

Estudios preliminares en aves sobre la toxicidad de los granos atacados por *Aspergillus flavus*

EDSEL BIXLER y LUIS CÉSAR LÓPEZ¹
*Departamento de Avicultura Centro
Nacional de Investigaciones Pe-
cuarias. S.A.G.*

Introducción

Varios autores han informado que ciertos hongos causan lesiones semejantes a las observadas en el "Síndrome hemorrágico" (Forgacs y Carll, 1955; Mitrovic, 1955. y Forgacs *et al*, 1958). Investigaciones posteriores de Schumaier *et al*, 11961), demostraron que el extracto lípido de los granos atacados por *Aspergillus flavus* y *A. Chevalieri*, produjo el mismo efecto, y sugirieron la presencia de una toxina liposoluble producida por los hongos.

La distribución de estos hongos en granos almacenados es mundial. Su ataque depende principalmente del contenido de humedad y la temperatura del grano (Christensen, 1951¹). En México, las investigaciones con hongos de granos almacenados, han demostrado que las especies más comunes de estos hongos se pueden aislar fácilmente de las diferentes clases de granos almacenados (Christensen y López, 1962). Muestras de arroz y de cacahuete, provenientes de Chihuahua y Veracruz, respectivamente, fueron analizadas en el laboratorio de fitopatología del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. S.A.G. El hongo *Aspergillus flavus* se aisló de más del 50% de las semillas. Esto indica que es común encontrar semilla atacada por este hongo, y que esa semilla, al utilizarse como alimento de aves, puede causar daños en ellas.

Considerando lo anterior, se procedió a hacer un trabajo conjunto para evaluar la toxicidad y los efectos posibles de granos

atacados con *Aspergillus flavus*, en aves alimentadas con ellos.

Materiales y métodos

Se hicieron dos experimentos en el Campo Experimental "Santa Elena", en Toluca. Méx. en la siguiente forma:

El primer experimento se llevó a cabo con pollos Leghorn de 5 semanas de edad por término de una semana, formándose 2 grupos de 10 pollos cada uno. Las aves se distribuyeron por peso para obtener una mayor uniformidad. Estos grupos de aves se alimentaron con la dieta del Cuadro 1. El grupo testigo recibió trigo sano, mientras que el grupo experimental recibió trigo infectado con *Aspergillus flavus*. Se llevó registro de consumo alimenticio y ganancia en peso.

El segundo experimento se efectuó con pollos Leghorn machos recién nacidos, formándose 2 grupos de 10 pollos cada uno. Los pollos se distribuyeron por pesos individuales y se llevó registro de consumo alimenticio y ganancia en peso. El experimento duró 3 semanas y, al final de este período, se hizo la necropsia de las aves. La dieta usada para este experimento puede verse en el Cuadro 2. La dieta testigo llevaba trigo no inoculado, mientras que la dieta experimental contenía trigo infectado con *A. flavus*.

Ambos experimentos se llevaron a cabo en una criadora de batería tipo convencional y bajo condiciones normales de manejo. Los pollos no recibieron vacuna o medicina alguna en ninguno de los experimentos.

Obtención de granos infectados. Se determinó primero el contenido de humedad origi-

¹ Técnico del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, S.A.G.

nal (11.3%), y con base en este dato se calculó la cantidad de agua necesaria para elevar el contenido de humedad en el trigo, hasta un 20% aproximadamente, y así acelerar el proceso de infestación del grano por el hongo deseado. Después se preparó una suspensión de esporas de *A. flavus* en una cantidad de agua calculada para un volumen dado de trigo, se agregó la suspensión de esporas a la semilla y agitándose repetidas veces para que el agua y las esporas se distribuyeran uniformemente. Después de tres semanas a temperatura ambiental (20-25°C. en el laboratorio), se obtuvo un gran desarrollo de *A. flavus*; el trigo tenía un color verde vaina de guisante 061/1 según la tabla cromática, debido a las esporas del hongo.

Cuadro 1.—Dieta usada en el primer experimento.

Ingredientes	%
Maíz	42.0
Trigo	20.0
Pasta de ajonjolí	10.0
Pasta de soya	14.0
Harina de pescado	5.0
Harina de carne	3.0
Harina de alfalfa	3.0
Harina de hueso	1.5
Sal	0.5
Suplemento (*)	1.0
Total	100.0

(*) Véase Cuadro 4 de M. Cuca. La alimentación de aves de corral. Técnica Pecuaria en México. No. 1:50-56. 1963.

Cuadro 3.—Resumen de los resultados del primer experimento.

Grupo	Ganancia en peso, g	Consumo alimenticia, g	Conversión alimenticia
Aves testigo	130	595	3.3
Aves tratadas	90	342	3.8

Cuadro 4.—Resumen de los resultados del segundo experimento.

Grupo	No. de aves	No. de aves muertas	Peso g	Consumo de alimento, g	Conversión alimenticia
Aves testigo	10	0	237	399	1.56
Aves tratadas	10	3	118	297	2.51

Cuadro 2.—Dieta usada en el segundo experimento.

Ingredientes	%
Trigo	62.0
Pasta de ajonjolí	10.0
Pasta de soya	14.0
Harina de pescado	5.0
Harina de carne	3.0
Harina de alfalfa	3.0
Harina de hueso	1.5
Sal	0.5
Suplemento (**)	1.0
Total	100.0

(**) Semejante al del Cuadro 1.

Resultados

En el primer experimento se notó una disminución en el consumo del alimento y una reducción en la ganancia en peso de las aves tratadas, en comparación con las aves testigo. Los resultados se presentan en el Cuadro 3.

Los datos obtenidos en el segundo experimento, señalados en el Cuadro 4, fueron similares a los del primero. Demostraron que el trigo infectado con *Aspergillus flavus* tuvo efectos perjudiciales sobre las aves. Durante las 3 semanas que duró el experimento, el grupo testigo apareció normal, con 100% de viabilidad, mientras que el grupo de aves tratadas sufrió 3 muertes, y su apariencia era enfermiza. Los resultados obtenidos en ganancia en peso, consumo de alimento y conversión de alimento en carne, fueron menores para las aves que recibieron trigo infectado.

Aislamiento de *Aspergillus flavus* de varios órganos. Al finalizar el período experimental se tomaron 4 aves, al azar, de cada grupo. Estas se enviaron al Laboratorio de Patología Aviaria de la Universidad Nacional Autónoma de México, donde se hicieron cultivos bacteriológicos del hígado, intestinos y pulmones, en cultivo de Sabeurand. De estos cultivos se aisló *A. flavus* de intestinos, hígado y pulmones; el hongo se clasificó debidamente en el Laboratorio de Fitopatología del I.N.I.A., resultando ser el mismo cultivo con el que se inoculó el trigo usado en las pruebas. A pesar de haberse aislado el hongo de los órganos mencionados, no se encontraron lesiones microscópicas en los tejidos; solamente se observó la presencia de pequeños nódulos en el hígado de las aves alimentadas con trigo infectado.

Discusión

Las aves recién nacidas, así como las que tenían 5 semanas de edad, alimentadas con trigo infectado por *A. flavus*, mostraron una gran reducción en la ganancia en peso, bajo consumo alimenticio, y su apariencia era enfermiza. Las aves testigo permanecieron normales a través del período experimental. En el grupo de aves alimentadas con trigo infectado I en el segundo experimento I hubo 3 muertes. Estos síntomas difieren de los reportados anteriormente, al no encontrarse síndrome hemorrágico y diarrea. En el trabajo que aquí se indica, se logró aislar *A. flavus* de los pulmones, hígado e intestinos de las aves alimentadas con trigo infectado. En la necropsia de esas aves no se encontraron lesiones microscópicas en ningún órgano; sin embargo, en el hígado de las aves enfermas se observaron pequeños nódulos. El aislamiento de *A. flavus* de cultivos bacteriológicos de los órganos citados, deja la duda de que sea únicamente la toxina la causante de los daños reportados por Schumaier *et al.* (1961), y hace pensar en una posible infección por el hongo mismo. Sin embargo, en este trabajo no se hicieron pruebas para tratar de localizar el micelio del hongo de las partes de

Resumen

Se observaron síntomas tales como reducción en ganancia en peso, bajo consumo alimenticio y apariencia enfermiza, después de 1-3 semanas de haber alimentado aves recién nacidas y de 5 semanas de edad, con alimento que llevaba parte de trigo infectado con *A. flavus*. Al hacer la necropsia de algunas de esas aves no se encontraron lesiones microscópicas en ningún órgano, solamente pequeños nódulos en el hígado. Cultivos bacteriológicos de tejidos del hígado, pulmones e intestinos de las aves enfermas, revelaron la presencia de *A. flavus* en esos órganos. El cultivo aislado se identificó como el mismo con el que se inoculó el trigo usado. Todas las aves testigo permanecieron normales.

Literatura citada

- CHRISTENSEN, C. M. 1957. Deterioration of Stored Grain by fungí. Botanical Review. 23:108-134.
- CHRISTENSEN, C. M. y Luis CÉSAR LÓPEZ. 1962. Daños que causan en México los hongos de granos almacenados. Folleto Técnico No. 44 I.N.I.A.
- CUCA, M. 1963. La alimentación de las aves de corral. Téc. Pee. en Méx. 1:50-56.
- FORGACS, J., and W. T. CARLL. 1955. Preliminary mycotoxic studies on the poultry hemorrhagic disease. Vet. Med. 50:172.
- FORGACS, J., H. KOCK, W. T. CARLL and R. H. WHITE STEVENS. 1958. Additional studies on relationship studies of mycotoxicoses to poultry hemorrhagic syndrome. Am. J. Vet. Res. 19:744.
- Horticultural Colour Chart. Vol. II. Issued by the British Colour Council in collaboration with the Royal Horticultural Society. Color verde vaina de guisante 061/1.
- MITROVIC, M. 1955. Discussion, symposium on hemorrhagic disease. Proc Book, Am. Vet. Med. Assoc. 365.
- SCHUMAIER, G. B. PANDA, H. M. DEVOLT, N. C. LAFFER and R. D. CREER. 1961. Hemorrhagic lesions in chickens resembling naturally occurring "Hemorrhagic Syndrome" produced experimentally by mycotoxins. Poul. Sci. 34:1132-1134.

ESTUDIOS PRELIMINARES EN AVES SOBRE LA TOXICIDAD DE GRANOS ATACADOS POR ASPERGILLUS FLAVUS

Síntomas como reducción en ganancia en peso, bajo consumo alimenticio y apariencia enfermiza fueron observados después de 1-3 semanas de haber alimentados aves recién nacidas y de 5 semanas de edad con alimento que llevaba parte de trigo infectado con *Aspergillus flavus*. Al hacer la necropsia de algunas de esas aves no se encontraron lesiones microscópicas en ningún órgano, solamente pequeños nódulos en el hígado. Cultivos bacteriológicos de tejidos de hígado, pulmones e intestinos de las aves enfermas revelaron la presencia de *A. flavus* en esos órganos; el cultivo aislado fue identificado como el mismo con el que se inoculó el trigo usado. Todas las aves testigo permanecieron normales.

E. BIXLER y L. C. LÓPEZ, Centro Nacional de Investigaciones Pecuarias, S.A.G., México, D. F.

Tec. Pec. en México. 2:27-29 (1963)

ETUDES PRELIMINAIRES SUR LES VOLAILLES DE LA TOXICITE DES GRAINS PRESENTANT L'ASPERGILLUS FLAVUS.

Des symptômes tels que réduction de gain de poids, consommation alimentaire faible et apparence malade ont été observées 3 semaines après l'absorption par des volailles nouvellement nées et d'autres âgées de 5 semaines, d'un aliment mélangé à du blé infecté par du *Aspergillus flavus*. A l'autopsie de certaines de ces volailles, aucune lésion microscopique n'apparut dans aucun des organes, mais quelques nodules au foie furent observés. Des cultures bactériologiques des tissus du foie, des poumons et intestins de la volaille malade, révélèrent la présence de *A. flavus*; la culture isolée se révéla identique à celle qui avait été inoculée dans le blé employé. Toutes les autres volailles-témoins restèrent normales.

E. BIXLER y L. C. LÓPEZ, Centro Nacional de Investigaciones Pecuarias, S.A.G., México, D. F.

Tec. Pec. en México. 2:27-29 (1963)

VORLAEUFIGE STUDIEN DER TOXISITAET, DIE DURCH MIT ASPERGILLUS FLAVUS BEFALLENES GETREIDE AUF GEFLUEGEL AUSGEUEBT WIRD

Symptome wie Verminderung der Gewichtszunahme, niedriger Futterverbrauch und krankliches Aussehen wurden beobachtet, nachdem Geflügel nach dem Auskriechen und von 5 Wochen Alter 1 bis 3 Wochen lang mit einem Futter gefuettert wurde, welches Weizen enthielt, der teilweise von *Aspergillus flavus* befallen war. Bei der Postmortemuntersuchung verschiedener Tiere fand man keine mikroskopischen Verletzungen in den Organen, nur kleine Verdickungen in der Leber, Lunge und des Darms der kranken Voegel ergaben das Vorhandensein von *A. flavus* in diesen Organen die isolierte Kolonie war mit der, die man zur Inokulazion des Weizens benutzt hatte, identisch. Alle Voegel, die man als Zeugen gelassen hatte, blieben normal.

E. BIXLER y L. C. LÓPEZ, Centro Nacional de Investigaciones Pecuarias, S.A.G., México, D. F.

Tec. Pec. en México. 2:27-29 (1963)

PRELIMINARY STUDIES IN POULTRY ON TOXICITY DERIVED FROM GRAIN AFFECTED BY ASPERGILLUS FLAVUS

Symptoms such as reduction in weight, low consumption of feed and a sickly appearance in poultry were observed after 1-3 weeks of feeding one day old chicks and another group five weeks of age with feed containing infected *Aspergillus flavus* wheat. Upon carrying out the necropsy on a few of these animals, no microscopic lesions were found in any of the organs; only small nodules on the liver. Upon making bacteriological cultures on liver, lung and intestine of sick animals, they showed the presence of *A. flavus* in the same organs; having isolated and identified the culture as the same inoculated in the wheat used. All the controls remained normal.

E. BIXLER y L. C. LÓPEZ, Centro Nacional de Investigaciones Pecuarias, S.A.G., México, D. F.

Tec. Pec. en México. 2:27-29 (1963)