

# La actividad del NF-441<sup>1</sup> sobre *Ascaridia galli*<sup>2</sup>

ALEJANDRO CUADRA GERMÁN  
y DANIEL D. HACEN

*Departamento de Patología Animal*

*Centro Nacional de Investigaciones Pecuarias, S.A.G,*

Bierer y Vickers (1960) fueron los primeros en informar acerca de las propiedades del thiofuradene (NF-441). Ellos lo usaron como bacteriostático en el tratamiento y control de la paratifoidea en guajolotes. Miller et al (1961), Paul et al (1961) y Griffin et al (1961) en el mismo año demostraron el valor del NF-441 como estimulante del crecimiento en cerdos y ratas.

Algunas investigaciones preliminares (comunicación personal) han intentado demostrar el posible uso del NF-441 como una droga de actividad antinematódica. El trabajo que aquí se presenta describe esta actividad sobre la *Ascaridia galli*.

## Materiales y métodos

El trabajo experimental se dividió en tres fases: inoculación de los pollos que infestaron la cama, contaminación de la cama, exposición y tratamiento.

*Fase de inoculación de los pollos que infestaron la cama.* Trescientos cuarenta pollos machos de la raza Leghorn blanca de seis semanas de edad, se inocularon *per os* con 1 cc de una suspensión de huevecillos de *As-*

<sup>1</sup> Eaton Laboratories, Norwich, New York, USA.

<sup>2</sup> Resumen del trabajo presentado como tesis para obtener el título de Médico Veterinario Zootecnista, por el primer autor.

*cairidia galli*, previamente incubados a 27°C durante 10 días en una solución formolizada al 1%. Cada centímetro cúbico del inoculo contenía un promedio de 317 larvas secundarias viables. Los pollos inoculados se mantuvieron durante 35 días en criadoras eléctricas de baterías con piso de tela de alambre.

*Fase de contaminación de la cama.* Treinta y cinco días después de la inoculación los pollos infestados y destinados a contaminar la cama se colocaron en un gallinero de cría dividido en 8 secciones. En 6 de las secciones se hicieron divisiones provisionales con madera y tela de alambre con el objeto de concentrar en una área reducida (1,089 cm<sup>2</sup> por pollo) al grupo de pollos destinados a contaminar la cama, la cual tenía un espesor de 10 cm y consistía de una mezcla de olote molido y paja de cebada. En las dos secciones restantes no se pusieron pollos, sino que fueron utilizadas en la fase de exposición como testigos: una de ellas fue el lote testigo de experimentación durante todo el trabajo (lote 4), y la última división sirvió como testigo de toxicidad de la droga (lote 5).

El período de contaminación de la cama duró 40 días. Ocho días antes de iniciar la fase de exposición se tomaron muestras de la cama en las 8 secciones para apreciar el grado de humedad (Horwitz, 1955) y contaminación de huevecillos viables de *Ascaridia galli* por gramo de material (Craig, 1957).

*Fase de exposición y tratamiento.* Se adquirieron 1,280 pollitos (640 hembras y 640 machos) de engorda, de la raza Vantress Cross y de un día de nacidos. Estos se dividieron en 8 lotes mixtos de 160 pollitos cada uno (80 machos y 80 hembras). El diseño experimental en relación a dosificación y distribución de los lotes aparece en el Cuadro 1. Cada lote tuvo el mismo tipo de alimentación, pero recibió dosis diferentes de NF-441.

La ración alimenticia que recibieron los pollos se proporcionó *ad libitum*. Unas muestras de alimento (al principio y al fin del experimento), medicado y no medicado, fueron analizadas para determinar en ellas el porcentaje de NF-441. El resultado del análisis indicó que las cantidades del nitrofurano agregadas al alimento se ajustaron a las sugeridas originalmente para el tratamiento. En el alimento no medicado no se halló la droga.

Antes de colocar los pollos en los lotes respectivos se pesó a un 10% de las aves en cada sección y durante las 9 semanas del experimento se registraron datos semanales de peso y consumo de alimento de todos los pollos de cada lote.

La investigación se concluyó a las 9 semanas tomando individualmente el peso de todos

los pollos. Estos fueron sacrificados y eviscerados, en esa forma se obtuvieron todos los parásitos de cada intestino para sexarlos, medirlos y luego determinar el porcentaje de la evolución embrionaria de cada grupo.

A partir de la cuarta semana y con intervalos semanarios se sacrificaron y evisceraron 5 pollos de cada lote. Cada intestino se seccionó longitudinalmente separando todos los parásitos colocándose en el fijador de Travassos caliente (80°C). Después se procedió a sexarlos y medirlos. En los tres primeros grupos se seleccionaron 10 hembras adultas de *Ascaridia galli* (5 por lote), a las cuales se les extrajeron los oviductos, los cuales se seccionaron y depositaron en vasos de precipitado en una solución formolizada al 1%. Posteriormente se incubaron durante 21 días, al término de los cuales se determinó el porcentaje de la evolución embrionaria de los huevecillos.

## Resultados

El nivel de humedad y contenido de huevecillos viables por gramo de cama antes de iniciar la fase de exposición se observa en el Cuadro 2. El porcentaje de humedad en los

**Cuadro 1. Diseño experimental de la distribución de grupos y dosificación del NF-441 en cada uno de los lotes**

Grupo <sup>a</sup>	% de NF-441 en el alimento	Cama infestada con huevecillos <i>A. galli</i>	No. de lote	No. de pollos por lote	Total de pollos por grupo
1	0.0165	si	4 y 6	160	320
2	0.011	si	2 y 7	160	320
3	0.0000	si	3 y 8	160	320
4 <sup>b</sup>	0.0000	si	5	160	160
5 <sup>c</sup>	0.0165	si	1	160	160

(a) Los grupos 1, 2 y 3 se subdividieron en dos lotes iguales cada uno.

(b) Testigo de experimentación.

(c) Testigo de toxicidad de la droga.

**Cuadro 2. Porcentaje de humedad y número de huevecillos viables de *A. galli* en la cama de los diferentes lotes experimentales posterior a la fase de contaminación**

Grupo	NF-441 % en el alimento	Infestación con huevecillos de <i>A. galli</i>	N° de lote	% de humedad en la cama	Huevecillos de <i>A. galli</i> viables por gramo
1	0.0165	Si	4	21.28	411.0
				18.82	814.0
2	0.011	Si	Prom. 2 7	20.05	612.9
				21.92	719.0
				21.76	730.5
3	0.0000	Si	Prom. 3 8	21.28	724.7
				21.01	483.0
				24.29	313.0
4	0.0000	No	Prom. 1	22.65	398.0 <sup>a</sup>
				13.42	0.000
5	0.0165	No	5	13.42	0.000

(a) 40.44% menos de huevecillos viables que los grupos 1 y 2.

grupos 4 y 5 fue menor al de los otros grupos porque no hubo infestación de la cama por los pollos inoculados.

La mortalidad durante las nueve semanas, fue de 9.4%, 10.3%, 16.6%, 3.5% y 4.4% para los grupos 1, 2, 3, 4 y 5, respectivamente. Las causas de la mortalidad, en orden de importancia, fueron: coccidiosis cecal, onfalitis, causas misceláneas e infección de los sacos- aéreos.

Los resultados en relación a peso y eficiencia alimenticia se resumen en el Cuadro 3. El análisis estadístico de los resultados obtenidos en relación al peso final y eficiencia alimenticia no indican una diferencia significativa entre los lotes de aves medicadas y no medicadas.

El resultado final de la acción de la droga sobre los parásitos a las diferentes concentraciones se resume en el Cuadro 4.

## Conclusiones

El NF-441 demostró un efecto complejo y variado sobre la *Ascaridia galli*. La droga, suministrada en el alimento a las dosis recomendadas, causó sobre el parásito una acción depresiva variable cuyos efectos se resumen así:

1. Controla la infestación en un ambiente contaminado, reduciendo el número de aves parasitadas.
2. Afecta el desarrollo de los parásitos, disminuyendo el número y tamaño de los mismos.
3. Tiene un marcado efecto depresivo sobre la fertilidad y el proceso embrionario de los huevecillos.
4. No tiene efectos tóxicos secundarios.

Los resultados obtenidos, asociados a los

Cuadro 3. **Peso final y eficiencia alimenticia al final de la fase de exposición y tratamiento de 1280 pollos**

Grupo	Número de aves por grupo	TRATAMIENTO			
		NF-441 % en el ali-mento	Contaminación artificial de A. galli	Promedio del peso final	Eficiencia alimenticia en los grupos
1	320	0.0165	Si	1189.3	2.64 <sup>a</sup>
2	320	0.011	Si	1139.3	2.67 <sup>a</sup>
3	320	0.0000	Si	1155.1	2.55 <sup>a</sup>
4	160	0.0000	No	1203.5	2.54 <sup>a</sup>
5	160	0.0165	No	1240.5	2.57 <sup>a</sup>

(a) No hay diferencia estadística significativa.

Cuadro 4. **Resultados finales de la actividad del NF-441 sobre *Ascaridia galli***

Grupo	No. De pollos por grupo	% NF-441	Exposi-ción arti-ficiali A. galli	% de aves - para-sita-das	Promedio del No de pará-sitos/ave	Promedio de la longitud de pará-sitos-cm	Porcentaje de esta dos embrionarios			
							Inm <sup>a</sup>	inf <sup>b</sup>	1 <sup>a</sup> . larva	2 <sup>a</sup> . larva
1	320	0.0165	Si	38.10	3.40	3.341	45.0	45.3	2.90	6.50
2	320	0.011	Si	52.50	8.20	4.434	7.0	20.5	7.0	75.5
3	320	0.000	Si	71.10	20.0	6.095	3.1	8.0	10.6	81.3
4	160	0.0165	No	0	0	0	0	0	0	0
5	160	0.000	No	0	0	0	0	0	0	0

(a) inm — inmaduros.

(b) inf — infértiles.

conocimientos actuales sobre la *Ascaridia galli*, que no son muy completos, indican que es difícil evaluar cuantitativamente la in-terrelación parásito-huésped, desde el punto de vista del daño que pueda causar éste a aquél.

Tampoco se conoce aún la acción de los nematodos sobre los mecanismos de defensa del organismo parasitado, ni la correlación entre una mala nutrición y la infestación parasitaria.

El NF-441 demostró ser una droga con ac-

tividad antinematódica de acción depresiva sobre la *Ascaridia galli*, pero bajo las condiciones de este experimento no se obtuvieron datos que demuestren que dichas acciones se reflejen en ganancia de peso, aumento de la eficiencia alimenticia o índice bajo de mortalidad.

La mortalidad total de las aves de los grupos expuestos a *Ascaridia galli* que recibieron el alimento medicado, fue de 9.85%, en comparación con 16.6% en los lotes testigos (grupo 3).

Del análisis de los resultados que se obtuvieron en la investigación del porcentaje de huevecillos viables y humedad en la cama, se pueden destacar dos observaciones:

1. Que el número de huevecillos viables y el porcentaje de humedad por gramo de cama era un medio ambiente favorable para la infestación de los pollos en la fase de exposición y tratamiento.
2. En los grupos 1 y 2 (lotes 2, 4, 6 y 7) hubo una contaminación mayor de la cama que en el grupo 3 (lotes 3 y 8). La valoración fue de un 40.44% más de huevecillos viables por gramo del material de la cama, lo cual demuestra que los pollos de los lotes tratados estuvieron expuestos en un medio más contaminado que los testigos.

### Conclusiones

1. El NF-441, a niveles de 0.011 y 0.0165% en el alimento, produjo un efecto depresivo complejo sobre la *Ascaridia galli*, pues redujo el número de aves parasitadas, el número y dimensiones de los parásitos, y el grado de evolución embrionaria de los huevecillos. Fue más marcada la acción de la droga al nivel de 0.0165%.
2. No se observaron efectos tóxicos de la droga suministrada en el alimento a los niveles de 0.011 y 0.0165%.

### Agradecimiento

Los autores agradecen la cooperación del personal de Laboratorios Eaton, Norwich,

New York, E.U.A., Laboratorio de Patología Aviaria y Departamento de Parasitología, los dos últimos de la Escuela Nacional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, U.N.A.M.

### Resumen

La acción del NF-441 se investigó en 5 grupos de pollos. Los 3 primeros grupos constaron de 320 aves, cada uno con 2 repeticiones. Los 2 últimos grupos fueron de 160 aves cada uno, sin repetición, con testigos de toxicidad y experimentación.

Los pollos de los lotes 1, 2 y 3 se colocaron en un ambiente contaminado artificialmente con huevecillos viables de *A. galli*.

La droga se suministró en el alimento en dosis de 0.011% y 0.0165% durante 9 semanas.

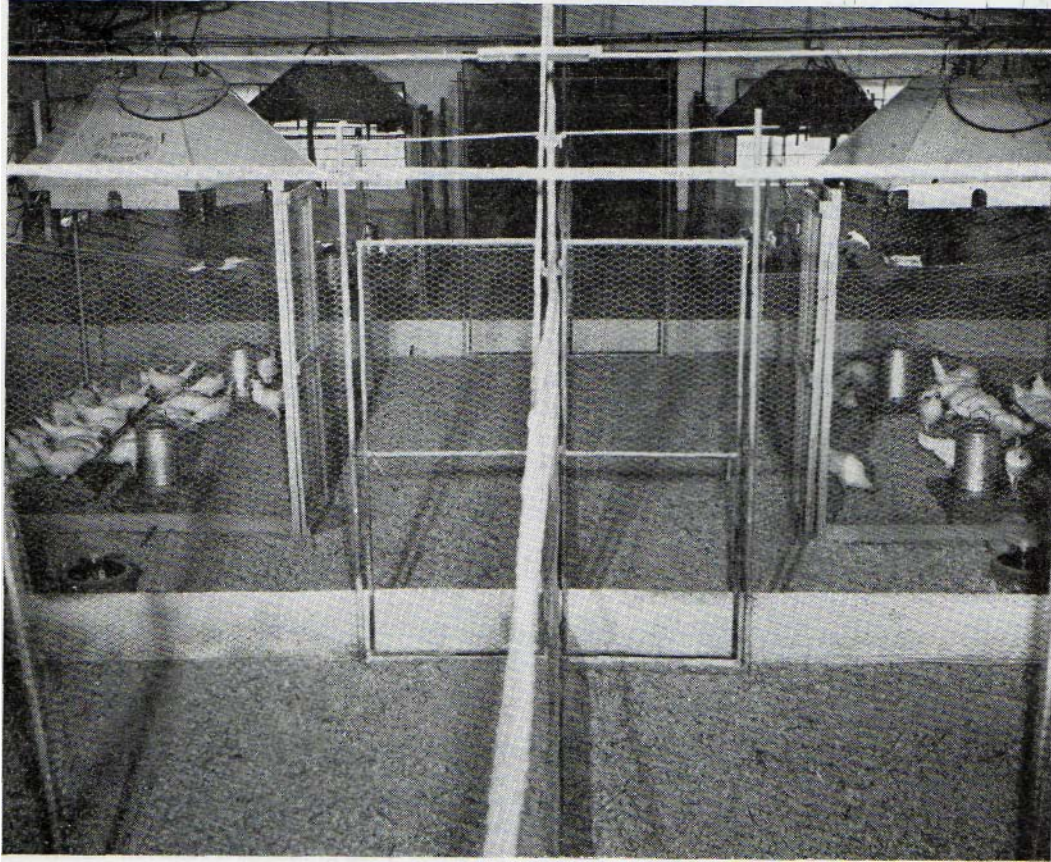
Los resultados obtenidos se resumen en tres conclusiones:

- 1) El NF-441 a niveles de 0.011 y 0.0165% produjo un efecto depresivo complejo sobre *Ascaridia galli*, pues redujo el número de aves parasitadas, el número y dimensiones de los parásitos y el grado de evolución embrionaria de los huevecillos. Fue más marcada la acción de la droga a nivel de 0.0165%.
- 2) No se observaron efectos tóxicos de la droga suministrada en el alimento a niveles de 0.011 y 0.0165%.
- 3) La droga tuvo efecto sobre el aumento de peso y la eficiencia alimenticia.

### Literatura citada

BIERER, W and C. L. VICKERS, 1960. Nitrofurán medf cation for experimental *Salmonella typhimurium* infection in poults. Avian Dis. Vol. IV No. 1.

Comunicación personal del Departamento Técnico de Eaton Laboratories, Norwich, New York.



**Dos de los lotes durante la fase de contaminación. Chapingo, México,**

CRAIG, C. F. and E. C. FAUST, 1957. Clinical Parasitology. Philadelphia, Lea 6th edition.

GRIFFIN, S. A., E. R. LIDVALL, JR., and D. E. MCKECHNIE, 1961. Thifuradene, Virginiamycin, Tylocin, Aureomycin and Bacitracin for growing finishing swine. Abstract Animal Sci. 20:934.

HORWITZ, W. E., 1955. Official method of analysis of the Association of Official Agricultural Chemist. 20th ed.. Washington.

MILLER, H. W.. C. E. BARNHART and T. W.

CATHET, 1961. Antibiotics and nitrofurans as additives for growing pig rations. Feed-stuffs. 33:62-64.

PAUL, M. F., R. C. BENDER and D. HUMPHREY, 1961. Growth-Promoting Substances: A method for laboratory evaluation. Antibiotics and Chemother. 11:345-356.

PAUL, M. F., H. E. PAUL, R. C. BENDER, F. KOPKO, C. M. HARRINGTON, V. R. ELLIS and J. A. BUZARD, 1960. Studies on the distribution and excretion of certain nitrofurans. Antibiotics and Chemother. 10:287-302.

### LA ACTIVIDAD DEL NF-441 SOBRE ASCARIDIA GALLI

Se investigó la actividad del NF-441 sobre **A. galli** en dosis de 0.011 y 0.0165% en el alimento en pollos de engorda durante 9 semanas.

El NF-441 produjo un efecto depresivo complejo sobre **A. galli**, reduciendo el número de aves parasitadas, el número y dimensiones de los parásitos y el grado de evolución embrionaria de los huevecillos. El nivel de 0.0165% fue más efectivo. No se observaron efectos tóxicos de la droga en ambas dosis.

A. CUADRA GERMÁN y D. D. HACEN,  
Centro Nacional de Investigaciones Pecuarias,  
S.A.G., México, D. F.

Téc. Pec. en México. 4:31-36 (1964)

### ACTIVITY OF NF-441 ON ASCARIDIA GALLI

An investigation was made to determine the activity of NF-441 on **A. galli** giving a dosificación of 0.011 and 0.0165% in the feed of broilers within a period of 9 weeks.

The NF-441 produced a complex depressive effect on **A. galli**, reducing the number of parasitized birds, the number and dimensions of the parasites and the degree of embryonic evolution of the eggs. The dosis of 0.0165% was more effective. No toxic effects of the drug were observed in either case (dosificación).

A. CUADRA GERMÁN y D. D. HACEN,  
Centro Nacional de Investigaciones Pecuarias,  
S.A.G., México, D. F.

Téc. Pec. en México. 4:31-36 (1964)

### ACTIVITE DU NF-441 SUR L'ASCARIDIA GALLI

L'activité du NF-441 sur l'**Ascaridia galli** en doses de 0.011 et 0.0165% dans l'alimentation des poulets d'engraissement pendant 9 semaines fut l'objet d'une expérience.

Le NF-441 produisit un effet dépressif complexe sur **A. galli** réduisant le nombre de volailles parasitées le nombre et dimensions des parasites et le degré d'évolution embryonnaire de leurs petits oeufs. Le niveau 0.0165% fut plus effectif. On ne remarqua aucune toxicité de la drogue dans les deux doses.

A. CUADRA GERMÁN y D. D. HACEN, Centro  
Nacional de Investigaciones Pecuarias, S.A.G.,  
México, D. F.

Téc. Pec. en México. 4:31-36 (1964)

### DIE WIRKUNG VON NF-441 AUF ASCARIDIA GALLI

Man hat die Wirkung von NF-441 auf **A. galli** in Dosen von 0.011 und 0.0165% in dem Futter von Mastkuecken in einem Zeitraum von 9 Wochen erforscht.

Das NF-441 hat eine komplexe unterdrueckende Wirkung auf **A. galli** ausgeuebt, indem es die Anzahl der befallenen Kuecken, die Anzahl und die Grosse der Parasiten und den Grad der Embryonalentwicklung der Parasiteneier reduzierte. Die Dosis von 0.0165% war die wirkungsvollere. Man hat keine toxischen Wirkungen der Droge in beiden Dosen beobachtet.

A. CUADRA GERMÁN y D. D. HACEN, Centro  
Nacional de Investigaciones Pecuarias, S.A.G.,  
México, D. F.

Téc. Pec. en México. 4:31-36 (1964)