

# EFECTO TOXICO DEL DISULFURO DE TETRAMETILTIOURAM (TMTD) SOBRE LA POSTURA Y CALIDAD DE HUEVOS EN PONEDORAS

Riet Alvariza, F. (1)  
 Capano, F. (2)  
 Corbo, M. (3).  
 Taibo, M. (4)  
 Mc. Cosker, P. (5)

## RESUMEN

Se observó baja postura, presencia de huevos deformes y huevos sin cáscara en criaderos asociados de aves al consumir una ración proveniente de una misma fábrica.

Se detectó químicamente la presencia de TMTD utilizado como curasemilla en la cantidad de 210 ppm en una partida de sorgo que formaba parte de la ración.

Se reprodujo experimentalmente la intoxicación utilizando un lote de aves al que se le administró en una ración el sorgo problema al 20 % (42 ppm de TMTD) y en forma paralela con otro lote que recibió una ración con la adición de 100 ppm de TMTD.

VETERINARIA 67: 85 - 91, 1978

## INTRODUCCION

En el mes de setiembre de 1974, una fábrica de ración se puso en contacto con el laboratorio manifestando que, varios productores que habían utilizado su ración observaron la presencia de huevos deformes y algunos sin cáscaras y una disminución marcada en la postura.

Al cabo de 24 a 48 hs. del comienzo de la administración de la ración comenzaron a aparecer los problemas.

Informaron también que al retirar la ración desaparecían los mismos.

De acuerdo a esta sintomatología pre-

sente, afectando la postura de las aves, con deformidad en los huevos, cáscara fina, rugosa, algunos sin cáscara, se pensó en la posible presencia en la ración de un curasemilla a base de un tiocarbamato, el disulfuro de tetrametiltiouram (TMTD), que se caracteriza por producir esta sintomatología.

Los estudios se encaminaron en esa orientación presentando esta comunicación los resultados obtenidos.

## MATERIALES Y METODOS

### *Historia clínica*

Un productor observó el 19/9/74, al cabo de una semana de utilizar una nueva ración, la presencia de huevos deformes y disminución de la postura.

El cuadro que se le presentó fue el siguiente: Ponedoras Hisex blanca, 12 meses de

- (1) Médico Veterinario. M. Sc. C. I. Vet. "M. C. Rubino" (MAP) casilla de Correo 177. Montevideo - Uruguay.
- (2) Médico Veterinario, C. I. Vet. "M. C. Rubino" (MAP).
- (3) I. Q. C. I. Vet. "M. C. Rubino" (MAP).
- (4) I. A. C. I. Vet. "M. C. Rubino" (MAP).
- (5) Médico Veterinario Ph. D. (FAO).

postura, con huevos deformes en la proporción de 70 en 800.

Hisex marrón, con 4 meses de postura, con huevos muy grandes.

Hisex blanca, que recién comenzaban a poner; la postura se estancó en un 50 %

Otro productor informó a la Fábrica, que luego de la utilización de la misma ración, un 40 o/o de huevos aparecieron deformes; algunos grandes y otros sin cáscara ó con cáscara frágil y que la postura bajó de un 72 o/o o un 57 o/o. Eran aves con 6 meses de postura.

En vista de lo acontecido la Fábrica hizo un ensayo con la partida de ración que estaba asociada a estos hechos, administrándela a 24 ponedoras Hisex White y al cabo de 48 hs. aparecieron huevos deformes y otros grandes, con estrías longitudinales.

A consecuencia de estos resultados, se investigó para saber que era lo que tenía de distinto esta partida de ración con respecto a las anteriores, y se llegó a la conclusión que en lo único que difería era en el agregado de dos partidas de sorgo, adjuntadas a un sorgo standard que se seguía utilizando desde hacía tiempo.

Las partidas de sorgo 1 y 2 se utilizaron por primera vez en la ración, y se encontraban respectivamente al 6 o/o mientras que el sorgo standard estaba al 20 o/o. (Tabla 1).

TABLA 1 Ración problema

Ingredientes	Kg.
Maíz	233
Sorgo	350
60 kg. (Sorgo 1)	
60 kg (sorgo 2)	
230 kg (sorgo standard en stock)	
Afrechillo	40
H. de girasol	130
H. de alfalfa	15
H. de carne	70
H. de sangre	10

H. de pescado	30
H. de hueso	50
Carbonato de calcio	20
Sal	2
Conchilla	40
Gluten meal	10

TABLA 2 Ración testigo utilizada en la reproducción experimental

Ingredientes	Kg.
Maíz	2.33
Sorgo	3.50 (1)
Afrechillo	0.40
H. de girasol	1.30
H. de alfalfa	0.15
H. de Carne	0.70
H. de sangre	0.10
H. de pescado	0.30
H. de hueso	0.50
Sal	0.02
Núcleo vitamínico mineral	0.12
Conchilla	0.40

(1) El sorgo standard se utilizó al 35 %.  
Para la ración problema se utilizó esta misma ración modificando el sorgo, se puso 2 kg. del sorgo n° 2 (al 20 %) y 1.5 kg de sorgo standard.

### Reproducción Experimental

Pensando que la causa del problema podría estar en la posible presencia de un curasemilla a base de Thiram en uno de estos dos sorgos (1 y 2) se realizó lo siguiente:

a) Un primer experimento orientativo consistió en dar estos dos sorgos problemas a dos ponedoras cada uno, durante tres - cuatro días para observar si alguno de estos dos era el causante del problema.

b) Un segundo experimento basado en el ensayo anterior con tres lotes de aves:  
— Un lote testigo  
— Un lote con el sorgo que dio positivo al ensayo anterior. (el n° 2)  
— Un lote con Thiram en la concentración de 100 ppm adicionado a la ración.

Este experimento se planificó de la siguiente forma:

	Lote 1	Lote 2	Lote 3
no. ponedoras	5	5	5
3 días pre experimento	Ración testigo	Ración testigo	Ración testigo
9 días período experimental	Ración testigo	(no. 2) Sorgo problema al 20 o/o	Thiram 100 ppm.
1 al 4º día post. experimento	Ración testigo	Ración testigo	Ración testigo
5º al 9º post experimento	Ración testigo	Ración testigo	Ración testigo

Duración total: 21 días.

En este experimento se estudiaron los siguientes parámetros: postura, número de huevos deformes, número de huevos sin cáscara, número total de huevos y Unidades Haugh.

#### Determinación Química

Se realizó el análisis químico de los sorgos problemas (1 y 2) para detectar la posible presencia de TMTD utilizando la técnica de la A.O.A.C. (1).

#### RESULTADOS

a) *Experimento*. Al cabo de 24-48 hs. se observó que las dos ponedoras del lote que recibieron el sorgo 2 presentaron huevos sin cáscara, no así las del sorgo 1.

b) *Efecto del sorgo problema N° 2 y del Thiram sobre la calidad de los huevos*.

El sorgo 2 dio resultados positivos lo mismo que el lote de aves que recibió la administración de Thiram.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes: (ver Tabla 3).

Este experimento demostró que en el lote con el sorgo 2 en los 9 días de período experimental el número total de los huevos fue de un 89% con respecto al testigo, los huevos deformes un 25% y los sin cáscara un 8 o/o, mientras que en el lote que recibió Thiram los valores fueron respectivamente de 74,5 o/o y 25 o/o, observándose por lo tanto una menor postura y un porcentaje mayor de huevos sin cáscara en el lote 3.

Del 1º al 4º día post-experimento en el lote 2 con el sorgo problema la postura no sufrió modificaciones, los huevos deformes un 28 o/o y los sin cáscara un 21 o/o. En el lote con Thiram la cantidad total de huevos no varió; resultó un menor número de huevos deformes: 14 o/o, y un mayor porcentaje de huevos sin cáscara: 43 %, que el lote 2.

Del 5º al 9º día post-experimento en el lote 2 con el sorgo problema, la postura se mantuvo igual, los huevos deformes disminuyeron al 16 % y los huevos sin cáscara bajaron a un 5 o/o. Mientras que en el lote 3 con Thiram la postura bajó al 79 %, no hubo huevos deformes y los huevos sin cáscara llegaron a un 40 o/o.

*Detección química de Thiram*

Se detectó la cantidad de 210 ppm de TMTD en el sorgo n° 2. Esto explica la similitud de acción de este sorgo con el

TABLA 3 EFECTO DEL THIRAM Y DEL SORGO N° 2 SOBRE LA POSTURA Y LA CALIDAD DE LOS HUEVOS

3 días pre experimento	Lote 1 Ración test	Lote 2 Ración test.		Lote 3 Ración test.	
n° de ponedoras	5	5		5	
n° total de huevos	11	10		13	
n° de huevos deformes	—	—		—	
n° de huevos sin cáscara	—	—		—	
Unidades Haugh	85	85		87	

9 días período experimental	Ración testigo	Sorgo 2 al 20 %	Porcentaje	Thiram 10ppm	Porcentaje
n° total de huevos	27	24	89	20	74
n° de huevos deformes	—	6	25	1	5
n° de huevos sin cáscara	—	2	8	5	25
Unidades Haugh	90	73		81	

1° al 4° día post experimento	Ración testigo	Ración testigo		Ración testigo	
n° total de huevos	81	14	(1)	14	
n° de huevos deformes	—	4	28	2	14
n° de huevos sin cáscara	—	3	21	6	43
Unidades Haugh	83	67		70	

5° al 9° día post experimento	Ración testigo	testigo Ración		Ración testigo	
n° total de huevos	19	19		15	79
n° de huevos deformes	—	3	16	—	0
n° de huevos sin cáscara	—	1	5	6	40
Unidades Haugh	83	73		84	

(1) igual cantidad

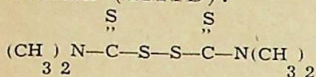
NOTA: Los huevos deformes y sin cáscara están contados dentro del número total de huevos.

lote que recibió el Thiram administrado experimentalmente.

## DISCUSION

### *Composición química y propiedades del TMTD (6).*

Thiram (TMTD).



Disulfuro de tetrametiltouram.

Fórmula empírica C H N S  
6 12 2 4

Peso molecular: 240,4

P. F.: 155-156° C.

Solubilidad: insoluble en agua, ligeramente soluble en etanol, soluble en cloroformo y acetona.

EL TMTD es un tiocarbamato. Es un fungicida orgánico de uso agrícola. Se utiliza en la horti, flori y fruticultura.

Dentro de sus múltiples usos, uno de ellos es como curasemilla para controlar el desarrollo de hongos y fue con esta aplicación que se utilizó en el sorgo problema.

### *Toxicidad*

Analizando los resultados, el sorgo 2 que contenía TMTD en la cantidad de 210 ppm, al darlo experimentalmente en la ración al 20 o/o, se obtiene un nivel total de ingestión de 42 ppm en la ración.

Mientras que en los casos clínicos estudiados el sorgo 2 se encontraba al 6 o/o, dando una cantidad en la ración de 12,6 ppm.

En la reproducción experimental, en los 9 días que duró la administración en el lote 2 con 42 ppm de TMTD hubo baja en la postura, presencia de huevos deformes y sin cáscara, así como en el lote que se agregó Thiram a la ración. En este último fue mayor la baja en la postura y el número de huevos sin cáscara y menor el de los huevos deformes, como si una mayor concentración de TMTD llevara a una mayor baja en la postura y a un mayor porcentaje de huevos sin cáscara, que de huevos deformes.

Una vez retirado el Thiram de la ración el efecto siguió perdurando hasta el 9º día, con la presencia de huevos deformes y sin cáscaras con 42 ppm; con 100ppm perduró un porcentaje bastante elevado de huevos sin cáscara y huevos deformes en los primeros cuatro días del fin de la administración y en los últimos cinco días una baja en la postura, porcentaje elevado de huevos sin cáscara y sin observar huevos deformes.

En lo que respecta a las Unidades Haugh en el lote testigo durante toda la duración del experimento (21 días) variaron de 90 a 83, con un promedio de 85,2.

En el lote 2 fueron de 85 a 67, manteniendo, un promedio de 74,5 y en el lote 3 de 87 a 70 con una media de 80,5.

Teniendo en cuenta que los valores antes del experimento de las Unidades Haugh en los tres lotes eran muy afines, 85, 85 y 87 respectivamente, se observó que las unidades bajaron en los lotes 2 y 3 en los nueve días del período experimental en comparación con el lote testigo y haciéndose más manifiesto del 1º al 4º día post experimento, comenzando a levantar en los últimos cinco días.

Los resultados de toxicidad obtenidos en el experimento realizado con concordantes con los de otros autores.

Waibel et al (2) informaron sobre la producción de huevos anormales en una gran población de gallinas ponedoras que fueron alimentadas con maíz tratado con Thiram. Se demostró que los alimentos que contenían 10-50 ppm producían un ligero aumento en la proporción de huevos de cáscara blanda y un fuerte incremento los que contenían 100-200 ppm. Los pollos que ingirieron una ración que contenía 40 ppm presentaron un tipo particular de debilidad de patas. Los gansitos perdían peso y presentaban deformidades en las patas con 150 ppm, mientras que los pavitos toleraban aparentemente 200 ppm.

De acuerdo a Swanson et al. (5) observaron, con alimento conteniendo TMTD la producción de huevos de cáscara más fina.

Aún a niveles tan bajos como 1,5 ppm cerca del 4 o/o de los huevos tuvieron poco o ningún depósito de cáscara. Con niveles más altos de TMTD (este porcentaje aumentó hasta 200 ppm) no fueron puestos huevos de cáscara dura luego de 36 hs. de la administración en la dieta experimental. Siguiendo a Swanson, otra comprobación que observó con el TMTD fue la producción de un huevo característicamente deforme. En aquellos huevos clasificados como anormales en su forma, la terminación del huevo que podría normalmente ser designada como "la pequeña terminación" fue a veces ensanchada e irregular en su contorno.

Frecuentemente el área irregular fue cubierta con una red de "blind checks" habiendo sido producida con 20 y 50 ppm de TMTD. También observaron que la calidad interior medida por las Unidades Haugh mostraron alguna tendencia a declinar con el aumento de los niveles de TMTD.

Comprobaron que la susceptibilidad de las gallinas a los efectos del TMTD parece ser bastante variable. Puede haber algún ave dentro de un grupo que recibiendo 50 ppm de TMTD produzca un huevo perfectamente normal. Mientras tanto otras gallinas, dentro del mismo grupo, habían cesado enteramente de poner o pusieron huevos de cáscara extremadamente pobre y de baja calidad interior (5). Cuando retiraron el TMTD de la dieta la recuperación en la calidad de los huevos fue rápida y bastante completa.

En siete días todas las medidas de la calidad fueron comparables a aquellas tomadas durante el período preexperimental.

De acuerdo a Page, R. K. (4) el TMTD dado a gallinas reproductoras de pollos parrilleros a 10, 20 y 40 ppm deprimen la producción de huevos, reducen la eclosión y se observan huevos de cáscara blanda. La progenie de estas gallinas tuvo anomalías manifestadas por desviación media bilateral de las patas, exoftalmia y fémures cortos. Gallinas productoras de broilers (que consumieron una ración conteniendo 80 ppm de TMTD) produjeron solamente huevos de cáscara blanda.

Los resultados de los trabajos de Page informan que la producción de huevos fue deprimida con 20 ppm de TMTD.

Trabajos anteriores de Heuser, John y Waibel (4) indicaron que 10 ppm de TMTD dado a aves tipo Leghorn deprimen la producción de huevos y producen cáscara blanda. Ese nivel de TMTD tuvo poco efecto en la eclosión y producción de huevos en gallinas de pollos parrilleros, pero ocasionó huevos de cáscara blanda y anomalías en pollos.

Las anomalías tendieron a ser más prevalentes cuando los niveles de TMTD fueron de 20 y 40 ppm.

#### *Diagnóstico Diferencial*

La producción de huevos con cáscara blanda o, en algunos casos rugosa, huevos deformes y huevos con baja calidad de albumen, es bastante típica de aves afectadas con la enfermedad de Newcastle o Bronquitis Infecciosa (5).

En este caso se descartaron estas enfermedades porque no observaron los cuadros clínicos característicos de las mismas.

La falla en aislar un agente infeccioso durante un brote ó una aparente enfermedad afectando la calidad de los huevos, debería conducir a la sospecha que el alimento contiene TMTD o algún otro contaminante que actúa en forma similar (5).

## CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES

La ingestión de granos con TMTD resultó tóxica en aves en postura afectando el número total de huevos y la calidad de los mismos.

Se observó baja en la postura y presencia de huevos deformes y cáscara.

El M. A. P. por intermedio de la Dirección de Sanidad Vegetal ha estructurado un ante-proyecto de decreto sobre

importación, formulación, venta y uso de plaguicidas agrícolas en el cual en uno de sus artículos obliga a los registrantes a utilizar curasemillas en cuya formulación se incluyan sustancias colorantes insolubles en agua y resistentes al lavado, hecho que permitirá una rápida identificación visual de las semillas tratadas.

Además se especifica que estos curasemillas no podrán utilizarse para tratar granos destinados a alimentación humana, animal ni para su industrialización.

### SUMMARY

A decrease in egg-laying as well as the presence of malformed eggs and eggs without shells was observed in poultry farms which used rations coming from the same manufacturer.

The presence of 210 ppm of TMTD used as a fungicide in one batch of Sorghum which formed part of the ration was chemically detected.

The intoxication was experimentally reproduced in a group of birds which received a ration containing 20 % of sorghum from the same batch (42 ppm of TMTD) as well as in another group which received a ration containing 100 ppm of TMTD.

VETERINARIA 67: 85-91, 1978

### REFERENCIAS

- (1) A.O.A.C. Methods, 11th. ed. 1970. 1014 p.
- (2) Garner. Toxicología Veterinaria. Traducido de la 3ª ed. inglesa por J. M. Tarazona Vilas. Zaragoza. Acribia. 1970. 470 p.
- (3) Hofstad M.S. Diseases of Poultry. Iowa State University Press. 6th. ed. 1972. 1176 p.
- (4) Page R. N. Teratogenic activity of Arasan fed to broiler breeder hens. Avian Diseases (Texas) 19 (3): 463-472.
- (5) Swanson M. H. et al. Schell egg quality as affected by Arasan in the diet. Poultry Science (Ontario) 35: 92-95. 1956.
- (6) Zweig G. Analytical Methods for Pesticides Plant Growth Regulators and Food Additives Vol. III. Academic Press (London) 1964. 237 p.

Recibido para su publicación, agosto de 1977.