

special nutrients
member of the royal agrifirm group

agrimprove
we farm ideas

Efecto del nuevo Mycoad sobre los daños toxicológicos causados por AFL y FUM en pollos de engorde



Arcillas hidrosolubles vs. liposolubles

Hidrosoluble/hidrofilico

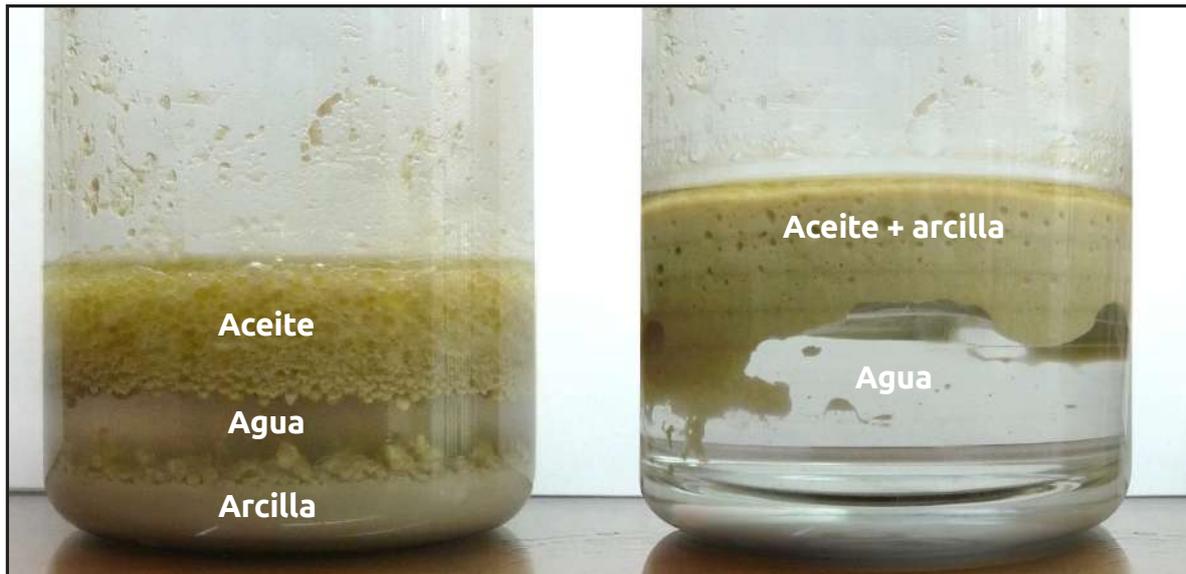
Sustancias que tienden a combinarse o disolverse con agua u otros solventes hidrofílicos.

Liposolubles/Lipofílico

Habilidad de una sustancia de disolverse en lípidos, grasas y otros solventes lipofílicos.

Los lípidos y grasas son no polares.

Mezcla de agua y aceite con arcillas



Hidrofílica

Lipofílica / Mycoad AZ

Arcillas hidrosolubles

- Generalmente presentan cargas eléctricas negativas en su superficie y son más efectivas en adsorber micotoxinas polares como Aflatoxinas.
- Presentan menor capacidad de atrapar micotoxinas menos hidrofílicas como ZEA, Ocratoxina y los tricoticenos. Las arcillas con cargas negativas tienen poca efectividad en atrapar micotoxinas acídicas como la FUM.
- La cantidad de calcio o sodio presente en una arcilla puede causar cambios significativos en la presentación y la capacidad de atrapar algunas micotoxinas. Niveles más altos de sodio pueden provocar que la arcilla tenga una mayor capacidad de hincharse, lo que aumenta el área de superficie y la capacidad de intercambio catiónico que le permitirá una mejor capacidad de adsorción.

Arcillas liposolubles o lipofílicas (organoarcillas)

- El reemplazar cationes inorgánicos dentro de una arcilla con orgánicos, permite aumentar la superficie y reduce la hidrofílicidad (atracción al agua) de una arcilla. Este reemplazo se obtiene usando surfactantes.
- Estudios científicos han demostrado su efectividad contra ZEA, FUM y Toxina T2, además de otras micotoxinas en diferentes especies.

Pruebas *in vitro*

Certificado de Análisis

VIEJO MYCOAD

P.O. Number:			Fecha de recepción: 08/12/2022
ID Muestra del cliente: MYCOAD OF LOT# 0002203421			Fecha reportada: 08/18/2022
Matrix: Clay			No Certificado: 508122022-16813 V.1
			Trilogy ID: 5222240949-88415
	Aflatoxin B1	Aflatoxin B1	Aflatoxin B1
% Adsorción	98.3	99.9	98.7
	98.6	99.9	99.0
	98.2	99.9	98.4
% Average de Adsorción	98.4	99.9	98.7
% Desorción	2.1	0.2	0.6
	2.3	0.2	0.8
	2.5	0.2	1.1
% Average de Desorción	2.3	0.2	0.8
% de eficacia calculado	96.1	99.7	97.9
Tasa de inclusión:	100 g/ton	2.5 kg/ton	200 kg/ton
Concentración de toxinas:	4000 ppb	5000 ppb	4000 ppb
Adsorción del pH:	4.0	4.0	4.0
Desorción del pH:	6.5	6.5	6.5
Método de referencia: Internal SOP-12 ·149			

NUEVO MYCOAD

P.O. Number:			Fecha de recepción: 08/12/2022
ID Muestra del cliente: MYCOAD OF LOT# 30110221A			Fecha reportada: 08/18/2022
Matrix: Clay			No Certificado: S08122022-16813 V.1
			Trilogy ID: S222240949-88414
	Aflatoxin B1	Aflatoxin B1	Aflatoxin B1
% Adsorción	99.5	99.3	99.4
	99.4	99.3	99.2
	99.1	99.2	99.3
% Average de Adsorción	99.3	99.3	99.3
% Desorción	0.7	0.9	0.4
	1.1	0.9	0.3
	1.1	1.1	0.2
% Average de Desorción	1.0	1.0	0.3
% de eficacia calculado	98.3	98.3	99.0
Tasa de inclusión:	100 g/ton	2.5 kg/ton	200 kg/ton
Concentración de toxinas:	4000 ppb	5000 ppb	4000 ppb
Adsorción del pH:	4.0	4.0	4.0
Desorción del pH:	6.5	6.5	6.5
Método de referencia: Internal SOP-12 ·149			

Certificado de Análisis

Special Nutrients
2677 Douglas Rd
Miami FL, 33133, USA

P.O. Number:
Client Sample ID: MYCO AD NEW
Matrix: Clay

Date Received: 03/13/2023
Date Reported: 03/22/2023
Certificate No: S03132023-21597 V.1
Trilogy ID: S230721153-119477

Comentarios:

	Aflatoxina B1	Aflatoxina B1	Fumonisina B1	Fumonisina B1	Ocratoxina A	Ocratoxina A
% Adsorción	100.0	100.0	97.4	97.1	95.6	96.7
	100.0	100.0	97.1	97.4	95.0	96.6
	100.0	100.0	96.5	96.8	96.6	96.6
% Average de Adsorción	100.0	100.0	97.0	97.1	95.4	96.6
% Desorción	0.0	0.0	8.6	6.0	16.8	13.7
	0.0	0.0	9.5	4.9	20.8	11.6
	0.0	0.0	8.5	4.7	19.6	15.2
% Average de Desorción	0.0	0.0	8.9	5.2	19.1	13.5
% de eficacia calculado:	100.0	100.0	88.1	91.9	76.3	83.1
Inclusión Ralle:	1.5 kg/ton	2.5 kg/ton	1.5 kg/ton	2.5 kg/ton	1.5 kg/ton	2.5 kg/ton
Concentración de toxinas:	3000 ppb	3000 ppb	3000 ppb	3000 ppb	3000 ppb	3000 ppb
Adsorción del pH:	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Desorción del pH:	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
Método de Referencia:	Internal SOP-12-149					

Fuente: Trilogy Analytical LAB., Washington, Missouri E.U.A.

Conclusiones prueba *in vitro*

El nuevo Mycoad tiene una capacidad de adsorción mejorada y se puede utilizar a una dosis de **1.5 kg/Tm**. También demostrado con los resultados *in vivo*.



Aflatoxina

Evaluación del efecto del nuevo Mycoad sobre los daños toxicológicos causados por AFL en pollos de engorde *

Diseño Experimental

- 360 Pollos de engorde comerciales distribuidos aleatoriamente en 6 tratamientos con 6 réplicas de 10 aves cada una.
- No se detectó ninguna micotoxina al analizar las materias primas contra AFL, DON, DAS, FUM, ocratoxina, toxina T-2 y ZEA.
- Análisis estadístico.
Análisis de varianza de una vía y método de diferencia mínima significativa (LSD) de Fisher con un nivel de confianza del 99.0% para determinar las diferencias entre grupos.

* Mallmann, C., Giacomini, L. y Sturza, D. Samitec, Santa Maria/RS, Brasil 2022 (Publicación pendiente)

Foto 1. Instalaciones y animales durante la prueba en Lamic, Santa Maria/RS, Brasil



Tabla 1. Efecto de AFL ante diferentes concentraciones de una arcilla hidrofílica en el peso corporal, consumo de alimento, conversión alimenticia y peso relativo del hígado en pollos de engorde de 21 días.

	Tratamientos	Peso corporal	Consumo alimento (g)	FCR g/1g	Peso relativo del hígado
1	0 ppm AFL	775.85 ^a	1110.77 ^a	1.520 ^c	3.25 ^c
2	5 kg/Tm Mycoad	775.73 ^a	1119.50 ^a	1.534 ^{bc}	3.16 ^c
3	2.8 ppm AFL	582.97 ^d	932.20 ^c	1.675 ^a	4.34 ^a
4	2.8 ppm AFL + 1.5 kg/Tm Mycoad	659.55 ^c	985.05 ^{bc}	1.601 ^{abc}	3.71 ^b
5	2.8 ppm AFL + 2.5 kg/Tm Mycoad	685.10 ^{bc}	1016.60 ^{bc}	1.633 ^{ab}	3.74 ^b
6	2.8 ppm AFL + 5 kg/Tm Mycoad	714.53 ^b	1040.41 ^{ab}	1.554 ^{bc}	3.27 ^c

^{a, b, c, d} Valores en la misma columna con letras diferentes son significativamente diferentes.
 Peso relativo del hígado = peso del hígado entre el peso del ave multiplicado por 100

Tabla 2. Efecto de AFL ante diferentes concentraciones de una arcilla hidrofílica en los niveles totales de proteína en plasma sanguíneo y presencia de sustancias reactivas al ácido tiobarbitúrico (SRTB) en pollos de engorde de 21 días.

	Tratamientos	Proteínas totales en plasma mg/mL	SRTB en plasma Nmol/ml
1	0 ppm AFL	22.32 ^{ab}	185.15 ^a
2	5 kg/Tm Mycoad	24.60 ^a	154.67 ^{ab}
3	2.8 ppm AFL	12.86 ^c	108.61 ^c
4	2.8 ppm AFL + 1.5 kg/Tm Mycoad	19.95 ^b	126.73 ^{bc}
5	2.8 ppm AFL + 2.5 kg/Tm Mycoad	20.89 ^b	142.03 ^b
6	2.8 ppm AFL + 5 kg/Tm Mycoad	23.14 ^b	142.15 ^b

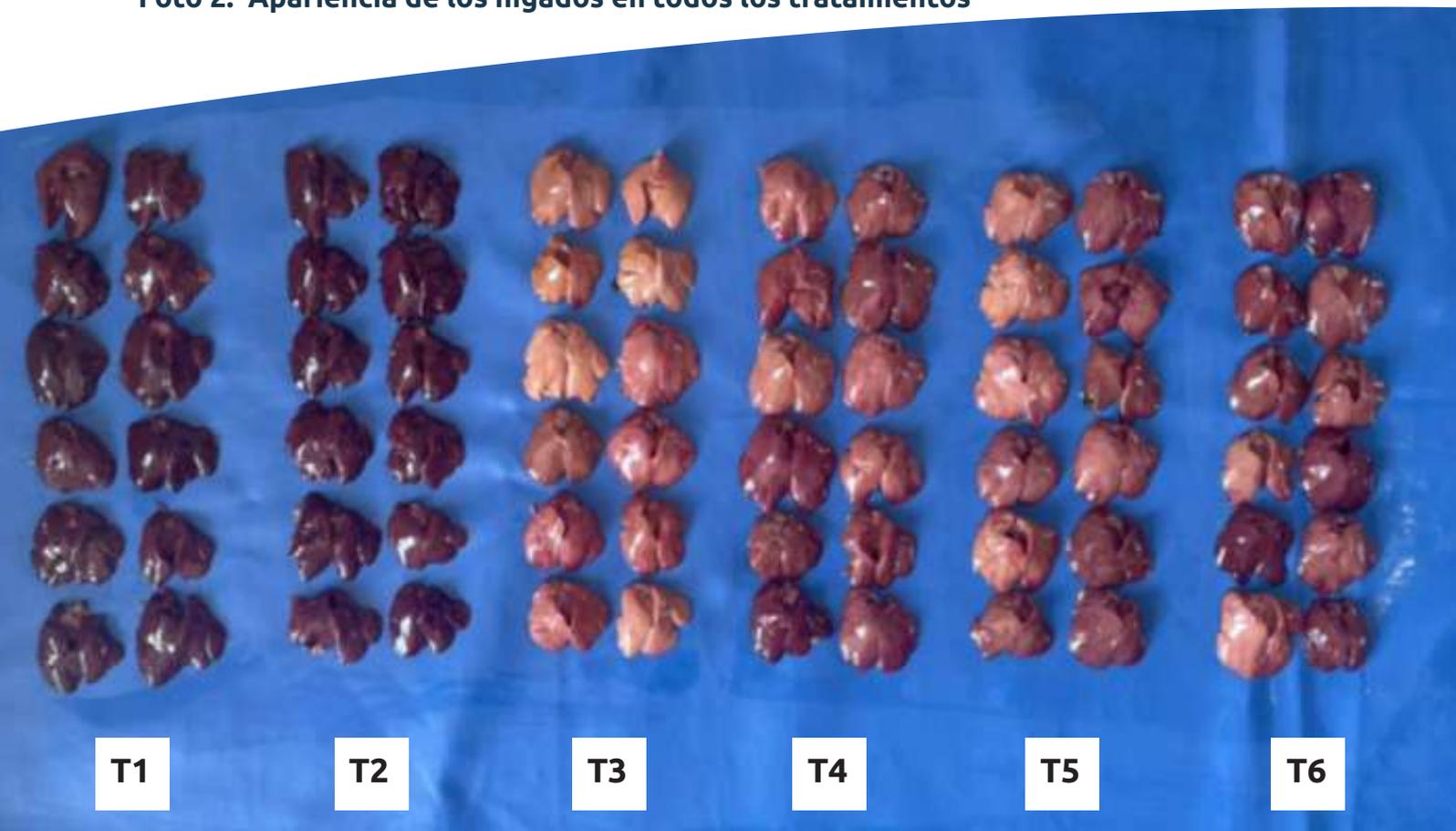
^{a, b, c} Valores en la misma columna con letras diferentes son significativamente diferentes.
 SRTB: mide la peroxidación de lípidos en los tejidos

Tabla 3. Efecto de AFL ante diferentes concentraciones de una arcilla hidrofílica en la altura de las vellosidades (AV) intestinales, profundidad de la cripta (PC) y la relación AV/PC en pollos de engorde de 21 días.

	Tratamientos	AV (μm)	PC (μm)	AV/PC radio
1	0 ppm AFL	814.33 ^{ab}	116.06 ^b	7.04 ^a
2	5 kg/Tm Mycoad	818.77 ^{ab}	118.41 ^b	6.98 ^a
3	2.8 ppm AFL	714.52 ^c	113.31 ^b	6.56 ^{ab}
4	2.8 ppm AFL + 1.5 kg/Tm Mycoad	759.89 ^{bc}	116.73 ^b	6.62 ^{ab}
5	2.8 ppm AFL + 2.5 kg/Tm Mycoad	882.71 ^a	134.67 ^a	6.77 ^{ab}
6	2.8 ppm AFL + 5 kg/Tm Mycoad	800.05 ^b	130.77 ^a	6.35 ^b

^{a, b, c} Valores en la misma columna con letras diferentes son significativamente diferentes
Muestras tomadas del yeyuno (intestino delgado)

Foto 2. Apariencia de los hígados en todos los tratamientos



Resultados.

Parámetros productivos y tamaño del hígado

1. El tratamiento alimentado 2.8 ppm de AFL consumió menos alimento (-16.08%), tuvo un menor peso (-24.86 %), presentaron una FCR más alto (+ 10.21 %) y un peso relativo del hígado más elevado (+33.46 %) que el control negativo (no AFL).
2. El tratamiento alimentado 2.8 ppm de AFL + 0.15% de Mycoad mostró una tendencia a aumentar el consumo de alimento (+5.67%), peso corporal más alto (+13.14%) y un peso relativo del hígado más bajo (-14.60% que el control positivo (2.8 ppm AFL).
3. El tratamiento alimentado 2.8 ppm de AFL + 0.25% of Mycoad consumió más alimento (+9.05%), peso más (+17.52%) y tuvo un peso relativo del hígado menor (-13.88%) que el control positivo (2.8 ppm de AFL).
4. El tratamiento alimentado 2.8 ppm de AFL + 0.50% of Mycoad consumió más alimento (+11.61%), peso más (+22.57%), tuvo mejor conversión alimenticia (-7.26%) y un peso relativo del hígado menor (-24.65%) que el control positivo (2.8 ppm de AFL).

Proteínas plasmáticas, peroxidación de lípidos en tejidos e integridad intestinal

1. El tratamiento alimentado 2.8 ppm de AFL mostró niveles significativamente más bajos de proteínas plasmáticas totales y de sustancias reactivas al ácido tiobarbitúrico que el control negativo (No AFL). También mostro menor altura de las vellosidades (- 12.26%) así como una relación entre la altura de las vellosidades y la profundidad de la cripta mas baja (- 6.87%) que el control negativo (No AFL).
2. El tratamiento 4, alimentado 2.8 ppm de AFL + 0.15% de Mycoad mostró un aumento significativo en los niveles de proteínas totales (+55.18%).
3. Los tratamientos 5 y 6, alimentados 2.8 ppm de AFL + 0.25% and 0.5% Mycoad mostraron niveles significativos más altos de proteínas plasmática (+62.45% y +79.94%) y de sustancias reactivas al ácido tiobarbitúrico (+30.77% y 30.88 % respectivamente). Ambos tratamientos también mostraron las alturas de las vellosidades significativamente más altas (+ 23.54% y +11.97% respectivamente) que el control positivo.

Fumonisina

Evaluación del efecto del nuevo Mycoad sobre los daños toxicológicos causados por FUM en pollos de engorde *

Diseño Experimental

- 1,080 Pollos de engorde comerciales distribuidos aleatoriamente en 9 tratamientos con 12 réplicas de 10 aves cada una.
- No se detectó ninguna micotoxina al analizar los ingredientes contra AFL, DON, FUM, ocratoxina, toxina T-2 y ZEA.
- Análisis estadístico. Análisis de varianza de una vía y se utilizó el método de diferencia mínima significativa (LSD) de Fisher con un nivel de confianza del 99.0% para determinar las diferencias entre grupo.

* Mallmann, C. Giacomini, L. y Sturza, D. Samitec, Santa Maria/RS, Brasil 2022 (Publicación pendiente)

Tabla 4. Efectos de FUM ante diferentes concentraciones de arcillas hidrofílica y lipofílica en el peso corporal, consumo de alimento, conversión alimenticia y peso relativo del hígado en pollos de engorde de 21 días.

	Tratamientos	Peso corporal	Consumo alimento (g)	FCR g/1g	Peso relativo del hígado
1	0 ppm FUM	853.54 ^a	1226.39 ^a	1.516	2.740 ^e
2	5 kg/Tm Mycoad	852.31 ^a	1218.66 ^a	1.509	2.736 ^e
3	100 ppm FUM	791.45 ^d	1127.97 ^b	1.533	3.448 ^a
4	100 ppm FUM + 1.5 kg/Tm Mycoad	822.53 ^{bc}	1178.80 ^{ab}	1.518	3.257 ^{bc}
5	100 ppm FUM + 2.5 kg/Tm Mycoad	830.92 ^{ab}	1181.09 ^{ab}	1.504	3.143 ^{cd}
6	100 ppm FUM + 5 kg/Tm Mycoad	832.93 ^{ab}	1201.65 ^a	1.526	2.979 ^d
7	100 ppm FUM + 0.5 kg/Tm Mycoad	800.34 ^{cd}	1131.03 ^b	1.512	3.370 ^{ab}
8	100 ppm FUM + 1.0 kg/Tm Mycoad	801.54 ^{cd}	1135.35 ^b	1.506	3.354 ^{ab}
9	100 ppm FUM + 2.5 kg/Tm Mycoad	838.25 ^{ab}	1197.73 ^a	1.517	3.016 ^d

a, b, c, d Valores en la misma columna con letras diferentes son significativamente diferentes
 Peso relativo del hígado = peso del hígado entre el peso del ave multiplicado por 100
 Mycoad = arcilla hidrofílica - Mycoad AZ = arcilla lipofílica

Tabla 5. Efecto de la FUM ante diferentes concentraciones de arcillas hidrofílica y lipofílica en los niveles totales de proteína en plasma sanguíneo y la relación esfingonina (so)/esfingosina (So) en pollos de engorde de 21 días.

	Tratamientos	Proteínas totales en Suero g/dL	SA/SO
1	0 ppm FUM	3.041	0.133 ^d
2	5 kg/Tm Mycoad	2.977	0.145 ^d
3	100 ppm FUM	2.652	0.554 ^a
4	100 ppm FUM + 1.5 kg/Tm Mycoad	2.905	0.333 ^c
5	100 ppm FUM + 2.5 kg/Tm Mycoad	3.023	0.351 ^c
6	100 ppm FUM + 5 kg/Tm Mycoad	2.837	0.325 ^c
7	100 ppm FUM + 1.0 kg/Tm Mycoad AZ	2.680	0.496 ^{ab}
8	100 ppm FUM + 2.5 kg/Tm Mycoad AZ	2.948	0.443 ^b

a, b, c, d Valores en la misma columna con letras diferentes son significativamente diferentes
 Mycoad = arcilla hidrofílica - Mycoad AZ = arcilla lipofílica

Tabla 6. Efecto de la FUM ante diferentes concentraciones de arcillas hidrofílica y lipofílica en la altura de las vellosidades (AV) intestinales, profundidad de la cripta (PC) y la relación AV/PC en pollos de engorde de 21 días.

	Tratamientos	AV (μm)	PC (μm)	Relación AV/PC
1	0 ppm FUM	854.15 ^a	119.95 ^b	7.22 ^a
2	5 kg/Tm Mycoad	855.54 ^a	121.28 ^b	7.21 ^a
3	100 ppm FUM	791.69 ^c	131.79 ^a	6.60 ^{bc}
4	100 ppm FUM + 1.5 kg/Tm Mycoad	841.18 ^{ab}	129.02 ^a	6.68 ^{bc}
5	100 ppm FUM + 2.5 kg/Tm Mycoad	842.39 ^{ab}	126.87 ^{ab}	6.83 ^{abc}
6	100 ppm FUM + 5 kg/Tm Mycoad	843.76 ^{ab}	121.29 ^b	6.43 ^c
7	100 ppm FUM + 0.5 kg/Tm Mycoad AZ	805.53 ^{bc}	125.31 ^{ab}	6.52 ^{bc}
8	100 ppm FUM + 1.0 kg/Tm Mycoad AZ	807.40 ^{bc}	125.08 ^{ab}	6.57 ^{bc}
9	100 ppm FUM + 2.5 kg/Tm Mycoad AZ	872.31 ^a	130.52 ^a	6.91 ^{ab}

^{a, b, c} Valores en la misma columna con letras diferentes son significativamente diferentes
Muestras tomadas del intestino delgado (Yeyuno)
Mycoad = arcilla hidrofílica
Mycoad AZ = arcilla lipofílica

Resultados

Parámetros productivos y peso relativo del hígado

- Consumo de alimento.** El tratamiento que consumió 100 ppm de FUM mostró un consumo menor tratamiento control/ No FUM (-8.03%). En contraste, cuando se incluyó 0.15% (+4.51%), 0.25% (+4.71%) y 0.50% (+6.53%) del nuevo Mycoad, se previno la disminución del consumo de alimento al compararse con el control positivo (FUM).
- Peso corporal.** El tratamiento que consumió 100 ppm de FUM mostró un peso menor que el control negativo/ No FUM (-7.27%). En contraste, la inclusión de 0.15% (+3.93%), 0.25% (+4.99%) y 0.50% (+5.24%) del nuevo Mycoad previno la reducción del peso corporal comparada con el control positivo.
- Conversión alimenticia.** No se observó diferencia significativa entre tratamientos.
- Peso relativo del hígado.** El tratamiento que consumió 100 ppm de FUM mostro un peso del hígado más alto que el control negativo (+25.86%). En contraste, la inclusión de 0.15% (-5.56%), 0.25% (-8.85%) y 0.50% (-13.61%) del nuevo Mycoad, previno el aumento relativo de su tamaño al compararse con el control positivo.

Marcadores sanguíneos y proteína plasmática e integridad intestinal

- 1. Relación esfinganina (Sa): esfingosina (So).** El tratamiento que consumió 100 ppm de FUM mostró un nivel más alto de Sa con relación a So que el control negativo (+315.26%). En contraste, la inclusión de 0.15% (-39.78%), 0.25% (-36.56%) y 0.50% (-41.30%); redujo la relación Sa/So cuando se comparó con el control positivo.
- 2. Integridad intestinal.** El tratamiento que consumió 100 ppm de FUM presentó vellosidades intestinales más cortas, (-8.62%), criptas intestinales más profundas y una relación entre la altura de las vellosidades y profundidad de la cripta menor que el control negativo (No FUM). En contraste, al añadir el nuevo Mycoad a niveles de inclusión de 0.15%, 0.25% y 0.50% tanto como el Mycoad AZ al 0.25% previno el que las vellosidades intestinales fueran más cortas que el control positivo. La inclusión del nuevo Mycoad al 0.50% y el Mycoad AZ a 0.05% y 0.10% evitó que las criptas intestinales fueran más profundas que el control positivo (100 ppm FUM).

Conclusiones

- El nuevo mycoad demostró efectividad en controlar los efectos producidos por la FUM en pollos de engorde.
- Los parámetros productivos como consumo de alimento, peso corporal aumentaron de manera significativa al usar 1.5 kg/Tm de Mycoad.
- Las evaluaciones relacionadas con la toxicidad causada por FUM como peso relativo del hígado y la relación de biomarcadores como esfingonina/esfingosina fueron mejores al usar 1.5 kg/Tm del nuevo Mycoad.

Foto 3. Apariencia de los hígados en todos los tratamientos



agrimprove

Agrimprove es una marca de ingredientes funcionales para piensos del grupo Royal Agrifirm. En apoyo de agricultores y ganaderos de todo el mundo, desarrollamos ideas sobre la salud y la nutrición animal y perfeccionamos estas ideas para obtener mejoras tangibles a lo largo de toda la cadena agroalimentaria.

En estrecha colaboración con el sector alimentario y de piensos, aprovechamos el poder de la ciencia para optimizar la manera en que producimos alimentos para una población global en continuo crecimiento. Al mejorar la salud y el rendimiento de los animales, hacemos posible una producción responsable de alimentos para las generaciones futuras.

agrimprove.com

agrifirm.com

