

El genotipo del cerdo y los requerimientos de fósforo

COMITÉ CIENTÍFICO DEL SECTOR DE FOSFATOS INORGÁNICOS PARA PIENSOS. CONSEJO EUROPEO DE LA INDUSTRIA QUÍMICA (CEFIC).

Para que los cerdos consigan el máximo aumento de peso en vivo es importante que el suministro de nutrientes, incluidos los minerales, no sea un factor limitante. El fósforo es un nutriente esencial para todo tipo de ganado, y desempeña un papel principal en funciones metabólicas tales como la regulación de la energía y la formación de los huesos.

Este artículo analiza la importancia de un adecuado suministro de fósforo para el crecimiento y la buena salud de cerdos mejorados genéticamente, capaces de conseguir un crecimiento rápido de la masa de carne, y se comentan las recomendaciones actuales sobre los requerimientos de fósforo.

El fósforo es un nutriente vital para todos los animales debido a su papel integral en la regulación de la energía, el desarrollo de los huesos y otras funciones metabólicas. Se ha observado que los cerdos que consumen cantidades inadecuadas de fósforo digerible muestran una reducción de su tasa de crecimiento, de la eficiencia de la utilización de los piensos y del desarrollo óseo (Hall, Van Kempen, Jongblood). Esto es especialmente cierto en el caso de razas genéticamente mejoradas de rápido crecimiento de la masa cárnica.

Tasa de crecimiento reducida

En una serie de estudios se ha demostrado claramente que existe una relación lineal entre el aumento diario de peso de un cerdo y la ingesta de fósforo (Khan, Bertram). Puesto que los cerdos retienen una cantidad relativamente constante de fósforo por cada kilogramo de peso de proteína acumulado, es lógico asumir que los animales con un potencial de crecimiento rápido de la masa cárnica requieran mayores niveles de fósforo digerible, para así optimizar tanto la tasa como la eficiencia de la acumulación del tejido.

Además, la composición del tejido y su distribución en el animal también parecen estar influidas por la cantidad de fósforo

digerible de la dieta.

A partir de estas observaciones, se puede cuestionar si los requerimientos de fósforo de las razas mejoradas genéticamente, de crecimiento rápido de masa cárnica, son mayores que las recomendaciones de fósforo vigentes, y si las cantidades actuales limitan el crecimiento óptimo de estos animales.

Esta proporción se ha demostrado en un ensayo entre cerdos acabados tratados con somatotropina porcina (pST), agente

tejido muscular en el animal.

En un estudio a más largo plazo con cerdas, los animales fueron alimentados con una ración baja de fósforo durante el embarazo y la lactancia. A partir del tercer ciclo en adelante, la tasa de crecimiento de los lechones fue más baja que la del grupo control, y la concentración de calcio y fósforo en la leche de las cerdas tendía a ser más baja. En la cuarta camada, la productividad de las cerdas se redujo todavía más, tanto en términos de



Los cerdos mejorados genéticamente requieren mayores niveles de fósforo digerible.

protéico producido de forma natural por el animal, y que regula la tasa de crecimiento de la masa muscular y la proporción, en relación con la grasa, que se deposita sobre el animal (Carter). La administración de pST aumenta la tasa de acumulación de tejido muscular, hueso, piel, agua, proteínas y hueso mineral, a la vez que reduce la cantidad de tejido graso y lípidos.

En el ensayo se encontró que los animales tratados con pST requerían una mayor cantidad de fósforo en la dieta, y una mayor ingesta de fósforo, comparado con los cerdos no tratados, para maximizar la proteína corporal y el depósito de

número de lechones nacidos como de tasa de crecimiento durante la lactancia. El efecto fue todavía más pronunciado en la quinta camada, y en el sacrificio se halló que los huesos de las cerdas tenían menor contenido en fósforo.

Eficiencia de conversión del pienso

Debido a su repercusión en las tasas de crecimiento, una ingesta baja en fósforo también puede tener efectos importantes sobre la eficiencia de conversión del pienso.

La investigación ha puesto de manifiesto que la cantidad de pienso necesaria

DULCOAPETENTE®

dulzor instantáneo, papilas en acción

*Garantía de una
mejor palatabilidad.*



GENERACION

Su total solubilidad e intensidad de dulzor produce un mayor estímulo en las papilas gustativas

- Mayor intensidad • Mayor persistencia
- Mayor dispersión • Sabor más agradable
- Dulzor instantáneo por su total solubilidad



NATURE S A

por unidad de tejido muscular ganado disminuye de forma lineal según aumenta la concentración de fósforo digerible (Bertram). Este efecto todavía es más pronunciado en animales de aumento rápido de la masa muscular, en el cual un estudio con lechones demostró que la conversión del pienso mejoró en un 13% cuando el contenido de fósforo de una dieta convencional se aumentó en un 70%. Los lechones alimentados de forma convencional mostraron una mejoría del 7% en la conversión del pienso cuando los niveles recomendados de fósforo se aumentaron en un 40%.

Desarrollo óseo

Los requerimientos de fósforo para la tasa máxima de crecimiento animal son generalmente más bajos que los necesarios para el desarrollo óseo máximo. Aunque las recomendaciones dietéticas actuales se basan normalmente en el crecimiento máximo, en la actualidad se vuelve a prestar una mayor atención a la optimización del desarrollo esquelético.

En cerdos jóvenes, un suplemento inadecuado de fósforo puede producir raquitismo y, en el momento en que se detectan los síntomas clínicos, la recuperación del animal es improbable. Sacrificar estos animales es la solución más coste-efectiva, aunque resulta cara.

Cerdos acabados

Aunque el rendimiento del crecimiento puede no siempre parecer disminuido en animales que reciben niveles subóptimos de fósforo, son frecuentes los casos de animales que han sufrido fracturas óseas durante el sacrificio. En un estudio sobre casos vivos se estudiaron dos grupos (Bell). El primer grupo fue alimentado con una dieta de maduración con niveles reducidos de fósforo y calcio; durante el sacrificio más del 25% de los animales sufrieron fracturas óseas, incluyendo fracturas del espinazo que estropearon la pieza del lomo. El segundo grupo fue alimentado con niveles normales de fósforo y calcio, no observándose fracturas entonces.

Otro ensayo en el que se estudiaron 192 animales evaluó el efecto de los niveles de fósforo y la proporción de calcio y fósforo (Ca:P) en las características óseas (Hall). La fuerza necesaria para romper los huesos de cerdos alimentados con un nivel de P de 0,6% fue significativamente mayor que en animales tratados con el 0,3% de P. El aumento del nivel de P de 0,6% a 0,9% produjo un mayor incremento de la fuerza de fractura. En el nivel de P del 0,3%, el aumento de la

proporción Ca:P no tuvo ningún efecto, pero con los niveles de P más elevados, una mayor proporción también produjo un aumento en la resistencia ósea.

Un segundo estudio que investigó los efectos de la pST sobre los requerimientos de fósforo de cerdos acabados halló que, mientras los animales tratados con pST aumentaban de peso más rápida y más eficientemente que los cerdos no tratados, la pST redujo su resistencia ósea y el porcentaje de hueso mineral (Carter). Un aumento de los niveles de fósforo en el pienso mejoró ambos parámetros. Los



Las fracturas óseas son frecuentes en el sacrificio.

resultados indican que los cerdos acabados tratados con pST para estimular el crecimiento requieren mayores niveles de fósforo en la dieta para maximizar las características óseas.

La puntuación visual de la estructura de la pata en animales en crecimiento puede no detectar diferencias en el desarrollo óseo, sobre todo en animales jóvenes (Cers). Sin embargo, se ha demostrado que el momento de rotura del fémur aumenta cuadráticamente con el aumento de los niveles de Ca y P. La solidez de la pata disminuye con el aumento del peso corporal y la edad, sobre todo en animales alimentados con niveles bajos de P durante la fase de crecimiento.

En la fase de engorde, el aumento de los niveles de P tiene un efecto importante sobre el momento de rotura del fémur. La investigación llegó a la conclusión de que los niveles de Ca y P tienen un efecto acumulativo desde la fase de crecimiento a la de engorde respecto al desarrollo óseo. Por tanto, parece que es beneficioso aumentar los niveles de Ca y P en la fase de crecimiento.

Animales de cría

El desarrollo esquelético adecuado es especialmente importante en los animales

de cría (Cers). Debido al efecto acumulativo, las cerdas de cría jóvenes necesitan recibir niveles suficientes de P para evitar subsiguientes problemas óseos cuando hayan madurado.

Además, se ha demostrado que cerdas alimentadas con concentraciones subóptimas de fósforo tienen una menor vida productiva (Nimmo). Durante la primera gestación y lactancia, el crecimiento esquelético de las cerdas jóvenes es todavía muy activo. El Ca y el P se movilizan para mantener la hemostasis, produciendo huesos más débiles y posible osteoporosis. Si aparecen déficits de Ca y P, su efecto aumentará con las demandas en nuevos embarazos y lactancias.

Una vez se ha establecido la osteoporosis, su efecto no puede revertirse. Esto suele llevar a pérdidas económicas por daños al esqueleto y, en casos extremos, a animales de valor comercial nulo (Khan). En consecuencia, es esencial administrar niveles correctos de fósforo en todo el período de cría.

Requisitos de fósforo

Los requisitos de fósforo, expresados en forma de fósforo digerible, permiten a los formuladores desarrollar dietas que se ajusten a los requerimientos exactos del animal, y a la vez minimicen la excreción de fósforo. La digestibilidad aparente, obtenida determinando la diferencia entre fósforo ingerido y excretado, es más fácil y barata de determinar que la disponibilidad del fósforo.

$$\text{Digestibilidad aparente} = \frac{\text{P. ingerido} - \text{P. fecal}}{\text{P. ingerido}}$$

El fósforo de la dieta puede obtenerse a partir de fuentes vegetales, piensos de origen animal y fosfatos inorgánicos. La digestibilidad del fósforo del material vegetal varía entre el 6% y el 50% y, aunque se considera que los piensos de origen animal tienen una digestibilidad de fósforo relativamente alta, su contenido en fósforo es también bastante variable.

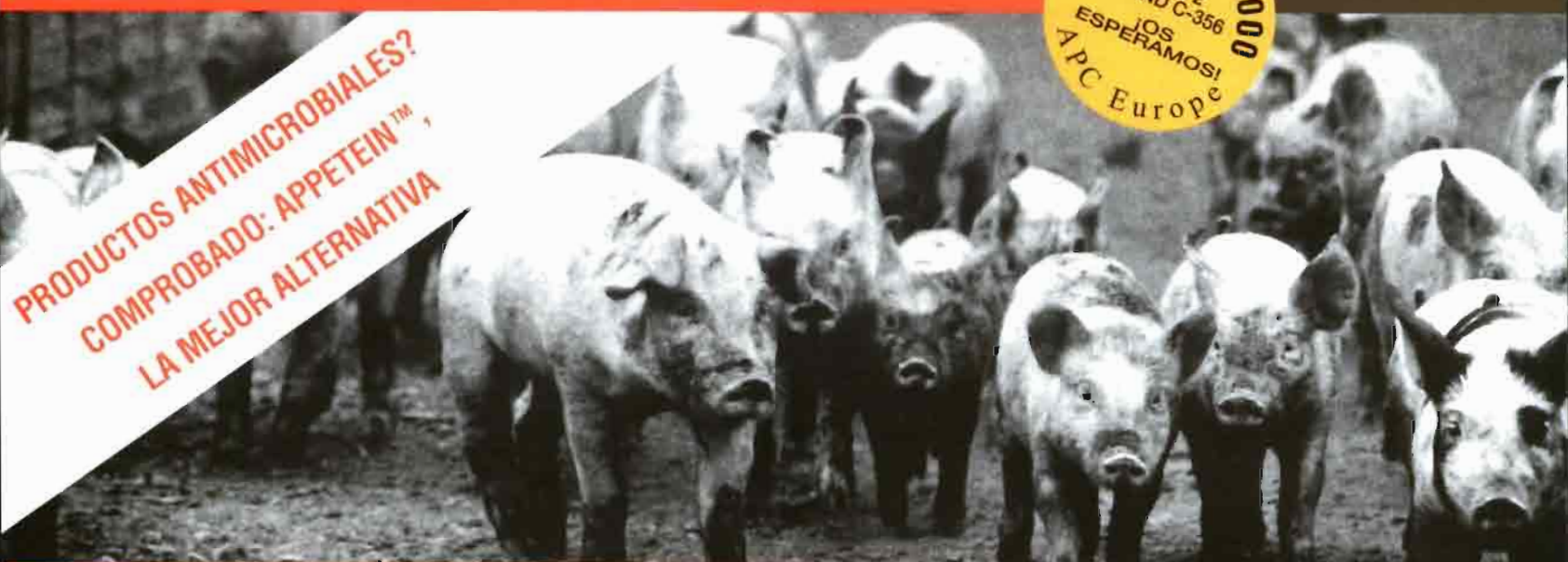
De forma tradicional los fosfatos inorgánicos para pienso se han venido utilizando para equilibrar el pienso y para garantizar los niveles requeridos de fósforo digerible. Sin embargo, estudios recientes han revelado variaciones importantes en el fósforo digerible entre diferentes fosfatos de pienso (Jongblood, Damgaard Poulsen).

Los requerimientos de fósforo recomendados también difieren ampliamente entre países. La mayoría se basan en dietas "locales" desarrolladas para las razas

GRACIAS A APPETEIN, AHORA COMEN COMO CERDOS.



PRODUCTOS ANTIMICROBIALES?
COMPROBADO: APPETEIN™,
LA MEJOR ALTERNATIVA



Es la historia de siempre:
se separa al lechón de su madre,
echa de menos su leche,
no quiere comida seca, pierde
peso, se pone enfermo...

¿Y cómo termina?

El granjero pierde dinero.

Para evitar este triste

final, APC ha creado

Appetein®, la proteína de plasma
más eficaz que cualquier otra fuente
de proteínas del mercado. Appetein
es un poderoso suplemento nutri-

cional que facilita el destete del
lechón, aumentando el consumo
de comida y su crecimiento en un
30%. Además, su forma granu-
lada es más fácil de manejar.

Appetein garantiza

un excelente resul-

tado cuando se

incluye en el

alimento de los lechones y mejora
su salud en todos los aspectos.
Sin embargo, no espere que me-
joren sus modales.



Mejore la calidad
de sus productos
con Appetein.

APC EUROPE

c/ Tarragona 161, 12^a- 08014 Barcelona (Spain)
tel. 93 2925300 fax. 93 2925195 e.mail: feed@ampc-europe.com
www.americanprotein.com

Distribuidor para España:

ITPSA (Industrial Técnica Pecuaria, S.A.) Av. de Roma, 157 - Plta. 7
08011 Barcelona tel 93 452 03 30 fax. 93 452 03 31



típicas de una región concreta y con frecuencia sólo son relevantes en esa región. Además, las recomendaciones suelen basarse en estudios controlados que no se han realizado bajo condiciones de campo.

Las tendencias actuales en piensos, que producen animales de alta capacidad de crecimiento y producción, y cerdas que producen más lechones destetados por año, están llevando a una pérdida de interés por las prácticas locales. Las recomendaciones comunes sobre los requerimientos de fósforo digerible de un animal ya se utilizan en los Países Bajos, Dinamarca y Bélgica.

Sin embargo, éstas todavía deben ajustarse para tener en cuenta factores como la mejora genética y las diferencias en el régimen de piensos, el nivel de rendimiento y la gestión pecuaria para reflejar situaciones individuales.

Cuadro I.

Normalmente, los requerimientos de fósforo se definen utilizando animales sanos. Sin embargo, en ocasiones la producción de cerdos tiene lugar en un entorno en el que los animales están expuestos a enfermedades, los efectos de éstas pueden reducir la ingesta de pienso y el crecimiento de los tejidos.

En un ensayo para cuantificar el efecto de la enfermedad en el rendimiento de los cerdos, se determinaron los requerimientos de fósforo disponible para cerdos de entre 8 kg y 27 kg de peso sometidos a niveles moderados y altos de exposición a antígenos (Stahly). El ensayo llegó a la conclusión de que, en general, las estimaciones actuales de NRC del fósforo disponible en la dieta eran mucho más bajas que los requerimientos reales de los animales. Además, incluso los cerdos expuestos a antígenos moderados necesitaron niveles más altos de fósforo en la dieta (entre +25% y +50%). Estos efectos fueron todavía más pronunciados en animales mejorados genéticamente.

Reducción de costes

Reducir el contenido de fósforo del pienso para reducir costes también ha resultado ser una política poco racional, incluso en dietas de engorde. El resultado más probable es una reducción de la productividad animal y un aumento de los problemas de salud. La experiencia en una granja holandesa con 600 cerdos para sacrificar y 150 hembras de cría lo demuestra de forma clara.

En línea con el programa de reducción mineral (MOS) del país, la granja intentó reducir el contenido de nitrógeno y fósforo

de los excrementos. El primer paso de la introducción de piensos multifase produjo una mejoría inicial en el rendimiento de los animales y un uso más económico de los animales.

Pero el segundo paso, la introducción de pienso con menor contenido en fósforo, produjo una reducción del rendimiento y



la eficiencia de la utilización del pienso. El aumento de peso diario se redujo de 773 g a 721 g y la relación entre pienso y aumento se incrementó en un 18%. Tras volver a una alimentación normal, el rendimiento se recuperó y los problemas de salud, como la diarrea, cesaron.

Hay que destacar que el sistema de alimentación multifase aumentó de hecho el contenido de fósforo digerible del pienso de los lechones, haciendo que el ahorro potencial de fósforo fuese mucho más bajo de lo pensado.

Para las cerdas de la granja, los nive-

les de fósforo más bajos produjeron problemas como mayor debilidad de los lechones recién nacidos y una correspondiente mayor tasa de mortalidad. La administración de fósforo adicional al final de la gestación corrigió este problema en la mayoría de los casos.

Al centrarse en la digestibilidad del fósforo, los productores de piensos pueden formular pienso que se correspondan más estrechamente a las necesidades nutricionales de los cerdos en diferentes fases de producción. También permite la selección de fosfatos para piensos sobre una base objetiva, con menores niveles de fósforo excretado sin poner en peligro la salud de los animales o el rendimiento económico.

Conclusiones

La mejoría genética de los cerdos ha llevado al desarrollo de animales capaces de producir un crecimiento rápido de la masa cárnica. Pero, puesto que los cerdos retienen una cantidad constante de fósforo por cada kilogramo de carne que producen, estos animales requieren mayores niveles de fósforo digerible. Si sus piensos no lo contienen, el rendimiento del crecimiento y la conversión del pienso, así como el desarrollo esquelético, pueden verse afectados negativamente.

Las mejoras genéticas también incrementan la productividad de las cerdas en términos de número de lechones destetados, una tendencia que va al alza. Pero el aumento de la productividad puede mantenerse únicamente si el aporte de nutrientes a las cerdas, incluyendo el fósforo, cumple estos mayores requerimientos nutricionales. ■

Nota: Los miembros de Grupo del Sector de Fosfatos Inorgánicos para Piensos del CEFIC incluyen a los principales fabricantes de fosfatos para piensos de Europa. El Grupo proporciona un foro para que los miembros debatan asuntos de interés científico, técnico y documental para la industria, así como información de base científica sobre el papel y uso correcto de los fosfatos inorgánicos para piensos.

Los productos de los miembros del Grupo llevan el símbolo de Fosfatos para Piensos de Calidad®, una marca registrada que garantiza la composición química y física de sus productos, así como su pureza. El derecho de los miembros del Grupo a utilizar este símbolo está respaldado por una toma aleatoria de muestras y por procedimientos de prueba que garantizan que los productos cumplen en todo momento las normas y los estándares pertinentes de la UE.

CUADRO I. Requerimientos recomendados para el fósforo digerible en dietas para cerdos (Benelux).

	% de contenido digerible de P
Lechones 7-15 kg	0,40
Lechones 15-25 kg	0,37
Cerdos en crecimiento 25-40 kg	0,30
Cerdos en crecimiento 40-70 kg	0,24
Cerdos acabados 70-110 kg	0,22
Cerdas preñadas	0,25
Cerdas con lactancia	0,32