

EFFECTO DE UN ADSORBENTE DE MICOTOXINAS (AFLADETOX) EN LA RACIÓN DE VACAS LECHERAS SOBRE LA CONCENTRACIÓN DE AFLATOXINA M1 EN LA LECHE

Denli¹, M., Blandon¹, J.C., Salado², S., Pérez¹, J.F., Calsamiglia¹, S.

¹Departament de Ciència Animal i dels Aliments, Facultat de Veterinària, Universitat Autònoma de Barcelona, 08193 Bellaterra, Barcelona. Sergio.calsamiglia@uab.es

²ADIVETER, S.L. C/Prudenci Bertrana, 5, Pol. Ind. Agro-Reus. 43206, Reus. Tarragona. e-mail: ssalado@adiveter.com

INTRODUCCION

Las aflatoxinas son metabolitos secundarios tóxicos producidos principalmente por *Aspergillus flavus* y *Aspergillus parasiticus* que se encuentran con frecuencia como contaminantes de alimentos. Las aflatoxinas tienen actividad carcinogénica, mutagénica, teratogénica e inmunosupresora en un amplio abanico de animales (Busby y Wogan, 1984). La aflatoxina M1 (AFM1) es un metabolito producto de la biotransformación de la aflatoxina B1 (AFB1) que puede encontrarse en la leche de animales lactantes cuando consumen alimentos contaminados con AFB1. La AFM1 es un compuesto potencialmente carcinogénico para el hombre y se incluyen en la clase de la clasificación IARC (1993). La ingestión de AFM1 ha generado preocupación en las autoridades sanitarias debido al alto consumo de leche y productos derivados de la población, especialmente en niños. La concentración máxima legal en los alimentos está regulada en 0,5 ppb por la *Food and Drug Administration* de EEUU. Además, la Comunidad Europea ha establecido un límite máximo más estricto de 0,05 ppb, en la leche (Council Directive 1999/29/EC). La relación entre la cantidad de AFB1 ingerida y la cantidad de AFM1 presente en la leche es muy variable y la transferencia es de alrededor del 0,3-6,2 % de AFB1 en la ración que se transforma en AFM1 y aparece en leche (Creppy, 2002). El uso de sustancias adsorbentes para la reducción de la presencia de residuos de AFM1 en leche ha sido objeto de varios estudios en animales lactantes (Applebaum y Marth, 1982; Galvano et al., 1996).

AflaDetox es un producto resultante de la modificación y activación de una tierra de diatomeas, material natural extraído de cantera, cuya composición es en un porcentaje superior al 70% dióxido de silicio. Presenta unas características físico-químicas de ser inerte, altamente poroso y con una elevada capacidad de adsorción y de intercambio catiónico que le hacen idóneo para la adsorción de toxinas.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la eficacia de un adsorbente de micotoxinas (AflaDetox, ADIVETER, S.L.) para reducir la excreción de aflatoxina M1 en la leche de vacuno.

MATERIALES Y METODOS

Debido a la dificultad de establecer tratamientos experimentales en vacuno en lactación mediante dosificación de AFB1 debido a su elevada toxicidad para humanos y la dificultad de obtener las cantidades necesarias comercialmente, se decidió establecer un estudio en una explotación comercial que ya presentara un problema de contaminación de alimentos por AFB1. El hecho de desarrollar el estudio en una explotación comercial hace casi imposible la constitución de lotes que permitan comparar en un mismo momento un tratamiento control con la adición de AflaDetox por lo que el estudio debió desarrollarse en momentos diferentes sobre los mismos animales.

1. Fase pre-experimental:

Se obtuvieron muestras de silo y leche para la identificación de la presencia de micotoxinas en 5 explotaciones con sospecha de contaminación en Girona. De estas explotaciones se seleccionó la más apropiada para el estudio en función del nivel de micotoxinas en los ingredientes de la ración y residuos en leche.

2. Fase experimental:

Se utilizaron 25 vacas de raza Frisona del rebaño que consumían una ración contaminada con AFB1 (concentración media de 21 ppm). La ración Unifeed expresada en materia seca (MS) consistió en ensilado de maíz (35%), silo de hierba (13%), heno de alfalfa deshidratado

(11%), un concentrado comercial y un núcleo vitamínico-mineral durante todo el periodo experimental. La ración fue formulada para cumplir las necesidades establecidas en el NRC (2001) para una vaca de 30 L de producción media (1,68 Mcal ENI/kg MS, 17,3% PB, 32% FND, 21% FAD, 4,7% grasa). El estudio se desarrolló en tres periodos consecutivos: Periodo 1, período control o pre-experimental, Periodo 2 en los que se adicionó AflaDetox, adsorbente específico para AFB1 al 1% (directamente al carro unifeed) y un Periodo 3 de nuevo con tratamiento control. Cada periodo experimental consistió en 2 semanas de adaptación y una semana para el muestreo. En la semana de muestreo, se obtuvo una muestra compuesta de los ensilados, la alfalfa y la ración unifeed durante 3 días para el análisis de su composición y el contenido en AFB1. La producción y composición de la leche se determinó en tres días consecutivos. El último día de muestreo se obtuvieron muestras de leche para la determinación de la concentración de AFM1 y de sangre para el análisis de la funcionalidad hepática (alanina aminotransferasa: ALT, aspartato amino-transferasa: AST y glutamil-transferasa: GGT). El contenido en MS de los silos y la ración unifeed se determinó en una estufa a 65°C durante 48 horas. El contenido en FND y FAD se determine según Van Soest et al. (1991) utilizando amilasa termo-resistente y sulfito sódico. La proteína bruta de la ración, el extracto etéreo y las cenizas se determinaron según los procedimientos del AOAC (2000). La composición química de leche se analizó con un Milkoscan (Milkoscan Model 4000, Foss Electric, Hillorod, Denmark). El contenido en AFB1 y AFM1 se determinó por ELISA. La concentración plasmática de ALT, AST y GGT se determinaron por colorimetría. Los resultados se analizaron mediante análisis de varianza utilizando el paquete estadístico SPSS (Chicago, EEUU), la separación de medias se realizó con el test de Duncan y las diferencias se consideraron significativas para un $P < 0,05$.

RESULTADOS

Fase experimental 1:

Los resultados de los análisis de micotoxinas (AFM1 en leche y AFB1 en ensilados) en las 5 explotaciones se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1: Concentración de AFM1 en leche y AFB1 en los ensilados, consumo diario de ensilados (kg/vaca/día) y número de vacas en las 5 explotaciones evaluadas.

	EXPLOTACIONES EVALUADAS				
	1	2	3	4	5
Leche	32 ppt	33 ppt	44 ppt	51 ppt	52 ppt
Silo Triticale (consumos)	19 ppb (6 kg/día)	-	-	18 ppb (23 kg/d)	11 ppb (13 kg/d)
Silo maíz (consumos)	18 ppb (11 kg/d)	16 ppb (36 kg/d)	23 ppb (25 kg/d)	-	-
Número vacas	178	48	98	35	29

De estas explotaciones, se descartaron las explotación 4 y 5 por que cambiaban de forraje en el tiempo previsto de duración del experimento. En consecuencia, se seleccionó la explotación 3 por presentar el mayor nivel de micotoxinas, su predisposición a colaborar en el estudio y por el mayor número de animales de la explotación.

Fase experimental 1:

La producción y composición de la leche, y el conteo de células somáticas estaban dentro de los parámetros de normalidad para el tipo de explotación en la zona estudiada, y no se observaron diferencias significativas ($P > 0,05$). Las medias de los tres periodos fueron: 21,9 kg/vaca/día de ingestión de MS, $27,9 \pm 0,32$ L/vaca/día de producción de leche, $3,85 \pm 0,24$ % de contenido en grasa, $3,19 \pm 0,27$ % de contenido en proteína, y $290.700 \pm 134,7$ células/mL de conteo de células somáticas. Los parámetros sanguíneos se encontraron en los rangos normales y tampoco se observaron diferencias significativas ($P > 0,05$), con medias de $33,8 \pm 9,1$, $108,0 \pm 19,4$, y $16,9 \pm 3,7$ U/L para las actividades séricas de la ALT, AST y GGT, respectivamente. La falta de efecto de los tratamientos sobre los parámetros productivos y de funcionalidad hepática son probablemente consecuencia del nivel sólo moderado de micotoxinas en la ración. En la gráfica adjunta puede observarse la evolución

en el contenido en AFM1 en leche durante el periodo de muestreo de cada periodo. La concentración media de AFM1 en las muestras del primer ($250 \pm 8,4$ ppt) y tercer ($166,1 \pm 8,6$ ppt) periodo (sin inclusión de AflaDetox) fue significativamente superior ($P < 0,001$) a la concentración de AFM1 observada durante el Periodo 2 cuando se añadió AflaDetox en la ración ($97,1 \pm 5,4$ ppt). En algunos casos, la concentración de AFM1 en el Periodo 1 superó el límite de detección superior del test; en esos casos en el análisis estadístico se consideró un valor constante de 250 ppt por lo que la media del Periodo 1 está subestimada. Aunque los datos sugieren un efecto de arrastre, ya que la concentración de AFM1 en el Periodo 3 fue inferior al Periodo 1 aun cuando en ambos casos la ración no contenía AflaDetox, el diseño experimental no permite analizar este efecto.

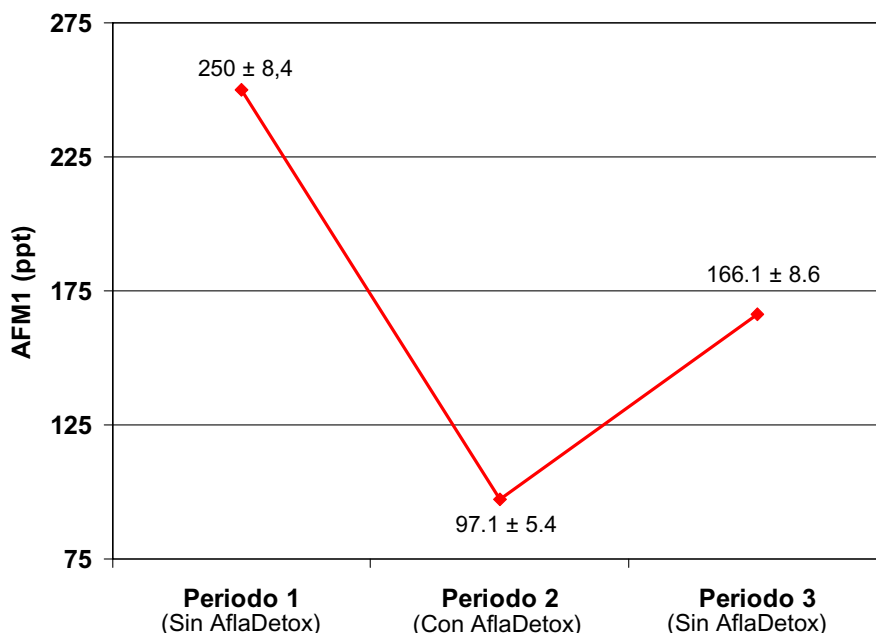


Figura 1. Efecto de AlfaDetox en el residuo AFM₁ en leche.

CONCLUSION

Los resultados indican que la inclusión de AflaDetox en la dieta produjo una reducción del 61,2 % la concentración de AFM1 en leche de vacas alimentadas con una ración contaminada con AFB1.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Applebaum R.S., Marth E.H. 1982. Z Lebensm Unters Frosch; 174:303–305.
- Busby, W.F. and Wogan, G.N. 1984. In: Chemical Carcinogenesis. Ed. Searle, C.D., American Chemical Society, Washington, D.C., USA. pp. 945–1136.
- Creppy, E.E., 2002. Toxico. Lett. 127:19-28.
- Galvano, F., Pietri A., Bertuzzi T., Fusconi G., Galvano M., Piva A., Piva G., 1996, J Food. Prot. 59: 551–554,
- IARC, 1993. Monographs on the evaluation of carcinogenic risks of chemicals to humans. International Agency For Cancer Research (IARC, 1993 Lyon), Volume 56 pp 245-395.
- NRC. 2001. Nutrient Requirements of Dairy Cattle, 7th Ed. National Academic Press, Washington, DC.