



AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*



**Sociedad Caribeña de Cultivos Alimenticios
36 Memoria Anual**

**Caribbean Food Crops Society
36 Annual Meeting**

**Société Caraïbe des Plantes Alimentaires
36 Mémoire Annuel**

**Boca Chica, Santo Domingo, República Dominicana
27 de agosto al 1 de septiembre, 2000**

Memoria Editada

por

**Centro Para el Desarrollo Agropecuario y Forestal, Inc
(CEDAF)**

 AISLAMIENTO DE NEMATODOS ENTOMOFILICOS Y SU EFECTIVIDAD EN EL CONTROL DE LOS PICUDOS NEGRO (*Cosmopolites sordidus Germar*) Y RAYADO (*Metamasius Hemipterus sericeus*) DE LAS MUSACEAS, EN LA ZONA DEL DISTRITO NACIONAL.

ADELA MATOS¹, LUIS GARRIDO², JAIME DEL ORBE³ Y CESAR DIAZ³. ¹Tesis de grado, ²Profesor investigador, ³Auxiliares de investigación. Universidad Autónoma de Santo Domingo -Uasd- Facultad De Ciencias Agronomicas y Veterinaria, Departamento de Agronomía.

INTRODUCCION

El cultivo de las musáceas constituye una de las actividades agrícolas de mayor importancia en el trópico, ocupando el segundo lugar de la producción mundial de frutos.

En la República Dominicana, la siembra de plátano y banano está representada por grandes y pequeños predios, ubicándola dentro de las acciones socioeconómicas más importantes, ya que sus frutos son ampliamente consumidos y utilizados en la exportación, generando mano de obra y divisas.

En el país, los clones comerciales de musáceas son susceptibles a plagas y enfermedades de importancia económica y de difícil manejo. Dentro de las plagas se mencionan a los picudos negro *Cosmopolites sordidus Germar* y rayado *Metamasius hemipterus Sericeus*. La importancia de los daños ocasionados por estos insectos, se debe a que producen galerías en el pseudotallo y en el cormo, lo que a su vez facilita la entrada de hongos, bacterias y nematodos, provocando un daño mayor en la planta.

Tradicionalmente para el combate de los picudos del plátano, se utilizan insecticidas químicos muy tóxicos, que en algunos casos, provocan contaminación en lagos, lagunas, ríos y arroyos, afectando de alguna manera la cadena alimenticia.

El control biológico, unido a otras prácticas culturales, abre nuevas expectativas para manejar las plagas sin alterar los agroecosistemas, favoreciendo la producción de alimentos libres de contaminantes.

PROPOSITO

Aislar cepas nativas de nematodos entomofilicos en agroecosistemas de musáceas y determinar la patogenicidad de los mismos en el picudo negro *Cosmopolites sordidus Germar* y rayado *Metamasius hemipterus Sericeus* del plátano.

METODOLOGIA PARA LA TOMA DE MUESTRA

Las zonas muestreadas para el aislamiento de los nematodos entomofilicos fueron: la Finca Experimental de Engombe (se tomaron 10 muestras de suelo) Hato Nuevo (2 muestras) Cambita (9 muestras) y Villa Altigracia (2 muestras) para un total de 23 muestras.

En cada muestra tomadas al azar, se colectaron 5 submuestras. Se procedió a limpiar la superficie del suelo, luego se realizaba el corte en forma de V, a una profundidad de 10 a 30cm. La muestra de suelo fue colocada en fundas plásticas, las cuales se etiquetaron para ser conservadas en una nevera portátil hasta su transporte al laboratorio.

METODOLOGIA PARA EL AISLAMIENTO DE NEMATODOS ENTOMOFILICOS USANDO LARVAS DE *Galleria mellonella* COMO TRAMPA

Los aislamientos de nematodos entomofilicos se realizaron en el Laboratorio de Fitopatología, ubicado en la Finca Experimental de Engombe, de la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD). Ya en el labora-

torio, se procedió a homogenizar y pesar la muestra de suelo, luego se introducía en caja plásticas con capacidad para 250 gr de suelo, se le agregaba agua hasta dejarlo a capacidad de campo; después se distribuía uniformemente 5 larvas de *Galleria mellonella*, cerrando herméticamente el recipiente y envuelto en papel oscuro para facilitar la infestación.

EVALUACION DE LARVAS EN CAJA CON SUELO

Las evaluaciones de las cajas para observar la presencia de larvas muertas se hicieron cada 24 horas, en caso positivo, las larvas eran lavadas con agua destilada y colocadas en caja petri, con una tapa en el fondo, desinfectada con alcohol y cubierta con papel filtro. Luego se le agregó una solución Ringer al 2.5%.

RECOLECCION DE NEMATODOS PRESENTES EN LARVAS MUERTAS

Las larvas colocadas en caja petri fueron evaluadas a los 10 días. Se colectó de las cajas, la solución Ringer con la posible presencia de nematodos entomofilicos. Ejemplares de los nematodos presentes en la solución, se aislaron y se identificaron. Si las características correspondían a nematodos entomofilicos, se realizaban infestaciones en larvas de *G. mellonella* para su posterior multiplicación.

MULTIPLICACION DE NEMATODOS AISLADOS DE LARVAS LIBERADAS EN SUELO

Después de aisladas y clasificadas cada una de las cepas, se multiplicaron en cajas petri desinfectadas con alcohol, a las cuales se les introdujo papel servilleta y se les agregó un mililitro de la solución con nematodos. En cada caja se colocaron 5 a 10 larvas de *G. mellonella*. A los 10 ó 12 días, se realizaba el montaje de las larvas para la cosecha en altas concentraciones de los nematodos. Este procedimiento se repite varias veces hasta obtener una alta población de dichos especímenes.

METODOLOGIA PARA EVALUAR TRAMPA MAS EFECTIVA EN LA CAPTURA DE LOS PICUDOS DEL PLATANO

Para evaluar trampas más efectiva en la recolección de los picudos, se seleccionó una zona, de la Finca Experimental, Engombe, próxima al río Haina. Se tomaron 625 m² y en los mismo, se distribuyeron al azar 5 trampas diferentes. Las trampas utilizadas fueron las siguientes: dimensiones 15 cm (tipo cuña), 25 cm (pseudotallo cortado longitudinalmente en 4 partes iguales), 15 cm (tipo sandwich), 20 cm (tipo cepa o cormo) y 30 cm (pseudotallo cortado horizontalmente en 2 partes iguales), cada trampa contaba de 6 repeticiones.

Cada 24 horas, a 15 trampas se le colectaban los picudos y las 15 restantes los picudos eran contados, observados y dejados en la mismas. Estas evaluaciones se hicieron durante 2 semanas, para un total de 336 horas de evaluaciones.

DETERMINACION DE LA EFECTIVIDAD DE LAS CEPAS AISLADAS CONTRA LOS PICUDOS NEGRO Y RAYADO A NIVEL DE LABORATORIO.

Antes de instalar el ensayo de campo, a nivel de Laboratorio se determinó la efectividad de las cepas aisladas contra los picudos negro y rayado. Se realizó el conteo de nematodos hasta obtener una población de 10,000/cc; se colocaron 3 adultos de los picudos por caja petri, provista de un papel filtro conteniendo 10,000 nematodos/cc.. Las cajas fueron expuestas a la oscuridad a temperatura ambiente (entre 25 y 30° c) y evaluadas cada 24 horas, con el propósito de determinar la presencia de picudos vivos.

MANEJO DEL EXPERIMENTO

El ensayo se realizó en un área de 1,220.26m², en la Finca Experimental de Engombe, propiedad de la Universidad Autónoma de Santo Domingo, en una plantación de plátano de 4 años, fuertemente atacada por picudos negro y rayado. Se utilizó un diseño de bloques al azar con 5 tratamientos y 4 repeticiones. Previo a la aplicación de los tratamientos se realizó un monitoreo para determinar la población de picudos y un deshoje de las plantas, ya que las hojas se encontraban muy afectadas de sigatoka amarilla. En las raíces extraídas se observaron nematodos fitoparásitos.

APLICACION Y EVALUACION DE LOS TRATAMIENTOS EN LAS TRAMPAS

Los tratamientos evaluados fueron: T₁ (ENG.-06), T₂ (HN-01), T₃ (ENG.-05), T₄ (testigo absoluto, agua) y T₅ (Garlic Barrier, orgánico natural 100% ajo) aplicados en trampas tipo sandwich y se colocó una por parcela. En los tratamientos del 1 al 3, se aplicaron 5cc. de solución con nematodos por cada trampa; es decir, 50,000 nematodos / trampa. Los 5cc conteniendo los nematodos se distribuyeron de la siguiente forma: 2.5 cc en la parte de arriba y 2.5 cc en la parte de abajo. Con relación a los tratamientos 4 y 5 se les aplicaron los 5 cc de solución de la misma manera. Se realizaron 7 recolecciones de picudos por tratamiento, las recolecciones se hacían diariamente, después de la aplicación de los tratamientos, los ejemplares colectados se colocaron en caja petri con papel filtro, etiquetadas con la información correspondiente (nº de tratamiento, lugar y fecha), y ser evaluados cada 24 horas para determinar el número de ejemplares vivos.

RESULTADOS

De 23 muestras de suelo tomadas en las zonas muestreadas, se aislaron e identificaron 4 cepas perteneciente al género *Heterorhabditis*. Otras cepas de nematodos de vida libre fueron aisladas. Además de las cuatro (4) del género *Heterorhabditis*, en los procedimientos de evaluación en el laboratorio solo tres (3) cepas (HN-01, ENG:-05 y ENG:-06) presentaron buena patogenicidad y multiplicación, pues la cepa HN-02 no presentó buenas características para su uso en control biológico (cuadro 1).

CUADRO1 Cepas de nematodos entomofílicos del género *Heterorhabditis* aisladas en las zonas del Distrito Nacional, y su código fijado, 1996.

Género de nematodos entomofílicos aislados.			
	Origen	Lugar	Codificación
Heterorhabditis	Suelo	Hato Nuevo	HN-01
Heterorhabditis	Suelo	Hato Nuevo	HN-02
Heterorhabditis	Suelo	Engombe	ENG-05
Heterorhabditis	Suelo	Engombe	ENG-06

En la primera prueba preliminar para determinar el tipo de trampa más efectiva, los picudos observados eran contados y dejados en la misma. En los resultados para los 5 tipos de trampas utilizadas en el estudio; por la aparición de que algunas trampas tuvieron 0 (cero) valor, hubo la necesidad de transformar los datos, para su procesamiento estadístico, en todos los casos el método empleado fue raíz de X+ 0.5., el análisis de varianza resultó ser altamente significativo. La prueba de Duncan 5% muestra que el mejor tratamiento fue el 5 (trampa tipo sándwich) con 47.6 promedio picudos observados, seguido del tratamiento 3 (trampa tipo cepa de 20 cm) con 21.3 picudos observados, el menor promedio lo obtuvo el tratamiento 1 (trampa de pseudotallo de 30 cm. Cortada en dos partes iguales), con 4.6 picudos promedio observados (cuadro 2).

CUADRO 2 Efectividad de los diferentes tipo de trampas en la captura de los Picudos.

TRATAMIENTO	X
1	4.66 d
2	9.33 cd
3	15.50 bc
4	21.33 b
5	47.66 a

*Medias con la misma letra son iguales estadísticamente.

Diferencia entre medias (P=0.05), Según Duncan.

De lo anterior podemos decir que la trampa 5 (tipo sándwich) resulto ser la mejor, ya que duplica la efectividad de captura con relación a su mas cercana, que resultó ser la trampa 3.

En el ensayo para el control de los picudos del plátano y banano aplicando nematodos entomofílicos en solución Ringer sobre las trampas, los datos observados análisis de varianza y prueba de Duncan, según el cuadro 3, podemos señalar que no hubo efecto de tratamientos, ni tampoco hubo discrepancia en la prueba de Duncan, por lo que inferimos que todos los tratamientos fueron similares.

CUADRO3 Ensayo para el control de los picudos del plátano y banano, aplicando Nematodos entomofílicos en solución Ringer sobre las trampas de Capturas. Finca Experimental de la UASD, Engombe, R.D. 1997.

TRATAMIENTOS	X
5	20.750 a
2	25.500 a
3	26.000 a
1	32.000 a
4	32.250 a

* Medias con la misma letra son iguales estadísticamente.

Diferencia entre medias (P= 0.05), Según Duncan.

CUADRO4. Mortalidad de picudos capturados durante las primeras 72 horas, en el Ensayo aplicando nematodos en solución Ringer a la trampa. Finca Experimental de la UASD, Engombe, R. D. 1997.

TRATAMIENTO	PICUDOS CAPTURADOS	PICUDOS MUERTOS	% DE MORTALIDAD
1	32	12	37.5
2	26	15	57.69
3	26	15	57.69
4	32	20	62.5
5	21	17	80.95

La cantidad de picudos capturados en las trampas varió entre 21 y 32%, siendo el tratamiento con el químico orgánico el de menor cantidad de picudos, posiblemente influenciado esto, por el efecto repelente del producto sobre las trampas. Las mayores capturas fueron realizadas por el tratamiento testigo absoluto (agua) y la cepa ENG-06 aplicados a las trampas. El cuadro 3 muestra que no hubo diferencia significativa en cuanto a la mortalidad de los picudos en las primeras 72 horas entre los tratamientos evaluados según los análisis de varianza y la prueba de Duncan al 5 %. Los porcentajes de mortalidad de los picudos capturados y mantenido

bajo observación en el laboratorio varían entre un 37.5 y 80.95 % (cuadro 4). Cuando se aplica el químico orgánico Garlic Barrier a la trampa, éste actúa como insecticida afectando y matando el 80.9 % de los picudos capturados durante las primeras 72 horas, no afectando la acción de los nematodos al ser localizadas poblaciones en picudos capturados en trampas con este tratamiento. El alto porcentaje de mortalidad mostrado por el tratamiento testigo absoluto (agua), 62.5 %, tiene varias influencias; en los picudos capturados y analizados en el laboratorio, fueron aislados nematodos del género *Heterorhabditis*, posiblemente de las cepas aplicadas en ensayos anteriores, así como la presencia constante de los ácaros predadores, de la familia *Macrochelidae* y *Acididae*, presentando gran agresividad sobre los picudos.

CONCLUSIONES

- Fueron aisladas cuatro cepas de nematodos del género *Heterorhabditis*.
- La trampa que resultó ser la más efectiva fue la tipo sándwich.
- A nivel de laboratorio las cepas que mostraron mayor agresividad fueron : HN-01, ENG-05 Y ENG-06.
- El número de picudos capturados por trampas varió entre 21 y 32.
- El químico Garlic Barrier actúa como insecticida, afectando y matando el 80.95 % de los picudos.
- El tratamiento testigo absoluto (agua) presentó un 62.50% de mortalidad de los picudos.

FUENTE BIBLIOGRAFICA

- ARDERSON, D.M. 1987. Curculionidae (Broad Sense). Pp594-612. En *Sterhr Inmature insects*.
- ARIAS, S. E. 1979. Enfermedades del plátano In *Fersan Informa*. Edición No. 821p.
- ARLEU, R.J. Y S.S. NETO, 1984. Broca de Bananeira; *Cosmopolites sordidus* (Ger.), Turrialba 34 (3): 1069, Armenia, Colombia.
- BELALCAZAR, C.,S. L, 1991. El cultivo de plátano en el Trópico IICA. Centro Satélite. Plátano y banano AA 1069, Armenia, Colombia.
- FUNDACIÓN DE DESARROLLO AGROPECUARIO (FDA), 1991. Propuesta y Evaluación de clones mejorado de platano y guineo.
- GALLEGO M., 1956. El picudo o talador del platano y abalá. *Cosmopolite sordidus* (Germar), Rev. Nac. Agrícola 18, N_ 50, pp. 65-72.
- GOMEZ y CLEMENTE F., 1949. El picudo del platano *Cosmopolite sordidus* (Germar), Boletin Pat. Veg., Madrid, España, p. 37.
- Haarer A., 1965. Producción Moderna de banano. Acribia, Zaragoza, España, p. 149-151.
- INRA, 1992. Los nemátodos entomopatógenos en el control biológico de insectos. Guadalupe p. 1-8.
- LOPEZ A., H.A., DEL ORBE P.J.R. Y DIAZ, A.C.A., 1994. Identificación de Cepas nativas de Nemátodos entomopatógeno en la región Norte, Norcentral y Noroeste de la República Dominicana. Tesis del Departamento de Agronomía, Universidad Autonoma de Santo Domingo, R.D., p. 47
- MATOS C.L.A., 1993. Patogenicidad de *Beauveria bassiana* (Bals) y *Metarrhizium anisopliae* (Mesteh) Sarak, en control de *Cosmopolites sordidus* (Germar) en plátano (*Musa paradisiaca*), Tesis del Departamento de Agronomía, Universidad Autonoma de Santo Domingo, R.D., p. 37
- MEZQUITA, A.L.,E.J. AIVEZ y R.C., CALDAS, 1984. Resistance of Banana cultivars to *Cosmopolites sordidus* (Germar), 1824, fruts 39(4):254-257.
- _____, 1987. Efecto de idade e da cultivar de bananeira sobre a biología e preferencia do *Cosmopolites sordidus*. En ACORBAT. Memorias VII. Reunion. Pp.237-242.

-
- _____, 1988. Controle biológico das broca bananeira *Cosmopolites sordidus* Germar 1924 e *Metamasius hemipterus* linne 1969 con hongos entomopatógenos. P.311 –317 En: ACORBAT. Memorias VIII. Reunión.
- OSORIO M., M.J. SOTO, 1989. Publicación Hondureña de Investigaciones agrícolas (FHIA), El picudo negro del platano *Cosmopolite sordidus* Germar, Armenia, Colombia.
- OSTMAR K.E. 1994. Entomological Problems of Economic Importance In bananas, En ACORBAT, Memorias X. Reunión pp. 385-386.
- ROCHER R. Y S. ABREU, 1983. Control del Picudo negro del platano (*Cosmopolites sordidus*) por la hormiga *Tetramorium guineense*, Ciencia de Agricultura, Cuba, p. 17-41-49..
- SALAZAR Y MEDINA L. (S/F). El surco, Edición Latinoamericana, Año 2, p. 3-4.
- SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA, 1997. La cooperación en Musa, Santo Domingo, R. D.
- TINEO, P.S. DEL ORBE P.J.A. Y ROSARIO T., S.M., 1997. Control Biológico del picudo negro y rayado (*Cosmopolite sordidus* y *Metamasius hemipterus*) del plátano y banano (Musa AAB y Musa AAA) mediante la aplicación de nemátodos entomofílicos. Tesis del Departamento de Agronomía, Universidad Autónoma de Santo Domingo. 71 p.