

## El carbón del maíz podría indicar peligro de micotoxinas

**E**l año pasado, durante el mes de septiembre, nuestro equipo visitó algunos campos de maíz en Minnesota, y nos sorprendió la abundancia de carbón del maíz presente en las mazorcas dañadas. Ese parásito es un hongo, conocido formalmente como *Ustilago maydis* en el mundo de las plantas.

Crece en forma de agallas que pueden desarrollarse en la parte aérea de la planta de maíz, particularmente en las mazorcas. En las plantas afectadas, se observan bultos fácilmente reconocibles, a menudo similares a la forma de los dientes de un ajo, con un color azul claro característico de su madurez fisiológica.

A este hongo, en México se le llama “huitlacoche” y se le considera una delicia gastronómica, con un gusto mineralizado. Se vende fresco, enlatado o seco, para consumo humano. En el momento de nuestra visita, a finales de septiembre, la mayoría de estos hongos ya habían pasado su etapa más favorable y tenían un aspecto oscuro, casi carbonizado.

### Impulsados por el estrés

Este hongo prolifera cuando las plantas de maíz tienen lesiones o están debilitadas por el estrés. Los factores comunes del estrés pueden ser el granizo o el viento. En este caso, los cultivos habían estado sometidos a vientos extremos, que resultaron en acame o en quiebre, dependiendo del híbrido. La preocupación para los nutricionistas lecheros no es el hongo,

sino el hecho de que, la invasión de ese parásito, es un aviso de la existencia de factores de estrés afectando a las plantas. Esa condición puede facilitar la proliferación de otros patógenos. En efecto, en los cultivos observados en nuestra visita, algunas partes secas de las agallas ya mostraban crecimiento de moho en su periferia.

La Unidad de Investigación de Control de Plagas Biológicas de los Servicios de Investigación Agrícola del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (ARS, por las siglas en inglés de “Agricultural Research Service”) condujo recientemente un experimento sobre el carbón del maíz y su contaminación cruzada con otros hongos, productores de micotoxinas, durante un periodo de dos años. Los resultados mostraron la presencia de micotoxinas en las agallas del carbón del maíz, mientras se desarrollaba la mazorca a través de varias etapas fisiológicas.

La fumonisina fue la micotoxina más detectada en las muestras de agallas del hongo. En el 63% de las muestras, se encontraron niveles menores o iguales a 150.7 microgramos por gramo ( $\mu\text{g g}^{-1}$ ). También, en un 30.6% de las muestras se encontraron aflatoxinas en una tasa menor o igual a 10.8 nanogramos por gramo ( $\text{ng g}^{-1}$ ). En un número bastante menor de muestras se encontró zearalenona en una proporción menor o igual a 41.70  $\text{ng g}^{-1}$ , y el deoxinivalenol (DON) solamente se detectó en uno de los dos años del estudio, en un nivel menor o igual a 1.6  $\mu\text{g g}^{-1}$ .

La fuerte asociación entre estas micotoxinas y las agallas del carbón del maíz sugiere que existe un entorno con las condiciones adecuadas para el desarrollo de otros hongos más problemáticos. Es altamente probable que las esporas de los mohos patógenos también hayan llegado a otros



tejidos dañados del maíz donde consiguieron proliferar. Aunque la presencia del huitlacoche no es preocupante, sí indica una posible presencia de micotoxinas peligrosas.

De estas micotoxinas, la fumonisina es la que puede causar mayor preocupación en el ganado, debido a su alta concentración, según se observó en el estudio del ARS. Su presencia sugiere que hongos del género *Fusarium* fueron la causa más probable de contaminación, ya que esos microorganismos son los responsables de producir fumonisina, además de deoxinivalenol (DON), zearalenona y tricotecenos.

Aunque la fumonisina parece ser mejor tolerada por los rumiantes, puede tener un efecto negativo sobre la producción de leche y la ingestión de alimento en vacas lecheras. Siempre recuerde que el efecto de las micotoxinas depende de la dosis. Por lo tanto, si el maíz (ya sea ensilado o en grano) es una parte significativa de la dieta, la fumonisina también estará presente en una concentración más alta.

Los hongos del género *Aspergillus* (*A. flavus* y *A. parasiticus*) producen las micotoxinas conocidas como aflatoxinas. Fueron la segunda clase de micotoxinas, asociadas con el carbón del maíz, que se encontraron con una mayor concentración en el estudio del ARS.

En el alimento para ganado, pueden encontrarse cuatro aflatoxinas llamadas B1, B2, G1 y G2. El componente más común y biológicamente activo es la aflatoxina B1, un carcinógeno potente. Los microorganismos ruminales pueden degradar hasta un 42% de la aflatoxina B1, pero también son capaces de producir aflatoxicol. Un metabolito hepático de B1, llamado aflatoxina M1, puede aparecer en la leche y su presencia es un peligro para la salud humana porque también es un carcinógeno potente.

La aflatoxina M1 se produce a partir de B1 en el hígado y puede terminar en el rumen mediante la circulación rumino-hepática. La toxicidad del aflatoxicol y M1 es igual que la de B1, y ambos son fácilmente absorbidos en el intestino. Por lo tanto, aunque B1 se degrade en el rumen a aflatoxicol, y se transforme en el hígado a M1, el resultado tóxico final es el mismo. El metabolito M1 circula desde el hígado hasta la sangre y termina en la leche o en la orina.

La tercera toxina reportada en el estudio del ARS fue la zearalenona. En este momento, la Administración para Alimentos y Medicamentos (FDA, por las siglas en inglés de "Food and Drug Administration"), no ha establecido niveles de acción para zearalenona. Se ha propuesto que el nivel para considerarla preocupante, debería estar alrededor de 560 partes por billón (ppb) para cada ingrediente individual y para el total en la dieta. Las concentraciones reportadas por el ARS no sugirieron niveles preocupantes asociados con el carbón del maíz.

### Reduzca la concentración

Las vacas lecheras saludables, a menudo toleran cantidades moderadas de moho en el alimento, a

menos que tengan un sistema inmune deprimido. Los factores de estrés que debilitan la función inmune, elevan la susceptibilidad a micotoxicosis. Es importante reducir la concentración de micotoxinas para aumentar la inmunidad del animal y disminuir el estrés en general.

Reforzar la dieta con compuestos antioxidantes como el selenio, vitaminas A y E, y beta carotenos, por encima y más allá de los requerimientos nutricionales diarios, podría ayudar a fortalecer el estado inmune de la vaca. Monitoree el desempeño de los animales y manténgase atento a la aparición de signos clínicos. Si los efectos son sutiles, puede comenzar reduciendo la cantidad de ese alimento. Cuando las concentraciones superen los niveles peligrosos, podría ser necesario suspender por completo la utilización de ese alimento. 🐄

*El autor es profesor retirado de ciencia lechera de la Universidad de Dakota del Sur. Actualmente es consultor con Deltait Dairy Nutrition & Management.*

**Nota de la editora: Se ha utilizado el término "carbón del maíz" o "huitlacoche" para hacer referencia al hongo *Ustilago maydis* y diferenciarlo del "tizón foliar del maíz", *Exserohilum turcicum*.**

**TIKTOK**

**HOARD'S DAIRYMAN**  
en español

**SÍGUENOS EN  
TIKTOK  
HOARD'S  
LATINO**

**TikTok**