

Efecto del zinc en la producción porcina

La carencia de determinados oligoelementos, puede constituir un factor limitante para la producción porcina. En el caso del zinc tiene un efecto directo sobre el crecimiento post-destete de los lechones y las características seminales del verraco.



A. Quiles

Departamento de
Producción Animal.
F. de Veterinaria.
Universidad de Murcia.

La producción porcina es cada vez más exigente y tecnificada como consecuencia de los avances científicos, lo que está ocasionando que haya que prestarle una mayor atención a los requerimientos de ciertos oligoelementos para poder llevar a cabo el crecimiento tisular esperado. Si a la mejora de los índices productivos, se añade que ha disminuido la ingesta voluntaria de los cerdos, se puede entender que las recomendaciones efectuadas por los expertos tengan que ser revisadas periódicamente para adaptarse a las necesidades reales de los oligoelementos en las condiciones actuales, mejorando, a la vez, su biodisponibilidad.

Ahora bien, al amparo de estas últimas reflexiones, en ocasiones se ofrecen

a los cerdos niveles de oligoelementos muy superiores a los recomendados, aportando en ocasiones tres o cuatro veces más de lo necesario. Si bien ello, en la mayoría de las ocasiones, no tiene consecuencias negativas de toxicidad para los animales, sí tiene repercusiones ambientales, sobre todo en el caso del cobre y del zinc, ya que su excreción contribuye a la contaminación de los suelos y aguas, pudiendo ser tóxico para la microflora del suelo.

De ahí que el Comité Científico para la Nutrición Animal (SCAN) de la Unión Europea propuso disminuir los niveles máximos de zinc, lo que posteriormente quedó plasmado en el Reglamento (CE) n° 1334/2003 por el que se modifican las condiciones para la autorización de una serie de aditivos en la alimentación animal pertenecientes al grupo de oligoelementos, en el cual el límite máximo del zinc queda establecido en 150 ppm para la especie porcina.

Biodisponibilidad

Sería más correcto hablar de biodisponibilidad de la ración en su conjunto, en vez de cada una de las materias primas separadamente, aunque alguna de ellas aporte la mayor parte del zinc, por tres razones:

- El zinc se absorbe según las necesidades del animal.
- En el intestino el fitato forma junto con el zinc complejos no absorbibles.
- El grado de interacción del fitato con el zinc depende del nivel de calcio de la ración.

No obstante, se pueden aportar algunos datos sobre biodisponibilidad. Así, el zinc presente en los cereales tiene una biodisponibilidad baja para los cerdos, alrededor del 60%, siendo más alta en los concentrados proteicos vegetales (75-85%), encontrándose la mayor biodisponibilidad en las fuentes proteicas de origen animal libre de fitatos. Si bien,



Foto 1. El zinc interviene en la producción y calidad espermática, mejorando la fertilidad.

en este último caso la biodisponibilidad puede disminuir cuando se mezclan con sustancias ricas en fitatos y suplementos de calcio. La razón es la formación de complejos Zn-Ca-fitatos en la sección proximal del aparato digestivo.

Los efectos negativos de los fitatos pueden reducirse disminuyendo el aporte del calcio y fósforo en las raciones, aumentando la exposición a las fitasas vegetales, aportando fitasas microbianas o, bien, utilizando vitamina D₃ hidroxilada para estimular la eficacia de las fitasas. Así mismo, la adición de ácidos orgánicos a las dietas de cerdos en crecimiento mejora la biodisponibilidad del zinc, ya que la rebaja del pH gástrico aumenta la actividad enzimática de la fitasa.



Foto 2. El grado de interacción del fitato con el zinc depende del nivel de calcio de la ración.

Necesidades y efecto sobre los lechones

La mayoría de los autores ponen de manifiesto los efectos beneficiosos de la suplementación de zinc en la ración (1.500-3.000 ppm) sobre el crecimiento de los lechones (Cuadro I), si bien hemos de tener en cuenta las limitaciones del Reglamento (CE) n° 1334/2003.

La carencia prolongada del zinc en los lechones puede ser debido a aportes insuficientes en la ración, aumento de las necesidades en momentos puntuales, escasa absorción o aumento de las pérdidas por excreción, dando lugar a una serie de alteraciones bioquímicas y clínicas, como son:

- Disminución de su concentración plasmática. Si el estado deficitario persiste y se hace crónico, conlleva el descenso de zinc, sobre todo en páncreas e hígado.
- Disminución en la actividad de las metaloenzimas, principalmente la fosfatasa alcalina.
- Pérdida de apetito, repercutiendo en un retraso del crecimiento de los lechones.
- Cuando el déficit es muy prolongado afecta a la piel y tegumentos, siendo la lesión más característica la paraqueratosis (engrosamiento, endurecimiento y agrietamiento de la piel), observándose, principalmente, a nivel de las extremidades. En ocasiones se pueden apreciar lesiones epiteliales en la lengua y en el esófago, similares a los estados de avitaminosis A.

“ Las investigaciones ponen de manifiesto la mayor biodisponibilidad de las fuentes orgánicas frente a las fuentes inorgánicas de zinc ”



Foto 3. La paraqueratosis es una de las manifestaciones más típicas del déficit de zinc (Fuente: M. Cohen).

Necesidades y efecto sobre los verracos

En verracos aportes de 50 mg de Zn/kg de MS pueden ser suficientes para lo- >>



Foto 4. En los meses de verano podemos mejorar la fertilidad de los verracos incrementando el aporte de zinc hasta 100 ppm.

“ El riesgo de deficiencia de zinc disminuye a medida que aumenta la proteína animal en el pienso

Cuadro I. Efecto de los incrementos de zinc (ZnO) sobre el crecimiento de los lechones (varios autores).

	Smith et al (1997) ¹			Mavromichalis et al (2000) ²	
	100 ppm ZnO	3.000 ppm ZnO	0 ppm ZnO	1.500 ppm ZnO	3.000ppm ZnO
GMD (g) ^a	268	341	379	476	575
Consumo (g)	390	459	589	718	908
IC ^b	0,65	0,74	0,64	0,66	0,63
	Case y Carlson (2002) ³			Davis et al (2004) ⁴	
	150 ppm ZnO	500 ppm ZnO	3.000 ppm ZnO	200 ppm ZnO	2.500 ppm ZnO
GMD (g) ^a	350	380	460	415	443
Consumo (g)	580	650	700	619	647
IC ^b	0,59	0,58	0,65	0,69	0,71

^a Ganancia Media Diaria (en gramos). ^b Índice de Conversión. ¹ Día 0-38. ² Día 0-28. ³ Día 0-21. ⁴ Día 0-28.

grar una buena producción espermática; sin embargo, ante situaciones de estrés o cuando se incrementa el número de saltos por semana, las necesidades pueden aumentar hasta 75 mg de Zn/kg de MS. E incluso, ante situaciones persistentes de estrés térmico, junto a diarreas prolongadas, que ocasionan una pérdida importante de zinc en heces, las necesidades de zinc pueden llegar a 100 mg de Zn/kg de MS.

Respecto a las consecuencias patológicas que origina su deficiencia, a nivel de los verracos se detecta una pérdida del apetito y, consecuentemente, una reducción del peso, falta de libido, impotencia e hipofertilidad. Se reduce el peso de los testículos, disminuyendo la concentración de zinc en los mismos, próstata y plasma seminal, con degeneración histológica del epitelio espermático a nivel de los túbulos seminíferos y células de Leydig. Así mismo, puede ocasionar un retraso en la pubertad, con atrofia del timo, órganos linfoides y bazo.

Suplementación y toxicidad

A la hora de suplementar la ración con zinc se puede utilizar fuentes inorgánicas u orgánicas. Entre las primeras, las más utilizadas se encuentran el óxido de zinc y el sulfato de zinc. Mientras que entre las fuentes orgánicas destacamos los complejos Zn:metionina, Zn:lisina y Zn:picolinato, los cuales actúan protegiendo al zinc frente a los antagonistas naturales como son los fitatos.

La mayoría de las investigaciones ponen de manifiesto la mayor biodisponibilidad de las fuentes orgánicas frente a las fuentes inorgánicas de zinc cuando se utilizan dietas ricas en fitatos.

En cuanto a la toxicidad del zinc, en líneas generales el cerdo suele ser tolerante a consumos excesivos, aunque ello depende del contenido en calcio, cobre, hierro y cadmio de la ración. En efecto, ingestas de 1 g de Zn/kg de MS no producen ninguna alteración en lechones; ahora bien, cuando se incrementa el aporte hasta 4-8 g de Zn/kg de MS se aprecia un incremento de la mortalidad. Sin embargo, estas últimas cantidades (4 g de Zn/kg de MS) no resultan tan perjudiciales si el contenido en calcio de la ración se mantiene entre 7 y 11 g de Ca/kg de MS. Incluso, cantidades ligeramente inferiores a 3 g de Zn/kg de MS en forma de óxido de zinc, pueden estimular el crecimiento de los lechones sin efectos tóxicos, llegándose a proponer el consumo elevado de zinc para controlar la Disentería Porcina.

Conclusiones y recomendaciones prácticas

El riesgo de deficiencias de zinc en cerdos disminuye a medida que se aumenta la proporción de proteínas de origen

Funciones del zinc

Entre las funciones que desempeña el zinc en el organismo del cerdo destaca:

- Forma parte de metaloenzimas como alcohol deshidrogenasa, fosfatasa alcalina, anhidrasa carbónica, carboxipeptidasas A y B, colagenasa, leucina aminopeptidasa, manosidasa y superóxidodismutasa.
- Interviene en el metabolismo de la vitamina A, a través de las enzimas retineno-reductasa y alcohol-deshidrogenasa.
- Favorece la estabilidad de la membrana de los eritrocitos.
- Juega un papel activo en la digestión, glicólisis, síntesis y metabolismo de ácidos nucleicos y proteínas.
- Participa en el metabolismo de los ácidos grasos. Su carencia se asocia a una disminución de ácido araquidónico circulante.
- Interviene en la regulación del apetito.
- En el verraco destaca su papel en la producción y calidad espermática, mejorando la fertilidad. Interviene en el proceso de maduración de las células de Leydig, en la respuesta a la hormona luteinizante y en la formación de esteroides. Además, parece influir en la estabilidad de la membrana espermática y guarda relación con el contenido proteico del plasma seminal y con el consumo de oxígeno por parte del espermatozoide.
- Mejora el sistema inmunitario del cerdo ante situaciones de estrés crónico como consecuencia de situaciones medioambientales desfavorables, debido a su participación en la maduración de los linfocitos T.
- Finalmente, interviene en acciones relacionadas con el equilibrio ácido-base, el metabolismo de los andrógenos, a nivel de la 5 α -reductasa y en la detoxicación de radicales libre.

animal en el pienso. Igualmente, también es mínimo el riesgo siempre que no sean anormalmente altos los contenidos de calcio y cobre de la ración, de ahí la importancia del equilibrio mineral de la ración, o bien, los contenidos en fitatos.

En cualquier caso las deficiencias de zinc pueden prevenirse con facilidad en cerdos mediante la simple incorporación de sales minerales (preferiblemente en forma de sulfato de zinc) o fuentes orgánicas de zinc al corrector mineral normalmente utilizado. Aportes de 50-60 mg de Zn/kg de MS son suficientes, excepto para aquellos cerdos que reciban sulfato de cobre como estimulante del crecimiento; en estas circunstancias debemos aportar hasta tres veces más.

Otro aspecto a tener en cuenta es intentar mejorar la biodisponibilidad del zinc, aumentando la actividad de las fitasas, para contrarrestar uno de sus principales enemigos como son los fitatos.

Finalmente, recomendamos en situaciones de estrés térmico (> 32° C), para mejorar la fertilidad de los verracos, aumentar el aporte de zinc hasta 100 mg de Zn/kg de MS, junto con un incremento de vitamina C. ■

22/02/09
26/02/09
PARIS
NORD VILLEPINTE
FRANCE

MAQUINARIA AGRÍCOLA



GANADERÍA



CULTIVOS



ENERGÍAS RENOVABLES



SECTOR DE LA MADERA



Together
we grow
the World

- El mayor punto de encuentro de la maquinaria agrícola y ganadera: **1350 expositores de más de 40 países**
- Un pabellón suplementario: el **Hall 7** dedicado al espacio rural, sector forestal y las energías renovables
- Innovación hoy: el **70%** de los expositores proponen productos nuevos

→ Para obtener su pase y organizar su viaje a París, la web **www.simaonline.com**

Para cualquier información complementaria :



PROMOSALONS ESPAÑA
Eloy Gonzalo 27 - 5° 6
28010 Madrid (España)
Tel : 91 411 95 80
Email : promosalons@promosalons.es

Un salón organizado por **comexposium**