دامستیک؛ دوره ۲۲، شماره ۳ (شماره ۲۴ پیاپی): ۲۹-۲۳

نشریهٔ علمی- ترویجی (حرفه‌ای)

دامستیک

انجمن علمی- دانشجویی گروه مهندسی علوم دامی دانشگاه تهران؛ زمستان ۱۴۰۱

https://domesticsj.ut.ac.ir/article_93825.html

مقاله علمی- ترویجی

بررسی عوامل مؤثر بر کمبود مواد معدنی در بدن نشخوارکنندگان

امین شاکر کردقشلاقی[1*]

[1] دانشجوی کارشناسی علوم دامی، گروه مهندسی علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی مغان، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

https://doi.org/10.22059/domesticsj.2023.350184.1107

چکیده

مواد معدنی علی‌رغم اینکه از نظر کمّی درصد پایین‌تری از جیره نشخوارکنندگان را تشکیل می‌دهند، امّا به دلیل داشتن نقش‌های مختلف ساختاری، فیزیولوژیکی، کاتالیزوری و تنظیمی در بدن، از اهمیت ویژه‌ای در تغذیه دام برخوردار می‌باشند. کمبودهای مواد معدنی با تأثیرات منفی بر متابولیسم بدن دام باعث بروز بیماری‌های متابولیکی، نقص سیستم ایمنی، کاهش رشد، تولید و تولیدمثل در دام‌ها شده و سبب کاهش بهره‌وری در دام‌پروری می‌شوند. این کمبودها بر اساس نحوه وقوع آن‌ها به دو حالت اولیه و ثانویه طبقه‌بندی می‌شوند؛ کمبودهای نوع اولیه مواد معدنی ناشی از مصرف خوراک‌هایی هستند که به‌طور طبیعی مقدار کمی از یک یا چند ماده معدنی را دارا می‌باشند و کمبودهای نوع ثانویه ناشی از مصرف یک یا چند آنتاگونیست معدنی می‌باشند که در متابولیسم طبیعی سایر مواد معدنی اختلال ایجاد می‌کنند. به طور کلی اصلی‌ترین دلایل بروز کمبودهای عناصر معدنی در نشخوارکنندگان عبارت‌اند از: کیفیت پایین خوراک ازنظر عناصر معدنی، افزایش احتیاجات دام به این عناصر در طول دوره رشد، آبستنی، شیردهی و عدم‌کفایت جیره در تأمین این احتیاجات و اثرات آنتاگونیستی این عناصر که مانع از جذب یکدیگر می‌شوند. در این مطالعه، به بررسی عواملی که باعث کمبود مواد معدنی در نشخوارکنندگان می‌شود، پرداخته شده است.

کلمات کلیدی: اثرات آنتاگونیستی، خاک، علوفه، کمبود مواد معدنی، نشخوارکنندگان

***نویسنده مسئول:** aminshaker.kq@gmail.com

بخش: تغذیه دام **دبیر تخصصی:** صادق فرضی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۷/۲۸ **تاریخ بازنگری:** ۱۴۰۱/۰۹/۲۹ **تاریخ پذیرش:** ۱۴۰۱/۱۰/۱۷ **تاریخ انتشار آنلاین:** ۱۴۰۱/۱۲/۱۸

رفرنس‌دهی: شاکر کردقشلاقی، ا. بررسی عوامل مؤثر بر کمبود مواد معدنی در بدن نشخوارکنندگان. *علمی- ترویجی (حرفه‌ای) دامستیک*، ۱۴۰۱؛ ۲۲(۳): ۲۹-۲۳.

مقدمه

کمبودهای مواد معدنی در نشخوارکنندگان می‌تواند مسیرهای متابولیک موردنیاز برای عملکرد طبیعی بدن را مختل یا حتی مهار کرده و علائم بالینی با شدت‌های مختلف ایجاد کند که به‌طورکلی منجر به نقص سیستم ایمنی، مهار رشد، اختلالات تولیدمثلی و کاهش بهره‌وری در دام‌ها می‌شود (Radwinska & Zarczynska, 2014). مواد معدنی اگرچه ازنظر کمّی در مقایسه با آب، پروتئین و ترکیبات مهم دیگر درصد پایین‌تری از جیره نشخوارکنندگان را به خود اختصاص می‌دهند، ولی هر یک از این عناصر در بدن دام بسیار بااهمیت بوده و وظایف متعددی را عهده‌دار می‌باشند (Shaker Kordqeshlaqi, 2022).

مواد معدنی چهار نوع عملکرد گسترده را در حیوانات انجام می‌دهند:

۱- ساختاری: مواد معدنی می‌توانند اجزای ساختاری اندام‌ها و بافت‌های بدن را تشکیل دهند که نمونه آن شامل کلسیم، فسفر، منیزیم و سیلیسیم در استخوان‌ها و دندان‌ها و فسفر و گوگرد در پروتئین‌های عضله می‌باشد. همچنین روی و فسفر نیز می‌توانند به پایداری ساختار مولکول‌ها و غشاهایی که بخشی از اجزای ساختاری آن‌ها هستند کمک کنند (Suttle, 2010).

۲- فیزیولوژیکی: مواد معدنی در مایعات و بافت‌های بدن به‌عنوان الکترولیت‌هایی وجود دارند که با حفظ فشار اسمزی، تعادل اسید و باز، نفوذپذیری غشا و انتقال محرک‌های عصبی مرتبط هستند. سدیم، پتاسیم، کلر، کلسیم و منیزیم در خون، مایع مغزی نخاعی و شیره معده نمونه‌هایی از این کارکردها می‌باشند (Suttle, 2010).

۳- کاتالیزوری: مواد معدنی می‌توانند به‌عنوان کاتالیزور در سیستم‌های آنزیمی و غدد درون‌ریز به عنوان اجزای جدایی‌ناپذیر و اختصاصی ساختار متالوآنزیم‌ها و هورمون‌ها یا به عنوان فعال‌کننده‌ها (کوآنزیم‌ها) عمل کنند. فعالیت‌ها ممکن است آنابولیک یا کاتابولیک، اکسیدان یا آنتی‌اکسیدان باشند (Suttle, 2010).

۴- تنظیم‌کننده: مواد معدنی تکثیر و تمایز سلولی را تنظیم می‌کنند؛ به عنوان مثال یون‌های کلسیم در انتقال پیام عصبی و سلنوسیستئین بر رونویسی ژن تأثیر می‌گذارد (Suttle, 2010). همچنین عنصر روی با تأثیر بر فرآیند رونویسی که در آن اطلاعات ژنتیکی در توالی نوکلئوتیدی مولکول DNA به RNA منتقل می‌شود، نقش تنظیمی خود را اعمال می‌کند (مک‌دونالد و همکاران، ۱۳۹۸).

مهم‌ترین عوامل مؤثر بر احتیاجات دام ازنظر مواد معدنی شامل میزان و نوع تولید، مقدار خوراک مصرفی، ترکیب شیمیایی عنصر معدنی، فعالیت‌های فیزیولوژیکی و هورمونی، مرحله زندگی (شیردهی، آبستنی، خشکی، پرواری)، آب‌وهوا، سن، جنس، نژاد، ناحیه پرورش و نسبت سایر عناصر معدنی در جیره می‌باشند (خالداری، ۱۳۹۹).

کمبودهای مواد معدنی را می‌توان بر اساس نحوه وقوع آن‌ها به دو نوع کمبود اولیه و یا کمبود ثانویه طبقه‌بندی کرد؛ کمبودهای نوع اولیه مواد معدنی درنتیجه مصرف خوراک‌هایی است که به‌طور طبیعی مقدار کمی از یک یا چند ماده معدنی را دارا می‌باشند و برای بروز به یک دوره زمانی طولانی‌تری در حدود یک سال یا بیشتر نیاز دارند اما کمبودهای نوع ثانویه مواد معدنی که تا حد زیادی شایع‌ترین نوع کمبود مواد معدنی هستند، ناشی از مصرف یک یا چند آنتاگونیست معدنی می‌باشد که در متابولیسم طبیعی سایر مواد معدنی اختلال ایجاد می‌کند (Arthington, 2003).

کمبود عناصر معدنی در بدن از هر نوع چه اولیه و چه ثانویه، به صورت مستقیم و غیرمستقیم باعث کاهش تولید، اختلالات تولید مثلی، مشکلات بهداشتی و سلامتی می‌شود که از عوامل مؤثر در کاهش بازدهی و در نتیجه سوددهی کم در صنعت پرورش دام می‌باشد (Riaz & Muhammad, 2018). به طور کلی کمبودهای عناصر معدنی می‌تواند ناشی از کیفیت پایین خوراک، اختلال در جذب مواد معدنی در بدن یا افزایش تقاضا برای این عناصر در طول دوره رشد، آبستنی و شیردهی باشند (Radwinska & Zarczynska, 2014).

عناصر معدنی ضروری

اصطلاح «عناصر معدنی ضروری» تنها در مورد عناصری به کار می‌رود که نقش آن‌ها در متابولیسم بدن ثابت‌شده باشد؛ به عبارتی قبل از اینکه عنصری ضروری خوانده شود، باید ثابت شود که جیره فاقد آن عنصر می‌تواند علائم کمبود را در دام ایجاد نماید و همچنین افزودن آن عنصر به جیره تحت آزمایش، بتواند از بروز نشانه‌های کمبود جلوگیری نموده و یا آن را برطرف نماید (مک‌دونالد و همکاران، ۱۳۹۸).

عناصر موردنیاز بدن دام بر اساس تراکم در بدن حیوان و یا مقدار موردنیاز آن‌ها در جیره غذایی، به دو دسته مواد معدنی پرمصرف (Macrominerals) و مواد معدنی کم مصرف (Microminerals) تقسیم می‌شوند (خالداری، ۱۳۹۹). مواد معدنی پرمصرف یا عناصر اصلی شامل سدیم (Na)، کلر (Cl)، کلسیم (Ca)، فسفر (P)، پتاسیم (K)، منیزیم (Mg) و سولفور (S) هستند و مواد معدنی کم مصرف یا ریزمغذی‌ها شامل ید (I)، آهن (Fe)، مس (Cu)، سلنیوم (Se)، مولیبدن (Mo)، فلوئور (F)، کبالت (Co)، منگنز (Mn) و روی (Zn) می‌باشند (فاطمی طباطبایی و همکاران، ۱۳۹۴). البته این فهرست و تعداد عناصر

دسته‌بندی شده در آن بسته به تنظیم‌کنندگان آن اندکی متفاوت می‌باشد (مک‌دونالد و همکاران، ۱۳۹۸).

هیچ عنصر ضروری را برای فرایندهای حیاتی نمی‌توان مهم‌تر از سایر عناصر ضروری در نظر گرفت. همه برای رشد، تولید و تولیدمثل ضروری هستند و باید به مقدار کافی برای تداوم این فرایندهای حیاتی به گیاه یا حیوان داده شود (Boom, 2002). عناصر معدنی پرمصرف در بدن تراکم بیشتری دارند و بایستی مقدارشان در جیره دام بیشتر باشد و برحسب درصد بیان می‌شوند، عناصر کمیاب یا ریزمغذی‌ها نیز به دلیل اینکه مقدارشان کم است، بر اساس قسمت در میلیون (P.P.M: Parts Per Million) یا میلی‌گرم بر کیلوگرم (mg/kg) بیان می‌شوند (Shaker Kordqeshlaqi, 2022).

اهمیت عناصر معدنی بر اساس غلظت آن‌ها در بدن دام نیست، بلکه اهمیتشان از عملکرد بیولوژیکی آن‌ها ناشی می‌شود؛ به عنوان مثال ریزمغذی‌ها وارد مولکول‌های فعال بیولوژیکی مانند آنزیم‌ها، کوفاکتورهای آنزیمی، ویتامین‌ها و هورمون‌ها می‌شوند که نقش اساسی در تنظیم و کنترل مسیرهای متابولیک و سنتز مولکول‌ها دارند و درنتیجه کمبود آن‌ها، دام بیمار یا تلف می‌شود (Pulina & Bencini, 2004).

در حالت طبیعی تراکم عناصر کمیاب در هر کیلوگرم وزن دام بیش از ۵۰ میلی‌گرم نیست و در هر کیلوگرم جیره نیز، کمتر از ۱۰۰ میلی‌گرم نیاز است (مک‌دونالد و همکاران، ۱۳۹۸). همچنین به دلیل روابط متقابل همه عناصر اساسی و تأثیر آن‌ها بر یکدیگر، آن‌ها باید در مقادیر نسبی متناسب با یکدیگر حفظ شوند. کمبود یا زیادی یک عنصر ضروری ممکن است باعث کمبود یا زیادی یک عنصر دیگر شود (Boom, 2002).

نقش خاک و علوفه در کمبودهای مواد معدنی

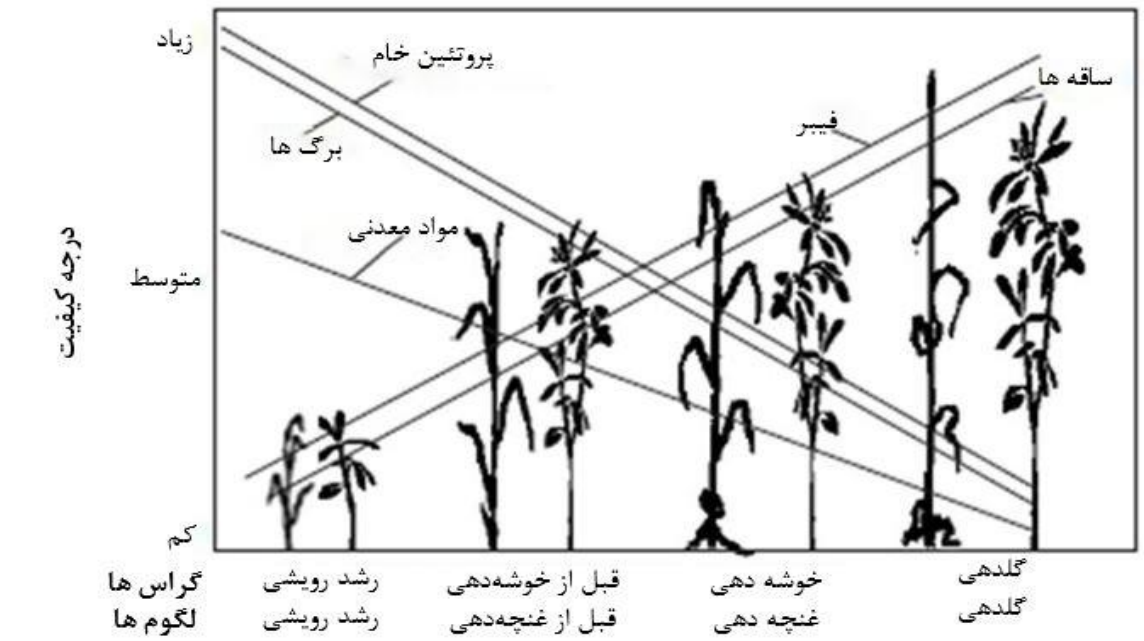
کمبود یا عدم تعادل مواد معدنی در خاک و علوفه تا حد زیادی عامل تولید پایین دام و مشکلات تولیدمثلی است (Soetan *et al.*, 2010) می‌توان گفت تغذیه دام یک اثر متقابل پیچیده بین خاک، گیاه و دام می‌باشد (Shisia *et al.*, 2013) و عوامل متعددی به طور مستقیم و غیرمستقیم بر سطح عناصر معدنی در خاک، علوفه و درنتیجه سلامت دام تأثیرگذار می‌باشند (Jameel *et al.*, 2020).

خاک اولین عامل برای تعیین پتانسیل برای تولید و کیفیت علوفه در یک منطقه می‌باشد (ارزانی، ۱۳۹۰) و کیفیت علوفه با بافت، ترکیب و عوامل وابسته دیگر خاک، ارتباط نزدیک دارد (سعادت نوری و سیاه منصور، ۱۳۹۰). خاک‌ها به‌طور قابل‌توجهی ازنظر ترکیب عناصر معدنی متفاوت هستند که عمدتاً به مواد اولیه‌ای که از آن‌ها نشئت‌گرفته‌اند و شرایط اقلیمی که تعیین‌کننده هوازدگی و آبشویی رخ داده است؛ بستگی دارد (Boom, 2002). ویژگی‌های مهم خاک شامل رنگ، بافت، ساختمان، عمق، اسیدیته (pH)، مواد آلی و معدنی است و کنش متقابل این هفت عامل با اقلیم و توپوگرافی، تعیین‌کننده ترکیب گیاهی و به دنبال آن ارزش غذایی علوفه هر منطقه می‌باشد (ارزانی، ۱۳۹۰).

بافت خاک و محتوای مواد آلی برجذب عناصر معدنی بخصوص عناصر معدنی کم مصرف تأثیر می‌گذارد، بنابراین خاک‌های ماسه‌ای سبک حاوی مقادیر کمتری از عناصر معدنی کم‌مصرف نسبت به خاک‌هایی با بافت سنگین‌تر هستند (Marijanusic *et al.*, 2017). هرچه در خاک ماسه یا شن بیشتر باشد، قابلیت جذب و نگهداری آب آن کمتر، جریان هوا در آن شدیدتر، ازنظر ترکیب شیمیایی و مواد مغذی فقیرتر و بافت آن نامرغوب‌تر است؛ اما هرچه در خاک، رس بیشتر باشد، به علت ریز بودن بافت و دارا بودن خاصیت کلوئیدی، قابلیت نگهداری آب در آن بیشتر، جریان هوا در آن ضعیف‌تر و ازنظر ترکیبات شیمیایی و عوامل مغذی غنی‌تر است (سعادت نوری و سیاه منصور، ۱۳۹۰).

pH خاک نیز یکی از عوامل اصلی تأثیرگذار بر جذب مواد معدنی است و اثر آن در جذب هر یک از عناصر متفاوت است (مک‌دونالد و همکاران، ۱۳۹۸). pH ۶/۵ به عنوان حالت مطلوب برای خاکی که حاوی مقادیر متعادل از عناصر معدنی است در نظر گرفته می‌شود (Shisia *et al.*, 2013; Lopez-Alonso, 2012). برای مثال در خاکی با pH پایین‌تر از ۶/۵ فراهمی مولیبدن و سلنیوم کاهش و فراهمی آهن، منگنز، کبالت، روی و بور افزایش می‌یابد؛ عکس این موضوع در مواقعی که pH خاک بالاتر از ۶/۵ می‌باشد نیز صادق است و لازم است خاک‌هایی با مقادیر بالای مولیبدن و سلنیم تا حدی که pH آن‌ها از ۶ تجاوز نکند با آهک تصحیح شوند تا خطر کمبود مس یا سمیت سلنیوم در دام کاهش یابد (Lopez-Alonso, 2012)؛ بنابراین کنترل و تصحیح pH خاک با آهک، محتوای مواد معدنی گیاهان را تحت تأثیر قرار خواهد داد (مک‌دونالد و همکاران، ۱۳۹۸).

گیاهان علوفه‌ای نیز مانند دام‌ها دارای نیازهای غذایی برای رشد و تولیدمثل می‌باشند و به مقادیر ناکافی عناصر معدنی در خاک با کاهش رشد یا کاهش غلظت عناصر معدنی در بافت خود واکنش نشان می‌دهند (Shisia *et al.*, 2013). کیفیت علوفه بسته به عواملی همچون مرحله رشد گیاهی، نوع گونه گیاهی، نسبت برگ به ساقه، واریته گیاهی، نوسان‌های روزانه در کیفیت علوفه، عوامل محیطی (خاک و اقلیم رویشگاه) و عوامل مدیریتی متفاوت می‌باشد (ارزانی، ۱۳۹۰).



تصویر ۱– اثر مرحله رشد گیاه روی هضم پذیری و مصرف علوفه (ارزانی، ۱۳۹۰)

به‌طورکلی کیفیت علوفه طی مراحل مختلف رشد، از مرحله رشد رویشی به مرحله بذر دهی کاهش می‌یابد و این روند کاهش کیفیت، به کاهش بازدهی دام مصرف‌کننده علوفه می‌انجامد؛ بر همین اساس، بهره‌برداری از علوفه در مراحل فعال رویشی، بازدهی مناسب‌تری خواهد داشت (ارزانی، ۱۳۹۰).

نوع علوفه مصرفی نیز اهمیت بسزایی در وضعیت عناصر معدنی بدن حیوان دارد؛ به‌عنوان‌مثال گیاهان علوفه‌ای خانواده لگومینه مانند یونجه و شبدر از نوع بهترین علوفه برای دام محسوب می‌شوند زیرا علاوه بر خوش‌خوراکی ازلحاظ دارا بودن عناصر معدنی و پروتئین نیز قابل‌توجه می‌باشند و مخلوط این نوع از گیاهان با گیاهان علوفه‌ای خانواده گرامینه مانند جو، یولاف و ذرت خوشه‌ای چه در مراتع و چه در جیره، علاوه بر فراهم کردن غذایی خوش‌خوراک، احتیاجات غذایی دام را به‌صورت یک جیره متعادل تأمین می‌نماید (سعادت نوری و سیاه منصور، ۱۳۹۰)؛ بنابراین شناخت میزان مواد مغذی و عناصر معدنی در گونه‌های گیاهی، در تنظیم یک جیره غذایی کامل برای دام اهمیت و کاربرد دارد (شهبازی و همکاران، ۱۳۹۵).

البته در بحث منابع عناصر معدنی برای دام، آب مورداستفاده دام نیز در وضعیت عناصر معدنی بدن حیوان تأثیرگذار می‌باشد. آب آشامیدنی به‌طورمعمول به‌عنوان منبع اصلی عناصر معدنی برای دام در نظر گرفته نمی‌شود، اما استثنائاتی دراین‌باره وجود دارد؛ برای مثال غلظت سولفور در آب نشئت‌گرفته از سفره‌های زیرزمینی عمیق می‌تواند به ۶۰۰ میلی‌گرم بر لیتر برسد که باعث افزوده شدن ۳ گرم سولفور بر کیلوگرم ماده خشک جیره به‌عنوان سولفات می‌شود و این مقدار بیش از مقدار موردنیاز دام هست و ممکن است باعث بروز انواع مشکلات متابولیکی در دام مانند کمبود مس شود (Suttle, 2010).

اثرات متقابل عناصر معدنی

اثرات پیچیده بین عناصر معدنی می‌تواند تأثیرات جیره غذایی در ارتقای سلامت و بهره‌وری دام را به خطر بیندازد (Goff, 2018). به عبارت دیگر، وجود یک آنتاگونیست معدنی در خوراک باعث کاهش در دسترس بودن یک ماده معدنی شده و به‌طور بالقوه‌ای منجر به بروز کمبودهای عناصر معدنی در دام می‌شود (Arthington, 2003). اثرات متقابل عناصر معدنی یا اصطلاحاً برهمکنش عناصر معدنی توسط اودل (۱۹۹۷) به عنوان «روابط متقابل بین عناصر معدنی که توسط پیامدهای فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی آشکار می‌شود» تعریف می‌شود (O'Dell, 1997). عناصر معدنی به دلیل ناپایداری و تمایل به تشکیل پیوندهای شیمیایی، بسیار بیشتر از سایر مواد مغذی بر روی‌هم تأثیر دارند (Silvanus *et al*., 2014).

به طورکلی راه‌های مختلفی برای ایجاد اثرات متقابل بین عناصر معدنی وجود دارد، ولی سه مسیر اصلی ایجاد چنین اثراتی عبارت‌اند از: تشکیل ترکیبات غیرقابل جذب، رقابت در مسیرهای متابولیکی و ایجاد پروتئین‌های جاذب فلزات (مک‌دونالد، ۱۳۹۸). متأسفانه به‌ویژه در نشخوارکنندگان، اثرات بین عناصر معدنی جیره غذایی، می‌تواند جذب این عناصر در دستگاه گوارش را مختل کرده و موجب بروز کمبودهای عناصر معدنی در دام شود (Goff, 2018).

دو گروه عمده از اثرات متقابل وجود دارد؛ مثبت یا هم‌افزایی (Synergistic) و منفی یا متضاد (Antagonistic).۱۶ مورد اثرات هم‌افزایی را می‌توان بین ۱۵ عنصر معدنی ضروری مشاهده کرد. ممکن است یک تأثیر مستقیم بین عناصر، در فرآیندهای ساختاری وجود داشته باشد، مانند لزوم وجود مس همراه با آهن برای تشکیل هموگلوبین؛ اثر منگنز با روی در شکل ساختاری مناسب مولکول‌های RNA در کبد یا نقش کلسیم و فسفر باهم در تشکیل هیدروکسی آپاتیت استخوانی (Henry and Miles, 2000). ۲۶ مورد اثرات منفی را نیز می‌توان بین ۱۵ عنصر معدنی ضروری مشاهده کرد (Henry and Miles, 2000). برای مثال کلسیم با روی و مولیبدن با مس تأثیر منفی دارند (Mayland & Hankins, 2001)؛ پتاسیم با منیزیم و سولفور با سلنیم نیز اثر منفی دارند. اثرات منفی دو ماده مغذی باعث کاهش زیست فراهمی (مقداری که دام می‌تواند از دستگاه گوارش جذب کند) ماده محدودکننده می‌شود و این‌گونه اثرات بیشتر در بین عناصر معدنی رخ می‌دهند (Silvanus *et al*., 2014).

تشخیص اثرات آنتاگونیستی در عمل آسان‌تر است، زیرا اگر غلظت عنصر متضاد به اندازه کافی زیاد باشد، یا طول دوره تغذیه به اندازه کافی طولانی باشد، علائم معمول کمبود یک عنصر معدنی ایجاد می‌شود (Henry and Miles, 2000). اثرات عناصر معدنی می‌تواند چندگانه باشد؛ مانند اثر بین مس- مولیبدنوم- سولفور (Silvanus *et al*., 2014; Arthington, 2003). همچنین می‌تواند به‌صورت یک‌به‌یک باشد؛ مانند مولیبدن و مس (Silvanus *et al*., 2014). یا مولیبدن و تنگستن (Henry and Miles, 2000). اثرات ممکن است یک‌طرفه باشند، مانند اثر منفی روی بر مس که در آن اثر معکوس مشاهده نمی‌شود (Henry and Miles, 2000؛ Silvanus *et al*., 2014). اثرات متقابلی نیز یافت می‌شوند که در آن هر دو عنصر بر متابولیسم یکدیگر تأثیر می‌گذارند (Henry and Miles, 2000؛ Silvanus *et al*., 2014). اثر منفی بین روی و آهن مثالی از این نوع می‌باشد (Henry and Miles, 2000).

اثرات بین عناصر معدنی نه‌فقط در بدن دام بلکه در خاک و علوفه نیز رخ‌داده و در بروز کمبودهای عناصر معدنی در دام تأثیرگذار می‌باشند. به‌عنوان مثال می‌توان مقادیر بالای آهن در خاک را عنوان کرد که استفاده از روی و مس توسط گیاه را مهار کرده و منجر به کمبود نوع ثانویه این عناصر در علوفه و درنتیجهٔ آن، کمبود نوع اولیه این عناصر در دام می‌شود (Jameel *et al*., 2020)؛ بنابراین شناخت نیازهای گیاهان علوفه‌ای و دام‌ها به عناصر معدنی برای درک اثرات متقابل پیچیده‌ای که یک عنصر ممکن است بر عنصر دیگر داشته باشد ضروری می‌باشد (Mayland & Shewmaker, 2001).

دوره رشد دام و نیاز به عناصر معدنی

وضعیت فیزیولوژیکی دام، ازجمله مراحل مختلف رشد، آبستنی و شیردهی در استفاده از مواد معدنی مختلف نقش دارند (Annicchiarico & Taibi, 2004). به عبارتی، تغییر در مرحله زندگی دام باعث تغییرات نیازهای غذایی دام بخصوص مواد معدنی می‌شود و ممکن است مقادیر معمول استفاده شده در جیره، دیگر پاسخگوی نیازهای دام به این عناصر نباشند که درنتیجه آن کمبودهای مواد معدنی و عوارض ناشی از آن بروز می‌کند. دام‌های جوان و در حال رشد مقادیر قابل توجهی از عناصر معدنی را برای تشکیل بافت و رشد اسکلتی جذب می‌کنند؛ به عبارتی تقاضای عناصر معدنی به ازای واحد وزن بدن دام‌های در حال رشد بیشتر از دام‌های بالغ می‌باشد و مقدار جذب این عناصر با افزایش سن دام کاهش می‌یابد (Annicchiarico & Taibi, 2004).

آبستنی، دوره رشد سریع و تمایز سلولی هم برای مادر و هم برای جنین می‌باشد، در نتیجه هر دو بسیار مستعد کمبودهای مواد مغذی بخصوص عناصر معدنی می‌باشند (McArdle, & Ashworth, 1999). در طول دوره آبستنی مقادیر بیشتری از مواد معدنی توسط دام جذب می‌شوند که باعث رشد جنین شده و در ماه‌های اول شیردهی به عنوان مکمل برای دام می‌باشند (Annicchiarico & Taibi, 2004). تغذیه نامناسب دام ازنظر مواد معدنی از اواسط تا اواخر دوره آبستنی می‌تواند باعث کاهش رشد پستان، کاهش کیفیت و کمیت آغوز، کاهش وزن نوزاد و همچنین وقوع پیامدهای منفی برای سلامت و بقای نوزاد در اوایل دوره پس از زایمان شود (Swanson *et al*, 2008). برای مثال گوساله‌ها و بره‌هایی که از دام‌های دارای کمبود روی متولد می‌شوند سیستم ایمنی ضعیفی دارند (McArdle, & Ashworth, 1999).

نتیجه‌گیری کلی

تمامی عناصر ضروری برای نشخوارکنندگان اعم از مواد معدنی پرمصرف و مواد معدنی کم‌مصرف نقش پررنگی را در وضعیت سلامت و به موجب آن در تولید و تولیدمثل دام ایفا می‌کنند و کمبود یا عدم تعادل هر یک از این عناصر می‌تواند با تأثیر منفی بر متابولیسم بدن دام، باعث بروز مشکلات متابولیکی و انواع بیماری‌ها شده و درنتیجه باعث کاهش بهره‌وری در اقتصاد دام‌پروری شود. به همین جهت بررسی آب و خوراک مورداستفاده دام در واحدهای دام‌پروری و خاک و علوفه مراتع مورد استفاده دام‌های چرا کننده از نظر مقدار، تعداد و تعادل عناصر معدنی برای تأمین نیازهای دام، پیشگیری از بروز عارضه‌های ناشی از کمبودهای این عناصر و نیل به حداکثر تولید و سلامتی امری ضروری می‌باشد.

منابع

ارزانی، ح. (۱۳۹۰). "*کیفیت علوفه و نیاز روزانه دام چرا کننده از مرتع*". انتشارات دانشگاه تهران، چاپ دوم، تهران، ایران.

خالداری، م. (۱۳۹۹). "*اصول پرورش گوسفند و بز*". انتشارات سازمان جهاد دانشگاهی تهران، چاپ ششم، تهران، ایران.

سعادت نوری، م. و سیاه منصور، ص. (۱۳۹۰). "*اصول نگهداری و پرورش گوسفند*". انتشارات اشرفی، چاپ یازدهم، تهران، ایران.

شهبازی، عاطفه؛ شیخزاده، آسیه؛ بشری، آسیه و متین خواه، سید حمید. (۱۳۹۵). "تعیین و مقایسه عناصر معدنی دو گونه مرتعی Hedysarum criniferum Boiss و Astragalus cyclophyllon Beck در مراحل مختلف فنولوژی در مراتع چادگان استان اصفهان". *نشریه علمی- پژوهشی مرتع*، ۱۰(۲)، ۲۱۳-۲۲۳.

فاطمی طباطبایی، س.ر.، رسولی، آ.، امیدی، آ. و نعمتی، ف. (۱۳۹۳). "تغییرات سطح سرمی برخی عناصر معدنی در گاوهای هلشتاین آبستن در شهرستان بیرجند". *مجله دامپزشکی ایران*، ۱۱(۲)، ۱۰۱-۹۴.

مک‌دونالد، پ.، ادوادرز، آر، آی.، گرین هال، جی. اف. دی. و مورگان، سی. ای. (۱۳۹۸). "*تغذیه دام*". ترجمه رشید صوفی سیاوش، حسین جانمحمدی. تهران، چاپ ۱۸، انتشارات عمیدی.

Annicchiaico, G. & Taibi, L. (2004). "*Dietary intake of vitamins and minerals, and water requirements. In: G. Pulina, ed. Dairy Sheep Nutrition*". Washington: National Academics Press.

Artington, J. (2003). "*Copper antagonists cattle nutrition*". In 14th Annual Florida Rumiant Nutrition Symposium, Proceedings, 48.

Boom, R. (2002). *"Healthy Soil, Healthy Grass, Healthy Stock- The Balanced Approach*". First virtual global conference beef cattle production.

Goff, J. P. (2018). "Invited review: Mineral absorption mechanisms, mineral interactions that affect acid–base and antioxidant status, and diet considerations to improve mineral status." *Journal of Dairy Science*, 101(4), 2763-2813.

Henry, P.R. & Miles, R.D. (2000). "Interactions among the trace minerals." *Ciencia Animal Brasileira*, 1(2): 95-106.

Jameel, J.A., Sharma, M.C. & Kumar, P. (2020). "Status of microminerals deficiency in cattle with relation to soil and fodder from pathanamthitta and kottayam districts of kerala state, India." *International Journal of Livestock Research*, 10(10): 99-104.

Lopez-Alonso, M. (2012). "Trace minerals and livestock: not too much not too little." *ISRN Veterinary Science*, (2):704825.

Marijanušić, K., Manojlović, M., Bogdanović, D., Čabilovski, R. & Lombnaes, P. (2017). "Mineral composition of forage crops in respect to dairy cow nutrition." *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 23 (2): 204–212.

Mayland, H.F. & Hankins, J.L. (2001). "*Mineral Imbalances and Animal Health: A Management Puzzle*." PP: 54-61.

Mayland, H.F. & Shewmaker, G.E. (2001). "Animal health problems caused by silicon and other mineral imbalances." *J rang manage*, 54: 441-446.

McArdle, H.J. & Ashworth, C. J. (1999). "Micronutrients in fetal growth and development". *Br Med Bull*, 55(3), 499-510.

O'Dell, B.L. (1997). "Mineral-ion interaction as assessed by bioavailability and ion channel function. In: B. L. O'Dell and R. A. Sunde (Eds)." *Handbook of nutritionally essential mineral elements*. 641-659. Marcel Dekker, Inc, New York.

Pulina, G. & Bencini, R. (2004). "*Dairy sheep nutrition*." London: CABI Publishing.

Radwinska, J. & Zarczynska, K. (2014). "Effects of mineral deficiency on the health of young Ruminants." *Journal of Elementology* 19(3):915-928.

Riaz, M. & Muhammad, G. (2018). "Copper deficiency in ruminants in Pakistan." *Matrix Science Medica* 2(1):18-21

Shaker Kordqeshlaqi, A. (2022). "Investigation of the effects of Hypocupremia, its prevention and treatment strategies in sheep." *Professional Journal of Domestic*, 21(3), 30-39.

Shisia, K.S., Ngure, V., Nyambaka, H. & OduoR, F.D.O. (2013). "Effect of pH and Forage Species on Mineral Concentrations in Cattle breeds in Major Grazing Areas of Uasin Gishu County, Kenya." *Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci*, 2(12): 247-254.

Silvanus, Sh.K., Veronica, N. & Hudson, N. (2014). "Mineral-Mineral Interactions as a possible limiting factor to livestock production in Uasin Gishu County,Kenya." *International Journal of Scientific & Engineering Research*, 5(3), 1236-1240.

Soetan, K.O., Olaiya, C.O. & Oyewole, O.E. (2010). "The importance of mineral elements for humans,domestic animals and plants: A review." *African Journal of Food Science*, 4(5): 200-222.

Suttle, N. (2010). *Mineral Nutrition of Livestock (4th Edition)*. CABI North American Office.

Swanson, T. J., Hammer, C.J., Luther, J.S., Carlson, D.B., Taylor, J.B., Redmer, D.A., Neville, T.L., Reed, J.J., Reynolds, L.P., Caton, J.S. & Vonnahme, K.A. (2008). "Effects of gestational plane of nutrition and selenium supplementation on mammarydevelopment and colostrum quality in pregnant ewe lambs." *Journal of Animal Science* 86(9):2415-23.

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

Submit Your Manuscript:
https://domesticsj.ut.ac.ir/contacts?_action=loginForm

Domestic; 22 (3): 23-29

Scientific-Extensional (Professional) Journal

Domestic

Animal Science Students Scientific Association at the University of Tehran, Winter 2023

https://domesticsj.ut.ac.ir/article_93825.html

Scientific-Extensional Article

Investigation of the effective factors in the lack of minerals in the body of ruminants

Amin Shaker Kordqeshlaqi[1*]

[1] B.Sc. Student of Animal Science, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture and Natural Resources – Moghan, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran

https://doi.org/10.22059/domesticsj.2023.350184.1107

Abstract

Despite the fact that minerals make up a lower percentage of the diet of ruminants, minerals are of special importance in animal nutrition due to their various structural, physiological, catalytic, and regulatory roles in the body. Mineral deficiencies have negative effects on animals' body metabolism which leads to metabolic diseases, immune system defects, reduction in their growth and reproduction that reduces productivity in animal husbandry. These deficiencies are classified into two types: primary and secondary, based on how they occur; deficiencies of the primary type of mineral are caused by the consumption of feeds that naturally contain a small amount of one or more mineral and the Secondary type deficiencies are caused by the consumption of one or more mineral antagonists that disrupt the natural metabolism of other minerals. In general, the main reasons for the occurrence of mineral element deficiencies in ruminants are the low quality of feed in terms of mineral elements, the increase in the livestock's need for these elements during the growth period, pregnancy, lactation, and insufficient feed ration to meet these needs and the antagonistic interactions of these elements which prevent the absorption of each other. In this study, the factors that cause a mineral deficiency in ruminants have been investigated.

Keyword(s): Antagonistic interactions, Forage, Mineral deficiency, Ruminants, Soil

***Corresponding Author E-mail:** aminshaker.kq@gmail.com

Section: Animal Nutrition **Associate Editor:** Sadegh Farzi

Received: 20 Oct 2022 **Revised:** 20 Dec 2022 **Accepted:** 07 Jan 2023 **Published online:** 09 Mar 2023

Citation: Shaker Kordqeshlaqi, A. Investigation of the effective factors in the lack of minerals in the body of ruminants. *Professional Journal of Domestic*, 2023; 22(3): 23-29.