)، و سلامت پستان به خطر افتاده (ماستیت (Mastitis) بالینی و تحت بالینی، تعداد سلول‌های سوماتیک شیر بالاتر، کاهش تولید شیر) می‌کند. بسیار مهم است که ارزیابی مناسب وضعیت سلنیوم بدن برای جلوگیری از مسمومیت از طریق شاخص‌های مختلف (شیر، خون، سطح سلنیوم بافتی) قبل از درمان حیوانات انجام شود (Sordillo, 2013). همچنین، مکمل‌های غیراستاندارد سلنیوم که منجر به مصرف بیش از حد توسط حیوانات می‌شود، می‌تواند منجر به سندرم سمیت (سلنوز) شود. علائم سمیت سلنیوم در دام با بی‌حالی، لاغری، ریزش مو، زبری پوشش، درد و کنده شدن سم، سفتی و لنگش مفاصل، آتروفی قلب، سیروز کبدی، کم‌خونی و اثرات تراژدی همراه با سقط جنین / مرده‌زایی مشخص می‌شود. جدای از مکمل‌های ناکافی از سلنیوم، سلنوز می‌تواند نتیجه مصرف گیاهان حاوی سلنیوم غیر قابل دسترسی، مثل گون و آتریپلکس باشد. امروزه، ابتلا به سندرم سلنوز در حیوانات مزرعه بسیار نادر می‌باشد. برعکس، وظیفه مهم‌تر، بدست آوردن کافی سلنیوم برای سالم ماندن و عملکرد بهینه است (Schöne et al., 2013).

- Sordillo, L.M. (2013). "Selenium-dependent regulation of oxidative stress and immunity in periparturient dairy cattle." *Veterinary Medicine International*, 1540-1545.
- Sun, L., Liu, G., Xu, D., Wu, Z., Ma, L., and et al. (2021). "Milk selenium content and speciation in response to supranutritional selenium yeast supplementation in cows." *Animal Nutrition*, 7(4), 1087-1094.
- Surai, P. F., Kochish, I. I., Fisinin, V. I., and Velichko, O. A. (2018). "Selenium in poultry nutrition: From sodium selenite to organic selenium sources." *The Journal of Poultry Science*, 55(2), 79-93.
- Suttle, N.F. (2010). "*Mineral Nutrition of Livestock*." CABI, NO. 5, Boston, MA, USA.
- Tremblay, G. F., Bélanger, G., Lajeunesse, J., Chouinard, P. Y., and Charbonneau, É. (2015). "Timothy response to increasing rates of selenium fertilizer in Eastern Canada." *Agronomy Journal*, 107(1), 211-220.
- Ullah, H., Khan, R. U., Tufarelli, V., and Laudadio, V. (2020). "Selenium: An essential micronutrient for sustainable dairy cows production." *Sustainability*, 12(24), 10693.
- Ullah, H.; Khan, R.U.; Mobashar, M.; Ahmad, S.; Sajid, A.; and et al. (2019). "Effect of yeast-based selenium on blood progesterone, metabolites and milk yield in Achai dairy cows." *Italian Journal of Animal Science*, 18, 1445-1450.
- Wang, C., Liu, Q., Yang, W. Z., Dong, Q., Yang, X. M., and et al. (2009). "Effects of selenium yeast on rumen fermentation, lactation performance and feed digestibilities in lactating dairy cows." *Livestock Science*, 126(1-3), 239-244.
- Whanger, P. (2002). "Selenocompounds in plants and animals and their biological significance." *Journal of the American College of Nutrition*, 21, 223-232.
- Hendriks, S., and Laven, R. (2020). "Selenium requirements in grazing dairy cows: A review." *New Zealand Veterinary Journal* 68: 13-22.
- Juniper, D. T., Rymer, C., and Briens, M. (2019). "Bioefficacy of hydroxy-selenomethionine as a selenium supplement in pregnant dairy heifers and on the selenium status of their calves." *Journal of Dairy Science*, 102(8), 7000-7010.
- Kamada, H. (2017). "Effects of selenium-rich yeast supplementation on the plasma progesterone levels of postpartum dairy cows." *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 30, 347-354.
- Khalili, M., Chamani, M., Amanlou, H., Nikkhah, A., Sadeghi, A. A., and et al. (2019). "The effect of feeding inorganic and organic selenium sources on the hematological blood parameters, reproduction and health of dairy cows in the transition period." *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, 42.
- Labunskyy, V. M., Hatfield, D. L., and Gladyshev, V. N. (2014). "Selenoproteins: molecular pathways and physiological roles." *Physiological Reviews*, 94(3), 739-777.
- Oltramari, C.E., Pinheiro, M.G., Miranda, M.S., Arcaro, J.R.P., Castalani, L., and et al. (2014). "Selenium sources in the diet of dairy cows and their effects on milk production and quality, on udder health and on physiological indicators of heat stress." *Italian Journal of Animal Science*, 13, 2921.
- Pedrero, Z., and Madrid, Y. (2009). "Novel approaches for selenium speciation in foodstuffs and biological specimens: a review." *Analytica Chimica Acta*, 634, 135-152.
- Perrone, D., Monteiro, M., and Nunes, J.C. (2015). "The Chemistry of Selenium." *Royal Society of Chemistry*, 3-15.
- Riaz, R., Ramay, M. S., Tahir, M. N., Rehman, T. U., and Ehsan, M. (2023). "A recent examination of the impact of selenium supplementation to lactating cattle." *One Health Triad, Unique Scientific Publishers, Faisalabad, Pakistan*, 2, 176-182.
- Séboussi, R., Tremblay, G. F., Ouellet, V., Chouinard, P. Y., Chorfi, Y., and et al. (2016). "Selenium-fertilized forage as a way to supplement lactating dairy cows." *Journal of Dairy Science*, 99(7), 5358-5369.
- Silvestre, F. T., Rutigliano, H. M., Thatcher, W. W., Santos, J. E., and Staples, C. R. (2007). "Effect of selenium source on production, reproduction, and immunity of lactating dairy cows." *Florida Ruminant Nutrition Symposium*. Gainesville, FL, January.

Publisher Note

Animal Science Students Scientific Association, Campus of Agriculture and Natural Resources at the University of Tehran

Submit Your Manuscript:

https://domesticjsj.ut.ac.ir/contacts?_action=loginForm



Scientific-Extensional Article

Selenium: An essential micronutrient for sustainable dairy cattle production

Kian Sadeghi^{1*} , Mahdi Ganjkhanelou² , Zahra Rezaei³ 

¹ Ph.D. Student of Animal Nutrition, Department of Animal Science, College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Alborz, Iran

² Associate Professor of Animal Nutrition, Department of Animal Science, College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Alborz, Iran

³ Ph.D. Student of Animal Physiology, Department of Animal Science, College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Alborz, Iran

 <https://doi.org/10.22059/domesticj.2024.363342.1128>

Abstract

Selenium is an important micronutrient in dairy cows. Selenium is one of the important antioxidants derived from feed. Today, due to the solutions available in the agricultural sector, there is usually a lack of selenium in the soil, so its supplemental use in animal rations is recommended. In addition to improving livestock performance, Selenium supplementation can be toxic if consumed excessively and have irreparable effects on herd production. In general, Selenium supplements are used for better combination and absorption in the organic form in the diet, which results in improved performance in cows, for this reason, the organic form of selenium is preferred over its mineral form. Dietary supplement containing organic Se during the lactation and transfer period improves the function of the immune system and the health of the uterus, followed by the improvement of reproductive performance.

Keyword(s): Antioxidant, Dairy Cows, Improve the immune system, Micronutrients, Selenium

*Corresponding Author E-mail: kian.sadeghi@ut.ac.ir

Section: Animal Nutrition

Associate Editor: Sadegh Farzi

Received: 04 Nov 2023

Revised: 05 Jan 2024

Accepted: 20 Jan 2024

Published online: 21 Jan 2024



Citation: Sadeghi, K., Ganjkhanelou, M., Rezaei, Z. Selenium: An essential micronutrient for sustainable dairy cattle production, *Professional Journal of Domestic*, 2024; 23(2): 37-44.