

INHIBICION EXPERIMENTAL DEL DESARROLLO DE HONGOS EN ALIMENTOS BALANCEADOS MEDIANTE TRATAMIENTO CON DOSIS BAJAS DE TIABENDAZOL (2' [4-tiazolil] benzimidazole)¹

ING. AGR., M.S., PH. D. Luis CÉSAR LÓPEZ F.²

Resumen

El presente trabajo tuvo por objeto evaluar la efectividad del Tiabendazol (T) como un posible tratamiento químico para preservar la calidad original de los alimentos para animales, especialmente aves.

Según los resultados obtenidos, los alimentos no tratados se conservaron satisfactoriamente durante un período de 3 meses con 14% de humedad sin mostrar cambios en la cantidad de hongos presentes; se conservaron durante 1 mes con 16% de humedad; y solamente 1 semana con 17% de humedad. Después de los límites señalados, el deterioro y la pérdida de calidad fue en proporción directa con el tiempo de almacenamiento y el aumento en el desarrollo de hongos.

En cuanto a los alimentos tratados con Tiabendazol, se encontró que cuando se almacenaron en humedad de 14%, todas las dosis aplicadas, de 25 a 400 mg/kg, fueron efectivas, manteniéndose el alimento completamente libre de hongos, durante los 9 meses que duró la prueba. Cuando se almacenaron con 16% de humedad, se mantuvieron *casi libres* de hongos con 25 mg/kg, y *completamente libres* con 50 mg/kg, durante 6 meses. En el alimento almacenado con 17% de humedad, no se logró inhibir totalmente, pero sí reducir en gran parte el desarrollo de hongos durante 2 a 4 meses, aunque fueron necesarias dosis de aplicación mayores que las anteriores, o sea de 100 a 400 mg/kg.

Por lo anterior, se puede decir que los tratamientos con Tiabendazol a los alimentos balanceados, son más efectivos si la humedad de los mismos no excede al 16%, o la humedad relativa ambiente no es superior al 85%. Está ampliamente comprobado que las cantidades del compuesto antes mencionadas no perjudican la salud ni afectan la producción de las aves.

Es bien conocida la importancia de preservar adecuadamente la buena calidad de los alimentos balanceados destinados al consumo por los animales y muy especialmente por las aves. Si los alimentos no son bien conservados, se presentan con mucha frecuencia casos de baja producción o pérdida de aves debido a enfermedades causadas por hongos (Aspergilosis) o causadas por micotoxinas, entre las cuales las aflatoxinas son las más conocidas y económicamente importantes.

El monto económico de estos daños es difícil de evaluar, ya que estas enfermedades no se presentan con regularidad, además de que en ocasiones los síntomas pueden confundirse, o ser enmascarados por otras enfermedades. Parte del problema lo motiva el descuido en la conservación de los alimentos elaborados, así como la utilización de ma-

teria prima ya contaminada desde su almacenamiento, poco tiempo después de la cosecha.

Hasta la fecha se ha venido usando en algunas fábricas de alimentos un tratamiento con sulfato de cobre, pensando que este compuesto evita el crecimiento de hongos durante su almacenamiento posterior. Sin embargo, se ha comprobado que el sulfato de cobre no inhibe el desarrollo de los hongos *Aspergillus* spp. y *Penicillium* spp. durante el período de almacenamiento.

Con base en los resultados observados en granos de maíz y sorgo (López y Bixler, 1970 y Braessle, 1966), se pensó probar el Tiabendazol,* 2-(4-tiazolil) benzimidazole, como protector de los alimentos' contra hongos, principalmente especies de *Aspergillus*, que reducen la calidad nutritiva y alteran su sanidad micológica.

Los objetivos del tratado fueron dos: a), evaluar la efectividad del Tiabendazol como protector contra hongos y b), determinar las

Recibido para su publicación en junio 22 de 1971.
¹ Muestras del producto facilitadas por MSD de México, S.A.
² Depto. de Fitopatología del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, S.A.G.

* Marca Registrada, MSD de México, S.A.

dosis mínimas efectivas para conservar la calidad de los alimentos balanceados para aves.

Material y métodos

Se usó alimento molido, a base de sorgo, y con la fórmula siguiente:

	%
Sorgo	66.80
Soya	25.50
Harina de pescado	2.50
Harina de hueso	3.10
Aceite	1.00
Metionina	0.10
Sal	0.30
Piedra caliza	0.20
Vitaminas	0.25
Minerales	0.25
	100.00

Las muestras fueron preparadas con 100 gramos de alimento, tratadas con diferentes dosis de Tiabendazol, y fueron guardadas en desecadores conteniendo soluciones saturadas de Na Cl, KCl y $\text{NH}_4 \text{H}_2 \text{PO}_4$, para mantener humedades relativas de 75, 85 y 92% dentro del desecador. Cuando se observó desarrollo de hongos en las muestras, se hicieron pruebas para determinar el número y clase de hongos presentes en cada tratamiento. Los tratamientos fueron: 0.00 (Testigo), 25, 50, 100, 200 y 400 mg de Tiabendazol por kg de alimento.

Prueba para hongos. La determinación del número y clase de hongos se hizo por el método de diluciones (Christensen, 1955) usando como medio de cultivo malta-sal-agar (2-10-2% respectivamente). Los cultivos se guardaron en una cámara de incubación durante 5-7 días, después de los cuales se supo el número y las especies de hongos presentes.

Humedad. El análisis de humedad se efectuó por el método de secado en la estufa, pesando 2 g de alimento y secando a temperatura de 135°C durante 2 horas, de acuerdo con el método especificado por la AOAC.

Resultados y discusión

Los resultados experimentales se muestran en el Cuadro 1, el cual contiene datos obtenidos en 3 humedades relativas (75, 85 y

92%), 3 fechas de muestreo (4, 6 y 9 meses) y 6 tratamientos, incluyendo el testigo no tratado.

Los hongos que se desarrollaron en el alimento, bajo las diferentes condiciones de humedad en forma más rápida y abundante, fueron *Aspergillus glaucus* y *A. restrictus*, además de *A. candidus* en las muestras almacenadas en alta humedad (92% de humedad relativa). Estas especies ocasionaron cambios físicos en el aspecto del alimento y, aunque no se hicieron determinaciones de sus propiedades químicas y nutritivas, obviamente deben haber sufrido fuertes alteraciones, juzgando por la alta cantidad de hongos los que ocasionaron severos cambios físicos producto de su actividad metabólica.

De acuerdo con los resultados experimentales, todas las dosis aplicadas (25, 50, 100, 200 y 400 mg de Tiabendazol/kg) tuvieron efecto contra el desarrollo de hongos, pero la efectividad estuvo relacionada con el grado de humedad de alimento y el tiempo de almacenamiento. A menor humedad correspondió mayor efectividad, de tal manera que para humedades relativas de 75 y 85%, en las cuales el alimento alcanzó entre 14 y 16% de humedad, las dosis mínimas de 25 mg/kg mantuvieron el alimento dentro de los límites normales de contaminación por hongos (menos de 1,000 esporas por gramo), durante un período de 6 a 9 meses.

Cuando el alimento se guardó a la humedad relativa más alta (92%), se obtuvieron también buenos resultados con todas las dosis empleadas, pero la protección duró menos tiempo que cuando se guardó en condiciones de humedad más bajas, lo cual era de esperarse.

De acuerdo con los resultados obtenidos, y considerando que con una dosis de solamente 25 mg/kg fue posible mantener el alimento casi libre de hongos en porcentajes de humedad no muy altos, puede afirmarse, con suficiente seguridad, que el T. puede aplicarse en dosis más bajas, tal vez entre 10 y 20 mg/kg, con resultados positivos y a costos de aplicación aceptables. Estas dosis mínimas no tienen ningún efecto perjudicial en las aves, según se ha demostrado en numerosos trabajos (Polin, 1966 y Robinson, 1965) en cambio, su adición a las formulaciones puede garantizar un alto grado de sanidad micológica en los alimentos.

CUADRO 1

Desarrollo de hongos en alimento para aves tratado con diferentes dosis de Tiabendazol y almacenado en humedades relativas de 75, 85 y 92% durante 4 a 9 meses

HUMEDAD RELATIVA	DOSIS (mgs/Kg)	HUMEDAD DEL ALIMENTO (%)			NUMERO DE COLONIAS DE HONGOS POR GRAMO DE MUESTRA			
		4 meses	9 meses	1 mes	4 meses	6 meses	9 meses	
75%	0	14.3	15.4	0	1,000	16,750	3,100,000	
	25	14.2	15.1	0	0	1,000	0	
	50	14.2	15.2	0	0	500	0	
	100	14.1	15.0	0	0	0	0	
	200	14.2	15.0	0	0	0	0	
	400	14.0	15.0	0	0	0	0	
85%	0	16.0		0	7,000	85,000		
	25	16.0		0	3,500	7,500		
	50	15.9		0	0	0		
	100	16.2		0	0	0		
	200	15.7		0	0	0		
	400	16.0		0	0	0		
92%	0	16.7		75,000,000	20,000,000	23,500,000		
	25	16.5		15,100,000	10,000,000	6,050,000		
	50	16.9		5,200,000	17,000,000	1,175,000		
	100	16.6		540,000	265,000	350,000		
	200	16.6		16,000	115,000	107,000		
	400	16.9		15,000	29,000	25,000		

En cuanto a los alimentos tratados con Tiabendazol se encontró que cuando se almacenaron en humedad de 14%, todas las dosis aplicadas, de 25 a 400 mg/kg, fueron efectivas, manteniéndose el alimento completamente libre de hongos, durante los 9 meses que duró la prueba. Cuando se almacenaron con 16% de humedad, se mantuvieron *casi libres* de hongos con 25 mg/kg, y *completamente libres* con 50 mg/kg, durante 6 meses. En el alimento almacenado con 17% de humedad, no se logró inhibir totalmente, pero sí reducir en gran parte el desarrollo de hongos durante 2 a 4 meses, aunque fueron necesarias dosis de aplicación mayores que las anteriores, o sea de 100 a 400 mg/kg.

Por lo anterior, se puede decir que los tratamientos con Tiabendazol a los alimentos balanceados, son más efectivos si la humedad de los mismos no excede al 16%, o la humedad relativa ambiente no es superior al 85%. Está ampliamente comprobado que estas cantidades del compuesto no perjudican la salud ni afectan la producción de las aves.

Summary

The present study was order to evaluate the efficiency of Thiabendazole (T) is a possible

chemical treatment to preserve the original quality of animal feed, special for poultry.

According to the results, not treated feed was preserved in good conditions during 3 months with 14% of humidity without changes in the amount of fungi, feed was preserved through 1 month with 16% of humidity and only 1 week with 17% of humidity. After that time, the damage and the last of quality of the feed was directly related with storage time and the increase of developing of fungi.

The tested doses from 25 to 400 mg/kg were effective in those samples treated with T and stored with 14% of humidity, during the 9 months trial. A small amount of fungi was obtained with 16% humidity and 25 mg/kg, and no growth with 50 mg/kg in 6 months. In the feed stored with 17% of humidity was impossible the total inhibition of fungi but, using larger doses (100 to 400 mg/kg) a reducing effect in fungi growth was possible during 2-4 months.

The fungistatic effect of T in the feeds is better in their humidity is not higher than 16% or if the relative humidity is lower than 85%.

All the T doses used in these experiment, have not deleterious effect on the fowl health nor the poultry production.

Literatura citada

- A.O.A.C., 1970, Methods of Analysis 123, 11th Ed.: 405
- CHRISTENSEN, C. M., 1955, Grain Storage Studies. XXI. Viability and moldiness of commercial wheat in relation to the incidence of germ damage, *Cereal Chem.*, 32, 6:507-518.
- GRAESSLE, O. E., 1966, The effect of Thiabendazole on the growth of *Aspergillus flavus* and aflatoxin mycotoxicosis in ducklings, Abstract, *Federation Proc.*, 25:2065.
- LÓPEZ, F., L. C. y E. J. BIXLER, 1970, Prevención química de los efectos tóxicos por aflatoxinas en pollos, *Resumen del XIV Congreso Mundial de Avicultura*, 674-75.
- POLÍN, D., 1966 Tolerance of chickens to Thiabendazole, *Nature*, 211, 5050:753-54.
- ROBINSON, E. J., 1965, Studies on the toxicologic and pharmacologic properties of Thiabendazole. *Toxicology and Applied Pharmacology*. 7:53-63.