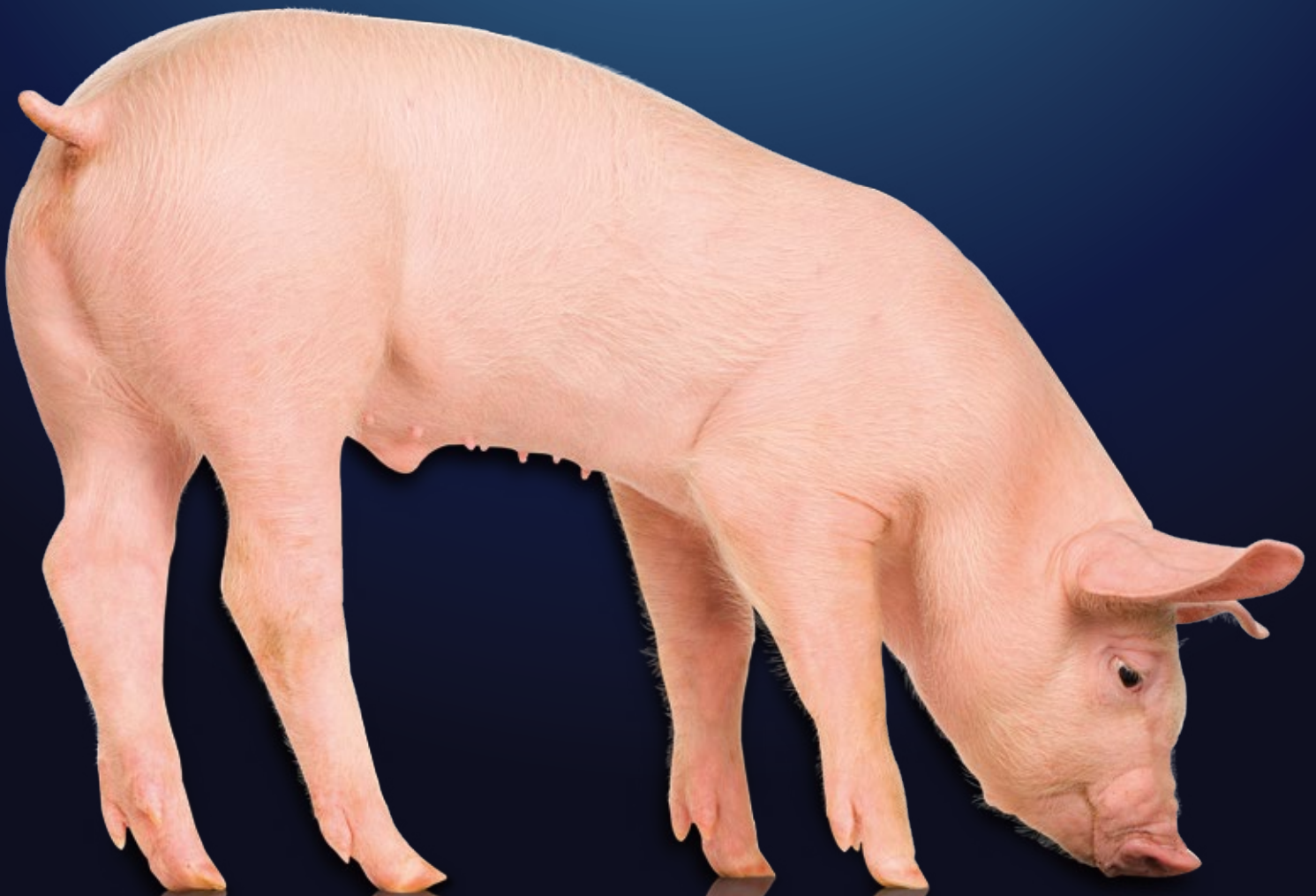


MYCOAD AZ

**Afirmaciones de eficacia basadas en pruebas científicas
in vivo mostrando significancia estadística en**

Protección de rganos Susceptibles



 **MANUAL TECNICO**

TABLA DE CONTENIDO

	Página #
Introducción	1
Zearalenona en cerdas en crecimiento (prueba científica)	2
Zearalenona y vomitoxina en cerdas en crecimiento (prueba científica)	3
Fumonisina en cerdos de engorde / terminación (prueba científica)	6
Zearalenona, aflatoxina y T-2 en cerdas en crecimiento (prueba de campo)	8
MYCOAD AZ. Control de calidad y características	9

INTRODUCCION

La zearalenona (ZEA), fumonisina (FUM), aflatoxina, ocratoxina, deoxinivalenol (DON / vomitoxina), y otros tricoticenos son micotoxinas de gran relevancia que afectan la productividad porcina. La ZEA afecta la reproducción (abortos, celos falsos, prolapsos vaginales y ocasionalmente del recto) y a los animales jóvenes, especialmente a las cerdas prepuberales causando vulvovaginitis, hipertrofia de las glándulas mamarias y del aparato reproductivo. Por otro lado, la FUM provoca edema pulmonar e inmunosupresión, incrementando la susceptibilidad a enfermedades respiratorias como APP (*Actinobacillus pleuropneumoniae*), PRRS (Síndrome reproductor y respiratorio porcino) y circovirus. El cerdo es el animal más sensible a DON, causando una disminución significativa del apetito y una reducción del tamaño del hígado.

Uno de los métodos más prácticos utilizados para prevenir los efectos perjudiciales de las micotoxinas consiste en el uso de absorbentes que permiten reducir la absorción de estas toxinas en el tracto gastrointestinal. Durante la evaluación experimental de estos productos es crítica la protección a los daños ocasionados en órganos específicos, susceptibles a cada micotoxina, normalmente conocidos como órganos susceptibles. También se pueden usar marcadores bioquímicos (biomarcadores), para evaluar correctamente los absorbentes; como en el caso de cambios sanguíneos en los niveles de esfingolípidos (esfingosina y esfingonina) como resultado de la una intoxicación con FUM, la cual inhibe la enzima responsable de la transformación de estos productos.

Para demostrar la eficacia de un secuestrante en pruebas experimentales *in vivo* es imprescindible evaluar su efecto protector de los órganos susceptibles y / o su capacidad de mantener los biomarcadores dentro de los parámetros normales. Lamentablemente, algunos secuestrantes basan su eficacia en un efecto positivo en la productividad obtenido mediante el uso de enzimas, bacterias probióticas, levaduras y / o inmunoestimulantes añadidos al producto.

Organos susceptibles a varias micotoxinas importantes en cerdos

Micotoxina	Organos Susceptibles	Daño
Aflatoxina	Hígado	Agrandado Graso Friable
Ocratoxina	Riñón	Agrandado Depósitos de urato
ZEA	Organos reproductivos de las hembras	Agrandado Vulvovaginitis
DON	Hígado	Reducción de tamaño
FUM	Pulmón Corazón Hígado	Agrandado

ZEARALENONA

Protección de Organos Susceptibles: Aparato Reproductivo

Dieciocho cerditas recién destetadas de 20 días de edad, cruce de Yorkshire, alojadas individualmente, se distribuyeron aleatoriamente en tres tratamientos con 6 repeticiones cada uno en la granja experimental de Trilogy Labs en Missouri, EE. UU. El alimento se contaminó con ZEA purificada (pureza superior al 99%). Se evaluó el desempeño y al final de la prueba todas las cerditas se sacrificaron y se pesaron los órganos reproductivos internos.

Desempeño productivo de cerditas a los 54 días de edad, después de 30 días de tratamiento

Tratamiento	Ganancia de peso kg	Consumo de alimento kg	CA
Control	13.8 a	31.8 a	2.30 a
750 ppb ZEA	13.7 a	32.0 a	2.33 a
750 ppb ZEA + 1 kg MYCOAD AZ	14.4 a	33.2 a	2.30 a

a Valores en la misma columna con letras distintas son significativamente diferentes (P < 0.05).

Peso relativo de los órganos reproductivos internos (% peso vivo) de cerditas de 54 días de edad después de 30 días de tratamiento

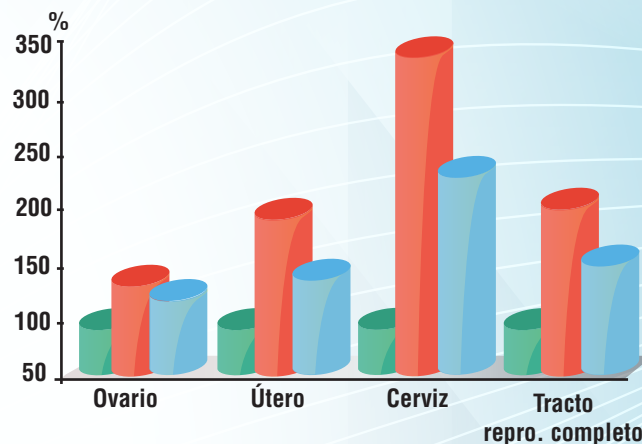
Tratamiento	Ovario	Útero	Cerviz	Tracto reproductivo total
Control	3.0 a	28.9 a	3.0 a	37.1 a
750 ppb ZEA	4.2 b	55.9 b	10.8 b	73.5 b
750 ppb ZEA + 1 kg MYCOAD AZ	3.7 ab	41.9 c	7.3 c	55.8 c

a, b, c Valores en la misma columna con letras distintas son significativamente diferentes (P < 0.05).

Nota: es importante enfatizar que la zearalenona *per se* solo afecta los órganos reproductivos, no los parámetros productivos.

Peso relativo de los órganos reproductivos a los 54 días de edad, después de 30 días de tratamiento

● Control ● 750 ppb ZEA ● 750 ppb ZEA + 1 kg MYCOAD AZ



Efecto de ZEA en los órganos reproductivos



CONCLUSIONES

La presencia de altos niveles de ZEA en el alimento no afectó el desempeño productivo de cerditas mantenidas en corrales individuales. La adición de **MYCOAD AZ** a dietas contaminadas redujo significativamente el peso del tracto reproductivo comparado con las alimentadas con 750 ppb de ZEA. Estos resultados demostraron que **MYCOAD AZ** a 1 kg / ton; fue efectivo en la reducción de los efectos estrogénicos de ZEA.

Referencia: Journal of Animal Science. Vol. 85 Suppl. 1 p 67 2007.

DON + ZEARALENONA

Protección de Organos Susceptible: Tracto Reproductivo / Hígado




Dieciocho hembras de 19 días de edad, cruce de Yorkshire, con un peso corporal promedio de 5.84 kg, fueron expuestas a dietas contaminadas naturalmente con ZEA y DON. Se utilizó un diseño completamente al azar de 3 tratamientos con 6 repeticiones de 1 animal cada una. El alojamiento fue individual con acceso a su propio comedero y bebedero automático en la granja experimental de Trilogy Labs en Missouri, EE.UU. Se evaluó desempeño, peso de hígado, peso del tracto reproductivo y la altura y ancho de las vulvas al final de la prueba.

Efecto sobre el rendimiento después de 21 días de tratamiento

Tratamiento	Peso inicial kg	Peso final kg	Ganancia de peso kg	Consumo estimado alimento kg	Alimento consumido + desperdicio kg	CA (consumo + desperdicio)
Control	5.45	8.39	2.94 a	6.76 a	14.06 a	4.77 a
1.2 ppm ZEA + 6 ppm DON	6.20	7.24	1.04 b	2.39 b	13.33 a	12.82 b
1.2 ppm ZEA + 6 ppm DON + 1 kg MYCOAD AZ	5.95	8.17	2.22 a	5.11 a	12.25 a	5.53 a

a, b Valores en la misma columna con letras distintas son significativamente diferentes (P< 0.05).

Efecto de DON sobre el peso relativo y el tamaño del hígado después de 21 días de tratamiento

Control	1.2 ppm ZEA + 6 ppm DON	1.2 ppm ZEA + 6 ppm DON + 1 kg MYCOAD AZ
3.76 g ^a	2.89 g ^b	3.12 g ^c
		

a, b, c Valores en la misma columna con letras distintas son significativamente diferentes (P < 0.05).

Efecto de ZEA sobre las medidas de la vulva

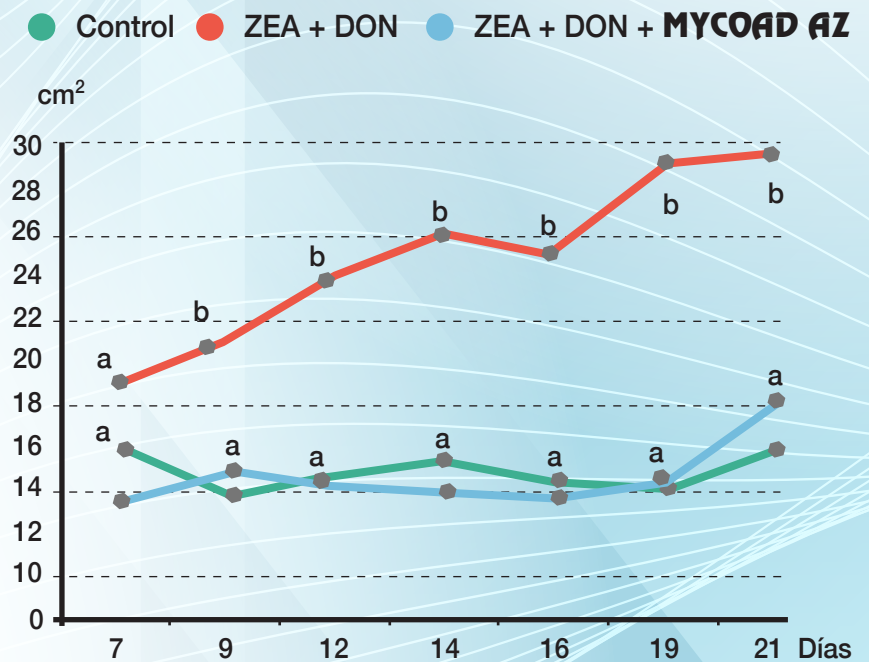


Altura



Ancho




Peso corporal



Tratamiento	Día 7 cm ²	Día 9 cm ²	Día 12 cm ²	Día 14 cm ²	Día 16 cm ²	Día 19 cm ²	Día 21 cm ²
Control	16.6 a	14.8 a	15.3 a	15.8 a	15.1 a	15.0 a	16.5 a
1.2 ppm ZEA + 6 ppm DON	19.4 a	21.2 b	24.0 b	25.8 b	25.1 b	28.5 b	29.1 b
1.2 ppm ZEA + 6 ppm DON + 1 kg MYCOAD AZ	14.8 a	15.3 a	15.2 a	15.1 a	14.9 a	15.3 a	18.6 a

a, b Valores en la misma columna con letras distintas son significativamente diferentes (P < 0.05).

Efecto de ZEA sobre el tamaño de los órganos reproductivos

Control	1.2 ppm ZEA + 6 ppm DON	1.2 ppm ZEA + 6 ppm DON + 1 kg MYCOAD AZ
53.9 g ^a	104.5 g ^b	89.5 g ^c
		

a, b, c Valores con letras distintas son significativamente diferentes (P < 0.05).

Peso corporal

CONCLUSIONES

Los efectos perjudiciales de ZEA + DON en cerditas fueron independientes. ZEA provocó hiper-estrogenismo, mientras que DON redujo el tamaño del hígado y afectó el rendimiento productivo. La adición de 1 kg / ton de **MYCOAD AZ** fue muy efectivo en la prevención de ambos efectos: la toxicidad por DON y los efectos estrogénicos de la ZEA en cerditas.

Referencia: Journal of Animal Science. Vol. 87 E-Suppl. 2 p 440. 2009.

FUMONISINA

Protección de Organos Susceptibles: Pulmones / Hígado / Corazón

Se realizaron dos experimentos de distinta duración (28 y 56 días) utilizando 12 cerdos machos con un peso corporal inicial de 58.5 kg en cada experimento. Los cerdos se alojaron individualmente con alimento y agua suministrados *ad libitum* y distribuidos aleatoriamente en tres tratamientos con 4 repeticiones cada uno.

La FUM se obtuvo de un cultivo producido en LAMIC (Santa María, Brasil), que contenía 72% FB1 y 38% FB2. Los datos de rendimiento se recolectaron cada 7 días durante 28 y 56 días. El peso relativo de los órganos (pulmones, hígado y corazón) se midió a los 27 días. Los valores en suero sanguíneo (proteínas plasmáticas y relación SA:SO) se evaluó a los 56 días.

Rendimiento después de 28 días de tratamiento

Tratamiento	Peso inicial kg	Peso final kg	Ganancia diaria de peso g	Consumo diario de alimento g	CA
Control	58.5 a	86.1 a	985 a	2505 ab	2.56 a
25 ppm FUM	58.0 a	78.3 b	722 b	2315 b	3.08 b
25 ppm FUM + 4 kg MYCOAD AZ	59.3 a	83.4 ab	861 ab	2615 a	2.70 a

a, b Valores en la misma columna con letras distintas son significativamente diferentes (P< 0.05).

Rendimiento después de 56 días de tratamiento

Tratamiento	Ganancia peso diario	Consumo diario de alimento	CA
Control	1076 a	2979 a	3.23 a
25 ppm FUM	996 b	2810 b	3.46 b
25 ppm FUM + 4 kg MYCOAD AZ	1084 a	2948 a	3.21 a




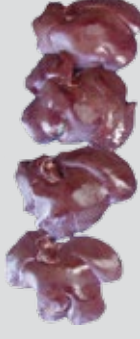


a, b Valores en la misma columna con letras distintas son significativamente diferentes (P< 0.05).

Relación esfinganina: esfingosina en suero y proteína plasmática total después de 56 días de tratamiento

Tratamiento	Relación SA:SO en suero	Proteína plasmática total
Control	0.38 a	8.82 a
25 ppm FUM	0.78 b	7.67 b
25 ppm FUM + 4 kg MYCOAD AZ	0.49 a	8.63 a

a, b Valores en la misma columna con letras distintas son significativamente diferentes (P< 0.05).




Peso relativo de corazón e hígado (g / kg de peso vivo) después de 28 días de tratamiento

CONTROL 3.75 a	FUMONISINA 4.87 b	FUM + AZ 3.75 a	CONTROL 18.4 a	FUMONISINA 20.9 b	FUM + AZ 18.6 a
					

a, b Valores con letras distintas son significativamente diferentes ($P < 0.05$).

a, b Valores con letras distintas son significativamente diferentes ($P < 0.05$).

Peso relativo de pulmones (g / kg de peso vivo) después de 28 días de tratamiento

CONTROL 6.17 a	FUMONISINA 9.69 b	FUM + AZ 6.68 a
		

a, b Valores con letras distintas son significativamente diferentes ($P < 0.05$).

CONCLUSIONES

La adición de **MYCOAD AZ** fue muy efectiva en la prevención de todos los efectos tóxicos de FUM sobre el rendimiento, peso relativo de órganos y parámetros sanguíneos de cerdos de engorde.

Referencia: Journal of Animal Science. Vol. 87 Suppl. 2 p 250. 2009.

ZEA + AFLATOXINA + TOXINA T-2

Prueba de campo

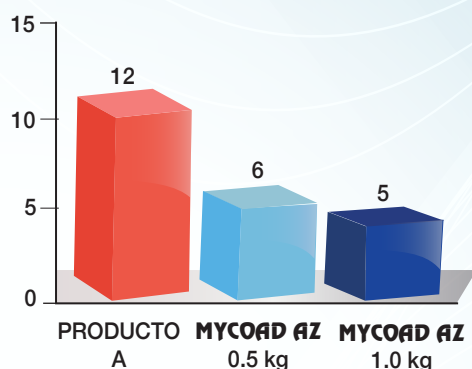
En una granja comercial de Tailandia se detectó una contaminación natural con tres micotoxinas (130 ppb ZEA, 44 ppb aflatoxina y 15 ppb de toxina T-2). Se seleccionaron noventa y nueve cerdas de aproximadamente 40 kg de peso que presentaban vulvovaginitis y se dividieron en 3 tratamientos de 33 animales cada uno, para verificar la eficacia de dos secuestrantes de micotoxinas: **MYCOAD AZ** (0.5 y 1 kg / ton) y otro producto, identificado como Producto A (1 kg / ton). Los productos se usaron durante 15 días y se evaluó su efecto en la regresión de la vulvovaginitis y en el rendimiento.

Rendimiento productivo de cerdas después de 15 días de tratamiento

Tratamiento	Consumo diario g	Ganancia diaria g	Conversión alimenticia
Producto A 1.0 kg/ton	870	800	2.19
MYCOAD AZ 0.5 kg/ton	960	866	2.23
MYCOAD AZ 1.0 kg/ton	930	872	2.08

Número de cerdas, de un total de 33 por grupo, que presentaban vulvovaginitis después de 15 días de tratamiento con dos secuestrantes de micotoxinas

Número de vulvas inflamadas



Inflamación inicial de vulva



Regresión de la inflamación



CONCLUSIONES

MYCOAD AZ a dosis de 0.5 y 1 kg / ton fue muy efectivo en revertir en 15 días la inflamación de vulvas causada por ZEA. La adición de 1 kg / ton de **MYCOAD AZ** durante 15 días, además de reducir la vulvovaginitis, mejoró el desempeño productivo de cerdas alimentadas con una dieta contaminada naturalmente con micotoxinas.

Referencia: Comunicación Personal. Sakda Theprechasakul. Innovet. Thailand. 2005.

Control de calidad

Se realiza mediante dos controles. El primero es el certificado de análisis (COA por sus siglas en inglés) que asegura que siempre se usa la misma arcilla mediante análisis físico-químicos y los rayos X en difracción. El segundo control consiste en un certificado de eficacia (COE por sus siglas en inglés) realizado en un laboratorio externo donde se mide la absorción neta *in vitro* por cada lote producido. Este certificado acompaña a cada lote vendido, mostrando eficacia contra las micotoxinas que aparecen a continuación.

Absorción neta *in vitro* de 1 kg / ton de MYCOAD AZ de todos los lotes producidos del año 2009 al 2015

Año	Zearalenona 3000 ppb	Ocratoxina 3000 ppb	Fumonisina 3000 ppb
2009	97.5 ± 0.8	95.1 ± 1.6	90.1 ± 2.7
2010	97.7 ± 0.6	94.6 ± 1.3	90.1 ± 2.5
2011	97.5 ± 0.5	95.5 ± 1.9	93.3 ± 2.5
2012	97.4 ± 1.1	94.5 ± 2.5	94.2 ± 2.0
2013	97.6 ± 1.1	94.6 ± 2.1	92.7 ± 1.8
2014	97.6 ± 0.9	94.9 ± 1.6	90.9 ± 3.2
2015	97.6 ± 0.7	93.1 ± 2.5	92.4 ± 1.9
Promedio	97.6 ± 0.8	94.5 ± 2.0	92.1 ± 2.4

El certificado de eficacia es la huella dactilar del producto



Características

Durante su producción se realizan dos procesos industriales: purificación y activación. La purificación remueve las impurezas y fracciones pesadas de la arcilla, permitiendo acceso a estructuras químicas con mayores posibilidades de establecer uniones con las micotoxinas. La activación se hace mediante el uso de un surfactante que produce cambios estructurales en la arcilla, aumentando su superficie y creando condiciones específicas para adsorber micotoxinas de polaridad muy débil. A través de estos procesos se obtiene una alta capacidad y velocidad de absorción.

Rapidez de adsorción *in vitro* de 1 kg / ton de MYCOAD AZ contra ZEA y FUM

3000 ppb Zearalenona

3000 ppb Fumonisina

Absorción %	Desorción %	Eficacia %	Tiempo minutos	Absorción %	Desorción %	Eficacia %
98.6	0.3	98.3	1	83.5	0.8	82.7
98.4	0.4	98.0	5	83.3	1.0	82.3
98.5	0.4	98.1	10	87.0	1.1	85.9
100	0	100	15	92.7	2.9	89.8
100	0	100	30	93.9	1.8	92.1
100	0	100	60	92.6	2.1	90.5
100	0	100	90	93.9	1.9	92.0

¿Cumple su aditivo anti-micotoxinas con los requerimientos básicos de un producto capaz de ofrecer POS?

Protección de rganos Susceptibles

Micotoxina	Organo	MYCOAD	MYCOAD AZ
Aflatoxina	Hígado	SI	NO
Ocratoxina	Riñón	SI	NO
Toxina T-2	Lesión oral	SI	SI
Fumonisina	Corazón / Pulmón / Hígado	SI	SI*
Zearalenona	Reproducción	N/A	SI
DON	Hígado	N/A	SI

Características	MYCOAD	MYCOAD AZ
Dosis <i>in vivo</i> con resultados POS	2.5 kg / TM	1 kg / TM
Dosis comercial recomendada	2.5 kg / TM	1 kg / TM
Arcilla siempre obtenida de la misma mina	SI	SI
Aprobado en Texas, USA, contra Aflatoxina	SI	N/A
Aprobado contra aflatoxina en la Unión Europea. Regulación #1831 / 2003 (1m 588)	SI	N/A
ENDOTOXIN adsorption	N/A	SI
Número de micotoxinas, donde la efectividad a sido aprobada por LAMIC y otras instituciones	4	4
Diferentes tipos de animales que la efectividad a sido aprobada <i>in vivo</i>	6	5
Adsorción de nutrientes	NO	NO
Eficacia <i>in vitro</i> evaluada cada:	100 TM	18 TM

Copyright Noviembre 2016. Special Nutrients. Todos los derechos reservados.

* Prueba efectuada con 4 kg de producto y 30,000 ppb de Fumonisina
N/A= NO APLICA

Mycoad = Cobind, Toxfree Standard
Mycoad AZ = Cobind AZ, Toxfree

