

**EFFECTIVIDAD DEL NEMATICIDA FLUAZAINDOLIZINE (SALIBRO® 500 SC)
EN EL CONTROL DE NEMATODOS FITOPARÁSITOS EN PLÁTANO
(*Musa acuminata* X *M. balbisiana*, AAB)**

Por

Caleb Santiago Vázquez

Tesis sometida en cumplimiento parcial

de los requisitos para el grado de

MAESTRO EN CIENCIAS

en

PROTECCIÓN DE CULTIVOS

UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO

RECINTO UNIVERSITARIO DE MAYAGÜEZ

2018

Aprobado por:

José A. Chavarría Carvajal, Ph.D.
Presidente, Comité Graduado

Fecha

Raúl E. Macchiavelli, Ph.D.
Miembro, Comité Graduado

Fecha

Wilfredo Robles Vázquez, Ph.D.
Miembro, Comité Graduado

Fecha

Leyda Ponce de León, Ph.D.
Representante Estudios Graduados

Fecha

Roberto Vargas Ayala, Ph.D.
Director Interino de Departamento

Fecha

ABSTRACT

Plantain (*Musa acuminata* X *M. balbisiana*, AAB) is the most economically important crop of Puerto Rico. During the fiscal year 2014-15 the farm gate value reached \$72.6 million, equivalent to 7.81% of the local gross agricultural income. Plant-parasitic nematodes (*Radopholus similis*, *Pratylenchus coffeae*, *Meloidogyne incognita*, *Rotylenchulus reniformis* and *Helicotylenchus multicinctus*) are the pests more restrictive for the local production of plantain. Traditionally, the control of nematodes has been carried out by the intensive use of nematicides of chemical origin. Currently, in Puerto Rico only two synthetic nematicides remain registered for the control of nematodes in *Musa* species (ethoprop - Mocap® 15G and oxamyl - Vydate® L). In response to this situation, the efficacy of Salibro® 500 SC (fluazaindolizine) for the control of plant-parasitic nematodes in plantain was evaluated. The experiment consisted of 10 treatments and four replicates, in a randomized complete block design (RCBD). The treatments evaluated were: T-1: Salibro® 500 SC (fluazaindolizine) 1.0 ml/ plant at planting, 3 and 6 months after planting (MAP). T-2: fluazaindolizine 2.0 ml/ plant at planting, 3 and 6 MAP. T-3: fluazaindolizine 4.0 ml/ plant at planting, 3 and 6 MAP. T-4: fluazaindolizine 1.0 ml/ plant at planting, 2, 4 and 6 MAP. T-5: fluazaindolizine 2.0 ml/ plant at planting, 2, 4 and 6 MAP. T-6: Rotation oxamyl (Vydate-L) plus Salibro® 500 SC (fluazaindolizine): oxamyl 5.0 ml/ plant at planting, followed by fluazaindolizine 2.0 ml/ plant at 2 MAP, followed by oxamyl 7.0 ml/ plant at 4 MAP and fluazaindolizine 2.0 ml/ plant at 6 MAP. T-7: Rotation oxamyl (Vydate-L) plus Salibro® 500 SC (fluazaindolizine): fluazaindolizine 2.0 ml/ plant at planting, followed by oxamyl 7.0 ml/ plant at 2 MAP, followed by fluazaindolizine 2.0 ml/ plant at 4 MAP and oxamyl 10.0 ml/ plant at 6 MAP. T-8: Rotation oxamyl plus Salibro®

500 SC (fluazaindolizine): fluazaindolizine 1.0 ml/ plant plus oxamyl 5.0 ml/ plant both at planting, followed by fluazaindolizine 1.0 ml/ plant plus oxamyl 5.0 ml/ plant at 4 MAP, followed by fluazaindolizine 1.0 ml/ plant plus oxamyl 7.0 ml/ plant at 6 MDS. T-9: oxamyl 5.0 ml/ plant at planting, 7.0 ml/ plant at 3 MAP and 10.0 ml/ plant at 6 MAP, and T-10: Untreated Treatment. The treatments with fluazaindolizine and oxamyl were effective reducing the population of plant-parasitic nematodes in soil and root tissue. Plants from plots treated with fluazaindolizine, reported the highest averages for the number of fruits per bunch compared to those in the Untreated Treatment. The rotation of fluazaindolizine and oxamyl (treatments 6, 7 and 8) were the most effective, increasing the bunch weight with 15.35, 15.16 and 14.41 Kg, respectively. These treatments were superior to the traditional treatment with oxamyl (Vydate-L) (14.04 Kg) and the Untreated Treatment (9.96 Kg).

RESÚMEN

El plátano (*Musa acuminata* X *M. balbisiana*, AAB) es el cultivo de mayor importancia económica de Puerto Rico. Durante el periodo fiscal 2014-15 el valor de la producción a nivel de finca alcanzó \$72.6 millones, equivalente al 7.81% del ingreso bruto agrícola de la isla. Los nematodos fitoparásitos (*Radopholus similis*, *Pratylenchus coffeae*, *Meloidogyne incognita*, *Rotylenchulus reniformis* y *Helicotylenchus multicinctus*) son la plaga más limitante para la producción local del cultivo. Tradicionalmente el control de nematodos ha sido realizado mediante el uso intensivo de nematicidas de origen químico. Actualmente, en Puerto Rico existen solo dos nematicidas sintéticos registrados para el control de nematodos fitoparásitos en musáceas (ethoprop - Mocap® 15G y oxamyl - Vydate® L). Como respuesta a esta situación se evaluó la eficacia de Salibro® 500 SC (fluazaindolizine) para el control de nematodos fitoparásitos, en el cultivo de plátano. El experimento consistió en 10 tratamientos y cuatro repeticiones, en un diseño de bloques completos al azar (DBCA). Los tratamientos evaluados fueron: T-1: Fluazaindolizine (Salibro® 500 SC) 1.0 ml/ planta a la siembra, 3 y 6 meses después de la siembra (MDS). T-2: Fluazaindolizine 2.0 ml/ planta a la siembra, 3 y 6 MDS. T-3: Fluazaindolizine 4.0 ml/ planta a la siembra, 3 y 6 MDS. T-4: Fluazaindolizine 1.0 ml/ planta a la siembra, 2, 4 y 6 MDS. T-5: Fluazaindolizine, 2.0 ml/ planta a la siembra, 2, 4 y 6 MDS. T-6: Rotación oxamyl (Vydate-L) más fluazaindolizine (Salibro® 500 SC): Oxamyl 5.0 ml/ planta a la siembra, seguido de fluazaindolizine a 2.0 ml/ planta a los 2 MDS, seguido por oxamyl a 7.0 ml/ planta a los 4 MDS y fluazaindolizine 2.0 ml/ planta a los 6 MDS. T-7: Rotación oxamyl (Vydate-L) más fluazaindolizine (Salibro® 500 SC): Fluazaindolizine 2.0 ml/ planta a la siembra, seguido por oxamyl 7.0 ml/ planta a los 2

MDS, seguido de fluazaindolizine 2.0 ml/ planta a los 4 MDS y oxamyl 10.0 ml/ planta a los 6 meses MDS. T-8: Rotación oxamyl (Vydate-L) más fluazaindolizine (Salibro® 500 SC): fluazaindolizine 1.0 ml/ planta más oxamyl 5.0 ml/ planta ambos a la siembra, seguido por fluazaindolizine 1.0 ml/ planta de más oxamyl 5.0 ml/ planta a los 4 MDS, seguidos por fluazaindolizine 1.0 ml/ planta más oxamyl 7.0 ml/ planta a los 6 MDS. T-9: Oxamyl (Vydate-L), 5.0 ml/ planta a la siembra, 7.0 ml/ planta a los 3 MDS y 10.0 ml/ planta a los 6 MDS. T-10: Control Absoluto. Los tratamientos con fluazaindolizine y oxamyl fueron efectivos reduciendo los niveles poblaciones de nematodos fitoparásitos en suelo y raíz. Plantas de parcelas tratadas con fluazaindolizine, reportaron los promedios más elevados para el número de frutas por racimo en comparación a las no tratadas. La rotación de fluazaindolizine y oxamyl (tratamientos 6, 7 y 8) fueron los más efectivos aumentando el peso del racimo con 15.35, 15.16 y 14.41 Kg, respectivamente. Estos tratamientos resultaron ser superiores al tratamiento tradicional con oxamyl (Vydate-L) (14.04 Kg) y al Control Absoluto (9.96 Kg).

DEDICATORIA

Este trabajo es para mi hijo Sebastián A. Santiago Carlo, si no hubieras llegado no hubiera tenido las fuerzas para culminar este gran reto.

AGRADECIMIENTOS

Un gran agradecimiento mi mentor y guía durante este transcurso el Dr. José A. Chavarría Carvajal por depositar su confianza y dirección durante toda esta investigación. Gracias al comité graduado: Dr. Wilfredo Robles Vázquez y Dr. Raúl E. Macchiavelli. Gracias al Sr. Armino Santiago, Sub-Estación Experimental Agrícola (EEA) de Corozal, por su arduo trabajo. Al Sr. Evelio Hernández, Sub-Estación Experimental Agrícola (EEA) de Adjuntas, por su trabajo, consejos sugerencias durante toda la investigación. A la Sub-Estación Experimental Agrícola (EEA) de Corozal, Colegio de Ciencias Agrícolas, Universidad de Puerto Rico, Recinto Universitario de Mayagüez, por ceder sus terrenos para que esta investigación fuera posible. A mis compañeros de laboratorio y mi familia por ser siempre mi apoyo incondicional en todas mis metas.

FINANCIAMIENTO

Esta investigación fue financiada por el proyecto Z-293 “*Efficacy of Q8 nematocide for the control of plant-parasitic nematodes on Musa*”, mediante el Memorando de Entendimiento 2016-fJ00016A entre la Universidad de Puerto Rico y la Compañía DuPont Crop Protection.

TABLA DE CONTENIDO

	Página
LISTA DE CUADROS.....	xii
LISTA DE FIGURAS.....	xiv
LISTA DE APÉNDICES	xv
INTRODUCCIÓN.....	1
REVISIÓN DE LITERATURA	3
OBJETIVOS	13
MATERIALES Y MÉTODOS	14
Determinar la efectividad de concentraciones acuosas del nematocida fluazaindolizine (Salibro® 500 SC) en el control de <i>R. similis</i> y <i>M. incognita</i>	14
Estudiar la eficacia del nematocida fluazaindolizine (Salibro® 500 SC) para el control de <i>R. similis</i> y <i>M. incognita</i> bajo condiciones de invernadero.	16
Evaluar la eficacia del nematocida fluazaindolizine (Salibro® 500 SC) bajo condiciones de campo, en el control de nematodos fitoparásitos en plátano.	18
Análisis Estadístico.	23
RESULTADOS	24
Determinar la efectividad de concentraciones acuosas del nematocida fluazaindolizine (Salibro® 500 SC) en el control de <i>R. similis</i> y <i>M. incognita</i>	24
Efecto de los tratamientos sobre el movimiento de larvas del nematodo barrenador (<i>R. similis</i>).....	24
Efecto de los tratamientos sobre el movimiento de larvas del nematodo nodulador (<i>M. incognita</i>).....	26
Estudiar la eficacia del nematocida fluazaindolizine (Salibro® 500 SC) para el control de <i>R. similis</i> y <i>M. incognita</i> bajo condiciones de invernadero.	28
Evaluación de concentraciones fluazaindolizine (Salibro® 500 SC) sobre desarrollo de plantas de plátano infectadas por <i>R. similis</i> , a nivel de invernadero.	28
Evaluación de concentraciones de fluazaindolizine (Salibro® 500 SC) sobre el desarrollo de plantas de plátano infectadas por <i>R. similis</i> y su efecto sobre el peso de raíz, índice de lesión y población de nematodos en suelo y raíz.....	28

Evaluación de concentraciones de fluazaindolizine (Salibro® 500 SC) sobre desarrollo de plantas de plátano infectadas por <i>M. incognita</i> , a nivel de invernadero.	31
Evaluación de concentraciones de fluazaindolizine (Salibro® 500 SC) sobre el desarrollo de plantas de plátano infectadas por <i>M. incognita</i> y su efecto sobre el peso de raíz, índice de nodulación y población del nematodo en suelo y raíz.	33
Evaluar la eficacia del nematicida fluazaindolizine (Salibro® 500 SC) bajo condiciones de campo en el control de nematodos fitoparásitos en plátano.	36
Efecto de los tratamientos sobre las poblaciones de nematodos fitoparásitos asociados al suelo, dos meses después de la siembra.	36
Efecto de los tratamientos sobre las poblaciones de nematodos fitoparásitos asociados al suelo, tres meses después de la siembra.	38
Efecto de los tratamientos sobre las poblaciones de nematodos fitoparásitos asociados al suelo, cuatro meses después de la siembra.	40
Efecto de los tratamientos sobre las poblaciones de nematodos fitoparásitos asociados a la raíz, cuatro meses después de la siembra.	42
Efecto de los tratamientos sobre las poblaciones de nematodos fitoparásitos asociados al suelo, seis meses después de la siembra.	44
Efecto de los tratamientos sobre las poblaciones de nematodos fitoparásitos asociados a la raíz, seis meses después de la siembra.	46
Efecto de los tratamientos sobre las poblaciones de nematodos fitoparásitos asociados al suelo, al momento de la florecida.	48
Efecto de los tratamientos sobre las poblaciones de nematodos fitoparásitos asociados a la raíz, al momento de la florecida.	50
Efecto de los tratamientos sobre las poblaciones de nematodos de vida libre en suelo, a los dos, tres, cuatro, y seis meses después de la siembra y al momento de la florecida.	52
Efecto de los tratamientos sobre las poblaciones de nematodos de vida libre en raíz, a los cuatro y ocho meses después de la siembra y al momento de la florecida.	54
Efecto de los tratamientos sobre el número de días de siembra a florecida y número de días de siembra a cosecha.	56
Efecto de los tratamientos sobre la altura del pseudotallo (cm).	58
Efecto de los tratamientos sobre el diámetro del pseudotallo (cm).	60
Efecto de los tratamientos sobre el número de hojas funcionales a florecida, número de hojas funcionales a cosecha y número de retoños por planta a cosecha.	62
Efecto de los tratamientos sobre los parámetros de rendimiento del cultivo del plátano.	64

DISCUSIÓN.....	66
Efecto de concentraciones acuosas de nematicida fluazaindolizine (Salibro® 500 SC) en el control de <i>R. similis</i> y <i>M. incognita</i>	66
Evaluación de concentraciones fluazaindolizine (Salibro® 500 SC) sobre plantas infectadas por <i>R. similis</i> y <i>M. incognita</i> , en invernadero.	67
Efecto de los tratamientos sobre las poblaciones de nematodos fitoparásitos y nematodos de vida libre en el suelo.....	68
Efecto de los tratamientos sobre las poblaciones de nematodos fitoparásitos y nematodos de vida libre en raíz.	70
Efecto de los tratamientos sobre las características agronómicas del cultivo.....	72
Efecto de los tratamientos sobre el número de días de siembra a florecida y número de días de siembra a cosecha.....	72
Efecto de los tratamientos sobre la altura y diámetro del pseudotallo.....	73
Efecto de los tratamientos sobre el número de hojas funcionales y retoños por planta.....	73
Efecto de los tratamientos sobre los parámetros de rendimiento del cultivo del plátano.	74
CONCLUSIONES	76
LITERATURA CITADA	77

LISTA DE CUADROS

	Página
Cuadro 1. Efecto de los tratamientos sobre el movimiento de larvas del nematodo barrenador (<i>R. similis</i>)	25
Cuadro 2. Efecto de los tratamientos sobre el movimiento de larvas del nematodo nodulador (<i>M. incognita</i>)	27
Cuadro 3. Efecto de concentraciones de fluazaindolizine (Salibro® 500 SC) sobre el desarrollo de plantas de plátano infectadas por <i>R. similis</i> a nivel de invernadero.....	29
Cuadro 4. Efecto de concentraciones de fluazaindolizine (Salibro® 500 SC) sobre el peso de raíz, índice de lesión y población de nematodos en plantas infectadas por <i>R. similis</i> , a nivel de invernadero	30
Cuadro 5. Efecto de concentraciones de fluazaindolizine (Salibro® 500 SC) sobre el desarrollo de plantas de plátano infectadas por <i>M. incognita</i> , a nivel de invernadero...	33
Cuadro 6. Efecto de concentraciones de fluazaindolizine (Salibro® 500 SC) sobre el peso de raíz, índice de nodulación y población de nematodos en plantas infectadas por <i>M. incognita</i> , a nivel de invernadero	34
Cuadro 7. Efecto de los tratamientos sobre las poblaciones de nematodos fitoparásitos asociados al suelo, dos meses después de la siembra.....	37
Cuadro 8. Efecto de los tratamientos sobre las poblaciones de nematodos fitoparásitos asociados al suelo, tres meses después de la siembra.....	39
Cuadro 9. Efecto de los tratamientos sobre las poblaciones de nematodos fitoparásitos asociados al suelo, cuatro meses después de la siembra.....	41
Cuadro 10. Efecto de los tratamientos sobre las poblaciones de nematodos fitoparásitos asociados a la raíz, cuatro meses después de la siembra	43
Cuadro 11. Efecto de los tratamientos sobre las poblaciones de nematodos fitoparásitos asociados al suelo, seis meses después de la siembra	45
Cuadro 12. Efecto de los tratamientos sobre las poblaciones de nematodos fitoparásitos asociados a la raíz, seis meses después de la siembra.....	47

Cuadro 13. Efecto de los tratamientos sobre las poblaciones de nematodos fitoparásitos asociados al suelo, al momento de la florecida	49
Cuadro 14. Efecto de los tratamientos sobre las poblaciones de nematodos fitoparásitos asociados a la raíz, al momento de la florecida.....	51
Cuadro 15. Efecto de los tratamientos sobre las poblaciones de nematodos de vida libre en suelo, a los dos, tres, cuatro, seis meses después de la siembra y al momento de la florecida	53
Cuadro 16. Efecto de los tratamientos sobre las poblaciones de nematodos de vida libre en raíz, a los cuatro y ocho meses después de la siembra y al momento de la florecida	55
Cuadro 17. Efecto de los tratamientos sobre el número de días de siembra a florecida y número de días de siembra a cosecha.....	57
Cuadro 18. Efecto de los tratamientos sobre la altura del pseudotallo (cm).....	59
Cuadro 19. Efecto de los tratamientos sobre el diámetro del pseudotallo (cm).....	61
Cuadro 20. Efecto de los tratamientos sobre el número de hojas funcionales a florecida, número de hojas funcionales a cosecha y número de retoños por planta a cosecha....	63
Cuadro 21. Efecto de los tratamientos sobre los parámetros de rendimiento del cultivo del plátano	65

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Proceso de toma de muestras y extracción de nematodos. Toma de muestras de suelo en las parcelas experimentales (A). Tamizado del suelo en tamices de Cobb (B). Muestras de raíces listas para ser trituradas y trasladadas al embudo Baermann (C). Vista de mesa con embudos Baermann (D).....	18
Figura 2: Imagen satelital de la Sub-Estación Experimental Agrícola de Corozal (18°19'11.3"N 66°21'28.5") Colegio de Ciencias Agrícolas, RUM, UPR (Google Maps®, 2018). Circulo indica el lugar donde se estableció el experimento de campo.....	19
Figura 3. Proceso de aplicación de tratamientos. Vista de parcelas experimentales previo al tratamiento con nematicidas (A). Vista de parcelas experimentales durante el tratamiento con nematicida (B) Q8 aplicado al momento de la siembra (C). Aplicación de tratamientos dos meses después de la siembra (D).....	21
Figura 4. Vista del predio experimental, durante el desarrollo del cultivo del plátano. Predio experimental, 2 meses después de la siembra (A). Área experimental 3 meses después de la siembra (B). Predio experimental 6 meses después de la siembra (C). Área experimental al momento de la florecida (D).....	23

LISTA DE APÉNDICES

	Página
Apéndice 1. Análisis estadístico de las variables experimentales.....	85

INTRODUCCIÓN

El plátano (*Musa acuminata* X *M. balbisiana* AAB) es uno de los cultivos de mayor importancia a nivel mundial (FAOSTAT, 2014). En Puerto Rico, durante el año fiscal 2014-15 alcanzó un valor a nivel de finca de \$72.6 millones, representando el 7.81% del ingreso bruto agrícola de la Isla (Departamento de Agricultura de Puerto Rico, 2015). El plátano es afectado por una serie de plagas y enfermedades que reducen su rendimiento. Dentro de ellas destacan hongos, bacterias, virus, insectos y nematodos, siendo estos últimos una de las plagas más limitantes para la producción de *Musa* spp., a nivel mundial (Gowen y Quénéhervé 2005).

En Puerto Rico, se ha identificado un complejo de nematodos fitoparásitos de importancia económica que afectan el rendimiento de las musáceas. Este complejo está compuesto por el nematodo barrenador (*Radopholus similis* (Cobb) Thorne); el nematodo lesionado (*Pratylenchus coffeae* (Zimmermann) Filipjev y Schuurmanns Stekhoven); el nematodo nodulador (*Meloidogyne incognita* (Kofoid y White) Chitwood); el nematodo reniforme (*Rotylenchulus reniformis* Linford y Oliviera) y el nematodo espiral (*Helicotylenchus multicinctus* (Coob) Golden) (Chavarría-Carvajal, Hernández-López y Santiago-González, 2017; Santiago-González, 2006; Chavarría e Irizarry, 1997).

Los síntomas característicos de la infección por nematodos fitoparásitos en musáceas se manifiestan como necrosis y pudrición de las raíces, lo cual provoca el decaimiento del sistema radicular, que eventualmente resulta en el volcamiento de la planta, con la consecuente pérdida de la cosecha (Chavarría e Irizarry, 1997). Sin un método de control efectivo las pérdidas causadas por nematodos fitoparásitos en plátano

se traducen en una disminución en rendimiento de un 60% en la plantilla y un 100% en los retoños (Chavarría-Carvajal, 2000).

Tradicionalmente el método de control más utilizado para el manejo de las poblaciones de nematodos fitoparásitos es mediante el uso de nematicidas sintéticos. Sin embargo, gran parte de los nematicidas sintéticos con mayor eficacia en el control de nematodos fitoparásitos han sido prohibidos o restringidos por la Agencia de Protección Ambiental (EPA) o retirados del mercado por las compañías fabricantes. Actualmente, en Puerto Rico existen solo dos nematicidas sintéticos registrados para el control de nematodos fitoparásitos en musáceas (ethoprop - Mocap® 15G y oxamyl - Vydate® L) (Chavarría-Carvajal *et al.*, 2016). Como respuesta a este problema, la empresa DuPont está evaluando en su fase experimental al nematicida Salibro® 500 SC (fluazaindolizine) como una nueva alternativa para el control de nematodos fitoparásitos en musáceas. El objetivo principal de esta investigación fue el de evaluar la eficacia de Salibro® 500 SC (fluazaindolizine) para el control de nematodos fitoparásitos, en el cultivo de plátano.

REVISIÓN DE LITERATURA

El plátano (*Musa acuminata* x *M. balbisiana*, AAB) es el cultivo farináceo de mayor importancia económica en Puerto Rico. Durante el año fiscal 2014-15 alcanzó un valor a nivel de finca de \$72.6 millones, representando el 7.81% del ingreso bruto agrícola de la Isla (Departamento de Agricultura de Puerto Rico, 2015). Este cultivo es afectado por varias enfermedades y plagas, siendo los nematodos fitoparásitos uno de los factores más limitantes para su producción (Chavarría-Carvajal *et al.*, 2016). Dentro de los nematodos fitoparásitos más limitantes para la producción de plátanos, se encuentran: el nematodo barrenador (*Radopholus similis* (Cobb) Thorne), el nematodo nodulador (*Meloidogyne incognita* (Kofoid y White) Chitwood), el nematodo lesionado (*Pratylenchus coffeae* (Zimmermann) Filipjev y Schuurmanns Stekhoven), el nematodo de riñón (*Rotylenchulus reniformis* Linford y Oliviera) y el nematodo de espiral (*Helicotylenchus multicinctus* (Coob) Golden) (Chavarría-Carvajal *et al.*, 2016; Chavarría-Carvajal, Hernández-López y Santiago-González, 2017; Santiago-González, 2006; Chavarría e Irizarry, 1997). Los daños ocasionados por los fitonematodos en musáceas consisten en la destrucción del sistema radicular y los tejidos del cormo, lo que se traduce en el debilitamiento del sistema radicular, afectando así la capacidad de anclaje, absorción de agua y la translocación de nutrientes por la planta (Stoffelen *et al.*, 2000; Montiel *et al.*, 1997; Gowen y Quénéhervé, 1990). En plantas afectadas por fitonematodos se observa necrosis y pudrición de las raíces primarias y secundarias, lo cual provoca el volcamiento de la planta con la consecuente pérdida del racimo (Chavarría e Irizarry, 1997).

Los nematodos fitoparásitos causan pérdidas en rendimiento de un 30-50% en Centro América, 40% en África, 30-60% en la India y más de un 50% en África oriental (Kashaija *et al.*, 2004, Robinson, 1996; Speijer y Kajumba, 1996; Davide 1995). En Puerto Rico, sin la utilización de un control eficaz de los nematodos fitoparásitos se observa una reducción en el rendimiento de hasta un 60% en plantilla y 100% en los retoños (Chavarría-Carvajal, 2000).

Para prevenir y/ o reducir el daño ocasionado por los nematodos se utilizan nematicidas sintéticos a dosis o sub-dosis letales que afectan el comportamiento del nematodo y su parasitismo, reduciendo el daño a las raíces y aumentando el rendimiento del cultivo (Haydock *et al.* 2006). Las teorías y conceptos sobre el uso de nematicidas sintéticos comenzaron a mediados del siglo XX. Podemos dividir la historia del uso de nematicidas en dos etapas: uso de nematicidas fumigantes y uso de nematicidas no fumigantes.

Nematicidas Fumigantes:

El primer reporte sobre la utilización de nematicidas de origen químico fue realizado por Bessey (1911) mediante la utilización de disulfuro de carbono (CS_2) para el control del nematodo nodulador (*Meloidogyne* sp.) a nivel campo. Con el auge de los productos químicos, se realizaron estudios para identificar la capacidad de la cloropicrina (CCl_3NO_2) en el control del nematodo nodulador en tomate (*Solanum lycopersicum*) (Matthews, 1920). Los estudios mostraron un aumento en el rendimiento del tomate de un 73%, siendo adjudicado ese incremento al efecto nematicida. Tanto cloropicrina y el disulfuro de carbono son clasificados como biocidas de amplio espectro utilizados para el control de nematodos y hongos de suelo. En otro estudio realizado, se evaluó la

eficacia de cloropicrina sobre el control de los nematodos fitoparásitos en el cultivo de la piña (*Ananas comosus* (L.) Merr.). Los resultados demostraron la efectividad del cloropicrina en el control de fitonematodos y el incremento en rendimiento del cultivo entre 31.4 y 51.2% (Godfrey, 1935).

A pesar de que se identificaron varios productos sintéticos con propiedades nematicidas, el desarrollo de los nematicidas fumigantes no ocurre hasta la primera mitad del siglo XX con el desarrollo del bromuro de metilo (CH_3Br) (Haydock, *et al.* 2006). El primer reporte sobre el uso de bromuro de metilo como nematicida lo realizó Cobb y Christie (1940) controlando el nematodo foliar del crisantemo (*Aphelenchoides ritzemabosi*) (Christie y Cobb, 1940).

En Hawaii se estudiaron mezclas de 1,3-dicloropropeno (1,3-D) para observar su efecto en piña, los autores observaron la capacidad del 1,3-D para el control de nematodos y lo describen como más eficiente que la cloropicrina (Carter, 1943). Más adelante ya con el conocimiento de las propiedades nematicida del 1,3-D, se reporta el dibromuro de etileno (EDB) como un nematicida efectivo contra el nematodo nodulador (Throne y Jensen, 1946; Christie, 1945). En adición se realizaron estudios para determinar la efectividad del 1, 2-dibromo-3-cloropropano (DBCP) a dosis bajas por planta, para el control de nematodos fitoparásitos en diversos cultivos agrícolas (Raski, 1954).

Hutton y Chung (1977) estudiaron la efectividad del DBCP como un nematicida post-siembra en el cultivo de plátano, utilizando dosis de 9.3, 24.4 y 39.9 litros por hectárea. Los autores observaron que de dos a seis meses después de la aplicación, las plantas

tratadas mostraban mayor vigor en comparación a las no tratadas. En este estudio se determinó que las dosis más altas resultaron estadísticamente en plantas de mayor diámetro y altura. En otro estudio, se evaluó la eficacia de varios productos nematicidas para el control de nematodos fitoparásitos en el cultivo del guineo (Gowen, 1977). Los resultados mostraron que la aplicación de DBCP a razón de 10.0 ml/ planta cada seis meses, incrementó el rendimiento del cultivo. De igual manera el DBCP fue el tratamiento que suprimió mejor las poblaciones de nematodos fitoparásitos y redujo el porcentaje de plantas volcadas.

El bromuro de metilo es un pesticida fumigante utilizado contra una gran variedad de plagas, incluyendo nematodos fitoparásitos. El bromuro de metilo fue introducido como pesticida en el año 1932, pero no fue hasta el año de 1961 que fue registrado en los Estados Unidos (Gehring *et al.*, 1991).

En un estudio realizado en China, se evaluó el efecto del bromuro de metilo y el 1,3-dicloropropeno, como una alternativa fumigante al suelo (Kang *et al.* 2012). Se evaluó el efecto del bromuro de metilo y 1,3-dicloropropeno sobre poblaciones de nematodos en el cultivo del jengibre (*Zingiber officinale* Roscoe). El estudio consistió en aplicaciones de bromuro de metilo (400 kg ha^{-1}) y 1,3-dicloropropeno (180, 120 y 90 L ha^{-1}). Los resultados demostraron que el bromuro de metilo fue superior a los tratamientos que implicaban todas las dosis de 1,3-dicloropropeno, los cuales a su vez eran superiores al control. Se observó una mejoría en el rendimiento del jengibre, a causa de la inhibición en el proceso de infección del nematodo. En los resultados demostraron que en las parcelas tratadas con bromuro de metilo y 1,3-dicloropropeno (180 L ha^{-1}), se obtuvo un índice menor de agallamiento y un número mayor de plantas de jengibre donde se

observó una mayor altura y diámetro de tallo. Las parcelas tratadas con nematodos en 100 cm³ de suelo. En otro ensayo similar al anterior, se evaluaron los mismo tratamientos con bromuro de metilo y 1,3-dicloropropeno (180 L ha⁻¹), en dos cultivos diferentes, el pepinillo (*Cucumis sativus*) y el tomate (*Solanum lycopersicum*) (Kang *et. al.* 2012). El ensayo reveló que el bromuro de metilo fue generalmente superior a los tratamientos con 1,3-dicloropropeno y superior al control absoluto, aumentando el rendimiento en ambos cultivos, además de tener un efecto de inhibición para *Meloidogyne incognita*. Tanto el bromuro de metilo como 1, 3-dicloropropeno en la dosis 180 L ha⁻¹, aumentaron el peso de la biomasa, diámetro del tallo, número de hojas, número de brotes y el rendimiento en ambos cultivos. Además, se mostró una excelente eficacia de control de nematodos. Se identificó una disminución del índice de nodulación tanto en el tomate como en pepinillo en todas las parcelas tratadas con el nematicida. En adición, se observó una diferencia en el producto mercadeable, siendo los tratamientos con bromuro de metilo y 1,3-dicloropropeno (180 L ha⁻¹) los que mostraron un mayor número de ton ha⁻¹, en comparación a las dosis menores de 1,3-dicloropropeno y el control sin tratar.

Debido a los diversos problemas causados por los nematicidas fumigantes, la gran mayoría de estos fueron removidos del mercado en la década de los 80', por la Agencia de Protección Ambiental (EPA, por sus siglas en inglés). Entre las causas para su cancelación destacan, sus posibles efectos carcinogénicos, la contaminación de las aguas subterráneas y la esterilidad masculina (Delwyn y Giambelluca, 1987; Feldmesser y Smart, 1982). En el año 2005 el uso del bromuro de metilo fue restringido mediante el Protocolo de Montreal (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2006) con el propósito de reducir el efecto dañino de los gases que contribuyen a la destrucción

de la capa de ozono (Noling y Gilreath, 2000). Como consecuencia de la desaparición de los fumigantes, el desarrollo de los nematicidas se dirigió a moléculas no-fumigantes, que tuvieran un impacto menos negativo sobre los seres humanos y el medio ambiente.

Nematicidas No Fumigantes:

Durante décadas el uso de nematicidas no fumigantes ha sido el método tradicional, para el control de nematodos fitoparásitos en musáceas a nivel mundial (Chavarría-Carvajal e Irizarry, 1997). Mediante el uso de nematicidas sintéticos se ha logrado mantener los cultivos en un óptimo rendimiento mediante la reducción del daño causado por los nematodos fitoparásitos en las raíces (Castillo *et al.*, 2010). Dentro de los nematicidas no fumigantes destacan dos grupos principales, los organofosforados y los carbamatos. Al grupo de los organofosforados pertenecen nematicidas tales como el fosthiazate, ethoprop y fenamiphos; mientras que a los carbamatos pertenecen nematicidas sintéticos tales como aldicarb, carbofuran y oxamyl.

Los organofosforados y los carbamatos son nematicidas aplicados al suelo de manera granular o líquida. A dosis bajas afectan la quimorrecepción del nematodo, (Opperman, 1992) por tal razón ocurre una disminución en la capacidad del organismo de localizar su hospedero perturbando así su reproducción. En concentraciones altas disminuye el movimiento e inhabilita la eclosión del huevo (Bunt, 1987). Estos dos grupos de nematicidas alcanzan de dos maneras a los nematodos, la primera mediante absorción a través de la cutícula o por medio de ingestión de la molécula nematicida en el proceso de alimentación, siendo ésta la menos frecuente. Su modo de acción es inhabilitando la comunicación del sistema nervioso, privando la función de la enzima acetil-colinesterasa y afectando así el comportamiento del organismo más en su tasa

reproductiva que en su mortalidad. Los carbamatos y organofosforados son metabolizados y transformados a sulfoxidos, que son unos potentes compuestos nematicidas (Schneider *et al.*, 1990; Spurr, 1985). Se han realizado estudios para evaluar la eficacia de nematicidas pertenecientes a los grupos de los organofosforados, carbamatos e hidrocarburos halogenados en el control de nematodos fitoparásitos y su efecto en el rendimiento del plátano (Román *et al.*, 1976). Los compuestos más efectivos reduciendo las poblaciones de nematodos fitoparásitos fueron fenamifos, fensulfotión, etoprop, aldicarb, carbofuran y oxamyl. Estos compuestos incrementaron el rendimiento del plátano, obteniéndose 71,412 frutos ha⁻¹ (16.0 ton ha⁻¹) durante tres ciclos de cultivo.

En otro estudio se evaluó la efectividad de fensulfotión 15% a dosis de 17.0, 33.0 y 66.0 g/ planta, ethoprop 10% a razón de 28.0, 56.0 y 112.0 g/ planta y carbofuran 10% a 28.0, 56.0 y 112.0 g/ planta, para el control de los nematodos fitoparásitos en plátano (Román *et al.*, 1977). Los nematicidas se aplicaron a la siembra y a intervalos de 6 meses. Los resultados mostraron que todos los pesticidas fueron eficaces reduciendo las poblaciones de nematodos e incrementando los rendimientos del cultivo en un 207-275%.

Los nematicidas de los grupos de carbofuran, fensulfotión, ethoprop y phenamifos fueron evaluados como tratamientos de pre-siembra de cormos de plátano (Irizarry *et al.* 1979). Los cormos fueron sumergidos durante 10 minutos en una solución de 1,400; 2,800 y 4,200 ppm de cada nematicida. Los resultados indicaron que un 95% de las poblaciones de nematodos fueron suprimidas por los productos evaluados.

En un estudio realizado en Costa Rica, se evaluó el efecto de aldicarb, aldoxycarb y DBCP sobre las poblaciones de nematodos fitoparásitos en guineo var. Cavendish

Gigante (*Musa acuminata*, AAA) (Figuerola, 1980). Se utilizó aldicarb (Temik 10G) en dosis de 2.0, 3.0, y 6.0 g de i.a./ planta; aldoxycarb (Stamdak 75 PM) a razón de 4.5 y 9.0 g i.a./ planta y DBCP (Fumazone 86E) a la dosis de 12.9 cm³ i.a./ planta, para el control de *Radopholus* spp. y *Helicotylenchus* spp. Aldicarb fue el nematicida sintético más efectivo controlando las poblaciones de nematodos fitoparásitos, al ser comparado con el tratamiento control. En ninguno de los tratamientos evaluados se observaron diferencias significativas para el peso del racimo y el número de manos; sin embargo, aldicarb a la dosis de 3.0 g i.a./ planta fue el tratamiento que mostró la tendencia a un mayor peso de racimo en comparación con el tratamiento control, donde no se aplicó ningún tratamiento para el control de fitonematodos.

En Puerto Rico, Robalino *et. al.* (1983), evaluaron la eficacia del nematicida oxamyl, aplicado al suelo y a la axila de la hoja. Las dosis evaluadas fueron 2.5, 5.0 y 10.0 ml de oxamyl sin diluir. Los resultados demostraron que las dosis de 5.0 y 10.0 ml de oxamyl aplicadas a la axila de la hoja fueron eficaces disminuyendo el número de nematodos, aumentando el diámetro y altura del pseudotallo, así como el número de manos y peso del racimo en comparación con el control.

La eficacia de cadusafos (Rugby® 10G) fue evaluada para el control de nematodos fitoparásitos en plátano (Oramas y Rodríguez, 1989). El producto se aplicó a razón de 3.0 y 6.0 g i.a./ planta. Los resultados indicaron que cadusafos fue efectivo reduciendo las poblaciones de nematodos fitoparásitos e incrementando el número de frutos y el peso del racimo. Chavarría-Carvajal e Irizarry (1997) evaluaron la eficacia de aldicarb, carbofuran, etoprop y fenamifos para el control de nematodos fitoparásitos asociados al cultivo del plátano, utilizando dosis más bajas a las recomendadas en la etiqueta,

intervalos de aplicación más cortos y la rotación de los nematicidas sintéticos. El estudio demostró que los plaguicidas fueron efectivos reduciendo las poblaciones de *R. similis* y *P. coffeae* cuando se utilizaron dosis más bajas de las recomendadas en la etiqueta e intervalos cortos de 4 meses, o cuando los químicos fueron rotados. Chavarría-Carvajal (2001) condujo un estudio para evaluar la eficacia de formulaciones líquidas de phenamifos (Nemacur® 3EC) y oxamyl (Vydate® L) aplicados a través de un sistema de riego por goteo, para el control de nematodos fitoparásitos en plátano. El estudio demostró que ambos nematicidas fueron eficaces reduciendo las poblaciones de *R. similis*, *P. coffeae* y *R. reniformis*, cuando se aplicaron a intervalos de 4 meses y dosis de 43.3 L ha⁻¹ año⁻¹ (phenamifos) y 92,6 L ha⁻¹ año⁻¹ (oxamyl).

En Martinica se evaluó la efectividad de dos formulaciones de oxamyl (100 y 240 g/L) para el control de nematodos fitoparásitos en guineo. Los resultados mostraron que oxamyl aplicado a ambas dosis fue efectivo controlando las poblaciones de *R. similis* y *H. multicinctus* así como mejorando el rendimiento del cultivo (Chabrier *et al.*, 2004).

Sin embargo, el uso indiscriminado de carbamatos y organofosforados ha traído como consecuencia problemas tales como: reducción en la eficacia por degradación microbiana, desarrollo de resistencia por parte de la plaga, contaminación ambiental y riesgos para la salud humana (Haydock *et al.* 2006; Adegbite y Adesiyan, 2005; Koenning *et al.*, 2004; McLean y Lawrence, 2003; García de Llasea y Bernal-Gonzales, 2001; Chavarría-Carvajal, 1997). Por esta razón, varios de los nematicidas químicos eficaces contra nematodos fitoparásitos han sido prohibidos o suspendidos por la Agencia de Protección Ambiental (EPA) o por las compañías fabricantes. Actualmente, en Puerto Rico existen solo dos nematicidas sintéticos registrados para el control de nematodos

fitoparásitos en musáceas (ethoprop - Mocap® 15G y oxamyl - Vydate® L) (Chavarría-Carvajal *et al.*, 2016). Por esta razón es necesario la búsqueda de nuevas alternativas de control de nematodos fitoparásitos mediante la evaluación de nuevas moléculas nematicidas. Por mucho tiempo diferentes compañías fabricantes de plaguicidas han estado esquivas a la elaboración y estudio de nuevos productos químicos para el control de nematodos en diferentes cultivos agrícolas. Algunas de las razones son las restricciones impuestas por la EPA y los enormes costos que implican la fabricación y el registro de nuevos productos químicos (Chavarría-Carvajal *et al.*, 2016). Sin embargo, la empresa DuPont ha desarrollado el nematicida sintético Salibro® 500 SC (fluazaindolizine) (DPX-Q8U80 500 SC), que ofrece una nueva alternativa para el manejo y control de nematodos fitoparásitos tanto en musáceas como otros cultivos (Hafez y Sevy, 2015).

OBJETIVOS

El objetivo principal de este estudio fue el de evaluar la eficacia de fluazaindolizine (Salibro® 500 SC) sobre el control de nematodos fitoparásitos en el cultivo del plátano (*Musa acuminata* X *M. balbisiana*, AAB). Los resultados de este estudio servirán de ayuda para proveer a los agricultores con una nueva alternativa para el control de nematodos fitoparásitos en musáceas. Para cumplir el objetivo principal, se diseñaron los siguientes objetivos específicos:

1. Determinar la efectividad de concentraciones acuosas del nematicida fluazaindolizine (Salibro® 500 SC) en el control de *R. similis* y *M. incognita*.
2. Estudiar la eficacia del nematicida fluazaindolizine (Salibro® 500 SC) para el control de *R. similis* y *M. incognita* bajo condiciones de invernadero.
3. Evaluar la eficacia del nematicida fluazaindolizine (Salibro® 500 SC) bajo condiciones de campo en el control de nematodos fitoparásitos en plátano.

MATERIALES Y MÉTODOS

Determinar la efectividad de concentraciones acuosas del nematicida fluazaindolizine (Salibro® 500 SC) en el control de *R. similis* y *M. incognita*.

Se evaluó la efectividad de concentraciones acuosas del nematicida fluazaindolizine (Salibro® 500 SC) sobre estadios larvales de *R. similis* y *M. incognita*. Para ese propósito se utilizaron concentraciones de fluazaindolizine de 0.0, 1.0, 5.0, 10.0, 50.0, 100.0, 500.0 ppm. Para comparar la efectividad de fluazaindolizine, se utilizó un tratamiento con oxamyl (Vydate® L) a una concentración de 10.0 ppm. El diseño experimental utilizado fue un diseño completo al azar (DCA) con seis repeticiones y ocho tratamientos (0.0, 1.0, 5.0, 10.0, 50.0, 100.0, 500.0 ppm de fluazaindolizine y 10.0 ppm de oxamyl).

Para evaluar la efectividad de las soluciones acuosas de fluazaindolizine, se utilizaron dos de las especies de nematodos fitoparasíticos (*Radopholus similis* y *Meloidogyne incognita*) de mayor importancia económica en plátano a nivel mundial. Las poblaciones de nematodos se reprodujeron en cultivos puros para cada especie. Para incrementar las poblaciones de *R. similis* se utilizó la técnica de discos de zanahoria según descrito por Coyne *et al.* (2014). En términos generales este método consistió en la extracción de larvas del nematodo barrenador, provenientes de suelo o tejido radical naturalmente infestado. Las larvas se trataron con una solución de estreptomicina (6,000 ppm) durante dos horas. Las larvas previamente desinfectadas, se colocaron en discos de zanahoria previamente desinfectados con alcohol etílico al 70% y flameado. En cada disco de zanahoria, se colocaron aproximadamente 50-100 larvas de cada especie de

nematodos. Luego de treinta días los nematodos se extrajeron de la zanahoria y se utilizaron para el establecimiento de los tratamientos.

En el caso de *M. incognita* el inóculo se reprodujo en plantas de tomate (*Solanum lycopersicum* cv. 'Rutgers') bajo condiciones de invernadero. Para este propósito, se sembraron aproximadamente 100 plantas en tiestos con una capacidad de 3.0-L de sustrato. El sustrato de siembra consistió por una mezcla de suelo y arena de río a una proporción 1:1. El sustrato fue autoclavado dos veces para eliminar la presencia de otras especies de nematodos, bacterias y hongos. Las plantas de tomate de aproximadamente 10.0 cm de altura, se trasplantaron en cada tiesto y se inocularon con 1,500 larvas (2J) de *M. incognita*. Aproximadamente 90 días después de la inoculación, se cortaron en trozos las raíces que presentaron nódulos radicales y se realizó la extracción de huevos del nematodo nodulador mediante la técnica de hipoclorito de sodio (NaOCl) al 0.5% y tamices (Barker *et al.*, 1985). Los huevos se incubaron en un beaker Pyrex de 600.0 ml a temperatura ambiente por espacio de 24-48 horas, proporcionándosele aire a través de una bomba de aire. Luego de la eclosión de los huevos se seleccionó una población de juveniles en etapa dos (J2) del nematodo nodulador para los ensayos.

Para cada uno de los ensayos se utilizó un total de 100 nematodos de cada especie (*R. similis* y *M. incognita*), los cuales se colocaron en placas Petri y se expusieron a cada uno de los tratamientos descritos con anterioridad. Cada placa Petri contuvo un volumen total de solución de 10.0 ml. Los platos se mantuvieron a una temperatura de 20-25 °C. Se determinó la efectividad de las concentraciones de nematicidas aplicados por medio del movimiento de los nematodos bajo una escala numérica de tres clasificaciones: movimiento normal (con un valor asignado de 2); poco movimiento (1) y

ningún movimiento (0). Estas observaciones se realizaron mediante el uso de un microscopio de disección a intervalos de 3 horas (h), 6h, 24h, 48h, 72h, 96h, 168h y 240h, después de la aplicación de cada tratamiento.

Estudiar la eficacia del nematicida fluazaindolizine (Salibro® 500 SC) para el control de *R. similis* y *M. incognita* bajo condiciones de invernadero.

Se evaluó la eficacia del nematicida fluazaindolizine (Salibro® 500 SC) en el control de *R. similis* y *M. incognita* bajo condiciones de invernadero, se utilizaron cormos pequeños de plátano (*Musa acuminata* X *M. balbisiana*, AAB cv. 'Maricongo'). Los cormos fueron mondados, removiéndose todo aquel tejido necrótico o con coloración rojiza que estuviese contaminado con nematodos fitoparasíticos. Los cormos se trataron con agua tibia a 55°C por 10 minutos, para matar las larvas de nematodos que pudiesen permanecer en el tejido. Como sustrato de siembra para los cormos se utilizó un suelo Coto (Typic Eutruxox, Very-fine, kaolinitic, isohyperthermic soil) con un pH de 6.2 (que contenía menos de 1.0% de materia orgánica) que se pasó por el proceso de autoclavado doble, eliminándose cualquier inóculo de nematodo presente en el suelo. Se utilizaron tiestos de aproximadamente 3.0 L los cuales contenían la mezcla de suelo antes mencionada. Los tiestos conteniendo los cormos se inocularon 30 días después de la siembra con una población de 600 larvas de *R. similis* por planta y 10,500 larvas de *M. incognita* por planta. Los tratamientos se aplicaron treinta días después de la inoculación con el nematodo, a las concentraciones de 0.0, 1.0, 5.0, 10.0, 50.0, 100.0, y 500.0 ppm de fluazaindolizine. Para comparar la efectividad de fluazaindolizine, se utilizó un tratamiento con oxamyl (Vydate® L) a una concentración de 10.0 ppm. El experimento consistió en un diseño de bloques completos al azar con 12 repeticiones y 8 tratamientos.

Cada ensayo de invernadero tuvo una duración de 6 meses, durante los cuales se evaluó el crecimiento de la planta mediante lecturas de altura, diámetro, peso fresco y seco de hojas, pseudotallo, cormo y raíces. En adición, se utilizó una escala de nodulación de 0-5 detallado de la siguiente manera: 0= No nódulos; 1 = 1-2 nódulos; 2 = 3-10 nódulos; 3 = 11-30 nódulos; 4 = 31-100 nódulos; 5 > 100 nódulos (Taylor y Sasser, 1978). Las lesiones de raíces se evaluaron mediante la siguiente escala de lesiones: 0 = No lesiones; 1= <5% de daño; 2 = 6-9 % de daño; 4 = 10-24% de daño; 5 = 25-49% de daño; 6 = 51-75% de daño, 7 = 76 - 100% de daño (Speijer y Waele, 1997). Las poblaciones de nematodos se extrajeron del suelo y tejido radical, utilizando el método del embudo de Baermann combinado con tamices (Figura 1), según descrito por Chavarría-Carvajal (1988). Las poblaciones de nematodos se expresaron como número de nematodos / 100 cm³ de suelo y número de nematodos / 100 g de tejido radical fresco.



Figura 1. Proceso de toma de muestras y extracción de nematodos. Toma de muestras de suelo en las parcelas experimentales (A). Tamizado del suelo en tamices de Cobb (B). Muestras de raíces listas para ser trituradas y trasladadas al embudo Baermann (C). Vista de mesa con embudos Baermann (D).

Evaluar la eficacia del nematicida fluazaindolizine (Salibro® 500 SC) bajo condiciones de campo, en el control de nematodos fitoparásitos en plátano.

Para desarrollar este objetivo se estableció un experimento de campo en la Sub-Estación Experimental Agrícola de Corozal, Colegio de Ciencias Agrícolas, Recinto Universitario de Mayagüez, Universidad de Puerto Rico (Figura 2). El experimento fue establecido un predio naturalmente infestado por las principales especies de nematodos fitoparásitos que afectan musáceas en Puerto Rico (e.g., *Radopholus similis*, *Pratylenchus coffeae*, *Meloidogyne incognita*, *Rotylenchulus reniformis* y *Helicotylenchus multicinctus*). Como material de siembra se utilizó plátano (*Musa acuminata* X *M.*

balbisiana, AAB cv. 'Maricongo') debido a su susceptibilidad a la infección por nematodos fitoparásitos. Las plantas fueron sembradas a una distancia de 1.8 m X 1.8 m, para una densidad poblacional de 3,086 plantas/ hectárea. El manejo de la plantación se basó en las prácticas agrícolas recomendadas por el Conjunto Tecnológico de Plátanos y Guineos, Estación Experimental Agrícola de Puerto Rico (Anónimo, 1995).



Figura 2: Imagen satelital de la Sub-Estación Experimental Agrícola de Corozal (18°19'11.3"N 66°21'28.5") Colegio de Ciencias Agrícolas, RUM, UPR (Google Maps®, 2018). Circulo indica el lugar donde se estableció el experimento de campo.

El ensayo consistió en un área de 54.0 metros de ancho por 43.2 metros de largo, para un área total de 2,332.8 m². Cada parcela experimental consistió en 3 hileras de 6 plantas cada una, para un total 18 plantas por parcela. La parcela útil estaba representada por 4 plantas, las restantes 14 plantas funcionaron como borde de parcela y se utilizaron para evitar la contaminación entre parcelas adyacentes. El diseño

experimental consistió en bloques completos al azar (DBCA), con 4 repeticiones y 10 tratamientos. Los tratamientos que fueron estudiados incluyeron:

Tratamiento 1: Fluazaindoline (Salibro® 500 SC) 1.0 ml/ planta a la siembra, 3 y 6 meses después de la siembra (MDS).

Tratamiento 2: Fluazaindoline 2.0 ml/ planta a la siembra, 3 y 6 MDS.

Tratamiento 3: Fluazaindoline 4.0 ml/ planta a la siembra, 3 y 6 MDS.

Tratamiento 4: Fluazaindoline 1.0 ml/ planta a la siembra, 2, 4 y 6 MDS.

Tratamiento 5: Fluazaindoline, 2.0 ml/ planta a la siembra, 2, 4 y 6 MDS.

Tratamiento 6: Rotación oxamyl (Vydate-L) más fluazaindoline (Salibro® 500 SC): Oxamyl 5.0 ml/ planta a la siembra, seguido de fluazaindoline a 2.0 ml/ planta a los 2 MDS, seguido por oxamyl a 7.0 ml/ planta a los 4 MDS y fluazaindoline 2.0 ml/ planta a los 6 MDS.

Tratamiento 7: Rotación oxamyl (Vydate-L) más fluazaindoline (Salibro® 500 SC): Fluazaindoline 2.0 ml/ planta a la siembra, seguido por oxamyl 7.0 ml/ planta a los 2 MDS, seguido de fluazaindoline 2.0 ml/ planta a los 4 MDS y oxamyl 10.0 ml/ planta a los 6 meses MDS.

Tratamiento 8: Rotación oxamyl (Vydate-L) más fluazaindoline (Salibro® 500 SC): fluazaindoline 1.0 ml/ planta más oxamyl 5.0 ml/ planta ambos a la siembra, seguido por fluazaindoline 1.0 ml/ planta de más oxamyl 5.0 ml/ planta a los 4 MDS, seguidos por fluazaindoline 1.0 ml/ planta más oxamyl 7.0 ml/ planta a los 6 MDS.

Tratamiento 9: Oxamyl (Vydate-L), 5.0 ml/ planta a la siembra, 7.0 ml/ planta a los 3 MDS y 10.0 ml/ planta a los 6 MDS.

Tratamiento 10: Control Absoluto (No se utilizó tratamiento nematocida)

Los tratamientos químicos fueron aplicados mediante la utilización de un tanque presurizado con CO₂ a 206.8 kps. La dosis de cada nematicida fue diluida en un volumen total de 100.0 ml de agua/ planta, para un volumen total de 308.6 L ha⁻¹ (figura 3). La población de nematodos fitoparásitos se evaluó previo al establecimiento del experimento de campo. En adición los tratamientos se evaluaron a los 2, 3, 4, y 6 meses después de la siembra y al momento de la florecida.

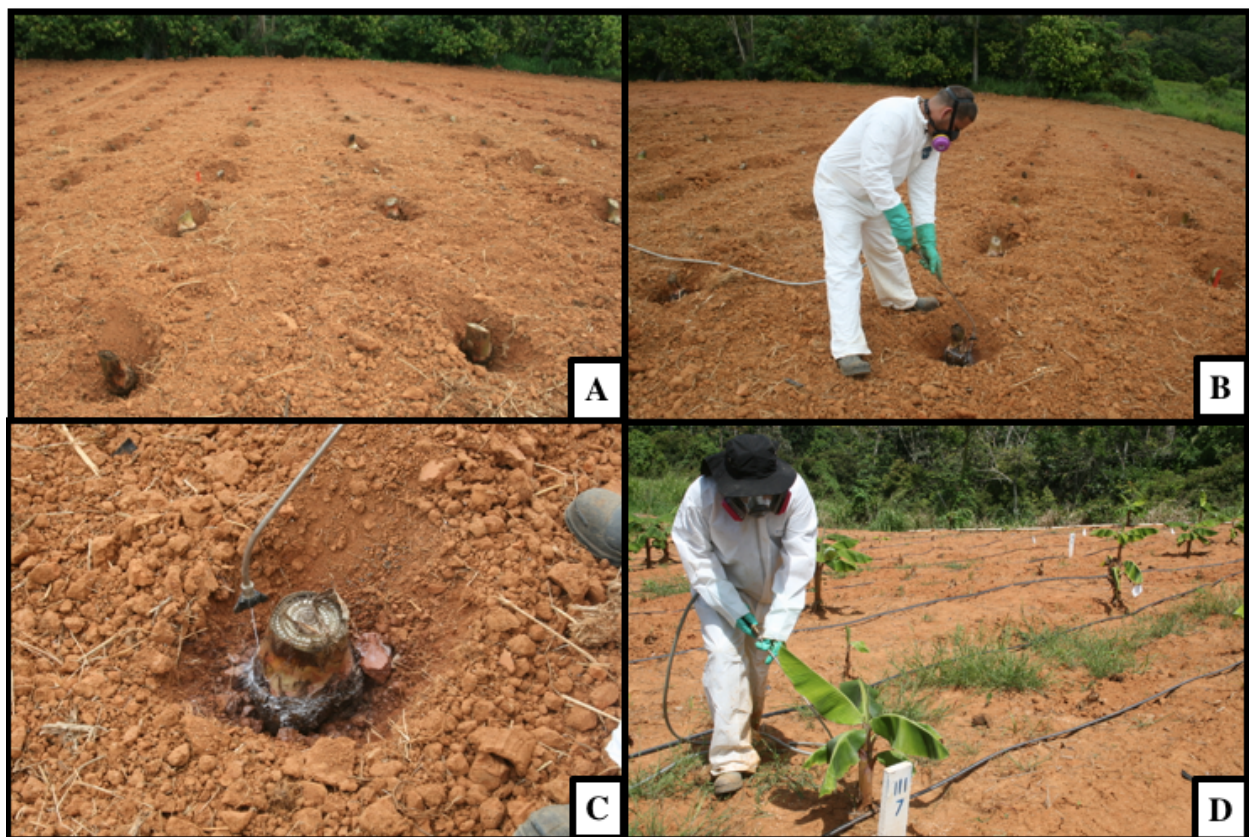


Figura 3. Proceso de aplicación de tratamientos. Vista de parcelas experimentales previo al tratamiento con nematicidas (A). Vista de parcelas experimentales durante el tratamiento con nematicida (B) Q8 aplicado al momento de la siembra (C). Aplicación de tratamientos dos meses después de la siembra (D).

Los muestreos de nematodos se realizaron por tratamiento y de la siguiente manera:

Tratamiento 1: A la siembra, 3 y 6 meses después de la siembra (MDS) y a la florecida.

Tratamiento 2: A la siembra, 3 y 6 MDS y a la florecida.

Tratamiento 3: A la siembra, 3 y 6 MDS y a la florecida.

Tratamiento 4: A la siembra, 2, 4 y 6 MDS y a la florecida.

Tratamiento 5: A la siembra, 2, 4 y 6 MDS y a la florecida.

Tratamiento 6: A la siembra, 2, 4 y 6 MDS y a la florecida.

Tratamiento 7: A la siembra, 2, 4 y 6 MDS y a la florecida.

Tratamiento 8: A la siembra, 4 y 6 MDS y a la florecida.

Tratamiento 9: A la siembra, 3 y 6 MDS y a la florecida.

Tratamiento 10: A la siembra, 2, 3, 4 y 6 MDS y a la florecida.

Las poblaciones de nematodos se extrajeron del suelo y tejido radical, utilizando el método previamente descrito en el Objetivo 2 de esta sección. Además, se evaluó el efecto de los tratamientos sobre las características agronómicas y parámetros de rendimiento del cultivo. Para este propósito se determinó el efecto de los tratamientos sobre el número de días de siembra a florecida y número de días de siembra a cosecha, altura y diámetro del pseudotallo (cm) a los cuatro y ocho meses después de la siembra y al momento de la florecida, número de hojas funcionales a cosecha y florecida; número de retoños a cosecha (Figura 4). Adicionalmente, se contabilizó el número de frutas por racimo, en primera y segunda mano, así como el número de manos por racimo y el peso del racimo (Kg).

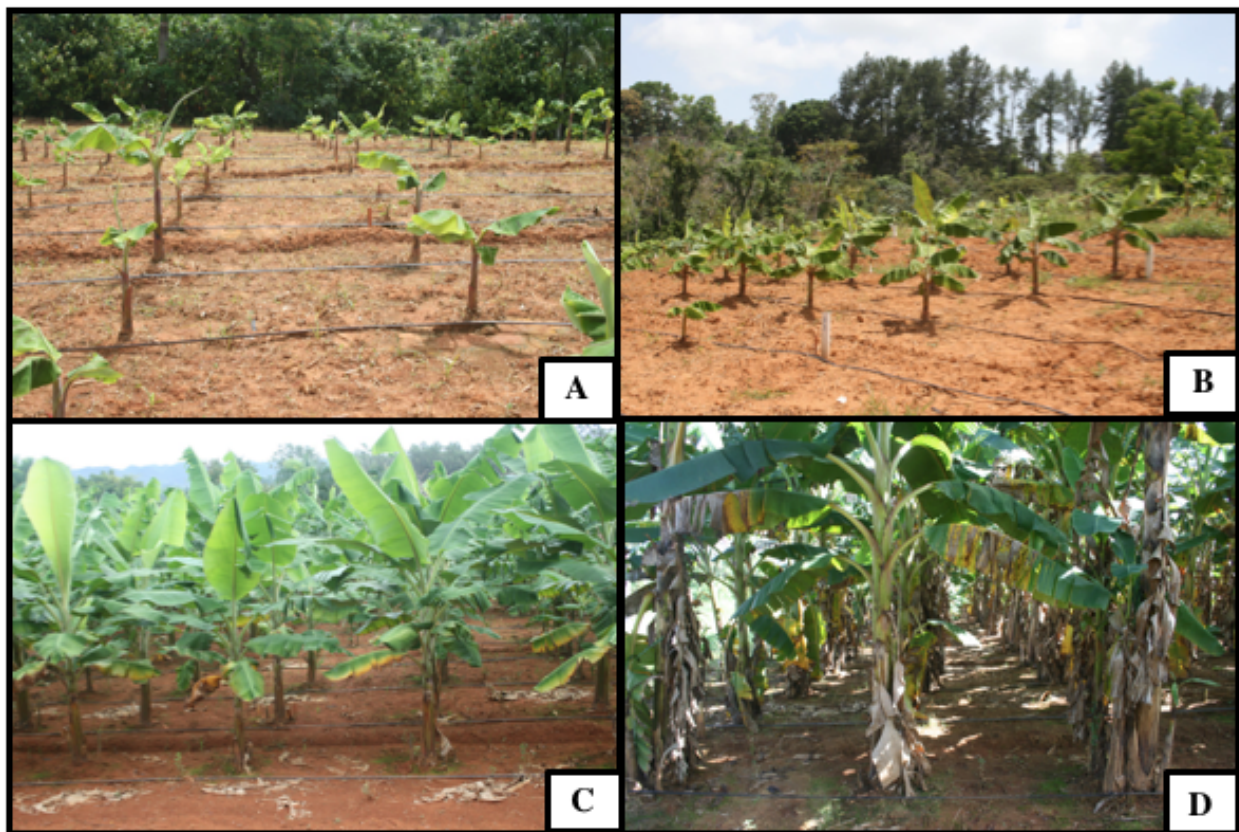


Figura 4. Vista del predio experimental, durante el desarrollo del cultivo del plátano. Predio experimental, 2 meses después de la siembra **(A)**. Área experimental 3 meses después de la siembra **(B)**. Predio experimental 6 meses después de la siembra **(C)**. Área experimental al momento de la florecida **(D)**.

Análisis Estadístico:

Los datos recopilados se sometieron a un análisis de varianza (ANOVA) con un nivel de significancia de 0.05 ($P \leq 0.05$). Las medias se compararon utilizando la diferencia mínima significativa (DMS) con prueba de Fisher (F). Todos los análisis se realizaron en el programa InfoStat versión 2012 de la Universidad Nacional de Córdoba, Argentina (Di Rienzo *et al.*, 2012).

RESULTADOS

Determinar la efectividad de concentraciones acuosas del nematicida fluazaindolizine (Salibro® 500 SC) en el control de *R. similis* y *M. incognita*.

Efecto de los tratamientos sobre el movimiento de larvas del nematodo barrenador (*R. similis*).

El Cuadro 1 muestra el efecto de los tratamientos sobre larvas de nematodo lesionador (*Radopholus similis*). Para la evaluación de 3 horas de exposición, se observaron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos. Los tratamientos con 50.0, 100.0, 500.0 ppm de fluazaindolizine (Salibro® 500 SC) mostraron valores promedios en la escala de movimiento de 1.17, 1.33 y 1.33, respectivamente. Estos valores no son estadísticamente diferentes al observado con oxamyl (Vydate-L®) a 10.0 ppm (1.17), aunque si son estadísticamente distintos al Control Absoluto (2.00). Para las 6 horas se observan diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos. Las dosis de 50.0 (1.33), 100.0 (1.33) y 500.0 (1.00) ppm de fluazaindolizine mostraron la mayor efectividad en detrimento del movimiento de las larvas del nematodo barrenador, en comparación a oxamyl (1.00). En los tratamientos mencionados anteriormente se observaron diferencias estadísticas significativas con el Control Absoluto (2.00). Para la evaluación de 24 horas de exposición, se observó un promedio de movimiento de 1.00 para los tratamientos de fluazaindolizine y un promedio de 0.67 para el tratamiento de oxamyl. No se observaron diferencias entre los tratamientos de fluazaindolizine y el de oxamyl; sin embargo, se observaron diferencias entre ambos nematicidas y el Control Absoluto (1.33). A las 48 horas de exposición no se Observaron diferencias significativas entre los tratamientos evaluados. Con respecto a las 72, 96 y 168 horas de exposición,

Cuadro 1. Efecto de los tratamientos sobre el movimiento de larvas del nematodo barrenador (*R. similis*)^{1,2,3,4}

Tratamiento	3 horas	6 horas	24 horas	48 horas	72 horas	96 horas	168 horas
T-1	2.00 b	1.83 c	1.17 bc	1.00 abc	1.00 bc	1.00 c	0.83 bc
T-2	2.00 b	1.83 c	1.50 c	1.33 c	1.17 bc	1.00 c	1.00 c
T-3	1.83 b	1.67 bc	1.00 ab	1.17 bc	0.83 b	0.50 ab	0.50 ab
T-4	1.17 a	1.33 ab	1.00 ab	1.00 abc	1.00 bc	1.00 c	1.00 c
T-5	1.33 a	1.33 ab	1.00 ab	1.00 abc	1.00 bc	0.83 bc	0.50 ab
T-6	1.33 a	1.0 a	1.00 ab	0.83 ab	0.33 a	0.33 a	0.17 a
T-7	1.17 a	1.0 a	0.67 a	0.67 a	0.17 a	0.17 a	0.17 a
Control Absoluto	2.00 b	2.0 c	1.33 bc	1.33 c	1.33 c	1.00 c	0.83 bc
DMS ($P \leq 0.05$)	0.42	0.44	0.41	0.44	0.42	0.39	0.46

¹Promedios de seis repeticiones. ²Letras distintas en las columnas indican diferencias significativas ($P \leq 0.05$) según DMS de Fisher. DMS: Diferencia mínima significativa. ³ T-1: Salibro® 500 SC (fluazaindolizine) 1.0 ppm. T-2: Salibro® 500 SC (fluazaindolizine) 5.0 ppm. T-3: Salibro® 500 SC (fluazaindolizine) 10.0 ppm. T-4: Salibro® 500 SC (fluazaindolizine) 50.0 ppm. T-5: Salibro® 500 SC (fluazaindolizine) 100.0 ppm. T-6: Salibro® 500 SC (fluazaindolizine) 500.0 ppm. T-7: Oxamyl (Vydate® L) 10.0 ppm. ⁴Escala representativa para movimiento de nematodos bajo una escala numérica de tres clasificaciones: (2) Movimiento normal sinusoidal (1) Movimiento lento (0) No movimiento.

los tratamientos con 10.0, 100.0 y 500.0 ppm de fluazaindolizine fueron los más efectivos reduciendo el movimiento del nematodo en comparación al Control Absoluto. Los tratamientos de fluazaindolizine antes mencionados no fueron significativamente diferentes a oxamyl.

Efecto de los tratamientos sobre el movimiento de larvas del nematodo nodulador (*M. incognita*).

El Cuadro 2 muestra el efecto de los tratamientos sobre el movimiento de juveniles (J2) del nematodo nodulador (*M. incognita*). La evaluación realizada a las 3 horas de exposición de las larvas al nematicida mostró diferencias significativas entre los tratamientos. Fluazaindolizine a las dosis de 50.0, 100.0 y 500.0 ppm mostraron valores de movimiento de 1.67, 1.33 y 1.33, respectivamente. Estos valores no fueron estadísticamente diferentes a oxamyl (1.33); aunque si fueron estadísticamente diferentes al Control Absoluto (2.00). Con respecto a las 6 y 24 horas de exposición, los tratamientos de fluazaindolizine a 100.0 y 500.0 ppm, mostraron un mayor detrimento al movimiento de los estadios larvales del nematodo con respecto al Control Absoluto. Estos tratamientos no fueron estadísticamente diferentes a oxamyl (1.17 y 0.00). En la evaluación de 48, 72, 96 y 168 horas de exposición de las larvas no se observaron diferencias significativas entre los tratamientos evaluados.

Cuadro 2. Efecto de los tratamientos sobre el movimiento de larvas del nematodo nodulador (*M. incognita*)^{1,2,3,4}

Tratamiento	3 horas	6 horas	24 horas	48 horas	72 horas	96 horas	168 horas
T-1	2.00 b	2.00 c	1.00 c	0.67 b	0.33 ab	0.17 ab	0.00 a
T-2	2.00 b	1.83 bc	0.83 c	0.67 b	0.17 ab	0.00 a	0.00 a
T-3	1.83 b	1.67 bc	0.83 c	0.33 ab	0.33 ab	0.00 a	0.00 a
T-4	1.67 ab	1.67 bc	0.67 bc	0.17 ab	0.00 a	0.00 a	0.00 a
T-5	1.67 ab	1.50 ab	0.50 abc	0.33 ab	0.00 a	0.00 a	0.00 a
T-6	1.33 a	1.17 a	0.17 ab	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a
T-7	1.33 a	1.17 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a
Control Absoluto	2.00 b	2.00 c	1.00 c	0.50 ab	0.50 b	0.33 b	0.00 a
DMS ($P \leq 0.05$)	0.46	0.48	0.56	0.51	0.41	0.27	N/A

¹Promedios de seis repeticiones. ²Letras distintas en las columnas indican diferencias significativas ($P \leq 0.05$) según DMS de Fisher. DMS: Diferencia mínima significativa. ³T-1: fluazaindoline (Salibro® 500 SC) 1.0 ppm. T-2: fluazaindoline 5.0 ppm. T-3: fluazaindoline 10.0 ppm. T-4: fluazaindoline 50.0 ppm. T-5: fluazaindoline 100.0 ppm. T-6: fluazaindoline 500.0 ppm. T-7: Oxamyl (Vydate® L) 10.0 ppm. ⁴Escala representativa para movimiento de nematodos bajo una escala numérica de tres clasificaciones: (2) Movimiento normal sinusoidal (1) Movimiento lento (0) No movimiento.

Estudiar la eficacia del nematocida fluazaindolizine (Salibro® 500 SC) para el control de *R. similis* y *M. incognita* bajo condiciones de invernadero.

Evaluación de concentraciones de fluazaindolizine (Salibro® 500 SC) sobre desarrollo de plantas de plátano infectadas por *R. similis*, a nivel de invernadero.

En el Cuadro 3 se observan los resultados para la evaluación de concentraciones de fluazaindolizine (Salibro® 500 SC) sobre el desarrollo de plantas de plátano infectadas con *R. similis*, a nivel invernadero. En relación con los resultados obtenidos, no se observaron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos con fluazaindolizine y el Control Absoluto, para las variables peso fresco y seco del pseudotallo, peso seco del corno, altura y diámetro del pseudotallo. Fluazaindolizine 10.0 ppm fue el tratamiento más efectivo incrementando significativamente el peso fresco del corno (267.96 g), en comparación con el Control Absoluto que mostró un valor de 174.45 g.

Evaluación de concentraciones de fluazaindolizine (Salibro® 500 SC) sobre el desarrollo de plantas de plátano infectadas por *R. similis* y su efecto sobre el peso de raíz, índice de lesión y población de nematodos en suelo y raíz.

En el Cuadro 4 se observa la evaluación de las concentraciones fluazaindolizine (Salibro® 500 SC) sobre plantas infectadas por *R. similis* a nivel de invernadero y su efecto sobre el peso fresco y seco de raíz, índice de lesión y la población de nematodos en suelo y raíz. No se observó un efecto de los tratamientos sobre el promedio del peso de raíz tanto fresco como seco. Tampoco se observaron diferencias entre los tratamientos con respecto al índice de lesión. Se observaron diferencias significativas en las poblaciones de nematodos asociados a suelo y raíz. Con respecto a las poblaciones

Cuadro 3. Efecto de concentraciones de fluazaindolizine (Salibro® 500 SC) sobre el desarrollo de plantas de plátano infectadas por *R. similis* a nivel de invernadero ^{1,2,3}

Tratamiento	Peso fresco pseudotallo (g)	Peso seco pseudotallo (g)	Peso fresco corno (g)	Peso seco corno (g)	Altura (cm)	Diámetro (cm)
T-1	146.15 b	21.77 ab	182.65 c	30.11 abc	42.18 b	1.03 b
T-2	187.35 b	21.27 ab	222.69 abc	27.55 abc	45.45 ab	1.15 ab
T-3	168.26 b	20.68 ab	267.96 a	37.52 a	47.09 ab	1.00 b
T-4	159.39 b	20.29 ab	186.87 bc	25.14 bc	45.09 ab	1.09 ab
T-5	195.33 ab	22.02 ab	178.04 c	19.05 c	43.91 b	1.08 b
T-6	141.58 b	16.77 b	238.80 abc	32.58 ab	44.91 ab	1.08 b
T-7	252.94 a	29.16 a	265.01 ab	35.95 ab	51.64 a	1.30 a
Control Absoluto	145.82 b	20.80 ab	174.45 c	27.24 c	44.91 ab	1.05 b
DMS (P ≤ 0.05)	77.70	9.00	81.06	11.76	7.06	0.21

¹Promedios 12 repeticiones. ²Letras distintas en las columnas indican diferencias significativas ($P \leq 0.05$) según DMS de Fisher. DMS: Diferencia mínima significativa. ³ T-1: fluazaindolizine (Salibro® 500 SC) 1.0 ppm. T-2: fluazaindolizine 5.0 ppm. T-3: fluazaindolizine 10.0 ppm. T-4: fluazaindolizine 50.0 ppm. T-5: fluazaindolizine 100.0 ppm. T-6: fluazaindolizine 500.0 ppm. T-7: Oxamyl (Vydate® L) 10.0 ppm.

Cuadro 4. Efecto de concentraciones de fluzaindolizine (Salibro® 500 SC) sobre el peso de raíz, índice de lesión y población de nematodos en plantas infectadas por *R. similis*, a nivel de invernadero ^{1,2,3,4,5}

Tratamiento	Peso fresco raíz (g)	Peso seco raíz (g)	Índice de lesión ⁴	Nematodos en suelo ³	Nematodos en raíz ³
T-1	66.70 ab	10.26 a	4.09 a	2.27 c	7.18 de
T-2	39.43 b	4.88 a	3.55 ab	2.18 c	7.27 e
T-3	47.31 b	6.66 a	3.91 ab	1.73 c	5.64 de
T-4	61.25 ab	8.54 a	3.91 ab	1.09 b	3.64 cd
T-5	55.85 ab	6.45 a	2.91 ab	0.00 a	0.36 a
T-6	87.00 a	11.60 a	3.09 ab	0.27 a	1.91 bc
T-7	45.27 b	8.79 a	2.55 b	0.18 a	0.82 ab
Control Absoluto	45.27 b	9.61 a	4.27 a	2.18 c	5.64 de
DMS (P ≤ 0.05)	34.84	7.00	1.55	N/A	N/A

¹Promedio de 12 repeticiones. ²Letras distintas en las columnas indican diferencias significativas ($P \leq 0.05$) según DMS de Fisher. DMS: Diferencia mínima significativa. ³T-1: fluzaindolizine (Salibro® 500 SC) 1.0 ppm. T-2: fluzaindolizine 5.0 ppm. T-3: fluzaindolizine 10.0 ppm. T-4: fluzaindolizine 50.0 ppm. T-5: fluzaindolizine 100.0 ppm. T-6: fluzaindolizine 500.0 ppm. T-7: Oxamyl (Vydate® L) 10.0 ppm. ⁴Población expresada en medias re-trasformadas (número de nematodos / 100 cm³ de suelo) a partir del análisis realizado [log₁₀ (número de nematodos + 1)] / 100 cm³ de suelo o 100 g raíz. ⁵Escala de lesiones: 0 = No lesiones; 1 = <5% de daño; 2 = 6-9 % de daño; 4 = 10-24% de daño; 5 = 25-49% de daño; 6 = 51-75% de daño, 7 = 76 - 100% de daño.

de *R. similis* en suelo, los tratamientos de 100.0 ppm y 500.0 ppm de fluazaindolizine presentaron las poblaciones más bajas. El tratamiento con fluazaindolizine a 100.0 ppm, la población de *R. similis* fue 0.00 larvas/ 100 cm³ de suelo. Para ambos tratamientos no se observaron diferencias estadísticas con el tratamiento de oxamyl (Vydate® L) 10.0 ppm, que presentó una población de 0.18 nematodos 100/ cm³ de suelo. Para fluazaindolizine a concentraciones menores 10.0 ppm no se observaron diferencias significativas en comparación al Control Absoluto. Para las poblaciones de *R. similis* en raíz, se observó que fluazaindolizine 100.0 ppm presentó las poblaciones más bajas con 0.36 nematodos/ 100 g de raíz, seguido del tratamiento de oxamyl (Vydate® L) 10.0 ppm que presentó 0.82 nematodos/ 100 g de raíz. En las plantas tratadas por fluazaindolizine a concentraciones menores de 10.0 ppm, no se observaron diferencias estadísticas significativas en comparación al Control Absoluto.

Evaluación de concentraciones de fluazaindolizine (Salibro® 500 SC) sobre desarrollo de plantas de plátano infectadas por *M. incognita*, a nivel de invernadero.

El Cuadro 5 muestra los resultados de la evaluación de concentraciones de fluazaindolizine sobre el desarrollo de plantas de plátano infectadas por *M. incognita*, a nivel invernadero. Para las variables de peso fresco del pseudotallo, y altura de pseudotallo no se observaron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos con fluazaindolizine y el Control Absoluto. Para el peso seco del pseudotallo, el tratamiento con fluazaindolizine a 50.0 ppm (32.22 g) y oxamyl a 10.0 ppm (33.31 g) fueron los tratamientos que mostraron significativamente los valores más altos en comparación al Control Absoluto (20.67 g). Fluazaindolizine en concentraciones

Cuadro 5. Efecto de concentraciones de fluzaindolizine (Salibro® 500 SC) sobre el desarrollo de plantas de plátano infectadas por *M. incognita*, a nivel de invernadero ^{1,2,3}

Tratamiento	Peso fresco pseudotallo (g)	Peso seco pseudotallo (g)	Peso fresco corno (g)	Peso seco corno (g)	Altura (cm)	Diámetro (cm)
T-1	189.63 b	23.90 bc	224.14 c	34.71 b	54.36 a	2.67 cd
T-2	222.92 ab	24.29 bc	278.94 abc	32.67 b	51.45 a	2.82 bcd
T-3	243.70 ab	28.62 ab	314.49 ab	43.43 ab	55.00 a	3.15 abc
T-4	262.05 ab	32.22 a	348.05 a	48.75 a	54.36 a	3.24 ab
T-5	261.86 ab	31.00 ab	353.17 a	41.03 ab	54.27 a	3.53 a
T-6	261.89 ab	27.46 abc	249.00 bc	33.19 b	56.09 a	3.30 ab
T-7	297.56 a	33.31 a	313.00 ab	41.83 ab	55.64 a	3.31 ab
Control Absoluto	183.92 b	20.67 c	216.72 c	32.03 b	42.73 b	2.58 d
DMS (P ≤ 0.05)	83.96	7.79	84.50	13.45	6.69	0.56

¹Promedio de 11 repeticiones. ²Letras distintas en las columnas indican diferencias significativas ($P \leq 0.05$) según DMS de Fisher. DMS: Diferencia mínima significativa. ³T-1: fluzaindolizine (Salibro® 500 SC) 1.0 ppm. T-2: fluzaindolizine 5.0 ppm. T-3: fluzaindolizine 10.0 ppm. T-4: fluzaindolizine 50.0 ppm. T-5: fluzaindolizine 100.0 ppm. T-6: fluzaindolizine 500.0 ppm. T-7: Oxamyl (Vydate® L) 10.0 ppm.

de 10.0, 50.0 y 100.0 ppm mostró un incremento en el peso fresco del cormo con valores de 314.49, 348.05 y 353.17 g, respectivamente. Estas medias fueron estadísticamente diferentes a las obtenidas en el Control Absoluto (216.72). Fluazaindoline a 50.0 ppm (48.75 g) fue el tratamiento más efectivo incrementando el peso seco del cormo en comparación con el Control Absoluto (32.03 g). Las plantas tratadas con fluazaindoline a 10.0, 50.0, 100.0 y 500.0 ppm; y oxamyl 10.0 ppm mostraron un incremento significativo del diámetro de planta en comparación al Control Absoluto.

Evaluación de concentraciones de fluazaindoline (Salibro® 500 SC) sobre el desarrollo de plantas de plátano infectadas por *M. incognita* y su efecto sobre el peso de raíz, índice de nodulación y población del nematodo en suelo y raíz.

En el Cuadro 6 muestran los resultados de los efectos de las concentraciones de fluazaindoline sobre plantas de plátano infectadas por *M. incognita* a nivel de invernadero sobre el peso de raíz, índice de nodulación y población del nematodo en suelo y raíz. No se observaron diferencias estadísticas significativas para las variables del peso fresco y seco de raíz. Los tratamientos más efectivos reduciendo al índice de nodulación fueron los tratamientos de 500.0 y 100.0 ppm de fluazaindoline, los cuales presentaron índices promedios de 0.09 y 0.55, respectivamente. Estos valores fueron estadísticamente diferentes al observado en el Control Absoluto, el cual obtuvo el mayor índice de nodulación con un valor de 4.00. Se observaron diferencias estadísticas significativas entre algunos de los tratamientos evaluados sobre los niveles poblacionales de *M. incognita* en suelo. El tratamiento de 500.0 ppm de fluazaindoline fue el más efectivo reduciendo la población del nematodo nodulador en comparación al resto de los tratamientos químicos incluyendo el Control Absoluto. El Control Absoluto fue el

Cuadro 6. Efecto de concentraciones de fluzaindolizine (Salibro® 500 SC) sobre el peso de raíz, índice de nodulación y población de nematodos en plantas infectadas por *M. incognita*, a nivel de invernadero ^{1,2,3,4,5}

Tratamiento	Peso fresco raíz (g)	Peso seco raíz (g)	Índice de nodulación ⁴	Nematodos en suelo ³	Nematodos en raíz ³
T-1	39.55 b	6.55 a	1.73 d	21.65 cd	92.25 cd
T-2	41.02 b	5.16 a	1.00 bc	8.42 abc	35.00 abc
T-3	63.42 a	9.30 a	1.45 cd	12.64 bcd	51.80 bc
T-4	58.48 ab	8.59 a	1.00 bc	8.84 abc	35.45 abc
T-5	57.65 ab	7.18 a	0.55 ab	3.44 ab	13.20 ab
T-6	53.11 ab	7.40 a	0.09 a	0.00 a	0.00 a
T-7	64.04 a	9.20 a	0.82 bc	9.96 ab	45.00 ab
Control Absoluto	44.78 ab	8.14 a	4.00 e	65.46 d	442.50 d
DMS (P ≤ 0.05)	20.17	4.22	0.72	N/A	N/A

¹Promedio de 11 repeticiones. ²Letras distintas en las columnas indican diferencias significativas ($P \leq 0.05$) según DMS de Fisher. DMS: Diferencia mínima significativa. ³T-1: fluzaindolizine (Salibro® 500 SC) 1.0 ppm. T-2: fluzaindolizine 5.0 ppm. T-3: fluzaindolizine 10.0 ppm. T-4: fluzaindolizine 50.0 ppm. T-5: fluzaindolizine 100.0 ppm. T-6: fluzaindolizine 500.0 ppm. T-7: Oxamyl (Vydate® L) 10.0 ppm. ⁴Población expresada en medias re-transformadas (número de nematodos / 100 cm³ de suelo) a partir del análisis realizado [log₁₀ (número de nematodos + 1)] / 100 cm³ de suelo o 100 g raíz. ⁵Escala de nodulación: 0= No nódulos; 1 = 1-2 nódulos; 2 = 3-10 nódulos; 3 = 11-30 nódulos; 4 = 31-100 nódulos; 5 > 100 nódulos.

con el mayor promedio de larvas de *M. incognita* (65.46 larvas/ 100 cm³ de suelo). En relación con el efecto de los tratamientos sobre la población del nematodo nodulador asociado a la raíz, en el tratamiento de fluazaindolizine a 500.0 ppm no se observó la presencia de larvas de *M. incognita*; mientras que el Control Absoluto presentó una población de 442.50 larvas/ 100 g raíz. Todos los tratamientos químicos evaluados mostraron una reducción significativa en la población de *M. incognita* en comparación al Control Absoluto.

Evaluar la eficacia del nematicida fluazaindolizine (Salibro® 500 SC) bajo condiciones de campo en el control de nematodos fitoparásitos en plátano.

Efecto de los tratamientos sobre las poblaciones de nematodos fitoparásitos asociados al suelo, dos meses después de la siembra.

El Cuadro 7 muestra las especies de nematodos fitoparásitos presentes en el suelo, dos meses después de la siembra. Los niveles poblacionales de *R. similis* y *P. coffeae* en suelo, no mostraron diferencias significativas entre tratamientos. El tratamiento 6 resultó ser el más efectivo reduciendo las poblaciones de *R. reniformis* en suelo, observándose un promedio de 61.85 larvas/ 100 cm³ de suelo. El Control Absoluto fue el tratamiento que presentó la mayor población de *R. reniformis* con 476.93 larvas/ 100 cm³ de suelo. Para las poblaciones de *H. multicinctus*, los tratamientos 6 y 5 mostraron la tendencia a reducir el número de larvas asociadas al suelo en comparación al resto de los tratamientos químicos. Para las poblaciones totales de nematodos fitoparásitos en suelo, el tratamiento 6 resultó ser el que menor número de larvas mostró con 67.93 nematodos/ 100 cm³ de suelo, seguido de los tratamientos 4, 5 y 7, los cuales mostraron promedios poblacionales de 139.39, 148.23 y 150.23 nematodos/ 100 cm³ de suelo, respectivamente.

Cuadro 7. Efecto de los tratamientos sobre las poblaciones de nematodos fitoparásitos asociados al suelo, dos meses después de la siembra ^{1,2,3}

Tratamiento	<i>R. similis</i>	<i>P. coffeae</i>	<i>R. reniformis</i>	<i>H. multincinctus</i>	Total, Nemas ⁴
T-4	3.93 a	1.31 a	132.15 ab	2.00 b	139.39 ab
T-5	4.46 a	1.92 a	141.16 ab	0.70 ab	148.23 ab
T-6	2.31 a	3.23 a	61.85 a	0.54 a	67.93 a
T-7	2.62 a	1.54 a	145.08 ab	1.00 ab	150.23 ab
Control Absoluto	6.54 a	3.62 a	476.93 b	0.69 a	487.77 b

¹Promedio de cuatro repeticiones. Letras distintas en las columnas indican diferencias significativas ($P \leq 0.05$) según DMS de Fisher. DMS: Diferencia mínima significativa. ²T-1: Fluzaindoline (Salibro® 500 SC) 1.0 ml/ planta a la siembra, 3 y 6 meses después de la siembra (MDS). T-2: Fluzaindoline 2.0 ml/ planta a la siembra, 3 y 6 MDS. T-3: Fluzaindoline 4.0 ml/ planta a la siembra, 3 y 6 MDS. T-4: Fluzaindoline 1.0 ml/ planta a la siembra, 2, 4 y 6 MDS. T-5: Fluzaindoline, 2.0 ml/ planta a la siembra, 2, 4 y 6 MDS. T-6: Rotación oxamyl (Vydate-L) más fluzaindoline (Salibro® 500 SC): Oxamyl 5.0 ml/ planta a la siembra, seguido de fluzaindoline a 2.0 ml/ planta a los 2 MDS, seguido por oxamyl a 7.0 ml/ planta a los 4 MDS y fluzaindoline 2.0 ml/ planta a los 6 MDS. T-7: Rotación oxamyl (Vydate-L) más fluzaindoline (Salibro® 500 SC): Fluzaindoline 2.0 ml/ planta a la siembra, seguido por oxamyl 7.0 ml/ planta a los 2 MDS, seguido de fluzaindoline 2.0 ml/ planta a los 4 MDS y oxamyl 10.0 ml/ planta a los 6 meses MDS. T-8: Rotación oxamyl (Vydate-L) más fluzaindoline (Salibro® 500 SC): fluzaindoline 1.0 ml/ planta más oxamyl 5.0 ml/ planta ambos a la siembra, seguido por fluzaindoline 1.0 ml/ planta de más oxamyl 5.0 ml/ planta a los 4 MDS, seguidos por fluzaindoline 1.0 ml/ planta más oxamyl 7.0 ml/ planta a los 6 MDS. T-9: Oxamyl (Vydate-L), 5.0 ml/ planta a la siembra, 7.0 ml/ planta a los 3 MDS y 10.0 ml/ planta a los 6 MDS. T-10: Control Absoluto (No se utilizó tratamiento nematocida). ³Población expresada en medias re-trasformadas (número de nematodos / 100 cm³ de suelo) a partir del análisis realizado [$\log_{10}$ (número de nematodos + 1)] / 100 cm³ de suelo. ⁴Total Nemas: Sumatoria de la población de *R. similis*, *P. coffeae*, *R. reniformis* y *H. multincinctus*.

Efecto de los tratamientos sobre las poblaciones de nematodos fitoparásitos asociados al suelo, tres meses después de la siembra.

El Cuadro 8 muestra las especies de nematodos fitoparásitos presentes en el suelo, tres meses después de la siembra. Para las poblaciones de *R. similis* se observaron diferencias significativas entre los tratamientos. El tratamiento 9 (0.46 nematodos/ 100 cm³ de suelo) mostró el menor número de larvas de *R. similis*, seguido de los tratamientos 3 y 2, en los cuales se observaron poblaciones de 0.69 y 1.08 nematodos/ 100 cm³ de suelo, respectivamente. Para la especie *P. coffeae* no se observaron diferencias entre los tratamientos. Se observó una menor población de *R. reniformis* en los tratamientos 3, 2 y 9 con valores de 16.62, 24.77 y 28.69 larvas/ 100 cm³ de suelo, respectivamente; estos valores son significativamente inferiores a los observados en el Control Absoluto (586.31 nematodos/ 100 cm³ de suelo). Para *H. multicinctus* no se observaron diferencias estadísticas entre tratamientos. Los tratamientos 3, 9 y 2 redujeron significativamente el número total de nematodos fitoparasíticos en comparación al Control Absoluto; observándose densidades poblacionales de 17.77, 25.62 y 31.08 nematodos/ 100 cm³ de suelo, respectivamente.

Cuadro 8. Efecto de los tratamientos sobre las poblaciones de nematodos fitoparásitos asociados al suelo, tres meses después de la siembra ^{1,2,3}

Tratamiento	<i>R. similis</i>	<i>P. coffeae</i>	<i>R. reniformis</i>	<i>H. multincinctus</i>	Total Nemas ⁴
T-1	3.92 bc	1.00 a	230.77 bc	0.77 a	236.46 b
T-2	1.08 abc	0.92 a	24.77 ab	0.38 a	31.08 a
T-3	0.69 ab	0.31 a	16.62 a	0.15 a	17.77 a
T-9	0.46 a	0.31 a	28.69 abc	0.08 a	25.62 a
Control Absoluto	3.46 b	0.62 a	58.62 b	0.77 a	591.38 b

¹Promedio de cuatro repeticiones. Letras distintas en las columnas indican diferencias significativas ($P \leq 0.05$) según DMS de Fisher. DMS: Diferencia mínima significativa. ²T-1: Fluzaindoline (Salibro® 500 SC) 1.0 ml/ planta a la siembra, 3 y 6 meses después de la siembra (MDS). T-2: Fluzaindoline 2.0 ml/ planta a la siembra, 3 y 6 MDS. T-3: Fluzaindoline 4.0 ml/ planta a la siembra, 3 y 6 MDS. T-4: Fluzaindoline 1.0 ml/ planta a la siembra, 2, 4 y 6 MDS. T-5: Fluzaindoline, 2.0 ml/ planta a la siembra, 2, 4 y 6 MDS. T-6: Rotación oxamyl (Vydate-L) más fluzaindoline (Salibro® 500 SC): Oxamyl 5.0 ml/ planta a la siembra, seguido de fluzaindoline a 2.0 ml/ planta a los 2 MDS, seguido por oxamyl a 7.0 ml/ planta a los 4 MDS y fluzaindoline 2.0 ml/ planta a los 6 MDS. T-7: Rotación oxamyl (Vydate-L) más fluzaindoline (Salibro® 500 SC): Fluzaindoline 2.0 ml/ planta a la siembra, seguido por oxamyl 7.0 ml/ planta a los 2 MDS, seguido de fluzaindoline 2.0 ml/ planta a los 4 MDS y oxamyl 10.0 ml/ planta a los 6 meses MDS. T-8: Rotación oxamyl (Vydate-L) más fluzaindoline (Salibro® 500 SC): fluzaindoline 1.0 ml/ planta más oxamyl 5.0 ml/ planta ambos a la siembra, seguido por fluzaindoline 1.0 ml/ planta de más oxamyl 5.0 ml/ planta a los 4 MDS, seguidos por fluzaindoline 1.0 ml/ planta más oxamyl 7.0 ml/ planta a los 6 MDS. T-9: Oxamyl (Vydate-L), 5.0 ml/ planta a la siembra, 7.0 ml/ planta a los 3 MDS y 10.0 ml/ planta a los 6 MDS. T-10: Control Absoluto (No se utilizó tratamiento nematocida). ³Población expresada en medias retransformadas (número de nematodos / 100 cm³ de suelo) a partir del análisis realizado [$\log_{10}$ (número de nematodos + 1)] / 100 cm³ de suelo. ⁴Total Nemas: Sumatoria de la población de *R. similis*, *P. coffeae*, *R. reniformis* y *H. multincinctus*.

Efecto de los tratamientos sobre las poblaciones de nematodos fitoparásitos asociados al suelo, cuatro meses después de la siembra.

El Cuadro 9 muestra las especies de nematodos fitoparásitos presentes en el suelo, cuatro meses después de la siembra. Para la especie de *R. similis* se observó una disminución significativa en la población de nematodos en suelo en el tratamiento 4 (0.31 nematodos/ 100 cm³ de suelo), en comparación a la población observada del Control Absoluto (3.46 nematodos/ 100 cm³ de suelo). Para las especies de *P. coffeae* no se observaron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos. El tratamiento 4 resultó en el menor número de larvas de *R. reniformis* (3.77 nematodos/ 100 cm³ de suelo), mientras que la población del nematodo reniforme en el Control Absoluto fue de 58.62 larvas/ 100 cm³ de suelo. Para *H. multicinctus* no se observaron diferencias estadísticas entre los tratamientos con nematicidas químicos, sin embargo, la población del nematodo espiral alcanzó significativamente su valor más alto en el Control Absoluto con 3.46 nematodos/ 100 cm³ de suelo. Los tratamientos 4 y 7 mostraron ser los más efectivos reduciendo los niveles poblacionales totales de nematodos en suelo, con valores de 6.69 y 9.77 nematodos/ 100 cm³ de suelo, respectivamente.

Cuadro 9. Efecto de los tratamientos sobre las poblaciones de nematodos fitoparásitos asociados al suelo, cuatro meses después de la siembra ^{1,2,3,4}

Tratamiento	<i>R. similis</i>	<i>P. coffeae</i>	<i>R. reniformis</i>	<i>H. multicinctus</i>	Total Nemas ⁴
T-4	0.31 a	0.00 a	3.77 a	2.62 a	6.69 a
T-5	4.31ab	0.00 a	12.69 ab	0.54 a	17.54 ab
T-6	4.16 b	0.69 a	34.54 ab	1.85 a	41.23 ab
T-7	1.00 ab	0.69 a	7.62 ab	0.46 a	9.77 a
T-8	1.15 ab	0.00 a	21.23 ab	0.31 a	22.69 ab
Control Absoluto	3.46 b	0.62 a	58.62 b	3.46 b	66.16 b

¹Promedio de cuatro repeticiones. Letras distintas en las columnas indican diferencias significativas ($P \leq 0.05$) según DMS de Fisher. DMS: Diferencia mínima significativa. ²T-1: Fluazaindoline (Salibro® 500 SC) 1.0 ml/ planta a la siembra, 3 y 6 meses después de la siembra (MDS). T-2: Fluazaindoline 2.0 ml/ planta a la siembra, 3 y 6 MDS. T-3: Fluazaindoline 4.0 ml/ planta a la siembra, 3 y 6 MDS. T-4: Fluazaindoline 1.0 ml/ planta a la siembra, 2, 4 y 6 MDS. T-5: Fluazaindoline, 2.0 ml/ planta a la siembra, 2, 4 y 6 MDS. T-6: Rotación oxamyl (Vydate-L) más fluazaindoline (Salibro® 500 SC): Oxamyl 5.0 ml/ planta a la siembra, seguido de fluazaindoline a 2.0 ml/ planta a los 2 MDS, seguido por oxamyl a 7.0 ml/ planta a los 4 MDS y fluazaindoline 2.0 ml/ planta a los 6 MDS. T-7: Rotación oxamyl (Vydate-L) más fluazaindoline (Salibro® 500 SC): Fluazaindoline 2.0 ml/ planta a la siembra, seguido por oxamyl 7.0 ml/ planta a los 2 MDS, seguido de fluazaindoline 2.0 ml/ planta a los 4 MDS y oxamyl 10.0 ml/ planta a los 6 meses MDS. T-8: Rotación oxamyl (Vydate-L) más fluazaindoline (Salibro® 500 SC): fluazaindoline 1.0 ml/ planta más oxamyl 5.0 ml/ planta ambos a la siembra, seguido por fluazaindoline 1.0 ml/ planta a los 6 MDS. T-9: Oxamyl (Vydate-L), 5.0 ml/ planta a la siembra, 7.0 ml/ planta a los 3 MDS y 10.0 ml/ planta a los 6 MDS. T-10: Control Absoluto (No se utilizó tratamiento nematocida). ³Población expresada en medias re-trasformadas (número de nematodos / 100 cm³ de suelo) a partir del análisis realizado [$\log_{10}$ (número de nematodos + 1)] / 100 cm³ de suelo. ⁴Total Nemas: Sumatoria de la población de *R. similis*, *P. coffeae*, *R. reniformis* y *H. multicinctus*.

Efecto de los tratamientos sobre las poblaciones de nematodos fitoparásitos asociados a la raíz, cuatro meses después de la siembra.

El Cuadro 10 muestra las especies de nematodos fitoparásitos presentes en la raíz, cuatro meses después de la siembra. Para *R. similis* y *P. coffeae*, los tratamientos 6, 7 y 8 no mostraron la presencia de ambas especies, mientras que en el Control Absoluto se observaron 1.19 larvas de *R. similis* y 3.75 larvas de *P. coffeae*/ 100 g de raíz. Para *R. reniformis* los tratamientos 7 y 8 no mostraron la presencia del nematodo, mientras que en el Control Absoluto se observaron 31.25 larvas/ 100 g de raíz. Para la especie *H. multicinctus* el tratamiento 7 (0.00 nematodos/ 100 g raíz) mostró la menor población del nematodo en comparación al Control Absoluto donde se observaron 10.00 nematodos/ 100 g raíz. Se observaron diferencias significativas entre los tratamientos para el total de nematodos fitoparásitos en la raíz cuatro meses después de la siembra. En los tratamientos 7 y 6 se observó el menor número de larvas, en comparación al Control Absoluto y el resto de los tratamientos químicos evaluados. Para los tratamientos 6 y 8 se observó una media en la población total de nematodos de 5.00 y 2.50 nematodos fitoparásitos/ 100 g de raíz respectivamente.

Cuadro 10. Efecto de los tratamientos sobre las poblaciones de nematodos fitoparásitos asociados a la raíz, cuatro meses después de la siembra ^{1,2,3,4}

Tratamiento	<i>R. similis</i>	<i>P. coffeae</i>	<i>R. reniformis</i>	<i>H. multicinctus</i>	Total Nemas ⁴
T-4	13.25 c	2.50 ab	50.00 c	18.75 bc	71.25 d
T-5	1.25 a	0.00 a	8.75 c	7.50 abc	17.50 bc
T-6	0.00 a	0.00 a	3.75 b	1.25 ab	5.00 ab
T-7	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a
T-8	0.00 a	0.00 a	0.00 a	2.50 abc	2.50 abc
Control Absoluto	1.19 b	3.75 b	31.25 c	10.00 c	53.75 c

¹Promedio de cuatro repeticiones. Letras distintas en las columnas indican diferencias significativas ($P \leq 0.05$) según DMS de Fisher. DMS: Diferencia mínima significativa. ²T-1: Fluazaindoline (Salibro® 500 SC) 1.0 ml/ planta a la siembra, 3 y 6 meses después de la siembra (MDS). T-2: Fluazaindoline 2.0 ml/ planta a la siembra, 3 y 6 MDS. T-3: Fluazaindoline 4.0 ml/ planta a la siembra, 3 y 6 MDS. T-4: Fluazaindoline 1.0 ml/ planta a la siembra, 2, 4 y 6 MDS. T-5: Fluazaindoline, 2.0 ml/ planta a la siembra, 2, 4 y 6 MDS. T-6: Rotación oxamyl (Vydate-L) más fluazaindoline (Salibro® 500 SC): Oxamyl 5.0 ml/ planta a la siembra, seguido de fluazaindoline a 2.0 ml/ planta a los 2 MDS, seguido por oxamyl a 7.0 ml/ planta a los 4 MDS y fluazaindoline 2.0 ml/ planta a los 6 MDS. T-7: Rotación oxamyl (Vydate-L) más fluazaindoline (Salibro® 500 SC): Fluazaindoline 2.0 ml/ planta a la siembra, seguido por oxamyl 7.0 ml/ planta a los 2 MDS, seguido de fluazaindoline 2.0 ml/ planta a los 4 MDS y oxamyl 10.0 ml/ planta a los 6 meses MDS. T-8: Rotación oxamyl (Vydate-L) más fluazaindoline (Salibro® 500 SC): fluazaindoline 1.0 ml/ planta más oxamyl 5.0 ml/ planta ambos a la siembra, seguido por fluazaindoline 1.0 ml/ planta de más oxamyl 5.0 ml/ planta a los 4 MDS, seguidos por fluazaindoline 1.0 ml/ planta más oxamyl 7.0 ml/ planta a los 6 MDS. T-9: Oxamyl (Vydate-L), 5.0 ml/ planta a la siembra, 7.0 ml/ planta a los 3 MDS y 10.0 ml/ planta a los 6 MDS. T-10: Control Absoluto (No se utilizó tratamiento nematocida). ³Población expresada en medias re-transformadas (número de nematodos / 100 cm³ de raíz) a partir del análisis realizado [$\log_{10}$ (número de nematodos + 1)] / 100 cm³ de raíz. ⁴Total Nemas: Sumatoria de la población de *R. similis*, *P. coffeae*, *R. reniformis* y *H. multicinctus*.

Efecto de los tratamientos sobre las poblaciones de nematodos fitoparásitos asociados al suelo, seis meses después de la siembra.

El Cuadro 11 muestra las especies de nematodos fitoparásitos presentes en la raíz, seis meses después de la siembra. Los tratamientos más efectivos controlando *R. similis* fueron los tratamientos 8 y 9, donde no se observó la presencia de esta especie. Los tratamientos 1 y 2 presentaron el mayor número de larvas del nematodo barrenador, con valores de 4.25 y 4.00 nematodos/ 100 cm³, respectivamente. El Control Absoluto fue el tratamiento que mostró la mayor población de nematodo con 14.50 nematodos/ 100 cm³ de suelo. Para *P. coffeae* los tratamientos 4, 5, 6, 7, 8 y 9 no mostraron la presencia de nematodo. En los tratamientos 1, 2 y 3 se observaron medias de 1.08, 1.69, 0.54 nematodos/ 100 cm³ de suelo, respectivamente; estos valores son inferiores al Control Absoluto, en el cual se observó una media de 6.38 nematodos/ 100 cm³. Para *R. reniformis* en el tratamiento 8 se observó un promedio menor de larvas con 64.23 nematodos/ 100 cm³. Mientras que en el tratamiento 4 se observó la mayor población de *R. reniformis* con 320.77 nematodos/ 100 cm³ de suelo, en comparación al resto de los tratamientos nematicidas. Sin embargo, el Control Absoluto fue el tratamiento con la mayor población con 685.23 larvas/ 100 cm³ de suelo. Para *H. multicinctus* el tratamiento 7, no mostró la presencia de la especie en las parcelas tratadas. Los tratamientos en los que se observó una menor población del nematodo de espiral fue en los tratamientos 6 y 1, los cuales alcanzaron niveles poblacionales de 0.31 y 0.69 nematodos/ 100 cm³ de suelo, respectivamente. Para la población total de nematodos, todos los tratamientos químicos evaluados mostraron poblaciones de nematodos fitoparásitos inferiores al Control Absoluto. La población total de nematodos fitoparasíticos no mostró diferencias

Cuadro 11. Efecto de los tratamientos sobre las poblaciones de nematodos fitoparásitos asociados al suelo, seis meses después de la siembra^{1,2,3}

Tratamiento	<i>R. similis</i>	<i>P. coffeae</i>	<i>R. reniformis</i>	<i>H. multicinctus</i>	Total Nemas ⁴
T-1	4.25 bc	1.08 b	121.62 ab	0.69 abc	128.31 ab
T-2	4.00 ab	1.69 b	135.23 ab	2.69 abc	144.38 ab
T-3	2.50 bc	0.54 ab	91.08 a	1.23 abc	95.54 a
T-4	2.25 bc	0.00 a	320.77 ab	1.54 abc	325.08 ab
T-5	1.50 ab	0.00 a	77.00 ab	1.38 abc	80.23 a
T-6	0.15 ab	0.00 a	90.00 ab	0.31 ab	90.46 ab
T-7	2.15 ab	0.00 a	72.62 a	0.00 a	74.77 a
T-8	0.00 a	0.00 a	64.23 a	5.00 bc	69.23 a
T-9	0.00 a	0.00 a	90.85 a	1.46 abc	92.31 a
Control Absoluto	14.50 c	6.38 c	685.23 b	13.38 c	721.92 b

¹Promedio de cuatro repeticiones. Letras distintas en las columnas indican diferencias significativas ($P \leq 0.05$) según DMS de Fisher. DMS: Diferencia mínima significativa. ²T-1: Fluazaindoline (Salibro® 500 SC) 1.0 ml/ planta a la siembra, 3 y 6 meses después de la siembra (MDS). T-2: Fluazaindoline 2.0 ml/ planta a la siembra, 3 y 6 MDS. T-3: Fluazaindoline 4.0 ml/ planta a la siembra, 3 y 6 MDS. T-4: Fluazaindoline 1.0 ml/ planta a la siembra, 2, 4 y 6 MDS. T-5: Fluazaindoline, 2.0 ml/ planta a la siembra, 2, 4 y 6 MDS. T-6: Rotación oxamyl (Vydate-L) más fluazaindoline (Salibro® 500 SC): Oxamyl 5.0 ml/ planta a la siembra, seguido de fluazaindoline a 2.0 ml/ planta a los 2 MDS, seguido por oxamyl a 7.0 ml/ planta a los 4 MDS y fluazaindoline 2.0 ml/ planta a los 6 MDS. T-7: Rotación oxamyl (Vydate-L) más fluazaindoline (Salibro® 500 SC): Fluazaindoline 2.0 ml/ planta a la siembra, seguido por oxamyl 7.0 ml/ planta a los 2 MDS, seguido de fluazaindoline 2.0 ml/ planta a los 4 MDS y oxamyl 10.0 ml/ planta a los 6 meses MDS. T-8: Rotación oxamyl (Vydate-L) más fluazaindoline (Salibro® 500 SC): Fluazaindoline 1.0 ml/ planta más oxamyl 5.0 ml/ planta ambos a la siembra, seguido por fluazaindoline 1.0 ml/ planta de más oxamyl 5.0 ml/ planta a los 4 MDS, seguidos por fluazaindoline 1.0 ml/ planta más oxamyl 7.0 ml/ planta a los 6 MDS. T-9: Oxamyl (Vydate-L), 5.0 ml/ planta a la siembra, 7.0 ml/ planta a los 3 MDS y 10.0 ml/ planta a los 6 MDS. T-10: Control Absoluto (No se utilizó tratamiento nematocida). ³Población expresada en medias re-trasformadas (número de nematodos / 100 cm³ de suelo) a partir del análisis realizado [log₁₀ (número de nematodos + 1)] / 100 cm³ de suelo. ⁴Total Nemas: Sumatoria de la población de *R. similis*, *P. coffeae*, *R. reniformis* y *H. multicinctus*.

significativas entre los tratamientos químicos, aunque si se observaron diferencias entre estos tratamientos químicos y el Control Absoluto.

Efecto de los tratamientos sobre las poblaciones de nematodos fitoparásitos asociados a la raíz, seis meses después de la siembra.

El Cuadro 12 muestra el efecto de los tratamientos sobre las poblaciones de nematodos fitoparásitos asociados a la raíz, seis meses después de la siembra. Para *R. similis* en los tratamientos 8 y 9 no se detectó la presencia de ninguna larva de esta especie. Para el tratamiento 6 se observó una media de 5.00 nematodos/ 100 g de raíz, este valor no es estadísticamente diferente al resto de los tratamientos químicos, pero si distinto al Control Absoluto el cual mostró una población de 52.20 nematodos/ 100 g de raíz. Para la población de *P. coffeae* en los tratamientos 4, 8 y 9 no se observó la presencia del nematodo. En los tratamientos 6 y 7 se observaron las poblaciones más bajas del nematodo lesionador, con valores de 3.75 nematodos/ 100 g de raíz para ambos tratamientos. De todos los tratamientos químicos evaluados no se observaron diferencias en las poblaciones de *P. coffeae* entre los tratamientos 4, 6, 7, 8 y 9. En el Control Absoluto se observó la densidad poblacional más alta de *P. coffeae* con 41.25 nematodos/ 100 g de raíz, siendo este valor estadísticamente diferente a las poblaciones observadas en los tratamientos 4, 6, 7, 8 y 9. Los resultados para *R. reniformis* no mostraron diferencias estadísticas entre los tratamientos químicos; sin embargo, el Control Absoluto presentó la población más alta con 4,273.75 nematodos/ 100 g de raíz.

Cuadro 12. Efecto de los tratamientos sobre las poblaciones de nematodos fitoparásitos asociados a la raíz, seis meses después de la siembra ^{1,2,3,4}

Tratamiento	<i>R. similis</i>	<i>P. coffeae</i>	<i>R. reniformis</i>	<i>H. multicinctus</i>	Total Nemas ⁴
T-1	35.00 bc	7.50 bc	757.50 ab	5.00 abc	805.00 ab
T-2	41.25 bc	10.00 abc	842.50 ab	15.00 abc	908.75 ab
T-3	11.25 bc	8.75 ab	567.50 a	11.25 abc	598.75 a
T-4	16.25 bc	0.00 a	2001.25 ab	10.00 c	2027.50 ab
T-5	15.00 ab	7.50 ab	480.00 ab	8.75 bc	511.25 a
T-6	5.00 ab	3.75 ab	561.25 ab	2.50 ab	572.50 a
T-7	11.25 ab	3.75 ab	452.50 a	0.00 a	467.50 a
T-8	0.00 a	0.00 a	401.25 a	21.25 c	422.50 a
T-9	0.00 a	0.00 a	566.25 a	8.75 bc	575.00 a
Control Absoluto	52.20 c	41.25 c	4273.75 b	32.50 c	4400.00 b

¹Promedio de cuatro repeticiones. Letras distintas en las columnas indican diferencias significativas ($P \leq 0.05$) según DMS de Fisher. DMS: Diferencia mínima significativa. ²T-1: Fluazaindolizina (Salibro® 500 SC) 1.0 ml/ planta a la siembra, 3 y 6 meses después de la siembra (MDS). T-2: Fluazaindolizina 2.0 ml/ planta a la siembra, 3 y 6 MDS. T-3: Fluazaindolizina 4.0 ml/ planta a la siembra, 3 y 6 MDS. T-4: Fluazaindolizina 1.0 ml/ planta a la siembra, 2, 4 y 6 MDS. T-5: Fluazaindolizina, 2.0 ml/ planta a la siembra, 2, 4 y 6 MDS. T-6: Rotación oxamyl (Vydate-L) más fluazaindolizina (Salibro® 500 SC): Oxamyl 5.0 ml/ planta a la siembra, seguido de fluazaindolizina a 2.0 ml/ planta a los 2 MDS, seguido por oxamyl a 7.0 ml/ planta a los 4 MDS y fluazaindolizina 2.0 ml/ planta a los 6 MDS. T-7: Rotación oxamyl (Vydate-L) más fluazaindolizina (Salibro® 500 SC): Fluazaindolizina 2.0 ml/ planta a la siembra, seguido por oxamyl 7.0 ml/ planta a los 2 MDS, seguido de fluazaindolizina 2.0 ml/ planta a los 4 MDS y oxamyl 10.0 ml/ planta a los 6 meses MDS. T-8: Rotación oxamyl (Vydate-L) más fluazaindolizina (Salibro® 500 SC): Fluazaindolizina 1.0 ml/ planta más oxamyl 5.0 ml/ planta ambos a la siembra, seguido por fluazaindolizina 1.0 ml/ planta de más oxamyl 5.0 ml/ planta a los 4 MDS, seguidos por fluazaindolizina 1.0 ml/ planta más oxamyl 7.0 ml/ planta a los 6 MDS. T-9: Oxamyl (Vydate-L), 5.0 ml/ planta a la siembra, 7.0 ml/ planta a los 3 MDS y 10.0 ml/ planta a los 6 MDS. T-10: Control Absoluto (No se utilizó tratamiento nematocida). ³Población expresada en medias re-trasformadas (número de nematodos / 100 cm³ de raíz) a partir del análisis realizado [log₁₀ (número de nematodos + 1)] / 100 cm³ de raíz. ⁴Total Nemas: Sumatoria de la población de *R. similis*, *P. coffeae*, *R. reniformis* y *H. multicinctus*.

En el caso de *H. multicinctus* en el tratamiento 7 no se observó la presencia de ninguna larva. El tratamiento 8 presentó la mayor población de esta especie con 21.25 nematodos/ 100 g de raíz, este valor es distinto a los valores obtenidos en los tratamientos 3, 6 y 7, los cuales presentaron las poblaciones más bajas. El Control Absoluto presentó la población más alta con 32.50 nematodos/ 100 g de raíz. La población total de nematodos fitoparásitos no mostró diferencias significativas entre los tratamientos químicos, aunque si se observaron diferencias entre estos tratamientos químicos y el Control Absoluto, que presentó la mayor población con un total de 4,400 nematodos/ 100 g de raíz.

Efecto de los tratamientos sobre las poblaciones de nematodos fitoparásitos asociados al suelo, al momento de la florecida.

El Cuadro 13 muestra el efecto de los tratamientos sobre las poblaciones de nematodos fitoparásitos asociados al suelo, al momento de la florecida. Se observaron diferencias estadísticas significativas en las poblaciones de *R. similis* entre los tratamientos y el Control Absoluto el cual presentó el mayor número de larvas de *R. similis*, con 15.00 nematodos/ 100 cm³ de suelo. Los tratamientos 8 y 9 presentaron la menor población de *R. similis* con 0.50 y 0.25 nematodos/ 100 cm³ de suelo, respectivamente. Para *P. coffeae*, se observaron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, siendo los tratamientos 7, 8 y 9 donde se observó la menor población de esta especie. El Control Absoluto mostró la mayor población de *P. coffeae* con un valor 7.50 nematodos/ 100 cm³ de suelo, seguido de los tratamientos 1 y 2 los cuales presentaron poblaciones de 2.75 y 2.50 nematodos/ 100 cm³ de suelo, respectivamente. La población de *R. reniformis*, fue significativamente reducida por los

Cuadro 13. Efecto de los tratamientos sobre las poblaciones de nematodos fitoparásitos asociados al suelo, al momento de la florecida ^{1,2,3,4}

Tratamiento	<i>R. similis</i>	<i>P. coffeae</i>	<i>R. reniformis</i>	<i>H. multincinctus</i>	Total Nemas ⁴
T-1	3.50 de	2.75 c	179.75 ab	0.75 ab	186.75 ab
T-2	3.50 cd	2.25 c	138.50 ab	3.00 b	147.25 ab
T-3	4.25 de	0.25 ab	103.50 a	1.25 ab	109.25 a
T-4	3.25 cd	0.25 ab	233.50 ab	1.25 ab	238.50 ab
T-5	2.00 abcd	0.75 abc	75.50 a	1.25 ab	80.50 a
T-6	1.25 abc	1.50 bc	90.00 a	0.50 ab	93.25 a
T-7	2.00 bcd	0.00 a	88.00 a	0.00 a	90.25 a
T-8	0.50 ab	0.00 a	64.25 a	2.75 b	67.50 a
T-9	0.25 a	0.00 a	123.50 ab	0.75 ab	124.75 a
Control Absoluto	15.00 e	7.50 d	551.00 b	3.00 b	576.00 ab

¹Promedio de cuatro repeticiones. Letras distintas en las columnas indican diferencias significativas ($P \leq 0.05$) según DMS de Fisher. DMS: Diferencia mínima significativa. ²T-1: Fluzaindoline (Salibro® 500 SC) 1.0 ml/ planta a la siembra, 3 y 6 meses después de la siembra (MDS). T-2: Fluzaindoline 2.0 ml/ planta a la siembra, 3 y 6 MDS. T-3: Fluzaindoline 4.0 ml/ planta a la siembra, 3 y 6 MDS. T-4: Fluzaindoline 1.0 ml/ planta a la siembra, 2, 4 y 6 MDS. T-5: Fluzaindoline, 2.0 ml/ planta a la siembra, 2, 4 y 6 MDS. T-6: Rotación oxamyl (Vydate-L) más fluzaindoline (Salibro® 500 SC): Oxamyl 5.0 ml/ planta a la siembra, seguido de fluzaindoline a 2.0 ml/ planta a los 2 MDS, seguido por oxamyl a 7.0 ml/ planta a los 4 MDS y fluzaindoline 2.0 ml/ planta a los 6 MDS. T-7: Rotación oxamyl (Vydate-L) más fluzaindoline (Salibro® 500 SC): Fluzaindoline 2.0 ml/ planta a la siembra, seguido por oxamyl 7.0 ml/ planta a los 2 MDS, seguido de fluzaindoline 2.0 ml/ planta a los 4 MDS y oxamyl 10.0 ml/ planta a los 6 meses MDS. T-8: Rotación oxamyl (Vydate-L) más fluzaindoline (Salibro® 500 SC): fluzaindoline 1.0 ml/ planta más oxamyl 5.0 ml/ planta ambos a la siembra, seguido por fluzaindoline 1.0 ml/ planta de más oxamyl 5.0 ml/ planta a los 4 MDS, seguidos por fluzaindoline 1.0 ml/ planta más oxamyl 7.0 ml/ planta a los 6 MDS. T-9: Oxamyl (Vydate-L), 5.0 ml/ planta a la siembra, 7.0 ml/ planta a los 3 MDS y 10.0 ml/ planta a los 6 MDS. T-10: Control Absoluto (No se utilizó tratamiento nematocida). ³Población expresada en medias re-trasformadas (número de nematodos / 100 cm³ de suelo) a partir del análisis realizado $[\log_{10} (\text{número de nematodos} + 1)] / 100 \text{ cm}^3 \text{ de suelo}$. ⁴Total Nemas: Sumatoria de la población de *R. similis*, *P. coffeae*, *R. reniformis* y *H. multincinctus*.

tratamientos 8, 5, 7, 6 y 3, al ser comparados con el Control Absoluto (551.00 nematodos/ 100 cm³ de suelo). Es importante destacar que el tratamiento 8 que incluye la rotación de fluazaindolizine (Salibro® 500 SC) con oxamyl (Vydate-L) fue el tratamiento que mostró la menor población del nematodo reniforme. En el caso de *H. multicinctus*, el tratamiento 7 (0.00 larvas) fue el más efectivo reduciendo su población, en contraste con el Control Absoluto (3.00 larvas/ 100 cm³ de suelo). No se observaron diferencias significativas entre tratamientos, para la población total de nematodos, aunque si se observó la tendencia a una reducción en la población total, cuando se aplicó algún tipo de tratamiento químico.

Efecto de los tratamientos sobre las poblaciones de nematodos fitoparásitos asociados a la raíz, al momento de la florecida.

En el Cuadro 14 se observa el efecto de los tratamientos sobre las poblaciones de nematodos fitoparásitos asociados a la raíz, al momento de la florecida. Los tratamientos 3, 4 y 5 con fluazaindolizine (Salibro® 500 SC) fueron efectivos reduciendo los niveles poblacionales de *R. similis* asociados a la raíz. Los tratamientos 8 y 9, ambos con valores de 10.00 nematodos/ 100 g de raíz, mostraron las menores poblaciones de *R. similis* al momento de la florecida. En el Control Absoluto se observó la mayor población de *R. similis* (55.00 nematodos/ 100 g de raíz) al momento de la florecida. No se observaron diferencias significativas entre tratamientos para las poblaciones de *P. coffeae* y *M. incognita*. Sin embargo, el Control Absoluto fue el tratamiento con el mayor nivel poblacional de ambas especies de nematodos. Al momento de la florecida, la población de *R. reniformis* asociada a raíz fue significativamente menor en los tratamientos 8 (107.50 larvas), 7 (122.50 larvas), 9 (151.25 larvas) y 3 (152.50 larvas/ 100 g de raíz). El

Cuadro 14. Efecto de los tratamientos sobre las poblaciones de nematodos fitoparásitos asociados a la raíz, al momento de la florecida ^{1,2,3}

Tratamiento	<i>R. similis</i>	<i>P. coffeae</i>	<i>M. incognita</i>	<i>R. reniformis</i>	<i>H. multicinctus</i>	Total Nemas ⁴
T-1	38.75 ab	18.75 a	483.75 a	201.25 ab	11.25 ab	753.75 ab
T-2	46.25 ab	22.50 a	356.25 a	222.50 ab	20.00 b	667.50 ab
T-3	17.50 a	20.00 a	288.75 a	152.50 a	15.00 b	493.75 a
T-4	21.25 a	10.00 a	276.25 a	527.50 ab	15.00 ab	850.00 ab
T-5	22.50 a	18.75 a	80.00 a	128.75 ab	12.50 ab	262.50 a
T-6	12.50 a	15.00 a	105.00 a	150.00 ab	8.75 ab	291.25 a
T-7	18.75 a	15.00 a	232.50 a	122.50 a	5.00 a	393.75 a
T-8	10.00 a	10.00 a	251.25 a	107.50 a	25.00 b	403.75 a
T-9	10.00 a	10.00 a	197.50 a	151.25 a	12.50 ab	381.25 a
Control Absoluto	55.00 b	60.00 b	863.75 a	1126.25 b	32.50 b	2137.50 b

¹Promedio de cuatro repeticiones. Letras distintas en las columnas indican diferencias significativas ($P \leq 0.05$) según DMS de Fisher. DMS: Diferencia mínima significativa. ²T-1: Fluzaindoline (Salibro® 500 SC) 1.0 ml/ planta a la siembra, 3 y 6 meses después de la siembra (MDS). T-2: Fluzaindoline 2.0 ml/ planta a la siembra, 3 y 6 MDS. T-3: Fluzaindoline 4.0 ml/ planta a la siembra, 3 y 6 MDS. T-4: Fluzaindoline 1.0 ml/ planta a la siembra, 2, 4 y 6 MDS. T-5: Fluzaindoline, 2.0 ml/ planta a la siembra, 2, 4 y 6 MDS. T-6: Rotación oxamyl (Vydate-L) más fluzaindoline (Salibro® 500 SC): Oxamyl 5.0 ml/ planta a la siembra, seguido de fluzaindoline a 2.0 ml/ planta a los 2 MDS, seguido por oxamyl a 7.0 ml/ planta a los 4 MDS y fluzaindoline 2.0 ml/ planta a los 6 MDS. T-7: Rotación oxamyl (Vydate-L) más fluzaindoline (Salibro® 500 SC): Fluzaindoline 2.0 ml/ planta a la siembra, seguido por oxamyl 7.0 ml/ planta a los 2 MDS, seguido de fluzaindoline 2.0 ml/ planta a los 4 MDS y oxamyl 10.0 ml/ planta a los 6 meses MDS. T-8: Rotación oxamyl (Vydate-L) más fluzaindoline (Salibro® 500 SC): Fluzaindoline 1.0 ml/ planta más oxamyl 5.0 ml/ planta ambos a la siembra, seguido por fluzaindoline 1.0 ml/ planta de más oxamyl 5.0 ml/ planta a los 4 MDS, seguidos por fluzaindoline 1.0 ml/ planta más oxamyl 7.0 ml/ planta a los 6 MDS. T-9: Oxamyl (Vydate-L), 5.0 ml/ planta a la siembra, 7.0 ml/ planta a los 3 MDS y 10.0 ml/ planta a los 6 MDS. T-10: Control Absoluto (No se utilizó tratamiento nematocida). ³Población expresada en medias re-trasformadas (número de nematodos / 100 cm³ de raíz) a partir del análisis realizado [log₁₀ (número de nematodos + 1)] / 100 cm³ de raíz. ⁴Total Nemas: Sumatoria de la población de *R. similis*, *P. coffeae*, *M. incognita*, *R. reniformis* y *H. multicinctus*.

Control Absoluto fue el tratamiento donde se observó un mayor nivel poblacional del nematodo reniforme, con un total de 1,126.25 larvas/ 100 g de raíz. Para la población de *H. multicinctus*, solo el tratamiento 7 (Rotación de Vydate-L con Salibro® 500 SC a 2.0 ml/ planta) fue efectivo disminuyendo significativamente su población (5.00 larvas/ 100 g de raíz). En este caso el Control Absoluto fue el tratamiento con el mayor nivel poblacional de este fitonemato con 32.50 larvas/ 100 g de raíz. Para la población total de nematodos fitoparásitos, la mayoría de los tratamientos nematicidas excepto los tratamientos 4, 1 y 2, fueron efectivos reduciendo los niveles poblacionales, en comparación al Control Absoluto. En ese sentido los tratamientos en orden de efectividad fueron los tratamientos 5 (262.50 larvas), 6 (291.25 larvas), 9 (381.25 larvas), 7 (393.75 larvas), 8 (403.75 larvas) y 3 (493.75 larvas/ 100 g de raíz). El Control Absoluto fue el tratamiento donde se observó la mayor población total de nematodos fitoparásitos con 2,137.50 larvas/ 100 g de raíz.

Efecto de los tratamientos sobre las poblaciones de nematodos de vida libre en suelo, a los dos, tres, cuatro, y seis meses después de la siembra y al momento de la florecida.

El Cuadro 15 muestra las poblaciones de nematodos de vida libre asociadas al suelo durante el ciclo del cultivo de plátano. En las evaluaciones realizadas a los dos y tres meses después de siembra no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos evaluados. Para la evaluación de las poblaciones a los cuatro meses después de la siembra, se observaron diferencias estadísticas en las poblaciones de nematodos de vida libre para algunos de los tratamientos estudiados. Se observó mayor población de nematodos de vida libre en el tratamiento 4 con 888.75 nematodos/ cm³ de suelo. En esa etapa del cultivo el tratamiento 7 mostró la menor

Cuadro 15. Efecto de los tratamientos sobre las poblaciones de nematodos de vida libre en suelo, a los dos, tres, cuatro, seis meses después de la siembra y al momento de la florecida ^{1,2,3}

Tratamiento	2 meses	3 meses	4 meses	6 meses	Florecida
T-1		115.25 b		426.25 b	361.25 b
T-2		56.00 a		203.75 ab	233.75 ab
T-3		56.00 ab		300.00 ab	337.50 b
T-4	42.50 a		888.75 c	417.50 b	368.75 b
T-5	116.50 a		58.75 ab	267.50 ab	301.25 ab
T-6	46.25 a		50.00 ab	235.00 ab	267.50 ab
T-7	69.25 a		27.50 a	270.00 ab	305.00 ab
T-8			68.75 ab	190.00 ab	220.00 ab
T-9		51.50 a		167.50 a	192.00 a
Control Absoluto	46.50 a	74.00 ab	112.50 b	1011.25 b	272.50 ab

¹Promedio de cuatro repeticiones. Letras distintas en las columnas indican diferencias significativas ($P \leq 0.05$) según DMS de Fisher. DMS: Diferencia mínima significativa. ²T-1: Fluazaindoline (Salibro® 500 SC) 1.0 ml/ planta a la siembra, 3 y 6 meses después de la siembra (MDS). T-2: Fluazaindoline 2.0 ml/ planta a la siembra, 3 y 6 MDS. T-3: Fluazaindoline 4.0 ml/ planta a la siembra, 3 y 6 MDS. T-4: Fluazaindoline 1.0 ml/ planta a la siembra, 2, 4 y 6 MDS. T-5: Fluazaindoline, 2.0 ml/ planta a la siembra, 2, 4 y 6 MDS. T-6: Rotación oxamyl (Vydate-L) más fluazaindoline (Salibro® 500 SC): Oxamyl 5.0 ml/ planta a la siembra, seguido de fluazaindoline a 2.0 ml/ planta a los 2 MDS, seguido por oxamyl a 7.0 ml/ planta a los 4 MDS y fluazaindoline 2.0 ml/ planta a los 6 MDS. T-7: Rotación oxamyl (Vydate-L) más fluazaindoline (Salibro® 500 SC): Fluazaindoline 2.0 ml/ planta a la siembra, seguido por oxamyl 7.0 ml/ planta a los 2 MDS, seguido de fluazaindoline 2.0 ml/ planta a los 4 MDS y oxamyl 10.0 ml/ planta a los 6 meses MDS. T-8: Rotación oxamyl (Vydate-L) más fluazaindoline (Salibro® 500 SC): fluazaindoline 1.0 ml/ planta más oxamyl 5.0 ml/ planta ambos a la siembra, seguido por fluazaindoline 1.0 ml/ planta de más oxamyl 5.0 ml/ planta a los 4 MDS, seguidos por fluazaindoline 1.0 ml/ planta más oxamyl 7.0 ml/ planta a los 6 MDS. T-9: Oxamyl (Vydate-L), 5.0 ml/ planta a la siembra, 7.0 ml/ planta a los 3 MDS y 10.0 ml/ planta a los 6 MDS. T-10: Control Absoluto (No se utilizó tratamiento nematocida). ³Población expresada en medias re-trasformadas (número de nematodos / 100 cm³ de suelo) a partir del análisis realizado [$\log_{10}$ (número de nematodos + 1)] / 100 cm³ de suelo.

población de nematodos de vida libre con 27.50 nematodos/ cm³ de suelo. No se observaron diferencias estadísticas entre el Control Absoluto y los tratamientos 5, 6 y 8. Durante la evaluación de los 6 meses después de la siembra, únicamente el tratamiento 9 (167.50 nematodos/ 100 cm³ de suelo) presentó diferencias significativas con respecto al Control Absoluto (1,011.25. nematodos/ 100 cm³ de suelo). No se observaron diferencias significativas entre los tratamientos evaluados al momento de la florecida.

Efecto de los tratamientos sobre las poblaciones de nematodos de vida libre en raíz, a los cuatro y ocho meses después de la siembra y al momento de la florecida.

El Cuadro 16 muestra los niveles poblacionales de nematodos de vida libre en raíz, a los cuatro y seis meses después de la siembra y al momento de la florecida. Se observó a los 4 meses que los tratamientos 5 y 6 presentaron el mayor número de nematodos de vida libre con promedios de 55.25 y 54.50 nematodos/ 100 g de raíz, respectivamente. Sin embargo, estos valores no fueron significativamente diferentes de los observados en el Control Absoluto. Por otra parte, los tratamientos evaluados que presentaron la menor población de nematodos de vida libre en raíces fueron los tratamientos 7 y 8, los cuales presentaron medias de 17.50 y 16.00 nematodos/ 100 g de raíz, respectivamente. A los 6 meses después de la siembra el tratamiento 9 (23.25 nematodos/ 100 g de raíz) fue el que mostró la menor población de nematodos de vida libre en comparación al Control Absoluto que presento 140.50 nematodos/ 100 g de raíz. Al momento de la florecida, únicamente el tratamiento 9 (27.00 nematodos/ 100 g de raíz) fue el que mostró diferencias estadísticas significativas con respecto al Control Absoluto (162.00 nematodos/ 100 g de raíz).

Cuadro 16. Efecto de los tratamientos sobre las poblaciones de nematodos de vida libre en raíz, a los cuatro y ocho meses después de la siembra y al momento de la florecida^{1,2,3}

Tratamiento	4 meses	6 meses	Florecida
T-1		59.00 b	68.25 b
T-2		28.50 ab	32.75 ab
T-3		41.75 ab	48.00 ab
T-4	26.50 a	58.25 b	67.00 b
T-5	55.25 c	37.00 ab	42.75 ab
T-6	54.50 bc	32.50 ab	37.50 ab
T-7	17.50 a	37.25 ab	43.25 ab
T-8	16.00 a	26.50 ab	30.75 ab
T-9		23.25 a	27.00 a
Control Absoluto	49.50 bc	140.50 b	162.00 b

¹Promedio de cuatro repeticiones. Letras distintas en las columnas indican diferencias significativas ($P \leq 0.05$) según DMS de Fisher. DMS: Diferencia mínima significativa. ²T-1: Fluazaindoline (Salibro® 500 SC) 1.0 ml/ planta a la siembra, 3 y 6 meses después de la siembra (MDS). T-2: Fluazaindoline 2.0 ml/ planta a la siembra, 3 y 6 MDS. T-3: Fluazaindoline 4.0 ml/ planta a la siembra, 3 y 6 MDS. T-4: Fluazaindoline 1.0 ml/ planta a la siembra, 2, 4 y 6 MDS. T-5: Fluazaindoline, 2.0 ml/ planta a la siembra, 2, 4 y 6 MDS. T-6: Rotación oxamyl (Vydate-L) más fluazaindoline (Salibro® 500 SC): Oxamyl 5.0 ml/ planta a la siembra, seguido de fluazaindoline a 2.0 ml/ planta a los 2 MDS, seguido por oxamyl a 7.0 ml/ planta a los 4 MDS y fluazaindoline 2.0 ml/ planta a los 6 MDS. T-7: Rotación oxamyl (Vydate-L) más fluazaindoline (Salibro® 500 SC): Fluazaindoline 2.0 ml/ planta a la siembra, seguido por oxamyl 7.0 ml/ planta a los 2 MDS, seguido de fluazaindoline 2.0 ml/ planta a los 4 MDS y oxamyl 10.0 ml/ planta a los 6 meses MDS. T-8: Rotación oxamyl (Vydate-L) más fluazaindoline (Salibro® 500 SC): fluazaindoline 1.0 ml/ planta más oxamyl 5.0 ml/ planta ambos a la siembra, seguido por fluazaindoline 1.0 ml/ planta de más oxamyl 5.0 ml/ planta a los 4 MDS, seguidos por fluazaindoline 1.0 ml/ planta más oxamyl 7.0 ml/ planta a los 6 MDS. T-9: Oxamyl (Vydate-L), 5.0 ml/ planta a la siembra, 7.0 ml/ planta a los 3 MDS y 10.0 ml/ planta a los 6 MDS. T-10: Control Absoluto (No se utilizó tratamiento nematocida). ³Población expresada en medias re-trasformadas (número de nematodos / 100 cm³ de raíz) a partir del análisis realizado [$\log_{10}$ (número de nematodos + 1)] / 100 cm³ de raíz.

Efecto de los tratamientos sobre el número de días de siembra a florecida y número de días de siembra a cosecha.

El Cuadro 17 muestra el efecto de los tratamientos sobre el número de días de siembra a florecida y número de días de siembra a cosecha. Los tratamientos 8 y 9 mostraron los promedios menores con valores de 281.16 y 281.58 días de siembra a florecida. Las plantas de los tratamientos 7 (315.39 días) y 5 (309.46 días) fueron las que más tiempo tomaron en florecer, en comparación del resto de los tratamientos. Para el número de días de siembra a cosecha el tratamiento 2 presentó el menor periodo de días de siembra a cosecha con 376.35 días; mientras que el tratamiento 7 presentó el mayor promedio de días de siembra a cosecha con 407.61 días.

Cuadro 17. Efecto de los tratamientos sobre el número de días de siembra a florecida y número de días de siembra a cosecha ^{1,2}

Tratamiento	No. días siembra a florecida	No. días siembra a cosecha
T-1	298.39 cd	390.90 de
T-2	297.34 d	376.35 f
T-3	299.35 cd	392.28 de
T-4	304.85 bc	398.76 b
T-5	309.46 ab	388.20 de
T-6	283.70 e	393.16 cd
T-7	315.39 a	407.61 a
T-8	281.16 e	387.22 e
T-9	281.58 e	391.50 de
Control Absoluto	308.50 b	398.64 bc
DMS (P ≤ 0.05)	6.72	5.56

¹Promedio de cuatro repeticiones. Letras distintas en las columnas indican diferencias significativas (P ≤ 0.05) según DMS de Fisher. DMS: Diferencia mínima significativa. ²T-1: Fluazaindolizine (Salibro® 500 SC) 1.0 ml/ planta a la siembra, 3 y 6 meses después de la siembra (MDS). T-2: Fluazaindolizine 2.0 ml/ planta a la siembra, 3 y 6 MDS. T-3: Fluazaindolizine 4.0 ml/ planta a la siembra, 3 y 6 MDS. T-4: Fluazaindolizine 1.0 ml/ planta a la siembra, 2, 4 y 6 MDS. T-5: Fluazaindolizine, 2.0 ml/ planta a la siembra, 2, 4 y 6 MDS. T-6: Rotación oxamyl (Vydate-L) más fluazaindolizine (Salibro® 500 SC): Oxamyl 5.0 ml/ planta a la siembra, seguido de fluazaindolizine a 2.0 ml/ planta a los 2 MDS, seguido por oxamyl a 7.0 ml/ planta a los 4 MDS y fluazaindolizine 2.0 ml/ planta a los 6 MDS. T-7: Rotación oxamyl (Vydate-L) más fluazaindolizine (Salibro® 500 SC): Fluazaindolizine 2.0 ml/ planta a la siembra, seguido por oxamyl 7.0 ml/ planta a los 2 MDS, seguido de fluazaindolizine 2.0 ml/ planta a los 4 MDS y oxamyl 10.0 ml/ planta a los 6 meses MDS. T-8: Rotación oxamyl (Vydate-L) más fluazaindolizine (Salibro® 500 SC): fluazaindolizine 1.0 ml/ planta más oxamyl 5.0 ml/ planta ambos a la siembra, seguido por fluazaindolizine 1.0 ml/ planta de más oxamyl 5.0 ml/ planta a los 4 MDS, seguidos por fluazaindolizine 1.0 ml/ planta más oxamyl 7.0 ml/ planta a los 6 MDS. T-9: Oxamyl (Vydate-L), 5.0 ml/ planta a la siembra, 7.0 ml/ planta a los 3 MDS y 10.0 ml/ planta a los 6 MDS. T-10: Control Absoluto (No se utilizó tratamiento nematocida).

Efecto de los tratamientos sobre la altura del pseudotallo (cm).

El Cuadro 18 muestra el efecto de los tratamientos sobre la altura del pseudotallo, a los cuatro y ocho meses después de la siembra y al momento de la florecida. En la evaluación de la altura del pseudotallo a los 4 meses el tratamiento 3, fue el que presentó un mayor promedio de altura con 145.92 cm, siendo este valor estadísticamente diferente al Control Absoluto (120.67 cm). A los 8 meses los tratamientos 6, 8 y 9 mostraron los mayores valores promedio con 295.50, 295.93 y 303.29 cm, respectivamente. Estos valores son superiores en comparación al resto de tratamientos químicos y al Control Absoluto (215.07 cm). Los tratamientos 1 y 2 con valores promedio de 229.00 y 229.51 cm, respectivamente no presentaron diferencias estadísticas significativas con el Control Absoluto. Al momento de la florecida los tratamientos 8, 6, 9 y 7 presentaron los promedios más altos de altura del pseudotallo con 345.43, 344.07, 343.39, y 344.07 cm, respectivamente. Estos valores fueron superiores al Control Absoluto (323.25 cm), el cual presentó la media más baja de todos los tratamientos evaluados.

Cuadro 18. Efecto de los tratamientos sobre la altura del pseudotallo (cm) ^{1,2}

Tratamiento	4 meses	8 meses	Florecida
T-1	110.34 ef	229.00 cd	329.94 f
T-2	134.05 b	229.51 cd	339.28 cde
T-3	145.92 a	235.46 c	336.21 e
T-4	107.73 f	237.35 c	339.65 bcde
T-5	108.00 f	234.42 c	338.14 de
T-6	114.53 d	295.50 a	344.07 ab
T-7	115.13 d	260.22 b	341.35 abcde
T-8	110.91 e	295.93 a	345.43 a
T-9	111.29 e	303.29 a	343.39 abc
Control Absoluto	120.67 c	215.07 d	323.65 g
DMS (P ≤ 0.05)	2.87	15.17	4.70

¹Promedio de cuatro repeticiones. Letras distintas en las columnas indican diferencias significativas ($P \leq 0.05$) según DMS de Fisher. DMS: Diferencia mínima significativa. ²T-1: Fluazaindolizine (Salibro® 500 SC) 1.0 ml/ planta a la siembra, 3 y 6 meses después de la siembra (MDS). T-2: Fluazaindolizine 2.0 ml/ planta a la siembra, 3 y 6 MDS. T-3: Fluazaindolizine 4.0 ml/ planta a la siembra, 3 y 6 MDS. T-4: Fluazaindolizine 1.0 ml/ planta a la siembra, 2, 4 y 6 MDS. T-5: Fluazaindolizine, 2.0 ml/ planta a la siembra, 2, 4 y 6 MDS. T-6: Rotación oxamyl (Vydate-L) más fluazaindolizine (Salibro® 500 SC): Oxamyl 5.0 ml/ planta a la siembra, seguido de fluazaindolizine a 2.0 ml/ planta a los 2 MDS, seguido por oxamyl a 7.0 ml/ planta a los 4 MDS y fluazaindolizine 2.0 ml/ planta a los 6 MDS. T-7: Rotación oxamyl (Vydate-L) más fluazaindolizine (Salibro® 500 SC): Fluazaindolizine 2.0 ml/ planta a la siembra, seguido por oxamyl 7.0 ml/ planta a los 2 MDS, seguido de fluazaindolizine 2.0 ml/ planta a los 4 MDS y oxamyl 10.0 ml/ planta a los 6 meses MDS. T-8: Rotación oxamyl (Vydate-L) más fluazaindolizine (Salibro® 500 SC): fluazaindolizine 1.0 ml/ planta más oxamyl 5.0 ml/ planta ambos a la siembra, seguido por fluazaindolizine 1.0 ml/ planta de más oxamyl 5.0 ml/ planta a los 4 MDS, seguidos por fluazaindolizine 1.0 ml/ planta más oxamyl 7.0 ml/ planta a los 6 MDS. T-9: Oxamyl (Vydate-L), 5.0 ml/ planta a la siembra, 7.0 ml/ planta a los 3 MDS y 10.0 ml/ planta a los 6 MDS. T-10: Control Absoluto (No se utilizó tratamiento nematocida).

Efecto de los tratamientos sobre el diámetro del pseudotallo (cm).

El Cuadro 19 muestra el efecto de los tratamientos sobre el diámetro del pseudotallo, a los cuatro y ocho meses después de la siembra y al momento de la florecida. A los 4 meses el tratamiento 3 mostró estadísticamente el mayor diámetro de pseudotallo con 6.79 cm, mientras que el valor observado en el Control Absoluto fue de 3.82 cm. El tratamiento 5 (3.50 cm) fue el que mostró el menor diámetro de pseudotallo a los 4 meses después de la siembra. Para la evaluación de los 8 meses, se observó que los tratamientos 9, 8, 6 y 7 presentaron los promedios más altos de diámetro de pseudotallo con valores de 15.04, 14.70, 14.46 y 14.21 cm, respectivamente. Para estos tratamientos no se observaron diferencias estadísticas significativas, pero si fueron distintos estadísticamente al Control Absoluto (10.95 cm). Los tratamientos 1, 4 y 5 presentaron el menor diámetro de pseudotallo con valores promedios de 11.26, 11.26 y 11.16 cm, respectivamente. Estos valores no son estadísticamente distintos al observado en el Control Absoluto (10.95 cm). Al momento de la florecida, con la excepción del tratamiento 3 (15.52 cm), todos los tratamientos evaluados fueron estadísticamente superiores al Control Absoluto (15.31 cm). Por otra parte, el tratamiento 5, mostró el mayor promedio de diámetro de pseudotallo con un valor de 16.67 cm; mientras el Control Absoluto presento un valor de 15.31 cm.

Cuadro 19. Efecto de los tratamientos sobre el diámetro del pseudotallo (cm)^{1,2}

Tratamiento	4 meses	8 meses	Florecida
T-1	5.31 c	11.26 cd	16.06 bc
T-2	5.52 b	12.76 bc	16.11 bc
T-3	6.79 a	11.82 cd	15.52 de
T-4	3.93 e	11.26 cd	15.87 c
T-5	3.50 f	11.16 cd	16.67 a
T-6	4.32 d	14.46 a	16.06 bc
T-7	5.24 c	14.21 ab	16.32 b
T-8	3.94 e	14.70 a	15.83 cd
T-9	4.40 d	15.04 a	15.95 c
Control Absoluto	3.83 e	10.95 d	15.31 e
DMS (P ≤ 0.05)	0.19	1.69	0.32

¹Promedio de cuatro repeticiones. Letras distintas en las columnas indican diferencias significativas ($P \leq 0.05$) según DMS de Fisher. DMS: Diferencia mínima significativa. ²T-1: Fluazaindoline (Salibro® 500 SC) 1.0 ml/ planta a la siembra, 3 y 6 meses después de la siembra (MDS). T-2: Fluazaindoline 2.0 ml/ planta a la siembra, 3 y 6 MDS. T-3: Fluazaindoline 4.0 ml/ planta a la siembra, 3 y 6 MDS. T-4: Fluazaindoline 1.0 ml/ planta a la siembra, 2, 4 y 6 MDS. T-5: Fluazaindoline, 2.0 ml/ planta a la siembra, 2, 4 y 6 MDS. T-6: Rotación oxamyl (Vydate-L) más fluazaindoline (Salibro® 500 SC): Oxamyl 5.0 ml/ planta a la siembra, seguido de fluazaindoline a 2.0 ml/ planta a los 2 MDS, seguido por oxamyl a 7.0 ml/ planta a los 4 MDS y fluazaindoline 2.0 ml/ planta a los 6 MDS. T-7: Rotación oxamyl (Vydate-L) más fluazaindoline (Salibro® 500 SC): Fluazaindoline 2.0 ml/ planta a la siembra, seguido por oxamyl 7.0 ml/ planta a los 2 MDS, seguido de fluazaindoline 2.0 ml/ planta a los 4 MDS y oxamyl 10.0 ml/ planta a los 6 meses MDS. T-8: Rotación oxamyl (Vydate-L) más fluazaindoline (Salibro® 500 SC): fluazaindoline 1.0 ml/ planta más oxamyl 5.0 ml/ planta ambos a la siembra, seguido por fluazaindoline 1.0 ml/ planta de más oxamyl 5.0 ml/ planta a los 4 MDS, seguidos por fluazaindoline 1.0 ml/ planta más oxamyl 7.0 ml/ planta a los 6 MDS. T-9: Oxamyl (Vydate-L), 5.0 ml/ planta a la siembra, 7.0 ml/ planta a los 3 MDS y 10.0 ml/ planta a los 6 MDS. T-10: Control Absoluto (No se utilizó tratamiento nematocida).

Efecto de los tratamientos sobre el número de hojas funcionales a florecida, número de hojas funcionales a cosecha y número de retoños por planta a cosecha.

El Cuadro 20 muestra el efecto de los tratamientos sobre el número de hojas funcionales a florecida, número de hojas funcionales a cosecha y número de retoños por planta a cosecha. Todos los tratamientos con nematocidas químicos aumentaron significativamente el número de hojas funcionales a florecida, en comparación con el Control Absoluto que presentó un promedio de 8.98 hojas. El tratamiento 6 (11.47 hojas), mostró el mayor promedio de hojas funcionales al momento de la florecida, en comparación con el resto de los tratamientos. El Control Absoluto mostró el menor promedio con 8.98 hojas funcionales por planta. Para el número de hojas funcionales a cosecha, los tratamientos 4 (4.75 hojas), 5 (4.53 hojas), 2 (4.50 hojas) y 3 (4.29 hojas funcionales por planta), fueron los tratamientos que mostraron los mayores valores, en comparación con el Control Absoluto (3.66 hojas funcionales por planta). En el caso del número de retoños por planta al momento de la cosecha, los tratamientos 8 (10.16 retoños), 6 (8.25 retoños) y 5 (8.13 retoños/ planta), mostraron los mayores valores promedio en comparación con el Control Absoluto (6.40 retoños/ planta). Los tratamientos 2 y 4 mostraron los menores valores para el número de retoños por planta a cosecha, con promedios de 5.37 y 6.36, respectivamente. Estos valores no fueron estadísticamente diferentes del Control Absoluto (6.40 retoños/ planta).

Cuadro 20. Efecto de los tratamientos sobre el número de hojas funcionales a florecida, número de hojas funcionales a cosecha y número de retoños por planta a cosecha ^{1,2}

Tratamiento	No. hojas Florecida	No. hojas Cosecha	No. retoños cosecha
T-1	9.74 fg	3.90 c	6.62 cde
T-2	10.65 bc	4.50 ab	5.37 e
T-3	9.43 g	4.29 b	7.85 bcd
T-4	10.19 de	4.75 a	6.36 de
T-5	9.88 ef	4.53 ab	8.13 bc
T-6	11.47 a	2.62 e	8.25 b
T-7	9.80 efg	3.06 d	7.82 bcd
T-8	11.01 b	2.65 e	10.16 a
T-9	10.47 cd	2.54 e	7.44 bcd
Control Absoluto	8.98 h	3.66 c	6.40 de
DMS (P ≤ 0.05)	0.40	0.38	1.60

¹Promedio de cuatro repeticiones. Letras distintas en las columnas indican diferencias significativas ($P \leq 0.05$) según DMS de Fisher. DMS: Diferencia mínima significativa. ²T-1: Fluazaindoline (Salibro® 500 SC) 1.0 ml/ planta a la siembra, 3 y 6 meses después de la siembra (MDS). T-2: Fluazaindoline 2.0 ml/ planta a la siembra, 3 y 6 MDS. T-3: Fluazaindoline 4.0 ml/ planta a la siembra, 3 y 6 MDS. T-4: Fluazaindoline 1.0 ml/ planta a la siembra, 2, 4 y 6 MDS. T-5: Fluazaindoline, 2.0 ml/ planta a la siembra, 2, 4 y 6 MDS. T-6: Rotación oxamyl (Vydate-L) más fluazaindoline (Salibro® 500 SC): Oxamyl 5.0 ml/ planta a la siembra, seguido de fluazaindoline a 2.0 ml/ planta a los 2 MDS, seguido por oxamyl a 7.0 ml/ planta a los 4 MDS y fluazaindoline 2.0 ml/ planta a los 6 MDS. T-7: Rotación oxamyl (Vydate-L) más fluazaindoline (Salibro® 500 SC): Fluazaindoline 2.0 ml/ planta a la siembra, seguido por oxamyl 7.0 ml/ planta a los 2 MDS, seguido de fluazaindoline 2.0 ml/ planta a los 4 MDS y oxamyl 10.0 ml/ planta a los 6 meses MDS. T-8: Rotación oxamyl (Vydate-L) más fluazaindoline (Salibro® 500 SC): fluazaindoline 1.0 ml/ planta más oxamyl 5.0 ml/ planta ambos a la siembra, seguido por fluazaindoline 1.0 ml/ planta de más oxamyl 5.0 ml/ planta a los 4 MDS, seguidos por fluazaindoline 1.0 ml/ planta más oxamyl 7.0 ml/ planta a los 6 MDS. T-9: Oxamyl (Vydate-L), 5.0 ml/ planta a la siembra, 7.0 ml/ planta a los 3 MDS y 10.0 ml/ planta a los 6 MDS. T-10: Control Absoluto (No se utilizó tratamiento nematocida).

Efecto de los tratamientos sobre los parámetros de rendimiento del cultivo del plátano.

Para determinar el efecto de los tratamientos sobre los parámetros de rendimiento se evaluaron las variables: número de frutas por racimo, número de manos en la primera y segunda mano, número de manos por racimo y peso de racimo (Kg). El Cuadro 21 muestra el efecto de los tratamientos sobre los parámetros de rendimiento del cultivo del plátano. Todos los tratamientos con nematicidas químicos fueron efectivos incrementando significativamente el número de frutas por racimo en comparación con el Control Absoluto. El tratamiento 6 mostró el mayor valor con 47.12 frutas por racimo, en comparación con el Control Absoluto que presentó el menor valor (37.12 frutas/ racimo). En relación con el número de frutas en primera y segunda mano se observó un incremento de ambas variables para todos los tratamientos químicos, en comparación al Control Absoluto, que presentó los menores valores para ambos renglones. El número de manos por racimo fue significativamente superior en todos los tratamientos con nematicidas químicos. Sin embargo, los mayores valores fueron observados en los tratamientos 5, 6 y 4 con valores de 6.85, 6.72 y 6.72 manos/ racimo, respectivamente. El Control Absoluto presentó el menor valor promedio de manos por racimo con 6.07 manos. Con respecto al peso del racimo (Kg), todos los tratamientos nematicidas fueron superiores al Control Absoluto. El tratamiento 6 donde se rotó Vydate-L con Salibro® 500 SC, alcanzó el mayor peso con un valor de 15.35 Kg/ racimo, mientras que plantas del Control Absoluto promediaron racimos con tan solo 9.96 Kg.

Cuadro 21. Efecto de los tratamientos sobre los parámetros de rendimiento del cultivo del plátano^{1,2}

Tratamiento	No. Frutas/ Racimo	No. Frutas 1ra. Mano	No. Frutas 2da. Mano	No. Manos/ Racimo	Peso Racimo (Kg)
T-1	44.30 ab	9.64 a	8.90 a	6.50 bc	11.55 f
T-2	42.49 bc	9.49 ab	8.71 a	6.30 c	12.54 e
T-3	43.07 bc	9.71 a	8.35 bc	6.42 c	11.43 f
T-4	43.01 bc	9.29 bc	8.71 a	6.72 ab	11.93 ef
T-5	43.95 bc	9.49 ab	8.77 a	6.85 a	13.49 d
T-6	47.12 a	9.49 ab	8.61 ab	6.72 a	15.35 a
T-7	41.09 c	9.31 bc	8.07 c	6.31 c	15.16 ab
T-8	41.77 bc	9.27 bc	8.32 bc	6.38 c	14.41 bc
T-9	42.03 bc	9.01 c	8.33 bc	6.43 c	14.04 cd
Control Absoluto	37.12 d	8.43 d	7.65 d	6.07 d	9.96 g
DMS (P ≤ 0.05)	3.09	0.31	0.29	0.22	0.85

¹Promedio de cuatro repeticiones. Letras distintas en las columnas indican diferencias significativas ($P \leq 0.05$) según DMS de Fisher. DMS: Diferencia mínima significativa. ²T-1: Fluzaindoline (Salibro® 500 SC) 1.0 ml/ planta a la siembra, 3 y 6 meses después de la siembra (MDS). T-2: Fluzaindoline 2.0 ml/ planta a la siembra, 3 y 6 MDS. T-3: Fluzaindoline 4.0 ml/ planta a la siembra, 3 y 6 MDS. T-4: Fluzaindoline 1.0 ml/ planta a la siembra, 2, 4 y 6 MDS. T-5: Fluzaindoline, 2.0 ml/ planta a la siembra, 2, 4 y 6 MDS. T-6: Rotación oxamyl (Vydate-L) más fluzaindoline (Salibro® 500 SC): Oxamyl 5.0 ml/ planta a la siembra, seguido de fluzaindoline a 2.0 ml/ planta a los 2 MDS, seguido por oxamyl a 7.0 ml/ planta a los 4 MDS y fluzaindoline 2.0 ml/ planta a los 6 MDS. T-7: Rotación oxamyl (Vydate-L) más fluzaindoline (Salibro® 500 SC): Fluzaindoline 2.0 ml/ planta a la siembra, seguido por oxamyl 7.0 ml/ planta a los 2 MDS, seguido de fluzaindoline 2.0 ml/ planta a los 4 MDS y oxamyl 10.0 ml/ planta a los 6 meses MDS. T-8: Rotación oxamyl (Vydate-L) más fluzaindoline (Salibro® 500 SC): Fluzaindoline 1.0 ml/ planta más oxamyl 5.0 ml/ planta ambos a la siembra, seguido por fluzaindoline 1.0 ml/ planta de más oxamyl 5.0 ml/ planta a los 4 MDS, seguidos por fluzaindoline 1.0 ml/ planta más oxamyl 7.0 ml/ planta a los 6 MDS. T-9: Oxamyl (Vydate-L), 5.0 ml/ planta a la siembra, 7.0 ml/ planta a los 3 MDS y 10.0 ml/ planta a los 6 MDS. T-10: Control Absoluto (No se utilizó tratamiento nematocida).

DISCUSIÓN

Efecto de concentraciones acuosas de nematicida fluazaindolizine (Salibro® 500 SC) en el control de *R. similis* y *M. incognita*.

Se observó una reducción del movimiento de las larvas de *R. similis* y *M. incognita* durante el tiempo de evaluación por efecto de los tratamientos. Concentraciones mayores 10.0 ppm de fluazaindolizine (Salibro® 500 SC), mostraron una reducción en el movimiento de las larvas, como efecto del nematicida en comparación al Control Absoluto. Concentraciones mayores a 50.0 ppm de fluazaindolizine no mostraron diferencias significativas en comparación a oxamyl (Vydate-L) el cual es el nematicida de mayor uso comercial en Puerto Rico (Chavarría-Carvajal, Hernández-López y Santiago-González, 2017). En los resultados obtenidos se observa una mayor efectividad de fluazaindolizine sobre *M. incognita* en comparación a *R. similis*. Los valores relacionados al movimiento de ambas especies de nematodos, observados a las 24, 48, 72, 96 y 168 horas de exposición mostraron ser menores para *M. incognita* en comparación a *R. similis*. Los resultados observados en el Cuadro 1 indican que el tratamiento de 100.0 ppm con fluazaindolizine, a las 24 horas de exposición, presentó un promedio de 0.50, mientras si observamos el Cuadro 2 la media de movimiento observada para *R. similis* fue de 1.00 bajo las mismas condiciones. Este patrón antes descrito se observó en los todos los tratamientos. Los efectos de los tratamientos sobre el movimiento de las larvas se observan durante las primeras 96 horas de exposición al nematicida. Luego de las 168 horas no se observan diferencias entre los tratamientos, lo cual se debe al efecto de disponibilidad de oxígeno para el nematodo en la solución acuosa. Concentraciones iguales o menores a 5.0 ppm fluazaindolizine no mostraron diferencias estadísticas

significativas con respecto al Control Absoluto. Según estudios recientes publicados por DuPont se han reportado resultados parecidos a los observados en este estudio. Según Lahm *et al.* (2017) fluazaindoline es efectivo en concentraciones entre 5.0 y 250.0 ppm, reduciendo así la capacidad del movimiento del nematodo y la eventual muerte en un periodo de 24-72 horas.

Evaluación de concentraciones fluazaindoline (Salibro® 500 SC) sobre plantas infectadas por *R. similis* y *M. incognita*, en invernadero.

Con respecto a la evaluación de los tratamientos sobre plantas infectadas por *R. similis* a nivel de invernadero. Se observó que los tratamientos de fluazaindoline a concentraciones menores a 10.0 ppm no mostraron diferencias significativas con el Control Absoluto. Las plantas infectadas por *M. incognita* y tratadas por concentraciones mayores a 50.0 ppm de fluazaindoline alcanzaron promedios mayores de peso en raíces, cormo y pseudotallo; así como en diámetro y altura del pseudotallo en comparación a las plantas no tratadas. Se observó una disminución del índice de nodulación en plantas infectadas por *M. incognita* y tratadas a concentraciones mayores de 100.0 ppm de fluazaindoline, estos índices de nodulación no son estadísticamente diferentes a los observados en plantas tratadas por oxamyl a 10.0 ppm. Las dosis más bajas de fluazaindoline (1.0 - 50.0 ppm) lograron disminuir el índice de nodulación a un nivel intermedio. Estos tratamientos presentaron valores de nodulación menores al de las plantas no tratados, pero mayores a oxamyl y las dosis más altas de fluazaindoline como lo son 100.0 y 500.0 ppm. Tanto en el caso de *R. similis* como *M. incognita* se observó una disminución de las poblaciones de nematodos fitoparasíticos asociados al suelo y raíz, por efecto de los tratamientos de fluazaindoline y oxamyl. Las plantas

tratadas por concentraciones iguales o mayores a 100.0 ppm de fluazaindolizine, redujeron las poblaciones de nematodos fitoparásitos en suelo y raíces a nivel de oxamyl. A pesar de la disminución observada en las poblaciones de nematodos en las plantas infectadas por *R. similis*, no se observan diferencias estadísticas significativas en las variables de peso de cormo, raíz y pseudotallo, así como en diámetro y altura de pseudotallo, para adjudicar un efecto del nematicida en la planta. Varios reportes han sido publicados sobre ensayos de laboratorio y de invernadero, evidenciando el efecto de fluazaindolizine contra una amplia gama de especies de nematodos fitoparásitos como *Rotylenchulus reniformis*, *Xiphinema* spp., *Helicotylenchus* spp. (Lahm *et al.* 2017).

Efecto de los tratamientos sobre las poblaciones de nematodos fitoparásitos y nematodos de vida libre en el suelo.

Las rotaciones de fluazaindolizine (Salibro® 500 SC) y oxamyl (Vydate-L) (tratamientos 6, 7 y 8) mostraron ser las combinaciones de tratamientos más efectivas en reducir las poblaciones de nematodos fitoparásitos en suelo, a lo largo del todo el ciclo del cultivo del plátano. Los tratamientos 6 y 7, los cuales consisten en la rotación de fluazaindolizine a 2.0 ml/ planta más la dosis comercial recomendada de oxamyl, fueron los tratamientos más efectivos reduciendo las poblaciones de nematodos fitoparásitos en suelo. Para estos tratamientos se observaron los promedios menores de nematodos fitoparásitos en suelo en comparación al tratamiento de oxamyl (tratamiento 9). y al Control Absoluto. Los tratamientos 3 y 5 (tratamiento 3: fluazaindolizine 4 ml/ planta a la siembra, 3 y 6 meses después de la siembra; tratamiento 5: fluazaindolizine a 2.0 ml/ planta a la siembra, 2, 4 y 6 meses después de la siembra) fueron los tratamientos más efectivos reduciendo las poblaciones de nematodos fitoparásitos en suelo, los valores

observados son estadísticamente menores a las medias de plantas no tratadas. Los tratamientos 3 y 5 consistían en la misma dosis de fluazaindolizine 2.0 ml/ planta, pero a intervalos distintos. El tratamiento 5 mostró ser más efectivo que el tratamiento 3 reduciendo los niveles poblaciones de nematodos fitoparásitos. A pesar de que los tratamientos 3 y 5 consistían en las mismas dosis de fluazaindolizine (2.0 ml/ planta) el tratamiento 5 fue más efectivo reduciendo las poblaciones de nematodos fitoparásitos en suelo, debido a que los intervalos de aplicación del tratamiento 5 fueron más cortos que el tratamiento 3. Estos intervalos de aplicación más cortos resultaron ser efectivos para el control de nematodos fitoparásitos en suelo; lo cual concuerda con lo reportado por Chen *et al.* (2018) que indica que el fluazaindolizine tiene una vida media en el suelo de 35 días. Los resultados observados en las plantas tratadas con oxamyl concuerdan con los resultados reportados en la literatura, donde se menciona a oxamyl como un nematicida efectivo para el control de nematodos fitoparásitos en musáceas (Chabrier *et al.*, 2004; Chavarría-Carvajal, 2001). Durante el periodo de estudio, las parcelas donde no se utilizó ningún método de control químico de nematodos, se observaron las mayores poblaciones de nematodos fitoparásitos asociadas al suelo y raíces. La literatura reporta que el fluazaindolizine como suspensión líquida (500 SC) para diluirse en agua, es posible aplicarse de diferentes formas como por ejemplo: sistemas de riego por goteo, microaspersión y directo al fondo del hoyo al momento de siembra. Fluazaindolizine actúa mediante el contacto entre la película de agua y las partículas de arena y arcilla del suelo (Lahm *et al.* 2017), afectando la actividad muscular del nematodo provocando parálisis y disminuyendo su capacidad de parasitismo (Chen *et al.* 2018). Nuestros datos demuestran que fluazaindolizine posee efectos nematicidas similares al oxamyl y es

capaz de reducir las pérdidas económicas causadas por nematodos fitoparásitos en el cultivo del plátano en Puerto Rico.

Con relación al efecto de los tratamientos sobre las poblaciones de nematodos de vida libre asociadas al suelo, fluazaindolizine aplicado de manera individual (tratamientos 1, 2, 3, 4 y 5) no mostró diferencias significativas con respecto a las poblaciones observadas en el Control Absoluto. Sin embargo, las rotaciones de fluazaindolizine con oxamyl (tratamiento 6, 7 y 8), mostraron una reducción de la población de nematodos de vida libre en suelo. Los nematicidas químicos no son selectivos y en general su efecto causa daños adversos tanto a los nematodos fitoparásitos como a los nematodos no fitoparásitos (Marin *et al.*, 2000). Cabe recordar que la mayoría de nematodos de vida libre contribuyen al equilibrio biológico de suelo, lo cual es una señal de salud del suelo y por ende contribuyen al desarrollo de las plantas (Neher, 2010). Según la literatura el fluazaindolizine (Salibro® 500 SC) es un nematicida selectivo a nematodos fitoparásitos. Estudios realizados por la empresa Dupont reportan ensayos realizados con *Caenorhabditis elegans*, el cual fue tratado con hasta 300.0 ppm de fluazaindolizine por periodos de hasta 120 horas. Estas dosis no mostraron mortalidad ni efectos adversos en la motilidad de *C. elegans* (Lahm *et al.* 2017).

Efecto de los tratamientos sobre las poblaciones de nematodos fitoparásitos y nematodos de vida libre en raíz.

Los tratamientos químicos de rotación con fluazaindolizine (Salibro® 500 SC) y oxamyl (Vydate-L) fueron los más efectivos reduciendo las poblaciones de nematodos fitoparásitos asociados a la raíz del plátano en comparación al Control Absoluto.

Seguidos por el tratamiento tradicional de oxamyl y fluazaindolizine a 2.0 ml / planta (tratamientos 2 y 5). Fluazaindolizine aplicado a 2.0 ml/ planta a la siembra, 2, 4 y 6 meses después de la siembra, mostró ser el más efectivo reduciendo las poblaciones de nematodos fitoparásitos en raíz. Los tratamientos 2 y 5 presentaron medias menores de nematodos fitoparásitos asociados a la raíz, en comparación con el Control Absoluto y el resto de los tratamientos, incluyendo el tratamiento 9 y la dosis más alta de fluazaindolizine (tratamiento 3: 4 ml fluazaindolizine/ planta). Estudios realizados por Castillo *et al.* (2010) y Chavarría-Carvajal (2001) demuestran que oxamyl es efectivo reduciendo los daños causados por nematodos fitoparásitos en el sistema radical de las musáceas. Los tratamientos 3 y 5 mostraron efectividad reduciendo las poblaciones de nematodos fitoparásitos en raíces de igual manera que oxamyl a la dosis tradicional. Estos tratamientos mostraron un efecto significativo reduciendo las poblaciones de nematodos fitoparásitos, comparados con el resto de los tratamientos con fluazaindolizine y el Control Absoluto. Por otra parte, las rotaciones mostraron ser igual o más efectivas que la aplicación de los productos de manera individual. Las rotaciones de oxamyl aplicado según la etiqueta y fluazaindolizine a 2.0 ml/ planta, mostraron ser más efectivas que los métodos de control actualmente utilizados en el cultivo del plátano en Puerto Rico. El fluazaindolizine tiene un modo de acción completamente nuevo en el mundo de los nematicidas (Chen *et al.* 2018). Durante el experimento el producto fue aplicado diluido en 100.0 ml de agua, al fondo del hoyo al momento de la siembra, o a la base del pseudotallo cuando el cultivo estaba en desarrollo. Los tratamientos que incluyeron el uso de oxamyl (Vydate-L) tuvieron un impacto perjudicial sobre las poblaciones de nematodos de vida libre (nematodos benéficos) a diferencia de los

tratamientos con fluazaindolizine, donde no se observó un impacto negativo sobre las poblaciones de estas especies beneficiosas. En un estudio realizado por la Universidad de Florida (Desaeger y Dahil, 2017), se evaluaron los efectos de fluensulfone (Nimitz®), fluopyram (Velum®) y fluazaindolizine (Salibro® 500 SC) aplicados de manera individual o en rotación con oxamyl (Vydate-L), para el control de *M. javanica* en tomate. Los investigadores observaron la capacidad de los productos químicos en reducir el número de nódulos asociados a las raíces. En este estudio no se observaron diferencias significativas en la nodulación, entre los tratamientos de fluazaindolizine y oxamyl, pero si se observaron diferencias con respecto a las plantas no tratadas. En relación con las poblaciones de juveniles del nematodo nodulador en suelo, los tratamientos mostraron una reducción en su población. Además, los tratamientos con fluazaindolizine fueron los que tuvieron un menor impacto sobre los nematodos de vida libre.

Efecto de los tratamientos sobre las características agronómicas del cultivo.

Efecto de los tratamientos sobre el número de días de siembra a florecida y número de días de siembra a cosecha.

Con relación al efecto de los tratamientos sobre el tiempo requerido por la planta para su florecida, se observó que las plantas tratadas con la rotación de oxamyl (Vydate-L) a la dosis comercial y fluazaindolizine (Salibro® 500 SC) a razón de 2.0 ml/ planta, a la siembra, 2, 4 y 6 meses después de la siembra, requirieron un mayor número de días para alcanzar la florecida, en comparación con plantas del Control Absoluto. Con respecto al número de días de siembra a cosecha, las plantas tratadas con los mismos tratamientos requirieron un mayor número de días para alcanzar la cosecha, con un promedio de 407.61 días.

Efecto de los tratamientos sobre la altura y diámetro del pseudotallo.

Todos los tratamientos fomentaron un mayor desarrollo del pseudotallo, en comparación al Control Absoluto. Los tratamientos 6, 7 y 8 los cuales consistían en rotaciones de fluazaindolizine y oxamyl, mostraron los mayores en promedios altura y diámetro del pseudotallo en comparación a los promedios observados en parcelas tratadas por fluazaindolizine o oxamyl mediante aplicaciones individuales. Los tratamientos 2, 3, 4 y 5 (fluazaindolizine aplicados a 2.0 y 4.0 ml/ planta a los distintos intervalos de tiempo), no mostraron diferencias significativas en la altura y diámetro de pseudotallo entre ellos, pero si con respecto al Control Absoluto. Los tratamientos 6, 7 y 8 (rotaciones con fluazaindolizine y oxamyl) mostraron mayores promedios de altura y diámetro, comparables a las plantas tratadas con oxamyl (tratamiento 9). Los tratamientos 2, 4, 6, 7 y 8 fueron los que mostraron los menores niveles poblacionales de nematodos fitoparásitos y un mayor desarrollo de pseudotallo. Este efecto es debido a que los nematicidas fomentaron un mejor funcionamiento de las raíces, las cuales son las encargadas de la absorción de nutrientes y agua del suelo. Fogain y Gowen (1997), realizaron un estudio donde se evaluó el daño ocasionado por nematodos fitoparásitos en musáceas, después de la aplicación del nematicida sintético (cadusaphos - Rugby® 10G). Los investigadores observaron que la aplicación del nematicida fomentó un aumento de la formación de raíces y promovió el desarrollo de un sistema radical saludable.

Efecto de los tratamientos sobre el número de hojas funcionales y retoños por planta.

La rotación de oxamyl más fluazaindolizine (tratamientos 6 y 8), presentaron un mayor número de hojas funcionales al momento de la florecida. Sin embargo, al momento

de la cosecha, las plantas tratadas con fluazaindolizine a 2.0 ml/ planta, presentaron el mayor número de hojas funcionales al momento de la cosecha. Por lo general una planta saludable presenta un mayor número de hojas funcionales, las cuales son cruciales para el desarrollo del racimo. Un control efectivo de las poblaciones de nematodos fitoparásitos promueve un desarrollo óptimo de la planta, mejorando la absorción de agua y nutrientes, los que se traducen en un incremento en el vigor en la planta (Fogain y Gowen, 1997). Se observó un efecto significativo de los tratamientos 6, 7 y 8 sobre la producción de retoños por planta, estos tratamientos promovieron una mayor producción de retoños. Los tratamientos 3, 4 y 5 con fluazaindolizine, promovieron una mayor producción de retoños, en comparación a los valores observados en el Control Absoluto. Fluazaindolizine a 2.0 ml/ planta, aplicado a la siembra, 2, 4 y 6 meses después de la siembra, no mostró diferencias estadísticas significativas para el número de hojas funcionales y numero de retoños por planta, con respecto al tratamiento tradicional de oxamyl (tratamiento 9). Plantas que producen un número elevado de retoños es un signo de vigor, además es muy importante la producción de retoños vigorosos ya que la propagación del cultivo depende de un retoño saludable y representa un ingreso alternativo para el agricultor (Anonimo,1995).

Efecto de los tratamientos sobre los parámetros de rendimiento del cultivo del plátano.

Plantas tratadas por rotación de fluazaindolizine a 2.0 ml/ planta y oxamyl a la dosis comercial (tratamiento 6), presentaron el mayor número de frutas por racimo (47.12). Los tratamientos químicos con fluazaindolizine a 1.0, 2.0 y 4.0 ml/ planta no mostraron diferencias estadísticas significativas entre ellos y el tratamiento tradicional

con oxamyl. Los tratamientos químicos de fluazaindolizine aplicados de manera individual o en rotación promovieron un incremento en las variables número de frutas por racimo, número de frutas en primera y segunda mano; en comparación al Control Absoluto que presentó el menor valor para estas variables. Los tratamientos 6 y 7 presentaron un mayor peso de racimo, con valores de 15.35 y 15.16 Kg, respectivamente. Estos valores fueron estadísticamente superiores a los observados en los tratamientos con oxamyl (14.04 Kg) y el Control Absoluto (9.96 Kg). Los resultados de nuestro estudio concuerdan con los obtenidos por Lique-González (2016) y Martínez (2016), quienes demostraron que los nematicidas son efectivos disminuyendo el daño causado por nematodos fitoparásitos e incrementando el rendimiento del cultivo del plátano en Puerto Rico.

CONCLUSIONES

1. Las rotaciones de fluazaindolizine (Salibro® 500 SC) con oxamyl (Vydate-L), fueron efectivas reduciendo los niveles poblacionales de nematodos fitoparásitos asociados al suelo y raíz en el cultivo del plátano.
2. Fluazaindolizine aplicado a 2.0 ml/ planta a la siembra 2, 4 y 6 meses después de la siembra, fue el tratamiento de fluazaindolizine más efectivo controlando los nematodos fitoparásitos asociados a suelo y raíz.
3. En las parcelas tratadas exclusivamente con fluazaindolizine no se observó un impacto negativo sobre las poblaciones de nematodos de vida libre.
4. Las plantas de parcelas tratadas con fluazaindolizine, reportaron los promedios más elevados para el número de frutas por racimo en comparación a las plantas del Control Absoluto.
5. Plantas de parcelas tratadas con la rotación de fluazaindolizine y oxamyl, promovieron un incremento en el peso del racimo en comparación con oxamyl a la dosis comercial y el Control Absoluto.

LITERATURA CITADA

Adegbite, A. A. y S. O. Adesiyun. 2005. Root extracts of plants to control root knot nematode on edible soybean. *World Journal of Agricultural Sciences* 1(1): 18-21.

Barker, K.R., Carter, C.C. y J.N. Sasser. 1985. An Advanced Treatise on Meloidogyne: Vol. II *Methodology*. Department of Plant Pathology, North Carolina State University. 28 pp.

Bessey, E. A. 1911. Root-knot and its control. Bureau of plant industry, United States Department of Agriculture, Washington, D.C., Bulletin 2017.

Bunt, J.A. 1987. Mode of action of nematicides. 461-468 pp. In: Veech and D.W. Dickson eds. *Vistas on Nematology*. Society of Nematologists Inc.

Castillo J. D., K. S. Lawrence, J. W. Kloepper y E. van Santen. 2010. Evaluation of *Drechslerella dactyloides*, *Drechslerella brochopaga* y *Paecilomyces lilacinus* for the biocontrol of *Rotylenchulus reniformis*. *Nematropica* 40: 71-85.

Departamento de Agricultura de Puerto Rico. 2015. Inventario de Estadísticas, Oficina de Estadísticas Agrícolas. Publicación 2012-14. Accesado: 9 de septiembre de 2016. http://www.estadisticas.gobierno.pr/iepr/Estadisticas/InventariodeEstadisticas/tabid/186/ctl/view_detail/mid/775/report_id/4620ba9c-04fb-4b9c-8075-17fc1245af7d/Default.aspx?f=1.3,1.4,2

Chabrier, C.J. Hubervic y P. Quénéhervé. 2004. Evaluation de l'efficacité de deux formulations d'oxamyl contre les nematodes et charançons des bananiers à la Martinique. *Nematropica* 35: 11-21.

Chen, X., Li, X., Pang, K., Fan, X., Ma, Y., & Hu, J. (2018). Dissipation behavior and residue distribution of Salibro 500 SC (fluazaindolizine) and its seven metabolites in tomato ecosystem based on SAX SPE procedure using HPLC-QqQ-MS/MS technique. *Journal of Hazardous Materials*, 342, 698-704. doi:10.1016/j.jhazmat.2017.08.056

Chavarría-Carvajal, J. A., Hernández-López, E. y Santiago-González, J.C. 2017. Manejo de nematodos fitoparásitos y picudo negro. Recinto Universitario de Mayagüez, Universidad de Puerto Rico.

Chavarría-Carvajal, J. A., Macchiavelli, R. y W. Robles. 2016. Proposal: Efficacy of Q8 Nematicide for the control of plant-parasitic nematodes on *Musa*.

Chavarría-Carvajal, J A. 2001. Efficacy of Nemacur 3EC and Vydate L applied by drip-irrigation for the control of plant-parasitic nematodes on plantains. *Nematropica* 31 (2): 125.

Chavarría-Carvajal, J. A. 2000. The nematological problems of the plantain crop (*Musa acuminata* x *M. balbisiana*). In: Abstracts XIV Meeting of *The Association for*

Cooperation in Banana Research in The Caribbean and Tropical America (ACORBAT), July 31 to August 4, 2000. San Juan, Puerto Rico. P 123.

Chavarria-Carvajal, J. A. 1997. Use of organic amendments and naturally occurring aromatic compounds for control of plant-parasitic nematodes: Effects on microbial activity and soil enzymes. Ph.D. Thesis. Auburn University, AL. 189 pp.

Chavarría-Carvajal, J. A. 1988. Evaluación de dosis, intervalos y rotación de cuatro pesticidas granulados registrados para el control de nematodos y el picudo negro (*Cosmopolites sordidus* Germar) en plátanos. Tesis M.S., Depto. Prot. Cult., Universidad de Puerto Rico, Recinto de Mayagüez, 87 pp.

Chavarría-Carvajal, J. A., R. Rodríguez-Kabana, J. W. Kloepper y G. Morgan-Jones. 1999. Combinations of organic amendments and benzaldehyde for control of plant-parasitic nematodes: Effects on microbial activity. *Nematropica* 29: 118-119.

Chavarría-Carvajal, J.A. y Irizarry, H. 1997. Rates, application intervals and rotation of four granular pesticides to control nematodes and the corm-weevil (*Cosmopolites sordidus* Germar), in plantain. *J. Agric. Univ. P.R.* 81 (1-2): 43-52.

Christie, J.R. 1945. Some preliminary tests to determine the efficacy of certain substances when used as soil fumigants to control the root-knot nematodes *Heterodera marioni* (cornu) Goodey. Proceedings of the Helminthological Society Washington 12. 14-19 pp.

Christie, J.R. and G.S. Cobb. 1940. The inefficiency of methyl bromide fumigation against the chrysanthemum foliar nematode. Proceedings of the Helminthological Society of Washington 7. 62 pp.

Coyne, D.L., Adewuyi, O. y E. Mbiru. 2014. Protocol for in vitro culturing of lesión nematodes: *Radopholus similis* and *Pratylenchus spp.* On carrot discs. *International Institute of Tropical Agriculture (IITA)*, Ibadan, Nigeria. 15 pp.

Davide, R. G. 1995. Overview of nematodes as a limiting factor in Musa production. Pp. 27-31 in E. A. Frison, J. P. Horry, and D. de Wale, Ed. New Frontiers in resistance breeding for nematode, Fusarium and Sigatoka International Network for the improvement of banana and plantain, Montpellier, France.

Desaeger, J.A. and P. Dahil. 2017. Chemical and biological nematicide testing in tomato. University of Florida. Gulf Coast Research and Education Center (GCREC). Wimauma, FL. Acces Online: https://swfrec.ifas.ufl.edu/docs/pdf/veg-hort/tomato-institute/presentations/ti2017/ti2017_Desaeger.pdf

Di Rienzo, J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C.W. InfoStat versión 2012. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. <http://www.infostat.com.ar>.

Feldmesser, J. y G. C. Smart. Jr. co-leaders. 1982. The biologic and economic assessment of DBCP United States Department of Agriculture, Washington D.C., Technical Bulletin 1666.

Food and Agriculture Organization of the United Nations Statistics Division. 2014. Accesado: 19 agosto 2016 en: <http://faostat3.fao.org/browse/Q/QC/E>.

Fogain, R. and S.R. Gowen. 1997. Damage to roots of *Musa* cultivars by *Radopholus similis* with and without protection of nematicides. *Nematopica* 27(1): 27-32.

Figueroa, A. 1980. Efecto de los nematicidas aldicarb, aldoxycarb y DBCP en el control de nematodos y la producción del banana. *Nematopica* 10 (1): 15- 20.

García de Llasea, M.P., Bernal-Gonzales, M., 2001. Presence of carbamate pesticides in environmental waters from the northwest of Mexico: determination by liquid chromatography. *Water Research* 35: 1933-1940.

Gehring, P. J.; Nolan, R. J.; Watanabe, P. G.; Schumann, A. M. Solvents, 1991. Fumigants and Related Compounds. In Handbook of Pesticide Toxicology; Hayes, W. J.; Laws, E. R.; Eds.; Academic: San Diego, CA; Vol. 2, pp 668- 671.

Google Maps©. 2018. PR-5568, Corozal, PR 00783, United States. Accedido el 1 de mayo 2018.
<https://www.google.com.pr/maps/place/Estacion+Experimental+Agricola+De+Corozal/@18.3240303,66.3600111,2457m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x8c033c41ca47dd19:0xca95efd3b076672c!8m2!3d18.3272313!4d-66.3589782>.

Gowen, S.R. 1977. Nematicidal effects of Oxamyl Applied to leaves of Banana Seedlings. *J. Nematol.* Apr; 9 (2): 158–161.

Gowen, S.R., y P. Quénéhervé 2005. Nematode parasites of bananas, and plantains. Pp. 611-643 in M. Luc, R.A. Sikora and J. Bridge, eds. Plant Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture. *CAB International*, Wallingford, UK.

Godfrey, G. H. 1935. Experiments on the control of root-knot nematode in the field with chloropicrin and other chemicals. *Phytopathology* 25: 67-90

Hafez, S. L. y C. Sevy. 2015. In: ABSTRACTS New Chemistries and Compounds for nematode management in potatoes. *Journal of Nematology* 47: 218–281.

Haydock, P.P.J. 2006. Chemical control of nematodes. In: Perry, R.N. and Moens, M. (eds) *Plant Nematology*, 1st edn. CAB International, Wallingford, UK.

Hutton, D. G. and D.C. Chung. 1973. Effects of post-planting applications of the nematicida DBCP to plantain. *Nematopica* 3: 46-50.

Irizarry, H., J. Rodriguez y D. Oramas. 1979. Evaluation of four nematicides in preplant treatments of plantain (*Musa acuminata* x *M. balbisiana*, AAB, cv. Maricongo) corms. *J. Agric. Univ. P.R.* 63: 269-271.

Anonimo. 1995. Conjunto tecnológico para la producción de plátanos y guineos. *Estación Experimental Agrícola de la Universidad de Puerto Rico*, no. 97. Río Piedras, P.R. 46 pp.

Kashaija, I. N., B. D. McIntyre, H. S. Sali y F. Kizito. 2004. Spatial distribution of roots, nematode populations and root necrosis in highland banana in Uganda. *Nematology* 6: 7-12.

Kang Qiao, Sa Dong, Hongyan Wang, Xiaoming Xia, Xiaoxue Ji y Kaiyun Wang. 2012. Effectiveness of 1,3-dichloropropene as an alternative to methyl bromide in rotations of tomato (*Solanum lycopersicum*) and cucumber (*Cucumis sativus*) in China. *Crop Protection* 38: 30-34.

Kang Qiao, Yukun Zhu, Hongyan Wang, Xiaoxue Ji y Kaiyun Wang. 2012. Effects of 1,3 dichloropropene as a methyl bromide alternative for management of nematode, soil borne disease, and weed in ginger (*Zingiber officinale*) crops in China. *Crop Protection* 32: 71-75.

Koenning, S. R., E. Morrison y K. L. Edmisten. 2007. Relative efficacy of selected nematicides for management of *Rotylenchulus reniformis* in cotton. *Nematropica* 37: 227-235.

Lahm, G.P., J. Desaeger, B.T. Smith, B.K. Smith, T.F. Pahutski, M.A. Rivera, J. A. Wiles, (2017). The discovery of fluazaindolizine: A new product for the control of plant parasitic nematodes. *Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters*, 27(7), 1572-1575. doi:10.1016/j.bmcl.2017.02.029

Liquet-González, R. 2016. Efectividad de nematicidas biológicos, nematodos entomopatógenos y micorrizas en el control de fitonematodos y picudo negro (*Cosmopolites sordidus* Germar) en plátano. Tesis M.S., Depto. Prot. Cult., Universidad de Puerto Rico, Recinto de Mayagüez. 144 pp.

Matthews, J.D. 1920. Report of the work of the W. B. Randall Research Assistant from October 1st, 1918 to December 31st. 1919. Experiment Station Chestnut, Herts., U.K. 1919 Annual Report 5: 18-21.

Martínez, H. 2016. Efectividad de nematicidas biológicos y nematodos entomopatógenos en el control de fitonematodos y picudo negro (*Cosmopolites sordidus* Germar) en plátano. Tesis M.S., Depto. Prot. Cult., Universidad de Puerto Rico, Recinto de Mayagüez. 82 pp.

Montiel, M., Sosa, L., Medrano, C. y Romero R. 1997. Nematodos fitoparásitos en plantaciones de plátano (*Musa AAB*) de la margen izquierda del río Chama, Estado Zulia, Venezuela. *Rev. Fac. Agron. (LUZ)*, 14: 245-251.

Neher, D. A. (2010). Ecology of plant and free-living nematodes in natural and agricultural soil. *Annual Review of Phytopathology*, 48(1), 371-394. doi:10.1146/annurev-phyto-073009-114439

Noling J.W. y J.P. Gilreath. 2000. Methyl bromide: Progress and problems identifying alternatives. *Citrus and Vegetable Magazine* 64. A1-A15.

Opperman, C.H. 1992. The molecular basis of differential nematode sensitivity to nematicides. In: F.J. Gommers and P.W.Th. Maas Eds. *Nematology from molecule to ecosystems*. European Society of Nematologists. Inc. 60-72 pp.

Oramas, D. y J. Rodríguez. 1989. Nematicidal effect of cadusafos in plantain production in Puerto Rico. *Nematropica* 19: 14.

Programa de las naciones unidas para el medio ambiente. 2006. Manual del protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono. Séptima Edición. Publicado 2006. Accesado: 25 septiembre 2016. [http:// unep.ch/ ozone/ spanish/ Publications/ MP-Handbook-07-es.pdf](http://unep.ch/ozone/spanish/Publications/MP-Handbook-07-es.pdf)

Raski, D. J. 1954. Soil fumigation for the control of nematodes on grape replant. *Plant Disease Reporter* 38: 811-817.

Robalino, G., J. Román y M. Cordero. 1983. Efecto del nematicida-insecticida oxamil aplicado al suelo y a las axilas de las hojas del bananero. *Nematropica* 13: 135-143.

Román, J. D., X. Rivas, D. Oramas, and J. Rodríguez. 1977. Further experiments on the chemical control of nematodes in plantain (*Musa acuminata* x *M. balbisiana*, AAB) *J. Agric. Univ. PR.* 61: 191-199.

Román, J. D., X. Rivas y D. Oramas. 1976. Chemical control of nematodes in plantains (*Musa acuminata* x *M. balbisiana*, AAB). *J. Agric. Univ. P.R.* 61: 191-199.

Santiago González, J. C. 2006. Manejo integrado de nematodos fitoparásitos y *Cosmopolites sordidus* (Germar) en el cultivo del plátano. M.S. Universidad de Puerto Rico, Mayagüez, P.R., 129 pp.

Speijer P. R. and D. De Waele. 1997. Screening of *Musa* germplasm for resistance and tolerance to nematodes. INIBAP Technical Guidelines 1. INIBAP, Montpellier, France, 42pp.

Speijer, P. R. y C. Kajumba. 1996. Yield loss from plant parasitic nematodes in East African highland banana (*Musa AAA*). *Musafrika* 10: 26-39 .

Stoffelen, R., Verlinden, R., Xuyen N., Swennen, R. And De Waele, D. 2000. Host plant response of *Eumusa* and *Australimusa* bananas (*Musa* spp.) to migratory endoparasitic and root-knot nematodes. *Nematology*, 2(8): 907-916.

Spurr, J.H.W. 1985. Mode of action of nematicidas. 269-276 pp. *In*: J.N. Sasser and C.C. Carter eds. An advance treatise on *Meloidogyne*. Vol. I Biology and control. Raleigh North Carolina State University Press.

Taylor, A.L., Sasser, J.N. 1978. Biology, Identification and Control of Root Knot Nematodes (*Meloidogyne* Species). A cooperative publication of North Carolina State University, Dept. of Plant Pathology, and USAID, Raleigh, NC, USA.

Thorne, G. and V. Jensen. 1946. A preliminary report on the control of the sugarbeet nematode with two chemicals, D-D and Dowfume W-15 Pp. 322-126. In Proceedings 4th General Meeting American Society Sugarbeet Technologists.

APÉNDICE 1. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LAS VARIABLES EXPERIMENTALES

Cuadro A – 1: Análisis de varianza para movimiento de *Radopholus similis* en solución acuosa a las 3 horas de exposición.

Variable	N	R ²	Adj R ²	CV
3 Hours	48	0.55	0.47	22.40

Analysis of variance table (Partial SS)

S.V.	SS	df	MS	F	p-value
Model.	6.31	7	0.90	6.98	<0.0001
Treatments	6.31	7	0.90	6.98	<0.0001
Error	5.17	40	0.13		
Total	11.48	47			

Test:Fisher LSD Alpha:=0.05 LSD:=0.41937

Error: 0.1292 df: 40

Treatments	Means	n	S.E.	
50_fluazaindolizine	1.17	6	0.15	A
10_Oxamyl	1.17	6	0.15	A
500_fluazaindolizine	1.33	6	0.15	A
100_fluazaindolizine	1.33	6	0.15	A
10_fluazaindolizine	1.83	6	0.15	B
Water	2.00	6	0.15	B
1_fluazaindolizine	2.00	6	0.15	B
5_fluazaindolizine	2.00	6	0.15	B

Means with a common letter are not significantly different ($p > 0.05$)

Cuadro A – 2: Análisis de varianza para movimiento de *Radopholus similis* en solución acuosa a las 6 horas de exposición.

Variable	N	R ²	Adj R ²	CV
6 Hours	48	0.53	0.45	25.09

Analysis of variance table (Partial SS)

S.V.	SS	df	MS	F	p-value
Model.	6.33	7	0.90	6.39	<0.0001
Treatments	6.33	7	0.90	6.39	<0.0001
Error	5.67	40	0.14		
Total	12.00	47			

Test:Fisher LSD Alpha:=0.05 LSD:=0.43919

Error: 0.1417 df: 40

Treatments	Means	n	S.E.	
10_Oxamyl	1.00	6	0.15	A
500_fluazaindolizine	1.00	6	0.15	A

50_fluazaindolizine	1.33	6	0.15	A	B	
100_fluazaindolizine	1.33	6	0.15	A	B	
10_fluazaindolizine	1.67	6	0.15		B	C
1_fluazaindolizine	1.83	6	0.15			C
5_fluazaindolizine	1.83	6	0.15			C
Water	2.00	6	0.15		C	

Means with a common letter are not significantly different ($p > 0.05$)

Cuadro A – 3: Análisis de varianza para movimiento de *Radopholus similis* en solución acuosa a las 24 horas de exposición.

Variable	N	R ²	Adj R ²	CV
24 Hours	48	0.35	0.23	32.64

Analysis of variance table (Partial SS)

S.V.	SS	df	MS	F	p-value
Model.	2.67	7	0.38	3.05	0.0115
Treatments	2.67	7	0.38	3.05	0.0115
Error	5.00	40	0.13		
Total	7.67	47			

Test:Fisher LSD Alpha:=0.05 LSD:=0.41255

Error: 0.1250 df: 40

Treatments	Means	n	S.E.			
10_Oxamyl	0.67	6	0.14	A		
500_fluazaindolizine	1.00	6	0.14	A	B	
50_fluazaindolizine	1.00	6	0.14	A	B	
100_fluazaindolizine	1.00	6	0.14	A	B	
10_fluazaindolizine	1.00	6	0.14	A	B	
1_fluazaindolizine	1.17	6	0.14		B	C
Water	1.33	6	0.14		B	C
5 fluazaindolizine	1.50	6	0.14			C

Means with a common letter are not significantly different ($p > 0.05$)

Cuadro A – 4: Análisis de varianza para movimiento de *Radopholus similis* en solución acuosa a las 48 horas de exposición.

Variable	N	R ²	Adj R ²	CV
48 Hours	48	0.28	0.16	36.13

Analysis of variance table (Partial SS)

S.V.	SS	df	MS	F	p-value
Model.	2.25	7	0.32	2.27	0.0482
Treatments	2.25	7	0.32	2.27	0.0482
Error	5.67	40	0.14		

Total	7.92	47
-------	------	----

Test:Fisher LSD Alpha:=0.05 LSD:=0.43919

Error: 0.1417 df: 40

Treatments	Means	n	S.E.				
10_Oxamyl	0.67	6	0.15	A			
500_fluazaindolizine	0.83	6	0.15	A	B		
50_fluazaindolizine	1.00	6	0.15	A	B	C	
100_fluazaindolizine	1.00	6	0.15	A	B	C	
1_fluazaindolizine	1.00	6	0.15	A	B	C	
10_fluazaindolizine	1.17	6	0.15		B	C	
Water	1.33	6	0.15			C	
5 fluazaindolizine	1.33	6	0.15			C	

Means with a common letter are not significantly different ($p > 0.05$)

Cuadro A – 5: Análisis de varianza para movimiento de *Radopholus similis* en solución acuosa a las 72 horas de exposición.

Variable	N	R ²	Adj R ²	CV
72 Hours	48	0.57	0.49	42.08

Analysis of variance table (Partial SS)

S.V.	SS	df	MS	F	p-value
Model.	6.81	7	0.97	7.53	<0.0001
Treatments	6.81	7	0.97	7.53	<0.0001
Error	5.17	40	0.13		
Total	11.98	47			

Test:Fisher LSD Alpha:=0.05 LSD:=0.41937

Error: 0.1292 df: 40

Treatments	Means	n	S.E.				
10_Oxamyl	0.17	6	0.15	A			
500_fluazaindolizine	0.33	6	0.15	A			
10_fluazaindolizine	0.83	6	0.15		B		
50_fluazaindolizine	1.00	6	0.15		B	C	
1_fluazaindolizine	1.00	6	0.15		B	C	
100_fluazaindolizine	1.00	6	0.15		B	C	
5_fluazaindolizine	1.17	6	0.15		B	C	
Water	1.33	6	0.15			C	

Means with a common letter are not significantly different ($p > 0.05$)

Cuadro A – 6: Análisis de varianza para movimiento de *Radopholus similis* en solución acuosa a las 96 horas de exposición.

Variable	N	R ²	Adj R ²	CV
96 Hours	48	0.53	0.44	46.00

Analysis of variance table (Partial SS)

S.V.	SS	df	MS	F	p-value
Model.	4.98	7	0.71	6.32	<0.0001
Treatments	4.98	7	0.71	6.32	<0.0001
Error	4.50	40	0.11		
Total	9.48	47			

Test: Fisher LSD Alpha:=0.05 LSD:=0.39138*Error: 0.1125 df: 40*

Treatments	Means	n	S.E.			
10_Oxamyl	0.17	6	0.14	A		
500_fluazaindolizine		0.33	6	0.14	A	
10_fluazaindolizine		0.50	6	0.14	A	B
100_fluazaindolizine		0.83	6	0.14		B C
Water		1.00	6	0.14		C
1_fluazaindolizine		1.00	6	0.14		C
50_fluazaindolizine		1.00	6	0.14		C
5 fluazaindolizine		1.00	6	0.14		C

*Means with a common letter are not significantly different ($p > 0.05$)***Cuadro A – 7: Análisis de varianza para movimiento de *Radopholus similis* en solución acuosa a las 168 horas de exposición.**

Variable	N	R ²	Adj R ²	CV
168 Hours	48	0.44	0.34	63.67

Analysis of variance table (Partial SS)

S.V.	SS	df	MS	F	p-value
Model.	4.92	7	0.70	4.44	0.0010
Treatments	4.92	7	0.70	4.44	0.0010
Error	6.33	40	0.16		
Total	11.25	47			

Test:Fisher LSD Alpha:=0.05 LSD:=0.46431*Error: 0.1583 df: 40*

Treatments	Means	n	S.E.			
10_Oxamyl		0.17	6	0.16	A	
500_fluazaindolizine		0.17	6	0.16	A	
100_fluazaindolizine		0.50	6	0.16	A	B
10_fluazaindolizine		0.50	6	0.16	A	B
1_fluazaindolizine		0.83	6	0.16		B C
Water		0.83	6	0.16		B C
50_fluazaindolizine		1.00	6	0.16		C
5 fluazaindolizine		1.00	6	0.16		C

Means with a common letter are not significantly different ($p > 0.05$)

Cuadro A – 8: Análisis de varianza para movimiento de *Meloidogyne incognita* en solución acuosa a las 3 horas de exposición.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
3 hours	48	0.35	0.24	22.71

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-value
Modelo.	3.31	7	0.47	3.07	0.0110
Treatments	3.31	7	0.47	3.07	0.0110
Error	6.17	40	0.15		
Total	9.48	47			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=0.45816

Error: 0.1542 gl: 40

Treatments	Means	n	E.E.		
10_Oxamyl	1.33	6	0.16	A	
500_fluazaindolizine		1.33	6	0.16	A
100_fluazaindolizine		1.67	6	0.16	A B
50_fluazaindolizine		1.67	6	0.16	A B
10_fluazaindolizine		1.83	6	0.16	B
Water		2.00	6	0.16	B
1_fluazaindolizine		2.00	6	0.16	B
5 fluazaindolizine		2.00	6	0.16	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Cuadro A – 9: Análisis de varianza para movimiento de *Meloidogyne incognita* en solución acuosa a las 6 horas de exposición.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
6 hours	48	0.41	0.30	25.12

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-value
Modelo.	4.58	7	0.65	3.93	0.0024
Treatments	4.58	7	0.65	3.93	0.0024
Error	6.67	40	0.17		
Total	11.25	47			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=0.47637

Error: 0.1667 gl: 40

Treatments	Means	n	E.E.		
10_Oxamyl	1.17	6	0.17	A	
500_fluazaindolizine		1.17	6	0.17	A
100_fluazaindolizine		1.50	6	0.17	A B

50_fluazaindolizine	1.67	6	0.17	B	C
10_fluazaindolizine	1.67	6	0.17	B	C
5_fluazaindolizine	1.83	6	0.17	B	C
Water	2.00	6	0.17		C
1 fluazaindolizine	2.00	6	0.17		C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Cuadro A – 10: Análisis de varianza para movimiento de *Meloidogyne incognita* en solución acuosa a las 24 horas de exposición.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
24 hours	48	0.39	0.28	77.29

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-value
Modelo.	5.92	7	0.85	3.62	0.0041
Treatments	5.92	7	0.85	3.62	0.0041
Error	9.33	40	0.23		
Total	15.25	47			

Test: LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=0.56365

Error: 0.2333 gl: 40

Treatments	Means	n	E.E.			
10_Oxamyl	0.00	6	0.20	A		
500_fluazaindolizine	0.17	6	0.20	A	B	
100_fluazaindolizine	0.50	6	0.20	A	B	C
50_fluazaindolizine	0.67	6	0.20		B	C
5_fluazaindolizine	0.83	6	0.20			C
10_fluazaindolizine	0.83	6	0.20			C
1_fluazaindolizine	1.00	6	0.20			C
Water	1.00	6	0.20			C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Cuadro A – 11: Análisis de varianza para movimiento de *Meloidogyne incognita* en solución acuosa a las 48 horas de exposición.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
48 hours	48	0.28	0.16	131.34

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-value
Modelo.	3.00	7	0.43	2.24	0.0512
Treatments	3.00	7	0.43	2.24	0.0512
Error	7.67	40	0.19		
Total	10.67	47			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=0.51085

Error: 0.1917 gl: 40

Treatments	Means	n	E.E.		
10_Oxamyl	0.00	6	0.18	A	
500_fluazaindolizine	0.00	6	0.18	A	
50_fluazaindolizine	0.17	6	0.18	A	B
100_fluazaindolizine	0.33	6	0.18	A	B
10_fluazaindolizine	0.33	6	0.18	A	B
Water	0.50	6	0.18	A	B
1_fluazaindolizine	0.67	6	0.18		B
5_fluazaindolizine	0.67	6	0.18		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Cuadro A – 12: Análisis de varianza para movimiento de *Meloidogyne incognita* en solución acuosa a las 72 horas de exposición.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
72 hours	48	0.25	0.12	212.13

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-value
Modelo.	1.67	7	0.24	1.90	0.0943
Treatments	1.67	7	0.24	1.90	0.0943
Error	5.00	40	0.13		
Total	6.67	47			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=0.41255

Error: 0.1250 gl: 40

Treatments	Means	n	E.E.		
10_Oxamyl	0.00	6	0.14	A	
500_fluazaindolizine	0.00	6	0.14	A	
50_fluazaindolizine	0.00	6	0.14	A	
100_fluazaindolizine	0.00	6	0.14	A	
5_fluazaindolizine	0.17	6	0.14	A	B
1_fluazaindolizine	0.33	6	0.14	A	B
10_fluazaindolizine	0.33	6	0.14	A	B
Water	0.50	6	0.14		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Cuadro A – 13: Análisis de varianza para movimiento de *Meloidogyne incognita* en solución acuosa a las 96 horas de exposición.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
96 hours	48	0.23	0.09	372.38

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-value
Modelo.	0.65	7	0.09	1.70	0.1359
Treatments	0.65	7	0.09	1.70	0.1359
Error	2.17	40	0.05		
Total	2.81	47			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=0.27157

Error: 0.0542 gl: 40

Treatments	Means	n	E.E.		
100_fluazaindoline	0.00	6	0.10	A	
10_fluazaindoline	0.00	6	0.10	A	
10_Oxamyl	0.00	6	0.10	A	
50_fluazaindoline	0.00	6	0.10	A	
500_fluazaindoline	0.00	6	0.10	A	
5_fluazaindoline	0.00	6	0.10	A	
1_fluazaindoline	0.17	6	0.10	A	B
Water	0.33	6	0.10		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Cuadro A – 14: Análisis de varianza para movimiento de *Meloidogyne incognita* en solución acuosa a las 168 horas de exposición.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
168 hours	48	sd	sd	sd

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-value
Modelo.	0.00	7	0.00	sd	sd
Treatments	0.00	7	0.00	sd	sd
Error	0.00	40	0.00		
Total	0.00	47			

Cuadro A – 15: Análisis de varianza para peso fresco pseudotallo en plantas infectadas por *Radopholus similis* en invernadero.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Fresh Plant weight (g)	96	0.33	0.17	51.41

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	291413.91	18	16189.66	2.08	0.0143
Block	165765.39	11	15069.58	1.94	0.0470
Treatment	125648.52	7	17949.79	2.31	0.0343
Error	598660.75	77	7774.81		
Total	890074.66	95			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=71.67968

Error: 7774.8149 gl: 77

Treatment	Medias	n	E.E.		
7.00	252.65	12	25.45	A	
5.00	193.51	12	25.45	A	B
2.00	179.28	12	25.45		B
3.00	171.94	12	25.45		B
4.00	156.28	12	25.45		B
8.00	143.72	12	25.45		B
1.00	138.17	12	25.45		B
6.00	136.49	12	25.45		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Cuadro A – 16: Análisis de varianza para peso seco pseudotallo en plantas infectadas por *Radopholus similis* en invernadero.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
Dried plant weight (g)		96	0.33	0.18	48.73

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	3993.93	18	221.88	2.13	0.0119
Repetition	2849.33	11	259.03	2.49	0.0100
Treatment	1144.60	7	163.51	1.57	0.1569
Error	8017.30	77	104.12		
Total	12011.23	95			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=8.29506

Error: 104.1208 gl: 77

Treatment	Medias	n	E.E.		
7.00	29.13 12	2.95	A		
5.00	21.68 12	2.95	A	B	
8.00	20.59 12	2.95		B	
1.00	20.53 12	2.95		B	
2.00	20.16 12	2.95		B	
3.00	19.98 12	2.95		B	
4.00	19.32 12	2.95		B	
6.00	16.12 12	2.95		B	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Cuadro A – 17: Análisis de varianza para peso fresco cormo en plantas infectadas por *Radopholus similis* en invernadero.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
Fresh corm weight (g)		96	0.30	0.13	47.39

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	340433.64	18	18912.98	1.81	0.0390
Block	215284.36	11	19571.31	1.87	0.0562
Treatment	125149.28	7	17878.47	1.71	0.1190
Error	804923.80	77	10453.56		
Total	1145357.44	95			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=83.11570*Error: 10453.5558 gl: 77*

Treatment	Medias	n	E.E.	
3.00	269.70	12	29.51	A
7.00	265.18	12	29.51	A
6.00	228.00	12	29.51	A B
4.00	218.66	12	29.51	A B
2.00	217.92	12	29.51	A B
5.00	181.08	12	29.51	B
8.00	174.14	12	29.51	B
1.00	171.28	12	29.51	B

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)***Cuadro A – 18: Análisis de varianza para peso seco corno en plantas infectadas por *Radopholus similis* en invernadero.**

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Dried corm weight (g)	96	0.33	0.18	51.16

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	9116.21	18	506.46	2.14	0.0117
Block	6315.27	11	574.12	2.42	0.0120
Treatment	2800.94	7	400.13	1.69	0.1243
Error	18250.28	77	237.02		
Total	27366.48	95			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=12.51528*Error: 237.0166 gl: 77*

Treatment	Medias	n	E.E.	
3.00	38.03 12	4.44	A	
7.00	36.34 12	4.44	A	
6.00	31.09 12	4.44	A	B
8.00	30.70 12	4.44	A	B
4.00	29.82 12	4.44	A	B
1.00	28.07 12	4.44	A	B
2.00	27.50 12	4.44	A	B

5.00 19.18 12 4.44 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Cuadro A – 19: Análisis de varianza para altura del pseudotallo en plantas infectadas por *Radopholus similis* en invernadero.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Plant height (cm)	96	0.27	0.10	17.88

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1875.69	18	104.20	1.59	0.0842
Block	1074.53	11	97.68	1.49	0.1527
Treatment	801.16	7	114.45	1.75	0.1109
Error	5049.72	77	65.58		
Total	6925.41	95			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=6.58323

Error: 65.5808 gl: 77

Treatment	Medias	n	E.E.
7.00	51.58 12	2.34	A
3.00	47.50 12	2.34	A B
2.00	45.17 12	2.34	A B
4.00	44.67 12	2.34	B
8.00	44.50 12	2.34	B
6.00	43.83 12	2.34	B
5.00	43.83 12	2.34	B
1.00	41.17 12	2.34	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Cuadro A – 20: Análisis de varianza para diametro pseudotallo en plantas infectadas por *Radopholus similis* en invernadero.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Plant diameter (cm)	96	0.30	0.14	22.27

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1.94	18	0.11	1.83	0.0368
Block	1.21	11	0.11	1.86	0.0580
Treatment	0.73	7	0.10	1.77	0.1056
Error	4.54	77	0.06		
Total	6.48	95			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=0.19746

Error: 0.0590 gl: 77

Treatment	Medias	n	E.E.
7.00	1.30 12	0.07	A
2.00	1.13 12	0.07	A B
4.00	1.08 12	0.07	B
5.00	1.08 12	0.07	B
6.00	1.06 12	0.07	B
8.00	1.05 12	0.07	B
3.00	1.02 12	0.07	B
1.00	1.01 12	0.07	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Cuadro A – 21: Análisis de varianza para peso fresco raíz en plantas infectadas por *Radopholus similis* en invernadero.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Fresh Root weight (g)	96	0.26	0.09	69.84

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	44539.24	18	2474.40	1.53	0.1038
Block	27206.51	11	2473.32	1.53	0.1395
Treatment	17332.73	7	2476.10	1.53	0.1706
Error	124824.03	77	1621.09		
Total	169363.28	95			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=32.73066

Error: 1621.0914 gl: 77

Treatment	Medias	n	E.E.
6.00	86.95 12	11.62	A
7.00	63.68 12	11.62	A B
1.00	61.87 12	11.62	A B
5.00	58.10 12	11.62	A B
4.00	57.43 12	11.62	A B
3.00	46.14 12	11.62	B
8.00	44.01 12	11.62	B
2.00	43.05 12	11.62	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Cuadro A – 22: Análisis de varianza para peso seco raíz en plantas infectadas por *Radopholus similis* en invernadero.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Dried root weight (g)	96	0.20	0.02	97.12

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1251.34	18	69.52	1.09	0.3758
Block	893.81	11	81.26	1.28	0.2538
Treatment	357.53	7	51.08	0.80	0.5876
Error	4899.59	77	63.63		
Total	6150.93	95			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=6.48464*Error: 63.6311 gl: 77*

Treatment	Medias	n	E.E.
6.00	11.75 12	2.30	A
1.00	9.52 12	2.30	A B
8.00	9.18 12	2.30	A B
7.00	8.84 12	2.30	A B
4.00	8.01 12	2.30	A B
5.00	6.79 12	2.30	A B
3.00	6.37 12	2.30	A B
2.00	5.25 12	2.30	B

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)***Cuadro A – 23: Análisis de varianza para índice de lesión en plantas infectadas por *Radopholus similis* en invernadero.**

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Lesion Index	96	0.20	0.01	51.04

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	63.08	18	3.50	1.06	0.4072
Block	17.62	11	1.60	0.48	0.9074
Treatment	45.46	7	6.49	1.96	0.0708
Error	254.54	77	3.31		
Total	317.63	95			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=1.47804*Error: 3.3057 gl: 77*

Treatment	Medias	n	E.E.
8.00	4.50 12	0.52	A
3.00	4.17 12	0.52	A B
1.00	4.08 12	0.52	A B
4.00	3.92 12	0.52	A B
2.00	3.58 12	0.52	A B C
6.00	2.92 12	0.52	B C
5.00	2.92 12	0.52	B C
7.00	2.42 12	0.52	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Cuadro A – 24: Análisis de varianza para *Radopholus similis* en 100 cm³ de suelo, en invernadero.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Radopholus similis Soil	88	0.68	0.60	51.61

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	23.11	17	1.36	8.76	<0.0001
Block	1.58	10	0.16	1.02	0.4351
Treatment	21.52	7	3.07	19.81	<0.0001
Error	10.86	70	0.16		
Total	33.97	87			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=0.33502

Error: 0.1552 gl: 70

Treatment	Medias	n	E.E.
2.00	1.27	11	0.12 A
1.00	1.21	11	0.12 A
3.00	1.18	11	0.12 A
8.00	1.17	11	0.12 A
4.00	0.83	11	0.12 B
6.00	0.27	11	0.12 C
7.00	0.18	11	0.12 C
5.00	0.00	11	0.12 C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Cuadro A – 25: Análisis de varianza para *Radopholus similis* en 20 g de raíz, en invernadero.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Radopholus similis Root	88	0.60	0.50	46.23

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	31.90	17	1.88	6.05	<0.0001
Block	3.71	10	0.37	1.20	0.3082
Treatment	28.19	7	4.03	12.99	<0.0001
Error	21.70	70	0.31		
Total	53.60	87			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=0.47355

Error: 0.3101 gl: 70

Treatment	Medias	n	E.E.
-----------	--------	---	------

2.00	1.79	11	0.17	A				
3.00	1.70	11	0.17	A	B			
1.00	1.66	11	0.17	A	B			
8.00	1.60	11	0.17	A	B			
4.00	1.30	11	0.17		B	C		
6.00	0.89	11	0.17			C	D	
7.00	0.47	11	0.17				D	E
5.00	0.23	11	0.17					E

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Cuadro A – 26: Análisis de varianza para peso fresco pseudotallo en plantas infectadas por *Meloidogyne incognita* en invernadero.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Fresh Weight Plant (g)	88	0.51	0.39	41.05

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	696436.75	17	40966.87	4.21	<0.0001
Block	578304.22	10	57830.42	5.94	<0.0001
Treatment	118132.53	7	16876.08	1.73	0.1155
Error	681882.30	70	9741.18		
Total	1378319.05	87			

Test: LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=83.93530

Error: 9741.1758 gl: 70

Treatment	Medias	n	E.E.		
7.00	297.56	11	29.76	A	
5.00	262.05	11	29.76	A	B
6.00	261.89	11	29.76	A	B
4.00	261.78	11	29.76	A	B
3.00	243.70	11	29.76	A	B
2.00	222.92	11	29.76	A	B
1.00	189.63	11	29.76		B
8.00	183.92	11	29.76		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Cuadro A – 27: Análisis de varianza para peso seco pseudotallo en plantas infectadas por *Meloidogyne incognita* en invernadero.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Dry Weight Plant	88	0.47	0.34	33.10

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
------	----	----	----	---	---------

Modelo.	5220.84	17	307.11	3.66	0.0001
Block	3690.67	10	369.07	4.40	0.0001
Treatment	1530.18	7	218.60	2.60	0.0190
Error	5876.51	70	83.95		
Total	11097.36	87			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=7.79202

Error: 83.9502 gl: 70

Treatment	Medias	n	E.E.			
7.00	33.31 11	2.76	A			
4.00	32.22 11	2.76	A			
5.00	31.00 11	2.76	A	B		
3.00	28.62 11	2.76	A	B		
6.00	27.46 11	2.76	A	B	C	
2.00	24.29 11	2.76		B	C	
1.00	23.90 11	2.76		B	C	
8.00	20.67 11	2.76			C	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Cuadro A – 28: Análisis de varianza para peso fresco cormo en plantas infectadas por *Meloidogyne incognita* en invernadero.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Fresh Weight Corm	88	0.48	0.36	34.60

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	641161.06	17	37715.36	3.82	<0.0001
Block	421851.43	10	42185.14	4.27	0.0001
Treatment	219309.63	7	31329.95	3.17	0.0057
Error	691054.54	70	9872.21		
Total	1332215.60	87			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=84.49794

Error: 9872.2076 gl: 70

Treatment	Medias	n	E.E.			
5.00	353.17	11	29.96	A		
4.00	348.05	11	29.96	A		
3.00	314.49	11	29.96	A	B	
7.00	313.00	11	29.96	A	B	
2.00	278.94	11	29.96	A	B	C
6.00	249.00	11	29.96		B	C
1.00	224.14	11	29.96			C
8.00	216.72	11	29.96			C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Cuadro A – 29: Análisis de varianza para peso seco cormo en plantas infectadas por *Meloidogyne incognita* en invernadero.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Dry Weight Corm	88	0.40	0.25	41.13

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	11506.77	17	676.87	2.71	0.0018
Block	8588.63	10	858.86	3.43	0.0011
Treatment	2918.14	7	416.88	1.67	0.1316
Error	17514.75	70	250.21		
Total	29021.52	87			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=13.45216

Error: 250.2107 gl: 70

Treatment	Medias	n	E.E.
4.00	48.75 11	4.77	A
3.00	43.43 11	4.77	A B
7.00	41.83 11	4.77	A B
5.00	41.03 11	4.77	A B
1.00	34.71 11	4.77	B
6.00	33.19 11	4.77	B
2.00	32.67 11	4.77	B
8.00	32.03 11	4.77	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Cuadro A – 30: Análisis de varianza para altura del pseudotallo en plantas infectadas por *Meloidogyne incognita* en invernadero.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Height (cm)	88	0.68	0.60	14.82

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	9271.02	17	545.35	8.79	<0.0001
Block	7740.52	10	774.05	12.47	<0.0001
Treatment	1530.50	7	218.64	3.52	0.0027
Error	4344.75	70	62.07		
Total	13615.77	87			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=6.69996

Error: 62.0679 gl: 70

Treatment	Medias	n	E.E.
6.00	56.09 11	2.38	A
4.00	55.73 11	2.38	A

7.00	55.64 11	2.38	A
3.00	55.00 11	2.38	A
1.00	54.36 11	2.38	A
5.00	54.27 11	2.38	A
2.00	51.45 11	2.38	A
8.00	42.73 11	2.38	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Cuadro A – 31: Análisis de varianza para diametro pseudotallo en plantas infectadas por *Meloidogyne incognita* en invernadero.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Diameter (cm)	88	0.40	0.26	21.49

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	20.67	17	1.22	2.79	0.0014
Block	11.74	10	1.17	2.69	0.0076
Treatment	8.93	7	1.28	2.92	0.0096
Error	30.54	70	0.44		
Total	51.21	87			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=0.56172

Error: 0.4363 gl: 70

Treatment	Medias	n	E.E.			
5.00	3.53 11	0.20	A			
7.00	3.31 11	0.20	A	B		
6.00	3.30 11	0.20	A	B		
4.00	3.24 11	0.20	A	B		
3.00	3.15 11	0.20	A	B	C	
2.00	2.82 11	0.20		B	C	D
1.00	2.67 11	0.20			C	D
8.00	2.58 11	0.20				D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Cuadro A – 32: Análisis de varianza para peso fresco raíz en plantas infectadas por *Meloidogyne incognita* en invernadero.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Fresh Weight Root (g)	88	0.26	0.08	44.96

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	13927.19	17	819.25	1.46	0.1377
Block	6515.18	10	651.52	1.16	0.3335

Treatment	7412.01	7	1058.86	1.88	0.0855
Error	39375.89	70	562.51		
Total	53303.07	87			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=20.16996

Error: 562.5126 gl: 70

Treatment	Medias	n	E.E.	
7.00	64.04 11	7.15	A	
3.00	63.42 11	7.15	A	
4.00	58.48 11	7.15	A	B
5.00	57.65 11	7.15	A	B
6.00	53.11 11	7.15	A	B
8.00	44.78 11	7.15	A	B
2.00	41.02 11	7.15		B
1.00	39.55 11	7.15		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Cuadro A – 33: Análisis de varianza para peso seco raíz en plantas infectadas por *Meloidogyne incognita* en invernadero.

Variable	N	R ²	Adj R ²	CV
Dried root weight (g)	88	0.24	0.06	64.54

Analysis of variance table (Partial SS)

S.V.	SS	df	MS	F	p-value
Model.	553.26	17	32.54	1.32	0.2059
Block	399.85	10	39.99	1.62	0.1180
Treatment	153.40	7	21.91	0.89	0.5196
Error	1724.61	70	24.64		
Total	2277.86	87			

Test:Fisher LSD Alpha:=0.05 LSD:=4.22119

Error: 24.6372 df: 70

Treatment	Means	n	S.E.
2	5.16 11	1.50	A
1	6.55 11	1.50	A
5	7.18 11	1.50	A
6	7.40 11	1.50	A
8	8.14 11	1.50	A
4	8.59 11	1.50	A
7	9.20 11	1.50	A
3	9.30 11	1.50	A

Means with a common letter are not significantly different ($p > 0.05$)

Cuadro A – 34: Análisis de varianza para índice de lesión en plantas infectadas por *Meloidogyne incognita* en invernadero.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Root-Knot-Index	88	0.73	0.66	63.48

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	131.58	17	7.74	10.87	<0.0001
Block	22.32	10	2.23	3.13	0.0023
Treatment	109.26	7	15.61	21.91	<0.0001
Error	49.86	70	0.71		
Total	181.44	87			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=0.71776

Error: 0.7123 gl: 70

Treatment	Medias	n	E.E.				
8.00	4.00	11	0.25	A			
1.00	1.73	11	0.25		B		
3.00	1.45	11	0.25		B	C	
4.00	1.00	11	0.25			C	D
2.00	1.00	11	0.25			C	D
7.00	0.82	11	0.25			C	D
5.00	0.55	11	0.25				D E
6.00	0.09	11	0.25				E

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Cuadro A – 35: Análisis de varianza para *Meloidogyne incognita* en 100 cm³ de suelo, en invernadero.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
M. incognita Soil	88	0.45	0.31	123.13

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	80.70	17	4.75	3.34	0.0002
Block	43.19	10	4.32	3.04	0.0030
Treatment	37.51	7	5.36	3.78	0.0016
Error	99.36	70	1.42		
Total	180.06	87			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=1.01320

Error: 1.4194 gl: 70

Treatment	Medias	n	E.E.
-----------	--------	---	------

8.00	2.07	11	0.36	A			
1.00	1.66	11	0.36	A	B		
3.00	1.33	11	0.36	A	B	C	
4.00	1.04	11	0.36		B	C	
2.00	0.82	11	0.36		B	C	D
5.00	0.51	11	0.36			C	D
7.00	0.32	11	0.36			C	D
6.00	0.00	11	0.36				D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Cuadro A – 36: Análisis de varianza para *Meloidogyne incognita* en 20 g de raíz, en invernadero.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
M. incognita Root	88	0.45	0.32	123.49

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	57.65	17	3.39	3.43	0.0001
Block	27.78	10	2.78	2.81	0.0055
Treatment	29.87	7	4.27	4.32	0.0005
Error	69.16	70	0.99		
Total	126.81	87			

Test: LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=0.84533

Error: 0.9880 gl: 70

Treatment	Medias	n	E.E.				
8.00	1.92	11	0.30	A			
1.00	1.34	11	0.30	A	B		
3.00	1.05	11	0.30		B	C	
4.00	0.81	11	0.30		B	C	D
2.00	0.66	11	0.30		B	C	D
5.00	0.39	11	0.30			C	D
7.00	0.27	11	0.30			C	D
6.00	0.00	11	0.30				D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Cuadro A – 37: Análisis de la varianza *Radopholus similis* en 100 cm³ de suelo, dos meses después de la siembra.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
R. similis	20	0.52	0.24	37.59

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	3.18	7	0.45	1.87	0.1622

Tratamiento	0.14	4	0.04	0.15	0.9600
Bloque	3.04	3	1.01	4.17	0.0307
Error	2.91	12	0.24		
Total	6.10	19			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=0.75916

Error: 0.2428 gl: 12

Tratamiento	Medias	n	E.E.
6.00	1.23	4	0.25 A
10.00	1.25	4	0.25 A
7.00	1.26	4	0.25 A
5.00	1.37	4	0.25 A
4.00	1.45	4	0.25 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Cuadro A – 38: Análisis de la varianza *Pratylenchus coffeae* en 100 cm³ de suelo, dos meses después de la siembra.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
P. coffeae	20	0.41	0.07	27.16

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0.94	7	0.13	1.21	0.3672
Tratamiento	0.44	4	0.11	0.98	0.4558
Bloque	0.51	3	0.17	1.52	0.2588
Error	1.34	12	0.11		
Total	2.28	19			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=0.51429

Error: 0.1114 gl: 12

Tratamiento	Medias	n	E.E.
7.00	1.06	4	0.17 A
4.00	1.10	4	0.17 A
5.00	1.23	4	0.17 A
6.00	1.29	4	0.17 A
10.00	1.48	4	0.17 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Cuadro A – 39: Análisis de la varianza *Rotylenchulus reniformis* en 100 cm³ de suelo, dos meses después de la siembra.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
R. reniformis	20	0.35	0.00	12.70

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0.97	7	0.14	0.91	0.5307
Tratamiento	0.94	4	0.24	1.55	0.2505
Bloque	0.03	3	0.01	0.06	0.9812
Error	1.82	12	0.15		
Total	2.79	19			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=0.60032

Error: 0.1518 gl: 12

Tratamiento	Medias	n	E.E.
6.00	2.75	4	0.19 A
5.00	3.04	4	0.19 A B
7.00	3.06	4	0.19 A B
4.00	3.06	4	0.19 A B
10.00	3.44	4	0.19 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Cuadro A – 40: Análisis de la varianza *Helicotylenchus multicinctus* en 100 cm³ de suelo, dos meses después de la siembra.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
H. multicinctus	20	0.50	0.20	38.57

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1.31	7	0.19	1.70	0.2012
Tratamiento	0.91	4	0.23	2.06	0.1491
Bloque	0.40	3	0.13	1.21	0.3497
Error	1.32	12	0.11		
Total	2.63	19			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=0.51130

Error: 0.1101 gl: 12

Tratamiento	Medias	n	E.E.
10.00	0.67	4	0.17 A
6.00	0.69	4	0.17 A
5.00	0.79	4	0.17 A B
7.00	0.91	4	0.17 A B
4.00	1.25	4	0.17 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Cuadro A – 41: Análisis de varianza para el total de nematodos fitoparásitos en 100 cm³ de suelo, dos meses después de la siembra

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
----------	---	----------------	-------------------	----

Total Fito 20 0.34 0.00 18.38

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0.93	7	0.13	0.90	0.5393
Tratamiento	0.91	4	0.23	1.53	0.2543
Bloque	0.02	3	0.01	0.04	0.9868
Error	1.78	12	0.15		
Total	2.71	19			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=0.59302

Error: 0.1482 gl: 12

Tratamiento	Medias	n	E.E.
6.00	1.79	4	0.19 A
5.00	2.07	4	0.19 A B
7.00	2.07	4	0.19 A B
4.00	2.09	4	0.19 A B
10.00	2.46	4	0.19 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Cuadro A – 42: Análisis de la varianza *Radopholus similis* en 100 cm³ de suelo, tres meses después de la siembra.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Radopholus similis	20	0.60	0.36	52.84

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	3.97	7	0.57	2.56	0.0733
Tratamiento	2.30	4	0.58	2.60	0.0898
Bloque	1.67	3	0.56	2.51	0.1084
Error	2.66	12	0.22		
Total	6.63	19			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=0.72527

Error: 0.2216 gl: 12

Tratamiento	Medias	n	E.E.
9.00	0.48	4	0.24 A
3.00	0.58	4	0.24 A B
2.00	0.83	4	0.24 A B C
1.00	1.26	4	0.24 B C
10.00	1.30	4	0.24 C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Cuadro A – 43: Análisis de la varianza *Pratylenchus coffeae* en 100 cm³ de suelo, tres meses después de la siembra.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Pratylenchus coffeae	20	0.27	0.00	91.45

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1.62	7	0.23	0.65	0.7087
Tratamiento	1.42	4	0.35	1.00	0.4472
Bloque	0.20	3	0.07	0.19	0.9011
Error	4.27	12	0.36		
Total	5.89	19			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=0.91876

Error: 0.3556 gl: 12

Tratamiento	Medias	n	E.E.
9.00	0.36	4	0.30 A
3.00	0.39	4	0.30 A
1.00	0.63	4	0.30 A
2.00	0.79	4	0.30 A
10.00	1.08	4	0.30 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Cuadro A – 44: Análisis de la varianza *Rotylenchulus reniformis* en 100 cm³ de suelo, tres meses después de la siembra.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Rotylenchulus reniformis	20	0.71	0.55	27.08

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	13.62	7	1.95	4.27	0.0136
Tratamiento	8.40	4	2.10	4.61	0.0174
Bloque	5.23	3	1.74	3.82	0.0392
Error	5.47	12	0.46		
Total	19.09	19			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=1.03975

Error: 0.4555 gl: 12

Tratamiento	Medias	n	E.E.
3.00	1.57	4	0.34 A
2.00	2.16	4	0.34 A B
9.00	2.28	4	0.34 A B C
1.00	3.16	4	0.34 B C
10.00	3.30	4	0.34 C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Cuadro A – 45: Análisis de la varianza *Helicotylenchus multicinctus* en 100 cm³ de suelo, tres meses después de la siembra.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Helicotylenchus multicinctu..	20	0.22	0.00	142.47

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1.02	7	0.15	0.50	0.8193
Tratamiento	0.70	4	0.18	0.60	0.6684
Bloque	0.31	3	0.10	0.36	0.7842
Error	3.50	12	0.29		
Total	4.51	19			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=0.83180

Error: 0.2915 gl: 12

Tratamiento	Medias	n	E.E.
9.00	0.12	4	0.27 A
3.00	0.20	4	0.27 A
2.00	0.44	4	0.27 A
10.00	0.55	4	0.27 A
1.00	0.59	4	0.27 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Cuadro A – 46: Análisis de la varianza total nematodos fitoparásitos en 100 cm³ de suelo, tres meses después de la siembra.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Total Nema	20	0.76	0.62	19.53

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	9.88	7	1.41	5.47	0.0052
Tratamiento	6.05	4	1.51	5.85	0.0075
Bloque	3.84	3	1.28	4.95	0.0183
Error	3.10	12	0.26		
Total	12.98	19			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=0.78291

Error: 0.2582 gl: 12

Tratamiento	Medias	n	E.E.
3.00	1.95	4	0.25 A
2.00	2.24	4	0.25 A
9.00	2.30	4	0.25 A
1.00	3.17	4	0.25 B
10.00	3.34	4	0.25 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Cuadro A – 47: Análisis de la varianza *Radopholus similis* en 100 cm³ de suelo, cuatro meses después de la siembra.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
<i>Radopholus similis</i>	24	0.56	0.33	75.60

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	7.82	8	0.98	2.41	0.0677
Tratamiento	3.97	5	0.79	1.95	0.1445
Bloque	3.85	3	1.28	3.17	0.0554
Error	6.09	15	0.41		
Total	13.91	23			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=0.96012

Error: 0.4058 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.
4.00	0.27	4	0.32 A
5.00	0.56	4	0.32 A B
7.00	0.64	4	0.32 A B
8.00	0.87	4	0.32 A B
6.00	1.25	4	0.32 B
10.00	1.46	4	0.32 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Cuadro A – 48: Análisis de la varianza *Pratylenchus coffeae* en 100 cm³ de suelo, cuatro meses después de la siembra.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
<i>Pratylenchus coffeae</i>	24	0.32	0.00	276.81

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1.68	8	0.21	0.87	0.5639
Tratamiento	0.76	5	0.15	0.63	0.6821
Bloque	0.92	3	0.31	1.27	0.3216
Error	3.64	15	0.24		
Total	5.33	23			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=0.74288

Error: 0.2430 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.
8.00	0.00	4	0.25 A
5.00	0.00	4	0.25 A

4.00	0.00	4	0.25	A
10.00	0.35	4	0.25	A
6.00	0.36	4	0.25	A
7.00	0.36	4	0.25	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Cuadro A – 49: Análisis de la varianza *Rotylenchulus reniformis* en 100 cm³ de cuatro, dos meses después de la siembra.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Rotylenchulus reniformis	24	0.47	0.18	35.98

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	6.22	8	0.78	1.64	0.1951
Tratamiento	4.26	5	0.85	1.79	0.1750
Bloque	1.97	3	0.66	1.38	0.2866
Error	7.12	15	0.47		
Total	13.35	23			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=1.03851

Error: 0.4748 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.
4.00	1.24	4	0.34 A
7.00	1.44	4	0.34 A B
5.00	2.07	4	0.34 A B
6.00	2.14	4	0.34 A B
8.00	2.27	4	0.34 A B
10.00	2.33	4	0.34 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Cuadro A – 50: Análisis de la varianza *Helicotylenchus multicinctus* en 100 cm³ de suelo, cuatro meses después de la siembra.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Helicotylenchus multicinctu..	24	0.42	0.10	142.32

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	5.40	8	0.68	1.33	0.2999
Tratamiento	1.61	5	0.32	0.64	0.6758
Bloque	3.79	3	1.26	2.50	0.0993
Error	7.59	15	0.51		
Total	12.99	23			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=1.07213

Error: 0.5060 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.
8.00	0.27	4	0.36 A
7.00	0.32	4	0.36 A
5.00	0.33	4	0.36 A
4.00	0.50	4	0.36 A
10.00	0.54	4	0.36 A
6.00	1.04	4	0.36 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Cuadro A – 51: Análisis de varianza para el total de nematodos fitoparásitos en 100 cm³ de suelo, cuatro meses después de la siembra

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Total Nema	24	0.51	0.26	31.73

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	6.74	8	0.84	1.99	0.1201
Tratamiento	4.57	5	0.91	2.15	0.1147
Bloque	2.17	3	0.72	1.70	0.2088
Error	6.37	15	0.42		
Total	13.11	23			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=0.98186

Error: 0.4244 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.
4.00	1.38	4	0.33 A
7.00	1.57	4	0.33 A
5.00	2.16	4	0.33 A B
6.00	2.28	4	0.33 A B
8.00	2.29	4	0.33 A B
10.00	2.63	4	0.33 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Cuadro A – 52: Análisis de varianza para *Radopholus similis* en 100 g de raíz, cuatro meses después de la siembra.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Radopholus similis	24	0.93	0.89	46.58

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	14.57	8	1.82	25.15	<0.0001
Tratamiento	14.29	5	2.86	39.47	<0.0001
Bloque	0.28	3	0.09	1.27	0.3191

Error	1.09	15	0.07
Total	15.65	23	

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=0.40554

Error: 0.0724 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
8.00	0.00	4	0.13	A
7.00	0.00	4	0.13	A
6.00	0.00	4	0.13	A
5.00	0.25	4	0.13	A
10.00	1.19	4	0.13	B
4.00	2.02	4	0.13	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Cuadro A – 53: Análisis de varianza para *Pratylenchus coffeae* en 100 g de raíz, cuatro meses después de la siembra.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Pratylenchus coffeae	24	0.60	0.38	180.79

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2.35	8	0.29	2.80	0.0411
Tratamiento	1.90	5	0.38	3.62	0.0238
Bloque	0.45	3	0.15	1.41	0.2779
Error	1.57	15	0.10		
Total	3.92	23			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=0.48830

Error: 0.1050 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
8.00	0.00	4	0.16	A
7.00	0.00	4	0.16	A
6.00	0.00	4	0.16	A
5.00	0.00	4	0.16	A
4.00	0.33	4	0.16	A B
10.00	0.75	4	0.16	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Cuadro A – 54: Análisis de varianza para *Rotylenchulus reniformis* en 100 g de raíz, cuatro meses después de la siembra.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Rotylenchulus reniformis	24	0.87	0.80	41.14

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	14.06	8	1.76	12.70	<0.0001
Tratamiento	13.99	5	2.80	20.23	<0.0001
Bloque	0.06	3	0.02	0.16	0.9243
Error	2.07	15	0.14		
Total	16.13	23			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=0.56053

Error: 0.1383 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.			
8.00	0.00	4	0.19	A		
7.00	0.00	4	0.19	A		
6.00	0.58	4	0.19		B	
5.00	1.23	4	0.19			C
10.00	1.77	4	0.19			C D
4.00	1.86	4	0.19			D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)**Cuadro A – 55: Análisis de varianza para *Helicotylenchus multicinctus* en 100 g de raíz, cuatro meses después de la siembra.**

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Helicotylenchus multicinctu..		24	0.51	0.26 94.75

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	5.56	8	0.70	1.99	0.1198
Tratamiento	4.52	5	0.90	2.59	0.0703
Bloque	1.04	3	0.35	0.99	0.4254
Error	5.25	15	0.35		
Total	10.81	23			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=0.89147

Error: 0.3499 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.			
7.00	0.00	4	0.30	A		
6.00	0.25	4	0.30	A	B	
8.00	0.50	4	0.30	A	B	C
5.00	0.67	4	0.30	A	B	C
4.00	1.10	4	0.30		B	C
10.00	1.23	4	0.30			C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)**Cuadro A – 56: Análisis de varianza para el total de nematodos fitoparasíticos en 100 g de raíz, cuatro meses después de la siembra.**

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Total	24	0.78	0.66	14.91

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	5.93	8	0.74	6.59	0.0009
Tratamiento	5.78	5	1.16	10.27	0.0002
Bloque	0.15	3	0.05	0.45	0.7214
Error	1.69	15	0.11		
Total	7.62	23			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=0.50563

Error: 0.1125 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.			
7.00	1.61	4	0.17	A		
6.00	1.92	4	0.17	A	B	
8.00	2.11	4	0.17	A	B	C
5.00	2.18	4	0.17		B	C
10.00	2.51	4	0.17			C
4.00	3.17	4	0.17			D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Cuadro A – 57: Análisis de varianza para *Radopholus similis* en 100 cm³ de suelo, seis meses después de la siembra.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Radopholus similis	40	0.53	0.32	91.97

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	16.51	12	1.38	2.52	0.0227
Tratamiento	15.66	9	1.74	3.18	0.0095
Bloque	0.85	3	0.28	0.52	0.6720
Error	14.77	27	0.55		
Total	31.28	39			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=1.07313

Error: 0.5471 gl: 27

Tratamiento	Medias	n	E.E.			
8.00	0.00	4	0.37	A		
9.00	0.00	4	0.37	A		
6.00	0.24	4	0.37	A	B	
5.00	0.47	4	0.37	A	B	
7.00	0.74	4	0.37	A	B	
2.00	0.94	4	0.37	A	B	

3.00	1.12	4	0.37	B	C
4.00	1.16	4	0.37	B	C
1.00	1.25	4	0.37	B	C
10.00	2.13	4	0.37		C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Cuadro A – 58: Análisis de varianza para *Pratylenchus coffeae* en 100 cm³ de suelo, seis meses después de la siembra.

Variable	N	R ²	R ²	Aj	CV
Pratylenchus coffeae	40	0.71	0.58	125.30	

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	12.00	12	1.00	5.43	0.0001
Tratamiento	11.28	9	1.25	6.80	<0.0001
Bloque	0.72	3	0.24	1.31	0.2928
Error	4.97	27	0.18		
Total	16.97	39			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=0.62266

Error: 0.1842 gl: 27

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
6.00	0.00	4	0.21	A
7.00	0.00	4	0.21	A
8.00	0.00	4	0.21	A
9.00	0.00	4	0.21	A
5.00	0.00	4	0.21	A
4.00	0.00	4	0.21	A
3.00	0.33	4	0.21	A B
1.00	0.62	4	0.21	B
2.00	0.76	4	0.21	B
10.00	1.71	4	0.21	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Cuadro A – 59: Análisis de varianza para *Rotylenchulus reniformis* en 100 cm³ de suelo, seis meses después de la siembra.

Variable	N	R ²	R ²	Aj	CV
Rotylenchulus reniformis	40	0.30	0.00	18.88	

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	3.56	12	0.30	0.98	0.4941
Tratamiento	3.52	9	0.39	1.29	0.2890

Bloque	0.04	3	0.01	0.04	0.9873
Error	8.21	27	0.30		
Total	11.76	39			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=0.79982

Error: 0.3039 gl: 27

Tratamiento	Medias	n	E.E.		
9.00	2.48	4	0.28	A	
7.00	2.68	4	0.28	A	
3.00	2.75	4	0.28	A	
8.00	2.75	4	0.28	A	
5.00	2.86	4	0.28	A	B
6.00	2.90	4	0.28	A	B
2.00	3.00	4	0.28	A	B
1.00	3.03	4	0.28	A	B
4.00	3.11	4	0.28	A	B
10.00	3.64	4	0.28		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Cuadro A – 60: Análisis de varianza para *Helicotylenchus multicintus* en 100 cm³ de suelo, seis meses después de la siembra.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Helicotylenchus multicintu..	40	0.47	0.24	95.08

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	11.03	12	0.92	2.01	0.0646
Tratamiento	6.35	9	0.71	1.54	0.1837
Bloque	4.68	3	1.56	3.41	0.0317
Error	12.35	27	0.46		
Total	23.38	39			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=0.98124

Error: 0.4574 gl: 27

Tratamiento	Medias	n	E.E.			
7.00	0.00	4	0.34	A		
6.00	0.36	4	0.34	A	B	
3.00	0.42	4	0.34	A	B	C
1.00	0.47	4	0.34	A	B	C
9.00	0.66	4	0.34	A	B	C
5.00	0.71	4	0.34	A	B	C
4.00	0.91	4	0.34	A	B	C
2.00	0.98	4	0.34	A	B	C
8.00	1.21	4	0.34		B	C
10.00	1.39	4	0.34			C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Cuadro A – 61: Análisis de la varianza total nematodos fitoparásitos en 100 cm³ de suelo, seis meses después de la siembra.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Total	40	0.31	0.01	18.17

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	3.53	12	0.29	1.03	0.4520
Tratamiento	3.48	9	0.39	1.35	0.2578
Bloque	0.05	3	0.02	0.06	0.9809
Error	7.73	27	0.29		
Total	11.26	39			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=0.77610

Error: 0.2861 gl: 27

Tratamiento	Medias	n	E.E.
9.00	2.52	4	0.27 A
7.00	2.69	4	0.27 A
3.00	2.78	4	0.27 A
8.00	2.80	4	0.27 A
5.00	2.88	4	0.27 A
6.00	2.90	4	0.27 A B
2.00	3.03	4	0.27 A B
1.00	3.05	4	0.27 A B
4.00	3.12	4	0.27 A B
10.00	3.67	4	0.27 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Cuadro A – 62: Análisis de varianza para *Radopholus similis* en 100 g de raíz, seis meses después de la siembra.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Radopholus similis	40	0.58	0.39	70.97

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	32.38	12	2.70	3.05	0.0079
Tratamiento	29.01	9	3.22	3.64	0.0043
Bloque	3.37	3	1.12	1.27	0.3043
Error	23.90	27	0.89		
Total	56.28	39			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=1.36496

Error: 0.8851 gl: 27

Tratamiento	Medias	n	E.E.		
8.00	0.00	4	0.47	A	
9.00	0.00	4	0.47	A	
6.00	0.97	4	0.47	A	B
7.00	1.08	4	0.47	A	B
5.00	1.17	4	0.47	A	B
2.00	1.37	4	0.47		B C
3.00	1.54	4	0.47		B C
4.00	2.15	4	0.47		B C
1.00	2.27	4	0.47		B C
10.00	2.70	4	0.47		C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Cuadro A – 63: Análisis de varianza para *Pratylenchus coffeae* en 100 g de raíz, seis meses después de la siembra.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Pratylenchus coffeae	40	0.48	0.25	114.87

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	23.07	12	1.92	2.08	0.0558
Tratamiento	22.70	9	2.52	2.73	0.0210
Bloque	0.36	3	0.12	0.13	0.9405
Error	24.95	27	0.92		
Total	48.02	39			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=1.39479

Error: 0.9242 gl: 27

Tratamiento	Medias	n	E.E.		
4.00	0.00	4	0.48	A	
8.00	0.00	4	0.48	A	
9.00	0.00	4	0.48	A	
7.00	0.54	4	0.48	A	B
6.00	0.54	4	0.48	A	B
5.00	1.08	4	0.48	A	B
3.00	1.12	4	0.48	A	B
2.00	1.14	4	0.48	A	B C
1.00	1.42	4	0.48		B C
10.00	2.52	4	0.48		C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Cuadro A – 64: Análisis de varianza para *Rotylenchulus reniformis* en 100 g de raíz, seis meses después de la siembra.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Rotylenchulus reniformis	40	0.30	0.00	14.88

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	3.58	12	0.30	0.98	0.4926
Tratamiento	3.54	9	0.39	1.29	0.2882
Bloque	0.04	3	0.01	0.05	0.9861
Error	8.25	27	0.31		
Total	11.83	39			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=0.80176

Error: 0.3054 gl: 27

Tratamiento	Medias	n	E.E.
9.00	3.28	4	0.28 A
7.00	3.47	4	0.28 A
3.00	3.54	4	0.28 A
8.00	3.55	4	0.28 A
5.00	3.66	4	0.28 A B
6.00	3.70	4	0.28 A B
2.00	3.79	4	0.28 A B
1.00	3.82	4	0.28 A B
4.00	3.91	4	0.28 A B
10.00	4.43	4	0.28 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Cuadro A – 65: Análisis de varianza para *Helicotylenchus multicinctus* en 100 g de raíz, seis meses después de la siembra.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Helicotylenchus multicinctu..	40	0.55	0.35	69.41

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	24.87	12	2.07	2.79	0.0132
Tratamiento	18.18	9	2.02	2.72	0.0215
Bloque	6.69	3	2.23	3.00	0.0481
Error	20.08	27	0.74		
Total	44.95	39			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=1.25133

Error: 0.7439 gl: 27

Tratamiento	Medias	n	E.E.
7.00	0.00	4	0.43 A
6.00	0.50	4	0.43 A B

3.00	0.66	4	0.43	A	B	
1.00	1.00	4	0.43	A	B	C
2.00	1.23	4	0.43	A	B	C
9.00	1.45	4	0.43		B	C
5.00	1.45	4	0.43		B	C
4.00	1.92	4	0.43			C
10.00	2.04	4	0.43			C
8.00	2.17	4	0.43			C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Cuadro A – 66: Análisis de varianza para el total de nematodos fitoparasíticos en 100 g de raíz, seis meses después de la siembra.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Total	40	0.33	0.03	42.82

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	10.79	12	0.90	1.10	0.3970
Tratamiento	10.34	9	1.15	1.41	0.2335
Bloque	0.46	3	0.15	0.19	0.9047
Error	22.02	27	0.82		
Total	32.82	39			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=1.31032

Error: 0.8157 gl: 27

Tratamiento	Medias	n	E.E.			
7.00	1.11	4	0.45	A		
9.00	1.45	4	0.45	A	B	
5.00	1.95	4	0.45	A	B	C
6.00	2.01	4	0.45	A	B	C
2.00	2.16	4	0.45	A	B	C
8.00	2.17	4	0.45	A	B	C
3.00	2.33	4	0.45	A	B	C
4.00	2.39	4	0.45	A	B	C
1.00	2.50	4	0.45		B	C
10.00	3.02	4	0.45			C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Cuadro A – 67: Análisis de la varianza *Radopholus similis* en 100 cm³ de suelo, al momento de la florecida.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
<i>Radopholus similis</i>	40	0.71	0.58	49.46

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	17.37	12	1.45	5.53	0.0001
Tratamiento	11.23	9	1.25	4.77	0.0007
Bloque	6.14	3	2.05	7.82	0.0007
Error	7.07	27	0.26		
Total	24.44	39			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=0.74234

Error: 0.2618 gl: 27

Tratamiento	Medias	n	E.E.				
9.00	0.24	4	0.26	A			
8.00	0.30	4	0.26	A	B		
6.00	0.66	4	0.26	A	B	C	
5.00	0.85	4	0.26	A	B	C	D
7.00	0.99	4	0.26		B	C	D
2.00	1.15	4	0.26			C	D
4.00	1.22	4	0.26			C	D
3.00	1.42	4	0.26				D E
1.00	1.43	4	0.26				D E
10.00	2.09	4	0.26				E

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)**Cuadro A –68: Análisis de la varianza *Pratylenchus coffeae* en 100 cm³ de suelo, al momento de la florecida.**

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
<i>Pratylenchus coffeae</i>	40	0.77	0.67	73.74

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	16.62	12	1.38	7.47	<0.0001
Tratamiento	13.58	9	1.51	8.15	<0.0001
Bloque	3.04	3	1.01	5.46	0.0046
Error	5.00	27	0.19		
Total	21.62	39			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=0.62455

Error: 0.1853 gl: 27

Tratamiento	Medias	n	E.E.			
7.00	0.00	4	0.22	A		
8.00	0.00	4	0.22	A		
9.00	0.00	4	0.22	A		
3.00	0.20	4	0.22	A	B	
4.00	0.32	4	0.22	A	B	
5.00	0.56	4	0.22	A	B	C

6.00	0.71	4	0.22	B	C
1.00	1.10	4	0.22		C
2.00	1.11	4	0.22		C
10.00	1.85	4	0.22		D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Cuadro A – 69: Análisis de la varianza *Rotylenchulus reniformis* en 100 cm³ de suelo, al momento de la florecida.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Rotylenchulus reniformis	40	0.32	0.01	13.58

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2.08	12	0.17	1.03	0.4474
Tratamiento	1.99	9	0.22	1.32	0.2722
Bloque	0.09	3	0.03	0.18	0.9118
Error	4.51	27	0.17		
Total	6.59	39			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=0.59327

Error: 0.1672 gl: 27

Tratamiento	Medias	n	E.E.
8.00	2.75	4	0.20 A
7.00	2.81	4	0.20 A
5.00	2.85	4	0.20 A
6.00	2.90	4	0.20 A
3.00	2.97	4	0.20 A
9.00	3.00	4	0.20 A B
4.00	3.04	4	0.20 A B
2.00	3.06	4	0.20 A B
1.00	3.18	4	0.20 A B
10.00	3.57	4	0.20 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Cuadro A – 70: Análisis de la varianza *Helicotylenchus multicinctus* en 100 cm³ de suelo, al momento de la florecida.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Helicotylenchus multicinctu..	40	0.39	0.12	92.23

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	7.45	12	0.62	1.46	0.2005
Tratamiento	4.84	9	0.54	1.26	0.3004
Bloque	2.61	3	0.87	2.05	0.1312

Error	11.49	27	0.43
Total	18.94	39	

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=0.94647

Error: 0.4256 gl: 27

Tratamiento	Medias	n	E.E.
7.00	0.00	4	0.33 A
6.00	0.48	4	0.33 A B
1.00	0.55	4	0.33 A B
3.00	0.55	4	0.33 A B
9.00	0.59	4	0.33 A B
5.00	0.70	4	0.33 A B
4.00	0.78	4	0.33 A B
2.00	1.06	4	0.33 B
8.00	1.15	4	0.33 B
10.00	1.23	4	0.33 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Cuadro A – 71: Análisis de varianza para el total de nematodos fitoparásitos en 100 cm³ de suelo, al momento de la florecida.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Total	40	0.33	0.03	13.14

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2.13	12	0.18	1.11	0.3890
Tratamiento	2.05	9	0.23	1.43	0.2230
Bloque	0.07	3	0.02	0.15	0.9263
Error	4.29	27	0.16		
Total	6.42	39			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=0.57853

Error: 0.1590 gl: 27

Tratamiento	Medias	n	E.E.
8.00	2.78	4	0.20 A
7.00	2.82	4	0.20 A
5.00	2.88	4	0.20 A
6.00	2.92	4	0.20 A
3.00	2.99	4	0.20 A
9.00	3.00	4	0.20 A
4.00	3.06	4	0.20 A B
2.00	3.08	4	0.20 A B
1.00	3.19	4	0.20 A B
10.00	3.61	4	0.20 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Cuadro A – 72: Análisis de varianza para *Radopholus similis* en 100 g de raíz, al momento de la florecida.

Variable	N	R ²	Adj R ²	CV
<i>Radopholus similis</i>	40	0.48	0.25	21.68

Analysis of variance table (Partial SS)

S.V.	SS	df	MS	F	p-value
Model.	1.92	12	0.16	2.09	0.0546
Treatment	1.62	9	0.18	2.36	0.0412
Block	0.30	3	0.10	1.29	0.2973
Error	2.07	27	0.08		
Total	3.99	39			

Test:Fisher LSD Alpha:=0.05 LSD:=0.40155

Error: 0.0766 df: 27

Treatment	Means	n	S.E.
8	1.04	4	0.14 A
9	1.04	4	0.14 A
6	1.11	4	0.14 A
7	1.20	4	0.14 A
3	1.21	4	0.14 A
5	1.26	4	0.14 A
4	1.32	4	0.14 A
2	1.41	4	0.14 A B
1	1.44	4	0.14 A B
10	1.74	4	0.14 B

Means with a common letter are not significantly different ($p > 0.05$)

Cuadro A – 73: Análisis de varianza para *Pratylenchus coffeae* en 100 g de raíz, al momento de la florecida.

Pratylenchus coffeae

Variable	N	R ²	Adj R ²	CV
<i>Pratylenchus coffeae</i>	40	0.54	0.33	17.86

Analysis of variance table (Partial SS)

S.V.	SS	df	MS	F	p-value
Model.	1.49	12	0.12	2.61	0.0188
Treatment	1.47	9	0.16	3.43	0.0061
Block	0.02	3	0.01	0.13	0.9404
Error	1.28	27	0.05		
Total	2.77	39			

Test:Fisher LSD Alpha:=0.05 LSD:=0.31629

Error: 0.0475 df: 27

Treatment	Means	n	S.E.
8	1.04	4	0.11 A
9	1.04	4	0.11 A
4	1.04	4	0.11 A
7	1.15	4	0.11 A
6	1.15	4	0.11 A
5	1.24	4	0.11 A
1	1.25	4	0.11 A
3	1.26	4	0.11 A
2	1.30	4	0.11 A
10	1.72	4	0.11 B

Means with a common letter are not significantly different ($p > 0.05$)

Cuadro A – 74: Análisis de varianza para *Meloidogyne incognita* en 100 g de raíz, al momento de la florecida.

Variable	N	R ²	Adj R ²	CV
Meloidogyne incognita	40	0.22	0.00	133.52

Analysis of variance table (Partial SS)

S.V.	SS	df	MS	F	p-value
Model.	16.50	12	1.38	0.62	0.8048
Treatment	9.48	9	1.05	0.48	0.8775
Block	7.02	3	2.34	1.06	0.3826
Error	59.67	27	2.21		
Total	76.17	39			

Test:Fisher LSD Alpha:=0.05 LSD:=2.15687

Error: 2.2100 df: 27

Treatment	Means	n	S.E.
5	0.63	4	0.74 A
6	0.66	4	0.74 A
9	0.72	4	0.74 A
7	0.74	4	0.74 A
8	0.75	4	0.74 A
4	1.26	4	0.74 A
3	1.33	4	0.74 A
2	1.40	4	0.74 A
1	1.40	4	0.74 A
10	2.24	4	0.74 A

Means with a common letter are not significantly different ($p > 0.05$)

Cuadro A – 75: Análisis de varianza para *Rotylenchus reniformis* en 100 g de raíz, al momento de la florecida.

Variable	N	R ²	Adj R ²	CV
Rotylenchulus reniformis	40	0.30	0.00	24.42

Analysis of variance table (Partial SS)

S.V.	SS	df	MS	F	p-value
Model.	3.27	12	0.27	0.98	0.4880
Treatment	3.25	9	0.36	1.30	0.2812
Block	0.02	3	0.01	0.03	0.9938
Error	7.48	27	0.28		
Total	10.75	39			

Test:Fisher LSD Alpha:=0.05 LSD:=0.76361

Error: 0.2770 df: 27

Treatment	Means	n	S.E.
9	1.76	4	0.26
7	1.92	4	0.26
8	1.98	4	0.26
3	2.00	4	0.26
5	2.09	4	0.26
6	2.13	4	0.26
2	2.23	4	0.26
1	2.25	4	0.26
4	2.34	4	0.26
10	2.86	4	0.26

Means with a common letter are not significantly different ($p > 0.05$)

Cuadro A – 76: Análisis de varianza para *Helicotylenchus multicinctus* en 100 g de raíz, al momento de la florecida.

Variable	N	R ²	Adj R ²	CV
Helicotylenchus multicinctu..	40	0.44	0.19	25.36

Analysis of variance table (Partial SS)

S.V.	SS	df	MS	F	p-value
Model.	1.63	12	0.14	1.77	0.1068
Treatment	1.00	9	0.11	1.44	0.2201
Block	0.63	3	0.21	2.74	0.0626
Error	2.08	27	0.08		
Total	3.71	39			

Test:Fisher LSD Alpha:=0.05 LSD:=0.40231

Error: 0.0769 df: 27

Treatment	Means	n	S.E.
7	0.78	4	0.14
6	0.95	4	0.14

3	1.00	4	0.14	A	B
1	1.06	4	0.14	A	B
9	1.07	4	0.14	A	B
5	1.07	4	0.14	A	B
4	1.18	4	0.14	A	B
2	1.21	4	0.14		B
10	1.28	4	0.14		B
8	1.34	4	0.14		B

Means with a common letter are not significantly different ($p > 0.05$)

Cuadro A – 77: Análisis de varianza para el total de nematodos fitoparásitos en 20 g de raíz, al momento de la florecida.

Variable	N	R ²	Adj R ²	CV
Total Nema	40	0.36	0.08	19.26

Analysis of variance table (Partial SS)

S.V.	SS	df	MS	F	p-value
Model.	3.69	12	0.31	1.27	0.2905
Treatment	3.02	9	0.34	1.39	0.2431
Block	0.67	3	0.22	0.93	0.4415
Error	6.53	27	0.24		
Total	10.22	39			

Test:Fisher LSD Alpha:=0.05 LSD:=0.71365

Error: 0.2419 df: 27

Treatment	Means	n	S.E.
9	2.33	4	0.25
7	2.35	4	0.25
5	2.35	4	0.25
8	2.40	4	0.25
6	2.43	4	0.25
3	2.43	4	0.25
4	2.59	4	0.25
1	2.65	4	0.25
2	2.77	4	0.25
10	3.26	4	0.25

Means with a common letter are not significantly different ($p > 0.05$)

Cuadro A – 78: Análisis de varianza para el total de nematodos de vida libre en 100 cm³ de suelo, dos meses después de la siembra.

Variable	N	R ²	Adj R ²	CV
2 meses suelo	20	0.32	0.00	17.82

Analysis of variance table (Partial SS)

S.V.	SS	df	MS	F	p-value
Model.	0.53	7	0.08	0.81	0.5971
Bloque	0.01	3	2.1E-03	0.02	0.9951
Tratamiento	0.52	4	0.13	1.40	0.2933
Error	1.13	12	0.09		
Total	1.66	19			

Test:Fisher LSD Alpha:=0.05 LSD:=0.47176

Error: 0.0938 df: 12

Tratamiento	Means	n	S.E.
4	1.62	4	0.15 A
6	1.63	4	0.15 A
10	1.63	4	0.15 A
7	1.66	4	0.15 A
5	2.04	4	0.15 A

Means with a common letter are not significantly different ($p > 0.05$)

Cuadro A – 79: Análisis de varianza para el total de nematodos de vida libre en 100 cm³ de suelo, tres meses después de la siembra.

Analysis of variance table (Partial SS)

S.V.	SS	df	MS	F	p-value
Model.	0.63	7	0.09	2.67	0.0649
Bloque	0.31	3	0.10	3.12	0.0663
Tratamiento	0.31	4	0.08	2.33	0.1149
Error	0.40	12	0.03		
Total	1.03	19			

Test:Fisher LSD Alpha:=0.05 LSD:=0.28220

Error: 0.0336 df: 12

Tratamiento	Means	n	S.E.
9	1.66	4	0.09 A
2	1.72	4	0.09 A
3	1.73	4	0.09 A B
10	1.85	4	0.09 A B
1	2.02	4	0.09 B

Means with a common letter are not significantly different ($p > 0.05$)

Cuadro A – 80: Análisis de varianza para el total de nematodos de vida libre en 100 cm³ de suelo, cuatro meses después de la siembra.

Variable	N	R ²	Adj R ²	CV
4 meses suelo	24	0.69	0.52	19.80

Analysis of variance table (Partial SS)

S.V.	SS	df	MS	F	p-value
------	----	----	----	---	---------

Model.	4.59	8	0.57	4.17	0.0084
Bloque	0.23	3	0.08	0.56	0.6502
Tratamiento	4.36	5	0.87	6.33	0.0024
Error	2.07	15	0.14		
Total	6.66	23			

Test:Fisher LSD Alpha:=0.05 LSD:=0.55951

Error: 0.1378 df: 15

Tratamiento	Means	n	S.E.		
7	1.34	4	0.19	A	
6	1.61	4	0.19	A	B
5	1.76	4	0.19	A	B
8	1.81	4	0.19	A	B
10	2.03	4	0.19		B
4	2.71	4	0.19		C

Means with a common letter are not significantly different ($p > 0.05$)

Cuadro A – 81: Análisis de varianza para el total de nematodos de vida libre en 100 cm³ de suelo, seis meses después de la siembra.

Variable	N	R ²	Adj R ²	CV
6 meses suelo	40	0.33	0.04	11.95

Analysis of variance table (Partial SS)

S.V.	SS	df	MS	F	p-value
Model.	1.12	12	0.09	1.12	0.3843
Bloque	0.10	3	0.03	0.40	0.7516
Tratamiento	1.02	9	0.11	1.36	0.2543
Error	2.24	27	0.08		
Total	3.36	39			

Test:Fisher LSD Alpha:=0.05 LSD:=0.41800

Error: 0.0830 df: 27

Tratamiento	Means	n	S.E.		
9	2.16	4	0.14	A	
2	2.23	4	0.14	A	B
8	2.24	4	0.14	A	B
6	2.36	4	0.14	A	B
7	2.40	4	0.14	A	B
5	2.40	4	0.14	A	B
3	2.47	4	0.14	A	B
4	2.59	4	0.14		B
1	2.60	4	0.14		B
10	2.64	4	0.14		B

Means with a common letter are not significantly different ($p > 0.05$)

Cuadro A – 82: Análisis de varianza para el total de nematodos de vida libre en 100 cm³ de suelo, al momento de la florecida.

Variable	N	R ²	Adj R ²	CV
Florecida suelo	40	0.38	0.11	7.72

Analysis of variance table (Partial SS)

S.V.	SS	df	MS	F	p-value
Model.	0.58	12	0.05	1.39	0.2307
Bloque	0.11	3	0.04	1.07	0.3782
Tratamiento	0.47	9	0.05	1.50	0.2000
Error	0.94	27	0.03		
Total	1.52	39			

Test:Fisher LSD Alpha:=0.05 LSD:=0.27094

Error: 0.0349 df: 27

Tratamiento	Means	n	S.E.
9	2.23	4	0.09 A
2	2.30	4	0.09 A B
8	2.30	4	0.09 A B
10	2.40	4	0.09 A B
6	2.42	4	0.09 A B
7	2.45	4	0.09 A B
5	2.45	4	0.09 A B
3	2.53	4	0.09 B
1	2.55	4	0.09 B
4	2.56	4	0.09 B

Means with a common letter are not significantly different ($p > 0.05$)

Cuadro A – 83: Análisis de varianza para el total de nematodos de vida libre en 100 g de raíz, cuatro meses después de la siembra.

Variable	N	R ²	Adj R ²	CV
4 meses raíz	24	0.67	0.50	15.43

Analysis of variance table (Partial SS)

S.V.	SS	df	MS	F	p-value
Model.	1.57	8	0.20	3.89	0.0113
Bloque	0.63	3	0.21	4.15	0.0251
Tratamiento	0.95	5	0.19	3.74	0.0214
Error	0.76	15	0.05		
Total	2.33	23			

Test:Fisher LSD Alpha:=0.05 LSD:=0.33902

Error: 0.0506 df: 15

Tratamiento	Means	n	S.E.
7	1.21	4	0.11 A
8	1.23	4	0.11 A
4	1.37	4	0.11 A B
5	1.59	4	0.11 B C
10	1.63	4	0.11 B C
6	1.72	4	0.11 C

Means with a common letter are not significantly different ($p > 0.05$)

Cuadro A – 84: Análisis de varianza para el total de nematodos de vida libre en 100 g de raíz, seis meses después de la siembra.

Variable	N	R ²	Adj R ²	CV
6 meses raíz	40	0.33	0.03	18.02

Analysis of variance table (Partial SS)

S.V.	SS	df	MS	F	p-value
Model.	1.05	12	0.09	1.10	0.3969
Bloque	0.09	3	0.03	0.39	0.7581
Tratamiento	0.96	9	0.11	1.34	0.2637
Error	2.15	27	0.08		
Total	3.20	39			

Test: Fisher LSD Alpha:=0.05 LSD:=0.40914

Error: 0.0795 df: 27

Tratamiento	Means	n	S.E.
9	1.32	4	0.14 A
2	1.40	4	0.14 A B
8	1.40	4	0.14 A B
6	1.52	4	0.14 A B
7	1.55	4	0.14 A B
5	1.55	4	0.14 A B
3	1.63	4	0.14 A B
4	1.74	4	0.14 B
1	1.75	4	0.14 B
10	1.79	4	0.14 B

Means with a common letter are not significantly different ($p > 0.05$)

Cuadro A – 85: Análisis de varianza para el total de nematodos de vida libre en 100 g de raíz, al momento de la florecida.

Variable	N	R ²	Adj R ²	CV
Floreceda raíz	40	0.33	0.03	17.41

Analysis of variance table (Partial SS)

S.V.	SS	df	MS	F	p-value
------	----	----	----	---	---------

Model.	1.06	12	0.09	1.10	0.3957
Bloque	0.10	3	0.03	0.40	0.7571
Tratamiento	0.97	9	0.11	1.34	0.2630
Error	2.16	27	0.08		
Total	3.22	39			

Test:Fisher LSD Alpha:=0.05 LSD:=0.41056

Error: 0.0801 df: 27

Tratamiento	Means	n	S.E.		
9	1.38	4	0.14	A	
2	1.45	4	0.14	A	B
8	1.46	4	0.14	A	B
6	1.58	4	0.14	A	B
7	1.61	4	0.14	A	B
5	1.61	4	0.14	A	B
3	1.69	4	0.14	A	B
4	1.80	4	0.14		B
1	1.81	4	0.14		B
10	1.85	4	0.14		B

Means with a common letter are not significantly different ($p > 0.05$)

Cuadro A - 86: Análisis de varianza para el número de días de siembra a florecida.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Number of days at flowerin..	720	0.26	0.25	6.90

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	104639.73	12	8719.98	20.64	<0.0001
Bloque	7381.62	3	2460.54	5.82	0.0006
Treatment	97258.11	9	10806.46	25.57	<0.0001
Error	298738.58	707	422.54		
Total	403378.32	719			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=6.72631

Error: 422.5440 gl: 707

Treatment	Medias	n	E.E.				
7.00	315.39	72	2.42	A			
5.00	309.46	72	2.42	A	B		
10.00	308.50	72	2.42		B		
4.00	304.85	72	2.42		B	C	
3.00	299.35	72	2.42			C	D
1.00	298.39	72	2.42			C	D
2.00	297.34	72	2.42				D
6.00	283.70	72	2.42				E
9.00	281.58	72	2.42				E
8.00	281.16	72	2.42				E

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Cuadro A – 87: Análisis de varianza para el número de días de siembra a cosecha.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Number of days at harvesti..	719	0.18	0.17	4.33

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	45773.92	12	3814.49	13.23	<0.0001
Bloque	1415.65	3	471.88	1.64	0.1795
Treatment	44365.54	9	4929.50	17.10	<0.0001
Error	203523.74	706	288.28		
Total	249297.66	718			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=5.55972

Error: 288.2773 gl: 706

Treatment	Medias	n	E.E.					
7.00	407.61	72	2.00	A				
4.00	398.76	72	2.00		B			
10.00	398.64	72	2.00		B	C		
6.00	393.16	72	2.00			C	D	
3.00	392.28	72	2.00				D	E
9.00	391.50	72	2.00				D	E
1.00	390.90	72	2.00				D	E
5.00	388.20	72	2.00				D	E
8.00	387.22	71	2.02					E
2.00	376.35	72	2.00					F

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Cuadro A – 88: Análisis de varianza para la altura promedio del pseudotallo (cm), cuatro meses después de la siembra.

Variable	N	R ²	Adj R ²	CV
Plant Height (cm) at 4 Mon..	720	0.66	0.65	7.45

Analysis of variance table (Partial SS)

S.V.	SS	df	MS	F	p-value
Model.	105286.80	12	8773.90	113.95	<0.0001
Bloque	2761.96	3	920.65	11.96	<0.0001
Tratamiento	102524.84	9	11391.65	147.94	<0.0001
Error	54439.27	707	77.00		
Total	159726.07	719			

Test:Fisher LSD Alpha:=0.05 LSD:=2.87136

Error: 77.0004 df: 707

Tratamiento	Means	n	S.E.					
3	145.92	72	1.03	A				
2	134.05	72	1.03		B			
10	120.67	72	1.03			C		
7	115.13	72	1.03				D	
6	114.53	72	1.03				D	
9	111.29	72	1.03					E
8	110.91	72	1.03					E
1	110.34	72	1.03					E
5	108.00	72	1.03					F
4	107.73	72	1.03					F

Means with a common letter are not significantly different ($p > 0.05$)

Cuadro A – 89: Análisis de varianza para la altura promedio del pseudotallo (cm), ocho meses después de la siembra.

Variable	N	R ²	Adj R ²	CV
Plant Height (cm) at 8 Mon..	720	0.33	0.32	18.29

Analysis of variance table (Partial SS)

S.V.	SS	df	MS	F	p-value
Model.	742897.14	12	61908.09	28.79	<0.0001
Bloque	45089.49	3	15029.83	6.99	0.0001
Tratamiento	697807.64	9	77534.18	36.06	<0.0001
Error	1520058.81	707	2150.01		
Total	2262955.95	719			

Test:Fisher LSD Alpha:=0.05 LSD:=15.17265

Error: 2150.0125 df: 707

Tratamiento	Means	n	S.E.					
9	303.29	72	5.46	A				
8	295.93	72	5.46	A				
6	295.50	72	5.46	A				
7	260.22	72	5.46		B			
4	237.35	72	5.46			C		
3	235.46	72	5.46			C		
5	234.42	72	5.46			C		
2	229.51	72	5.46			C	D	
1	229.00	72	5.46			C	D	
10	215.07	72	5.46				D	

Means with a common letter are not significantly different ($p > 0.05$)

Cuadro A – 90: Análisis de varianza para la altura promedio del pseudotallo

(cm), al momento de la florecida.

Variable	N	R ²	Adj R ²	CV
Plant Height (cm) at Flowe..	720	0.19	0.17	4.25

Analysis of variance table (Partial SS)

S.V.	SS	df	MS	F	p-value
Model.	33316.33	12	2776.36	13.46	<0.0001
Bloque	3760.30	3	1253.43	6.08	0.0004
Tratamiento	29556.03	9	3284.00	15.92	<0.0001
Error	145848.78	707	206.29		
Total	179165.11	719			

Test:Fisher LSD Alpha:=0.05 LSD:=4.69983

Error: 206.2925 df: 707

Tratamiento	Means	n	S.E.							
8	345.43	72	1.69	A						
6	344.07	72	1.69	A	B					
9	343.39	72	1.69	A	B	C				
7	341.35	72	1.69	A	B	C	D			
4	339.65	72	1.69		B	C	D	E		
2	339.28	72	1.69			C	D	E		
5	338.14	72	1.69				D	E		
3	336.21	72	1.69					E		
1	329.94	72	1.69						F	
10	323.65	72	1.69							G

Means with a common letter are not significantly different ($p > 0.05$)

Cuadro A – 91: Análisis de varianza para el diámetro promedio del pseudotallo (cm), cuatro meses después de la siembra.

Variable	N	R ²	Adj R ²	CV
Plant Diameter (cm) at 4 M..	720	0.74	0.73	12.51

Analysis of variance table (Partial SS)

S.V.	SS	df	MS	F	p-value
Model.	674.61	12	56.22	164.39	<0.0001
Replica	2.48	3	0.83	2.42	0.0650
Tratamiento	672.13	9	74.68	218.38	<0.0001
Error	241.77	707	0.34		
Total	916.39	719			

Test:Fisher LSD Alpha:=0.05 LSD:=0.19135

Error: 0.3420 df: 707

Tratamiento	Means	n	S.E.
-------------	-------	---	------

3	6.79	72	0.07	A					
2	5.52	72	0.07		B				
1	5.31	72	0.07			C			
7	5.24	72	0.07			C			
9	4.40	72	0.07				D		
6	4.32	72	0.07				D		
8	3.94	72	0.07					E	
4	3.93	72	0.07					E	
10	3.82	72	0.07					E	
5	3.50	72	0.07						F

Means with a common letter are not significantly different ($p > 0.05$)

Cuadro A – 92: Análisis de varianza para el diámetro promedio del pseudotallo (cm), ocho meses después de la siembra.

Variable	N	R ²	Adj R ²	CV
Plant Diameter (cm) at 8 M..	720	0.09	0.07	40.35

Analysis of variance table (Partial SS)

S.V.	SS	df	MS	F	p-value
Model.	1844.13	12	153.68	5.80	<0.0001
Bloque	30.48	3	10.16	0.38	0.7652
Tratamiento	1813.65	9	201.52	7.60	<0.0001
Error	18747.51	707	26.52		
Total	20591.65	719			

Test:Fisher LSD Alpha:=0.05 LSD:=1.68501

Error: 26.5170 df: 707

Tratamiento	Means	n	S.E.				
9	15.04	72	0.61	A			
8	14.70	72	0.61	A			
6	14.46	72	0.61	A			
7	14.21	72	0.61	A	B		
2	12.76	72	0.61		B	C	
3	11.82	72	0.61			C	D
4	11.26	72	0.61			C	D
1	11.26	72	0.61			C	D
5	11.16	72	0.61			C	D
10	10.95	72	0.61				D

Means with a common letter are not significantly different ($p > 0.05$)

Cuadro A – 93: Análisis de varianza para el diámetro promedio del pseudotallo (cm), al momento de la florecida.

Variable	N	R ²	Adj R ²	CV
----------	---	----------------	--------------------	----

Plant Diameter at Flowerin.. 720 0.14 0.13 6.04

Analysis of variance table (Partial SS)

S.V.	SS	df	MS	F	p-value
Model.	111.37	12	9.28	9.96	<0.0001
Bloque	17.08	3	5.69	6.11	0.0004
Tratamiento	94.30	9	10.48	11.25	<0.0001
Error	658.66	707	0.93		
Total	770.03	719			

Test:Fisher LSD Alpha:=0.05 LSD:=0.31584

Error: 0.9316 df: 707

Tratamiento	Means	n	S.E.			
5	16.67	72	0.11	A		
7	16.32	72	0.11		B	
2	16.11	72	0.11		B	C
1	16.06	72	0.11		B	C
6	16.06	72	0.11		B	C
9	15.95	72	0.11			C
4	15.87	72	0.11			C
8	15.83	72	0.11		C	D
3	15.52	72	0.11			D E
10	15.31	72	0.11			E

Means with a common letter are not significantly different ($p > 0.05$)

Cuadro A – 94: Análisis de varianza para el número de hojas funcionales en la florecida.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Number of Leaves at Flower..	719	0.29	0.28	12.13

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	438.66	12	36.56	24.07	<0.0001
Bloque	72.46	3	24.15	15.90	<0.0001
Treatment	365.71	9	40.63	26.75	<0.0001
Error	1072.35	706	1.52		
Total	1511.01	718			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=0.40356

Error: 1.5189 gl: 706

Treatment	Medias	n	E.E.			
6.00	11.47	72	0.15	A		
8.00	11.01	72	0.15		B	
2.00	10.65	72	0.15		B	C

9.00	10.47 72	0.15	C	D			
4.00	10.19 72	0.15		D	E		
5.00	9.88 72	0.15			E	F	
7.00	9.80 72	0.15			E	F	G
1.00	9.74 72	0.15				F	G
3.00	9.43 71	0.15					G
10.00	8.98 72	0.15					H

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Cuadro A – 95: Análisis de varianza para el número de hojas funcionales en la cosecha.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Number of Leaves at Harves..	720	0.34	0.33	32.03

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	498.17	12	41.51	30.36	<0.0001
Bloque	6.37	3	2.12	1.55	0.1994
Treatment	491.80	9	54.64	39.97	<0.0001
Error	966.63	707	1.37		
Total	1464.80	719			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=0.38261

Error: 1.3672 gl: 707

Treatment	Medias	n	E.E.		
4.00	4.75 72	0.14	A		
5.00	4.53 72	0.14	A	B	
2.00	4.50 72	0.14	A	B	
3.00	4.29 72	0.14		B	
1.00	3.90 72	0.14			C
10.00	3.66 72	0.14			C
7.00	3.06 72	0.14		D	
8.00	2.65 72	0.14			E
6.00	2.62 72	0.14			E
9.00	2.54 72	0.14			E

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Cuadro A – 96: Análisis de varianza para el número de retoños en cosecha por planta.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Number of Ratoon	720	0.07	0.05	65.74

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
------	----	----	----	---	---------

Modelo.	1245.27	12	103.77	4.34	<0.0001
Bloque	92.14	3	30.71	1.28	0.2788
Treatment	1153.13	9	128.13	5.36	<0.0001
Error	16911.65	707	23.92		
Total	18156.92	719			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=1.60038

Error: 23.9203 gl: 707

Treatment	Medias	n	E.E.				
8.00	10.16 72	0.58	A				
6.00	8.25 72	0.58		B			
5.00	8.13 72	0.58		B	C		
3.00	7.85 72	0.58		B	C	D	
7.00	7.82 72	0.58		B	C	D	
9.00	7.44 72	0.58		B	C	D	
1.00	6.62 72	0.58			C	D	E
10.00	6.40 72	0.58				D	E
4.00	6.36 72	0.58				D	E
2.00	5.37 72	0.58					E

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Cuadro A – 97: Análisis de varianza para el número de frutas por racimo.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Number of Fruits per bunch	719	0.07	0.05	22.18

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	4550.08	12	379.17	4.25	<0.0001
Bloque	317.16	3	105.72	1.18	0.3145
Treatment	4234.15	9	470.46	5.27	<0.0001
Error	62990.88	706	89.22		
Total	67540.95	718			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=3.09303

Error: 89.2222 gl: 706

Treatment	Medias	n	E.E.				
6.00	47.12 72	1.11	A				
1.00	44.30 72	1.11	A	B			
5.00	43.95 71	1.12		B	C		
3.00	43.07 72	1.11		B	C		
4.00	43.01 72	1.11		B	C		
2.00	42.49 72	1.11		B	C		
9.00	42.03 72	1.11		B	C		
8.00	41.77 72	1.11		B	C		
7.00	41.09 72	1.11			C		
10.00	37.12 72	1.11					D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Cuadro A – 98: Análisis de varianza para el número de frutas en la primera mano.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Number of Fruits in 1st Ha..	720	0.13	0.11	10.15

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	90.97	12	7.58	8.49	<0.0001
Bloque	2.97	3	0.99	1.11	0.3448
Treatment	88.00	9	9.78	10.95	<0.0001
Error	631.28		707	0.89	
Total	722.25		719		

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=0.30920

Error: 0.8929 gl: 707

Treatment	Medias	n	E.E.		
3.00	9.71	72	0.11	A	
1.00	9.64	72	0.11	A	
6.00	9.49	72	0.11	A	B
5.00	9.49	72	0.11	A	B
2.00	9.49	72	0.11	A	B
7.00	9.31	72	0.11		B C
4.00	9.29	72	0.11		B C
8.00	9.27	72	0.11		B C
9.00	9.01	72	0.11		C
10.00	8.43	72	0.11		D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Cuadro A – 99: Análisis de varianza para el número de frutas en la segunda mano.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Number of Fruits in 2do Ha..	720	0.15	0.13	10.63

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	96.85	12	8.07	10.02	<0.0001
Bloque	3.81	3	1.27	1.58	0.1941
Treatment	93.04	9	10.34	12.84	<0.0001
Error	569.44		707	0.81	
Total	666.29		719		

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=0.29367

Error: 0.8054 gl: 707

Treatment	Medias	n	E.E.			
1.00	8.90	72	0.11	A		
5.00	8.77	72	0.11	A		
2.00	8.71	72	0.11	A		
4.00	8.71	72	0.11	A		
6.00	8.61	72	0.11	A	B	
3.00	8.35	72	0.11		B	C
9.00	8.33	72	0.11		B	C
8.00	8.32	72	0.11		B	C
7.00	8.07	72	0.11			C
10.00	7.65	72	0.11			D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Cuadro A – 100: Análisis de varianza para el número de manos por racimo.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Number of Hands per bunch	720	0.10	0.09	10.51

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	38.23	12	3.19	6.89	<0.0001
Bloque	2.45	3	0.82	1.77	0.1517
Treatment	35.77	9	3.97	8.60	<0.0001
Error	326.92		707	0.46	
Total	365.14		719		

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=0.22251

Error: 0.4624 gl: 707

Treatment	Medias	n	E.E.			
5.00	6.85	72	0.08	A		
6.00	6.72	72	0.08	A		
4.00	6.72	72	0.08	A	B	
1.00	6.50	72	0.08		B	C
9.00	6.43	72	0.08			C
3.00	6.42	72	0.08			C
8.00	6.38	72	0.08			C
7.00	6.31	72	0.08			C
2.00	6.30	72	0.08			C
10.00	6.07	72	0.08			D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Cuadro A – 101: Análisis de varianza para el peso del racimo en kilogramos.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Weight of Fruits (kg)	720	0.31	0.30	20.09

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2162.59	12	180.22	26.49	<0.0001
Bloque	98.27	3	32.76	4.81	0.0025
Treatment	2064.33	9	229.37	33.71	<0.0001
Error	4810.63	707	6.80		
Total	6973.23	719			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=0.85356

Error: 6.8043 gl: 707

Treatment	Medias	n	E.E.						
6.00	15.3572	0.31	A						
7.00	15.1672	0.31	A	B					
8.00	14.4172	0.31		B	C				
9.00	14.0472	0.31			C	D			
5.00	13.4972	0.31				D			
2.00	12.5472	0.31					E		
4.00	11.9372	0.31					E	F	
1.00	11.5572	0.31						F	
3.00	11.4372	0.31						F	
10.00	9.9672	0.31							G

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)