

## تصمیمات درست برای مصرف مواد معدنی کم مصرف در جیره گاوهای شیری

توازن ریزمغذی‌ها شامل مواد معدنی کمیاب در جیره برای تقویت تولید شیر بسیار مهم است. در گذشته فرمولاسیون مواد معدنی کمیاب اغلب اشتباه تنظیم می‌شد و از این تئوری "اگر چیزی خوب است، پس بیشتر استفاده شود" پیروی می‌کرد.

### تغذیه در سطوح بالاتر هزینه بر است

تغذیه اضافی مواد معدنی کمیاب به گاوها هزینه بر است. استفاده زیاد از مس (Cu) می‌تواند اثرات منفی بر عملکرد و سلامت گاو شیری بگذارد. مواد مغذی کم مصرف مثل مس، روی (Zn) و منگنز (Mn) می‌توانند با پروتئین‌ها درون روده باند شده و سپس جذب شده تا مورد استفاده حیوان قرار گیرند. وقتی این مواد مغذی بیش از نیاز حیوان استفاده شوند، پروتئین‌های حامل آنها اشباع شده و از نظر بیولوژیکی سیستم حیوان نیاز برای تولید این پروتئین‌ها را رو به کاهش تنظیم می‌کند. سیستم بیولوژیکی این مقدار اضافی مواد مغذی کمیاب را به خوبی حس می‌کند و راندمان انتقال و جذب آنها را کاهش می‌دهد و در نتیجه این مواد مغذی از طریق مدفوع به محیط گاوداری دفع می‌شوند. مطالعات نشان دادند که اگر چه تغذیه اضافی روی و منگنز ممکن است از نظر مالی هزینه‌بر باشد، اما این مواد معدنی کمیاب مسمومیت مس را ندارند. گاوها مس را در کبد ذخیره می‌کنند. از نظر بیولوژیکی اگر مس کمتر باشد و یا مس اضافی برای عملکرد سلولی مورد نیاز باشد، مثل مواقعی که سیستم ایمنی حیوان دچار چالش شده باشد، مس ذخیره شده درون کبد برای استفاده سلول بکار گرفته می‌شود. اما اگر ذخایر مس کبد بیش از حد باشد، برداشت و آزادسازی مس کبد در مواقع نیاز از بین می‌رود. مطالعات گزارش کردند که بعد از تغذیه مکمل مواد معدنی، تعداد ۹ رأس گاو خشک در اواخر دوره شیردهی به دلیل مسمومیت مس تلف شدند و بعد از کالبد شکافی کبد، مقدار مس کبد آنها از ۱۲۳۶ تا ۲۱۷۹ ppm گزارش شد (برادلی، ۱۹۹۳). مطالعاتی نیز طی دو سال گذشته انجام شده است و نتایج آن نشان داد که غلظت‌های مس مورد نیاز برای گاوهای شیری و گاوهای خشک به ترتیب ۳۸ و ۲۳ ppm است (هیل و همکاران، ۲۰۱۹) و لازم به ذکر است که غلظت‌های بدست آمده از این مطالعات زیر سطح ماکسیمم منتشر شده توسط NRC (۲۰۰۱) است که مقدار ۴۰ ppm را توصیه کردند. همچنین محققین اشاره کردند که مسمومیت وقتی که غلظت‌های اضافی برای ماه‌ها و سال‌ها و نه روزها و هفته‌ها اعمال شود، ایجاد می‌شود.

### تغذیه در سطوح پایین‌تر نیز هزینه‌بر است

تغذیه مواد معدنی کمیاب زیر سطح توصیه شده هم هزینه‌بر و هم خطرناک است. مس، روی و منگنز نقش حیاتی در عملکرد سلولی و بقای حیوان دارند. این مواد مغذی کوفاکتور برای صدها پروتئین درون بدن حیوان هستند و برای متابولیسم انرژی، رشد حیوان، تولید مثل و تولید شیر ضروری هستند. به دلایل بسیار پیچیده تعیین وضعیت دقیق بیولوژیکی این مواد مغذی در بدن حیوان میسر نیست. به عنوان مثال آنتاگونیست‌هایی مثل آهن و سولفور جذب مواد مغذی کمیاب به بدن گاو شیری را کاهش می‌دهند. لذا تغذیه مقدار کمی اضافه‌تر از مواد معدنی کمیاب می‌تواند جذب و

استفاده از آنها را ضمانت کند، اما باید هزینه‌های این مقدار اضافی را از دو جنبه قیمت مواد معدنی و تضمین سلامت و تولید حیوان بررسی کرد.

### مواد معدنی کمیاب بر جذب و عملکرد شکمبه چه تأثیری دارند؟

بر اساس NRC (۲۰۰۱) تقریباً مقدار ۵، ۲۰ و ۱ درصد از مس، روی و منگنز از منابع سولفات قابل جذب هستند. منابع معدنی آلی و هیدروکسی نسبت به سولفات معمولاً در محیط شکمبه بیشتر پایدارند و احتمالاً کمتر در تداخل با سایر مواد مغذی که مانع جذب هستند، قرار می‌گیرند. محققان دانشگاه اوهایو مشاهده کردند که در گاوهای شیری وقتی مس، روی و منگنز مورد نیاز آنها از منابع هیدروکسی فراهم شد، هضم فیبر بهتری در مقایسه با گاوهایی که این عناصر را از منابع سولفات بدست آوردند، داشتند. همچنین این محققان پیشنهاد دادند که منابع فیبر (بر پایه علوفه و نه بر پایه محصولات فرعی) جذب مس را تحت تأثیر قرار می‌دهند و جذب مس در جیره بر پایه علوفه از منابع هیدروکسی در مقایسه با منابع سولفات بیشتر بود. محققان دانشگاه پنسیلوانیا نیز نشان دادند که تلیسه‌های تغذیه شده با مکمل‌های معدنی-آلی نسبت به منابع سولفات تولید اسیدهای چرب فرار در شکمبه را افزایش دادند. مکانیسم‌های اولیه برای این مشاهدات به خوبی روشن نیست. میکرواورگانیزم‌های شکمبه احتیاجاتی برای مواد معدنی کمیاب دارند، اما مقدار اضافی مواد معدنی کمیاب اثرات سمی داشته و سبب مرگ برخی میکرواورگانیزم‌های شکمبه می‌شود. اما مواد معدنی آلی به دلیل پایداری بیشتر در شکمبه، برای میکرواورگانیزم‌های شکمبه کمتر مضر هستند و با راندمان بالاتری توسط میکرواورگانیزم‌ها استفاده می‌شوند. بنابراین منبع مواد معدنی روی محیط شکمبه اثر می‌گذارد و به نظر می‌رسد مواد معدنی آلی سبب بهبود عملکرد شکمبه و جذب ظاهری بالاتر در جیره‌های بر پایه علوفه می‌شوند.

### مواد معدنی برای سلامت سم ضروری هستند

مطالعات به خوبی نشان دادند که مواد مغذی کمیاب مثل ید، بیوتین و روی اثرات سودمندی بر سلامت سم در گاوهای شیری دارند. این مواد مغذی در ایمنی و کراتینه شدن بافت‌های درون سم مؤثراند. محققان در مطالعات اخیر در دانشگاه اوهایو و ایلینویز مشاهده کردند که علاوه بر تقویت سیستم ایمنی و کراتینه شدن، مکانیسم‌های دیگری نیز ممکن است سلامت سم را بهبود دهند و البته منابع مورد استفاده برای تأمین این مواد مغذی کمیاب نقش اصلی در این مکانیسم‌ها دارند. در تحقیقات دانشگاه اوهایو مشاهده شده است که فراوانی نسبی باکتری *Treponema* در مدفوع گاوهای شیری تغذیه شده با گلاسیانات روی همراه با سولفات مس و سولفات منگنز در مقایسه با گاوهای تغذیه با مس، روی و منگنز فقط از منابع گلاسیانات یا سولفات کاهش یافت. باکتری‌های *Treponema* یک گونه باکتریایی (spiral-like) است که هدف آن بافت‌های نرم است و با وقوع درماتیتیس در گاوهای شیری همراه است. در این بیماری، عامل باکتریایی روی پوست پاشنه گاو تأثیر گذاشته و عامل اصلی لنگش در گاو شیری است. از نظر تئوری کاهش فراوانی این باکتری‌ها در مدفوع که به واسطه سم‌های گاو در محیط پخش می‌شوند، سلامت سم را بهبود می‌دهند. در واقع دفع کمتر این باکتری‌ها

سبب کلونیزاسیون کمتر باکتری روی سم می‌شوند. اما محققین اشاره کردند که هنوز دلیل آن روشن نیست که چطور ترکیب مواد معدنی دفع این باکتری‌ها را نسبت به زمانی که مواد معدنی به صورت منابع سولفاته به تنهایی یا منابع گلایسینات به تنهایی مصرف می‌شوند کاهش می‌دهد.

در مطالعه‌ای مشابه، محققان دانشگاه ایلینویز مشاهده کردند که گاوهای شیری تغذیه شده با مس، روی و منگنز از مواد معدنی کمپلکس شده با اسیدهای آمینه و کبالت گلوکوهیپتونات علائم کمتری از فرسایش سم را در مقایسه با منابع سولفاته مشاهده کردند. علائم کمتر فرسایش سم برای گاوهای تغذیه شده با مواد معدنی آلی به تغییرات مسیرهای مولکولی مرتبط با تولید بافت کوریم سم و اختلالات در مسیرهای آنتی اکسیدانتی و التهاب مربوط می‌شود. هر چند روش ارزیابی اثرات منابع معدنی روی سلامت سم بین این مطالعات متفاوت است، اما نتایج مشابهی بدست آمده است. تغذیه برخی یا تمام منابع معدنی آلی سبب بهبود سلامت سم می‌شود و این فواید به دلیل کاهش دفع پاتوژن‌های باکتریایی و یا بهبود عملکرد بیولوژیکی درون سم‌ها و یا هر دو مورد فراهم می‌شود.

### نتیجه‌گیری کلی

تغذیه اضافی مواد معدنی کمیاب برای پرورش دهندگان گاو شیری هزینه‌بر است و سلامت حیوان و عملکرد آن را به طور منفی تحت تأثیر قرار می‌دهد. مواد معدنی کمیاب نقش حیاتی در عملکرد شکمبه و هضم دارند و به دلیل تأمین سلامت سم تضمین کننده وضعیت قدم زدن گاو در بهاریند و حرکت به سمت آخورها و لذا تضمین سودآوری گاو هستند. چنین برداشت می‌شود که مقدار واقعی مواد معدنی مورد نیاز در حقیقت کمترین مقدار لازم از یک ماده معدنی است که بدون تأثیر منفی، سلامت و عملکرد حیوان را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

# شرکت جوانه خراسان

Mat Faulkner, Vita plus, Madison, Hord's dairyman

<https://hoards.com/flex-282-Dairy-Nutrition.html>

ترجمه شده توسط: عطیه رحیمی، دکتر تخصصی تغذیه نشخوارکنندگان