

## AGENTES DETOXIFICANTES DE MICOTOXINAS

### ¿QUÉ SON LAS MICOTOXINAS?

La producción de micotoxinas tiene lugar cuando los hongos crecen en condiciones favorables sobre los vegetales en el campo, al cosecharlos, en el almacenamiento o durante el procesamiento del alimento. Cerca de 50 especies de hongos son dañinas para los humanos, aves, animales de granja y de compañía. Estos hongos producen 300-400 toxinas, denominadas micotoxinas, que son productos del metabolismo secundario de los mohos y forman parte de los mecanismos de ataque y defensa de estos microorganismos.

### TIPOS DE AGENTES DETOXIFICANTES

**Agentes adsorbentes:** una de las estrategias para reducir la exposición a las micotoxinas es disminuir su biodisponibilidad incluyendo varios agentes adsorbentes de micotoxinas en los piensos, lo que permite una reducción de la absorción de micotoxinas, así como su distribución a la sangre y los órganos diana.

**Agentes biotransformadores:** otra estrategia para reducir la exposición a las micotoxinas es la degradación de micotoxinas en metabolitos no tóxicos usando agentes biotransformantes como bacterias/hongos o enzimas.

### INVENTARIO DE AGENTES DETOXIFICANTES

#### Agentes adsorbentes de micotoxinas

Estos productos forman complejos irreversibles, no digeribles, con las micotoxinas a nivel gastrointestinal, disminuyendo su absorción, para luego ser excretados en las heces. El resultado final es una reducción del nivel de micotoxinas en la sangre a un nivel en que no afecta significativamente el rendimiento productivo del animal.

## Tipos de agentes absorbentes:

<b>Aluminosilicatos:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bentonitas</li> <li>▪ Montmorillonitas</li> <li>▪ Zeolitas</li> <li>▪ Aluminosilicatos de sodio calcio hidratados (HSCAS)</li> </ul>
<b>Carbonos activos</b>	
<b>Polímeros</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Colestiramina</li> <li>▪ Polivinilpirrolidona</li> </ul>
<b>Extractos de la pared celular de la levadura</b>	
<b>Fibras micronizadas</b>	
<b>Bacterias</b>	

## Agentes biotransformadores:

Algunos estudios han demostrado que algunos microorganismos tienen la capacidad para degradar micotoxinas (existe más literatura sobre agentes adsorbentes que sobre agentes biotransformadores):

<b>Bacterias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bacterias gram positivas anaeróbicas</li> <li>▪ Bacterias gram positivas aeróbicas</li> <li>▪ Bacterias gram negativas aeróbicas</li> </ul>
<b>Hongos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aspergillus</li> <li>▪ Eurotium herbariorum</li> <li>▪ Rhizopus sp</li> <li>▪ Penicillium raistricki</li> <li>▪ Rhinocladiella atrovirens</li> </ul>
<b>Levaduras</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Trichosporon mycotoxinivorans</li> <li>▪ Phaffia rhodozyma y Xantophyllomyces dendrorhous</li> </ul>
<b>Enzimas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Proteasa A</li> <li>▪ Pancreatina</li> <li>▪ Carboxipeptidasa A</li> <li>▪ Epoxidasas</li> <li>▪ Lactonohidrolasa</li> </ul>

## EFICACIA DE LOS AGENTES DETOXIFICANTES

Los adsorbentes de micotoxinas es el método más utilizado comercialmente.

La eficacia de los adsorbentes de micotoxinas depende principalmente de la estructura química del adsorbente y la toxina. Así, muchos de estos adsorbentes tienen capacidad de adsorción para un pequeño grupo de micotoxinas pero no para todas.

Hay que tener en cuenta a la hora de utilizar un adsorbente de micotoxinas, usar uno de amplio espectro, porque una combinación de micotoxinas a niveles bajos puede ser más tóxica que una sola micotoxina a un nivel elevado, por el efecto sinérgico que se genera entre ellas.

Los sustratos más utilizados son los aluminosilicatos, seguidos por el carbón activo o diferentes polímeros especiales.

Aluminosilicatos	Producto	Micotoxina específica de ataque
<b>Bentonita</b>	▪ Astra Ben 20® (bentonita de sodio)	▪ Aflatoxina B1 ▪ Aflatoxina M1
	▪ Red Cown® (bentonita de calcio)	▪ Aflatoxina B1 ▪ Aflatoxina M1
	▪ Flow Guard® (bentonita de sodio)	▪ Aflatoxina B1 ▪ Aflatoxina M1
	▪ Microsorb® (bentonita de sodio)	▪ Aflatoxina B1 ▪ Aflatoxina M1
	▪ Volclay FD-181® (bentonita de sodio)	▪ Aflatoxina B1
	▪ Atox® (combinación de sepiolita y esmectita)	
	▪ Bentonita	▪ Fumonisina B1
<b>Montmorillonita</b>	▪ Montmorillonita de sodio y calcio	▪ Aflatoxina B1 ▪ Zearalenona
	▪ Montmorillonita modificada con organofil	▪ Deoxinivalenol ▪ Zearalenona
	▪ Montmorillonita	▪ Aflatoxinas
	▪ Milbond-TX®	▪ Aflatoxina B1

Aluminosilicatos	Producto	Micotoxina específica de ataque
Zeolitas	▪ Clinoptilolita-huelandita	▪ Ocratoxina A ▪ Nivalenol ▪ T-2 ▪ Zearalenona ▪ Aflatoxina B1
	▪ Clinoptilolita	▪ Aflatoxina B1 (+ otras micotoxinas)
HSCAS	▪ Novasil®	▪ Aflatoxina B1 ▪ Aflatoxina M1
	▪ Myco-ad®	
	▪ Zeolex ®	

El carbón activo adsorbe diferentes micotoxinas con relativa eficacia (aflatoxinas, ocratoxina A y fumonisinas), sin embargo se ha visto que su efecto es mínimo en las micotoxicosis. Esto puede ser debido a que el carbón activo es un adsorbente relativamente inespecífico, siendo retenidos nutrientes esenciales si se encuentran en mayor concentración que las micotoxinas.

Los polímeros como la colestiramina y polivinilpirrolidona tienen capacidad de adhesión sobre la aflatoxina B1 y la ocratoxina A, pero tienen un alto coste, al igual que las levaduras y otros ligadores no minerales.

## BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

- Revisión de agentes detoxificantes de micotoxinas usadas como aditivos en piensos: modo de acción, eficacia y seguridad de los piensos y los alimentos.
- Opinión del Panel de Contaminantes de la cadena alimentaria sobre la Aflatoxina B1 como sustancia indeseable en piensos
- Opinión del Panel de Contaminantes de la cadena alimentaria sobre Deoxinivalenol (DON) como sustancia indeseable en piensos
- Opinión del Panel de Contaminantes de la cadena alimentaria sobre Zearalenona como sustancia indeseable en piensos