



نقش فسفر در تغذیه دام

املاح یا مواد معدنی، دسته ای از مواد مغذی هستند که در تنظیم اعمال بدن نقش دارند. مواد معدنی ضروری آنهایی هستند که وقتی در غذا وجود داشته باشند، سبب بهبود قابل ملاحظه رشد و نمو می شوند. مواد معدنی در بیشتر اوقات به سه دسته مواد معدنی اصلی، الکترولیت ها، و مواد معدنی فرعی تقسیم بندی می شوند. مواد معدنی اصلی شامل کلسیم، فسفر و منیزیم می باشد. مواد معدنی فرعی هم شامل آهن، مس، روی، ید، سلنیوم، منگنز، فلور، کروم و مولیبدنیوم می باشد. این عناصر به تشکیل ساختارهای بدن و تنظیم فرآیندهای بدن کمک می کنند. کلسیم، فسفر و منیزیم به استحکام استخوان ها و فلوراید به استحکام دندان ها کمک می کنند.

طبقه بندی عناصر معدنی براساس وظایف آنها در بدن

مواد معدنی عمده شامل کلسیم، کلراید، منیزیم، فسفر، پتاسیم، سدیم و گوگرد و مواد معدنی فرعی شامل روی، کبالت، مس، فلوراید، آهن، ید، منگنز و کروم است. برخی از مواد معدنی مانند آهن، مس و روی برای جذب شدن با یکدیگر رقابت می کنند، بنابراین مصرف زیاد یکی از آن ها، کمبود دیگر مواد معدنی را در پی دارد. مواد معدنی بر حسب سهولت و سرعت جذب و دفع به ۳ گروه تقسیم می شود. مواد معدنی که به سهولت و سریع جذب و دفع می شود، مانند سدیم و پتاسیم و مواد معدنی که به سختی جذب اما به سهولت دفع می شود مانند کلسیم، فسفر و منیزیم. از جمله مواد معدنی که به سختی جذب و دفع می شود می توان به آهن، مس، روی و کبالت اشاره کرد.

عناصر معدنی فراوان عبارت اند از: کلسیم، فسفر، منیزیم، سدیم، پتاسیم، کلر و گوگرد.

عناصر معدنی کمیاب عبارت اند از: آهن، مس، منگنز، کبالت، روی، ید، فلور، مولیبدنیوم، سلنیوم و کرم

مواد معدنی حدود ۵٪ وزن بدن را تشکیل می دهند. در طبیعت بیش از ۹۰ عنصر شیمیایی یافت می شود که ۲۴ عنصر از آنها برای حیات بشر ضروری است

مواد معدنی در فعال کردن بسیاری واکنش ها که موجب شکسته شدن کربوهیدرات ها، چربی ها و پروتئین ها و ترخیص انرژی از آنهاست دخالت دارند.

مواد معدنی قسمتهای مهمی از هورمون ها را می سازند.

نقش مواد معدنی در بدن

مواد معدنی چهار گروه فعالیت را در حیوانات به عهده دارند:

۱ - ساختاری: مواد معدنی می-توانند اجزای ساختمانی اندام-ها و بافت-های بدن را شکل دهند. برای نمونه مواد معدنی مثل کلسیم، فسفر، منیزیم و سیلیسیوم در استخوان و دندان، و فسفر و گوگرد در پروتئین-های عضله وجود دارند. مواد معدنی مثل روی و فسفر به عنوان بخشی از غشا در پایداری ساختار مولکول-ها ایفای نقش می-نمایند.

۲ - فیزیولوژیکی: مواد معدنی در مایعات و بافت-های بدن به عنوان الکترولیت برای حفظ فشار اسمزی، تعادل اسید-باز، نفوذ پذیری غشا و انتقال پیام عصبی اهمیت دارند. وجود سدیم، پتاسیم، کلر، کلسیم و منیزیم در خون، مایع مغزی-نخاعی و شیره معده نمونه-هایی از چنین نقش هایی می باشند.

۳ - کاتالیتیکی: مواد معدنی می توانند در آنزیم و سیستم های درون ریز به عنوان کاتالیزور عمل کنند و به عنوان اجزای خاص ساختار متالوآنزیم ها و هورمون ها یا فعال کننده ها (کوآنزیم ها) درون آن سیستم ها نقش داشته باشند. تعداد و تنوع متالوآنزیم ها و کوآنزیم های تشخیص داده شده تا اواخر دهه ۱۹۹۰ افزایش داشته است. فعالیت-ها ممکن است آنابولیک، کاتابولیک، اکسیدانی و یا آنتی اکسیدانی باشند.

۴- تنظیمی: مواد معدنی در تکثیر و تمایز سلول نیز نقش دارند. برای مثال، یون-های کلسیم در انتقال پیام تأثیر دارند و سلنوسیستین بر رونویسی ژن اثر گذار است و موجب نامزد شدن آن به عنوان اسید آمینه بیست و یکم گشته است (هاتفیلد و گلدشو، ۲۰۰۲). نقش متابولیکی اساسی تیروکسین مربوط به اثر تری-آیدوتیرونین (T₃) بر روی رونویسی ژن است (باست و همکاران، ۲۰۰۳).

مینرال ها و الزامات آنها

برای حفظ و سلامت دام به ۱۴ ماده معدنی نیاز است که بعضی از این مواد به مقدار کمتر و بعضی به نسبت بیشتر مورد نیاز است این مواد به دسته ماکرو و میکرو طبقه بندی می شوند

عمدتاً نقش مواد معدنی میکرو باعث افزایش واکنش‌های شیمیایی می‌شوند و در بعضی مواقع نیز واکنش‌های معنی‌داری بین ویتامینها و مواد معدنی اتفاق می‌افتد که می‌تواند غیر قابل‌پیش‌بینی باشند

این تفاوتها در مقدار دسترسی به این مواد است بنابراین در بعضی مواقع بهتر است که دام از چراگاههای طبیعی Bulk استفاده کند تا مواد مورد نیاز بدن خود را تامین کند

نخستین تامین‌کننده‌های مواد معدنی از عصاره‌های گیاهی، چراگاهها، سیلوهای ذخیره و سلولزهای گیاهی است. وقتی استفاده از این مواد (ویتامینها و مواد معدنی) می‌تواند سودمند باشد که مقدار آن بر اساس سن، رفتار، نوع گونه، حیوان و ژنتیک آن مورد استفاده قرار گیرد. برای مثال نژاد Merinos و همینطور نژاد مرغهای بریتانیایی نسبت به کمبود ید و سلنیم حساس‌تر و نسبت به مس دارای حساسیت کمتری است. رعایت مقدار مصرف ویتامینها و مواد معدنی در حیوانات جوان و حیوانات بالغ متفاوت است.

اهمیت فسفر در بدن

فسفر در بدن نقش زیادی دارد. تقریباً ۸۰ درصد فسفر بدن با کلسیم در استخوانها و دندانها ذخیره شده است. نقش اصلی آن انتقال انرژی بیولوژیک بخصوص از طریق ATP می‌باشد. باند شدن دوطرفه رادیکال‌های فسفات همراه با انتقال انرژی در طول اکسیداسیون هیدروژن برای تشکیل آب لازم است. فسفات‌ها در توانایی سیستم بافرینگ بدن نیز نقش دارند. فسفر عمدتاً در بزاق و ۸۰ درصد آن در استخوان‌ها یافت می‌شود. همچنین در سوخت و ساز بدن (در ساختمان اسید نوکلئیک) و در ساختمان غشاء سلولی، در تولید انرژی و انقباضات ماهیچه‌ای نقش دارد همچنین در افزایش اشتها و رشد استخوان نقش دارد. در صورتی که دام‌ها (گوسفند) در چراگاه‌هایی که دارای خاک‌های فسفر پایین هستند یا خاک‌هایی با کیفیت نامناسب و یا خاک‌هایی که گیاهانی غیر از بقولات در آن وجود داشته باشند تغذیه کند فسفر دام پایین می‌آید.

فسفر یکی از عناصر معدنی است که مطالعات زیادی بر روی آن صورت گرفته و در عملکردهای بدن دارای نقش بسیار حیاتی است. در تغذیه نشخوارکنندگان فسفر نقش اساسی را در تولید گاو شیری ایفا می‌کند. در بدن حیوان در حدود ۳۵ درصد از فسفر در اسکلت یافت می‌شود که نقش اصلی آن در تشکیل استخوان‌ها و دندان است. کمبود فسفر نسبت به تمامی عناصر معدنی دیگر بسیار گسترده است و زندگی گله‌گاوها را تحت تأثیر قرار می‌دهد. میزان فسفر در جیره غذایی باید با کلسیم کافی و ویتامین D متعادل شود. تا رشد، تولید، آبستنی و شیرواری در گاو حاصل شود. چالش اصلی برای طرح ریزی یک جیره با میزان فسفر کافی است به گونه‌ای که نیازهای غذایی گاو تأمین گردد. در حالی که ترشح فسفر به محیط بیرون به حداقل برسد. برخی از مقالات وجود ارتباط میان

جذب فسفر و ترشح آن را در گاو شیری بررسی کرده اند. گاوهای جوان و حیوانات در حال رشد نسبت به گاوهای بالغ به میزان بیشتری فسفر نیاز دارند. حیوانات آبستن و شیروار نیز فسفر بیشتری نسبت به بقیه نیاز دارند. میزان مورد نیاز فسفر برای انرژی نگهداری، رشد، شیرواری و آبستنی به فاکتورهای بسیاری وابسته است. برای گاوهای شیری نسبت کلسیم به فسفر حیاتی بوده و ۴/۲ به ۷ در گاو شیروار است. فسفر عملکرد تولید مثل را در سیکل تولید مثل افزایش می دهد. دوره های نامنظم فحلی می تواند در ارتباط با کمبود فسفر به میزان متوسط باشد. ناباروری حاصل در اثر سطح حاشیه ای فسفر و آن استروس در نتیجه سطح پائین تر از حد معمول فسفر است. افزایش فسفر سبب افزایش میزان باروری، میزان گوساله زائی، میزان رشد گوساله شده و در صورتی که در مرتع استفاده شود ظرفیت چرا را بالاتر می برد.

فسفر نسبت به سایر عناصر معدنی، دارای بیشترین وظایف شناخته شده در بدن حیوان می باشد. ویتامین D در متابولیسم کلسیم و فسفر اهمیت دارد و در جذب این عناصر از روده و باز جذب آن ها از استخوان و کلیه نقش دارد. میزان فسفر موجود در بدن حیوان کمتر از کلسیم است.

فسفر یک عنصر شیمیایی با علامت اختصاری P است که به صورت های مختلف آلی یا معدنی جرئی از خاکهای طبیعی محسوب می شود. فسفر یک عنصر ضروری در تغذیه نباتات و حیوانات می باشد و معمولاً به صورت ترکیب با سایر عناصر نظیر کلسیم، سدیم و... در طبیعت وجود دارد. برای اولین بار فسفر به صورت آزاد توسط آقای Bran dt اهل هامبورگ آلمان که یک شیمیادان بود تهیه گردید. فسفر یک عنصر مهم در ماهیچه، متابولیسم انرژی، کربوهیدرات، آمینو اسید، چربی و بافت عصبی می باشد. همچنین بخش مهمی در ساختمان DNA و RNA است. در ترکیباتی نظیر ADP و ATP نیز وجود دارد. فسفر به صورت ارتوفسفات راحت در روده جذب می شود.

۱۴ درصد فسفر در بافتهای نرم و یک درصد باقیمانده در مایعات بین سلولی یافت می شود. ۲۲ درصد کل مواد معدنی بدن به فسفر اختصاص دارد که بین استخوانها و بافتهای نرم نقل و انتقال آن به همراه کلسیم مداوماً صورت می گیرد. بطور کلی فسفر مجموعاً یک درصد وزنی بدن حیوانات را به خود اختصاص می دهد. این ماده معدنی یکی از مهم ترین مواد مورد استفاده در جیره دام و طیور است که از نظر هزینه رتبه سوم را در بین سایر مواد غذایی مصرفی دارد. فسفر بصورت فسفات کلسیم غیر محلولی هیدرواکسی آپاتیت در ساختمان استخوانها و دندانها بکار رفته است. ساختمان کریستالی مواد معدنی استخوان شامل توالی آپاتیتها است و توسط فرمول هیدرواکسی آپاتیت

$Ca_3(PO_4)_2(OH)_2$ محاسبه می شود. فسفر در فرآیندهای متابولیکی نقش مهمتری نسبت به سایر مواد معدنی ایفا می کند.

بخشی از وظایف فسفر در بدن عبارت اند از:

- ۱- نقش در ساخت و حفظ استخوان ها و دندان ها
- ۲- نقش در انتقال انرژی از طریق حضور در آدنوزین دی فسفات (ADP) و آدنوزین تری فسفات (ATP) و کراتین فسفات .
- ۳- فسفر در متابولیسم گلوکز شش فسفات و تریوز فسفات که از واسطه های حیاتی در عمل گلیکولیز هستند نقش اساسی دارد و ضمناً کربوهیدرات هایی مانند گلوکز به صورت ترکیب فسفردار شده از بافت مخاطی روده جذب می شوند.
- ۴- فسفر جهت حفظ فشار اسمزی و تعادل اسید و باز در بدن ضروری است.
- ۵- وجود فسفر در تشکیل فسفولیپیدها ضرورت دارد. فسفولیپیدها از جمله موادی هستند که از طریق آنها اسیدهای چرب به تمام نقاط بدن منتقل می شوند. بدین ترتیب می توان گفت که وجود فسفر در انتقال چربی ها نیز ضروری است.
- ۶- فسفر در متابولیسم اسیدهای آمینه و تشکیل پروتئین دخالت دارد.
- ۷- فسفر جزئی از اسیدهای هسته سلول اسید دی اکسی ریبونوکلئیک (DNA) و اسید ریبونوکلئیک (RNA) است لذا برای متابولیسم سلولی و انتقال صفات ارثی ضروری است.
- ۸- نقش فسفر برای تشکیل بافت های عضلانی، ترشح طبیعی شیر و انجام وظایف میکروارگانسیم های موجود در شکمبه اثبات شده است

مکانیسم جذب فسفر

مقدار جذب فسفر به منبع تهیه آن، نسبت کلسیم به فسفر، PH روده باریک، مصرف لاکتوز و به سطح کلسیم، فسفر، ویتامین D، آهن، آلومینیوم، منگنز، پتاسیم، منیزیم و چربی در جیره غذایی وابسته است. سطح فسفر پلاسماي خون در رابطه با کلسیم توسط هورمون پاراتیروئید و تیر و کلسیتونین تنظیم می شود. به دلیل وجود فسفر به صورت فیتات فسفر در منابع گیاهی که معمولاً ۶۷-۷۵ درصد می باشد از اصطلاح فسفر قابل استفاده خصوصاً در تغذیه طیور و تک ماده ای ها استفاده می شود که شامل فسفر معدنی (منابع حیوانی و معدنی) و فسفر غیرفیتات از منابع گیاهی و فسفر فیتات قابل استفاده است. در نشخوارکنندگان میکروارگانسیم های با ترشح آنزیم فایتاز فیتات فسفر را تجربه

نموده و فسفر را برای حیوان قابل استفاده می‌کنند. بیماری‌هایی نظیر پیکا، کم‌اشتهایی، اختلال در رشد و تولید مثل، استئومالاسی و ریکتز در رابطه با عنصر کلسیم، ویتامین D و پتاسیم را به کمبود فسفر نسبت می‌دهند. در روده فعالیت فیتازی ناشی از میکروفلورها مشاهده گردیده است اما ظاهراً این فعالیت در خوگ اهمیت کمی دارد در گوسفند نشان داده شده است که هیدرولیند فیتات‌ها توسط فیتازهای باکتریال در شکمبه رخ می‌دهد، باکتری‌های در روده بزرگ نیز دارای فعالیت فیتازی هستند اما اهمیت این امر در تامین فسفر برای تک‌معدده‌ای روشن نیست بنابراین ظاهراً فسفر فیتاتی به راحتی سایر اشکال فسفر توسط نشخوارکنندگان مورد استفاده قرار می‌گیرد هرچند که مطالعات انجام گرفته با استفاده از ایزوتوپ‌های رادیواکتیو نشان داده‌اند که قابلیت دسترسی فسفر ممکن است از ۰/۳۳ تا ۰/۹۰ متغیر باشد.

فسفر جذب شده از روده وارد گردش خون شده و برای تشکیل استخوان‌ها و دندان‌ها به راحتی از گردش خون خارج می‌شود. در تمامی مراحل زندگی، کمی فسفر به استخوان‌ها وارد می‌شود. در مواقع ضروری، مثل اوقاتی که فسفر جیره کم است، برای ثابت ماندن سطح فسفر خون مقداری از فسفر موجود در استخوان‌ها وارد خون می‌شود. میزان فسفر در پلاسما توسط هورمون غده پاراتیروئید و تیروکلسی‌تونین تنظیم می‌شود. غلظت فسفر در خون رابطه معکوس با کلسیم دارد. میکروارگانسیم‌های شکمبه برای انجام وظیفه موثر نیاز مبرم به فسفر دارند. لذا در مورد نشخوارکنندگان احتیاج به فسفر باید برای خود حیوان و نیز برای میکروارگانسیم‌های شکمبه در نظر گرفته شود.

جذب فسفر از روده و لوله‌های قدامی توسط ویتامین D افزایش می‌یابد. هورمون پاراتورمون دفع فسفات را از طریق کلیه با مهار جذب مجدد توسط توبول کلیوی تنظیم می‌کند. بیشتر فسفات در بدن همراه با کلسیم بعنوان اجزای معدنی استخوان‌ها و دندان‌ها وجود دارند. فسفر از طریق مدفوع و ادرار و قسمتی توسط غده عرق از راه پوست و در دام شیروار مقدار قابل توجهی از طریق شیر دفع می‌شود.

فسفر معدنی در مایع پلاسما و همچنین در داخل گلبول‌ها وجود دارد و غلظت آن در پلاسما و داخل گلبول‌ها یکسان است.

برخی از مقالات وجود ارتباط میان جذب فسفر و ترشح آن را در گاو شیری بررسی کرده‌اند. گاوهای جوان و حیوانات در حال رشد نسبت به گاو بالغ به میزان بیشتری فسفر نیاز دارند. حیوانات آبستن و شیروار نیز فسفر بیشتری نسبت به بقیه نیاز دارند. میزان مورد نیاز فسفر برای انرژی نگهداری، رشد، شیرواری و آبستنی به فاکتورهای بسیاری وابسته است. برای گاو شیری نسبت کلسیم به فسفر حیاتی بوده و ۴/۲ به ۷ در گاو شیروار است.

فسفر یکی از اولین عناصر جذب شده در روده کوچک می باشد که از طریق یک فرایند انتقال فعال باعث عکس العمل سریع نسبت به تولید او^{۲۵} دی هیدروکسی ویتامین دی می گردد. کارایی جذب فسفر در روده در زمانی که کمبود آن وجود دارد می تواند عامل تنظیم کننده تولید او^{۲۵} دی هیدروکسی ویتامین دی باشد بدین معنی که کاهش میزان فسفر پلازما عامل محرکی برای تولید او^{۲۵} دی هیدروکسی ویتامین دی در دستگاه گوارش می باشد. غلظت فسفر پلازما بخوبی با میزان فسفر جذب شده در روده ها ارتباط دارد. مقادیر زیاد و بیش از حد فسفر جذب شده در ادرار و بزاق ترشح می گردند.

مطالعات مختلف روی متابولسیم مواد معدنی نشان میدهد که مقدار ماده معدنی در جیره، معمولاً نشان دهنده مقدار قابل جذب آن نیست و حتی ترکیبات مختلف آن ماده نیز در دستگاه گوارشی حیوان تفاوت جذب نشان می دهد.

ضریب جذبی فسفر

مطابق با NRC سال ۱۹۸۹، ضریب جذب فسفر در بدن گاو ۵۰٪ اعلام گردیده است. در NRC سال ۱۹۷۸؛ میزان جذب آنرا ۶۰٪ اعلام کرده بود. بطور کلی در دنیا میزان جذب فسفر را ۶۰ تا ۷۰٪ از فسفر مصرف شده توسط غذا اعلام می کنند.

تنظیم فسفر خون

هورمون پاراتورمون در زمانی که استرس کلسیم وجود داشته باشد ترشح می شود و سبب افزایش ترشح فسفر در دستگاه گوارش و بزاق گردیده که این مسئله به عنوان یک عامل نگهدارنده غلظت طبیعی فسفر در خون تلقی می شود. دلیل اینکه گاوهای هیپوکلسمیک تمایل به هیپوفسفاتمیک (کمبود فسفر) دارند نیز همین مکانیسم ترشح هورمون پاراتورمون می باشد. هورمون پاراتورمون بطور امکان پذیر سبب افزایش غلظت فسفر خون گشته و این عمل را با تحریک بازجذب مواد معدنی در استخوان نیز انجام می دهد. بنابراین هورمون پاراتورمون در پاسخ به هیپوکلسمی ترشح می گردد نه به هیپوفسفوتمی. این بدان معنی است که تعادل فسفر و کلسیم در بعضی مواقع با یکدیگر مغایرت دارند.

هنگامی که میزان فسفر حاصل از دستگاه گوارش افزایش پیدا می کند؛ میزان ترشح فسفر خارج سلولی به منظور تولید بزاق به مقدار ۳۰ تا ۹۰ گرم در روز کاهش پیدا می کند. ترشح فسفر بزاق با میزان میکروب های شکمبه که به سهولت فسفر را در اختیار بدن می گذارند در ارتباط می باشد بدین معنی که وجود فسفر منوط به هضم باکتریایی سلولز می باشد. بیشترین فسفر ترشح شده در بزاق ولی نه همه آن، توسط جذب روده ای آن بازسازی می گردد.

میکروب های شکمبه قادر هستند اسید فایتيک را هضم نموده که اين ماده فسفر باند شده بصورت فایتيک در سلول های گیاهی می باشد و با هضم آن توسط فلور میکروبی قسمت اعظم فسفر آزاد گشته و قابل استفاده برای نشخوارکنندگان می گردد.

دفع فسفر

در خصوص فسفر بر خلاف کلسیم، آستانه دفع خونی وجود ندارد. زیرا وجود $4PO_2H$ و $4HPO_2$ - برای حفظ تعادل اسید و باز خون لازم است. دفع فسفر از طریق مدفوع، ادرار و قسمتی نیز از طریق غدد عرق از راه پوست و در دام های شیرده قسمت قابل توجهی از طریق شیر دفع می گردد. بر اساس آخرین اطلاعات بدست آمده ۶۰٪ از فسفر حاصل از مواد غذایی در بدن حیوان قابل جذب و میزان ۷۵ تا ۸۰ درصد فسفر موجود در مکمل های معدنی برای بدن دام قابلیت جذب دارد. در رابطه با خوراندن بیش از حد فسفر ساتر و ویو در سال ۱۹۹۸ تحقیق نمودند. آنها دلواپس مقادیر خورنده شده بیش از حد فسفر به دام ها بودند. آنها دلواپسی به خاطر چه چیزی داشتند؟

بیشتر نگرانی این دو محقق بخاطر دفع بیش از حد فسفر از طریق مدفوع و ادرار حیوانات در طبیعت میباشد که سبب آلودگی محیط زیست می گردد و این دو محقق اعلام داشتند که گاوداران بیش از حد لازم به گاوهایشان فسفر می خوراند زیرا آنها فکر می کنند فسفر زیادی در در بدن دامهایشان سودمندی دارد.

منع مصرف منابع فسفات

باید از خوراندن میزان بالایی از فسفر اجتناب نمود، زیرا مقادیر اضافه دفع شده و در اثر تشدید رشد جلبک ها در منابع آبی باعث آلودگی می شوند. بعلاوه، مصرف مقادیر بالای فسفر همراه با منیزیم می تواند منجر و به تشکیل رسوبات معدنی در مثنه و میز راه (عارضه سنگ مجاری ادرار) شده و موجب مسدود شدن جریان ادرار در گوسفندان و گاوهای نر شود.

مزایای حضور منابع کلسیم و فسفر در جیره دام

۱- استخوان بندی محکم و سلامت بدنی

۲- افزایش تولید و ترشح شیر

۳- افزایش باروری و آبستنی

۴- افزایش اشتها و بازدهی مناسب تولید

۵- عملکرد متعادل دستگاه‌های عصبی، عضلانی و گوارشی

عوارض کمبود کلسیم و فسفر در دام

علائم کمبود فسفر شامل کندی رشد، کاهش اشتها، بیحالی است در یک رژیم غذایی مناسب برای رشد و سوخت و ساز بدن کلسیم و فسفر و ویتامین D ضروری است که نقش پوشاننده را نیز دارد.

۱- نرمی استخوان در دام های جوان پارانسیم

۲- شکننده شدن استخوان در دام های بالغ یا استئومالاسی

۳- بیماری تب شیر یا فلجی در دام های بالغ

۴- بیماری انحراف اشتها یا پیکا که سبب بلع اشیای غیرمغذی توسط دام می‌شود

۵- کاهش رشد و تولید

۶- نازائی

۷- کاهش مقاومت در برابر بیماری ها و خونریزی

علائم کمبود: در سراسر دنیا به خصوص در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری خاک ها با کمبود فسفر مواجه هستند. فسفر نیز مانند کلسیم برای تشکیل استخوان مورد نیاز بوده و کمبود آن میتواند منجر و ریکتز یا استئومالاسیا شود. بیماری به نام پیکا یا گنده خواری در گاو ها به علت کمبود فسفر در جیره ایجاد می شود. حیوانات مبتلا اشتهای غیر طبیعی به خوردن موادی مانند چوب و استخوان و پارچه و سایر مواد خارجی که ارزش غذایی ندارند دارند. درحالی که کمبود فسفر مزمن شود عوارضی مانند خشکی مفاصل و ضعف عضلانی در حیوان بروز می کند.

مصرف جیره با درصد پایین فسفر باعث اختلالاتی در دستگاه های تولید مثلی می شود، از جمله ضعف باروری، اختلال در عملکرد تخمدان ها و اختلال در فحلی حیوان می شود. کمبود این عنصر در گاوها همچنین ممکن است تولید شیر را کاهش دهد. رشد پایین تر از حد طبیعی در حیوانات جوان و افزایش کاهش وزن نهایی در حیوانات بالغ، علائم مشخصی از کمبود فسفر در همه گونه ها هستند. کمبود فسفر در گاو ها نسبت به گوسفندان رایج تر است زیرا گوسفند تمایل به چرای انتخابی تری دارد و از بخش های در حال رشد گیاهان که غنی از فسفرند استفاده می کنند.

کمبود فسفر به چند طریق می تواند ایجاد شود.

- اگر فسفات توسط غذا تأمین شود بهتر است از املاح معدنی فسفات پتاسیم استفاده شود. فسفات جیره عمدتاً بصورت جیره (استری) ظاهر می شود و با هیدرولیز تدریجی تقریباً بصورت آهسته وارد بدن شده و بطور موثری در فرآیندهای متابولیکی مصرف می شود.
- فسفاتی که بصورت غیر آلی تأمین شود سریعاً جذب شده و بجای مصرف توسط بافتها تمایل به دفع دارد .
- اسیدیته پایین روده جذب کلسیم و فسفر را بدلیل افزایش حلالیت آنها آسانتر می سازد. بنابراین ترشح عادی اسید کلریدریک یا H^+ معده برای جذب موثر فسفر ضروری است.
- برلیوم در جیره بواسطه تشکیل فسفات برلیوم نامحلول جذب فسفات از روده کوچک را مختل می سازد.
- استفاده مداوم از ترکیبات آلومینیوم دار بخصوص در جیره های کمبود فسفر که با فسفات جیره ترکیب و از جذب آن جلوگیری می نماید.
- کمبود فسفر در اثر دفع آن که در اثر گرسنگی و یا در افراد مبتلا به دیابت ایجاد می شود.
- کمبود فسفر جیره که افزایش کلسیم پلاسما را باعث می گردد. اگر فسفر و کلسیم نتوانند بطور طبیعی در بدن ذخیره شوند.
- کمبود ملایم و مزمن فسفر در پلاسمای حیوان وقتی اتفاق می افتد که میزان فسفر ۰٫۶۴ تا ۱٫۳ میکرومول در لیتر و یا ۲ تا ۴ میلی گرم در هر دسی لیتر خون باشد. در این حالت عملکرد ضعیف حیوان مشخص می گردد. رشد و باروری دو مولفه ای هستند که در اثر کمبود فسفر آسیب می بینند. با طولانی شدن روند کمبود فسفر در بدن دام عملکرد حیوان ضعیف می گردد و حتی مصرف خوراک حیوان کاهش می یابد.
- به همراه کاهش مصرف خوراک اغلب بیماری "پیکا" نیز اتفاق می افتد که در آن حیوان خاک، لاشه حیوانات، استخوان و کود مصرف می نماید. پیکا یکی از مشکلاتی است که در اثر کمبود فسفر ایجاد می گردد. شیوع بوتولسم در گاوها در آفریقای جنوبی و سایر نقاط جهان بدلیل جویده شدن لاشه حیوانات وحشی توسط گاو بوده که منشاء آن پیکا بوده است. در اثر جویده شدن لاشه ها؛ سم حاصل از باکتری باعث مسمومیت دام ها و انتشار آن در دنیا گردیده است.

ضعف عضلانی و فلجی در بدن گاو هنگامی اتفاق می افتد که میزان فسفر پلاسما به کمتر از ۰٫۳ میکرومول در لیتر و یا یک میلی گرم در هر دسی لیتر خون کاهش یابد.

کمبود حاد فسفر در نشخوارکنندگان (سندرم گاوهای افتاده)

گاوهای گوشتی که دچار کمبود حاشیه ای فسفر در بدن می باشند به فرم مزمن دچار کمبود فسفر خواهند بود و این مسئله وقتی اتفاق می افتد که میزان فسفر ۰٫۶ تا ۱٫۱ میکرومول در هر لیتر سرم خون و یا ۲ تا ۳ میلی گرم در هر دسی لیتر خون باشد. در انتهای دوره آبستنی میزان فسفر پلاسما بدلیل مصرف زیاد جنین بخاطر رشد زیاد در بدن مادر کاهش می یابد و مقادیر فسفر مصرف شده توسط جنین قادر به بازسازی مجدد در بدن مادر نخواهد بود.

بنابراین حیوان؛ زمین خورده و قادر به برخاستن نمی باشد. در چنین حالتی حیوان هوشیاری کمتری داشته و غذای آنرا فقط بایستی در جلو صورت آن بر روی زمین ریخته تا مصرف نماید. گاوهاییکه دو قلو زایمان می کنند بیشتر دچار چنین حالتی می گردند.

میزان فسفر در پلاسما ی چنین گاوهایی معمولاً به کمتر از ۰٫۳ میکرومول در لیتر و یا یک میلی گرم در دسی لیتر خون خواهد رسید. این بیماری معمولاً در بعضی مواقع با هیپوکلسمی؛ هیپو مگنزمی و در بعضی مواقع با هیپو گلایسمی (کاهش قند خون) نیز اتفاق می افتد.

در هنگام تولید سریع شیر و آغوز در بدن گاو میزان زیادی از فسفر از مخازن فسفر در بدن کاسته شده و صرف ساختن آنها می شود. در این زمان تنها تولید شیر است که دلیل افت فسفر پلاسما بوده و بدن کمبود آنرا به فرم حاد نشان می دهد. علاوه بر آن اگر حیوان دچار کمبود کلسیم نیز گردد؛ هورمون پاراتورمون به مقدار زیاد ترشح خواهد شد که این ترشح زیاد نیز منجر به افزایش کمبود فسفر از طریق افزایش حجم ادرار و بزاق می گردد.

کورتیزول ترشح شده در هنگام زایمان ممکن است بعد از زایمان سبب کاهش غلظت فسفر پلاسما نیز گردد. در گاوهای شیری؛ غلظت فسفر پلاسما در هنگام زایمان بطور روتین از سطح نرمال خویش پایین تر خواهد افتاد و چنین گاوهایی که دچار تب شیر می شوند اغلب دارای سطح فسفری کمتر از ۰٫۳ و ۰٫۶ میکرومول در هر لیتر و یا ۱ تا ۲ میلی گرم در هر دسی لیتر در پلاسما ی خون خود خواهند بود. غلظت فسفر پلاسما معمولاً پس از درمان گاوهای هیپوکلسمیک به سرعت افزایش می یابد که آن به دلیل تزریق وریدی کلسیم می باشد.

این افزایش سرعت بازسازی بر می گردد به اینکه پاراتورمون کمتر ترشح شده و میزان مصرف فسفر در جهت تولید ادرار و بزاق نیز کاهش می یابد و همچنین فعالیت انقباضی دستگاه گوارش مجدداً از سر گرفته شده و به همراه آن

غلظت پلاسمایی ۱ و ۲۵ دی هیدروکسی ویتامین دی افزایش یافته که منجر به جذب فسفر بیشتر از طریق دستگاه گوارش شده و همچنین سبب باز جذب فسفر بزاق نیز می گردد.

در بعضی از حیوانات حتی اگر کمبود فسفر پلازما جبران گردد باز علائم افتادگی و عدم برخاستن از زمین مشاهده می گردد. این چنین گاوهایی را به گاوهای زمین گیر طبقه بندی می کنند. این سندرم (سندرم زمین گیری) اغلب به همراه تب شیر شروع می شود اما مشابه فرم تیپیک تب شیر در گاو نبوده بدین معنی که حتی اگر درمان موفقیت آمیز هیپوکلسمی انجام گردد هنوز سطح فسفر پلازما ثابت باقی نمی ماند.

درمان های حمایتی به منظور کاهش هیپو فسفوتیمیا برای چندین مرحله در این گاوها الزامی است تا بتوانند پاهای خود را حرکت دهند اما چرا فسفر پلازما در سطح پایین می ماند و افزایش نمی یابد هنوز مشخص نشده است.

کمبود فسفر دام را نسبت به نفخ حساس می کند زیرا تعادل میکروفلور دستگاه گوارش بهم می خورد.

منابع فسفر

شیر، دانه های غلات، پودر ماهی و فرآورده های گوشتی حاوی استخوان، منابع خوبی از فسفر بوده اما میزان عنصر در علوفه خشک و گاه ها عموماً بسیار پایین است توجه زیادی به قابلیت دسترسی فسفر شده است. بیشتر فسفر دانه های غلات به شکل فیتات ها که نمک های اسیدفیتیک (مشتقی از اسید فسفریک) هستند وجود دارد.

فیتات های نامحلول کلسیم و منیزیم در غلات و سایر فرآورده های گیاهی وجود دارند آزمایش های انجام گرفته با جوجه ها نشان داده است که فسفر موجود در فیتات کلسیم تنها با ۱۰٪ از بازدهی فسفات سدیم مورد استفاده قرار گرفت. بعضی خوراکی های گیاهی خاص مانند گندم، حاوی فیتاز بوده و در معده خوک مقداری از فسرفیتاتی به وسیله فیتاز در شرایط اسیدی حاصله تخریب شود. در گوسفند هیدرولیز فیتات ها توسط فیتاز های باکتریایی در شکمبه رخ می دهد.

منابع تأمین کننده کلسیم و فسفر

۱- فسفر و کلسیم با منشاء گیاهی: در مواد غذایی مانند گندم، جو و غیره این منابع در طیور به علت وجود اسید فیتیک قابلیت جذب نداشته و ارزش غذایی ندارد در دام نیز از کم ارزش ترین منابع به شمار می آید. منابع مواد معدنی در جیره غذایی می توانند از لحاظ فراهمی بیولوژیکی شان (قابل دسترس بودن از لحاظ بیولوژیکی) فرق می کنند.

۲- فسفر و کلسیم با منشاء دامی: فسفر موجود در منابع حیوانی به خاطر عاری بودن از فیتین قابلیت جذب معادل منابع معدنی دارد. مهمترین آنها پودر استخوان ۱۲/۵ درصد، پودر گوشت (۴-۵) درصد، پودر ماهی (۱/۶-۳/۸) درصد، پودر ضایعات کشتارگاهی طیور ۱/۷ درصد فسفر دارند.

استخوان: این منابع اولاً به علت این که عموماً در شرایط غیربهداشتی و کارگاه‌های سنتی تهیه می‌شود از منابع بیماری‌زا و خطرناک هستند ثانیاً در هر شرایطی تهیه می‌شوند به احتمال انتقال بیماری‌های خطرناکی مثل شاربن و (BSE) غیرقابل اعتماد است.

آرد استخوان

آرد استخوان یکی از منابع تامین کلسیم و فسفر در تغذیه دام و طیور و آبزیان است .

چون احتمال انتقال بیماری جنون گاوی از طریق مصرف آرد استخوان (پخته) در نشخوارکنندگان می‌رود بنابراین توصیه می‌گردد در این گروه از دام‌ها انحصاراً از آرد استخوان سوخته (خاکستر) استفاده شود.

آرد استخوان از قطعات کامل یا خرد شده استخوان‌های دام‌های کشتاری بدست می‌آید به گونه‌ای که ابتدا استخوان‌ها را شست و شو داده و سپس با پختن در تانک‌های مخصوص و با حرارت ۱۳۰ درجه سانتیگراد به مدت سه ساعت و تحت فشار حدود ۵/۴ اتمسفر چربی و ژلاتین و سایر مواد اضافی را از آن جدا می‌سازند. آنگاه پس از خشک کردن استخوان را آسیاب نموده بصورت آرد در می‌آورند.

استخوان سوخته (خاکستر) از قطعات کامل یا خرد شده استخوان‌های کشتاری بدست می‌آید به گونه‌ای که پس از جدا کردن چربی، ژلاتین و سایر مواد اضافی بروش فوق استخوانها را در کوره‌های با حرارت ۵۵۰ تا ۶۰۰ درجه سانتیگراد در مجاورت هوا تا سفید شدن کامل می‌سوزانند. سپس آنها را آسیاب کرده بصورت خاکستر در می‌آورند..

ویژگیهای فیزیکی خاکستر و آرد استخوان

رنگ: کرم متمایل به سفید

بو: دارای بوی مخصوص بخود و عاری از هرگونه بوی دیگر

اندازه: ذرات آرد استخوان باید عمدتاً یکنواخت بوده و اندازه ۹۰ درصد ذرات آن از ۲ میلی متر تجاوز نکند.

۳- مونو و دی کلسیم فسفات: از بهترین منابع تامین کننده کلسیم و فسفر بوده و قابلیت جذب بسیار بالایی دارند.

مونو کلسیم فسفات

مونو کلسیم فسفات ماده ضروری خوراک طیور و همچنین برخی از واحد های دامداری و کارخانجات خوراک طیور در کلیه سال می باشد .

محصول مونو کلسیم فسفات از دو ماده مهم اولیه تشکیل می شود:

الف- اسید فسفریک: این ماده در حال حاضر توسط شرکت بازرگانی پتروشیمی وارد کشور می شود و در اختیار واحد های تولید کننده مونو کلسیم فسفات قرار می گیرد. اسید صنعتی وارداتی ابتدا بایستی طی روش های مختلف عناصر سمی و مصر آن تا حد استاندارد کاهش یافته تا قابلیت استفاده در مونو کلسیم فسفات را داشته باشد که مهمترین آن کاهش میزان فلوئور از ۳-۲ به حدود ۰/۲-۰/۱ است.

کنترل مواد نامحلول دانسیته و درصد فسفر از سایر فاکتورهای کنترلی است که توسط آزمایشگاه انجام می شود.

ب- کربنات کلسیم: این ماده به صورت سنگ لاشه معدنی از منابع مربوطه استخراج و طی خط پودر سازی به ساینز مورد نظر که حدود ۳۰۰-۲۰۰ مش است تبدیل می شود. کنترل کیفی این ماده بخصوص از نظر ساینز- درصد کلسیم- عناصر مضر مانند اکسید منیزیم و غیره ضروری است که با انتخاب سنگ مناسب و کنترل آزمایشگاهی صورت می گیرد.

دی کلسیم فسفات

نمک دی کلسیم فسفات از واکنش اسید فسفریک با کربنات کلسیم تهیه می شود. این نمک حاوی دو عنصر حیاتی فسفر و کلسیم برای دام و طیور است که در ساخت و ساز سیستم حیوانات نقش اساسی را بازی می کند. حداقل فسفر موجود در محصول دی کلسیم فسفات ۱۷ درصد می باشد. همچنین میزان کلسیم محصول ۲۱ الی ۲۳ درصد می باشد.

شکل ظاهری این نمک به شکل گرانول است که در جیره غذایی دام و طیور به صورت افزودنی اضافه و به صورت دان جهت خوراک دام و طیور مصرف می گردد. از آنجایی که میزان احتیاج طیور به این نوع ماده غذایی با نژاد، نوع تولید، سن و غیره متغیر می باشد، به همین دلیل نمی توان به میزان کاملاً دقیقی از مصرف دی کلسیم فسفات اشاره نمود.

با بزرگتر شدن اندازه ذرات فسفات به میزان ارزش بیولوژیک آن افزوده می گردد. مصرف دی کلسیم فسفات گرانول شده علاوه بر ارزش بیولوژیک بالاتر، برخلاف نوع پودری آن اتلاف کمتری دارد. یکی از ویژگی های دی کلسیم فسفات سطح پایین فلوتور آن است.

جذب عمده دی کلسیم فسفات و به تبع آن فسفر در اوایل روده باریک صورت می گیرد مقدار جذب دی کلسیم فسفات به عوامل زیر بستگی دارد:

نسبت کلسیم به فسفر در غذا به دلیل رقابت بالایی که این عناصر در جذب با هم دارند باعث کاهش جذب سایر عناصر می گردند. لذا رعایت نسبت این عناصر در جیره غذایی از اهمیت خاصی برخوردار است. (در صورت افزایش دی کلسیم فسفات در جیره غذایی طیور، حیوان دچار کمبود روی و منیزیم می شود).

اسیدیته روده: در صورتی که PH روده حالت اسیدی باشد، جذب کلسیم بیشتر صورت می گیرد. استفاده از غلات در جیره باعث اسیدی شدن روده می شود.

میزان ویتامین D_۳: این ویتامین در بدن بر روی جدار مخاطی روده اثر گذاشته باعث افزایش تولید پروتئین باند کننده کلسیم می شود و در نتیجه میزان جذب کلسیم از روده افزایش می یابد.

اسیدهای چرب: وجود اسیدهای چرب در جیره باعث افزایش جذب کلسیم در روده می گردد.

استرس حرارتی: با ایجاد آلكالوز تنفسی باعث کاهش جذب کلسیم می شود. در ضمن افزایش حرارت باعث کاهش اشتها شده و در نتیجه مصرف خوراک کاهش می یابد و در پی آن کاهش مصرف و جذب کلسیم را خواهیم داشت. افزایش حرارت همچنین باعث افزایش مصرف آب شده و در نتیجه کلسیم فسفات به صورت نامحلول از کلیه ها دفع می شود.

آنتی بیوتیک ها: برخی از آنتی بیوتیک ها با کلسیم و فسفر موجود در جیره باند شده، ایجاد کمپلکس های نامحلول می کند و موجب کاهش جذب کلسیم و فسفر از روده می شود. پس بهتر است در موقع مصرف اینگونه داروها مصرف دی کلسیم فسفات را افزایش دهیم.

احتیاجات غذایی فسفر

مطابق با توصیه NRC در سال ۱۹۸۹، نیاز نگهداری فسفر؛ مقدار ۱،۴۳ گرم به ازای هر ۱۰۰ کیلوگرم وزن زنده می باشد و به عبارتی ۸،۶ گرم به ازای یک گاو ۶۰۰ کیلوگرمی می باشد. بطور کلی ۱،۲ گرم فسفر به ازای هر کیلوگرم ماده خشک مصرفی مورد نیاز نگهداری می باشد، با این حساب یک گاو که در روز ۲۰ کیلوگرم ماده خشک مصرف می نماید؛ تقریباً ۲۴ گرم فسفر برای نگهداری بدن خویش نیاز دارد.

آبستنی:

نیاز آبستنی فسفر با افزایش سن آبستنی افزایش می یابد بطوریکه از ۱،۵ گرم در روز تا ۱۹۰ گرم در روز افزایش می یابد و درست قبل از زایمان نیاز آن به ۶ گرم در روز می رسد.

رشد:

حیوانات جوان نسبت به مسن ترها نیاز به فسفر بیشتری دارند زیرا در حال ساختن استخوانهای بدن خویش می باشند؛ بنابراین میزان فسفر مورد نیاز برای دام های جوان مقدار ۹ گرم به ازای هر کیلوگرم افزایش وزن زنده می باشد در حالی که برای دام های مسن تر مقدار ۶ گرم فسفر به ازای هر کیلوگرم افزایش وزن زنده مورد نیاز است.

شیرواری:

مقدار ۰،۹ گرم فسفر به ازای هر یک کیلوگرم شیر ۴٪ چربی مورد نیاز می باشد.

نسبت کلسیم به فسفر

هنگام استفاده از مکمل های کلسیمی در حیوانات باید به نسبت کلسیم به فسفر جیره توجه داشت زیرا یک نسبت غیرطبیعی ممکن است به اندازه کمبود هر یک از عناصر در جیره مضر باشد. نسبت بین کلسیم به فسفر که به نظر می رسد بیشترین مطلوبیت را برای حیوانات مزرعه به جز طیور دارد عموماً در دامنه ۱ به ۱ یا ۱ به ۲ است.

ماده ای دارای ارزش غذایی مناسب است که بتواند توسط حیوان مورد استفاده قرار گیرد. آزمایشات مختلف نشان داده است که کمتر ماده معدنی است که بطور کامل جذب شود و همیشه مقداری از دسترسی حیوان خارج می گردد. فسفر نیز خارج از این حالت نیست و همواره مقادیری از آن در فرآیند هضم طبیعی و اعمال متابولیکی بدن از دست می رود. از آنجایی که عوامل مختلفی روی جذب و مصرف فسفر اثر می گذارند که شامل نوع جیره ترکیب شیمیایی فسفر، نسبت کلسیم به فسفر، سن، جنس، مقدار چربی و انرژی، محیط، هورمونها، بیماری و انگل، مقادیر

پروتئین و عناصر کمیاب، اثر متقابل فسفر با سایر عناصر حالات فیزیکی منبع فسفر و سایر اجزای جیره خصوصا اندازه ذرات غذایی، نحوه تهیه غذا و بسیاری عوامل دیگر می باشند که در هر مرحله زمانی ممکن است یک یا چند مورد به جذب فسفر تأثیر گذارند. بنابراین میزان فسفر موجود در مکمل های فسفات و جیره های غذایی از نظر کمیت نمی تواند معیاری از جذب آن توسط حیوان باشد. بهمین دلیل همواره سعی گردیده است تا یک ارتباط منطقی بین مقدار قابل جذب فسفر و مقدار آن در مکمل ها پیدا شود تا توسط آن بتوان جذب واقعی حیوان از فسفر موجود در ترکیبات آنرا پیش بینی نمود و بهترین روش جهت پیشگیری و رفع کمبود این ماده معدنی استفاده از مکمل های معدنی ویژه دام با جیره اختصاصی می باشد.

گروه تحقیق و توسعه گهر دانه شرق