

EFFECTO DEL FLUOPYRAM (VERANGO) EN EL CONTROL DE RADOPHOLUS SIMILIS EN EL CULTIVO BANANO

EFFECT OF FLUOPYRAM (VERANGO) IN THE CONTROL OF RADOPHOLUS SIMILIS IN THE BANANA CULTIVATION

VALERIANO BUSTAMANTE GARCÍA¹, JHON COBEÑA COBEÑA²

1 Universidad de Guayaquil, Ecuador. valeriano.bustamante@ug.edu.ec.

2 Universidad de Guayaquil, Ecuador. john-rambo-94@hotmail.com

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó con el objetivo de evaluar el uso de Fluopyram (Verango) en el control de *Radopholus similis* en el cultivo de banano, para la cual fueron evaluadas las poblaciones iniciales de infestación de *R. similis* en raíces de banano antes de la aplicación del producto en mención, se determinó también las densidades poblacionales de *R. similis* a los 45 y 90 días después de la aplicación del producto (Verango). Para tal efecto las muestras de raíces de banano fueron colectadas y enviadas al laboratorio de Nematología de la Estación Experimental Litoral Sur "Dr. Enrique Ampuero Pareja" INIAP. Se empleó el método de Taylor y Loegering modificado por INIAP 1977 el cual consiste en Colección, Extracción y Contaje de poblaciones de nemátodos. Se empleó 9 tratamientos con 3 repeticiones mediante el uso de dos dosis (D1 120 ml y D2 240 ml), para ello se usó un diseño experimental completamente al azar con arreglo grupal para los tiempos de evaluación. Y de acuerdo con los resultados obtenidos, los tratamientos 2, 5, y 8 fueron los que presentaron mayor reducción de población de *Radopholus similis* a los 45 y 90 días, el cual se refiere a la utilización de la dosis 1 (D1 120 ml), y con los tratamientos 3, 6, y 9, también hubo reducción de población de *Radopholus similis* el cual corresponde a la dosis 2 (D2 240 ml).

PALABRAS CLAVES: control, *Radopholus similis*, Nematodos fitoprástos, Banano.

ABSTRACT

The present research work was carried out with the objective of evaluating the use of Fluopyram (Verango) in the control of *Radopholus similis* in the banana crop, for which the initial populations of *R. similis* infestation in banana roots were evaluated. of the application of the product in question, the population densities of *R. similis* were also determined at 45 and 90 days after the application of the product (Verango).

For this purpose, samples of banana roots were collected and sent to the Nematology laboratory of the South Litoral Experimental Station "Dr. Enrique Ampuero Pareja" INIAP. The Taylor and Loegering method modified by INIAP 1977 was used, which consists of collection, extraction and counting of nematode populations. 9 treatments were used with 3 repetitions by using two doses (D1 120 ml and D2 240 ml), for which a completely randomized experimental design with group arrangement was used for the evaluation times. And according to the results obtained, treatments 2, 5, and 8 were those that showed the greatest population reduction of *Radopholus similis* at 45 and 90 days, which refers to the use of dose 1 (D1 120 ml), and with treatments 3, 6, and 9, there was also population reduction of *Radopholus similis* which corresponds to dose 2 (D2 240 ml).

KEYWORDS: control, *Radopholus similis*, Phyto-parasitic nematodes, Banana.

DOI: <http://dx.doi.org/10.23878/alternativas.v20i3.306>

RECIBIDO: 12/7/2019

ACEPTADO: 7/11/2019

INTRODUCCIÓN

El cultivo de banano es el de mayor importancia en el Ecuador, puesto que se exportan 260 millones cajas de banano que pesan 18.14 kilogramos cada caja, mientras en otros países como Filipinas, Colombia y Costa Rica, cada uno con 100 millones, seguido por Guatemala, con 74.5 millones, Honduras, con 33.4 millones y Panamá con 20 millones (Izquierdo, 2016).

Según registro de la Corporación Financiera Nacional el Ecuador tiene alrededor de 180.366 hectáreas sembradas de Banano, en las cuales las provincias con mayor producción de banano son Los Ríos con 43,23% y Guayas con 32,76%. Y con respecto al precio en el año 2017 la caja de banano de 43 libras fue de \$6.26.

En el 2016, el sector bananero ecuatoriano exportó 6,176,269.16 toneladas métricas y para el 2017 las cifras son alentadoras ya que las exportaciones van en aumento. EL cultivo de banano, café y cacao, en el año 2016 suma USD 1,292,189 millones, con una participación en el total del PIB de 1,80%, En el año 2016 se evidencia un decrecimiento del 0.5% respecto al año 2015 (CFN, 2017).

La producción de banano afronta continuamente problemas de mercado por su sobreoferta, esto induce a que, en la mayor parte del año, las exigencias de sanidad sean más estrictas para equilibrar la sobreoferta con la demanda, adicional a estos problemas, existen factores bióticos que limitan su producción, y que el daño causado por los nematodos es uno de los principales factores de importancia económica en reducir los rendimientos (Araya, 2003).

En plantaciones establecidas, lo común es encontrar poblaciones de nematodos específicas compuestas de endoparásitos migratorios como por ejemplo *Radopholus similis*. En general se establece que la importancia económica es en orden decreciente como sigue: *R. similis*, *Helicotylenchus spp.*, *Meloidogyne spp.*, *Pratylenchus spp.* *Radopholus similis* está presente en la mayoría de los países, en los cultivos de banano, el mismo que es limitante afectando su crecimiento y desarrollo y producción debido al daño que ocasiona en las raíces y los cormos lo que impide la absorción de agua y nutrientes (Robinson, Daneel & Schoeman, 1998).

El banano es uno de los principales productos de exportación del Ecuador, y las plagas y enfermedades han sido muy estudiadas, sin embargo, existe poca atención a los nematodos, y la mayoría de las plantaciones están infestadas por nematodos fitoparásitos. Una de las

causas del aumento de nematodos en el cultivo de banano es la falta de muestreos consecutivos de raíces, como una forma de establecer las poblaciones presentes mediante los análisis nematológicos de manera estándar, se recomienda realizar esta práctica por lo menos una vez al año, de uno o dos muestreos (Triviño, & Velasco, 1995).

Según (Guzmán, 2011). citado por (Izquierdo, 2016) manifiesta que los nematodos en el cultivo de banano se transmiten a través de los cormos en las renovaciones de plantaciones antiguas, la proliferación de este patógeno es de forma exponencial, y hay que tener presente un adecuado manejo de la asepsia al momento de la siembra de nuevas plantaciones y además de evaluar el umbral económico en plantaciones ya establecidas.

Los nematodos afectan económicamente al agricultor porque afectan directamente a las raíces donde se absorben los nutrientes esenciales para el desarrollo normal y productivo de los cultivos en general (Jones, Haegeman, Danchin, Gaur, Helder, Jones, & Perry, Jones, 2013).

En Ecuador se han estimado pérdidas que afectan a la producción en un 17% a 80% con poblaciones superiores a 20.000 *R. similis*/100 gr raíces totales en donde no se han efectuado aplicaciones de nematicidas (Triviño y Faría, 2004)

Estas pérdidas que ocasiona *Radopholus similis* a nivel mundial oscilan entre 15 % y 80 % dependiendo de la severidad de la infección, la cual se debe principalmente a que el sistema radical de la planta se debilita, producto del ataque, disminuyendo la absorción y transporte de agua y nutrientes, causando una reducción en el tamaño del racimo y longitud de los dedos (Araya y Waele, 2004).

Los agroquímicos en la producción bananera son necesarios, no obstante, existen plagas difíciles de controlar; los nematodos son unos microorganismos con esta característica, debido a que parasitan las raíces del banano, los más comunes son: *Radopholus similis* y *Meloidogyne incognita* (Izquierdo, 2016).

Para tomar una decisión al aplicar un nematicida hay que basarse en las condiciones climáticas, cambios en el peso de raíz y número de nematodos, también en la biodegradación de los nematicidas y record de uso de estos (Moens, Araya, y Waele, 2001.) Y es por ello por lo que (Tarté y Pinochet, 1981), comentan que el número de nematodos juega un papel importante al momento de aplicar nematicida. El umbral

económico se define por 10.000 R. similis/100g de raíz. El objetivo de la investigación fue evaluar el efecto de Fluopyram en el control de *Radopholus similis* en el cultivo de banano.

La investigación se llevó a cabo en la provincia Cañar, cantón La Troncal; parroquia Pancho Negro en la Hacienda San Martín que cuenta con una plantación de 49 hectáreas en producción, las cuales se encuentran en la latitud -2.5 msnm, Longitud -79.483333 y cuyas coordenadas planas son: Norte: 9705140 / 9723540 y Este: 666750 / 694580 (ver Fig 1).



Figura 1. Localización de la investigación.

METODOLOGÍA

La metodología empleada en esta investigación se basó en los siguientes parámetros: Colección, Extracción y Conteo de poblaciones de nemátodos.

COLECCIÓN DE RAÍCES EN BANANO

Para el muestreo de raíces en banano, desde 1 a 4 ha, se toma una muestra formada de cinco plantas seleccionadas al azar, todas ellas recién florecidas que tengan un hijo de sucesión de 1,50 a 2,0 m de altura. Frente al hijo y a 5 cm de distancia de la base de la planta, se hace un hoyo con una barreta bien afilada de dimensiones 30 cm largo x 15 cm ancho x 30 cm profundidad, equivalente a 13,5 dm³.

Se introduce la barreta dos o tres veces en el mismo sitio delimitando un rectángulo con las dimensiones indicadas, se extrae el suelo junto con las raíces fuera del hoyo, se colectan las raíces y se depositan en una bolsa plástica sin orificios, se tapa el hoyo con el mismo suelo y se continua hasta completar la muestra con las raíces de las cinco plantas o submuestras, se identifica con los datos de colectas antes indicados.

Las muestras deben ser protegidas del sol para evitar su desecación hasta llegar al laboratorio en un máximo de 2 días. En el laboratorio éstas deben ser almacenadas a una temperatura de 10 a 15 °C.

En los últimos años, las poblaciones de *Helicotylenchus multicinctus* (nemátodo espiral) en

raíces y suelo se han triplicado en la mayoría de las plantaciones de banano, por tal motivo es aconsejable que en fincas con estos antecedentes se hagan también muestreos de suelo (Triviño, Navia, Velasco, 2013).

EXTRACCIÓN DE NEMATODOS EN RAÍCES DE BANANO

Las raíces que conforman la muestra (cinco plantas) se lavan y con un cuchillo pequeño se separan las raíces funcionales (sanas y las de coloración café rojizo sin tejido necrosado) y no funcionales (color negro o tejido necrosado), se pesan por separado cuando están poco húmedas especialmente las no funcionales. Con estos dos valores se hace el cálculo de porcentaje de raíces funcionales.

Las dos categorías de raíces se cortan en pedazos de 1 cm de longitud aproximadamente a excepción de las que tienen más de 80 % de tejido necrosado y se homogenizan manualmente, se pesan 25 gramos de raíces totales (funcionales más no funcionales). Se colocan en una licuadora y se añade 100 ml de agua común, se licuan a velocidad alta en dos etapas de 10 segundos cada una, con cinco segundos de intermitencia entre ellas.

El licuado se pasa por un juego de tres tamices sobrepuestos de arriba hacia abajo de números 60, 100 y 400 (250, 150 y 38 fln).

El primer y segundo tamiz se lavan por dos y un minuto respectivamente, el sedimento contenido en el tamiz No. 400 se recolecta en un vaso graduado para el cual se lava con una piceta y se afora en 100 ml, se homogeniza con una bomba de aire y se toma una alícuota de 2 ml para la identificación y conteo de nemátodos en un microscopio con ayuda de contadores - chequeadores. El valor de cada especie o género se multiplica por 200 y el equivalente corresponde a la densidad poblacional en 100 gramos de raíces totales (Triviño, Navia, Velasco, 2013).

CONTAJE DEL NEMATODO EN EL LABORATORIO

El proceso del análisis nematológico comenzó con el lavado y enjuagado de las raíces, luego se procedió a separar las raíces sanas, necrosadas y dañadas en platos de aluminio, cada muestra se pesó respectivamente es decir se pesaron las raíces sanas, necrosadas y dañadas.

Después de esto se cortaron las raíces a una longitud de un centímetro para pesar en la balanza 10 gramos de muestra las cuales se llevaron a licuar y a pasar por las bandejas tamizadoras para finalmente llevar las muestras al laboratorio para su respectivo conteo con la ayuda del microscopio y un contador de nemátodos.

APLICACIÓN DEL PRODUCTO

Para la aplicación del producto se utilizó una bomba de 20 litros debidamente calibrada para realizar las respectivas descargas, las cuales fueron una dosis de 120 ml y otra de 240 ml con el fin de aplicar el volumen calculado por planta, dicha aplicación se la realizó a los hijos (retoños) los cuales tienen una altura mayor a 1,00 m y por último la aplicación del producto se la realizó en aspersiones al suelo alrededor del hijo.

RESULTADOS

En la tabla 1 se muestran los resultados de los análisis nematológicos antes de la aplicación del producto “Verango”, donde podemos notar que, en todas las parcelas, existe infestación de *Radopholus similis*. De acuerdo con los testigos (T1, T4 Y T7) presentaron las siguientes poblaciones: T1 1000 *R. similis*/100 gr de raíces, T4 500 *R. similis*/100 gr de raíces y T7 23000 *R. similis*/100 gr de raíces. Y con respecto a las dosis, los demás tratamientos presentaron las siguientes poblaciones: T2 2500 *R. similis*/100 gr de raíces, T3 2500 *R. similis*/100 gr de raíces, T5 1500 *R. similis*/100 gr de raíces, T6 2000 *R. similis*/100 gr de raíces, T8 3000 *R. similis*/100 gr de raíces y T9 2500 *R. similis*/100 gr de raíces.

TABLA 1. RESULTADOS NEMATOLÓGICOS DE RAÍCES ANTES DE LA APLICACIÓN DEL PRODUCTO VERANGO SC.

VARIABLES/TRATAMIENTOS	RESULTADO NEMATOLÓGICO AL INICIO DE LA APLICACIÓN DEL PRODUCTO							
	PESO DE RAÍCES (G)				NEMATÓDOS/100 G RAÍCES TOTALES			
	FUNCIONALES	NO FUNCIONALES (NEMATÓDOS)	TOTAL	% VIVAS	RADOPHOLUS SIMILIS	HELICOTYLENCHUS	MELOIDOGYNE	PRATYLECHUS
T1 Testigo Repetición 1	135.0	45.0	185.0	73.0	1000	7000	0	2000
T2 120 ml Repetición 1	150.0	55.0	230.0	65.2	2500	1500	0	1000
T3 240ml Repetición 1	20.0	15.0	40.0	50.0	2500	1000	0	1000
T4 Testigo Repetición 2	70.0	15.0	95.0	73.7	500	500	0	1000
T5 100ml Repetición 2	60.0	55.0	130.0	46.2	1500	2000	0	500
T6 240 ml Repetición 2	90.0	80.0	175.0	51.4	2000	1500	0	1500
T7 Testigo Repetición 3	70.0	70.0	155.0	45.2	23000	0	0	0
T8 120 ml Repetición 3	30.0	20.0	60.0	50.0	3000	500	0	1500
T9 240 ml Repetición 3	40.0	30.0	85.0	47.1	2500	2500	0	1000

En la tabla 2 se detallan las poblaciones del nemátodo *Radopholus similis* donde la suma y promedio de los tratamientos (T1, T4 Y T7 (testigos)) fueron de 8.167 *R. similis*, la suma y promedio de los tratamientos (T2, T5 Y T8) fueron de 2.333 *R. similis* cuyos valores corresponden a la dosis número 1 (120 ml) y, la suma y promedio de los tratamientos (T3, T6 Y T9) fueron de 2.333 *R. similis* cuyos valores corresponden a la dosis número 2 (240 ml). TABLA 2. Promedios de las poblaciones del nemátodo *Radopholus similis* antes de la aplicación del producto Verango sc

TABLA 2. PROMEDIOS DE LAS POBLACIONES DEL NEMATÓDO RADOPHOLUS SIMILIS ANTES DE LA APLICACIÓN DEL PRODUCTO VERANGO SC

PROMEDIOS DE LAS POBLACIONES DE NEMA TODOS AL INICIO DE APLICACIÓN				
POBLACIONES/ TRATAMIENTOS	RADOPHOLUS SIMILIS	HELICOTYLENCHUS	MELOIDOGYNE	PRATYLECHUS
T1 Testigo Repetición 1	1000	7000	0	2000
T2 120 ml Repetición 1	2500	1500	0	1000
T3 240ml Repetición 1	2500	1000	0	1000
T4 Testigo Repetición 2	500	500	0	1000
T5 100ml Repetición 2	1500	2000	0	500
T6 240 ml Repetición 2	2000	1500	0	1500
T7 Testigo Repetición 3	23000	0	0	0
T8 120 ml Repetición 3	3000	500	0	1500
T9 240 ml Repetición 3	2500	2500	0	1000
T1, T4 Y T7 Promedio Testigo	8.167	2500	0	1000
T2, T5 Y T8 Promedio Dosis 1 (120ml)	2.333	1.333	0	1000
T3, T6 Y T9 Promedio Dosis 2 (240ml)	2.333	1.667	0	1.167

En tabla 3 se muestran los resultados de los análisis nematológicos a los 45 días después de la aplicación del producto “Verango”, donde podemos notar que existió reducción de poblaciones de *Radopholus similis* en los tratamientos T2, T3, T8 Y T9 cuyas poblaciones fueron las siguientes: T2 1500 *R. similis*/100 gr de raíces, T3 1000 *R. similis*/100 gr de raíces, T8 1000 *R. similis*/100 gr de raíces, T9 2000 *R. similis*/100 gr de raíces. Con respecto a los tratamientos T5 y T6 hubo un incremento de poblaciones que fueron las siguientes: T5 3000 *R. similis*/100 gr de raíces Y T6 5000 *R. similis*/100 gr de raíces. Y de acuerdo con los testigos (T1, T4 Y T7) hubo un leve incremento de la densidad poblacional: T1 3000 *R.*

TABLA 3. RESULTADO NEMATOLÓGICOS DE RAÍCES A LOS 45 DÍAS DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL PRODUCTO VERANGO SC.

VARIABLES/TRATAMIENTOS	RESULTADO NEMATOLÓGICO AL INICIO DE LA APLICACIÓN DEL PRODUCTO				NEMATÓDOS/100 G RAÍCES TOTALES			
	PESO DE RAÍCES (G)				RADOPHOLUS SIMILIS	HELICOTYLENCHUS	MELOIDOGYNE	PRATYLECHUS
	FUNCIONALES	NO FUNCIONALES (NEMATÓDOS)	TOTAL	% VIVAS				
T1 Testigo Repetición 1	110.0	15.0	140.0	78.6	3000	9500	0	2000
T2 120 ml Repetición 1	115.0	40.0	155.0	74.2	1500	12500	0	1000
T3 240ml Repetición 1	130.0	15.0	160.0	81.3	1000	1500	0	1500
T4 Testigo Repetición 2	85.0	25.0	115.0	73.9	2500	1500	0	1500
T5 100ml Repetición 2	85.0	5.0	115.0	69.6	3000	14000	500	2000
T6 240 ml Repetición 2	135.0	15.0	160.0	84.4	5000	3500	0	4000
T7 Testigo Repetición 3	80.0	10.0	95.0	84.2	4500	1000	0	1500
T8 120 ml Repetición 3	55.0	45.0	105.0	52.4	1000	3000	0	500
T9 240 ml Repetición 3	45.0	5.0	60.0	75.0	2000	4000	0	1500

similis/100 gr de raíces, T4 2500 *R. similis*/100 gr de raíces y T7 4500 *R. similis*/100 gr de raíces.

En la tabla 4 se detallan las poblaciones del nemátodo *Radopholus similis* donde la suma y promedio de los tratamientos (T1, T4 Y T7 (testigos)) fueron de 3.333 *R. similis*, la suma y promedio de los tratamientos (T2, T5 Y T8) fueron de 1.833 *R. similis*, cuyos valores corresponden a la dosis número 1 (120 ml), en la que podemos notar que hubo reducción de las poblaciones y, la suma y promedio de los tratamientos (T3, T6 Y T9) fueron de 2.667 *R. similis* cuyos valores corresponden a la dosis número 2 (240 ml), en donde notamos que en cambio hubo un leve incremento de las poblaciones.

En la tabla 5 se muestran los resultados de los análisis nematológicos a los 90 días después de la aplicación del producto “Verango”, donde podemos notar que volvió a existir reducción de poblaciones de *Radopholus similis* con respecto a los resultados del cuadro número 1 en los tratamientos T2, T8 Y T9 cuyas poblaciones fueron las siguientes: T2 1000 *R. similis*/100 gr de raíces, T8 1000 *R. similis*/100 gr de raíces, T9 500 *R. similis*/100 gr de raíces. Con respecto al tratamiento T2 se mantuvo la densidad poblacional de 2500 *R. similis*/100 gr de raíces, y los tratamientos T5 Y

TABLA 4. PROMEDIOS DE LAS POBLACIONES DEL NEMATÓDO RADOPHOLUS SIMILIS A LOS 45 DÍAS DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL PRODUCTO VERANGO SC

PROMEDIOS DE LAS POBLACIONES DE NEMATÓDOS A LOS 45 DÍAS D.A.				
POBLACIONES/TRATAMIENTOS	RADOPHOLUS SIMILIS	HELICOTYLENCHUS	MELOIDOGYNE	PRATYLECHUS
T1 Testigo Repetición 1	3000	9500	0	2000
T2 120 ml Repetición 1	1500	12500	0	1000
T3 240ml Repetición 1	1000	1500	0	1500
T4 Testigo Repetición 2	2500	1500	0	1500
T5 100ml Repetición 2	3000	14000	500	2000
T6 240 ml Repetición 2	5000	3500	0	4000
T7 Testigo Repetición 3	45000	1000	0	1500
T8 120 ml Repetición 3	1000	3000	0	500
T9 240 ml Repetición 3	2000	4000	0	1500
T1, T4 Y T7 Promedio Testigo	3.333	4000	0	1667
T2, T5 Y T8 Promedio Dosis 1 (120ml)	1.833	9.833	167	1.167
T3, T6 Y T9 Promedio Dosis 2 (240ml)	2.667	3.000	0	2.333

TABLA 5. RESULTADO NEMATOLÓGICOS DE RAÍCES A LOS 45 DÍAS DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL PRODUCTO VERANGO SC.

VARIABLES/TRATAMIENTOS	RESULTADO NEMATOLÓGICO A LOS 90 DÍAS DESPUÉS LA APLICACIÓN DEL PRODUCTO				NEMATÓDOS/100 G RAÍCES TOTALES			
	PESO DE RAÍCES (G)				RADOPHOLUS SIMILIS	HELICOTYLENCHUS	MELOIDOGYNE	PRATYLECHUS
	FUNCIONALES	NO FUNCIONALES (NEMATÓDOS)	TOTAL	% VIVAS				
T1 Testigo Repetición 1	95.0	50.0	150.0	63.3	16000	12500	0	3500
T2 120 ml Repetición 1	95.0	40.0	140.0	67.9	1000	1000	0	0
T3 240ml Repetición 1	40.0	20.0	60.0	66.7	2500	1500	0	2000
T4 Testigo Repetición 2	50.0	35.0	85.0	58.8	2000	500	0	1000
T5 100ml Repetición 2	60.0	40.0	100.0	60.0	3000	0	0	500
T6 240 ml Repetición 2	65.0	10.0	75.0	86.7	2500	500	0	2000
T7 Testigo Repetición 3	55.0	35.0	90.0	61.1	1300	500	0	4500
T8 120 ml Repetición 3	35.0	5.0	40.0	87.5	1000	0	0	500
T9 240 ml Repetición 3	45.0	15.0	65.0	69.2	500	0	0	0

T6 mostraron un leve incremento de poblaciones con 3000 *R. similis*/100 gr de raíces para el T5 Y 2500 *R. similis*/100 gr de raíces para el T6. Y por último en los testigos (T1, T4 Y T7) no hubo cambio en las densidades poblacionales: T1 16000 *R. similis*/100 gr de raíces, T4 2000 *R. similis*/100 gr de raíces y T7 13000 *R. similis*/100 gr de raíces.

En tabla 6 se detallan las poblaciones del nemátodo *Radopholus similis* donde la suma y promedio de los tratamientos (T1, T4 Y T7 (testigos)) fueron de 10.333 *R. similis*, la suma y promedio de los tratamientos (T2, T5 Y T8) fueron de 1.667 *R. similis*, cuyos valores corresponden a la dosis número 1 (120 ml), en la que podemos notar que volvió a existir reducción de las poblaciones y, la suma y promedio de los tratamientos (T3, T6 Y T9) fueron de 1.833 *R. similis* cuyos valores corresponden a la dosis número 2 (240 ml), en donde notamos que también existió reducción de las poblaciones.

TABLA 6. PROMEDIOS DE LAS POBLACIONES DEL NEMÁTODO RADOPHOLUS SIMILIS A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL PRODUCTO VERANGO

PROMEDIOS DE LAS POBLACIONES DE NEMATODOS AL LOS 90 DÍA D.A.				
POBLACIONES/ TRATAMIENTOS	RADOPHOLUS SIMILIS	HELICOTYLENCHUS	MELOIDOGYNE	PRATYLECHUS
T1 Testigo Repetición 1	16000	12500	0	3500
T2 120 ml Repetición 1	1000	1000	0	0
T3 240ml Repetición 1	2500	1500	0	2000
T4 Testigo Repetición 2	2000	500	0	1000
T5 100ml Repetición 2	3000	0	0	500
T6 240 ml Repetición 2	2500	500	0	2000
T7 Testigo Repetición 3	13000	500	0	4500
T8 120 ml Repetición 3	1000	0	0	500
T9 240 ml Repetición 3	500	0	0	0
T1, T4 Y T7 Promedio Testigo	10.333	4500	0	3000
T2, T5 Y T8 Promedio Dosis 1 (120ml)	1.667	333	-	333
T3, T6 Y T9 Promedio Dosis 2 (240ml)	1.833	667	0	1.333

CONCLUSIONES

Fueron evaluadas las poblaciones iniciales de *Radopholus similis* mediante análisis nematológicos en raíces de banano antes de la aplicación de Fluopyram (Verango), donde se evidenció las altas infestaciones de nemátodos en las parcelas experimentales.

Se determinó la densidad poblacional o fluctuación de *Radopholus similis* a los 45 y 90 días después de la aplicación de Fluopyram (Verango), donde se pudo notar que existió una reducción significativa de la densidad poblacional tanto a los 45 como a los 90 días.

Se concluye que Fluopyram (Verango) está reduciendo y controlando al nemátodo fitoparásito *Radopholus similis* hasta los 90 días.

RECOMENDACIONES

Seguir con esta investigación en otras áreas o zonas bananeras en el Ecuador.

Siendo esta investigación un trabajo preliminar se recomienda seguir realizando y analizando las poblaciones o dinámica poblacional de *Radopholus similis* con otras dosis, ya que hay pocos ensayos en campo que evalúan la efectividad de este ingrediente activo en campo (Faske y Hurd, 2015).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Araya, M.; Y De Waele, D. 2004. Spatial distribution of nematodes in three banana (*Musa AAA*) root parts considering two root thickness in three farm management systems. *Acta Ecológica*, 26, 137-148
- Araya, M. 2003. *Situación actual del manejo de nemátodos en banano (Musa AAA) y plátano (Musa AAB) en el trópico americano*. En Actas del Taller "Manejo Convencional y alternativo de Nematodos, Sigatoka negra y otras plagas asociadas al cultivo de Musáceas en los Trópicos" Galileo R. y Rosales F, (eds) INIBAP, pp. 79-87.
- Cfn. 2017. *Corporación Financiera Nacional*. Ecuador.
- Faske T. And Hurd, K. 2015. *Sensitivity of Meloidogyne incognita and Rotylenchulus reniformis to fluopyram*. *Journal of Nematology*. 47(4): 316-321.
- Guzmán, O. 2011. El nemátodo barrenador (*Radopholus similis* (cobb thorne) del banano y plátano. *Revista Luna Azul*, 33. Manizales, Colombia
- Izquierdo, A. 2016. *Propuesta de creación de un protocolo de fertilización como estrategia para el control de nemátodos en el cultivo de banano*. Maestría en ciencias en agricultura tropical sostenible. Facultad de Ciencias Naturales. Universidad de Guayaquil

- Jones, J., Haegeman, A., Danchin, E., Gaur, H., Helder, J., Jones, M., & Perry, R. 2013. Top 10 plant parasitic nematodes in molecular plant pathology. *Molecular Plant Pathology*, 14(9), 946-961
- Moens, T.; Araya, M. Y DE Waele, D. 2001. *Correlations between nemátodo numbers and damage to banana (Musa AAA) root under commercial conditions*. *Nematropica* 31 (1): 55 – 65
- Robinson, J. C., Daneel, M., Y Schoeman, P. S. 1998. *Cultural practices in relation to integrated pest management in bananas*. En Frison, E. A., Gold, C. S., Karamura, E. B., y Sikora, R. A. (eds.), *Mobilizing IPM for Sustainable Banana Production in Africa* (pp. 283-289). Proceedings of a Workshop on Banana IPM Held in Nelspruit, South Africa – 23-28 November 1998. INIBAP.
- Triviño, C. & Velasco, L., 1995. *Muestreo de raíces de banano para análisis nematológicos*. Boletín Divulgativo N° 152 INIAP
- Tarté, R. Y Pinochet, J. 1981. Problemas nematológicos del banano: contribuciones recientes al conocimiento y combate. Panamá, PA. INIBAP. 32 p.
- Triviño, C., Farías, E. 2004. *Antagonistas nativos para manejo de Radopholus similis en banano*. Boletín técnico No 111. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. Estación Experimental Boliche. Guayaquil-Ecuador. pp. 1-3.
- Triviño, C., Navia, D., Velasco, L. 2013. *Guía para reconocer daño en raíces y métodos de muestreo y extracción de nematodos en raíces y suelo*. Yaguachi, Ec. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, Estación Experimental Litoral Sur "Dr. Enrique Ampuero Pareja". Boletín Divulgativo No 433. 17p.