



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**



## **TRABAJO DE TITULACIÓN**

Componente práctico del Examen de Grado de carácter  
Complejivo, presentado **al H. Consejo Directivo de la Facultad,**  
**como requisito previo para obtener el título de:**

## **INGENIERO AGRONOMO**

### **TEMA:**

“Manejo integrado del nematodo *Pratylenchus coffeae* en el cultivo  
de banano musa AAA”

### **AUTOR:**

Piero Fernando Montero Bricio

### **TUTOR:**

Ing. Agr. Marlon González Chica. MSc

Babahoyo - Los Ríos - Ecuador

2022

## **DEDICATORIA**

Agradezco a Dios por permitirme llegar hasta este punto de mi vida que siempre e anhelado, por guiarme y estar conmigo en todas las etapas que e pasado en esta vida universitaria, por darme la fuerza necesaria para no decaer y seguir adelante, tengo la certeza que así será hasta que el decida llevarme a su lado.

A mis padres Edison Montero y Johanna Bricio por estar conmigo siempre y alentarme para no darme por vencido y seguir adelante; y como no a mi pilar indispensable mi hijo Jorge Fernando Montero Mora quien me motiva aún más a no decaer y luchar hasta el final.

*Piero Montero Bricio*

## **AGRADECIMIENTO**

Gracias a dios por siempre llenar mi vida de bendiciones y oportunidades, a mi familia que siempre están ahí para alentarme.

A mi padre Edison Montero por ser uno de mis pilares fundamentales y haberme apoyado incondicionalmente.

A mi madre Johanna Bricio por ser la que siempre me alentaba a seguir adelante y a pesar de cualquier inconveniente que se presentaba jamás me dejaba decaer.

A mi hijo Jorge Fernando Montero Mora, desde que llego a mi vida hace dos años y medio se convirtió en mi principal motivación de salir adelante y nunca decaer.

A toda mi familia en general por darme el apoyo necesario para salir siempre adelante.

A mi tutor el Ing. Marlon González por haber sido mi guía en todo este proceso para realizar este trabajo.

A todos los ingenieros que el largo de todo este periodo académico que e pasado que con sus enseñanzas y dedicación brindada pronto le poder decir colegas y como no olvidarme de los ingenieros que ya no están con nosotros.

*Piero Montero Bricio*

## RESUMEN

El banano es uno de los cultivos más importantes del Ecuador, generando cientos de empleos y así mismos ingresos al país. La presencia o ataque de una plaga podría producir mala calidad y bajo rendimiento del cultivo.

Los nematodos lesionadores como el *pratylenchus coffeae* se consideran plagas económicamente importantes para el banano y son unas de las principales plagas en el cultivo de banano, *pratylenchus coffeae* conducen a una degradación completa, lo que lleva a un mal rendimiento de la cosecha, pero también su calidad disminuye. El nematodo *pratylenchus coffeae* ataca directamente a las raíces de la planta de banano provocando grandes pérdidas en la producción.

Entre los efectos causados por este nematodo, este es el debilitamiento de la planta y la dificultad para absorber los nutrientes o el riego hace que la planta no funcione correctamente. Los métodos utilizados para reducir la densidad de *pratylenchus coffeae* en el material vegetal incluyen la remoción de raíces y rizomas de la superficie, y la remoción de tejido dañado. Exponer los esquejes a la luz solar directa puede reducir la cantidad de nematodos residuales y preesterilizado sumergiéndolo en un tratamiento químico 15 minutos.

**Palabras claves:** Banano, producción, raíces, nematodo

## SUMMARY

Banana is one of the most important crops in Ecuador, showing hundreds of jobs and also income to the country. The presence or attack of a pest could produce poor quality and low crop yield.

Lesion nematodes such as *pratylenchus coffeae* are considered economically important pests for banana and are one of the main pests in banana cultivation, *pratylenchus coffeae* lead to complete degradation, leading to poor crop yield, but also its quality decreasing. The nematode *pratylenchus coffeae* directly attacks the rice of the banana plant causing great losses in production.

Among the effects caused by this nematode, this is the weakening of the plant and the difficulty in absorbing nutrients or irrigation makes the plant not work properly. Methods used to reduce the density of P. coffeae in plant material include removal of roots and rhizomes from the surface, and removal of damaged tissue. Exposing the cuttings to direct sunlight can reduce the amount of residual nematodes and pre-sterilized by soaking in a chemical treatment for 15 minutes.

**Keywords:** Banana, production, roots, nematode

# ÍNDICE

Caratula .....	I
DEDICATORIA .....	II
AGRADECIMIENTO .....	III
RESUMEN .....	IV
SUMMARY .....	V
ÍNDICE.....	VI
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPITULO 1 .....	2
MARCO METODOLÓGICO .....	2
1.1. Definición del tema caso de estudio .....	2
1.2. Planteamiento del problema.....	2
1.3. Justificación .....	3
1.4. Objetivos.....	3
1.4.1. General.....	3
1.4.2. Específicos .....	3
1.5. Fundamentación teórica.....	4
1.5.1. Importancia del cultivo de banano.....	4
1.5.2. Morfología del cultivo de banano .....	4
1.5.2.1. Raíces .....	4
1.5.2.2. Tallo .....	4
1.5.2.3. Hojas .....	5
1.5.2.4. Flores .....	5

1.5.2.5. Frutos .....	6
1.5.3. Nematodos .....	6
1.5.4. Taxonomía de <i>Pratylenchus coffeae</i> .....	6
1.5.5. Morfología <i>Pratylenchus coffeae</i> .....	7
1.5.6. Daños que ocasiona el <i>Pratylenchus coffeae</i> .....	8
1.5.7. Medidas de control.....	9
1.5.8. Control cultural.....	9
1.5.9. Control biológico .....	9
1.5.10. Control químico .....	9
1.6. Hipótesis .....	10
1.7. Metodología de la investigación .....	10
CAPITULO 2.....	11
RESULTADOS DE LA INVESTIGACION.....	11
2.1. Desarrollo del caso .....	11
2.2. Situaciones detectadas (hallazgo).....	11
2.3. Soluciones planteadas .....	12
2.4. Conclusiones .....	13
2.5. Recomendaciones (propuesta para mejorar el caso) .....	13
BIBLIOGRAFIA .....	15





## INTRODUCCIÓN

El banano es una de las fuentes de ingresos más importantes para las empresas públicas y privadas, representa alrededor del 3,84% del PIB de Ecuador y es vital para la seguridad alimentaria de millones de personas en el planeta. Actualmente se cultivan unas 180.332 hectáreas de banano en Esmeraldas, Santo Domingo, Manabí, Los Ríos, Cañar, Guayas y El Oro. La provincia de El Oro cuenta con unas 44.500 hectáreas de plantaciones bananeras, que representan entre el 22 y el 23% de la superficie bananera en 2010, incluidas unas 265.587.828 cajas, que corresponden a una renta de \$1.900 millones. (G. et al. 2007)

Hoy en día, el banano es la fruta más consumida en el mundo y es considerado por muchos países como un cultivo estratégico para la seguridad alimentaria. Sin embargo, enfrentar una posible pandemia de COVID-19 tendrá efectos adversos que afectarán su desempeño económico global. (Organization 2020)

Los nematodos son organismos que normalmente viven en medios acuáticos, aunque también viven en el agua. Entre las más de 25.000 especies descubiertas por los científicos se encuentran gusanos redondos autónomos y otros parásitos de humanos, plantas y animales. (Gamboa Cortes 2019)

# CAPITULO 1

## MARCO METODOLÓGICO

### 1.1. Definición del tema caso de estudio

El propósito de este trabajo es fortalecer el manejo integrado del nematodo (*pratylenchus coffeae*) en el cultivo de banano (*Musa AAA*).

La recopilación de la información sobre el tema investigado de este trabajo será de gran ayuda para los interesados.

### 1.2. Planteamiento del problema

La producción bananera ha afrontado diferentes dificultades de sobreproducción y bajos costos. Esto sobrelleva a que haya un mínimo manejo de los agentes nocivos del cultivo, como es la sigatoka negra y los nematodos. Lo entendidos en la materia, mencionan la presencia de grupos poliespecíficos de nematodos que involucran *pratylenchus coffeae*, *helicotylenchus spp*, *radopholus similis*, y *meloïdogyne spp*. También se conoce que las pérdidas generadas por nematodos en la producción son muy constantes, esto con base a la estimación de la reducción en plantaciones comerciales son diversas, pero logran alcanzar hasta 4,75 kg por racimo, lo que representa un 22% de pérdidas en rendimiento.

Ante esta situación, se especifica que se tomará la decisión o recomendación de utilizar un agente nematicida cuando la densidad de población de nematodos supere los 10.000 por cada 100 gramos de raíces. Esto supone que se producirá una degradación del rendimiento después de esta cantidad.

### **1.3. Justificación**

Este estudio demuestra la importancia de dar a conocer el daño que ocasiona el nematodo *pratylenchus coffeae* en los cultivos de banano, debido a la falta de conocimiento de cómo controlar dicho nematodo, no obstante, se ignora también su conexión que, al no hallar componentes vegetales, estos se nutren de las raíces de las plantas, generando que estas pierdan estabilidad, vigor y no haya una adecuada asimilación de nutrientes.

Al destacar la importancia del análisis bibliográfico que se hace por medio de la información recabada de este trabajo de investigación se brindará un aporte hacia la búsqueda de los métodos de control más eficaces para el nematodo *pratylenchus coffeae*. Cabe indicar que con esta investigación se puntualizará con indagaciones la incidencia que tiene el nematodo en el desarrollo y producción de sus plantaciones, a su vez los beneficiarios directos serán los agricultores dedicados al cultivo de banano ya que se determinará el método control más eficaz para el nematodo *pratylenchus coffeae*.

### **1.4. Objetivos**

#### **1.4.1. General**

- Analizar el manejo integrado del nematodo (*pratylenchus coffeae*) en el cultivo de banano (musa AAA)

#### **1.4.2. Específicos**

- Describir el ciclo biológico y daño causado por el nematodo (*pratylenchus coffeae*)
- Identificar los controles más eficientes para disminuir los daños causados por el nematodo (*pratylenchus coffeae*)

## **1.5. Fundamentación teórica**

### **1.5.1. Importancia del cultivo de banano**

El banano es un alimento básico y también producto de exportación, como alimento básico contribuyen a la seguridad alimentaria de millones de personas alrededor del mundo y en gran parte en países en vías de desarrollo, dada la comercialización en mercados locales brindan ingresos y oportunidades de empleo en la población rural donde se cultiva el banano Como producto de exportación, los bananos hacen una contribución decisiva al desarrollo económico de muchos países como Ecuador, Honduras y Guatemala. (Fao 2002)

### **1.5.2. Morfología del cultivo de banano**

#### **1.5.2.1. Raíces**

Las raíces son poco profundas, separadas 30-40 cm, a menudo concentradas 15-20 cm. Las raíces son blancas y blandas al principio, luego se vuelven amarillas y duras. Su diámetro es de 5-8 mm, la longitud de desarrollo lateral puede alcanzar los 2,5-3 metros y la profundidad puede alcanzar los 1,5 metros. La penetración de las raíces es pobre, por lo que la distribución de las raíces está relacionada con la textura y estructura del suelo (Duque Arboleda et al. 2019).

#### **1.5.2.2. Tallo**

El verdadero tallo es un rizoma subterráneo grande, almidonado, con brotes que se desarrollan después de la fructificación. A medida que madura cada capullo del rizoma, su capullo terminal es empujado fuera del suelo por el alargamiento del

tallo para convertirse en una inflorescencia hasta que emerge por encima del pseudotallo.(Acurio and Lily Rafael 1923)

### **1.5.2.3. Hojas**

Surgen del centro de crecimiento o meristema terminal en el ápice del rizoma. Inicialmente se observa la formación de pecíolos y nervios centrales, terminando en fibras que luego se convertirán en vainas. Parte de la costilla se estira y el borde izquierdo comienza a cubrir el borde derecho, creciendo en altura hasta formar una media extremidad. Las hojas se forman dentro del pseudo-tallo y se enrollan en forma de cigarro. Las hojas son grandes, verdes, dispuestas en espiral, de 2 a 4 m de largo, 1,5 m de ancho, pecíolos de 1 m de largo o más, alargadas en la punta, ligeramente onduladas en la cola, sin pelo (Vargas Céspedes et al. 2017).

Cuando son viejos, el viento los rompe fácilmente. Durante la floración, los cogollos son peludos, de 5-6 cm de diámetro, que terminan en racimos colgantes de 1-2 m de largo, que crecen desde el ápice de la hoja, con numerosas brácteas delgadas, puntiagudas, de color púrpura-oval, cubiertas con una capa de tiza blanca. Las flores nacen de estas brácteas. (Vargas Céspedes et al. 2017).

### **1.5.2.4. Flores**

Flores de color amarillo pálido, irregulares, con seis estambres, uno de los cuales es estéril, reducidos a un lóbulo. El pistilo tiene 3 líneas y el ovario tiene un oviducto. Toda la inflorescencia es el "sistema" de la planta de banano. Cada grupo de flores recolectadas en cada bráctea forma un grupo de frutos llamado "mano" que contiene entre 3 y 20 frutos. El procesamiento no debe exceder las 4 manos, a excepción de las variedades de alto rendimiento que pueden tener de 12 a 14 manos (Duque Arboleda et

al. 2019).

#### **1.5.2.5. Frutos**

A medida que la fruta se desarrolla, se dobla hacia el suelo bajo el peso de la fruta y esta reacción determina la forma de los racimos. El plátano es una fruta polimórfica, puede contener de 5 a 20 racimos, cada racimo tiene de 2 a 20 frutos de color verde amarillo, amarillo, rojo amarillo o rojo. Los plátanos comestibles son una planta entera, es decir, producen una gran cantidad de pulpa de fruta que se puede comer sin polinización. Los óvulos se encogen rápidamente, pero son reconocibles en la pulpa comestible (Vargas Céspedes et al. 2017).

Debido a la variación genética, los mecanismos de angiogénesis e infertilidad están separados, al menos parcialmente, de los mecanismos. La mayoría de los frutos comestibles de la familia musaceae son estériles por razones complejas, incluidos los genes específicos de la esterilidad femenina, la triploidía y diversos grados de alteraciones cromosómicas. (Vásquez-Castillo et al. 2019)

#### **1.5.3. Nematodos**

En general, se sabe que los nematodos infectan y causan enfermedades en plantas y animales, causando malas cosechas y cosechas ornamentales, así como infecciones gastrointestinales en humanos y otros animales, principalmente mamíferos y peces. Por lo tanto, los nematodos se consideran uno de los patógenos de plantas más comunes y son parásitos en todo el planeta (Fdez Roldan 2020).

#### **1.5.4. Taxonomía de *Pratylenchus coffeae***

##### **Nombres comunes:**

Nematodo lesionado del cafeto o café

Nematodo de la raíz del plátano o banano

	Nematodo de las lesiones
<b>Phylum:</b>	Nematoda
<b>Clase:</b>	Secernentea
<b>Orden:</b>	Tylenchida
<b>Familia:</b>	Pratylenchidae
<b>Género:</b>	<i>Pratylenchus</i>
<b>Especie:</b>	<i>P. coffeae</i>

### 1.5.5. Morfología *Pratylenchus coffeae*

*Pratylenchus coffeae* se caracteriza por el área de la boca está ligeramente desplazada. Hay dos anillos especiales, el estilete es por encima de 15  $\mu\text{m}$ , la posición de la vulva es 79% o más, y el saco peritoneal es 1.0. - 1,5 veces el diámetro del ovario. Los extremos son rudimentarios y la cola de la hembra es truncada o hemisférica. (Fdez Roldan 2020).

**Hembra**, tienen el cuerpo más delgado en la etapa de joven y más grande La cutícula sonará a medida que avanza. 4 líneas, a veces 5 o 6 campos horizontales. La zona de los labios está ligeramente alejada del cuerpo y tiene dos anillos. Puede haber tres en un lado del área labial. (SAGARPA 2016).

**Macho**, posee muchas Las espiguillas son delgadas, bien separadas, manubrias y en forma de cúpula, de 16-20  $\mu\text{m}$  de largo y gubernaculum 4-7  $\mu\text{m}$  de largo. Bursa significativamente baja; margen de bursa ligeramente ondulado (SAGARPA 2016).

*Pratylenchus coffeae* puede penetrar en cualquier parte de la raíz, pero prefiere las zonas en donde se encuentran mayor cantidad de pelos absorbentes. La penetración en los tejidos funciona de la siguiente manera: el nematodo penetra en la epidermis, penetra y digiere parcialmente la pared [célula] y luego alcanza el contenido de la célula. El mismo patrón de ataque se repite cuando los nematodos se mueven a alimentarse de la

corteza de raíz de lado a lado (Fdez Roldan 2020)

#### **1.5.6. Daños que ocasiona el *Pratylenchus coffeae***

El daño que causan es muy similar al de otros parásitos importantes en las raíces de banano como *radopholus similis*. Síntomas generales de plantas infectadas con *pratylenchus spp.* Es necrosis de raíces, reducción de tamaño y raquitismo. Al abrir las raíces se puede observar deformación de los tubérculos, así como lesiones internas. El ciclo de vida de *pratylenchus coffeae* es de 50 a 60 días dependiendo de las condiciones climáticas, hospedante y tipo de suelo (NEVAL 2017).

Los técnicos y propietarios de las plantaciones de banano no son conscientes de los problemas en el campo hasta que descubren truncamiento o enanismo. Los síntomas de nematodos como *pratylenchus spp.* También puede presentarse como clorosis y necrosis. Las hembras normalmente ponen 1 huevo por día cuando la temperatura está entre 23 y 26 °C, pero a medida que la temperatura sube a 32 °C, el ciclo se acelera y las hembras pueden aumentar su cantidad de huevos (NEVAL 2017).

Los nematodos son considerados como una de las principales plagas en el cultivo de banano. *Pratylenchus coffeae* es una de las plagas más dañinas en la mayor parte del mundo, reduciendo drásticamente la producción del banano. El manejo tradicional de estos organismos se basa en la aplicación de nematicidas sintéticos al suelo. Estos productos pueden contaminar las fuentes de agua. Existen otras alternativas de manejo de nematodos que pueden brindar beneficios sustentables y efectivos sin contaminar el medio ambiente, como el uso de plantas y productos biológicos (Lara-Posadas et al. 2015).

Los nematodos que atacan a los bananos pueden dañar directamente las raíces y los tubérculos. Las plantas de banano afectadas por estos parásitos tienen un crecimiento deficiente, hojas arrugadas, peso reducido de la fruta y pérdida por viento debido a la pudrición de la raíz.



(Lara-Posadas et al. 2015).

Cuando el muestreo es realizado frente al hijo el umbral de daño de *pratylenchus coffeae* es:

<i>Pratylenchus</i> (en 100 g de raíz)	P=0.1105		P=0.0030		P=0.0343		LxE, ExN
	6327	4827	6987	4166	6575	4579	

### 1.5.7. Medidas de control

Para el control del nematodo *pratylenchus coffeae* que atacan a los cultivos de banano incluye el uso de insumos químico-sintéticos y de prácticas culturales y agronómicas dirigidas a disminuir la caída de las plantas y pérdidas en la producción.

### 1.5.8. Control cultural

En el cultivo del banano las medidas de control son destinadas a eliminar las raíces dañadas o con necrosis, separe el rizoma de la capa superior y retire el tejido dañado. Exponiendo el material recortado a la luz solar directa reduce la población restante de nematodo.

Si al rizoma todavía se lo trata en agua tibia (53-55 C durante 20 minutos) se obtiene como resultado la eliminación de casi todos los nematodos. (John Bridge 1997)

### 1.5.9. Control biológico

La base para el sistema de control biológico e A este grupo se ha sumado el uso de hongos como *Paecylomices lilacinus* y bacterias como *Bacillus thuringiensis*, y más recientemente, la bacteria *Corynebacterium paurometabolum* del género *Glomus* y micorrizas. *S.lilacinus* (Fernández 2003)

### 1.5.10. Control químico

El uso de productos químicos para el control de nematodos es altamente tóxico y caro. La aplicación de estos productos en promedio es de dos o tres veces al año con la dosificación según las recomendaciones de cada tienda comercial. El grupo de nematicidas es el carbamato (Carbofuran y Oxamil) y Organofosforados (Terbufos, Etoproph, Fenamiphos, Cadusafos), Ambos actúan inhibiendo la acetilcolinesterasa del nematodo utilizado habitual de biocidas nemáticos ha provocado cambios en el suelo que la cadena alimentaria eliminará nematodos fitoparásitos. (ESPINOZA ALFONSO 2017)

## **1.6. Hipótesis**

Al analizar el manejo integrado de del nematodo *pratylenchus coffeae*, generar mejora gradual en el desarrollo del cultivo de banano.

## **1.7. Metodología de la investigación**

La metodología utilizada para el presente tema práctico será la cualitativa puesto que lo que se demanda es obtener una perspicacia minuciosa de la perspectiva de los agricultores dedicados a las plantaciones banano.

En el presente tema teórico se desarrolló una investigación con el proceso descriptivo y bibliografía. La investigación descriptiva se aplica, debido que gracias a ella se interpretaron los resultados de las variables.

La investigación bibliográfica se aplicará con el fin de obtener la información necesaria gracias a la ayuda de publicaciones que se han realizado en revistas científicas y además en documentos digitales.

Para la ejecución de este trabajo de titulación también se utilizará otros métodos de investigación, que fueron de gran ayuda para redactar el documento. El método inductivo y deductivo se encuentra relacionado para

realizar una adecuada examinación de sí mismo.

## **CAPITULO 2**

### **RESULTADOS DE LA INVESTIGACION**

#### **2.1. Desarrollo del caso**

El propósito de este documento es informar y dar a conocer los daños que ocasionan el nematodo *pratylenchus coffeae* y así también sus posibles métodos de prevención, estos nematodos están presentes en las raíces, causando un gran daño y perdidas en los cultivos.

*Pratylenchus coffeae* es un endoparásito migratorio, pasan gran parte de su tiempo a través de la migración de los tejidos radicales o células vegetales, no están fijos en un lugar, también migran de adentro hacia afuera por lo que podemos encontrarlo tanto en las raíces como en el suelo. Se alimentan de los tejidos vegetal, penetran a las raíces y dejan las raíces donde terminan su ciclo de vida.

El cuerpo del nematodo es casi transparente. Está cubierto con una cutícula incolora, a menudo con rayas u otros detalles. Si bien los nematodos pueden sobrevivir en la mayoría de los hábitats, son de naturaleza acuática. A una temperatura de unos 30°C, su ciclo de vida es de 25 a 30 días.

#### **2.2. Situaciones detectadas (hallazgo)**

El ataque se manifiesta como rodales de que se expande lento, con hojas amarillas, plantas atrofiadas en comparación con plantas sanos, lo que provoca la pérdida de cosechas.

*P. coffeae* afecta directamente la capacidad de la absorción de las raíces al entrar directamente a la célula para alimentarse.

### **2.3. Soluciones planteadas**

Tomar medidas de control al momento de comprar materiales de siembra, es necesario la cirugía botánica que se realiza para eliminar parte del tejido dañado.

Ahogar el material de siembra en el tratamiento de agua caliente, se necesita sumergir los cormos (53-55 ° C) en agua caliente durante 15 minutos.

Mantener en alto los niveles de materia orgánica en el suelo.

Monitoreo continuo.

Usar nematicida de 2 a 3 veces al año.

Los siguientes nematicidas están autorizados para su uso en el Ecuador: oxamil, terbufos, isasofos, etoprop

## 2.4. Conclusiones

De lo anterior mencionado se concluye que:

Los síntomas característicos de daños por la presencia de *pratylenchus coffeae* empiezan con la necrosis en la raíz hasta afectar la capacidad de absorber nutrientes y poder desarrollarse normalmente la planta de banano, por lo cual un excelente manejo integrado químico del nematodo *pratylenchus coffeae* permite reducir las poblaciones a niveles por debajo del umbral económico ya que el uso de productos químicos - sintéticos es muy costoso.

Gracias a la información recopilada en este trabajo de investigación se pudo constatar la incidencia y daños que causa este nematodo *pratylenchus coffeae* la manera en que podemos controlar su ataque, además contribuyendo la información citada en este trabajo a los pequeños agricultores quienes son los más vulnerables al ataque no solo de nematodos sino de plagas y enfermedades por falta de recursos económicos para análisis de suelo e información.

## 2.5. Recomendaciones (propuesta para mejorar el caso)

De lo anterior mencionado se recomienda que:

Se recomienda la adopción de nuevas técnicas de manejo del cultivo de banano, realizar un seguimiento, monitoreo y análisis completos permanentes para mejorar calidad y producción.

Realizar aplicaciones de nematicidas como: oxamil, terbufos, isasofos,

etoprop como método más rápido y efectivo en ciclos de dos o tres veces por año pudiendo así prevenir su ataque.

Seguir los pasos al comprar material de siembra para evitar la propagación, como la eliminación de áreas dañadas, luego sumergirlos en agua caliente durante 15 o 20 minutos.

## BIBLIOGRAFIA

- Acurio, AE; Lily Rafael, V. 1923. 2009: 713-718 *Drosophila fallén*, 1823, *Scaptodrosophila Duda*, 1923, *Neotanygastrella Duda*. 39(3). Consultado 6 Apr. 2022.
- Duque Arboleda, S; Monsalve Castañeda, P; Restrepo Tabares, C; Industrial, D. 2019. Intervención morfológica de la hoja de banano. .
- ESPINOZA ALFONSO. 2017. EXTRACTOS BOTÁNICOS CON POTENCIAL APLICACIÓN EN EL CONTROL DE NEMATODOS EN EL CULTIVO DE BANANO. .
- Fao. 2002. Importancia del cultivo de banano en ecuador . .
- Fdez Roldan, L. 2020. Qué son los NEMATODOS: Características, Clasificación y Ejemplos (en línea, sitio web). Consultado 31 Mar. 2022. Available at <https://www.ecologiaverde.com/que-son-los-nematodos-caracteristicas-clasificacion-y-ejemplos-2556.html>.
- Fernández, E; MJ; GJ; MME. 2003. Red Internacional para el Mejoramiento del Banano y Plátano, (INIBAP). .
- G., M; E., D; R., P; E., M; H., R. 2007. Consideraciones generales sobre la producción y el comercio mundial de banano. I: Producción, exportación e importación. Consideraciones generales sobre la producción y el comercio mundial de banano. I: Producción, exportación e importación (13). Consultado 6 Apr. 2022.
- Gamboa Cortes. 2019. Identificación taxonómica y molecular de especies del

nematodo lesionador de la raíz *Pratylenchus*. .

John Bridge, RF y PS. 1997. NEMATODOS LESIONADORES DE LOS BANANOS. .

Lara-Posadas, SV; Núñez-Sánchez, ÁE; López-Lima, D; Carrión, G; Lara Posadas, SV; Núñez Sánchez, ÁE; López-Lima, D; Carrión, G. 2015. Nematodos fitoparásitos asociados a raíces de plátano (*Musa acuminata* AA) en el centro de Veracruz, México. *Revista Mexicana de Fitopatología, Mexican Journal of Phytopathology* 34(1):116–130. DOI: <https://doi.org/10.18781/R.MEX.FIT.1507-7>.

NEVAL. (2017). Daños producidos por *Pratylenchus* spp. s.l., s.e.

Organization, F and A. 2020. Seguridad Alimentaria bajo la Pandemia de COVID-19. s.l., s.e. Consultado 6 Apr. 2022.

SAGARPA. (2016). NEMATODO LESIONADOR DEL CAFETO *Paratylenchus coffeae* Zimmerman. Mexico, s.e.

Vargas Céspedes, A; Watler, W; Morales, M; Vignola, R. (2017). FICHA TÉCNICA CULTIVO DE BANANO Realizado con el aporte del Fondo de Adaptación. Costa Rica, s.e.

Vásquez-Castillo, W; Racines-Oliva, M; Moncayo, P; Viera, W; Seraquive, M; Vásquez-Castillo, W; Racines-Oliva, M; Moncayo, P; Viera, W; Seraquive, M. 2019. Calidad del fruto y pérdidas poscosecha de banano orgánico *Musa acuminata* en el Ecuador (online). *Enfoque UTE* 10(4):57–66. DOI: <https://doi.org/10.29019/ENFOQUE.V10N4.545>.