

## DETECCIÓN DE MICOTOXINAS EN ALIMENTO BALANCEADO Y GRANOS UTILIZADOS EN LAS DIETAS DE CERDOS EN MÉXICO, DURANTE EL PERIODO 2010 A 2014

Tepox PMA<sup>1\*</sup>, Cascante PR<sup>1</sup>, Munguía RJ, Fierro JA<sup>2</sup>, Medina JC<sup>2</sup>.<sup>1</sup>  
*Investigación Aplicada SA. De CV.* <sup>2</sup> *Laboratorio de Química Nutek.*  
 \*7 norte 416, Centro. Tehuacán, Puebla. México. CP 75700. (238) 380 3805.  
 matepox@grupoidisa.com

### INTRODUCCIÓN

Debido a la presencia natural de micotoxinas en el alimento terminado y granos utilizados para la formulación de raciones de diversas especies, la micotoxicosis se considera un problema crítico en la alimentación de los cerdos. Ante la dificultad de la detección de micotoxinas en el alimento terminado o materia prima, es importante aumentar la frecuencia en los muestreos, debido a que el efecto de las micotoxinas es acumulativo conforme el consumo de granos o alimento contaminado para reducir el riesgo de consumo. (1)

Estudios realizados para la detección de micotoxinas en México han determinado la presencia de *Fusarium* en muestras originarias de Guanajuato y Quintana Roo, *Aspergillus* en muestras de Hidalgo y *Penicillium* en granos procedentes de Chiapas. (1)

Durante el año 2014, una gran cantidad de maíz proveniente de Estados Unidos y Canadá provocó la disminución del precio de las cosechas producidas en México, del maíz proveniente de EUA se analizaron 46 muestras de septiembre a noviembre del año pasado, detectando diversos tipos de hongos y micotoxinas que tienen impacto en la salud de los cerdos. Este hecho provocó que otros granos como la soya reportaran los precios mínimos en el mercado. Las grandes cantidades producidas de granos se enfrentan al riesgo de contaminación por micotoxinas durante el almacenamiento y transporte. (2,3)

Debido a la importancia de los efectos de los hongos productores de micotoxinas en los cerdos, se recopiló datos que pueden dar una estimación de las zonas donde se detectan los principales problemas de micotoxicosis, cuales son los granos con mayor nivel de micotoxinas para así poder tomar medidas preventivas y elegir opciones que permitan disminuir los problemas asociados a las micotoxinas cuando ya se ha presentado el problema.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron datos de muestras de alimento y materia prima remitidos al Laboratorio de Química de Nutek ubicado en 7 norte 627. Col Centro, Tehuacán, Puebla, las muestras fueron sometidas a la detección de micotoxinas, los resultados fueron recopilados desde el año 2010 hasta 2014. Durante el periodo 2010-2014 se realizaron un total de 30,509 análisis para la detección de 12 tipos de micotoxinas: aflatoxina B1 (AFLA B1), aflatoxina B2 (AFLA B2), aflatoxina G1 (AFLA G1), aflatoxina G2 (AFLA G2), ocratoxina A (OCRA A),

fumonisina B1 (FUMON B1), zearalenona (ZEA), deoxinivalenol (DON), toxina T2 (T-T2), diacetoxiscirpermol (DAS), nivalenol (NIV), neosolaniol (NEO) y citrinina (CIT), de las cuales se seleccionaron las de interés para el área avícola: AFLA B1, OCRA y T-T2. La obtención primaria de las muestras fue realizada por cada uno de los diversos clientes. La micotoxinas analizadas para cada muestra dependió de la solicitud de los clientes. Se seleccionaron datos para evaluarlos mediante estadística descriptiva, de los cuales se obtuvo el total de muestras remitidas durante 5 años y se seleccionó el número de muestras positivas para las micotoxinas que afectan mayormente a los cerdos (aflatoxina, ocratoxina, deoxinivalenol y fumonisina B1) y además se calculó el porcentaje de muestras positivas por arriba del nivel de contaminación permitido y se registró la zona geográfica de la cual fueron remitidas dichas muestras.

Se aplicaron los siguientes métodos de detección para cada tipo de micotoxina:

- Aflatoxina: HPLC-FLD LOQ 5µg/Kg
- Ocratoxina: HPLC-FLD LOQ 1µg/Kg
- Zearalenona: HPLC-FLD LOQ 5µg/Kg
- Fumonisina B1: HPLC-FLD LOQ 100 µg/Kg
- Deoxinivalenol: GC-MS LOQ 20

Los límites de referencia de nivel de contaminación de micotoxina basado en lo establecido por la Unión Europea (2006/576/CE, PRE/1809/2006, 2013/165/UE).

### RESULTADOS

De los datos recopilados y seleccionados se obtuvo un total de 30,509 análisis realizados durante un periodo de 5 años y un promedio de 6102 análisis realizados cada año, se registró una disminución del número de análisis realizados durante el año 2011 y 2012 (Fig 2) en comparación del primer año (2010) y se observó un aumento de los análisis realizados durante los dos últimos años. (Durante 5 años se realizaron 3812 análisis para detección de AFLA B1, 3247 para OCRA A, 3291 PARA FUM B1 y 3607 para DON, de estas se obtuvo el porcentaje de análisis positivos a micotoxinas, encontrando un porcentaje promedio de incidencia del 13.38, 12.32 y 0.92% para aflatoxina B1, ocratoxina y toxina T2, respectivamente. De los análisis reportados como positivos se observó que en promedio el 52% de las muestras positivas AFLA B1 tuvieron niveles por arriba del nivel permitido, mientras que para OCRA A y T-T2 se observó que el 55 y 64% de los análisis positivos contenía niveles por arriba del límite permitido, respectivamente.

Se registró el tipo de muestra enviada para detección de micotoxinas, en donde se obtuvo que el alimento terminado (destinado para diversas especies) fue el tipo de muestra principalmente enviado durante un periodo de 5 años con un promedio de 2243 muestras enviadas por año, de las muestras restantes, se seleccionó la utilizada para formular raciones de cerdos: DDGs, maíz, sorgo, gluten de maíz y pasta de soya de las cuales en promedio se recibieron 233, 799, 780, 105 y 97 número de muestras enviadas respectivamente. Del número de muestras de alimento recibido para análisis, el 17.7% fue positivo a micotoxinas, los DDGs, maíz, sorgo, gluten de maíz y pasta de soya resultaron positivos a micotoxinas en un 20.4, 13.7, 25.3 y 12.6% respectivamente (Fig 1) Se incluyó además el origen de las muestras recibidas, y se registró el estado del cual provenían las muestras detectadas como positivas a micotoxinas; las muestras de gluten de maíz, DDGs y maíz provenían principalmente de Nuevo León, las muestras de alimento terminado eran en su mayoría provenientes de Sinaloa, mientras que la pasta de soya venía de Veracruz y las muestras de sorgo de Colima principalmente. Sin embargo el origen de donde provienen el mayor número de muestras enviadas durante 5 años para detección de micotoxinas corresponde a Jalisco, Puebla y el Estado de México.

#### **DISCUSIÓN**

La frecuencia en el monitoreo de granos para detección de micotoxinas ha cobrado importancia, misma que puede reflejarse durante los 2 últimos años de evaluación en el presente estudio en donde se nota una ligera tendencia en el incremento de muestras enviadas para detección de micotoxinas, así mismo se reportó un mayor número de muestras positivas a micotoxinas durante el año 2014, pudiendo asociarlo a la creciente incorporación de granos extranjeros contaminados con diversos hongos productores de micotoxinas, incrementando el riesgo de contaminación por micotoxinas durante el transporte y almacenamiento de los granos. (2,3) El origen de las muestras que fueron recibidas en el laboratorio para detección de micotoxinas, es subjetivo, si bien la muestra fue enviada desde determinado estado, este no indica el origen, sin embargo indica la presencia de problemas asociados a micotoxinas en distintos punto geográficos. Se muestra que Nuevo León es el estado de donde se envían la mayor cantidad positivas a micotoxinas, al respecto un estudio realizado en 2012 en donde se

#### **Conclusiones**

De los resultados obtenidos bajo las condiciones experimentalmente usadas, se puede concluir que:

- Ha disminuido la frecuencia en el análisis mediante técnicas de laboratorio, de granos y alimentos balanceados debido al empleo de técnicas que permiten un diagnóstico más rápido.
- Las muestras positivas a alguna micotoxina poseen un nivel mayor al 50% de contaminación por arriba del límite establecido.

evaluaron granos provenientes de diferentes lugares de la república mexicana, encontraron que el Maíz proveniente de Nuevo León contenía una densidad relativa del 98.15% de *Fusarium*, el *Penicillium* se detectó en un 10% mientras que la presencia de *Aspergillus* no fue detectada en granos provenientes de este estado. La mayor frecuencia de aparición fue el hongo *Fusarium* en un 100% de muestras colectadas de Guanajuato y Quintana Roo, si bien en el presente estudio no se relacionó el tipo de micotoxina con la zona geográfica de origen, posteriormente puede evaluarse y corroborar la coincidencia o no, con lo señalado por estos autores. (1) Otro factor de interés es el porcentaje de muestras contaminadas por arriba del límite permitido, mismo que varía de una micotoxina a otra y dependiendo de la región, es importante considerarlo para poder implementar medidas de prevención o bien medidas terapéuticas para atenuar los efectos causados. Se observó que las micotoxinas que reportan más del 50% de las muestras positivas con niveles señalados por arriba de lo permitido según lo establecido por la Unión Europea, son: aflatoxina, ocratoxina, zearalenona y deoxinivalenol. (4) En un estudio realizado en 2003, el gluten de maíz y sorgo tenían niveles por arriba de los permitidos de aflatoxinas, el 60% de las muestras contaminadas por OCRA A contenían niveles por arriba del límite establecido, resultados parecidos a los reportados por el presente estudio, a pesar de existir una diferencia de 7 años entre la realización de cada uno. (6) Respecto a los granos remitidos para análisis, el maíz y los DDGS son muestras principalmente enviadas para la detección de micotoxinas, debido a la documentación que establece que son granos fácilmente contaminados por micotoxinas, es interesante notar que la pasta de soya no es una materia prima monitoreada frecuentemente, ya que sólo se recibieron 483 muestras, de las cuales 12.6% es positiva a algún tipo de micotoxina, quizá se asocie a que la soya tiene una baja incidencia de hongos productores de micotoxinas, siendo OCRA A y T-T2 las detectadas en mayor nivel. (6,7)

Considerando lo anterior, es posible implementar el uso de agentes adsorbentes de micotoxinas como un aditivo fijo dentro de la formulación de raciones para prevenir y disminuir la incidencia de micotoxicosis en la república mexicana.

- El alimento terminado es mayormente monitoreado para la detección de micotoxinas.
- Observar el comportamiento de las micotoxinas durante 5 años, permite inferir que el uso de agentes adsorbentes en las dietas de aves debe ser un ingrediente fijo en algunas zonas de la república mexicana para poder disminuir los problemas asociados a micotoxicosis.

#### **Referencias:**

1. Arrúa AAA, Quezada VMY, Vazquez BME, Flores OA. (2012) .Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe,

España y Portugal. *Fitosanidad* (6): 1. 49-50.

- NewmanJ, Dreibus TC. (*WallStreet*). Cosecha record en EEUU hunde al Maíz. <http://www.lanacion.com.ar/1713559-cosecha-record-en-eeuu-hunde-al-maiz>
- NewmanJ, Dreibus TC. (*WallStreet*). Revelan nivel de micotoxinas de cosecha de maíz de EUA de 2014 [http://www.wattagnet.com/Revelan\\_nivel\\_de\\_micotoxinas\\_de\\_cosecha\\_de\\_ma%C3%A1Dz\\_de\\_EUA\\_de\\_2014.html](http://www.wattagnet.com/Revelan_nivel_de_micotoxinas_de_cosecha_de_ma%C3%A1Dz_de_EUA_de_2014.html)
- Díaz JG. *Vet al día*. (1995). *Toxicología*. 1(3): 22-27.
- Díaz JG. (1995). *Asociación Americana de Soya*. Cali (Colombia).
- Flores OCM, Hernandez PLB, Vazquez MJ. (2006). *Tec Pecu Méx* 44(2): 246-256.

- Rodríguez BLA, Reyes MCA, Álvarez OMG, Ortiz CHFE, Ureta TJ. (2011). *Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias*.



Fig. 2. Promedio de análisis realizados durante el periodo 2010 a 2014.

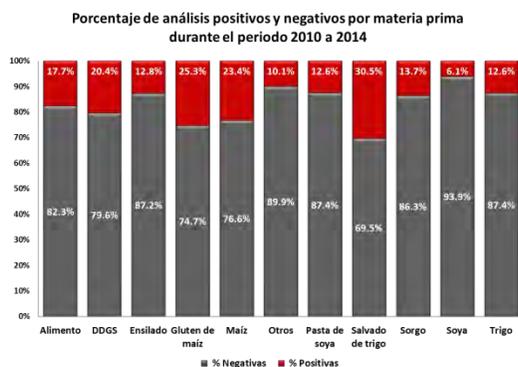


Fig 1. Incidencia de micotoxinas en alimento terminado y granos