

USO DE INSECTICIDAS CONTRA *Dioryctria horneana* (LEPIDOPTERA: PHYCITIDAE)

E. ECHEVARRIA¹, R. PI², BELKIS RODRIGUEZ² Y R. LOPEZ³

RESUMEN

En el presente trabajo se incluyen los resultados obtenidos con el uso de un grupo de insecticidas aplicados directamente al fuste, sin la eliminación de la resina característica de los ataques de *D. horneana*, y de un granulado sistemático aplicado al suelo. Se ensayaron los siguientes insecticidas y dosis (en porcentaje de sustancia activa): Bi-58 (0,3; 0,6; 1,2); malathion (1,0; 1,5; 2,5); parathion-methyl (0,3; 0,6; 1,2); y carbofuran 5 G, que se aplicó al suelo a razón de 70 y 100 g de producto comercial por planta, y se enterró a 5 cm de profundidad.

Se trataron parcelas de *Pinus cubensis* Griseb de seis años de edad, establecidas en la meseta de Mayarí, provincia de Holguín.

Se evaluó el incremento en el número de ataques por el insecto a los 15, 30 y 60 días. Para la última evaluación se precisó que las variantes con carbofuran mostraron los

Manuscrito recibido para su publicación, 21 de julio de 1987.

¹ Investigador agregado, ² investigadores aspirantes y ³ técnico medio

Instituto de Investigaciones Forestales.

Calle 174 No. 1723 e/ 17 B y 17 C, Reparto Siboney, Playa,
La Habana, Cuba

mejores resultados, mientras las otras variantes no resultaron efectivas.

Se recomienda profundizar en el estudio del uso de carbofuran y de otros insecticidas sistémicos contra D. horneana.

INTRODUCCION

La presencia de Dioryctria horneana Dyar constituye uno de los principales problemas entomológicos del género Pinus en Cuba por el daño que causa en los conos, ramas y, principalmente, en el fuste de muchas de estas especies, a causa de lo cual las mismas pueden partirse bajo la acción del viento, deformarse o sufrir cierta pérdida en su crecimiento (Hochmut y Manso, **1971, 1975**).

Pese a la enorme importancia de esta plaga, sin embargo, se han realizado muy pocos ensayos para desarrollar medidas de lucha contra la misma, y predomina en este sentido la existencia de recomendaciones parciales, observaciones realizadas en el marco de otras actividades o trabajos preliminares (Echevarría, 1986).

Hasta el presente, la medida más recomendable contra los daños al fuste por D. horneana consiste en la eliminación mecánica de los montículos de resina característicos de su ataque y la aplicación, directamente sobre el daño, de diversos insecticidas (Hochmut y García, 1979, **1984**).

En este sentido resulta oportuno destacar lo difícil que resulta en la práctica la eliminación de la resina en la forma señalada, acción que se complica cuando los daños se encuentran por encima del alcance normal de una persona; esto dificulta notablemente la operación, la cual se hace aconsejable sólo para pequeñas áreas y casi impracticable para tratar grandes plantaciones. En general, la medida resulta muy poco aplicada por los productores forestales.

El presente trabajo tiene como objetivo ofrecer los resultados obtenidos de la aplicación de un grupo de insecticidas de contacto y sistémicos, sobre D. horneana Dyar en condiciones de campo, como forma de disminuir los daños al fuste por la plaga por medios químicos sin la necesidad de eliminar mecánicamente los montículos de resina; además, brindar elementos sobre la lucha química contra otras especies del género Dioryctria, encontrados en la literatura internacional consultada dados los pocos antecedentes, que existen en este sentido.

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se realizó durante el año 1983 en áreas de P. n. cubensis Griseb ubicadas en la meseta de Mayarí, establecida en 1977 y con un marco de plantación de 3 m x 3 m. La altura promedio de las plantas era de 4,6 m y el diámetro de 6,0 cm.

El diseño empleado fue de bloques al azar, con cuatro replicas y 30 plantas por parcela.

Los productos y dosis empleados aparecen relacionados a continuación:

<u>Variante</u>	<u>Producto</u>	<u>Dosis (sa)</u> ¹
P ₁ D ₁	Bi-58 38 EC	0,3 ‰
P ₁ D ₂	Bi-58 38 EC	0,6 ‰
P ₁ D ₃	Bi-58 38 EC	1,2 ‰
P ₂ D ₁	Malathion 57 EC	1,0 ‰
P ₂ D ₂	Malathion 57 EC	1,5 ‰
P ₂ D ₃	Malathion 57 EC	2,5 ‰
P ₃ D ₁	Parathion-methyl 18 PH	0,3 ‰
P ₃ D ₂	Parathion-methyl 18 PH	0,6 ‰
P ₃ D ₃	Parathion-methyl 18 PH	1,2 ‰
P ₄ D ₁	Carbofuran 5 G	70g PC ⁽²⁾ /planta
P ₄ D ₂	Carbofuran 5 G	100g PC/planta
T	Testigo sin tratar	

Nota: Otros nombres de los productos ensayados y los grupos a que pertenecen son (Barberá, 1967; Faz, 1984):

Bi-58= dimetoato, Intration, Rogor, Fostion
grupo: fosforado sistémico

Malathion= Carbophos, Malaphos, Fosfathion
grupo: fosforado de contacto

Parathion-methyl= Wofatox, Dalf, Nitrox,
Metacide g

grupo: fosforado de contacto

Carbofuran= Furadan, Curaterr
grupo: carbámico sistémico

¹(sa) Sustancia activa

²(PC) Producto comercial

En el caso de los insecticidas aplicados en forma de solución (**EC** y **PH**), los mismos se asperjaron con una motomochila directamente al fuste de los árboles hasta una altura de 3-3.5 m. El insecticida granulado se distribuyó alrededor de las plantas, y se enterró a 5 cm de profundidad.

Las evaluaciones se realizaron a partir del número total de ataques por parcela, antes de la aplicación y después a los 15, 30 y 60 días; se consideraron los daños típicos del insecto al fuste **como** son el montículo de resina y el ensanchamiento del mismo en la zona afectada.

Teniendo en cuenta que los ataques al fuste permanecen visibles por largo tiempo, se evaluó el número de ellos antes de las aplicaciones y posteriormente con los intervalos señalados, y se determinó en cada caso el incremento en el número de ataques que ocurría, como elemento fundamental para valorar la efectividad de los insecticidas ensayados. La expresión matemática de este procedimiento aparece a continuación;

$$X_n = B_n - A$$

dónde:

X = incremento en el número de ataques

A = número de ataques antes de la aplicación

B = número de ataques para cada evaluación

b = período o fecha de las evaluaciones (antes de la aplicación y a los 15, 30 y 60 días).

Los datos obtenidos se transformaron mediante la expresión $X_i = \sqrt{X_i - 1}$ sometidos a análisis de varianza y comparados entre sí a través de una prueba de rangos múltiples de Duncan ($\alpha = 5\%$).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis de los resultados obtenidos a los 15 y 30 días no mostró diferencias significativamente importantes entre las variantes trata-

das / el testigo sin tratar, lo que mostraba que para estos periodos los productos probados no mostraron ser efectivos.

En la evaluación realizada a los 60 días, sí existieron diferencias significativas entre las variantes en estudio, y éstas se comportaron tal como se muestra en la Tabla 1.

TABLA 1. Resultados obtenidos al aplicar la prueba de rangos múltiples de Duncan.

Variantes	$\bar{x}$	Sig. ($\alpha = 5\%$)
P ₄ D ₂	2,93	
P ₄ D ₁	3,09	
P ₁ D ₃	5,07	
P ₁ D ₂	5,09	
P ₃ D ₂	5,11	
P ₂ D ₁	5,17	
Testigo	5,20	
P ₁ D ₁	5,24	
P ₃ D ₁	5,27	
P ₂ D ₂	6,09	
P ₂ D ₃	6,10	
P ₃ D ₃	6,31	

Nota: Las barras comprenden variantes entre las que no hubo diferencias significativas.

Como se observa en la Tabla 1, para la evaluación a los 60 días, las variantes con el uso del carbofuran 5 G (en dosis de 70 y 100g/árbol) mostraron los mejores resultados, por el contrario del resto, cuyos efectos no fueron apreciables para las condiciones del ensayo, teniendo en cuenta que no se diferenciaban del testigo no tratado con insecticidas.

En el caso del carbofuran 5 G, este es un insecticida granulado de acción sistémica, de larga persistencia en la planta, por lo que si se tiene en cuenta el tamaño de los árboles y la demora en la entrada y

distribución del producto en la planta, los resultados obtenidos **se** corresponden con el modo de actuar esperado de él; esto coincide con lo señalado por Hochmut (1984), quien planteaba que el carbofuran resultaba efectivo contra las plagas de Dioryctria que atacan al fuste y que su uso se estaba ensayando en Estados Unidos. También Buijtenen (1981) y Hutacharern (1981) obtuvieron resultados satisfactorios con el Furadan (carbofuran) en la protección del árbol completo contra Dioryctria sp.

En cuanto a las dosis utilizadas, resulta oportuno señalar que las mismas pueden variar con la altura y el diámetro de los árboles por lo que este elemento deberá ajustarse, en estudios posteriores, a las diferentes condiciones de plantación.

Al existir pocos antecedentes sobre la lucha química contra este insecto en Cuba y como elemento de referencia para futuros ensayos de este tipo, se incluye un resumen general del uso de insecticidas contra plagas del género Dioryctria sp. a partir de los resultados presentados en la literatura internacional consultada (ver Anexo 1).

Para el caso de ensayos in vitro (Anexo 1), es necesario destacar que los resultados obtenidos de esta forma, en muchos casos no se corresponden con los alcanzados con los mismos productos en condiciones de campo, debido a que el efecto de los insecticidas por vía dermal puede diferir de su acción por ingestión.

Para los insecticidas sistémicos se señala, además, la posibilidad de que los mismos den lugar a metabolitos más tóxicos al descomponerse en el interior de los pinos (DeBarr y Fedde, 1980). Tal es el caso de insecticidas sistémicos como el acephate, carbofuran, dicrotophos, dimethoate, monocrotophos y phorate, que en aplicaciones cutáneas a Dioryctria amatella mostraron un pobre efecto (DeBarr y Fedde, 1980); sin embargo, en aplicaciones de campo se muestran efectivos (DeBarr et al., 1972); Merkel, 1970; Merkel y De Barr, 1971; Appleby y Randell, 1980).

Como se observa en el Anexo 1, el espectro de los productos insecticidas usados para combatir la Dioryctria en general, incluye productos fosforados, carbámicos, clorados y piretroides, utilizados en diferentes dosis y dirigidos a las distintas partes del árbol de acuerdo con el interés que se tenga y con la forma de acción de los productos.

ANEXO I. Resultados de la literatura internacional consultada en la lucha química contra especies del género Dioryctria.

Producto/dosis	Grupo	Otros nombres que recibe ⁽²⁾	Observaciones	Autores consultados
Furadan 3 G 400 g/árbol	Carbamato (S, C ¹ , 1)	Carbofuran, Curatert		Hutacharn (1981)
Orthene 75, 2 j/árbol (en soluc. 1			Efectivo por corto tiempo	Todos en ensayos contra <u>Dioryctria</u> sp. para proteger los árboles enteros en Tailandia
Dimethoate 40 EC, a razón de 35, 70 y 140 mL/árbol (en soluc. al suelo)	Fosforado (S ¹ , 1C)	Bi-58, Roger, Foston, sox on, Cygon, Perfekthion, Intration	Efectivo por períodos de 30, 60 y 90 días, respectivamente, aunque en las dos últimas dosis mostró efectos filotóxicos	
Birlane 10	Fosforado (C 1	Chlorfenvinphos	No mostró ser efectivo	
Guthion. En solución al 1 % (sa) en 3 aplicaciones a razón de 1 al mes	Fosforado (C, I, I)	Arinphos-methyl, Gusathion	En el combate de <u>Dioryctria</u> sp. de sp, para proteger con o y semillas	Merkel et al. (1976); De Barry y Fedde (1980)
			Es recomendado para proteger huertos, semilleros en EE.UU. Puede reducir los daños a los conos en un 66-84 %	

ANEXO 1(Continuación)

Producto/dosis	Grupo	Otros nombres que recibe ⁽²⁾	Observaciones	Autores consultados
FMC - 45498	Piretroide (C)	-	Usados en pruebas In vitro realizados con larvas de 14 y 17 días de edad, en aplicaciones con microaplicador sobre la parte dorsal del abdomen. Se ensayaron concentraciones de 200; 100; 10; 01 y 0.01 mg de sa/g de peso de las larvas y se comparó su efecto con un testigo tratado con azinphos-methyl A partir del análisis de las L ₅₀ y L ₉₀ de un total de 17 insecticidas, los seis productos señalados en el orden en que aparecen, mostraron ser más efectivos que el testigo tratado que se usó. Especie: <u>Dioryctria amatella</u> País: EE. UU.	De Barr y Fedde (1980)
Fenvalerate	Piretroide (C)			
Chlorpyrifos	Fosforado			
Chlorpyrifos-methyl	Fosforado			
Permethrin	Piretroide (C)			
Fenitrothion	Fosforado			
Flibol E	Fosforado (C, I, H ¹)	Dipterex Diox, trichlorfon	Mostró buenos resultados contra <u>D. abietella</u> en <u>Pinus sylvestris</u> , para la protección de conos y semillas	Fudor (1973).
DDT, 2 lb(sa) en 100 gl de agua	Clorado (C, I)	Deenate, Guesarol, etc.	Usados para la protección de conos y semillas. El DDT también fue recomendado para combatir los daños a las ramas por <u>Dioryctria zimmermani</u> .	Schuder (1960); Annala (1973)
Dimethoato	Fosforado	Ver Hutacharn (1981)		
Oxydemelon-methyl	Fosforado			
Lindane	Clorado (C, I, H)	Gammexane, Isotox, Silvanol		

Leyenda

¹ De poca o lenta acción por esta vía² Según Barberá (1967) y Faz (1984)

S De acción sistémica

C De acción por contacto

I De acción por ingestión

H De acción por inhalación

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Para las condiciones ensayadas, el carbofuran 5 G en dosis de 70 y 100 g/árbol, se mostró efectivo como control de los ataques al fuste por Dioryctria horneana Dyar.
- * 2. Las variantes ensayadas con los insecticidas malathion, parathion-methyl y Bi-58, en aplicaciones dirigidas al fuste directamente no mostraron ser efectivas.
3. Si tenemos en cuenta su alta toxicidad y los elevados volúmenes necesarios para tratar plantaciones completas, y consideramos, además, los aspectos biológicos y la nocividad de la plaga, se recomienda ensayar otras formas de aplicación de carbofuran, como el tratamiento individual de los árboles afectados, donde, según Echevarría et al. (1987), se desarrolla en mayor proporción la plaga, a la vez que se combine esto con otros métodos.
4. Dada la importancia de D. horneana Dyar como plaga forestal en Cuba y los pocos antecedentes sobre los medios de lucha contra el mismo, deben continuarse estudios sobre el uso de diferentes insecticidas y dosis, principalmente sistémicos, con vistas a aumentar las posibilidades de éxito en el combate del insecto.

ABSTRACT

USE OF INSECTICIDES AGAINST Dioryctria horneana (LEPIDOPTERA: PHYCITIDAE)

Results are given of a group of insecticides applied to the Stem, without eliminating the typical gum exudations due to D. horneana attacks and with the application of a systemic insecticide in the ground. The following products and dosages were tested (in percentage of active substance): Bi-58 (0,3; 0,6; 1,2); malathion (1,0; 1,5; 2,5); parathion-methyl (0,3; 0,6; 1,2) and carbofuran 5 G, which was applied to the soil in a rate of 70 and 100 g of commercial product per plant, at a depth of 5 cm.

Plots of Pinus cubensis Griseb of six years, established in the Plateau of Mayarí, province of Holguín were treated.

Attack increment of insects were evaluated at 15, 30 and 60 days. The last evaluation showed that carbosulfuron variants had the best results, whereas the others had no effectivity. It is recommended to continue studies on the use of carbosulfuron and other systemic insecticides against *D. horneana*.

BIBLIOGRAFIA

- ANNILA, E. *Chemical control of Spruce cone insects in seed orchards.* Metsäntutkimuslaitoksen julkaisu 78 (8): 25, 1973.
(Tomado For. Abs. 35 (10): 596, 1974).
- APPLEBY, J. E. and R. RANDELL. Fall and spring insecticides treatments for control of the Zimmerman pine moth. Arboriculture 6 (8): 200-203, 1980. (Tomado For. Abs. 43 (2): 128, 1982.)
- BARBERA, C. Pesticidas agrícolas. -- La Habana: Edición Revolucionaria, 1967. --330 p.
- BARR, G.L., DE et al. Phorate tests slash pine cone insect control with observations on clonal variation in insect infestation For. Sci. 18 : 56-64, 1972.
- BARR, G. L., DE and V. H. FEDDE. Contact toxicity of 17 insecticides to larvae of *Diorctria amatella* (Lepidoptera : Pyralidae) Can. Ent. 112 (5): 521-523, 1980.
- BUIJTENEN, J.P., VAN. Insecticides for seed orchards a case study in applied research. South. J. Appl. For. 5 (1): 33-37, 1981.
- ECHEVARRIA, E. Z. : El género *Diorctria* Zeller (Lepidoptera: Phycitidae) como plaga forestal y sus representantes en Cuba (aprobado para publicación) La Habana, Instituto de Investigaciones Forestales, 1986.
- ECHEVARRIA, E. Z., J. M. MENENDEZ, A. FERNANDEZ y BELKIS RODRIGUEZ. Relación entre el incremento de árboles afectados por *Diorctria horneana* Dyar y el número de ataques por árbol en plantaciones de pino. Revista Forestal Baracoa 17 (1), 1987.

- FAZ, A.DE.** Principios de protección de plantas.-- La Habana: Ed. Científico Técnica, 1984. -- 601 p.
- FUDOR, S. Preliminary results of a trial of chemical control of insects damaging cones of Pinus sylvestris. Erdo 22 (6): 279-282. 1973. (Tomado For As. 35 (10), 1974.)
- HOCHMUT, R. Comunicación personal, 1984.
- HOCHMUT, R. y A. GARCIA. Regulación técnica para el control de las plagas forestales. -- La Habana: INDAF; 1979. -- 32p.
- HOCHMUT, R. y A. GARCIA. Regulación técnica para el control de las plagas forestales. -- La Habana: Centro de Investigación Forestal, 1984. -- (En prensa).
- HOCHMUT, R. y D.M. MANSO. Existencia de plagas forestales en Cuba en los años 1969 y 1970. Baracoa 1 (1): 16-39, 1971.
- HOCHMUT, R. y D.M. MANSO. Protección contra las plagas forestales en Cuba. La Habana; Instituto Cubano del Libro, 1975. 290 p.
- HUTACHARERN, Ch. Efectividad de cuatro insecticidas sistémicos para el control de Petrova salweenenses Millen y Diorctria sp. en Pinus kesiya Hay. J. Agric. Sci. 14 (4): 301-31C, 1901.
- MERKEL, E.F. Trunk-implanted insecticides for slash pine insect control. Fla. Ent. 53: 143-146, 1970.
- MERKEL, E. P. and G. L. DE BARR., Trunk implantations of Dicrotophos for cone insect control in slash pine seed production stands. J. Econ. Ent. 64: 1295-1298, 1971.
- MERKEL, E.P., G.L. DE BARR, and C.H. O'CWYNN. Mist blower application of Guthion for cone insect control in slash pine seed orchard. USDA Forest Service Research Paper ~~55-148~~ Southeast. For Exp. Stn, Asheville NC:4. 1976.
- SCHUDER, D. L. : The Zimmerman pine moth Diorctria zimmermani (Grote). Res. Bull. Ind. Agric. Exp. Sta. 168: 8, 1960.