

## EVALUACION DE CARBOFURAN Y ALDICARB PARA EL CONTROL DE *PARATYLENCHUS* EN SIEMBRAS COMERCIALES DE CRISANTEMO EN VENEZUELA

Julia A. Meredith y D. Rivas

Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía, Instituto de Zoología Agrícola, Laboratorio de Nematología, Apartado 4579, Maracay, Aragua 2101, Venezuela, S.A.

*Aceptado:*

7.IX.1982

*Accepted:*

---

### RESUMEN

Meredith, Julia A. y D. Rivas. 1982. Evaluación de carbofurán y aldicarb para el control de *Paratylenchus* en siembras comerciales de crisantemo en Venezuela. *Nematropica* 12:269-277.

Se realizó un estudio de campo en Venezuela para evaluar la eficacia de carbofurán (Furadan® 3G) y aldicarb (Temik® 15G) en el control de *Paratylenchus* en siembras comerciales de crisantemo (*Chrysanthemum morifolium* Ramat). Ambos productos fueron aplicados post-transplante, en banda, en dosis de 0.75 g i.a./m<sup>2</sup> en crisantemo araña grande, araña pequeña y margarita. Se utilizó un diseño de bloques al azar con 11, 8 y 10 repeticiones, respectivamente, para cada clase de flor. Las poblaciones iniciales de *Paratylenchus* variaron de 480-820/100 cm<sup>3</sup> de suelo. Ambos nematicidas produjeron incrementos significativos en el peso fresco y peso seco de todas las clases de crisantemo estudiadas. El mayor incremento en peso seco fue de araña pequeña tratada con Furadan que presentó cien por ciento de incremento con relación a las plantas no tratadas. Los incrementos obtenidos con Furadan fueron significativamente mayores que los obtenidos con Temik en araña grande y araña pequeña, pero en margarita, el aumento fue significativamente mayor con Temik. No se encontraron diferencias significativas en el largo y grosor del tallo en los diferentes tratamientos. No hubo correlación entre estos dos parámetros ( $r^2=0.11$ ) y se considera que no son de valor para evaluar el efecto de nematicidas en el cultivo. Tanto Furadan como Temik redujeron las poblaciones de *Paratylenchus* a niveles no detectables, mientras que las poblaciones en las parcelas no tratadas variaron de 880-1640/100 cm<sup>3</sup> de suelo.

*Palabras claves adicionales:* nematodo alfiler, combate químico, ornamentales.

---

### ABSTRACT

Meredith, Julia A. and D. Rivas. 1982. Evaluation of carbofuran and aldicarb for control of *Paratylenchus* in chrysanthemum in Venezuela. *Nematropica* 12:269-277.

Field experiments were conducted in Venezuela to evaluate carbofuran (Furadan® 3G) and aldicarb (Temik® 15G) for control of *Paratylenchus* in commercial chrysanthemum (*Chrysanthemum morifolium* Ramat) plantations. Nematicides were applied post-transplant, in a band, at the rate of 0.75 g a.i./m<sup>2</sup> in large and small spider mums and in daisy-type chrysanthemums. A randomized block design was used with 11, 8 and 10 replications, respectively, for each flower type. Initial populations of *Paratylenchus* varied from 480-820/100 cm<sup>3</sup> of soil. Both nematicides produced significant increases in fresh and dry weight in all chrysanthemum types studied. The greatest increase in dry weight was found in small spider mums treated with Furadan which showed 100% increase compared to control plants. Increases obtained with Furadan in both large and small spider mums were significantly greater than those obtained with Temik, but in the daisy-type chrysanthemum, Temik resulted in significantly larger increases than those of Furadan. No significant differences were found in treated and control plants in stem length and diameter, these two parameters not being correlated ( $r^2=0.11$ ) and of no value in evaluating nematicide effectiveness. Both Furadan and Temik reduced *Paratylenchus* populations to undetectable levels while populations in control plants ranged from 880-1640/100 cm<sup>3</sup> of soil.

*Additional key words: pin nematode, chemical control, ornamentals.*

---

## INTRODUCCION

Antes de la década de los años 50, la producción de flores en Venezuela era de poca importancia económica y se realizaba como una actividad secundaria por parte de los pequeños productores de hortalizas. En los años siguientes, la demanda por las flores de corte creció, haciéndose a la vez, más diversificada y exigente en sus criterios estéticos. Además de estos cambios que determinaron la necesidad de desarrollar la floricultura a una mayor escala comercial, existe actualmente en el país una prohibición a la importación de flores, la cual ha hecho perentorio la aceleración y aumento de la producción nacional para satisfacer los requerimientos del mercado interno. Las flores constituyen uno de los pocos productos agrícolas perecederos que su longevidad depende, en grand medida, de una calidad que está determinada por las técnicas del cultivo. Entre las posibilidades para mejorar esa calidad está la protección contra plagas y enfermedades, incluyendo los nematodos fitoparásitos.

En 1980, el valor de la producción neta generada por el sector productor de flores en Venezuela alcanzó aproximadamente los 170 millones de bolívares (U.S. 40 millones de dólares) (1). Estos ingresos son de singular importancia por ser superiores a los de muchos otros cultivos agrícolas. Actualmente una hectárea de flores de varios tipos produce aproximadamente 250000 bolívares (Bs) (US \$58000) al año (1). Comparativamente una de tomate produce Bs. 115000 (U.S. \$27000); una de hortalizas, Bs. 40000 (US \$9000); y una de tabaco Bs. 17000 (U.S. \$4000). La producción de crisantemo (*Chrysanthemum morifolium* Ramat) representa el 3% de la producción total de flores y es

la de mayor rentabilidad. Su siembra se realiza durante todo el año, obteniéndose 2.5 cosechas y el ingreso neto medio mensual es de Bs. 50000 (U.S. \$11627) (1). Debido a la importancia del crisantemo, este trabajo trata sobre el control de los nematodos que lo afectan.

Los nematodos fitoparásitos más frecuentemente asociados con las siembras de flores en la región central del país son, generalmente, especies de *Meloidogyne*, *Helicotylenchus* y *Paratylenchus* (3). En las siembras de crisantemo, específicamente, *Paratylenchus* es considerado el género de mayor importancia por su abundancia y diseminación en las zonas altas aprovechadas para este cultivo.

Este trabajo se realizó para determinar la eficacia del uso de carbofuran (Furadan® 3G) y aldicarb (Temik® 15G) para el control de *Paratylenchus* en el cultivo.

### MATERIALES Y METODOS

El ensayo se llevó a cabo en Carrizales, Estado Miranda, Venezuela (1300 m.s.n.m.), en siembras comerciales de tres clases de crisantemo infestado con una especie no identificada de *Paratylenchus*. Se empleó un diseño experimental de bloques al azar con 11, 8 y 10 repeticiones, respectivamente, para crisantemo araña grande, araña pequeña y margarita. Las variedades de la araña grande estudiadas fueron 'Super White' y 'Super Yellow'; las de araña pequeña, 'Golden Westland', 'Dark Westland', 'Orange Westland' y 'Middelry'; y las de tipo margarita, 'Yellow Sands' y 'White Sands'. Las unidades experimentales fueron de 2.0 m<sup>2</sup> con una separación de 1.0 m<sup>2</sup> entre tratamientos.

A los 10 días después del trasplante de los esquejes enraizados, se aplicó en banda carbofuran (Furadan® 3G) o aldicarb (Temik® 15G) en dosis de 0.75 g i.a./m<sup>2</sup>, incorporando seguidamente cada producto al suelo con implementos manuales. Para detectar cualquier posible efecto fitotóxico de los productos, se revisaron las plantas a los 3, 8 y 16 días después de la aplicación. Todas las prácticas agronómicas y el control de otras plagas y enfermedades fueron las usuales para el cultivo e iguales en todas las parcelas.

Las plantas fueron cosechadas a los 108 días después de su trasplante. Cinco plantas de araña grande, 10 de araña pequeña y 10 de margarita fueron seleccionadas al azar de cada parcela experimental, pesadas y luego secadas. Se midió además, para cada tipo de crisantemo, el largo y el grosor del tallo de 25 plantas por unidad experimental, a la altura de corte: 0.30 m; 0.60 m; y 0.40 m, respectivamente, para araña grande, araña pequeña y margarita.

Al iniciar el ensayo se realizó, por bloque, un muestreo representativo del suelo para propósitos de análisis nematológico. Al finalizar la cosecha se realizó otro muestreo de suelo y raíces, por tratamiento y por repetición. Todas las muestras de suelo fueron procesadas por el levigador y filtro de algodón de Oostenbrink y las raíces fueron procesadas por licuadora y filtro de algodón (2).

Cuadro 1. Peso fresco y peso seco en gramos de plantas de crisantemo tratadas con carbofurán y aldicarb.

Tipo de Crisantemo	Araña grande		Araña pequeña		Margarita	
	Fresco	Seco	Fresco	Seco	Fresco	Seco
Tratamiento <sup>x</sup>						
Carbofurán <sup>y</sup>	241.0 <sup>ab</sup>	56.9 <sup>ab</sup>	278.0 <sup>ab</sup>	64.0 <sup>ab</sup>	294.0 <sup>b</sup>	219.0 <sup>b</sup>
Aldicarb <sup>y</sup>	216.0 <sup>b</sup>	44.4 <sup>b</sup>	162.2 <sup>b</sup>	40.0 <sup>b</sup>	313.5 <sup>ab</sup>	233.0 <sup>ab</sup>
Testigo	178.1 <sup>c</sup>	33.8 <sup>c</sup>	144.0 <sup>c</sup>	32.0 <sup>c</sup>	236.0 <sup>c</sup>	170.5 <sup>c</sup>

<sup>x</sup>Promedio de 8 repeticiones. Valores en cada columna con diferentes letras minúsculas difieren significativamente al 1% (Prueba de Rango Múltiple de Duncan), siendo a en cada caso el más favorable.

<sup>y</sup>Se aplicaron en dosis de 0.75 g i.a./m<sup>2</sup>.

## RESULTADOS

Las diferencias en el peso fresco y peso seco de las plantas de crisantemo tratadas con Furadan y Temik se encuentran en el Cuadro 1. Ambos nematicidas produjeron incrementos altamente significativos tanto en el peso fresco como en el seco en todas las clases de flores estudiadas. En las plantas tratadas con Furadan se obtuvieron pesos frescos medios de 241.0 g, 278.0 g y 294.0 g para araña grande, araña pequeña y margarita, respectivamente, en comparación con las plantas testigo que produjeron, en igual secuencia, 178.1 g, 144.0 g y 236.0 g. Los pesos frescos medios de las plantas tratadas con Temik fueron 216.0 g, 62.0 g y 313.5 g para araña grande, araña pequeña y margarita, respectivamente.

Los pesos secos medios obtenidos de las tres clases de crisantemo tratadas con nematicida fueron significativamente mayores que los de las plantas no tratadas, teniendo éstas 33.8 g, 32.0 g y 170.5 g para araña grande, araña pequeña y margarita en comparación con los tratamientos con Furadan y Temik que presentaron pesos secos medios de 56.9 g, 64.0 g y 219.0 g para el primer producto y 44.4 g, 40.0 g y 233.0 g para el segundo. Los aumentos obtenidos con Furadan en el crisantemo araña grande y araña pequeña fueron significativamente mayores que los obtenidos con Temik, mientras que en margarita, los aumentos producidos por Temik fueron significativamente mayores que los de Furadan.

Los porcentajes de incremento en peso fresco, materia seca y agua de los crisantemos tratados con nematicida se indican en el Cuadro 2. En todas las clases de crisantemo hubo incrementos en relación a las plantas no tratadas, siendo el incremento en materia seca mayor en el caso de araña pequeña tratada con Furadan, la cual alcanzó un cien por ciento de incremento con relación al testigo. En araña grande tratada con Furadan este aumento fue del 68.3%.

No hubieron diferencias significativas entre tratamientos en relación con el largo y grosor del tallo en los tres crisantemos estudiados (Cuadro 3). Tampoco hubo correlación entre estos dos parámetros ( $r^2=0.11$ ).

En los muestreos nematológicos realizados previamente a la aplicación de los nematicidas, se encontró *Paratylenchus* ampliamente distribuido en todos los bloques experimentales en poblaciones que variaron de 480-820 ejemplares/100 cm<sup>3</sup> de suelo. Además de este género se detectaron en algunos bloques, en forma ocasional, especies de *Helicotylenchus*, *Belonolaimus*, *Aphelenchoides*, *Criconemoides s. l.*, *Ditylenchus*, *Aphelenchus*, *Rotylenchulus* y *Tylenchus*, en poblaciones nunca superiores a los 20-40 ejemplares/100 cm<sup>3</sup>, con excepción de *Helicotylenchus* y *Belonolaimus* que en un sólo bloque presentaron poblaciones de 750 y 80/100 cm<sup>3</sup> de suelo, respectivamente.

Al terminar el ensayo los análisis nematológicos de las muestras de suelo y raíces indicaron que las poblaciones de *Paratylenchus* y las de los otros nematodos fitoparásitos encontrados en los muestreos iniciales fueron reduc-

Cuadro 2. Porcentaje de aumento en peso en relación al testigo en 3 tipos de crisantemo tratados con nematicida.

Tipo de Crisantemo	Tratamiento	Peso fresco	Materia seca	Agua
Araña grande	Carbofurán	35.3	68.3	27.6
	Aldicarb	21.3	31.4	18.9
Araña pequeña	Carbofurán	93.1	100.0	91.1
	Aldicarb	12.6	25.0	9.1
Margarita	Carbofurán	24.6	28.5	14.5
	Aldicarb	32.8	36.7	22.9

idas a niveles no detectables en casi todas las parcelas experimentales tratadas con Furadan y Temik. Las poblaciones más altas fueron de 210 y 120 *Paratylenchus*/100 cm<sup>3</sup> en dos muestras. Se recuperaron sólo ocasionalmente pocos ejemplares de *Aphelenchoides* y *Aphelenchus*. En las parcelas no tratadas con los nematicidas, las poblaciones de *Paratylenchus* variaron de 880-1640 especímenes/100 cm<sup>3</sup>, encontrándose también números variables de los otros géneros presentes en los muestreos preliminares.

## DISCUSION

Debido a las características propias del cultivo del crisantemo, resultó difícil determinar parámetros que permitieran evaluar adecuadamente el efecto de tratamiento con nematicida. No se encontraron diferencias significativas entre la altura y el grosor del tallo de las plantas estudiadas. Sin embargo, se obtuvieron incrementos en materia seca y en consecuencia, de agua, en todas las plantas tratadas con Furadan y Temik, relacionándose estos aumentos con plantas más robustas, una característica altamente deseable que influye en la duración de las flores y por consiguiente en su precio.

Se considera que la relación entre el largo y grosor del tallo no es un parámetro significativo para evaluar el efecto de nematicida sobre este tipo de flor en Venezuela, probablemente debido a la propagación por esquejes de plantas madres seleccionadas que resulta en una población inicial de plantas desuniformes. En estudios preliminares, se encontró que tampoco es significativo, ni muy factible, medir el diámetro de las flores producidas, siendo

Cuadro 3. Altura y grosor de plantas de crisantemo tratadas con carbofurán y aldicarb.

Tratamiento <sup>x</sup>	Tipo de crisantemo							
	Araña grande			Araña pequeña			Margarita	
	Altura (m) <sup>y</sup> planta	Grosor (cm) tallo	Altura (m) <sup>y</sup> planta	Altura (m) <sup>y</sup> planta	Grosor (cm) tallo	Altura (m) <sup>y</sup> planta	Grosor (cm) tallo	
Carbofurán	1.14	0.63	1.32	1.42	0.60	1.42	0.64	
Aldicarb	1.10	0.62	1.34	1.46	0.60	1.46	0.65	
Testigo	1.13	0.61	1.29	1.75	0.60	1.75	0.67	

<sup>x</sup>Valores son el promedio de 275 mediciones para araña grande, 200 para araña pequeña y 80 para margarita. No hubo diferencias significativas entre los tratamientos en las tres clases de crisantemo. No se encontró una relación directa entre la altura de la planta y el grosor del tallo ( $r^2=0.11$ ).

<sup>y</sup>La altura de corte fue de 0.30 m, 0.60 m y 0.40 m para araña grande, pequeña y margarita, respectivamente. El grosor fue medido al nivel de corte.

estos valores tan variables como los de altura y grosor. El método más satisfactorio para evaluar los tratamientos en este estudio fue medir el aumento en peso fresco y seco de las plantas tratadas vs no tratadas, además de los contajes de población de *Paratylenchus* y otros nematodos fitoparásitos que se reprodujeron rápidamente en las parcelas no tratadas con nematicida.

En este estudio, aunque las poblaciones de los nematodos fitoparásitos fueron generalmente reducidas a niveles no detectables por los métodos usuales de muestreo y extracción, no se determinó si la duración del efecto del tratamiento con nematicida es mayor que un ciclo del cultivo (4-5 meses). Por tratarse de un cultivo intensivo y prácticamente permanente en los lugares donde se siembra, se considera que las poblaciones podrían volver a establecerse, en poco tiempo, por encima del umbral económico.

La aplicación de estos dos nematicidas post-transplante tiene la ventaja de permitir una rápida absorción por las raíces de las plantas, aprovechando así la acción sistémica, además de la de contacto, quedando las aplicaciones efectuadas pre-siembra limitadas sólo al efecto de contacto.

### CONCLUSIONES

Las aplicaciones post-transplante de Furadan o Temik a 0.75 g i.a./m<sup>2</sup> controlaron efectivamente *Paratylenchus* y otros nematodos fitoparásitos en siembras comerciales de crisantemo. Ambos productos favorecieron un crecimiento y desarrollo altamente significativo de las plantas. Furadan se comportó mejor que Temik en el caso de araña grande y araña pequeña, pero Temik resultó mejor en el tipo margarita. Las mediciones de grosor, en relación al largo del tallo a la altura de corte, no permitieron evaluar el tratamiento con nematicida.

### REFERENCIAS CITADAS

1. FEDERACION VENEZOLANA DE FLORICULTORES Y PRODUCTORES DE PLANTAS ORNAMENTALES/FLORNAVEN. 1980. Algunas consideraciones sobre la producción de flores de corte en Venezuela y propuestas concretas para la defensa de este sector productor ante el grupo andino. Caracas, Venezuela. 177 pp.
2. s'JACOB, J. J. y J. van BEZOOIJEN. 1971. A Manual for Practical Work in Nematology. Agricultural University, Wageningen. 66 pp.
3. MEREDITH, JULIA A., A BECERRA y C. ORTA. 1980. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía, Maracay, Registro de Análisis Nematológicos. Datos no publicados.

### AGRADECIMIENTO

Los autores desean expresar su sincero agradecimiento al Sr. Eladio Campello, Presidente de la Federación Venezolana de Floricultores y Productores



de Plantas Ornamentales FLORNAVEN, por su interés en este trabajo y por facilitar que el ensayo se desarrollara en su propiedad. También agradecen al Ing° Agr° César Orta de Pesticidas Nacionales Comanil, a la Ing° Agr° Zoraida Suárez del Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias, y al Sr. Plinio Rodríguez de la Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela por la colaboración prestada.

*Recibido para publicar:*

7.VI.1982

*Received for publication:*