

Experto destacado del mes...

Dr. Swamy Haladi, Ph.D. -

Coordinador Técnico de Ventas, Alltech



Introducción

Las micotoxinas son metabolitos secundarios de los hongos y son tóxicos para el ganado, las aves y los humanos. La muerte de miles de pavitos en el Reino Unido en 1960 por causa de aflatoxinas, desencadenó un crecimiento fenomenal en la ciencia de las micotoxinas. Aún cuando se conocen cientos de micotoxinas, sólo unas pocas se han investigado a fondo. A la luz de la simplicidad de su manejo y de costos relativamente bajos, se han realizado extensas investigaciones en aves, lo cual ha contribuido notablemente a la comprensión de las micotoxicosis en general.

Toxicidad comparativa de las micotoxinas más importantes en aves

Sobre la base de valores de LD50 (cantidad de micotoxinas requerida para matar el 50% de la población de prueba), el orden de severidad de algunas micotoxinas es como sigue: Ocratoxinas > Diacetoxiscirpenol (DAS) > toxina T-2 > Moniliformina > Oosporeina > Aflatoxinas > toxina HT-2 > Neosolaniol > Deoxinivalenol (DON) (Tabla 1; Leeson et al., 1995). A pesar de que las aflatoxinas se han estudiado muy bien en aves, las ocratoxinas, DAS y la toxina T-2 son más tóxicas que las aflatoxinas. Además, aún cuando DON es relativamente menos tóxica, es una micotoxina que merece tomarse en consideración pues está presente en forma global y en altas concentraciones. Otro factor importante a considerar es que usualmente la presencia de DON y toxina T-2 es indicativa de que existen docenas de otras micotoxinas igualmente tóxicas, los tricótesenos del *Fusarium* (DeVries et al., 2002).

Tabla 1. Valores LD50 correspondientes a algunas de las micotoxinas que suelen encontrarse en el alimento para aves

Micotoxina	LD50 (mg/kg BW)
Ocratoxina	2,14
DAS	3,82
Toxina T-2	5,00
Moniliformina	5,4
Ospreina	6,12
Aflatoxina B1	6,5
Toxina HT-2	7,22
Neosolaniol	24,87
DON	140

Interacciones entre micotoxinas en aves

Las micotoxinas no se presentan aisladamente en el alimento para aves ni en sus ingredientes. Las micotoxinas antes mencionadas y muchas otras se presentan conjuntamente. Esta presencia depende de diversos factores, siendo los más importantes la ubicación geográfica, las condiciones climáticas, las prácticas agrícolas y el comercio de ingredientes del alimento.



Esta simultaneidad de eventos complica aún más nuestra comprensión de las micotoxicosis, ya que muchas de estas micotoxinas interactúan dentro del organismo de las aves y producen diversas interacciones toxicológicas. Las interacciones pueden ser aditivas, sinérgicas o antagonistas (Tabla 2).

Tabla 2. Ejemplos de interacciones entre las micotoxinas en aves

Micotoxinas	Tipo de interacción	Referencias
Aflatoxina y Ocratoxina A	Sinérgica	Huff and Doerr (1981) Raju and Devegowda (2000)
Aflatoxina y DAS	Sinérgica	Kubena et al. (1993)
Aflatoxina y DON	Aditiva	Huff et al. (1986)
Aflatoxina y toxina T-2	Sinérgica	Huff et al. (1988)
Ocratoxina A y toxina T-2	Aditiva/sinérgica/ antagonista	Kubena et al. (1989a) Raju and Devegowda (2000)
Ocratoxina A y Citrinina	Antagonista	Manning et al. (1985)
DON y toxina T-2	Sinérgica	Kubena et al. (1989b)
DON y Ocratoxina A	< que aditiva/antagonista	Kubena et al. (1988)
Fumonisina B1 y Moniliformina	Aditiva	Javed et al. (1993)
Fumonisina B1 y toxina T-2	Aditiva	Kubena et al. (1995) Kubena et al. (1997)
Fumonisina B1 y DON	Aditiva	Kubena et al. (1997)

Las respuestas de toxicidad y los signos clínicos observados en aves cuando hay más de una micotoxina presente, son complejas y diversas. Las interacciones entre las micotoxinas pueden alterar los signos clínicos, resultando así en un conjunto de características diagnósticas diferentes a la suma de los efectos individuales. En consecuencia, esto dificulta el diagnóstico de casos de micotoxinas en el campo y destaca la necesidad de caracterizar en detalle las interacciones entre micotoxinas. Las interacciones también plantean desafíos para desarrollar metodologías uniformes para prevenir las micotoxicosis en aves. Aún cuando un protocolo preventivo pudiera efectivamente reducir la toxicidad de una micotoxina, pueden persistir otras micotoxinas a concentraciones dañinas y producir toxicidad. Este es un factor importante que debe tenerse en mente cuando se desarrollan secuestrantes de micotoxinas.

Síntomas comunes de las micotoxinas en aves

El mayor desafío de las micotoxicosis es la naturaleza no específica de los síntomas en las aves. Esto significa que para el productor avícola es muy difícil diagnosticar el problema y adoptar las medidas correctivas. Los síntomas de las micotoxicosis también pueden ser similares a los producidos por mal manejo y nutrición y salud inadecuadas. De ahí que en condiciones comerciales sea frecuente comparar los resultados de micotoxinas en el alimento de las aves, con los síntomas en la granja, para confirmar la presencia de micotoxicosis. En la Tabla 3 se presentan algunos de los síntomas más comunes producidos por micotoxinas en 3 clases de aves.

Tabla 3. Síntomas comunes de micotoxicosis en aves

Plumaje desordenado
Diarrea
Menor consumo de alimento
Ganancia de peso reducida
Menor producción de huevos
Índice de Conversión del Alimento deficiente
Baja fertilidad
Mala calidad del cascarón
Baja incubabilidad
Menos pollitos producidos
Aumento de la mortalidad
Títulos de anticuerpos inadecuados
Aumento de las concentraciones séricas de enzimas hepáticas
Hipertrofia y daño hepático, renal y de la molleja
Defectos en el color de la carne



Evaluación económica de las micotoxicosis en aves

Una de las preguntas que formulan los productores avícolas con mayor frecuencia es ¿Cuáles son las consecuencias económicas de las micotoxinas? Los síntomas arriba enumerados se explican por sí mismos, pero sólo unos pocos se utilizan como puntos finales económicos.

Ganancia de peso corporal: Es muy común observar reducciones de 100 g o más en el peso corporal final de los pollos de engorde comerciales cuando se exponen a micotoxinas. Este parámetro es un buen indicador en algunas operaciones avícolas que desean sacar a sus aves al mercado lo antes posible. Lograr un peso corporal en menor tiempo también representa menores costos de mano de obra y aumenta el número de ciclos de pollos de engorde por año. La desventaja de utilizar la ganancia de peso corporal como indicador de micotoxicosis es que no toma en consideración el impacto de las micotoxinas sobre el aprovechamiento del alimento. Por ejemplo, un ave que consuma alimento contaminado con micotoxinas puede llegar a pesar más a expensas de un mayor consumo.

Eficiencia del Alimento: Este es el parámetro que utilizan la mayoría de los integradores de aves y productores de ponedoras para evaluar el impacto de las micotoxinas. Este parámetro toma en consideración el impacto de las micotoxinas tanto sobre el consumo, como sobre la capacidad del ave para convertir el alimento en volumen de carne o huevos. El desafío que plantea este indicador es que suele ser difícil medir con precisión el consumo de alimento en condiciones de campo y podría haber errores potenciales. Dependiendo del peso corporal y del escenario del mercado, los productores avícolas sacan los pollos de engorde a la venta a distintas edades y esto dificulta aún más la evaluación precisa del índice de conversión del alimento (FCR). También las variaciones en la mortalidad pueden afectar éste FCR, pues en condiciones comerciales es muy difícil registrar y pesar las aves muertas. Llevar registros precisos del FCR es fundamental para calcular el retorno sobre la inversión de cualquier secuestrante de micotoxinas que se someta a evaluación.

Mortalidad: Este es un parámetro económico importante a tomar en consideración cuando se evalúa el impacto de las micotoxinas en pollos de engorde y en ponedoras, pues pueden estar expuestos a bajos niveles de micotoxinas durante largo tiempo. Sin embargo, también puede haber mortalidad de pollos de engorde cuando se exponen a niveles elevados de micotoxinas. La mortalidad suele considerarse un punto final económico para evaluar el impacto de las micotoxinas sobre el sistema inmunológico de las aves. Sin embargo, un sistema inmune deficiente también puede afectar la morbilidad (crecimiento y eficiencia del alimento deficientes). A fin de evaluar el verdadero impacto de las micotoxinas, es importante registrar exactamente cuándo murió el ave en el grupo, junto con su peso corporal. Esto ayuda a calcular el número de días ave.

Número de pollitos producidos por gallina: Este es el máximo indicador utilizado en reproductoras y abarca el impacto de las micotoxinas sobre la producción de huevos, la fertilidad, la calidad del cascarón y la incubabilidad.

Grados de Huevos: Según la calidad del cascarón, los huevos pueden clasificarse en grados: buenos, fisurados y de cubo. Aún cuando la producción y el peso de los huevos sean óptimos, si la calidad del cascarón es deficiente, habrá que descartarlos. Se ha comprobado que muchas micotoxinas afectan la calidad del cascarón.

Factor Europeo de Eficiencia de Producción (FEPP): Aún cuando continúa el debate sobre si el FEPP es el mejor indicador económico para pollos de engorde, al igual que para medir los beneficios de los secuestrantes de micotoxinas, el uso de este indicador es cada vez más generalizado. La ventaja de este método es que toma en consideración la variación en la mortalidad, así como la edad de comercialización, para llegar a un índice que refleja la eficiencia con la cual los pollos de engorde lograron su ganancia de peso. Sin embargo, esto no le asigna realmente un valor monetario al impacto negativo de las micotoxinas sobre el desempeño de los pollos de engorde.

Retorno sobre la Inversión (ROI): Simplemente se refiere al índice de retorno sobre capital invertido. Entre mayor el retorno, mayor el ROI. Se puede calcular en base al Índice de Conversión del Alimento (FCR) (ahorros en costos del alimento) y mortalidad y suele utilizarse para evaluar la efectividad de un secuestrante de micotoxinas o para comparar diferentes secuestrantes disponibles en el mercado. En muchos lugares se utilizan de manera intercambiable los términos ROI y REO (Retorno sobre desembolsos adicionales). Sin embargo, son diferentes y deben evaluarse separadamente.

Conclusiones

Las aves son una especie sensible a las micotoxinas, pero dicha sensibilidad varía según el tipo de toxina. Es complicado entender las micotoxicosis aviares debido a la presencia de varias micotoxinas simultáneamente en el alimento para aves, a las interacciones entre micotoxinas y a síntomas inespecíficos. Es importante utilizar los indicadores económicos apropiados para evaluar el impacto de las micotoxinas en las aves, así como para evaluar la efectividad de los secuestrantes de micotoxinas.

Las referencias están disponibles a solicitud.

