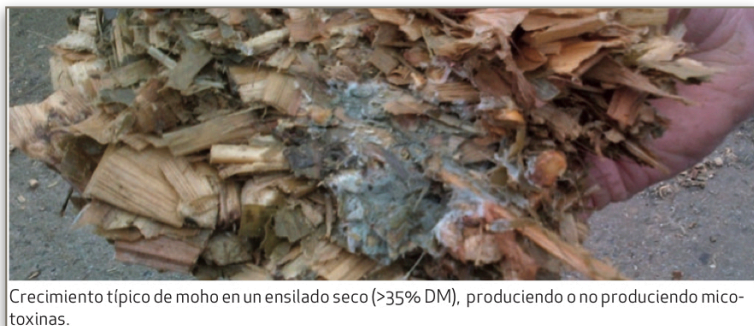


CORRELACIÓN ENTRE PRÁCTICAS DE ENSILADO DE MAÍZ Y RIESGO DE MICOTOXINAS

En la dieta de las vacas lecheras, los forrajes son los componentes más importantes representando más del 60% del total de la ingesta diaria de alimento.

Julia Laurain. Especialista en ForFeed OLMIX

Para aumentar los valores nutricionales y digestivos de los forrajes, el ensilado de maíz se utiliza ampliamente en todo el mundo por su calidad nutricional alta y uniforme (1,5 MCal/kg MS en promedio), facilidad de cultivo y altos rendimientos (hasta tres veces más materia seca por hectárea de pasto).



Sin embargo, muchos estudios de investigación han observado que el ensilado de maíz es el principal contribuyente a las micotoxinas ingeridas por las vacas. Una encuesta realizada en 24 granjas holandesas reveló que la ingesta de micotoxinas del

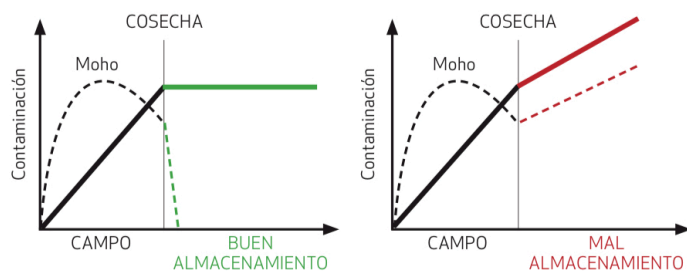
forraje ensilado era tres veces mayor que para otros ingredientes alimenticios (Driehuis et al., 2008). Una revisión de literatura concluyó que la cantidad total de micotoxinas del ensilado de maíz es a menudo más alta que las concentraciones máximas permitidas o recomendadas por las autoridades (Ogunade et al., 2018). Contribuyen varios factores en la alta contaminación encontrada en el ensilado de maíz: mayor desarrollo de moho en el tallo y las hojas en comparación con la mazorca, condiciones de cosecha, condiciones de almacenamiento... El ensilado de maíz está a menudo contaminado por una mezcla de micotoxinas antes y después de la cosecha, dependiendo de la temperatura, actividad del agua (aw), disponibilidad de oxígeno y las condiciones de pH (Coulombe, 1993).

CONDICIONES PRECOSECHA Los mohos previos a la cosecha o en el campo se desarrollan durante el crecimiento y maduración de la planta ya

que la humedad es alta (>70%) y la temperatura fluctúa entre días y noches, siendo *Fusarium* la especie principal en el campo. El frío, así como los periodos de humedad seguidos de periodos de sequía favorecen el desarrollo de *Fusarium graminearum*, *nivale*, *culmorum*, *poae* y *roseum* produciendo principalmente deoxynivalenol (DON) y zeralenona (ZEA). Sin embargo, *Fusarium proliferatum* y *verticillioides* se desarrollan principalmente durante periodos cálidos y secos (temperatura más alta que *Fusarium* sp cuando produce DON) seguido por condiciones de humedad. Estos últimos mohos conducen a la fusariosis, una importante enfermedad de las plantas de maíz, y producen fumonisinas. Las condiciones climáticas juegan un papel importante en la producción de micotoxinas en el campo. Muchos estudios revelan que DON es la micotoxina más frecuente en el ensilado de maíz (Cogan et al., 2016) y puede usarse como un marcador de aparición de micotoxinas de *Fusarium* (Sobrovà et al., 2010, Slikovà et al., 2013). ZEA coexiste con DON ya que ambos son producidos por *Fusarium graminearum*, pero las analíticas muestran que ZEA se detecta comúnmente en un nivel más bajo que DON. Otras micotoxinas de *Fusarium*

(enniáticas, beauvericinas, ácidos fusáricos y moniliformina) se detectan comúnmente, pero con menor incidencia y nivel de contaminación (Ogunade et al., 2018). Durante periodos muy cálidos (>32°C), alta humedad o estrés por sequía, *Aspergillus flavus* puede desarrollarse en el campo aunque los *Aspergillus* son más conocidos como mohos de postcosecha. Se han identificado algunos métodos de cultivo por su impacto en el desarrollo de *Fusarium*, como la selección de variedades resistentes, el manejo de residuos de la cosecha anterior, la rotación de cultivos, el uso de sistemas de riego para prevenir la sequía, la fertilización adecuada y la propagación de pesticidas (con preocupación por salud pública) o bioagentes (Edwards 2004; Whitlow and Haglet, 2005). Los daños causados por insectos pueden aumentar significativamente la contaminación por toxinas de *Fusarium* y aflatoxinas, ya que predispone al maíz a enfermedades fúngicas (Munkvold, 2014).

CONDICIONES DE COSECHA



Desarrollo de moho (...) y producción de micotoxinas (----) en el ensilado dependiendo de las condiciones de almacenamiento.

No se desarrollan hongos o micotoxinas específicos propiamente durante la cosecha, pero las condiciones de la misma se deben ajustar bien para disminuir las condiciones agravantes. Varios estudios sugieren que cosechar de maíz con una materia seca ideal, que varía del 30% al

35%, contribuye a reducir la concentración de micotoxinas, debido probablemente a un menor tiempo en el campo en comparación con las plantas de alta madurez y también porque el ensilado seco es más difícil de compactar por lo que está más predispuesto a la presencia de oxígeno y calentamiento que conduce al crecimiento de mohos (Boudra y Morgavi, 2008). También es recomendable sellar rápidamente el ensilado para optimizar las condiciones anaeróbicas. La altura de corte debe estar bien ajustada para minimizar la contaminación por tierra que es rica en inóculo de *Fusarium* (Jouany, 2007).

CONDICIONES POSTCOSECHA Los mohos postcosecha crecen generalmente bajo niveles de actividad de agua inferiores en comparación con los mohos precosecha. Durante el almacenamiento, muchos mohos espontáneos se pueden desarrollar, pero no necesariamente producir micotoxinas, lo que significa que la presencia de mohos no es un indicador fiable de contaminación por micotoxinas (Zain, 2011). *Aspergillus* y *Penicillium* son los dos principales tipos de mohos postcosecha que se desarrollan en presencia de oxígeno. *Aspergillus* es más frecuente en regiones tropicales y subtropicales (Cheli et al., 2013) ya que prefiere temperaturas más altas y produce principalmente aflatoxinas. La aparición de aflatoxinas es generalmente más baja que otras micotoxinas en ensilados bien conservados, mientras que una alta concentración de aflatoxinas puede aparecer cuando los ensilados se almacenan en mal estado. Las aflatoxinas se analizan a menudo en las materias pimas ya que son particularmente preocupantes con respecto a la salud humana. De hecho, las aflatoxinas son las únicas micotoxinas que pueden transferirse significativamente a la leche además de ser altamente cancerígenas.

Los mohos *Penicillium* pueden crecer bajo condiciones de baja temperatura, oxígeno y pH comparados con los *Aspergillus*. El ácido micofenólico y las roquefortinas siguen siendo las principales micotoxinas producidas por *Penicillium* mientras que la toxina PR y la patulina rara vez se detectan. Las condiciones óptimas de almacenamiento (pH bajo y condiciones anaeróbicas) reducen drásticamente la producción de micotoxinas durante el almacenamiento, ya que la mayoría de las especies de mohos son intolerantes a las condiciones de oxígeno y pH bajas (Pahlow et al., 2003). En 2008, Gonzales-Pereyra et al., demostraron que la compactación deficiente, el sellado deficiente y la baja tasa de alimentación promueven condiciones aeróbicas y favorecen el crecimiento de mohos tóxicos. Es altamente recomendado mantener un frente de silo firme, con una tasa de alimentación de 10-16 cm / día y sellar el silo con una capa de film para limitar la producción de micotoxinas (Jouany 2007; Borreani et al., 2018). Cuando las condiciones de almacenamiento no son óptimas, el inóculo de mohos previos a la cosecha como *Fusarium* encontrará condiciones favorables para su proliferación, lo que conducirá a una importante

acumulación de toxinas de Fusarium en la dieta final (Figura 1). El uso de aditivos, como inoculantes o ácidos orgánicos, ayudará a asegurar las condiciones de almacenamiento y evitará la producción de toxinas en la postcosecha, pero no tendrá ningún impacto en las toxinas producidas antes de la cosecha (Binder et al., 2007; Kristensen et al., 2010).

CONSECUENCIAS Y PROTECCIÓN Ahora está claro que la mayoría de las micotoxinas que se encuentran en el ensilado de maíz están presentes antes de la cosecha, por lo que las micotoxinas de Fusarium son las más frecuentes en la dieta de las vacas lecheras, siendo DON y las fumonisinas las principales. Las toxinas de Fusarium ejercen sus efectos a través de tres mecanismos principales en el ganado lechero: inmunodepresión, reducción de la eficacia del alimento e integridad intestinal, y alteración del rendimiento reproductivo (Gallo et al., 2015). Estos tres mecanismos principales, incluso con un reducido nivel de micotoxinas, provocan patologías tales como disminución del rendimiento, baja condición corporal, heces líquidas, aumento del recuento de células somáticas y mastitis, cojeras, etc.... Incluso si un buen manejo del ensilado permite prevenir el crecimiento de mohos y toxinas durante la fase posterior a la cosecha, es muy difícil controlar la producción de Fusarium y sus toxinas antes de la cosecha. Como consecuencia, las toxinas de Fusarium constituyen una amenaza importante para la salud y el rendimiento del ganado lechero, por lo que el uso de un adsorbente de micotoxinas de amplio espectro, además de las buenas prácticas de ensilado, permite proteger eficientemente al ganado lechero.

Fuente.

<https://www.agronegocios.es/correlacion-entre-practicas-de-ensilado-de-maiz-y-riesgo-de-micotoxinas/>

Clic Fuente



MÁS ARTÍCULOS