

فسفر در تغذیه حیوانات

حدود ۸۰٪ فسفر بدن حیوانات در سیستم استخوانی (اسکلت) یافت می شود، بنابر این مهمترین نقش آن در ساختمان استخوانها و دندانهاست. باقیمانده آن به صورت ترکیب با پروتئین ها، چربیها و نمکها ی غیر آلی در بدن یافت می شود.

حدود ۲۲٪ خاکستر مواد معدنی بدن حیوانات را فسفر تشکیل داده، همچنین مقداری کمتر از ۱٪ وزن کل بدن حیوانات از فسفر تشکیل شده است.

فسفر در انتقال و بکارگیری انرژی ضروری است، در تمامی سلولها ی زنده در ساختار اسیدهای نوکلئیک وجود دارد.

کلسیم و فسفر در فرایندهای متابولیسمی حیوانات با یکدیگر ارتباط نزدیک دارند. میزان Ca و P غذا به سه فاکتور بستگی دارد:

۱- منابع کافی Ca و P در جیره وجود داشته باشد.

۲- نسبت مناسب بین Ca و P در جیره

۳- وجود ویتامین D

که این عوامل وابسته به یکدیگرند. نسبت مناسب Ca به P معمولاً $\frac{2}{1}$ و $\frac{1}{1}$ می باشد.

ویتامین D₃ در جذب Ca ضرورت دارد. کمبود این ویتامین باعث عدم تعادل نسبت $\frac{Ca}{P}$ میگردد.

وجود منبع عظیم Ca و P در تولید شیر ضروری است. Ca و P ۵۰٪ ماده خشک شیر را تشکیل می دهد.

علائم اولیه کمبود فسفر شامل: کاهش اشتها، کاهش فسفر خون، کاهش راندمان تولید و پیکا (حیوانات علاقمند به خوردن مواد غیرطبیعی مانند چوب و سایر مواد هستند) می باشد.

اگر کمبود فسفر بیش از حد باشد متعاقب آن مشکلات استخوانی نیز به وجود خواهد آمد. با کمبود فسفر تولید شیر نیز کاهش یافته و بازده غذایی کاهش می یابد. کمبود دراز مدت فسفر باعث تغییرات استخوانی، لنگش و سفتی و سختی مفاصل می گردد.

گاو: حیوانات جوان و در حال رشد و نیز دامهای آبستن و شیروار نسبت به حیوانات بالغ به میزان فسفر بیشتری نیاز دارند.

میزان فسفر مورد نیاز برای نگهداری، رشد، تولید شیر و آبستنی به عوامل زیادی بستگی دارد. NRC (شورای ملی تحقیقات آمریکا) نیز برای P مورد نیاز حیوانات فاکتورهای مانند شرایط بدنی دام، نوع و گونه دام، میزان تولید شیر و شرایط محیطی را لحاظ می نماید.

در گاوهای شیری در دوران شیرواری نسبت $\frac{Ca}{P}$ باید حداقل $\frac{2}{1}$ و در گاوهای خشک کمتر از $\frac{1/6}{1}$ باشد تا جذب Ca در این دوره (دوره خشک) به حداقل برسد.

در گاوهای پرواری و گوشتی این نسبت زیاد مهم نیست هر چند که معمولاً نباید بیشتر از $\frac{4}{1}$ باشد. در شرایط تغذیه ای دستی (محیط بسته) می بایست حداقل میزان p مورد نیاز در جیره، توسط مکمل های غذایی لحاظ شود. در دامهایی که چرای آزاد دارند، کمبود فسفر نسبت به کمبود سایر مواد معدنی نمود بیشتر و اهمیت اقتصادی بالاتری دارد.

در مراتعی که خاک آنها میزان فسفر کمی دارد بامصرف کودهای فسفاته خطر ابتلا به کزاز علفی کاهش می یابد. تحقیقات در میسوری (missouri) نشان داد که با افزودن حدود $\frac{1b}{4}$ از $P_2 O_5$ ، ذخایر منیزیومی گیاهان منطقه افزایش می یابد.

فسفر عملکرد دستگاه تولیدمثل را در مراحل مختلف سیکل تولید مثلی افزایش می دهد، همچنین راندمان تولید مثل را در گاوهای گوشتی بالا می برد. تحقیقات آریزونا (Arizona) نشان داد که افزایش فسفر، راندمان تولید مثلی گاوهای گوشتی را زیاد می کند.

در استرالیا، کمبود متوسط فسفر باعث ایجاد دوره های فعلی نامنظم و کمبود زیاد آن باعث ایجاد ناباروری و آنستروس (عدم فعلی) شده است. فسفر باعث افزایش باروری و راندمان تولید مثل، گوساله زائی و رشد گوساله ها می گردد.

خوک: میزان پیشنهادی کل $\frac{ca}{p}$ بین $\frac{1}{1}$ و $\frac{1/25}{1}$ می باشد. وقتی اصل براساس فسفر قابل دسترس باشد، میزان کلسیم کل به فسفر قابل هضم باید بین $\frac{2/8}{1}$ تا $\frac{3/3}{1}$ باشد. وجود میزان کافی ویتامین D در جیره برای جذب Ca و متابولیسم آن ضروری است، اما مقدار بیش از حد آن باعث آزاد سازی و حرکت مقدار فراوانی Ca و p از استخوانها می گردد که باعث تهی شدن استخوانها از مواد معدنی می گردد.

قابلیت در دسترس قرار گیری بیولوژیکی فسفر در دانه های غلات متفاوت است به طور یکه میزان این قابلیت کمتر از ۱۵٪ در ذرت تا بیشتر از ۴۶٪ در گندم متغیر است که علت این اختلاف وجود آنزیم فایتاز در گندم می باشد (جدول ۱).

قابلیت در دسترس قرار گیری فسفر در مناطق مختلف اروپا و امریکا شمالی متفاوت است. صنعت غذایی اروپا تمایل بیشتری به استفاده از منو کلسیم فسفات (Mcp) نسبت به دی کلسیم فسفات (Dcp) دارد. پرورش وارپته هایی از ذرت وجو که فیتات کمی دارند، توسعه یافته که این وارپته ها میزان p نرمال را برای هر دو گونه خوک و طیور (غیرنشخوار کنندگان) قابل دسترس تر قرار می دهند.

فایتاز میکروبی می تواند به دانه های غلات و بذرهایی روغنی اضافه شود تا فسفر موجود در آنها، قابل هضم گردد. فسفر موجود در جیره غله و سویا تنها ۲۰٪ آن قابل هضم و دسترسی می باشد، با اضافه نمودن فایتاز می توان این قابلیت را به بیشتر از ۴۶٪ رساند.

استفاده از فایتاز می تواند میزان نیاز فسفر در جیره و همچنین دفع آن را تا ۳۰٪ کاهش دهد.

مطالعات اخیر در اروپا نشان داده که اضافه نمودن فایتاز می تواند ضریب تبدیل غذایی را به ۱ تا ۲٪ بهبود بخشد. از خصوصیات فایتاز حساسیت بالای آن به گرما در فرآیند غذاسازی بوده که از نقایص وارده به فایتاز می باشد.

طیور: طیور فسفر را بیشتر در فعالیتهای بدنی استفاده می کنند تا در تولید تخم، اما میزان کافی فسفر نیز برای به حداکثر رسانیدن راندمان تولید تخم نیز مهم است.

کمبود فسفر باعث کاهش وزن بدن، کاهش بازده غذا، کاهش کیفیت پوسته تخم مرغ و اختلالات اسکلتی می گردد.

کاهش فسفر جیره باعث کاهش جوجه درآوری تخم ها می شود اما بر محتوای فسفر تخم مرغ اثری ندارد. مرغهایی که در قفس پرورش

می یابند نسبت به مرغهایی که در بستر نگهداری می شوند به میزان فسفر بیشتری احتیاج دارند. سندرم خستگی مرغهای تخمگذار

(cage Layer Fatigue syndrom) در نتیجه کاهش فسفر جیره به وجود می آید که خود باعث افزایش میزان تلفات می گردد.

اسبها: نیازهای Ca و P در اسبها یافته بسیار مهمی است، چرا که این عناصر در رشد و نمو سیستم اسکلتی، معدنی شدن بافت استخوانی و استفاده از انرژی کافی ضروری هستند.

زمانی که جذب P بیشتر از Ca است و همچنین هنگامی که جذب Ca غذا کم می شود نسبت $\frac{Ca}{P}$ مورد توجه قرار می گیرد، در صورتی که اگر در اسبهای بالغ جذب P کافی باشد نسبت ۶ به ۱، $\frac{Ca}{P}$ زیان آور نیست.

کره اسبها و اسبهای یکساله با نسبت $\frac{Ca}{P}$ ، $\frac{3}{1}$ بدون هیچ مشکلی تغذیه می شوند.

بزها: فسفر برای بافتها و رشد استخوانها مورد نیاز است. کاهش آن باعث کاهش رشد و اشتها (پیکا) و کاهش راندمان تولید می شود. سطح فسفر خون در ارتباط با میزان فسفر جیره است.

سگها و گربه ها: کاهش فسفر در غذای دامهای کوچک معمولاً به ندرت اتفاق می افتد. حیوانات به میزان Ca و P کافی برای رشد استخوانها و دندانها و رشد عضلانی نیازمندند. کاهش فسفر در توله ها باعث ریکتز(نرمی استخوان) و کاهش رشد می شود. در گربه ها تغذیه با گوشت زیاد باعث عدم تعادل $\frac{Ca}{P}$ می گردد که علت آن میزان فسفر بالای موجود در گوشت است.

فسفر یک ماده غذایی ضروری برای تمام حیوانات است. کمبود آن نسبت به کمبود سایر مواد معدنی در دامها شایع تر است. فسفر در جیره غذایی حیوانات باید نسبت مناسبی با Ca و ویتامین D داشته باشد تا برای رشد، تولید مثل، آبستنی و شیرآوری مناسب گردد.

جدول ۱: مقدار و تعیین قابلیت دسترسی فسفر در مواد مختلف غذایی برای خوک								
(%)	ذرت	جو	گندم	پودر سویا	کانولا	پودر گوشت و استخوان	DCP	MCP
مقدار P (NRC)	۰/۲۸	۰/۳۶	۰/۳۷	۰/۶۵	۱/۰۱	۴/۹۸	۱۸	۲۵
قابلیت دسترسی P (NRC)	۱۳	۲۷	۴۵	۲۸	۱۹	۸۱	۸۷	۹۰
قابلیت دسترسی P (CVB)	۱۶	۳۷	۴۶	۳۸	۳۰	۸۰	۶۵	۸۰