

1er Jornada sobre Sistemas de Producción Porcina
“Pautas necesarias para una actividad en crecimiento”

Micotoxinas, el enemigo silencioso de la producción porcina

¹Silva, P.; ²Romagnoli, M. ex aequo

¹Cátedra Nutrición Animal; ²Cátedra Cultivos Extensivos. Facultad de Ciencias Agrarias. UNRosario.

silvapatri@gmail.com

miriamromagnoli@hotmail.com

La producción porcina ha experimentado un crecimiento importante en los últimos años, enfrentando un escenario favorable por las posibilidades de aumentar el consumo interno, con posibilidades de pasar en un futuro a constituirse en exportador neto (Iglesias y Ghezan, 2013). El sector porcino se caracteriza por presentar una gran heterogeneidad, donde co-existen pequeños productores con menos de 10 cerdas madres en producción y las grandes granjas comerciales con más de 500 madres. La región Pampeana se destaca como productora de porcinos sobre el resto, explicando el 77% del stock nacional, como así también el 65% de las madres y el 53% de los establecimientos. En un segundo lugar, pero más distante del primero se ubica el NEA que participa con el 9% de las cabezas, el 25% de los establecimientos y el 16% de las madres. Continúan en orden de importancia NOA (establecimientos 15%, madres 13%), Cuyo (establecimientos 5%, madres 4%) y Patagonia (establecimientos 2%, madres 2%). Dentro de la región Pampeana las principales provincias productoras con Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe.

Independientemente del sistema de producción analizado, el productor porcino debe tener en cuenta que la alimentación representa entre el 70 y el 80% del costo total de producción. La utilización de materias primas inocuas es un aspecto fundamental, por un lado para la elaboración de las dietas, que como se dijo anteriormente intervienen en un porcentaje alto dentro de los costos de producción y por otro para reducir la posibilidad de enfermedades debidas al consumo de alimentos contaminados.

Las micotoxinas son metabolitos secundarios producidos por diferentes géneros de hongos (Betina, 1984). No obstante que se conocen entre 300 y 400 micotoxinas, aquellas que son más importantes por su ocurrencia y toxicidad en especies de producción pecuaria son: aflatoxinas (AF), ocratoxina A (OTA), citrinina (CIT), deoxinivalenol (DON), zearalenona (ZEA), toxina T2 (T2) y otros tricotecenos (Betina, 1994; D’Mello y otros, 1999).

La ingestión de micotoxinas reduce la productividad de especies pecuarias y disminuye la calidad sanitaria de productos derivados (Rustom, 1997; Hussein y Brasel, 2001).

Las micotoxinas no solamente alteran las propiedades nutritivas de los alimentos, sino que además son las causantes de las enfermedades de los cerdos que la consumen. Los principales efectos ocasionados por las micotoxinas incluyen alteraciones del tracto digestivo tales como vómito, hemorragias y rechazo del alimento, edema pulmonar, nefropatía porcina y efectos carcinogénicos, hiperestrogenismo y otros trastornos de la reproducción tanto en hembras como en machos asociados con la zearalenona y al deoxinivalenol (Mallman y Dilkin, 2011).

En la producción porcina las micotoxinas que generan los mayores inconvenientes, debido a su alta frecuencia de aparición y a la gravedad de los trastornos que ocasionan, son las **zearalenonas** y las **aflatoxinas**.

Con respecto a las **zearalenonas** todas las categorías de animales son susceptibles, no obstante son las cerdas jóvenes, entre tres o cuatro meses de edad, las que manifiestan la mayor susceptibilidad, como consecuencia de la inmadurez de su aparato reproductor (Gimeno, 1999; Devegowda, 2005; Requena y otros, 2005). Debido a que existe transferencia de la micotoxina vía placenta y calostro, los efectos hiperestrógenicos se observan frecuentemente en lechonas recién nacidas como también en cachorras prepúberes. En hembras adultas se observa aumento del tamaño del útero, ninfomanía, pseudogestación y anestro, mayor duración del ciclo estral, reducción del índice de preñez, mortalidad embrionaria, menor peso al nacimiento de los lechones, los recién nacidos pueden presentar un cuadro de splay-leg. En padrillos se observa disminución de la libido, feminización, aumento del tamaño de los testículos.

Las **aflatoxinas** tienen efectos hipotóxicos, hepatocancerígenos e inmunodepresor, aumentando la susceptibilidad a la entrada de enfermedades de origen viral y bacteriano. Enfermedades como la influenza, el micoplasma y el síndrome respiratorio y reproductivo porcino (PRRS), se tornan más severas ante la presencia de aflatoxinas (Devegowda, 2005).

Bártoli (1998), Gimeno y Martins (2003) y Bauza (2007) proponen las siguientes concentraciones máximas toleradas para zearalenona y aflatoxinas para las distintas categorías de **cerdos**, basadas dichas recomendaciones en las reglamentaciones europeas, canadienses y estadounidenses.

Niveles máximos tolerables de zearalenonas y aflatoxinas en los alimentos.

Categoría de cerdos	Concentración máxima en el alimento (ppb)	
	Zearalenona	Aflatoxinas
Menores a 35 kg	200	20
De 35 a 57 kg	200	50
De a 57 a 120 kg	200	100
Reproductores	100	50

Adaptado de Bártoli (1998).

Los efectos de la contaminación por micotoxinas se tornan más drásticos debido, entre otros factores, al hongo toxicogénico que se encuentra presente, la micotoxina generada, el sinergismo que se produce entre ellas, de la cantidad (dosis) y duración de la exposición, de la edad, el sexo, el estado nutricional y el sanitario del animal expuesto y de las condiciones de producción y almacenamiento del sustrato susceptible de ser contaminado (Requena y otros, 2005; Denli y Pérez, 2006).

El diagnóstico certero de una micotoxicosis es complejo, dado que debe incluir aspectos epidemiológicos, clínico-patológicos y toxicológicos (Quiroga, 2004). Por otra parte, aún teniendo dicho diagnóstico, gran parte de las pérdidas económicas derivadas de la contaminación ya no pueden ser compensadas, por lo que es fundamental la búsqueda de las posibles medidas preventivas y/o de control para evitar, o al menos minimizar, las posibilidades de contaminación.

Dada la diversidad de condiciones ambientales bajo las cuales pueden proliferar los hongos, la infección fúngica y la contaminación con micotoxinas puede ocurrir en forma directa en cualquier momento dentro de la cadena de producción, transporte y manejo de los alimentos o forrajes (Zaviezo, 2006). Es necesario trabajar en cada uno de esos eslabones ya que detectar la presencia de micotoxinas en los alimentos de consumo animal es clave, tanto por la incidencia económica que tienen sobre la productividad, como por la peligrosidad potencial que representan para los seres humanos.

Teniendo en cuenta lo planteado, es fundamental contribuir a la concientización y capacitación respecto a la inocuidad de los granos, la que debe iniciarse en el campo donde la presencia de los hongos micotoxicogénicos es inevitable, ya que sus propágulos perduran año tras año en el rastrojo, en el suelo o suspendidos en el aire, siendo transportados por el agua, el viento, los insectos, etc.

Para que la infección tenga lugar los cultivos deberán estar expuestos a condiciones ambientales extremas, tales como: estrés térmico o hídrico; daños físicos producidos por granizos, insectos u otros factores bióticos; prácticas de manejo inapropiadas (fechas de siembra y de cosecha incorrectas, excesivas densidades, ineficientes controles de las malezas y de los insectos, etc.) o presentar características genéticas (susceptibilidad o resistencia) y/o morfológicas (por ej. maíces con chalas que no recubren la espiga, con falta de compacidad) que le otorguen una mayor o menor protección frente a la invasión fúngica.

No es casual que la producción porcina coincida con el área de producción maicera, dado que el maíz es el grano que interviene en más de un 65% de la composición de las raciones. Se trata de un cultivo de alto valor forrajero pero a su vez, muy susceptible al ataque de hongos micotoxicogénicos, por lo que es fundamental ajustar todas las prácticas de manejo, desde la implantación del cultivo hasta su cosecha y poscosecha, para evitarlos o para disminuir su incidencia.

La cosecha de los cultivos es una práctica que, realizada en forma inapropiada, puede incrementar la incidencia de hongos toxicogénicos. Cosechar en condiciones óptimas implica hacerlo bajo determinadas circunstancias, tales como: que el cultivo haya alcanzado la humedad de cosecha y sobre un lote con baja densidad de malezas ya que éstas incrementan la humedad del grano como el contenido de materias extrañas. Estas consideraciones posibilitan obtener un producto con contenidos de humedad que minimizan la proliferación de hongos y sus micotoxinas.

Por otro lado, los granos cosechados a destiempo presentan menor potencial de almacenamiento, ya que si la recolección se realiza antes de la madurez fisiológica no logran alcanzar el máximo vigor y si ocurre mucho después, ya iniciaron el proceso de deterioro. Otro aspecto a considerar en la cosecha, es el uso apropiado de la maquinaria (velocidad de avance, ajuste de la plataforma y elementos de trilla, etc.) para reducir los riesgos de daño mecánico y con ello la generación de vías de entrada para los patógenos.

El empleo, en el cultivo de maíz, de fechas de siembras tempranas y cosechas anticipadas, han sido citadas por diversos autores como prácticas de manejo tendientes a reducir el riesgo de exposición agronómica a la contaminación con micotoxinas (Maiorano y otros, 2009).

Ensayos realizados por Blandino y otros (2008a) en el noroeste de Italia han mostrado que la densidad de plantas afecta el porcentaje de granos infectados por *Fusarium* y la severidad de la podredumbre de la espiga. Las parcelas con mayor población de plantas detentaron los valores más altos de infección y severidad, comparativamente con las parcelas con menor densidad de plantas.

Otras prácticas de manejo, tales como: fertilización nitrogenada y control de insectos han sido citadas como responsables, en el cultivo de maíz, de la contaminación con micotoxinas (Munkvold, 2003; Blandino y otros, 2008b).

La contaminación del alimento empleado es una problemática difícil de resolver y por ende, una de las más importantes al momento de desarrollar planes de control y/o prevención destinados a incrementar la eficiencia de dicha producción.

Una vez que el problema está instalado es muy difícil corregirlo e impacta negativamente en la rentabilidad del sistema, al reducir la productividad y aumentar los costos de producción ya que, a los ya existentes, se suman los recursos económicos y técnicos orientados a subsanar sus efectos. Normalmente, las medidas se toman después de que los animales manifiestan síntomas de intoxicación por el consumo de alimento contaminado, cuando gran parte del daño ya se produjo. Es por ello que es necesario actuar en forma preventiva, comenzando en el campo, identificando las posibles prácticas de manejo que, en el cultivo de maíz, generen el menor riesgo de exposición agronómica para el desarrollo de hongos y sus micotoxinas.

Bibliografía

- BÁRTOLI, F. J. 1998. Principales efectos de las micotoxinas sobre la producción porcina y sus métodos de control en la elaboración de alimentos. Acta 22° Congreso Argentino de Producción Animal: Sustentabilidad de los sistemas mixtos agrícola-ganaderos. p. 1-7.
- BAUZA, R. 2007. Las micotoxinas, una amenaza constante en la alimentación animal. IX Encuentro de Nutrición y Producción en Animales Monogástricos. Montevideo, Uruguay.
- BETINA V. 1984. Mycotoxins. Production, isolation, separation and purification. New York: Elsevier.
- BETINA VB. 1994. Bioactive secondary metabolite of microorganisms. In Progress in Industrial Microbiology. New York: Elsevier.
- BLANDINO M.; REYNERI, A.; VANARA F. 2008a. Effect of plant density on toxigenic fungal infection and mycotoxin contamination of maize kernels. Field Crops Research 106: 234–241.

BLANDINO M.; REYNERI, A.; VANARA F. 2008b. Influence of nitrogen fertilization on mycotoxin contamination of maize kernels. *Crop Protection* 27: 222–230.

DENLI, M.; PÉREZ, J.F. 2006. Contaminación por micotoxinas en los piensos: efectos, tratamiento y prevención. En: XXII Curso de Especialización FEDNA (Fundación Española Para el Desarrollo De La Nutrición Animal). Barcelona, 16 y 17 Octubre de 2006.

DEVEGOWDA, G. 2005. El efecto de las micotoxinas en la producción porcina. Head, Division of Animal Sciences, College of Veterinary Medicine University of Agricultural Sciences Bangalore, India. En <http://www.acontece.com.ar/0521.htm>

D'MELLO JP, PLACINTA CM, MACDONALD AM. 1999. Fusarium mycotoxins: a review of global implications for animal health, welfare and productivity. *Anim Feed Sci Technol*; (80):183-205.

GIMENO, A. 1999. Revisión genérica del problema de los hongos y las micotoxinas en la alimentación animal. Publicaciones técnicas: Special Nutrients, Inc., Miami (Florida), USA. p. 1-53.

GIMENO, A.; MARTINS, M.L. 2003. *Aspergillus* micotoxicosis comparativas entre pollos, gallinas, cerdos, vacas lecheras y conejos.

HUSSEIN HS, BRASEL JM. 2001. Toxicity, metabolism and impact of mycotoxins in humans and animals. *Toxicology*; (167):101-134.

IGLESIAS, D.; GHEZAN, G. 2013. Análisis de la Cadena de la Carne Porcina en Argentina. Ed. INTA. ISSN 1852-4605.

MAIORANO A., REYNERI A., MAGNI A.; RAMPONI, C. 2009. A decision tool for evaluating the agronomic risk of exposure to fumonisins of different maize crop management systems in Italy. *Agricultural Systems* 102. p 17–23

MALLMAN, C.; DILKIN, P. 2011. Mycotoxins and mycotoxicosis in swine. Ed. Zaviezo. 183 p.

MUNKVOLD, G.P. 2003. Cultural and genetic approaches to managing mycotoxins in maize. *Annu. Rev. Phytopathol.* 41, 99–116.

QUIROGA, M.A. 2004. Acción de las micotoxinas sobre el cerdo y la salud del consumidor. Patología de las micotoxinas que afectan a los cerdos en la República Argentina. FANUS. Producción de carne porcina y alimentación humana. p. 70-73.

REQUENA, F.; SAUME E.; LEÓN, A. 2005. Micotoxinas: riesgo y prevención. *Zootecnia Tropical* 23(4). p. 393-410.

RUSTOM IYS. 1997. Aflatoxin in food and feed: occurrence, legislation and inactivation by physical methods. *Food Chem*; (59):57-67.

ZAVIEZO, D. 2006. Consideraciones Técnicas sobre la Problemática de las Micotoxinas y las Micotoxicosis Aviares. *Cienc. Trab.*, Oct-Dic.; 8(22): 154-158.