

Aflatoxicosis porcina y sinergia con otras micotoxinas

La acción patógena de aflatoxinas en sinergia con otras micotoxinas afines como zearalenona, fumonisina o deoxynivalenol (DON) provoca intoxicaciones de origen alimentario cada vez más frecuentes en nuestras explotaciones porcinas. Esta incidencia y factores de riesgo se corresponden con la masiva importación de cereales/soja contaminados, el uso de equipos automáticos de almacenamiento y distribución de piensos, y las dificultades para su limpieza y desinfección.

J. Riopérez¹
y M. L. Rodríguez-Membibre²

¹Dpto. Metabolismo y Nutrición.
ICTAN. CSIC. Madrid

²Dpto. Producción Animal.
Facultad de Veterinaria. UCM.
Madrid

La aflatoxicosis porcina es una micotoxicosis no transmisible producida por toxinas de los hongos *Aspergillus flavus* y *parasiticus*, que afecta principalmente a lechones y cerdas gestantes, y que cursa clínicamente con reducción del crecimiento en su forma crónica e intoxicación con muerte súbita por hepatitis aguda. Se caracteriza por tener acciones hepatotóxicas, carcinogénicas, teratogénicas y mutagénicas, y se conoce desde muy antiguo como Toxicosis del maíz mohoso o del *Aspergillus*, y como Síndrome Hemorrágico si conviven con gérmenes patógenos (*Salmonella*) o con otros hongos afines (*Penicillium* y *Fusarium*), constituyendo hoy una seria amenaza para la industria de los piensos compuestos, y para la cría y explotación de cerdos en nuestro país.

Las cepas tóxicas de *Aspergillus* descubiertas en una masiva intoxicación de pavos y patos conocida por "Enfermedad X", crecen y se desarrollan durante la cosecha o en el almacenamiento de cereales y leguminosas (maíz, trigo, cebada, avena y soja) con temperaturas de ± 25 °C y una humedad en los granos entre 22-26%. Generalmente, no son mohos de campo, sino prioritarios del

almacenamiento que invaden los granos partidos o molidos, de ahí la necesidad de ventilar correctamente para evitar su ataque, aunque la respuesta tóxica y los síntomas clínicos dependen de la edad de los animales, fase productiva, nivel de inmunidad de la granja, tiempo de ingesta y concentración de aflatoxinas en la ración.

El efecto inmunodepresor que producen en los animales contaminados, hace más fácil el contagio de enfermedades presentes en la granja, cuyo mecanismo de acción está relacionado con la inhibición de la mitosis y con la síntesis de proteínas por interrupción en la formación de ADN, afectando al hígado y riñón principalmente. La incidencia de estas intoxicaciones agudas o crónicas son de origen alimentario pero no infeccioso, y se debe a las grandes partidas de soja y cereales contaminados importados de casi todos los países del mundo, cuyos efectos toxicológicos pueden ser sinérgicos de adición o potenciación con otras micotoxinas procedentes también de distintos hongos (Schwarzer, 2002). Pitt y Miscamble (1995) indican que la temperatura y la actividad de agua (aw) óptimas para la proliferación del *A. flavus* es de 20-30 °C y $\pm 0,99$ de aw, conociéndolos como los típicos hongos del almacenamiento, mientras Gajecki *et al* (2011) estudian la influencia de dosis prolongadas (48 días) de zearalenona, deoxynivalenol (DON) y aflatoxinas en cerdas prepúberes de 35 kg de pv sobre la histopatología de la mucosa intestinal y uterina, y sobre las alteraciones ováricas e inmadurez sexual de las jóvenes reproductoras.

Por otra parte, las nuevas tecnologías para el almacenaje y sistemas de distribución del pienso con las que están do-

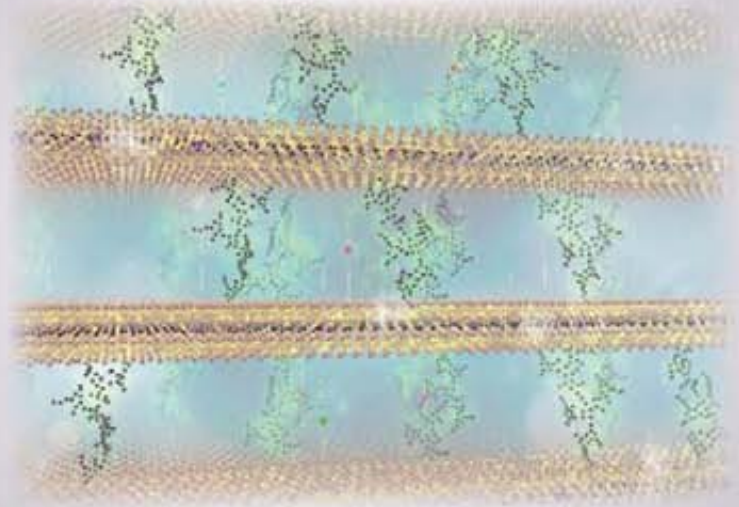
tadas las actuales y modernas explotaciones de ganado porcino (silos, tolvas, equipos de alimentación automática seca y húmeda, etc.) exigen unas medidas especiales de control para granos y harinas con el fin de minimizar o/evitar el crecimiento y la proliferación de los hongos. Dichas medidas incluyen muestreos y análisis periódicos de los piensos almacenados, extremar la compra de cereales y leguminosas con ciertas garantías (valores de humedad inferiores a 12,5 y 9%, respectivamente), ventilar adecuadamente para asegurar índices inferiores a 0,65 de aw y temperaturas ≤ 20 °C, empleo de fungistáticos, etc.

Nivel de tolerancia y cuadro clínico

Las harinas de oleaginosas y los granos de maíz que contienen niveles de aflatoxinas superiores a 20 μg no se pueden utilizar para la elaboración de los piensos de cerdos, y menos para consumo humano o de animales jóvenes (piensos pre-estárter y estárter). Sin embargo, se ha comprobado que la administración de dosis mínimas diarias entre 50-280 μg no produce síntomas clínicos, ni mortalidad en lechones, aunque pueden determinar ligeros retrasos del crecimiento (Marín *et al*, 2002; Dilkin *et al*, 2003). Según Bauza (2007), la tolerancia a las aflatoxinas suele ser mayor a medida que aumenta el peso vivo del animal y dosis de 20,50 y 100 $\mu\text{g}/\text{kg}$ para cerdos de 35, 60 y 100 kg de peso respectivamente no tienen efectos nocivos. La

“ La tolerancia a las aflatoxinas suele ser mayor a medida que aumenta el peso vivo del animal

DL₅₀ es de 0,60 mg/kg de peso vivo y dosis de 1-2 mg/kg producen la muerte en apenas 18-72 horas con necrosis y hemorragias en la mucosa intestinal. Los lechones destetados tienen mayor sensibilidad que los cerdos adultos, ya que dosis diarias de 0,30 mg/kg de peso vivo (aproximadamente 6 mg/kg de pienso) producen retraso del crecimiento, ictericia, necrosis con hemorragias hepáticas y muerte a los 7-14 días. Los cerdos en crecimiento-cebo con cantidades superiores a 0,40 mg/kg administradas durante largo tiempo sólo reducen el consumo de pienso y a partir de 1,5 mg/kg, empeoran el índice de transformación y aumentan el tamaño del hígado con lesiones en los hepatocitos y vías biliares. Los piensos de reproductoras con 0,45 mg/kg de aflatoxinas administrados durante 5 meses no tienen influencia alguna en la fecundación y fertilidad de las cerdas madres, e incluso con 1 mg/kg durante 30 meses no presentan trastornos fisiológicos en las sucesivas gestaciones, ni en la posterior lactación. Sin embargo, >>



Más Potente
que los
otros



www.olmix.com
mtx+@olmix.com

Cuadro I. Ingredientes del pienso más sensibles a distintas micotoxinas y niveles máximos de referencia para lechones según la normativa 2006/576 CE.

Micotoxinas	Ingredientes del pienso	Niveles referencia $\mu\text{g}/\text{kg}$	Niveles máximos $\mu\text{g}/\text{kg}$
Aflatoxina B ₁	Maíz	≥ 10	10
Ocratoxina A	Cebada	≥ 50	250
Deoxinivalenol	Cereales	≥ 900	8.000
Zearalenona	Maíz	≥ 100	2.000
Fumonisinina	Maíz	≥ 5.000	5.000

Fuente: Espada, 2008.

“ 50 $\mu\text{g}/\text{kg}$ debe ser el nivel lógico de intervención para prevenir los efectos adversos de las aflatoxinas sobre la producción

sus hígados presentan un aspecto degenerativo y tumoral con efecto inmunosupresor en los lechones lactantes, que se contaminan a través de la leche y se hacen menos resistentes a las enfermedades más comunes y benignas de la granja (Plonait y Bickhardt, 2001).

Smith, Díaz y Swamy (2005) indican que bajas concentraciones de aflatoxinas son bien toleradas por las cerdas madres, aunque los efectos adversos combinados sobre el metabolismo hepático, la síntesis de proteínas y el nivel inmunológico reducen su eficiencia reproductiva y con 800 $\mu\text{g}/\text{kg}$ de pienso disminuyen las cifras de lechones nacidos vivos y destetados, ya que los efectos sobre la producción porcina parecen ser acumulativos. Además, estos efectos se potencian y generalizan con la presencia de otras micotoxinas como la zearalenona o el ergot que inducen respectivamente a una excesiva producción de estrógenos (abortos) o a una agalactia generalizada con muerte de la camada por inanición. Igualmente, la acción conjunta de aflatoxinas con dosis de 20 mg/kg de fumonisina B1 en cerdos adultos reproducen en una semana los mismos síntomas de inapetencia, ictericia y lesiones hepáticas, con la aparición de efectos más graves como insuficiencia respiratoria, hidrotórax en pleura y muerte por edema pulmonar producidos por la acción sinérgica de la fumonisina.

En la fase de cebo los cerdos pueden tolerar en el pienso hasta un 10% de ergot (300 mg/kg de alcaloides del cornezuelo de centeno) sin que se altere el ritmo de crecimiento, ni aparezcan lesiones en los órganos digestivos, pero la coincidencia con aflatoxinas reproducen igualmente los signos clínicos antes de las seis semanas de alimentación con la presencia de hepatitis y muertes súbitas. Si el pienso es de baja concentración proteica se agravan los síntomas, ya que los cerdos deficientes son más sensibles a la acción patógena conjunta que aquellos que disponen de una alimentación bien balanceada.

En definitiva, la gran diversidad de micotoxinas repartidas por casi todos los países del mundo y los efectos sinérgicos indeseables que acumulan constituyen el problema más grave de intoxicación, tanto de lechones como de cerdas reproductoras, y 50 $\mu\text{g}/\text{kg}$ debe ser el nivel lógico de intervención para prevenir los efectos adversos de las aflatoxinas sobre la producción porcina, tomando además en consideración los posibles efectos acumulativos o sinérgicos que pudieran afectar al nivel inmunitario de la granja y garantizar un mínimo de residuos en la carne de cerdo, para que no afecte ni a la sanidad de los animales ni a la seguridad alimentaria de sus productos. El Cuadro I indica los ingredientes del pienso más sensibles a las principales micotoxinas y los niveles máximos de referencia para la alimentación de lechones según la normativa 2006/576 CE (Espada, 2008).

Diagnóstico y tratamiento

La aflatoxina B1 es la más común y tóxica en los piensos almacenados de cerdos, y su combinación con otras micotoxinas o la coincidencia con ciertos agentes patógenos oportunistas de la propia granja (*Salmonellas*, virus PPC), producen más efectos negativos sobre los índices productivos que cuando se evalúan individualmente por separado, siendo los cerdos jóvenes y reproductores los más susceptibles, estando la toxicidad en función de la concentración en el pienso de cada micotoxina en particular. Posiblemente, el ganadero no observe tan frecuentemente la aflatoxicosis aguda, que cursa de forma rápida con fiebre de 40-41 °C, pérdida de apetito,

vómitos, hemorragias por boca y heces (en melenas), abortos en las gestantes y muerte en 3-10 días. Sin embargo, la toxicosis crónica producida por la ingestión de bajos niveles de aflatoxinas es muy común y provoca severas y continuas pérdidas económicas en la explotación, con la aparición de diarreas, vómitos, ictericia generalizada, hepatitis y retraso del crecimiento en los cerdos de crecimiento-cebo, mientras en las cerdas reproductoras aparecen las lesiones típicas en hígado y riñón. Cuando se asocian dos o más micotoxinas (fumonisina B1, ocratoxina A, zearalenona, alcaloides del cornezuelo de centeno) crean un síndrome micotóxico generalizado, cuya acción conjunta intensifica sus efectos y aparecen mayor diversidad de síntomas y lesiones como el edema pulmonar, el síndrome hepatonefrotóxico, abortos por hiperestrogenismo y agalactia por ergotismo, respectivamente. Sólo con la inspección visual de las semillas o del propio pienso se puede sospechar que está contaminado, sin embargo para hacer un buen diagnóstico y medir los niveles de concentración fúngica se deben realizar los respectivos análisis con los métodos ELISA y cromatografía.

El diagnóstico diferencial con la Peste Porcina Clásica o por otras sustancias hepatotóxicas como la intoxicación por cobre se basa en la detección clínica, y las lesiones hepáticas características anteriormente expuestas, el aumento de bilirrubina plasmática y fosfatasa alcalina, unida a la identificación y nivel de concentración de la aflatoxina en el pienso o en los órganos afectados de los animales (hígado y riñón).

No existe tratamiento específico salvo el aplicado a cualquier intoxicación de origen alimentario, con el inmediato cambio de pienso por otro más laxante y reforzado con algún protector hepático. Ante una aflatoxicosis bien diagnosticada, una opción posible es la búsqueda de mecanismos que permitan utilizar el pienso sin ocasionar perjuicios productivos ni sanitarios, bien diluyéndolo con otro no contaminado, derivándolo a otras especies menos sensibles o como pienso complementario.

Control y profilaxis

El desarrollo de novedosos sistemas prácticos de alimentación y alojamientos abren una nueva dimensión al control de las aflatoxinas en el pienso del ganado porcino, ya que las micotoxicosis se presentan tanto en sistemas de alimentación secos como húmedos, especialmente en estos últimos donde los equipos de distribución son difíciles de limpiar.

Igualmente, los sistemas de alto bienestar, hoy tan requeridos con el empleo de lechos de paja o serrín, plantean un riesgo adicional particularmente para el alojamiento de las cerdas reproductoras en grupo. La alimentación líquida significa un desafío importante para la industria porcina con respecto a las micotoxicosis, siendo imprescindible aplicar estrictos procedimientos de higiene para minimizar la presencia de micotoxinas en los tanques de mezclado, tuberías o comederos, y aunque existen medidas y tratamientos desinfectan- >>



CALSPORIN®

...the global probiotic

- Nuevo registro en la UE para lechones
- Probada eficacia probiótica
- Aumenta la salud intestinal
- El probiótico con menor coste de inclusión



ORFFA

Orffa Additives B.V.

Vierlinghstraat 51, 4251 LC Werkendam The Netherlands

T +31 (0)183 44 77 66 F +31 (0)183 44 12 10

E info@orffa.com | www.orffa.com

Orffa Additives en España

T +34 917684921 F +34 9176843922 E prado@orffa.com

Your Key to a world of ingredients...



tes antifúngicos, persisten en los equipos de alimentación sobre todo si se recicla el agua después de haber limpiado todo el sistema.

Los cerdos afectados por intoxicación de micotoxinas, concretamente de aflatoxinas B1 y G1 ven reducida su capacidad inmune, lo cual genera eventualmente una disminución de la resistencia a las enfermedades infecciosas, una

mayor reactivación de las patologías crónicas y/o una reducción a los efectos de vacunación y tratamientos profilácticos de todo el ganado.

Por otra parte, la concentración de aflatoxinas en los granos de cereales importados no pueden sobrepasar los 0,02-0,05 mg/kg, ya que con contenidos de 0,3 mg/kg de pienso aparecen residuos de 10 mg/kg de aflatoxinas en el hígado y riñones de los animales. Las medidas preventivas para la detoxicación incluye el cambio inmediato del pienso y la degradación química de las toxinas con amoníaco, bisulfito o carbonato de sodio, formaldehído y ácido ascórbico que tienen resultados variables, aunque en la actualidad se emplean solventes (metoximetano) y secuestrantes o inactivantes (aluminosilicatos) que transforman y degradan las toxinas en enzimas o en metabolitos no tóxicos que se excretan en las heces. La inclusión de 1-2% de arcillas como bentonita, zeolita, sepiolita y aluminosilicatos de calcio y sodio hidratados, ligan las aflatoxinas en el tracto digestivo y previenen su absorción, aunque preferentemente lo hacen con la zearalenona o las fumonisinas, siendo necesario incluir mayores cantidades de vitaminas y aminoácidos azufrados (metionina /cistina) ya que también a ellos los absorben. Otro grupo de productos secuestrantes con mayor capacidad y espectro lo forman el carbón activado al reducir la capacidad de circulación entero-hepática y los glucomanos esterificados (EGM) con su derivado modificado (MOS) que son azúcares complejos de las levaduras *Saccharomyces cerevisiae*, no sólo con efectos detoxificantes sobre las aflatoxinas, sino también sobre zearalenonas, fumonisina y T-2.

Conclusión

Las pérdidas económicas asociadas con micotoxicosis porcinas incluyen una bajada en los índices productivos por rechazo del pienso, lesiones en los órganos digestivos o de la reproducción, y mayor susceptibilidad a las enfermedades de la granja, con reducción de la fecundidad, fertilidad y productividad global de la misma, siendo necesario emplear medidas preventivas de control y muestreos con análisis periódicos del pienso o de las partidas sospechosas de maíz/soja de importación. ■