
RELACION DE LA EFICIENCIA DE ADSORCION DE OCRATOXINA A EN PRODUCTOS COMERCIALES

Leopoldo Rivera, Javier Lara, Robertina Zuñiga, Joel Muñoz y
*Juan Carlos Medina

NUTEK S. A. DE C.V.
7 Norte No. 416.
Tehuacán, Pue., 75700
E mail: gpoidisa@acnet.net

INTRODUCCION

Las ocratoxinas son un grupo muy importante de micotoxinas. Este grupo incluye 7 metabolitos que son Ocratoxina A, Ocratoxina B, Ocratoxina C, Metil ester de la Ocratoxina A, Etil ester de la Ocratoxina B, Metil ester de la Ocratoxina B y 4-hidroxi Ocratoxina A. De manera natural solo se encuentra diseminada la Ocratoxina A, raramente Ocratoxina B y como un caso especial Ocratoxina C. La ocratoxina A es un metabolito secundario producido por diferentes especies de *Aspergillus* y *Penicillium*. Se detecta en forrajes y granos, tales como cebada, avena, centeno, trigo, maíz, sorgo, café en grano y tostado e incluso en México se ha encontrado en cascarilla de arroz almacenada por más de un año. También está presente en las pasitas producidas en diferentes países, se ha detectado en diferentes tejidos de animales destinados a consumo humano, e incluso en la sangre de los mismos; además se ha reportado en la sangre de personas que habitan los Balcanes, Escandinavia, Alemania, Francia y Canadá (12)

La ocratoxina induce efectos nefrotóxicos en cerdos, aves de corral, ratones, ratas y perros. Se considera la micotoxina más tóxica para aves de corral, debido a que su toxicidad es mayor que la de las aflatoxinas y comparable a la de los tricotecenos como DAS.

La Ocratoxina A presenta interacciones aditivas y sinérgicas con otras micotoxinas, con las aflatoxinas el efecto sinérgico que presenta es quizá la combinación más tóxica de micotoxinas. Principalmente inhibe la síntesis de proteína reflejando como efecto final en las aves disminución de ganancia de peso, de pigmentación, retardo en la madurez sexual y en las aves de postura además disminuye la calidad del huevo y la productividad, se deposita en la yema del huevo, siendo ésta una de las formas de llegar al consumidor. La concentración de ocratoxina A está regulada en embutidos elaborados con carne de cerdo, así como también en hígado y riñón destinado para consumo humano (5). Se han reportado niveles de contaminación de hasta 98 ppb en hígado y de 89 ppb en riñones (5). Los límites establecidos para el control de esta micotoxina, en la Unión Europea son de 1 ppb en alimentos para bebe y 4 ppb en cereales (3), mientras que el Codex Alimentarius pretende establecer un nivel máximo de 5 ppb (4).

Recientemente ha despertado, en el ámbito mundial, el interés en conocer la concentración de esta micotoxina, debido a los problemas que se han detectado en los países Balcánicos, desde hace mucho tiempo y que se atribuyen a la contaminación que se presenta en la cebada (12).

El uso de adsorbentes en la industria pecuaria es una alternativa práctica actualmente para disminuir los efectos de las micotoxinas en las diversas explotaciones masivas.

Los adsorbentes más comunes son el carbón activado, aluminosilicatos naturales y aluminosilicatos tratados. La capacidad de Adsorción de un aluminosilicato esta determinada por dos de sus propiedades fundamentales que son el área y la carga superficial, ambas propiedades dan origen a los sitios activos del adsorbente. El proceso de adsorción depende también de las propiedades de la molécula que se pretende adsorber como son la polaridad, tamaño, forma y distribución de sus cargas. Otro factor que influye directamente en este proceso es el medio en que se da el contacto entre la molécula y el adsorbente.

Para poder obtener los resultados esperados en campo sería necesario conocer estas propiedades, lo cual no es fácil, pero lo que se puede hacer es evaluar "in vitro" la capacidad de adsorción del adsorbente que se pretende usar acercando las condiciones de la evaluación a las condiciones en que se efectuaría el contacto de la toxina con el adsorbente.

OBJETIVO

Evaluar los productos comerciales de diferente origen que garantizan la adsorción de Ocratoxina A, visualizando sus valores de eficiencia obtenidos "in vitro".

MATERIAL Y MÉTODO

Los adsorbentes evaluados fueron 13 productos comerciales disponibles en el mercado latinoamericano, que garantizan la adsorción de Ocratoxina A. Se identificaron como ZA a ZM para este ensayo.

El procedimiento de evaluación fue desarrollado en este laboratorio y reportado con anterioridad, aplicado para Aflatoxinas inicialmente (Medina et al., 1994). Se parte de una solución estándar de Ocratoxina A con una concentración de alrededor de 50 ppm. De esta solución se toman 0.5 mL y se evaporan bajo gas inerte, se redisuelven en 0.5 mL de alcohol etílico y se adicionan 100 mg del adsorbente a evaluar. Una vez hecho lo anterior se adicionan 10 mL de una solución de pepsina al 0.2 % en HCl 0.07 N (AOAC Internacional, 971.09) y el tubo se mantiene en agitación constante por 3 horas dentro de una estufa con temperatura controlada a 37 grados centígrados. Se deja enfriar, se centrifuga para separar las fases y se cuantifica la concentración de Ocratoxina A que permanece en solución por medio de Cromatografía de Líquidos de Alta Resolución (HPLC). Se reporta como adsorción inicial. Posteriormente se elimina la fase líquida y se repite el procedimiento a partir de la adición de la solución de pepsina. Se cuantifica la cantidad de Ocratoxina A que se ha desprendido del adsorbente y se determina la desorción. Al porcentaje de adsorción se le resta el porcentaje de desorción y se reporta como eficiencia. Se realiza este mismo procedimiento analítico utilizando solo los reactivos (testigo sin) y otro que incluya la Ocratoxina A (testigo con).

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos se reportan en el cuadro No. 1

Las muestras fueron analizadas a la dosis máxima recomendada por los productores de aluminosilicatos. En general recomiendan 5 kg/t, a excepción del adsorbente ZK que se recomienda a 1kg/ton como dosis correctiva, este es un organoaluminosilicato C18 que implica en su producción la adsorción de una molécula orgánica en su superficie logrando un producto de mayor selectividad, como se observa en la tabla de resultados donde se reporta una menor inclusión con una mayor eficiencia.

Las propiedades fisicoquímicas de los aluminosilicatos dependen de lo que sucede a escala molecular. Ligeras variaciones nos dan diferentes propiedades de superficie, como son, área superficial y magnitud de carga superficial lo que se traduce como diferente capacidad de adsorción y diferente selectividad de moléculas a ser adsorbidas. Como puede observarse, en la tabla de resultados, se presentan valores que van desde 0 hasta 92 % de eficiencia. Puesto que la adsorción depende de las propiedades de la molécula que se pretende secuestrar, del adsorbente que se está utilizando y del medio en el cual se lleva a cabo la adsorción, puede decirse que, en este caso, la interacción entre la Ocratoxina A con el medio de contacto es de la misma magnitud para todas las muestras y la interacción adsorbente - Ocratoxina A y adsorbente - medio de contacto varían de magnitud lo que implica diferentes capacidades de adsorción y por lo tanto diferentes propiedades de cada adsorbente. De los resultados obtenidos podemos decir que los adsorbentes que presentan eficiencias menores de 50 %, que es la gran mayoría, difícilmente van a disminuir problemas en campo aunque se aplicaran en dosis mayores, lo cual además no es recomendable.

CONCLUSIÓN

El uso de aluminosilicatos para eliminar o disminuir la contaminación por Ocratoxina A en alimentos balanceados es la mejor opción siempre y cuando seleccionemos al aluminosilicato apropiado, por lo que es recomendable solicitar al proveedor el certificado de garantía del producto e información de la manera en que se evalúa.

REFERENCIAS.

1. Andreu Hanson. 1995. Natural zeolites many merits, meagre markets. *Industrial Minerals*.
2. AOAC Internacional. Official methods of Analysis of AOAC International, 16 th edición. Arlington, VA, USA. 1995.
3. AOAC International. 1998. Joint Mycotoxins Committee Minutes. Montreal, Canada.
4. Codex Committee on Food Additives and Contaminants Meeting. 1998. The Hague, The Netherlands.
5. FAO. 1998 Food and Nutrition Paper 69. Animal Feeding and Food Safety.
6. Lara, J. y J. Muñoz (1998). " Efecto del Medio y la Concentración en la evaluación "in vitro" de Aluminosilicatos como Adsorbentes de Micotoxinas ". Memorias de la XXIII convención anual ANECA, Puerto Vallarta, México.
7. Lara, J., J. Muñoz, L. Rivera, A. Bringas y R. Pérez. (1998). Los Aluminosilicatos y la Adsorción de Micotoxinas. *Temas de Actualidad para la Industria Avícola*. 259-271. Midia Relaciones. México. D.F.
8. Leeson, S., G.J. Díaz y J.D. Summers, 1995. *Poultry Metabolic Disorders and Mycotoxins*. University Books, Guelph, Ontario, Canadá.
9. Medina, J. C., Muñoz, J. y Romero, M., 1994. Evaluación "in vitro" de Aluminosilicatos en la Industria Pecuaria mexicana. Memorias de la XIX convención anual ANECA, Puerto Vallarta, México. 162 – 170.
10. Medina, J.C., Muñoz, J., Castillo, E. y Romero, M. 1994. Documento de campo No. 16. Control de Calidad de Insumos y Dietas Acuicolas. FAO. Organización de las Naciones Unidas. 115 - 129.
11. Muñoz, J., R. Pérez y J. Lara. (1997). "Capacidad de Intercambio Catiónico y Adsorción de Aflatoxina B1 en Aluminosilicatos". Memorias de la XXII convención anual ANECA, Ixtapa, México, 297-301.
12. Trucksess M.W., Giler J., Young K., White K. and Page S.W. 1999. Determination and Survey of Ochratoxin A in Wheat, Barley and Coffe - 1997. J.A.O.A.C. International
13. Wyllie, Morehouse.,1977. *Mycotoxic Fungi Mycotoxins, Mycotoxicoses*. Vol.1 Dekker, Inc.

CUADRO N.1**CAPACIDAD DE ADSORCION DE OCRATOXINA A EN DIFERENTES ALUMINOSILICATOS COMERCIALES.**

IDENTIFICACION	ADSORCION INICIAL %	DESORCION %	EFICIENCIA %
ZA	61	14	58
ZB	51	17	34
ZC	11	7	4
ZD	29	22	7
ZE	78	16	62
ZF	28	21	7
ZG	19	12	7
ZH	28	22	6
ZI	14	14	0
ZJ	26	14	12
ZK	95	3	92
ZL	61	12	49
ZM	31	24	7