



نقش کلسیم در تغذیه طیور

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. الکترولیت های ضروری نیز سدیم، پتاسیم و کلر هستند. این الکترولیت ها ممکن است در برخی تقسیم بندی ها جزء مواد معدنی اصلی در نظر گرفته شوند. 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. آهن در انتقال اکسیژن ضروری است. سدیم و پتاسیم در کنترل حجم خون مهم هستند. روی به دریافت انرژی از مواد سوختی کمک می کند.

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 کُرْم

مواد معدنی حدود 5٪ وزن بدن را تشکیل می دهند. در طبیعت بیش از 90 عنصر شیمیایی یافت می شود که 24 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:

1- 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.

2 -فیزیولوژیکی: مواد معدنی در مایعات و بافت-های بدن به عنوان الکترولیت برای حفظ فشار اسمزی، تعادل اسید-باز، نفوذ پذیری غشاء 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.

3 -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 1990 افزایش داشته است. فعالیت-ها ممکن است آنابولیک، کاتابولیک، اکسیدانی و یا آنتی اکسیدانی باشند.

4- 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، 2002). نقش متابولیکی اساسی تیروکسین مربوط به اثر تری-آیدوتیرونین (T_3) بر روی رونویسی ژن است (باست و همکاران، 2003).

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.

عمدتا نقش مواد معدنی میکرو باعث افزایش واکنش های شیمیایی می شوند و در بعضی مواقع نیز واکنشهای معنی داری بین ویتامینها و مواد معدنی اتفاق می افتد که می تواند غیر قابل پیش بینی 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 تامین کننده های مواد معدنی از عصاره های گیاهی، چراگاهها، سیلوهای ذخیره و سلولزهای گیاهی است. وقتی استفاده از این مواد (ویتامینها و مواد معدنی) می تواند سودمند باشد که مقدار آن بر اساس سن، رفتار، نوع گونه، حیوان و ژنتیک آن مورد استفاده قرار گیرد. برای مثال نژاد مرغهای بریتانیایی نسبت به کمبود ید و سلنیم حساس تر و نسبت به مس دارای حساسیت کمتری است.

اهمیت کلسیم در بدن

کلسیم از عناصر پر نیاز در تغذیه دام و طیور است و فراوان ترین عنصر معدنی در بدن حیوانات می باشد. این عنصر جزء مهمی از اسکلت و دندانها بوده به طوری که 99 درصد از کل کلسیم بدن در این بخش ها یافت می شود. علاوه بر آن کلسیم بخش ضروری از سلول های زنده و مایعات بافتی است. کلسیم برای فعالیت تعدادی از سیستم های آنزیمی شامل آنزیم های لازم برای انتقال پیام های عصبی و خصوصیات انقباضی ماهیچه ها ضروری است. این عنصر همچنین با انعقاد خون در ارتباط است در خون کلسیم در بخش پلازما وجود دارد پلاسمای پستانداران معمولی حاوی 80 تا 120 میلی گرم کلسیم در لیتر بوده اما در مرغهای تخمگذار بین 300 تا 400 میلی گرم در لیتر است.

کلسیم در بدن اعمال زیادی انجام می دهد. کلسیم کاتیون اصلی هیدروکسی آپاتیت کریستال استخوان که یک مولکول پیچیده شامل کلسیم فسفات و آب است، می باشد. کلسیم و فسفر در استخوان اغلب نسبت 2:1 دارند.

همچنین کلسیم در کارایی عصب، انقباض ماهیچه ای، لخته شدن خون، فعال سازی بعضی از آنزیم ها و رشد استخوان ها مهم است.

عمل اصلی دیگر کلسیم در انقباض عضلات می باشد. انقباض عضلات توسط غلظت یون کلسیم (Ca^{++}) در سارکوپلاسم تنظیم می شود. غشاء رتیگولوم سارکوپلاسمیک حاوی یک پمپ کلسیم وابسته به ATP است که

غلظت یون کلسیم را در عضله در حال استراحت در حد پایین نگه می‌دارد. متعاقب تحریک، کلسیم سریعاً از انتهای رتیلولوم سارکوپلاسمیک آزاد می‌شود و به اکتین متصل می‌شود. این واکنش، تشکیل پل‌های عرضی بین اکتین و میوزین که باعث کشیده شدن آنها به مرکز سارکومر می‌شود را باعث می‌شود. این واکنش ظاهراً به صورت کوتاه شدن عضله تظاهر می‌یابد.

در زمان استراحت، یون کلسیم دوباره در طول رتیلولوم سارکوپلاسمیک برگردانده می‌شود و پلهای عرضی شکسته می‌شوند. بدون یون کلسیم این روند انجام نمی‌شود. کلسیم برای هیجان‌ات عصبی عضلانی و انتقال ایمپالس‌های عصبی مورد نیاز است. کلسیم برای انعقاد خون نیز لازم است.

مزایای وجود منابع کلسیم و فسفر در جیره طیور

1- استخوان بندی محکم و مقاوم

2- افزایش اشتها

3- افزایش بازدهی تولید در طیور گوشتی و تخمگذار

4- کاهش میزان لنبه و شکستگی تخم مرغ

5- افزایش تولید جوجه در فارم‌های مرغ مادر

مکانیسم جذب کلسیم

کلسیم از طریق دستگاه گوارش از ناحیه دوازدهه (ابتدای روده کوچک) جذب می‌شود. عوامل و مکانیسم‌های بسیار زیادی در جذب این عنصر در دستگاه گوارش دخالت می‌نمایند. مثلاً اسیدیته دستگاه گوارش در جذب این عنصر بسیار موثر است. برای جذب عنصر کلسیم در دستگاه گوارش وجود ویتامین D فعال لازم و ضروری می‌باشد. این ویتامین علاوه بر افزایش اسیدیته دستگاه گوارش باعث سنتز پروتئین خاصی می‌گردد که موجب افزایش جذب کلسیم در دستگاه گوارش می‌گردد.

کلسیم پس از جذب از طریق دستگاه گوارش، توسط دستگاه گردش خون به سایر اندام‌ها منتقل می‌شود. مقدار کلسیم موجود در خون حیوانات 9 تا 11 میلی‌گرم در 100 میلی‌لیتر است. حدود 50 درصد کلسیم موجود در خون به صورت یون کلسیم (Ca^{2+}) و بقیه آن در اتصال پروتئین‌ها و سایر عناصر خون می‌باشد. میزان کلسیم موجود در خون بیشتر از کلسیم موجود در داخل سلول‌ها است. هنگامی که سطح سرمی کلسیم خون افزایش می‌یابد، تیروکلسی‌تونین مترشح‌ه از غدد تیروئید با بازگرداندن کلسیم به محل‌های ذخیره، یعنی استخوان‌ها و افزایش رونشین آن در بافت استخوانی موجب تنظیم سطح سرمی کلسیم می‌شود. در موارد هیپوکلسمی (پایین بودن کلسیم

خون) پاراتورمن مترشحه از غدد پاراتیروئید با دخالت در جذب روده ای کلسیم و فراخواندن کلسیم از ذخایر بدن و کاهش دفع آن، سطح سرمی کلسیم را در خون ثابت نگه می دارد و هنگامی که میزان کلسیم در خون به حد طبیعی رسید ترشح این هورمون قطع می گردد.

برای این که املاح کلسیم در استخوان ها جایگزین شوند، می بایست ابتدا به شکل غیر محلول در آیند. برای این تغییر، ترشح آنزیم فسفاتاز قلیایی از استئوبلاست ها ضروری می باشد.

کلسیم از استخوان و روده وارد خون می شود. موقعی که مقدار کلسیم سرم به بالاتر از حد نرمال می رسد، ترشح هورمون پاراتیروئید مهار می شود و ترشح کلسی تونین تحریک می شود. غلظت زیاد کلسی تونین باز جذب کلسیم از استخوان را مهار می کند و غلظت پایین هورمون پاراتیروئید جذب کلسیم را مهار می کند.

دفع کلسیم

کلسیم به طور عمده از طریق مدفوع و ادرار و مقدار ناچیزی نیز از طریق غده عرق به خارج دفع می شود. در دام های شیروار نیز مقدار قابل توجهی کلسیم از طریق شیر به خارج دفع می شود. مقدار دفع کلسیم از طریق آغوز معادل 2 برابر مقدار آن در شیر است.

مقدار دفع کلسیم از طریق دستگاه گوارش 4 تا 7 گرم در روز می باشد که بسته به سن، جنس، وزن و نوع حیوان متغیر است. کلسیم دارای یک آستانه دفع مشخص می باشد، به طوری که تا سطح سرمی این عنصر به 18 تا 11 میلی گرم در 100 میلی لیتر نرسد دفع صورت نمی گیرد.

نیاز کلسیمی دوران رشد

در دوران رشد وجود مقدار زیادی کلسیم در جیره پیشنهاد نمی شود. چرا که غلظت زیاد کلسیم روی جذب فسفر، روی و منگنز اثر گذاشته ، همچنین پرنده های جوان نمی توانند مقادیر زیاد کلسیم را تحمل نمایند و احتمال بروز مشکلات کلیوی وجود دارد. مهمترین مسئله اینکه، غلظت زیاد کلسیم در طول دوره رشد با افزایش PH روده موجب افزایش حجم غده پاراتیروئید شده که منجر به کاهش جذب مواد غذایی می گردد. غده پاراتیروئید بعنوان مرکز کنترل هورمونی بوده و زمانی که پولا ها بالغ می گردند فعال می شود. یک ماده هورمونی شبیه استروژن که شروع فعالیت دستگاه تولید مثل پرنده را تحریک می نماید بدن پولا را برای ترشح و ذخیره کلسیم در استخوان ها طی دوران پیش از تخم گذاری آماده می سازد. این کلسیم ذخیره شده در طول دوره تخمگذاری مورد استفاده قرار خواهد گرفت. افزودن کلسیم جیره طی ۲ هفته قبل از تخمگذاری برای اطمینان از وجود کلسیم کافی در بدن طیور لازم است. اگر غده پاراتیروئید رشد نیافته باشد یا عمل این سیستم هورمونی ناقص باشد، کمبود کلسیم رخ داده و

مقدار طبیعی کلسیم ذخیره در بدن در حد مطلوب نخواهد بود. همچنین اگر فعالیت غده پاراتیروئید کاهش یابد، در زمان تخم گذاری که پرنده به کلسیم بیشتری نیاز دارد، فراخوانی کلسیم کاهش یافته و در دسترس نخواهد بود.

منابع کلسیم برای مرغ‌های تخم‌گذار

97 درصد از پوسته تخم‌مرغ را کربنات کلسیم تشکیل می‌دهد. وزن پوسته تقریباً 2 گرم است، بنابراین تقریباً باید 2 گرم کربنات کلسیم در هر بار تولید تخم‌مرغ ساخته شده و در پوسته تخم‌مرغ رسوب داده شود. برای بسیاری از مرغ‌ها، در یک دوره طولانی تقریباً این یک امر معمول است. کربنات کلسیم از 40 درصد کلسیم تشکیل شده است، بنابراین 2.5 گرم از عنصر کلسیم باید وجود داشته باشد و به غده پوسته ساز در طی 20-18 ساعت منتقل شود تا پوسته شکل بگیرد. میزان کلسیم خون هیچ زمانی بیشتر از 30 میلی گرم نیست. بنابراین میزان کلسیم پوسته 80 برابر میزان کلسیم خون است.

کلسیم از 2 منبع برای تشکیل پوسته تخم‌مرغ تامین می‌شود.

- 1- از خوراکی، از طریق روده و جریان خون
- 2- از طریق منابع ذخیره شده در استخوان‌های مدولاری. این ذخایر در طی زمانی که پوسته تخم‌مرغ شکل نمی‌گیرد دوباره بازسازی می‌شوند.

مرغ تخمگذار به طور 100 درصد قادر به تأمین کلسیم از منابع قابل دسترس جیره نیست. گاهی مقادیر در دسترس بودن کلسیم مشخص نیست و بایستی توجه داشت که وقتی قابلیت در دسترس بودن کلسیم جیره پایین است مصرف روزانه کلسیم بیشتری مورد نیاز خواهد بود. عدم بالا بودن نسبت فسفر به کلسیم و محتوای بالای فسفر جیره روی کیفیت پوسته اثر منفی دارد در هر حال آنچه که بیش از همه مهم به نظر می‌رسد این است که پوسته تخم‌مرغ باید آنجا که ممکن است محکم بوده تا حداکثر بازار پسندی را داشته باشد. بسیاری از فاکتورها سبب شکستگی در پوسته تخم‌مرغ می‌شوند و شکستگی پوسته مستقیماً به کیفیت پوسته مربوط می‌شود. عواملی که در این امر دخیل هستند شامل سطح تغذیه، بیماری‌ها، اثرات مدیریتی و شرایط محیطی هستند.

منابع کلسیم

شیر و محصولات سبز پررنگ بخصوص لگوم‌ها همه منابع خوبی از کلسیم بوده، غلات و ریشه‌ها از این نظر منابع فقیری محسوب می‌شوند. فرآورده‌های فرعی حیوانی حاوی استخوان مانند پودر ماهی و پودر گوشت و استخوان منابع عالی از کلسیم هستند. در صورت استفاده از سنگ کلسیم فسفات در جیره حیوانات اطمینان از عدم وجود فلور در آنها مهم بوده زیرا در غیر این صورت ممکن است چنین منابعی مسمومیت‌زا باشد. وجود سطوح بالای

چربی در جیره حیوانات تک معده‌ای باعث تشکیل صابون‌های کلسیمی اسیدهای چرب شده قابلیت جذب کلسیم را کاهش می‌دهد.

سنگ آهک

سنگ آهک به صورت سنگ لاشه معدنی از منابع مربوطه استخراج و به عنوان منبع کلسیم در تغذیه طیور مورد استفاده قرار می‌گیرد. عمومی‌ترین منبع کلسیم برای جیره مرغ‌ان تخمگذار سنگ آهک است. این مکمل معدنی که عمدتاً شامل کربنات کلسیم است توسط جوجه‌ها به خوبی هضم می‌شود. درک این نکته مهم است که سنگ آهک به یون‌های کلسیم و کربنات شکسته می‌شود و نمی‌تواند به صورت کامل به داخل جریان خون انتقال یابد و زمانیکه پوسته تخم مرغ ساخته می‌شود، یون‌های کلسیم و کربنات برای تشکیل پوسته باید مجدداً با یکدیگر ترکیب شوند. اگر چه مرغ قابلیت هضم سنگ آهک را دارد، اما این فرآیند به هیچ وجه به صورت کامل انجام نمی‌شود. در واقع بهترین حالتی را که می‌توان انتظار داشت ابقاء 60-50 درصد کلسیم جیره است. بنابراین، برای اطمینان از حفظ 2.5 گرم از کلسیم روزانه، 4 تا 4.5 گرم باید روزانه در جیره تغذیه شود. کربنات کلسیم نوعی آهک است که دارای حداقل ۳۸٪ کلسیم بوده و کمتر از ۱۰٪ منیزیم دارد. سنگ آهک دولومیتی حداقل ۱۰٪ منیزیم دارد و از آنجا که مقدار منیزیم آن‌ها بالاست قابلیت دسترسی کلسیم آن کاهش می‌یابد.

صدف معدنی

صدف معدنی همان فسیل‌هایی هستند که از روی هم انباشته شدن مرجان‌ها و صدف‌های دریایی ایجاد می‌شوند و در طی هزاران سال به موادی تبدیل شده‌اند که به آن‌ها صدف معدنی نیز می‌گویند.

صدف‌های معدنی دارای چیزی حدود 40 درصد کلسیم خالص هستند و این موضوع سبب شده تا اینکه این محصول را به عنوان یک منبع کلسیم غنی برای تغذیه در طیور بدانند. این نوع از صدف‌ها به مقدار زیادی در طبیعت یافت می‌شوند و می‌توانند به جای سنگ کربنات و صدف‌های دریایی مورد استفاده قرار بگیرند.

چیزی که در صدف‌های معدنی وجود دارد و باعث می‌شود طرفداران زیادی نسبت به سایر منابع کلسیم پیدا کند این است که فشار و زمانی که این مواد گذرانده‌اند باعث شده است که از هرگونه آلودگی به دور باشند و کلسیم خالص را می‌توانیم با استخراج آن‌ها به دست بیاوریم.

علاوه بر این یکی دیگر از مزایایی که این نوع مواد دارند، وجود مواد دیگری مانند فسفر در این ترکیبات می‌باشد که قدرت جذب کلسیم را بالا می‌برد. این نوع از صدف‌های معدنی برای مرغ‌های تخم‌گذار، بوقلمون و شترمرغ مورد استفاده قرار می‌گیرد.

این ماده علاوه بر اینکه مقدار زیادی کلسیم دارد، مواد مضر ندارد و می توان گفت مواد مضر درون آن کم هستند تا جایی که می توان گفت عناصر مضر در آن وجود ندارد. استفاده از انواع صدف معدنی در خوراک طیور گوشتی به راحتی می تواند بلع و هضم شود و به گلوی طیور آسیب وارد نکند، زیرا گوشه‌هایی صیقلی دارد.

استفاده از این نوع مواد می تواند قدرت تخم‌گذاری را در طیور افزایش دهد و حتی برای جوجه‌های گوشتی می تواند کاربرد زیادی داشته باشد، چون قسمتی از این طیور به عنوان مرغ‌های مادر فعالیت می کنند و وظیفه دارند نسل جوجه‌های گوشتی را حفظ کند.

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 می رود بنابراین توصیه می گردد در این گروه از دام‌ها انحصاراً از آرد استخوان سوخته (خاکستر) استفاده شود.

آرد استخوان از قطعات کامل یا خرد شده استخوان های دام های کشتاری بدست می آید به گونه‌ای که ابتدا استخوان‌ها را شست و شو داده و سپس با پختن در تانک های مخصوص و با حرارت 130 درجه سانتیگراد به مدت سه ساعت و تحت فشار حدود 5/4 اتمسفر چربی و ژلاتین و سایر مواد اضافی را از آن جدا می سازند. آنگاه پس از خشک کردن استخوان را آسیاب نموده بصورت آرد در می آورند.

استخوان سوخته (خاکستر) از قطعات کامل یا خرد شده استخوان دام‌های کشتاری بدست می آید به گونه‌ای که پس از جدا کردن چربی، ژلاتین و سایر مواد اضافی بروش فوق استخوان‌ها را در کوره های با حرارت 550 تا 600 درجه سانتیگراد در مجاورت هوا تا سفید شدن کامل می سوزانند. سپس آنها را آسیاب کرده بصورت خاکستر در می آورند.

پودر پوسته تخم مرغ

پودر پوسته تخم مرغ نیز محصولی دیگر از محصولات فرعی صنعت طیور می باشد که یک ماده غذایی غنی از کلسیم بوده و در واقع بسیار گران قیمت می باشد. ولی متأسفانه همیشه به عنوان ضایعات مشکل ساز می باشد و با سختی دفع آن به علت آلوده کردن محیط زیست مواجه می شود. بیشتر تخم های با کیفیت گذاشته شده توسط مرغان تخمگذار تجاری تقریباً حاوی 2/2 گرم کلسیم به صورت کربنات کلسیم می باشند و حدود 95٪ وزن خشک پوسته تخم را کربنات کلسیم تشکیل می دهد. پوسته همچنین حاوی 3٪ درصد فسفر و 3٪ درصد منیزیم،

سدیم، پتاسیم، و عناصر کمیابی مثل روی، آهن، منگنز و مس می باشد. با توجه به اطلاعات فوق می توان نتیجه گرفت که پوسته تخم مرغ به عنوان یک منبع غنی از کلسیم و همچنین نسبت مناسب فسفر به کلسیم و دارا بودن عناصر کمیاب می تواند مورد استفاده تغذیه ای دام و طیور قرار گیرد و جایگزین بسیار مناسبی در مقایسه با کلسیم معدنی می باشد.

مونو کلسیم فسفات

مونو کلسیم فسفات ماده ضروری خوراک طیور و همچنین برخی از واحد های دامداری و کارخانجات خوراک دام 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 مضر آن تا حد استاندارد کاهش یافته تا قابلیت استفاده در مونو کلسیم فسفات را داشته باشد که مهمترین آن کاهش میزان فلئوئور از 2-3 به حدود 0/1-0/2 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 سایز مورد نظر که حدود 200-300 مش است تبدیل می شود. کنترل کیفی این ماده بخصوص از نظر سایز- 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 17 درصد می باشد و همچنین میزان کلسیم محصول 21 الی 23 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.

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 D₃: 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 نا محلول از کلیه ها دفع می شود.

اندازه ذرات کلسیم

در اواسط سال 1960، پروفیسور میلتون اسکات و همکارانش در دانشگاه کورنل کشف کردند که افزودن کلسیم در شکل پوسته صدف به قابلیت هضم و ابقاء بالاتر آن در مقایسه با کربنات کلسیم تغذیه شده از سنگ آهک می انجامد. فرضیه آن ها برای این وضعیت این بود که ذرات بزرگتر پوسته صدف، در سنگدان (اولین قسمت از دستگاه گوارش) باقی می ماند و به آرامی در طی یک دوره طولانی حل می شوند. در مقابل، ذرات کوچکتر سنگ آهک خرد شده به سرعت از طریق دستگاه گوارش جابجا شده و فقط تا حدی حل می شوند. استفاده از پوسته صدف باعث بهبود ابقاء کلسیم و افزایش کیفیت پوسته می شود که توسط جرم مخصوص تخم مرغ، و چندین معیار

دیگر مانند ضخامت پوسته، درصد پوسته، و غیره اندازه گیری می شود. این تحقیقات به سرعت در این زمینه مورد استفاده قرار گرفت، و راهنماهای مدیریت اکثر پرورش دهندگان شروع به توصیه ترکیبات مختلف سنگ آهک و پوسته صدف برای دستیابی به حداکثر کیفیت پوسته کردند. از آنجا که پوسته صدف معمولاً بسیار گران تر از سنگ آهک است، استفاده از آن غالباً محدود است. دکتر اسکات تایید کرد که هیچ سودی در پوسته صدف به عنوان یک منبع کلسیم، به غیر از اندازه ذرات وجود ندارد. نشان داده شده است که کلسیم با اندازه ذرات بیشتر از 1 میلی متر مدت زمان بیشتری را در سنگدان باقی می ماند و در نتیجه کلسیم به آرامی به جریان خون وارد می گردد.

عوامل موثر بر جذب کلسیم و فسفر

1- منبع و شکل ترکیبات کلسیم و فسفر

اندازه ذرات حاوی کلسیم، نقش بسیار مهمی در مقدار کلسیم دریافتی و مورد نیاز بازی می کند. فسفر نیز باید بشکل قابل استفاده و قابل هضم در اختیار مرغ های تخمگذار قرار گیرد.

2- PH روده

جذب مطلوب فسفر به مقدار مطلوب در PH حدود 6 اتفاق می افتد. هنگامی که PH بیش از 6/5 باشد، جذب فسفر کاهش پیدا می کند. مقادیر زیاد اسیدهای چرب آزاد در جیره PH روده را کاهش داده و در جذب کلسیم و فسفر دخالت می نمایند.

3- نسبت کلسیم به فسفر

فسفر یکی از عناصر معدنی است که مطالعات زیادی بر روی آن صورت گرفته و در عملکرد های بدن دارای نقش بسیار حیاتی است. نسبت بین کلسیم به فسفر که به نظر می رسد بیشترین مطلوبیت را برای حیوانات مزرعه به جز طیور دارد عموماً در دامنه 1 به 1 یا 1 به 2 است. نسبت بالای کلسیم به فسفر در روده، جذب هر دو عنصر را کاهش می دهد. کلسیم زیاد، PH روده را افزایش داده و باعث افت جذب فسفر، روی و منگنز می شود. حد بالای فسفر در پلاسما باعث کاهش جذب کلسیم شده و کلسیم مورد نیاز از منبع استخوانی تأمین خواهد شد. فسفر همچنین باعث بالانس اسید و باز در بدن می گردد. نسبت کلسیم برای مرغ های تخمگذار بسیار بزرگتر است زیرا آنها به مقادیر زیادی از این عنصر برای تولید تخم نیاز دارند کلسیم معمولاً به صورت سنگ آهک آسیاب شده مخلوط با جیره یا ریگ های آهکی به طور آزاد در اختیار مرغ های تخمگذار قرار می گیرد.

کمبودهای متوسط فسفر و یا نسبت کلسیم به فسفر بسیار بالا در جوجه های جوان در حال رشد، باعث ریکتنز، ضعف و سرانجام مرگ می شود. در پرندگان ماده تخم گذار، کمبود فسفر، مصرف خوراک را کاهش داده به طوری که در بعضی از گونه ها ممکن است به تولید تخم آسیب برسد. همچنین ممکن است باروری و تعداد تخم را

نیز کاهش دهد. سطوح بسیار بالای فسفر می تواند باعث کمبود کلسیم شود. در پرندگان تخمگذار، فسفر اضافی، مستقل از وضعیت کلسیم، می تواند باعث نازکی پوسته تخم گردد.

۴) ویتامین D_۳: ویتامین D_۳ در شکل فعال خود که ۱ و ۲۵ دی هیدروکسی D_۳ می باشد، در متابولیسم کلسیم از استخوان شرکت داشته تا میزان کلسیم پلازما را در حد طبیعی حفظ کند. ویتامین D_۳ مهمترین عامل کنترلی در تحریک جذب کلسیم از روده می باشد و این کار را با تحریک ساخت پروتئین های اختصاصی حمل کلسیم انجام می دهد. در مرغ های تخمگذار در طی دوره تولید یک مجموعه ارتباطاتی بین کلسیم، فسفر، D_۳ و سیستم هورمونی در متابولیسم کلسیم دیده می شود.

ترکیب استخوان

کلسیم جزء مهم از اسکلت و دندانها است که تقریباً در هر 1 کیلوگرم خاکستر استخوان 360 گرم کلسیم وجود دارد. البته ترکیب کلسیم به خصوص در هنگام تولید تخم مرغ و طی شیر دهی باعث کاسته شدن کلسیم استخوان می شود، توسط غده پارائتروئید کنترل می شود؛ همچنین این غده باعث جذب کلسیم از روده نیز می گردد.

نقش کلسیم فسفر و ویتامین D₃ در پوسته تخم مرغ و شکل گیری استخوان

کلسیم مهمترین عنصر ساختمانی استخوان و پوسته تخم مرغ در مرغ های تخمگذار است. استخوان، که حاوی ۹۹٪ از کل کلسیم موجود در بدن می باشد، بعنوان یک عضو اساسی در تنظیم سطح کلسیم خون مطرح می باشد. پوسته تخم مرغ دارای تقریباً ۹۴٪ کربنات کلسیم می باشد. که با توجه به وزن، بطور متوسط هر تخم مرغ حاوی ۲ گرم کلسیم می باشد. برای مرغهای تخمگذار، جهت داشتن بهترین کیفیت پوسته بطور متوسط دریافت ۴ گرم کلسیم در روز، لازم است. این نکته گفتنی است که تنها ۵۰ تا ۶۰٪ کلسیم جیره، بطور فعال در شکل گیری پوسته شرکت می نماید.

در طول ۱۵ ساعت شکل گیری پوسته، کلسیم از غده پوسته ساز به میزان ۱۰۰ تا ۱۵۰ میلی گرم در ساعت ترشح می شود. در این فعل و انفعال (کلسیفیکاسیون) کلسیم از دو منبع جیره غذایی و استخوان تأمین می شود. سطح طبیعی کلسیم خون بین ۲۰ تا ۳۰ میلی گرم می باشد. در یک جیره معمولی مرغان تخمگذار با ۳/۵۶٪ کلسیم یا بالاتر، بیشتر کلسیم پوسته از طریق جذب روده ای تأمین شده، در حالیکه در جیره های تخمگذار با ۲٪ کلسیم، ۴۰ - ۳۰٪ از کلسیم پوسته از استخوان اخذ می گردد. بنابراین سطح کلسیم در جیره پولتها، جیره های پیش از تخمگذاری و جیره تخمگذاری از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است. هنگامی که غدد پوسته ساز فعال نیستند جذب روده ای کلسیم از مواد غذایی حدود ۴۰٪ می باشد، اما وقتی این غدد فعالیت می کنند این رقم به ۷۲٪ می رسد. زمان فعالیت این غدد بیشتر هنگام بعد از ظهر و شب می باشد.

اگر مقدار زیادی کلسیم از جیره در طول این مدت جذب شود احتیاجی به کلسیم ذخیره شده در استخوان ها نخواهد بود. بزرگ بودن ذرات حاوی منابع کلسیم باعث می شود که کلسیم در طول بعداز ظهر و شب از روده ها عبور کرده و جذب در طی این مدت صورت گیرد. پودر صدف برای جذب در این ساعت، بهترین ماده پیشنهادی است. مرغهای تخمگذار جوان که مقدار مناسبی غذا در اختیارشان نیست و یا تحت برنامه محدودیت غذایی هستند بالانس منفی کلسیم خواهند داشت (بدین معنی که آنها احتیاج به کلسیم خود را از استخوان، تأمین کرده و باعث خالی شدن ذخیره کلسیم استخوانها می شوند) اگر این مسئله ادامه پیدا کند مشکل به شکل خستگی مرغ های تخمگذار و یا افت کیفیت پوسته بروز خواهد کرد. ۸۰٪ فسفر بدن در استخوان ها یافت می شود. در حالی که مقدار بسیار کمی فسفر در پوسته تخم مرغ دیده می شود اما نقش فسفر در مرغ های تخمگذار بیشتر در رابطه با متابولیسم کلسیم می باشد.

هر مرغ تخمگذار در مراحل اولیه تولید روزانه به ۴ گرم کلسیم نیاز دارد. از آنجائی که غذای دریافتی در مرغ های تخمگذار جوان ممکن است کمتر از ۱۰۰ گرم در روز باشد، سطح کلسیم جیره باید بین ۳/۸ تا ۴ درصد و اندازه ذرات آن حدود اندازه سنگریزه و یا بیشتر باشد (بحدی که قابل بلع باشد). این جیره ها لازم است ۰/۵٪ فسفر قابل جذب داشته باشند. مقادیر بالای کلسیم در جیره های تخمگذاری، باعث می شود که نیاز به کلسیم ذخیره استخوانی احساس نشود.

عوارض کمبود کلسیم و فسفر در طیور

1- نرمی استخوان و فلج در جوجه‌ها، شکنندگی استخوان در مرغهای مسن

2- کاهش اشتها و ضریب رشد و تولید

3- افزایش میزان لنبه و شکستگی تخم مرغ

4- کاهش تولید جوجه در کارخانه‌های جوجه کشی

5- تلفات به علت فلج، کاهش کارایی قلب، عضلانی، استخوانی و بی‌اشتهایی

در مرغها علائم کمبود عبارتند از: نرمی منقار و استخوانها تاخیر در رشد و پاهای قوسی شکل. تخم ها پوسته ای نازک داشته و تولید تخم مرغ ممکن است کاهش یابد. علائم ذکر شده برای ریکتر و استئومالاشیا منقضى به کمبود کلسیم نبوده و همچنین می تواند از کمبود فسفر، نسبت غیرطبیعی کلسیم به فسفر ناشی شود آشکار است که چندین عامل می تواند مسئول کلسیمی شدن غیرطبیعی استخوانها باشند.

در صورت کمبود کلسیم در جیره حیوانات جوان در حال رشد، استخوان بخوبی تشکیل نشده و وضعیتی موسوم به ریکتز ایجاد می گردد
علائم ریکتز عبارتند از: استخوان های به شکل مفاصل، لنگش و اشکال در راه رفتن در حیوانات بالغ کمبود کلسیم موجب استئومالاشیا می شود که طی آن کلسیم موجود در استخوان باز جذب شده اما جایگزین نمی گردد در استئومالاشیا(حیوان مسن) استخوانها ضعیف شده و براحتی می شکنند.

گروه تحقیق و توسعه شرکت گهر دان شرق

<http://gohardanehco.com/>