

# El control de la gallina ciega (*Phyllophaga* sp.)<sup>1/</sup> en maíz con insecticidas aplicados por métodos sencillos\*—

A B S. KING, J I. SAUNDERS\*\*

## ABSTRACT

Five insecticides of low mammalian dermal toxicity were compared for the control of white grubs (*Phyllophaga* sp.) in maize planted in July. Single applications of aldrin (as a dust), phoxim and carbofuran (as granules), pirimiphos-ethyl and chlorpyrifos (as emulsifiable concentrates in water) were made to the seed in the planting hole and of phoxim (as an ec) applied at a high pressure to the base of young seedlings. All gave satisfactory protection of the plants. Yields from all insecticide treated plots were significantly higher than the check. Differences in yield between insecticide treatments were not significant.

### Introducción

Las larvas de *Phyllophaga* sp. (Coleoptera: Scarabaeidae Melolonthinae), conocidas como Gallina Ciega, Jobotos o Jogotos, causan pérdidas considerables en Costa Rica en maíz joven cuando la siembra se realiza en postrera, después del reinicio de las lluvias (agosto-setiembre) aunque también afectan plantas sembradas en primera (abril-mayo), pero con menor intensidad. El género *Phyllophaga* está ampliamente distribuido a lo largo de América Central, existiendo especies diferentes según las regiones agroclimáticas; sin embargo, los caracteres del daño causado a las raíces del maíz y otros cultivos, son semejantes.

El tipo de control recomendado por la literatura y por los boletines divulgativos nacionales consiste generalmente en la aplicación y posterior incorporación al suelo de aldrín, phoxim, heptachlor, carbofuran y algunos otros productos, antes de sembrar (1, 3, 4, 5, 6, 7 8).

Sin embargo, en América Central, los pequeños agricultores que practican control preventivo son muy pocos. Además, la incorporación de productos químicos al suelo es un trabajo que consume mucho tiempo ya que la mayor parte de las labores culturales se realiza a mano o con tracción animal.

Esta investigación se realizó con el fin de comparar el grado de control que se puede obtener con algunos insecticidas de baja toxicidad dermal, aplicados solamente en el hoyo del espeque al momento de la siembra y un producto (phoxim) aplicado después de sembrar cuando el daño a las plantas era visible.

### Materiales y métodos

El suelo de las parcelas, que anteriormente estaban con yuca y malezas, se preparó para la siembra con una chapia,\* limpia y luego una aplicación de paraquat con el propósito de no perturbar el suelo y mantener la población de larvas. El maíz se sembró con espeque aun metro entre hileras y 0,5 m sobre las hileras, en parcelas de 5 × 8 m dispuestas en 4 bloques al azar. Los 7 tratamientos fueron: aldrín 2,5% en polvo (1 kg i.a./ha); phoxim 2,5% granulado (1,5 kg i.a./ha) carbofuran 5% granulado (1 kg i.a./ha); pirimiphos-ethyl 50% concentrado emulsificable (1 kg i.a./ha) y chlorpyrifos 44% c.e. (1,3 kg i.a./ha) aplicados en los hoyos dejados por el espeque al momento de la siembra el 12 de julio, 1977. También se aplicó un tratamiento de phoxim 50% c.e. (1 kg i.a./ha) al suelo en la base de las plantas jóvenes, apenas se notaban las primeras señales de

1/ Coleoptera. Scarabaeidae. Melolonthinae.

\* Recibido para publicación el 8 de setiembre de 1978.

\*\* Entomólogos, Programa de Cultivos Anuales. CATIE. Turrialba, Costa Rica.

\* Labor manual que consiste en cortar las malas hierbas de la base usando un machete.

Cuadro 1. Número de plantas de maíz perdidas a la emergencia, a los 10, 17 y 24 días después de la siembra y peso de maíz obtenido en parcelas que recibieron diferentes tratamientos químicos para controlar larvas de *Phyllophaga* sp. en el suelo. Turrialba, Costa Rica, 1977.

	Por ciento de plantas perdidas antes de la emergencia y a diferentes períodos después de la emergencia debido a gallina ciega (G.C.) u otras causas (Otros)*						Número de plantas sanas a los 24 días	Peso de grano seco (Ton/ha)
	Antes de la emergencia	Después de la emergencia						
		10 ds	17 ds		24 ds			
		G.C.	G.C.	Otros	G.C.	Otros		
Aldrin	32,2	0,7	0,5	0,0	0,0	0,1	374**	2,16 a***
Phoxim	32,2	1,3	0,5	0,2	0,3	0,8	375	1,86 a
Carbofuran	20,8	0,2	0,2	0,5	0,7	0,5	408	2,09 a
Chlorpirifos	30,5	0,8	1,2	0,5	0,0	1,3	379	2,21 a
Pirimiphos-ethyl	20,5	0,6	0,2	0,5	0,0	0,5	389	2,25 a
Phoxim, después de la siembra	33,7	16,1	1,3	0,0	1,1	0,0	363	1,72 a
Testigo, sin aplicación	30,5	15,5	36,5	0,4	24,1	1,1	134	0,16 b

\* Otros incluye daño de cortadores (*Agrotis* sp., *Spodoptera frugiperda*) y larvas de *Diabrotica balteata*

\*\* Números del total (528 plantas) de 4 repeticiones

\*\*\* Cantidades seguidas por letras iguales no difieren entre sí significativamente según Prueba de Duncan (0.05)

daño, empleando una bomba de presión. El tratamiento testigo no recibió insecticida. En todos los tratamientos, se sembraron todas aquellas plantas faltantes a la emergencia. De cada parcela correspondiente a un tratamiento, se tomaron dos muestras de suelo de 0,25 m<sup>2</sup> hasta 20 cm de profundidad, antes de aplicar los productos químicos y una al final del experimento, a la cosecha con el propósito de cuantificar la cantidad de larvas presentes. Se estableció el número de plantas destruidas en los cuatro surcos centrales de cada tratamiento al cabo de 10, 17 y 24 días después de la primera siembra. El maíz se cosechó a los 150 días, se desgranó y pesó a 14% de humedad. Se analizó la variabilidad en el número de plantas destruidas y en el rendimiento del maíz por unidad de superficie.

### Resultados y discusión

El número de larvas, antes de la siembra, varió de 4 a 24 por m<sup>2</sup>, su distribución fue uniforme a través del campo experimental. Todos los insecticidas que se aplicaron al momento de la siembra resultaron igualmente eficaces para controlar el daño de larvas de *Phyllophaga* sp. Los rendimientos que se obtuvieron

de estos tratamientos no fueron estadísticamente diferentes entre sí. El tratamiento de phoxim en la base de las plantas jóvenes necesitó el mayor número de resiembras. Su rendimiento resultó inferior al que se obtuvo en los tratamientos anteriores, pero esta diferencia no fue estadísticamente significativa. El rendimiento que se obtuvo del tratamiento testigo fue significativamente inferior a los tratamientos que recibieron insecticidas (Cuadro 1). Al final del experimento, el número de larvas en reposo fluctuó entre 0 y 4 por m<sup>2</sup>.

Todos los productos que se usaron proporcionaron un buen control de las larvas de *Phyllophaga*; sin embargo, la aplicación de los productos solo en el hoyo dejado por el esqueje resultó más rápida y proporcionó un uso más eficiente del insecticida. Es poco probable que una aplicación localizada altere en forma apreciable la fauna del suelo en aquellas áreas no ocupadas por una planta tratada. En caso de no haber tomado las precauciones necesarias antes de la siembra, el tratamiento con phoxim puede servir de paliativo. Este tratamiento ha sido recomendado previamente (5). Sin embargo, el muestreo del terreno, previo a la siembra se recomienda como una práctica necesaria. Se ha demostrado que es necesario usar insecticidas cuando la muestra revela una larva por m<sup>2</sup> o una larva por dos macollas de mala hierba (1). Otras investigaciones aconsejan aplicar insecticidas cuando se reve-

la una larva por 0,25 m<sup>2</sup> (2) Es conveniente realizar estos muestreos al momento de arar el terreno.

El empleo de aldrín 2,5%, en los lugares en que aún es permitido su uso, es generalmente más económico; sin embargo, si no pudiera emplearse o existiera resistencia a los hidrocarburos clorinados, el fosforado phoxim (Volatón) proporcionó casi igual protección al aplicarse en el hoyo de la siembra. Es necesario puntualizar que el carbofuran (Furadan) es un carbamato de acción sistémica que protege a las plantas jóvenes de ataques de *Diabrotica* sp., gusanos cortadores y *Spodoptera frugiperda*. Sin embargo, es un producto más costoso y de manejo delicado.

#### Resumen

Se estudió el efecto de cinco insecticidas en el control de larvas de *Phyllophaga* sp. (Gallina Ciega) en maíz sembrado durante la época lluviosa. Estos productos se seleccionaron debido a su baja toxicidad al contacto con la piel humana. Se hizo una aplicación de aldrín (2,5% polvo), phoxim (2,5% Volatón granulado), carbofuran (5% Furadam granulado), primiphos-ethyl (50% Pirimicid concentrado emulsificado) y chlorpyrifos (45% Lorshan concentrado emulsificado) al hoyo del espeque durante la siembra. Además, se incluyó phoxim (50% Volatón concentrado emulsificado) dirigido a las raíces después de la germinación y a la primera señal de daño. Esto corresponde al momento en que se hace la resiembra, si esta es necesaria. Todos los productos se aplicaron en las cantidades recomendadas comercialmente.

Cada tratamiento proporcionó un nivel de protección a la planta y de rendimiento similar, aunque mejores que el testigo. Se demostró la ventaja de la aplicación en forma sencilla de estos productos.

#### Literatura citada

- 1 Guía de control integrado de plagas de maíz, sorgo y frijol MAG/FAO/PNUD: Proyecto Control Integrado de Plagas Managua, Nicaragua, CA Noviembre 1976. 1976. 58p
- 2 KING, A B S Cropping systems entomology, Costa Rica. Progress Report 20 June 1975-20 June 1977. Ministry of Overseas Development, London. 1978. 100 p
- 3 MORALES, E. Combate de plagas del café. Costa Rica, MAG, Boletín Divulgativo 41, 1966. 32 p
- 4 Plagas y enfermedades del manzano, membrillo y ciruela. Fitofilo 19: 13-48. 1966
- 5 Plagas y enfermedades del tabaco. Bayer (servicio técnico) Centro América. 1975. 38 p.
- 6 SANTORO, R. Notas de entomología agrícola dominicana. Secretaría de Estado de Agricultura y Comercio, República Dominicana. 1960. 474 p
- 7 TEETES, J.L. *Phyllophaga crinata* damage assessment and control in grain sorghum and wheat. Journal of Economic Entomology 66: 773-775. 1973
- 8 VOGEL, E. Recomendaciones del Banco Nacional de Nicaragua para el control de insectos en arroz de riego Managua, Banco Nacional 1969. 30 p

## Notas y Comentarios

#### Publicaciones

*Resúmenes de Investigaciones en Café* El Instituto Salvadoreño de Investigaciones del Café ha iniciado la publicación de un anuario con el nombre de *Resúmenes de Investigaciones en Café*, que contiene compendios, algunos con cuadros numéricos, de los proyectos de investigación realizados por el ISIC. El primer número, que apareció en setiembre de 1978, contiene cerca de 50 compendios en 75 páginas. La publicación tiene mucha utilidad pues se da cuenta de los resultados de lo realizado en el país en su principal cultivo, de algo que generalmente se queda en los archivos y se publica en muy pequeña proporción. Creemos, sin embargo, que ha faltado poner los nombres de los responsables de cada actividad, lo que facilitaría la intercomunicación entre especialistas, dentro y fuera de El Salvador. La dirección es: Instituto Salvadoreño de Investigaciones del Café, Sta. Tecla, El Salvador.

#### Publicaciones

*Ciencias de la Agricultura* La Academia de Ciencias de Cuba ha iniciado en 1977 la publicación de la revista *Ciencias de la Agricultura*, que continúa la misión asignada a la *Revista de Agricultura*, que fue discontinuada en 1976. Es de periodicidad anual, habiendo aparecido dos números, uno correspondiente a 1977, y otro a 1978, con un promedio de siete artículos por número. El número 1 tiene un índice completo de los nueve volúmenes de la revista antecesora, desde 1967 a 1976 (no se publicó en 1969). Los artículos son sobre cultivos y suelos, ocupándose de caña de azúcar, arroz, frijol, tomate, piña, café y suelos. Se nota que en la actualidad se usa la coma para separar los decimales (aunque en algunos gráficos figura el punto). En la *Revista de Agricultura* se utilizaba, invariablemente el punto, por lo menos en sus primeros años. El editor es Fernando Ortega y la dirección es, Dirección de Publicaciones, Academia de Ciencias de Cuba, Industria N° 452, La Habana 2, Cuba.

## Notas y Comentarios

### *El Programa Agro-Forestal del CATIE*

El Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza (CATIE), con sede en Turrialba, Costa Rica, ocupa un lugar destacado entre las instituciones asociadas a la Universidad de las Naciones Unidas, habiendo sido la primera entidad ligada al Programa de Recursos Naturales de la UNU (Véase *Turrialba* vol. 28, p. 8). Según el informe anual de la Universidad "El Tercer Año 1977-1978", el CATIE se ha constituido en sede del Proyecto sobre Sistemas Agroforestales, coordinado por el Dr. Gerardo Budowski.

El Programa del Uso y Manejo de los Recursos Naturales es el más reciente de los programas de la UNU y se enfoca en la actualidad en tres campos: los trópicos húmedos, las zonas áridas, y la escasez de energía en las zonas rurales.

El propósito del subprograma de los trópicos húmedos es analizar los sistemas tradicionales, y determinar cómo se pueden hacer modificaciones, adaptaciones, e introducción de nueva tecnología, para proteger el ambiente, aumentar la productividad, y satisfacer las aspiraciones de las poblaciones locales. Los problemas en esta área se investigan utilizando el concepto de "sistemas de recursos", que puede ser definido como la cadena de procesos mediante los cuales los recursos, tanto humanos como naturales, sufren una transformación a un producto final o un servicio. Tal concepto es útil para la investigación y la enseñanza ya que muestra un panorama comprensivo del problema y facilita la cooperación interdisciplinaria. Se seleccionaron cuatro sistemas de recursos para las investigaciones iniciales: 1) sistemas de energía rural, a los que coordina la Universidad de Ife, Nigeria, 2) sistemas agroforestales, los que coordina el CATIE, 3) sistemas interactivos de tierra agua, los que coordina la Universidad de Bogor, Indonesia, y 4) sistemas interactivos tierras altas-tierras bajas, los que coordina la Universidad de Papua Nueva Guinea.

El proyecto agroforestal es el que nos interesa por el momento, por haberse iniciado en el continente americano. En buena parte de los trópicos húmedos, el crecimiento de la población y la creciente demanda por alimentos y materias primas para la exportación están ejerciendo gran presión sobre los sistemas tradicionales que se han desarrollado principalmente para satisfacer necesidades de subsistencia e intercambio local. La resultante intensificación de la agricultura, que a menudo adopta técnicas inapropiadas, desarrolladas en regiones templadas, ha conducido casi invariablemente a un círculo vicioso de deterioro ambiental y a una disminución de la capacidad productiva. Uno de los métodos más promisorios para mantener una alta productividad, minimizando al mismo tiempo el daño social y ambiental, lo constituyen los sistemas agroforestales, que combinan cultivo de árboles y cultivos agrícolas, y a veces también ganado, (los que han dado en llamarse sistemas agrosilvopastoriles). Los estudios de prácticas tradicionales de uso de la tierra podrían suministrar mucha de la información necesaria para desarrollar métodos agrícolas que son específicos a un lugar y cultura determinados.

El CATIE se convirtió en la primera institución asociada al programa en octubre de 1977. Fue designado coordinador del proyecto agroforestal el Dr. Gerardo Budowski, Jefe del Programa de Recursos Naturales Renovables del CATIE. En marzo de 1979 se realizó en Turrialba, sede central del CATIE un Taller con participación de expertos latinoamericanos sobre experiencias en sistemas agroforestales. La investigación sobre las bases científicas de estos sistemas y sobre las prácticas tradicionales de uso de la tierra se realizará en cooperación con el recién formado Consejo Internacional de Investigaciones Agroforestales, con sede en Nairobi.

*Turrialba* publicó una de las primeras investigaciones agroforestales realizadas en América Latina, una sobre el sistema "taungya", realizada en Costa Rica por Avelino Aguirre, de

México, discípulo del Dr. Budowski (*Turrialba* Vol. 13, p. 168, 1963). Por eso vemos con especial simpatía, y le deseamos éxito, a este proyecto agroforestal que puede tener repercusiones en el mejoramiento social y económico del trópico americano.

### *La campaña del alcohol carburante en Brasil*

Estas son algunas cifras referentes al programa nacional del alcohol en el Brasil, destinado a disminuir la dependencia del país del petróleo importado (cf. *Turrialba* 26: 219).

En 1977, el consumo de gasolina en Brasil bajó por primera vez, de 11,65 millones de kilolitros en 1976 a 11,14 millones y para 1978 se estima que el consumo bajará más, a 13,00 millones. Esto se debe principalmente a que el alcohol entregado para fines carburantes aumentó de 171 mil kilolitros en 1976 a 638 mil en 1977, y que el estimado para 1978 alcanza a 2 millones. Esta última cifra representa una participación de un 13,3 por ciento en la mezcla carburante usada en Brasil en 1978, en comparación con 4,3 en 1977 y 1,15 en 1976 (*Brasil Açucareiro* Outubro 1978, p. 20).

La expansión de los cañaverales está mereciendo toda la atención del Gobierno, para producir la materia prima para la fabricación de alcohol anhidro. Entre las medidas tomadas está implantar una red de 15 viveros productores de caña semilla en varios Estados. Cada vivero deberá producir cerca de 1350 toneladas anuales de semilla, la cual será entregada a las destilerías autónomas en fase de instalación, y el saldo será entregado a los industriales azucareros y a los sembradores de caña. Cada Estación Central Planalsucar plantará anualmente un vivero pre-primario, destinado a producir la semilla básica, certificada, de caña azúcar.

Por otra parte, dentro de los planes de promoción de la campaña, se puede señalar una hazaña deportiva que debe haber tenido cierto impacto en el público brasileño. Dos motocicletas Yamaha RS 125 y un automóvil Fiat 147, movido este último con 100 por ciento de alcohol, partieron del extremo sur del país, en Chui, consiguiendo cruzar el Brasil de punta a punta llegando al extremo norte (en la cota BV-8) frontera con Venezuela, en 12 días.

El viaje estableció dos marcas: por primera vez dos motocicletas de 125 cc realizaron una travesía completa del país, y el Fiat se convirtió en el primer automóvil en cruzar el territorio nacional movido solamente con alcohol.

El consumo de combustible del automóvil durante los primeros 3335 kilómetros, en carreteras asfaltadas y de tierra fue en promedio de 12,5 kilómetros por litro, lo que se considera bueno por los técnicos. El recorrido total fue de 6813 kilómetros, realizado en 137,5 horas, a una velocidad media de 51,5 kilómetros por hora.

### *Sétima Conferencia de Investigación en Cacao*

Está circulando el primer anuncio convocando a la Sétima Conferencia Internacional de Investigación en Cacao, la que tendrá lugar, del 4 al 12 de noviembre de 1979, en Douala, Camerún. El tema del certamen será la influencia del medio ambiente sobre el crecimiento y producción del cacao. Habrá también una sesión especial dedicada exclusivamente a métodos y técnicas de extensión.

La Conferencia comprenderá las cinco sesiones siguientes: 1) Agronomía, incluyendo rehabilitación, suelos y nutrición; 2) Genética y mejoramiento; 3) Enfermedades y plagas; 4) Diversos, especialmente aspectos socio-económicos de la producción y 5) Métodos y técnicas de extensión.

Los idiomas oficiales serán francés, español e inglés. El certamen está patrocinado por la Alianza de los Países Productores de Cacao y el Gobierno de la República Unida de Camerún. Para mayores informaciones, dirigirse a M. Mbondji Mbondji, Station de Recherches Agronomiques de Nkolbisson, B. P. 2067, Yaounde, Camerún.