

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMIA

"DETERMINACION TAXONOMICA DE LAS MALEZAS ASOCIADAS  
CON EL CULTIVO DEL BANANO QUE SON HOSPEDANTES DE  
NEMATODOS FITOPARASITICOS EN MORALES, IZABAL



EN EL GRADO ACADEMICO DE

LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

GUATEMALA, OCTUBRE DE 1,986

DL  
01  
T(854)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

Lic. RODERICO SEGURO TRUJILLO

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO:	Ing. Agr. César Castañeda
VOCAL PRIMERO:	Ing. Agr. Gustavo A. Méndez G.
VOCAL SEGUNDO:	Ing. Agr. Jorge Sandoval I.
VOCAL TERCERO:	Ing. Agr. Mario Melgar M.
VOCAL CUARTO:	Br. Luis Molina Monterroso
VOCAL QUINTO:	P. A. Axel Gómez Chavarry
SECRETARIO:	Ing. Agr. Luis Alberto Castañeda A.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1548

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia.....  
Asunto.....  
.....

Guatemala  
30 de septiembre de 1986

Ingeniero Agrónomo  
César Castañeda  
Decano Fac. Agronomía

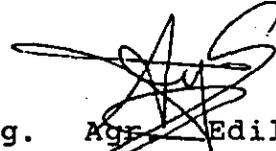
Señor Decano:

En base a la designación hecha por esa Decanatura, me permito informarle que procedí a asesorar y revisar el escrito del trabajo de tesis: DETERMINACION TAXONOMICA DE LAS MALEZAS ASOCIADAS CON EL CULTIVO DEL BANANO QUE SON HOSPEDANTES DE NEMATODOS FITOPARASITICOS EN MORALES, IZABAL. Desarrollado por el estudiante José Antonio Hernández Zenteno Carnet No. 80-10008.

Esta investigación fue realizada con el estricto apego a los procedimientos científicos; por lo que recomiendo su aprobación para que sea aceptada como trabajo de tesis de graduación en esta Facultad.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAN A TODOS"

Ing. Agr.  Edil Rodríguez  
Asesor

ER/mhc

cc: archivo

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central



Referencia.....  
Asunto.....  
.....

**FACULTAD DE AGRONOMIA**

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

**GUATEMALA, CENTRO AMERICA**

Guatemala  
30 de septiembre de 1986

Ingeniero Agrónomo  
César Castañeda  
Decano Fac. Agronomía

Señor Decano:

En base a la designación hecha por esa Decanatura, me permito informarle que procedí a asesorar y revisar el escrito del trabajo de tesis: DETERMINACION TAXONOMICA DE LAS MALEZAS ASOCIADAS CON EL CULTIVO DEL BANANO QUE SON HOSPEDANTES DE NEMATODOS FITOPARASITICOS EN MORALES, IZABAL. Desarrollado por el estudiante José Antonio Hernández - Zenteno Carnet No. 80-10008.

Esta investigación fue realizada con el estricto apego a los procedimientos científicos; por lo que recomiendo su aprobación para que sea aceptada como trabajo de tesis de graduación en esta Facultad.

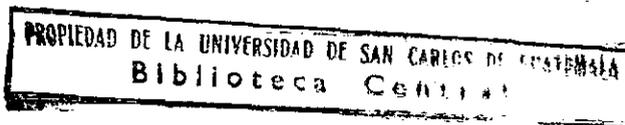
Atentamente,

"ID Y ENSEÑAN A TODOS"

Ing. Agr. Luis Eduardo Pérez  
Asesor

LEPC/mhc

cc: archivo



Guatemala  
de octubre de 1986

Honorable Junta Directiva  
Facultad de Agronomía  
Universidad de San Carlos  
Guatemala, Ciudad

Señores Miembros:

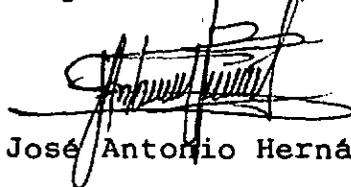
De conformidad con las normas establecidas por la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a su consideración el trabajo de tesis, titulado:

"DETERMINACION TAXONOMICA DE LAS MALEZAS ASOCIADAS CON EL CULTIVO DEL BANANO QUE SON HOSPEDANTES DE NEMATODOS FITOPARASITICOS EN MORALES, IZABAL".

Como requisito previo a optar el título de Ingeniero Agrónomo en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

En espera favorable, me suscribo de ustedes,

Respetuosamente,



José Antonio Hernández Z.

**A C T O   Q U E   D E D I C O**

**A DIOS:                    SUPREMO CREADOR, DE BONDAD INFINITA**

**A MIS PADRES:            JOSE ANTONIO HERNANDEZ CONTRERAS  
                             MARTA OFELIA CENTENO DE HERNANDEZ**

**A MI ESPOSA:            ALBA YOMIDIA**

**A MI HIJA:                CLAUDIA MARIA**

**A MIS HERMANOS:        EN GENERAL**

**A:                            MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS DE PROMOCION**

TESIS QUE DEDICO

A: MI PATRIA GUATEMALA

A: LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

A: LA FACULTAD DE AGRONOMIA

A: LOS MIEMBROS DEL CENTRO LOCAL No. 9  
MINISTERIO DE DESARROLLO URBANO, CHICHE.  
EL QUICHE

## A G R A D E C I M I E N T O

- A: LOS INGENIEROS AGRONOMOS, EDIL RODRIGUEZ Y LUIS EDUARDO PEREZ CONTRERAS, ASESORES DEL PRESENTE TRABAJO DE INVESTIGACION, POR SU DEDICACION EN EL DESARROLLO DEL PRESENTE TRABAJO.
- A: LOS MIEMBROS DEL HERBARIO DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA POR SU VALIOSA COOPERACION PARA LA DETERMINACION DE MALEZAS.
- A: LABORATORIO NEMATOLOGICO DE LA EMPRESA BANDEGUA, LUGAR DONDE SE ME PROPORCIONO TODOS LOS MEDIOS NECESARIOS PARA DETERMINACION Y CONTEO DE NEMATODOS.
- A: TODAS AQUELLAS PERSONAS QUE HICIERON POSIBLE LA REALIZACION DEL PRESENTE TRABAJO.

## INDICE GENERAL

	<u>CONTENIDO</u>	<u>PAGINA</u>
I	INTRODUCCION	1
II	HIPOTESIS	3
III	OBJETIVOS	4
IV	REVISION BIBLIOGRAFICA	5
V	MATERIALES Y METODOS	12
V.1	Selección del Area	12
V.2	Muestreo de Malezas	14
V.3	Extracción de Nemátodos de las Raíces	14
VI	RESULTADOS	17
VI.1	Resultados del Análisis Nematológico en Malezas	23
VI.2	Resultados del Análisis Nematológico en raíces del cultivo	36
VII	DISCUSION DE RESULTADOS	40
VIII	CONCLUSIONES	43
IX	RECOMENDACIONES	44
X	BIBLIOGRAFIA CITADA	45

## INDICE DE CUADROS

CUADRO No. 1	Malezas encontradas en en el Muestreo de calibración	17
CUADRO No. 2	Muestreo de calibración basado en las dos malezas dominantes	18
CUADRO No. 3	Cobertura % de las dos malezas dominantes	18
CUADRO No. 4	Calculo para conocer el valor de Importancia	19

NUMERO DE CUADROPAGINA

CUADRO No. 5	Valores Reales: Densidad y cobertura % de las dos especies de maleza dominante	19
CUADRO No. 6	Media acumulada de <i>Fleurya aestuans</i>	21
CUADRO No. 7	Resultados del Muestreo de Maleza y sus respectivas poblaciones de Nemátodos	34
CUADRO No. 8	Poblaciones de <i>Radopholus similis</i> encontrados en raíces del cultivo	37
CUADRO No. 9	Poblaciones de <i>Helicotylenchus</i> spp encontrados en raíces del cultivo	38
CUADRO No. 10	Poblaciones de <i>Meloidogyne</i> spp encontrados en raíces del cultivo	39

## INDICE DE GRAFICAS

GRAFICA No. 1	Curva de <i>Fleurya aestuans</i>	22
GRAFICA No. 2	Poblaciones de Nemátodos en <u><i>Fleurya aestuans</i></u>	24
GRAFICA No. 3	Poblaciones de Nemátodos <i>Dieffembiachia picta</i>	25
GRAFICA No. 4	Poblaciones de Nemátodos <i>Lippia dulcis</i>	26
GRAFICA No. 5	Poblaciones de Nemátodos en <i>Piper peltatum</i>	27
GRAFICA No. 6	Poblaciones de Nemátodos en <i>Portulaca oleracea</i>	28

NUMERO DE GRAFICA

PAGINA

GRAFICA No. 7	Poblaciones de Nemátodos en <i>Monstera grandifolia</i>	29
GRAFICA No. 8	Poblaciones de Nemátodos en <i>Panicum trichoides</i>	30
GRAFICA No. 9	Poblaciones de Nemátodos en <i>Xanthosoma robustum</i>	31
GRAFICA No. 10	Poblaciones de Nemátodos encontrados en <i>Momordica</i> <i>charantia</i>	32
GRAFICA No. 11	Poblaciones de Nemátodos encontrados en <i>Phylodendrom</i> sp.	33

## R E S U M E N

Para trabajar el tema de investigación titulado "DETERMINACION TAXONOMICA DE MALEZAS ASOCIADAS CON EL CULTIVO DEL BANANO Musa Sp QUE SON HOSPEDANTES DE NEMATODOS FITOPARASITICOS EN MORALES, IZABAL". Se efectuó un muestreo de malezas el cual se realizó por medio del método del área mínima, llevándose a cabo un muestreo de calibración, en el cual aparecieron las malezas que forma la composición florística del área bajo estudio: Fleurya aestuans L, Momórdica charantia L, Rivina humilis L, Phylodendrom Sp, Microtea debilis Swartz, Achyranthes aspera L, Mons-tera grandifolia Standl & Steyerm, Echinochloa colonum (L) Link, Hort, Berol, Lippia dulcis L, Wedelia trilobata L, Eleusine indica L, Dieffenbachia picta Schott, Portulaca oleracea L, Aneilema geniculata, Euphorbia hirta L. Posteriormente se tomaron datos de densidad, cobertura y frecuencia de las dos especies de malezas dominantes Fleurya aestuans L y Momórdica charantia que se utilizaron para obtener los valores de importancia y plotear la curva de Fleurya aestuans que dió como resultado las diez parcelas que se muestrearon en este trabajo. La distribución de las parcelas se realizó por simple aleatorización, tomando como patrón para dicha distribución los cables y sanjos que se encuentran dentro de las plantaciones de banano.

La maleza que presentó la población más alta de nemátodos fitoparasíticos en el análisis radicular realizado para el efecto fue Piper peltatum L. y la maleza con la menor población de nemátodos fitoparasíticos fue Dieffenbachia picta Schott, encontrándose ésta distribuida, formando grupos aislados dentro de la plantación de banano.

La determinación de las malezas se realizó en el herbario de la Facultad de Agronomía y la determinación y conteo de nemátodos se realizó en el laboratorio nematológico de la Empresa de Desarrollo Bananero BANDEGUA. Para la extracción de nemátodos de las raíces de las malezas muestreadas se realizó por medio del método licuado-tamizado y el método de incubación.

En este trabajo de investigación se determinó la presencia de Radopholus similis, Helicotylenchus Spp; Meloidogyne Spp y Pratylenchus Spp en las malezas muestreadas que hicieron un total de treinta y ocho. El área que se trabajó tiene una extensión de 242,760 m<sup>2</sup>. en el distrito de Bobos propiedad de la Empresa BANDEGUA.

Mediante este trabajo se pudo determinar que las malezas asociadas al cultivo del banano en Morales, Izbabal, son hospedantes de los cuatro nemátodos que fueron objeto de esta investigación, pues de las treinta y ocho malezas muestreadas, luego de que se les realizó el análisis radicular para determinar la presencia de esos cuatro especímenes, se encontró que ninguna de las malezas quedó libre de la presencia o parasitismo de estos organismos.

La prueba de dos medias dependientes efectuada para analizar poblaciones de nemátodos en plantaciones de banano con malezas y sin malezas, resultó no significativa.

Los nemátodos constituyen uno de los grupos de organismos más difundidos y abundantes del reino animal; capaces de parasitar a cualquiera de los cultivos agrícolas que se conocen en el mundo. Es tan amplio su rango de adaptación, que en la actualidad no escapa una sola especie conocida, libre de la convivencia o el parasitismo de estos organismos. Sin duda a la fecha aún permanecen un gran número de especies que nunca han sido colectadas y estudiadas. Los hábitos alimenticios de los nemátodos son diversos: algunas especies parasitan en las partes aéreas de las plantas (hojas, tallos, semillas y yemas florales) y otras las partes subterráneas. Las especies que parasitan a las plantas en el suelo, pueden alimentarse en el exterior de la raíz (ectoparásitos) o penetrar los tejidos de la planta (endoparásitos), pueden producir agallas o nudosidades radiculares, lesiones en la corteza de la raíz, atacan la zona apical y provocan ramificaciones de la raíz, entre otros.

En el cultivo del banano, en la zona de Morales - Izabal, se encuentran poblaciones de nemátodos de importancia económica, tales como los que fueron objeto de esta investigación, que por orden de mayor diversidad de malezas hospedantes se encuentran así: Helicotylenchus spp., Meloidogyne spp., Radopholus similis y pratylenchus spp.; encontrándose este último únicamente en dos malezas de las treinta y ocho a las cuales se les realizó el análisis para determinar la presencia de los cuatro nemátodos, en estudio. Los daños ocasionados por estos géneros de nemátodos son causa de bajos rendimientos en este cultivo, ocasionando pérdidas de plantas y además el control químico de estos parásitos resulta económicamente caro.

Las medidas de control químico, se dirigen a la base de las plantas de banano, sin embargo estos organismos tienen una amplia gama de plantas hospedantes dentro de las malezas asociadas al cultivo en esta zona ecológica.

En este trabajo de investigación encontramos a Radopholus similis ocupando el penúltimo lugar en orden de rango de malezas hospedantes pese a que éste es uno de los nemátodos más abundantes en las raíces del banano, comprobándose así la selectividad de Radopholus similis hacia sus hospedantes, según lo reporta Huettel (8). Para el género Pratylenchus encontramos que su presencia es muy limitada en las malezas que fueron objeto de estudio. Pero ello se atribuye a que este nemátodo tiene una alta susceptibilidad al nematicida que se ha venido utilizando, ya que se encontró únicamente en dos malezas asociadas al cultivo del banano.

## II

### H I P O T E S I S

Los nemátodos Radopholus similis, Pratylenchus spp., Helicotylenchus spp y Meloidogyne spp sobreviven parasitando malezas asociadas al cultivo del banano.

Las densidades de población de nemátodos fitoparasíticos, son menores en plantas de banano en áreas con malezas hospedantes de los nemátodos asociados al cultivo.

III

O B J E T I V O S

Determinar las malezas hospedantes de los nemátodos Radopholus similis, Pratylenchus spp, Helicotylenchus spp y Meloidogine spp en el cultivo del banano.

Determinar las densidades de población de los nemátodos fitoparasíticos en plantas de banano en áreas con y sin malezas hospedantes asociadas al cultivo.

Los nemátodos fueron asociados por primera vez con enfermedades del plátano y del banano en 1,890-91 en las islas Fiji, al aislar especímenes machos de Radopholus similis de raíces de plantas enfermas (1). Este mismo nemátodo también fue detectado infestando las raíces de caña de azúcar (Saccharum officinarum L.) (23) y se ha encontrado ampliamente diseminado en casi todos los suelos de las zonas bananeras (11).

Cobb, 1,915 (7) llamó la atención sobre los daños causados por los nemátodos en banano y plátano en este continente, y asociados con la variedad Goss Michell (6), pero no fue sino hasta en la década pasada en la que se reconoció la importancia de los nemátodos como causa de merma en la producción de estos dos cultivos (5).

La sintomatología incitada por los nemátodos es variada. Christie (2) cita que las plantas dañadas presentan pelos absorbentes muertos o lesionados, iniciándose la destrucción de los tejidos hasta su descomposición total. Simmons, 1,973 (18) indica que los nemátodos perforan las raicillas del banano y pasan a través de ellas a la superficie de las raíces principales, que se propagan al cormo y de allí a través de la corteza a las bases de la raíz. En la superficie de la raíz se observan cavidades de raicillas desaparecidas provocando que la planta se quede sin raíces y se ocasione el despivote o caída de las matas por el viento (17).

Loos 1,959 (3) establece que debido a la actividad alimenticia de R. similis las raíces son lesionadas y destruidas tan pronto como ellas aparecen. Resultando de ello un deficiente aprovechamiento de nutrimentos que debilita la planta y empequeñese la fruta. Además predispone a las plantas a ser tumbadas por la acción del viento.

De acuerdo a Loos y Loos en 1,960 (17) indican que el daño de Radopholus similis se concentra alrededor del cormo, lo cual da como resultado raíces cortas de aproximadamente dos pies de longitud que resultan inadecuadas para el anclaje de la planta.

En la República Dominicana, los nemátodos son en gran parte responsable de la reducción de la vida productiva de los cultivares de banano. Se ha podido estimar en este país, que la duración media de los cultivares de banano oscila entre dos y tres años, teniendo que ser renovados o eliminados totalmente al cabo de ese período (5). Los géneros de nemátodos reconocidos aquí fueron Radopholus (similis), Helicotylenchus spp, Rotylenchus spp, Meloidogyne spp, Pratylenchus spp y Rotylenchulus spp.

Lara 1,970 (11) reporta que otros nemátodos patógenos en banano son: Pratylenchus coffeae (zim) Fil. y Stek; Helicotylenchus multicinctus (cobb) Golden y Meloidogyne incognita var. acrita. también son comunes en los bananales de Limón Costa Rica, Criconemoides spp. y Xiphinema spp, detectados en el suelo alrededor de las raíces.

Figueroa 1,974 (9) indica que Radopholus similis, es el nemátodo de más amplia distribución en las plantaciones bananeras de la zona Atlántica de Costa Rica y el que ocasiona los daños más severos al cultivo, obteniéndose pérdidas entre 20 a 35%.

Pérez (15), concluye que el orden de importancia económica de los principales géneros de nemátodos asociados al cultivo del banano en las zonas bananeras de Morales y Entre Ríos son: Radopholus similis, Pratylenchus coffeae, Helicotylenchus spp y Meloidogyne arenaria.

De acuerdo con exámenes de raíces y suelo alrededor de banano (Musa sapientum L.) y plátano (Musa paradisiaca L.) en Venezuela, Yopez Tamayo (22) y otros investigadores encontraron 18 géneros diferentes de nemátodos asociados al cultivo todos ellos posibles parásitos, considerando realmente dañinos sólo tres géneros: Radopholus, Helicotylenchus y Meloidogyne.

Lara (11) señala que en el atlántico de Costa Rica los principales nemátodos del banano son Radopholus similis, Helicotylenchus multicinctus y Pratylenchus coffeae.

Girón en su tesis de grado (6) encontró 5 géneros de nemátodos en plantaciones de plátano Cayuga ; Izabal. Radopholus, Pratylenchus, Helicotylenchus, Criconemoides y Hoplolaimus.

Pérez Contreras (16), tesis de grado, encontró 14 especies de nemátodos parasíticos y un nemátodo predator asociado con el cultivo de banano (Musa sapientum L.) y otras musáceas en la zona estudiada, provenientes tanto de muestras de suelo como de raíz, cuatro de estos géneros fueron encontrados frecuentemente: Radopholus similis, Helicotylenchus multicinctus, Pratylenchus coffeae y Meloidogyne incognita.

De la Jara, F. et al. Departamento de parasitología, ENCB/IPN. México, D. F. obtuvieron muestras de suelo y plantas silvestres (Amaranthus hybridus, Portulaca oleraceae y Malva sp.) de 13 campos con diferentes cultivos, en una zona de aguas negras del Ejido del Boxtha, Mpio, de Actopan Hgo. En el laboratorio se extrajeron nemátodos de los suelos y de las raíces de las plantas colectadas. Del análisis nematológico de las raíces se identificaron 15 géneros de nemátodos, entre ellos: Pratylenchus Spp, Nacobbus serendipiticus y Tylenchorhynchus Spp. Estas raíces se encontraron infestadas el 95% con Pratylenchus Spp. y Nacobbus serendipiticus (13).

McSorley R. et al (12). Se revisaron los nemátodos parasíticos asociados con varias especies de la familia Araceae. La especie de nemátodos más extensamente reportada tanto en Xanthosoma Spp, como en Colocasia Spp. fue Meloidogyne Spp., particularmente Meloidogyne incognita (Kofoid y White). Chitwood y Meloidogyne javanica (Treub) Chitwood, pero la severidad del daño a la cosecha dependió de la variedad, las condiciones de crecimiento, la población de nemátodos y la localización geográfica.

Kaplan, D. T. y J. B. Macgowan, en un trabajo de investigación sobre capacidad de las malezas comunes y de las plantas ornamentales para servir de hospedantes de Pratylenchus coffeae; las hierbas Momordica charantia y Schinus terebinthifolius y las ornamentales Chamaedorea elegans y Codiaeum variegatum hospedaron a Pratylenchus coffeae. Pratylenchus coffeae resultó ser patógeno de Chamaedorea elegans y Brassaia actinophylla, bajo condiciones de invernadero. Codiaeum variegatum albergó grandes poblaciones de P. coffeae sobre un extenso sistema de raíces (10)

En Puerto Rico, Ayala y Roman, 1,963 (17) encontraron Radopholus similis en cinco especies ornamentales de Philodendron spp. Anthurium acaule, Heliconia aurantiaca y algodón.

Lara (11) señala como huesped de Radopholus similis, en Costa Rica el zacate Scleria pterota var. malaleuca.

Tarjan, A. C. y John J. Frederick 1,983 (20 - encontraron en terrenos de la Universidad de Florida en Gainesville; que las raíces de bermuda (Cynodon dactylon (L) pers.) estaban parasitadas por Belanolaimus longicaudatus Rau 1,958, y esporádicamente por Hemicriconemoides wessoni Hitwood y Birchfield, 1957; Trichodorus christiei

Allen 1,957; Pratylenchus neglectus (Rensch, 1,924) - Hoplolaimus galeatus (Cobb 1913); Helicotylenchus erythrinae (Zimmermann, 1904); Xiphinema vulgare Tarjan, 1964 y Criconemoides sphaerocephalus Taylor 1936.

Edwards y Wehunt, publicaron en 1,971 (17) una lista de hospedantes de Radopholus similis encontrados en Centro América: Ricinus comunis, Zeamays Cannavalia gladiata, Calopogonium muconoides, Phaseolus lunatus, Phaseolus vulgaris, Sesbania sp, Tephrosia candida, Tephrosia veogelii (hospedera en Panamá pero no en Honduras) Vigna sinensis, Vigna unguiculata, Scleria pterota, Desmodium gyrans y Solanun nigrum.

Tarte R. J. et al 1981 (21) Realizaron estudios en incrementos de población y preferencia de hospedantes confirmando la existencia de variaciones fisiológicas entre las razas de Radopholus similis en banano. Aunque algunas diferencias en preferencia de hospedantes fueron reveladas, la principal diferencia aparece estar relacionada con la tasa de reproducción, en este respecto el aislamiento hondureño difiere significativamente de los otros, teniendo un incremento bajo en población en discos de zanahoria y un alto incremento en población cuando se inoculó a cowpea, sorgo y arveja; aunque la tasa en incremento de población cambia de acuerdo al hospedante. Cuatro aislamientos de Radopholus similis fueron inoculados a nueve diferentes cultivos bajo condiciones de invernadero. El aislamiento de Honduras presentó mayor incremento en población en sorgo, cowpea y arveja; siete semanas después de la inoculación al compararlos con los aislamientos de Panamá y Ecuador. Okra maiz, Desmodium ovalifolium (pega pega) fueron pobres hospedantes del nemátodo, mientras que tomate, camote y naranja agria no fueron hospedantes.

Huettel et al (8) 1,986. Realizó un estudio en el cual Anthurium andraeanum resultó ser un pobre hospedante para Radopholus similis, pero un buen hospedante para Radopholus citrophilus anteriormente llamado Radopholus similis, aunque estudios previos indicaron que el tipo de suelo (textura) influenciaba la densidad de población del nemátodo barrenador. Estos investigadores no encontraron interacciones significativas entre el tipo de suelo y las especies vegetales.

Rondón P.P. (18) 1980, indica que el nemátodo nodulador (Meloidogyne spp) es uno de los parásitos de más amplia distribución en diferentes zonas vitícolas del mundo. En Venezuela este organismo ha sido reportado atacando cultivos de gran importancia económica, incluyendo la vid. Se realizó un experimento bajo condiciones de invernadero, con el fin de estudiar el efecto combinado de poblaciones de Meloidogyne incognita y Meloidogyne javanica, sobre las variedades de vid Cardinal, Criolla Negra, Tucupita y Villa Nueva. De las cuatro variedades estudiadas, se encontró que la variedad criolla Negra ofreció mayor resistencia a la penetración del nemátodo.

Para la variedad Villa Nueva, la combinación de ambas especies tampoco afectó las características de la planta, a pesar de que el nemátodo penetró y se desarrolló en su sistema radicular. De las variedades restantes se observó que la Cardinal y Tucupita fueron buenas hospederas, permitiendo un buen desarrollo del parásito en sus sistemas radiculares, siendo el índice de nudosidad radicular para ambas variedades de 4 y 5 respectivamente.

Pérez Contreras (16), tesis de grado 1975 estudió algunas malezas asociadas al cultivo del banano que son hospedantes de nemátodos: Heliconia bihai L. (Musaceae) platanillo, Xanthosoma robustum (Araceae) Quequexque y Calatea Sp fueron encontradas poblaciones altas de Helico-

tylenchus y Meloidogyne. De ellas la más importante como tal es Xanthosoma robustum, en sus raíces se encontró una población de 40,200 especímenes de Helicotylenchus multincinctus en 100 gramos de raíz; en la misma planta Meloidogyne alcanzó poblaciones de 3000 especímenes por 100 gramos de raíces. Singonium podophillum se reporta como una de las malezas hospedantes de Radopholus similis y Helicotylenchus Spp. Momordica charantia al igual que Singonium es bastante común en las plantaciones de banano, en sus raíces se encontró principalmente Helicotylenchus y Meloidogyne, Radopholus aparentemente no apetece esta maleza. Conmelina Sp. en sus raíces se obtuvo únicamente Radopholus; Cynodon dactylon y Cyperus rotundus en las raíces de ambas se encontró Helicotylenchus exclusivamente.

En el mismo trabajo de Pérez Contreras se muestreo Solanum nigrum dentro de una pequeña plantación de plátano infestada con Pratylenchus Spp y en menor grado por Radopholus Spp; el análisis de las raíces reveló la presencia de Pratylenchus y Meloidogyne no se encontró Radopholus Spp.

Raymond G. Grogan, (17) Indica que las plantas pueden producir tóxicas que matan los nemátodos; así tenemos a Asparagus officinalis que contiene en el tallo, hojas, y raíz un glucosido tóxico. Las raíces de Tagetes patula y Tagetes erecta contiene a-Terthienyl y derivados de Bithienyl que limitan las poblaciones de Meloidogyne y Pratylenchus. Eragrostis curvula es resistente a cuatro especies de Meloidogyne por la alta concentración de Pyrocatechol en sus raíces. En raíces de algodón resistentes a Meloidogyne incognita después de la infección aumentó la concentración de terpenoides y aldehdos fundamentalmente.

## V.1 SELECCION DE AREA:

Se muestreo un área de 242,760 m<sup>2</sup>, en las fincas del distrito de Bobos, propiedad de la Empresa de Desarrollo Bananero BANDEGUA en el municipio de Bananera; esta área presenta una distribución homogénea de las malezas y es un área que en los muestreos de suelo y raíz del cultivo para análisis nematológico, se ha encontrado poblaciones altas de estos organismos principalmente de: Radopholus similis, Helicotylenchus spp., Meloidogyne spp y Pratylenchus spp., los cuales son objeto de investigación en este trabajo.

El área de trabajo en la cual se llevó a cabo este proyecto de investigación no recibió control químico de malezas, sino un control mecánico moderado (chapeo alto) durante un tiempo de 8 meses, para que existieran mayor densidad y frecuencia de malezas en las áreas que se aplica control químico.

Por un caminamiento, recolección y determinación taxonómica de muestras de malezas realizado en las plantaciones de banano de las fincas del distrito de Bobos y Motagua se puede concluir que se encuentran las mismas especies de malezas en todas las fincas de los distritos citados anteriormente, variando únicamente la densidad de población de una finca a otra, por lo que se puede inferir de que se trabajaron la mayoría de especies de malezas existentes en los dos distritos.

Para determinar el tamaño de parcela se utilizó el método de muestreo del área mínima, debido a que

en el área bajo estudio a las malezas se les dió un control moderado y luego el tiempo necesario para que las especies de malezas existentes en el área desarrollaran sus características en cuanto a composición florística y estructura. Para llegar a determinar el área mínima se realizaron caminamientos intensivos en el área seleccionada para el estudio, con el objeto de determinar el lugar representativo en cuanto a composición florística y topográfica, luego utilizando una cinta métrica se determinó el área mínima, midiendo pequeñas áreas de 0.5 m. X 0.5 m. hasta llegar al área de 1.0 X 2.0 m. que es el área en el cual ya no se reportaron nuevas especies de malezas, como se puede observar en el cuadro - No. 1 que aparece en la página 17, que son las que determinaron el área mínima y forman la composición florística del área bajo estudio.

Se efectuó un muestreo de calibración consistente en tomar datos de densidad y cobertura % de las dos especies de malezas dominantes en el lugar donde se llevó a cabo el muestreo final, los que se emplearon para obtener los respectivos valores de importancia y para determinar el número de parcelas de muestreo.

La curva de Freurya aestuans gráfica No. 1 como se puede observar, nos indica que se tienen que realizar diez parcelas para el muestreo de malezas en el campo definitivo. Esta curva se realizó para determinar el número de parcelas a realizar en el muestreo de malezas y para ello se ploteo la media acumulada final de la densidad de la maleza más dominante - Fleurya aestuans sobre el eje de las ordenadas; y el número de parcelas efectuado durante el premuestreo se ploteo en el eje de las abscisas, para determinar finalmente el número de parcelas a realizar.

## V.2 MUESTREO DE MALEZAS

En el muestreo de calibración se determinó que el número de parcelas a realizar es de 10 y para su distribución en el área bajo estudio se hizo por simple aleatorización, tomando como patrón para dicha distribución los cables y sanjos que se encuentran dentro de las plantaciones de banano.

Las malezas se muestrearon con todo y suelo, para evitar que al ser arrancadas quedaran partes de las raíces adheridas al suelo. Se colectaron en bolsas de polietileno y cada bolsa se identificó con el nombre común de la maleza, fecha de colección, finca y sección.

## V.3 EXTRACCION DE NAMATODOS DE LAS RAICES

El análisis nematológico se efectuó en el laboratorio del departamento de Investigaciones Agrícolas de la Compañía BANDEGUA, por medio de los métodos: Licuado-Tamizado e Incubación.

Las malezas se recolectaron por medio del muestreo descrito anteriormente y luego fueron llevadas al laboratorio nematológico en donde se separaron las raíces del tallo, se lavaron para quitarles el suelo adherido y se procedió a picarlas en trocitos de 1 a 1.5 cm. de longitud y se licuaron a la velocidad más baja de una licuadora de cocina por un tiempo de 10 segundos con suficiente agua (el agua no debe cubrir las aspas de la licuadora). Los nemátodos fueron extraídos de este material licuado, empleando un juego de cuatro tamices tipo U.S. Standard números 30, 100 y 325, de este último se usaron dos. Los nemátodos se obtuvieron en el tamiz de 325 mesh y -

se recogieron: a) en probetas de 500 ml. cuando de inmediato se efectuó la determinación de especímenes y, b) en frascos de vidrio de compotas Gerber para almacenamiento. Los frascos con la suspensión de nemátodos se colocaron en los estantes bajos de un refrigerador a una temperatura de 7 - 8 °C y se pudo comprobar lo citado por Pérez Contreras (17) de que el almacenamiento bajo estas condiciones no debe ser mayor de 10 días, pues los nemátodos tienden a oscurecerse y se dificulta su determinación, aún permaneciendo vivos.

La determinación de malezas muestreadas se llevó a cabo en el herbario de la Facultad de Agronomía, para ello se escogieron dos muestras de órganos y partes representativas de cada especie de maleza para facilitar la determinación.

Para las raíces que presentaron una consistencia tosca o dura, las cuales se consideró que la licuadora en 10 segundos de funcionamiento no los lograba desintegrar, se utilizó el método de incubación: las raíces fueron lavadas con cuidado para quitarles las partículas de tierra y mientras estaban todavía húmedas, fueron colocadas en un pequeño frasco tapado para evitar la evaporación de agua. El recipiente se dejó en reposo durante una noche a temperatura del laboratorio, luego de transcurrido ese tiempo se añadió agua, se agitó el recipiente y el agua se virtió a través de los tamices 30, 100 y los dos de 325 mesh. El material retenido en los cedazos se lavó a poca presión para lograr que los nemátodos que aún estaban adheridos en ese material pasaran a los otros tamices y los residuos del último tamiz de 325 mesh fueron pasados a las probetas de 500 ml. y luego se tomó una muestra la cual fue puesta al microscopio para determinar los nemátodos presentes en ese material.

La cámara que se utilizó para la determinación y conteo de nemátodos tiene una capacidad de 2 cc. de esta cámara se sacó la muestra para ponerla en un vidrio de relój, luego utilizando plumas se procedió a pescar los nemátodos bajo el lente del estereoscopio y luego fijarlo en el porta-objeto y cubre-objeto siendo colocado en el microscopio y tomarle las fotografías.

Para determinar las densidades de población de nemátodos fitoparasíticos en planta de bananos en áreas con malezas hospedantes de nemátodos parasíticos en estudio, se muestrearon doce plantas en cada área en estudio, tomándose estas doce plantas de banano del centro de cada área delimitada por un cable principal y los sanjos. Este muestreo se realizó por un término de 5 meses, para lograr obtener datos - confiables.

A las poblaciones de los nemátodos Radopholus similis; Helicotylenchus Spp y Meloidogyne Spp, que fueron los que se encontraron en el análisis nematológico efectuado a las raíces del cultivo para tal propósito; se les realizó la prueba estadística de dos medias dependientes, para establecer si dentro de las poblaciones de estos nemátodos asociados a las malezas, son significativos o no significativos en las dos áreas bajo estudio.

VI RESULTADOS

Cuadro No. 1: Malezas que se encontraron en el Muestreo de calibración para determinar el área mínima.

No.	TAMAÑO DE LA PARCELA	MALEZAS
1	0.5 m X 0.5 m.	<u>Fleurya aestuans</u> L. <u>Momordica charantia</u> L. <u>Rivina humilis</u> L. <u>Phylodendrom</u> sp.
2	0.5 X 1.0 mts.	<u>Microtea debilis</u> Swartz. <u>Achyranthes aspera</u> L. <u>Monstera grandifolia</u> Standl & Steyerm <u>Echinochloa colonum</u> (L) Link, Hort, Berol <u>Lippia dulcis</u> <u>Wedelia trilobata</u> L.
3	1.0 m X 1.0 m	<u>Eleusine indica</u> L. <u>Dieffenbachia picta</u> Schott
4	1.0 m X 2.0 m.	<u>Portulaca oleracea</u> L. <u>Aneilema geniculata</u> <u>Euphorbia hirta</u> L.

## Cuadro No. 2

Muestreo de calibración basado en las dos malezas dominantes en una plantación de banano (Musa sp), en el Distrito de Bobos.

## DENSIDAD

No. Parcelas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
--------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

<u>Fleurya aestuans</u>	12	16	9	15	11	7	13	8	10	5
-------------------------	----	----	---	----	----	---	----	---	----	---

<u>Momordica charantia</u>	1	0	1	0	1	0	1	2	0	1
----------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

No. Parcelas	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
--------------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

<u>Fleurya aestuans</u>	14	6	9	5	10	4	8	6	10	2
-------------------------	----	---	---	---	----	---	---	---	----	---

<u>Momordica charantia</u>	1	0	0	0	1	0	1	2	1	0
----------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

## Cuadro No. 3

Cobertura % que presentaron las dos malezas dominantes en el área bajo estudio.

No. Parcelas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
--------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

<u>F. aestuans</u>	40	30	30	20	60	20	30	20	40	30
--------------------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

<u>M. charantia</u>	30	0	30	40	40	0	40	40	20	50
---------------------	----	---	----	----	----	---	----	----	----	----

No. Parcelas	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
--------------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

<u>F. aestuans</u>	80	40	20	10	60	45	20	20	50	40
--------------------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

<u>M. charantia</u>	10	20	30	30	20	30	40	30	10	20
---------------------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Cuadro No. 4

CALCULO PARA CONOCER EL VALOR DE IMPORTANCIA DE LAS ESPECIES DE MALEZAS DOMINANTES.

MALEZAS	FRECUENCIA	DENSIDAD R.	COBERTURA R.	FRECUENCIA RELATIVA
<u>F. aestuans</u>	100 %	9	35.25	64.52
<u>M. charantia</u>	55 %	0.7	26.5	35.48
	<u>155 %</u>	<u>9.7</u>	<u>61.75</u>	<u>100</u>

	DENSIDAD RELATIVA	COBERTURA RELATIVA	VALOR DE IMPORTANCIA
<u>F. aestuans</u>	92.78	57.09	214.39
<u>M. charantia</u>	7.22	42.91	85.61
	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>300</u>

Cuadro No. 5

Valores Reales: Densidad y cobertura %, de las dos especies de malezas dominantes en las veinte parcelas realizadas en el muestreo de calibración.

PARCELA	DENSIDAD	COBERTURA
PARCELA No. 1		
F. aestuans	12	40
M. charantia	1	30
PARCELA No. 2		
F. aestuans	16	30
M. charantia	6	0
PARCELA No. 3		
F. aestuans	9	30
M. charantia	1	30
PARCELA No. 4		
F. aestuans	15	20
M. charantia	0	40

PARCELA	DENSIDAD	COBERTURA
PARCELA No. 5		
F. aestuans	11	60
M. charantia	1	40
PARCELA No. 6		
F. aestuans	7	20
M. charantia	0	0
PARCELA No. 7		
F. aestuans	13	30
M. charantia	1	40
PARCELA No. 8		
F. aestuans	8	20
M. charantia	2	40
PARCELA No. 9		
F. aestuans	10	40
M. charantia	0	20
PARCELA No. 10		
F. aestuans	5	30
M. charantia	1	50
PARCELA No. 11		
F. aestuans	14	80
M. charantia	1	10
PARCELA No. 12		
F. aestuans	6	40
M. charantia	0	20
PARCELA No. 13		
F. aestuans	9	20
M. charantia	0	30
PARCELA No. 14		
F. aestuans	5	10
M. charantia	0	30

PARCELA	DENSIDAD	COBERTURA
PARCELA No. 15		
F. aestuans	10	60
M. charantia	1	20
PARCELA No. 16		
F. aestuans	4	45
M. charantia	0	30
PARCELA No. 17		
F. aestuans	8	20
M. charantia	1	40
PARCELA No. 18		
F. aestuans	6	20
M. charantia	2	30
PARCELA No. 19		
F. aestuans	10	50
M. charantia	1	10
PARCELA No. 20		
F. aestuans	2	40
M. charantia	0	20

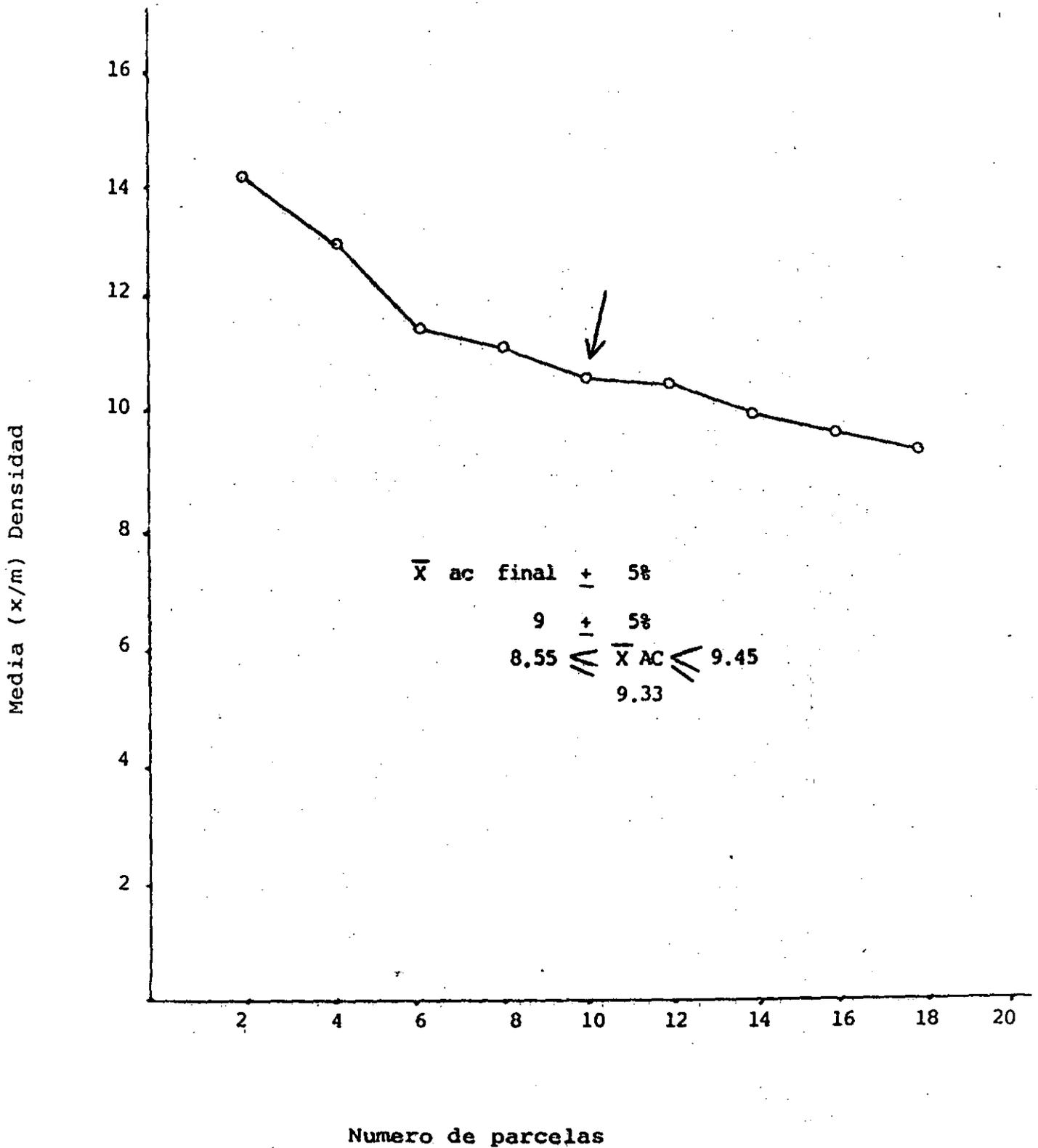
Cuadro No. 6

Media acumulada de Fleurya aestuans

NO. DE PLANTAS DE <u>Fleurya aestuans</u>			No. TOTAL ACUMULADO	$\bar{X}$ ACUMULADA
2.-	12	16	28	14
4.-	9	15	52	13
6.-	11	7	70	11.67
8.-	13	8	91	11.38
10.-	10	5	106	10.6
12.-	14	6	126	10.5
14.-	9	5	140	10
16.-	10	4	154	9.62
18.-	8	6	168	9.33
20.-	10	2	180	9

GRAFICA No. 1

Curva de Fleurya aestuans utilizada para determinar el número de parcelas para el muestreo de malezas en el campo definitivo.



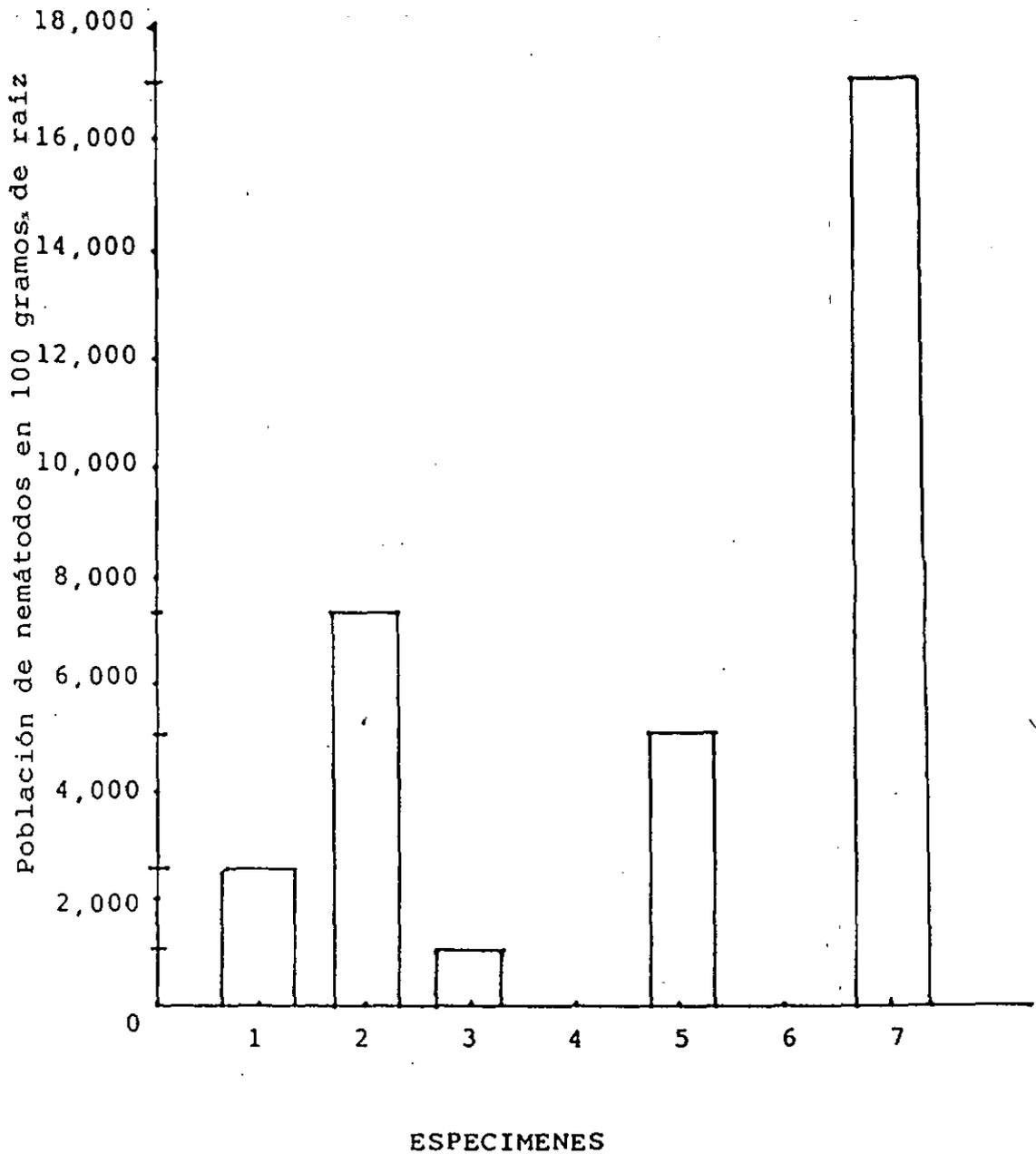
El resultado de el análisis nematológico efectuado a las raíces de las malezas muestreadas en el área que fue objeto de estudio, se presenta en el cuadro número siete y en las gráficas del dos a la número once.

El resultado del análisis nematológico efectuado a las raíces de las malezas que se consideran de mayor importancia: por mayor rango de tipos de nemátodos hospedantes, poblaciones elevadas de nemátodos que fueron objeto de estudio, las representantes de la composición florística del área y las citadas en revisiones de literatura.

En el cuadro número siete aparece una columna identificada como otros tylenchidos y dentro de esta se ubicaron a los nemátodos con estilete bien definido (fitoparasíticos), pero que no eran objeto de estudio.

GRAFICA No. 2

Poblaciones de nemátodos encontrados en la maleza Fleurya aestuans L. urticaceae

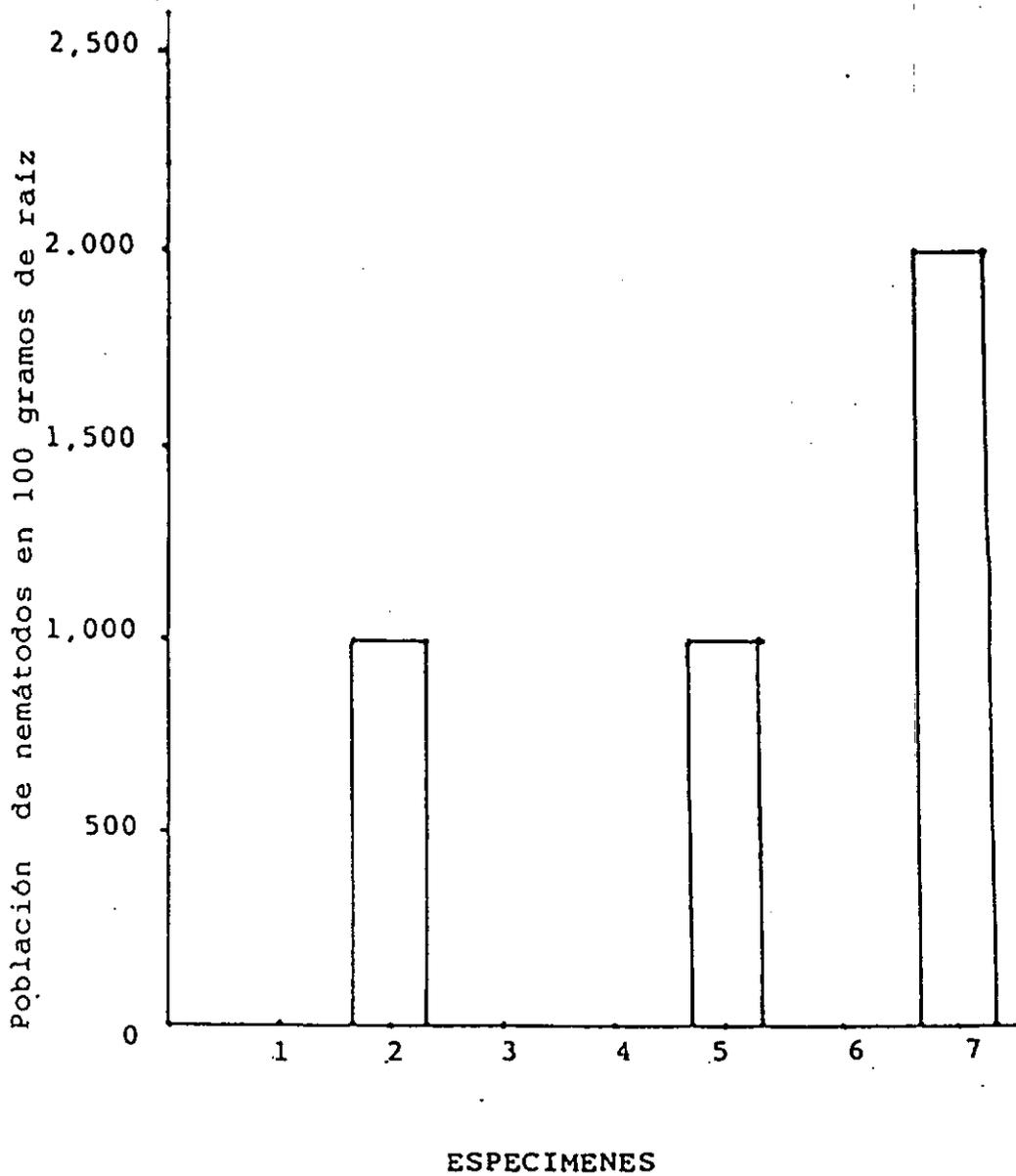


Referencia

1. Radopholus similis.
2. Helicotylenchus spp
3. Meloidogyne spp
4. Pratylenchus spp
5. otros tylenchidos
6. saprofiticos
7. población total

Grafica No. 3

Poblaciones de nemátodos encontrados en Dieffembiachia Picta Araceae (millonaria). Notese las poblaciones bajas y limitación de especímenes hospedando esta maleza

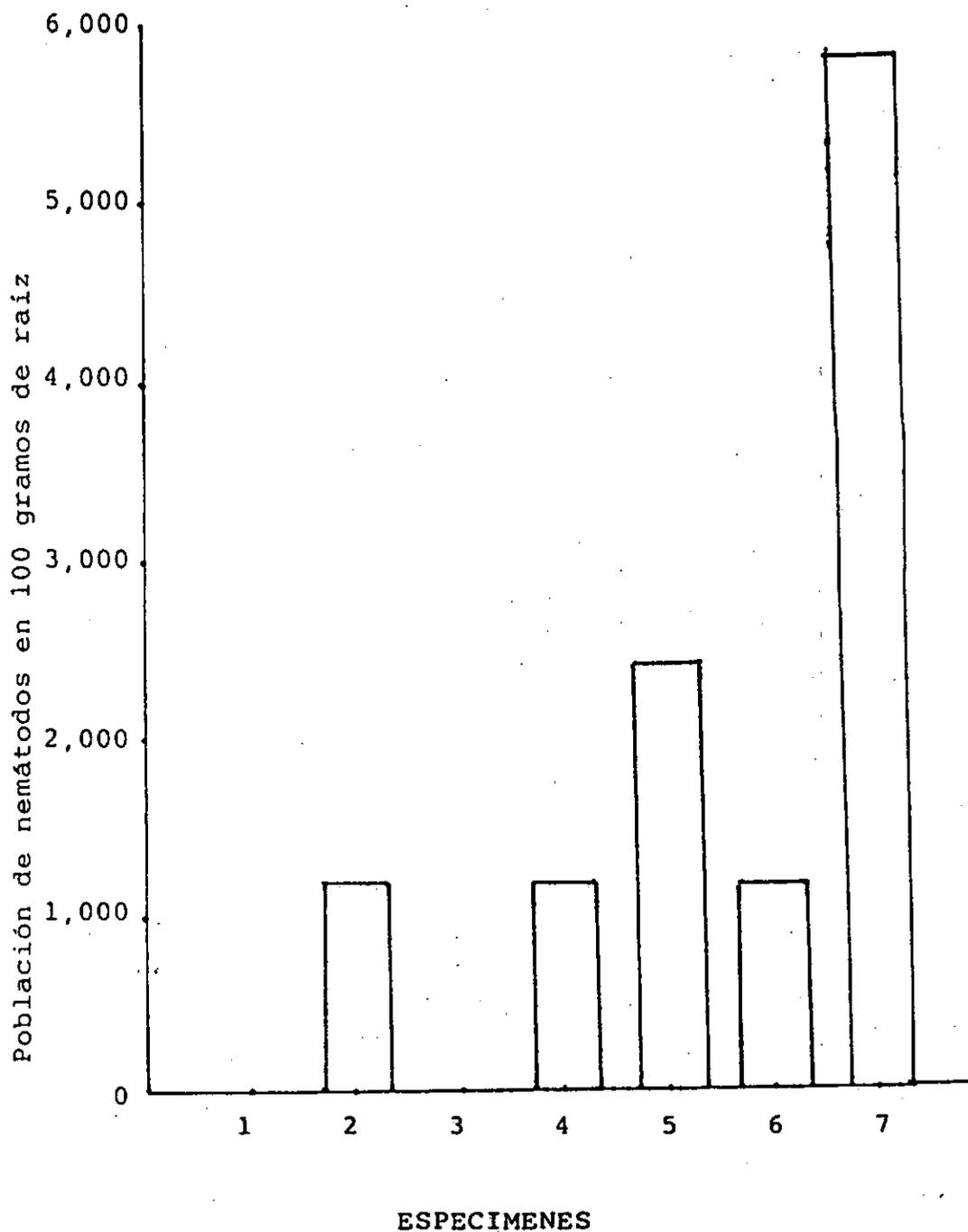


Referencia

1. Radopholus similis
2. Helicotylenchus spp
3. Meloidogyne spp
4. Pratylenchus spp
5. otros tylenchidos
6. saprofiticos
7. población total

Grafica No. 4

Poblaciones de nemátodos determinados en el análisis radicular efectuado en raíces de Lippia dulcis verve-naceae obsérvece la precencia de Prtylenchus spp.

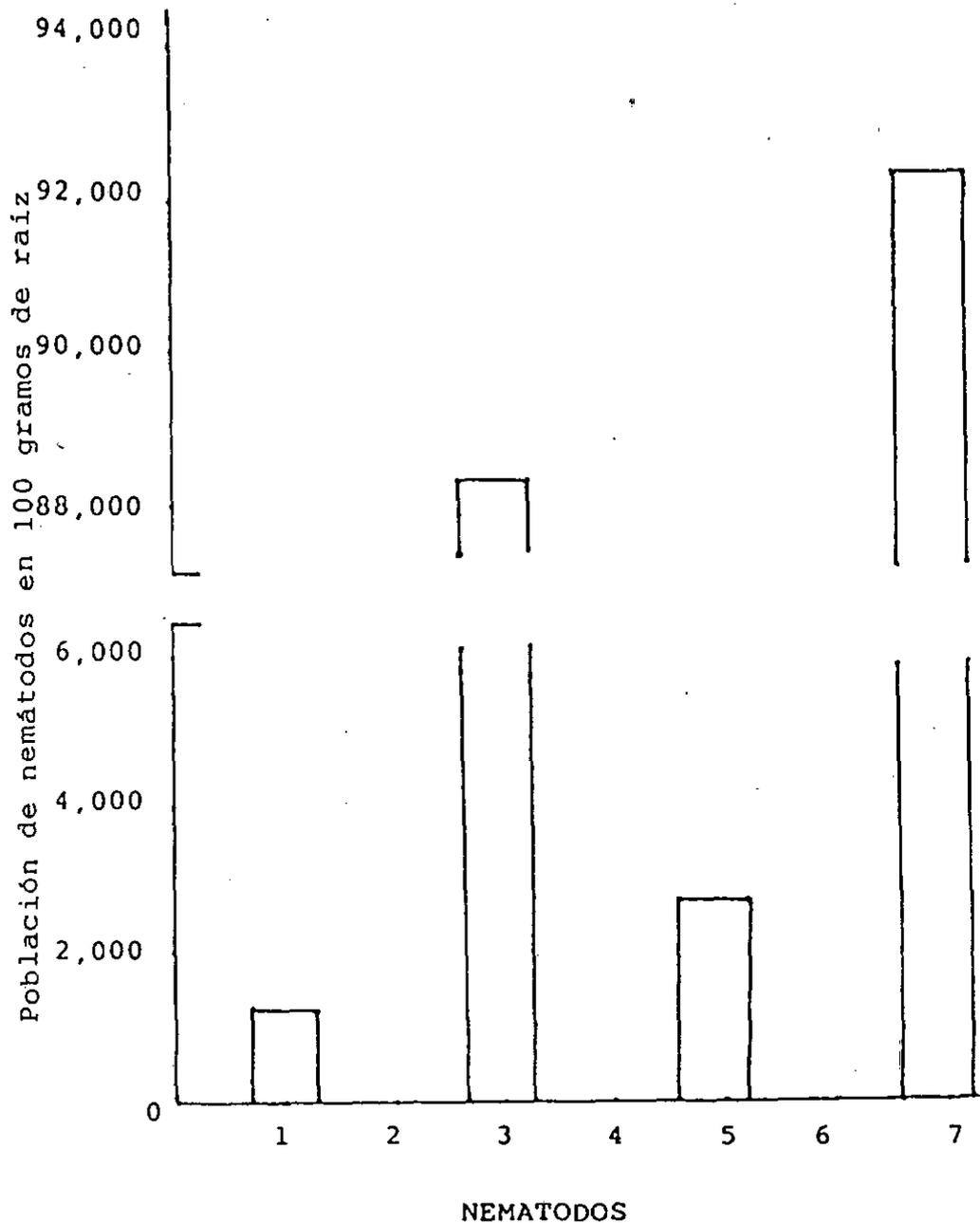


Referencia

1. Radopholus similis
2. Meloidogyne spp
3. Helicotylenchus sp
4. Pratylenchus spp
5. otros tylenchidos
6. saprofiticos
7. población total

Grafica No. 5

Población de nemátodos en 100 gramos de raíz de Piper peltatum L; Notese la población de Meloidogyne spp 88,140 especímenes.

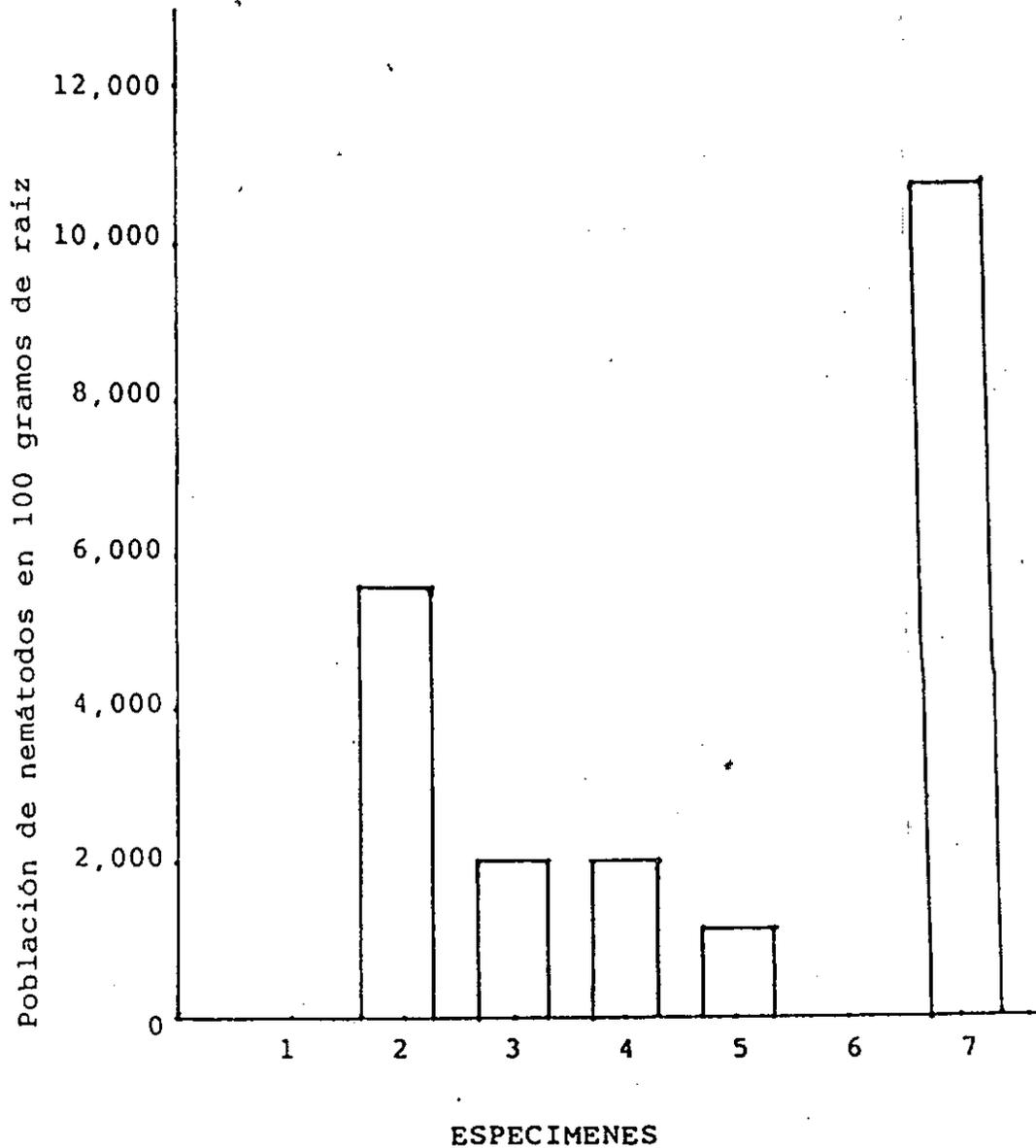


Referencia

1. Radopholus similis
2. Helicotylenchus spp
3. Meloidogyne spp
4. Pratylenchus spp
5. otros tylenchidos
6. saprofiticos
7. población total

Grafica No. 6

Resultados de las poblaciones de nemátodos encontrado en raíces de Portulaca oleracea portulacaceae.

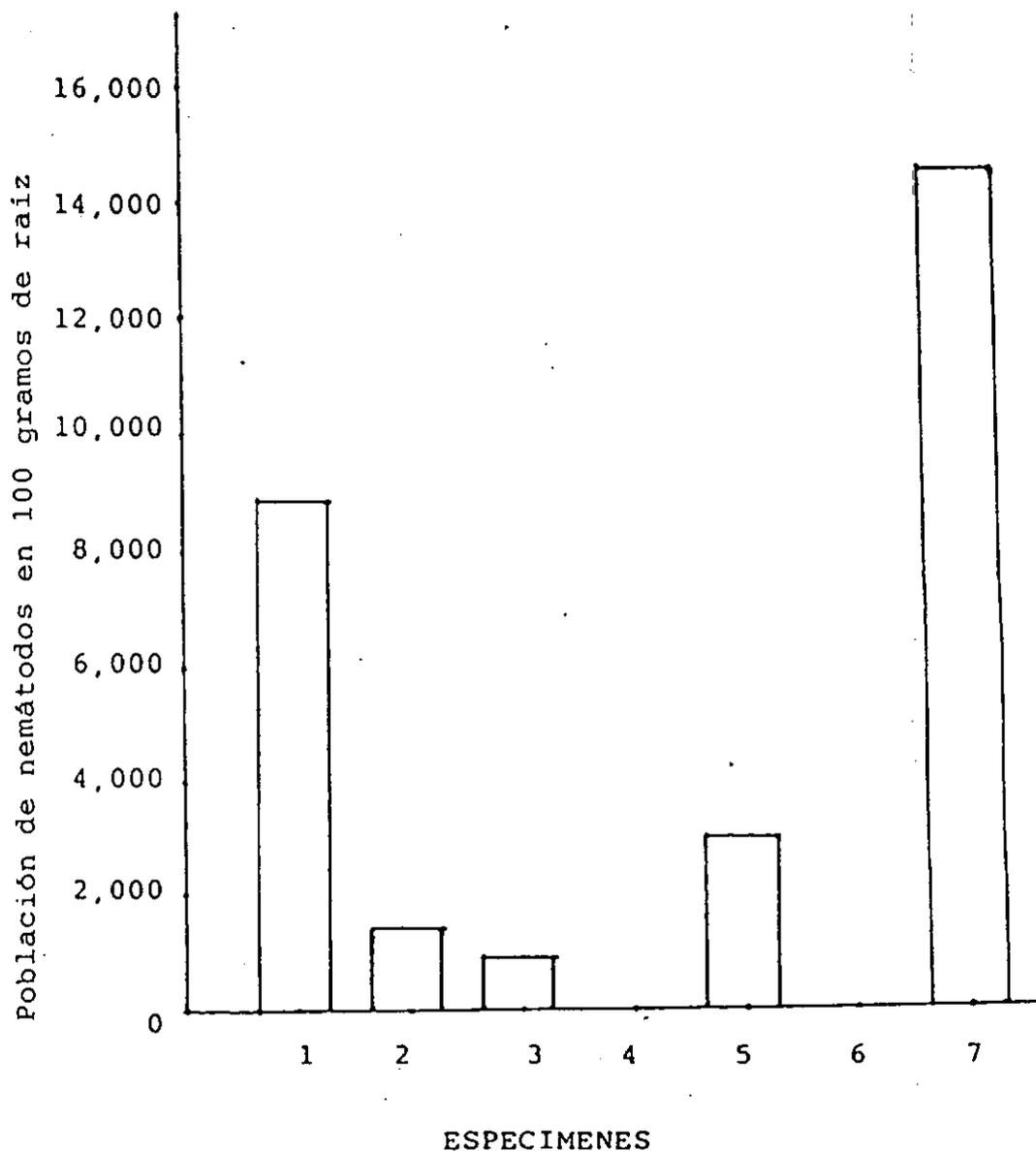


Referencia

1. Radopholus similis
2. Helicotylenchus spp
3. Meloidogyne spp
4. Pratylenchus spp
5. otros tylenchidos
6. saprofiticos
7. población total

Grafica No. 7

Monstera grandifolia es una de las malezas predominantes dentro de las plantaciones de banano y se puede notar una estimable población de Radopholus similis que fue encontrado en su sistema radicular.

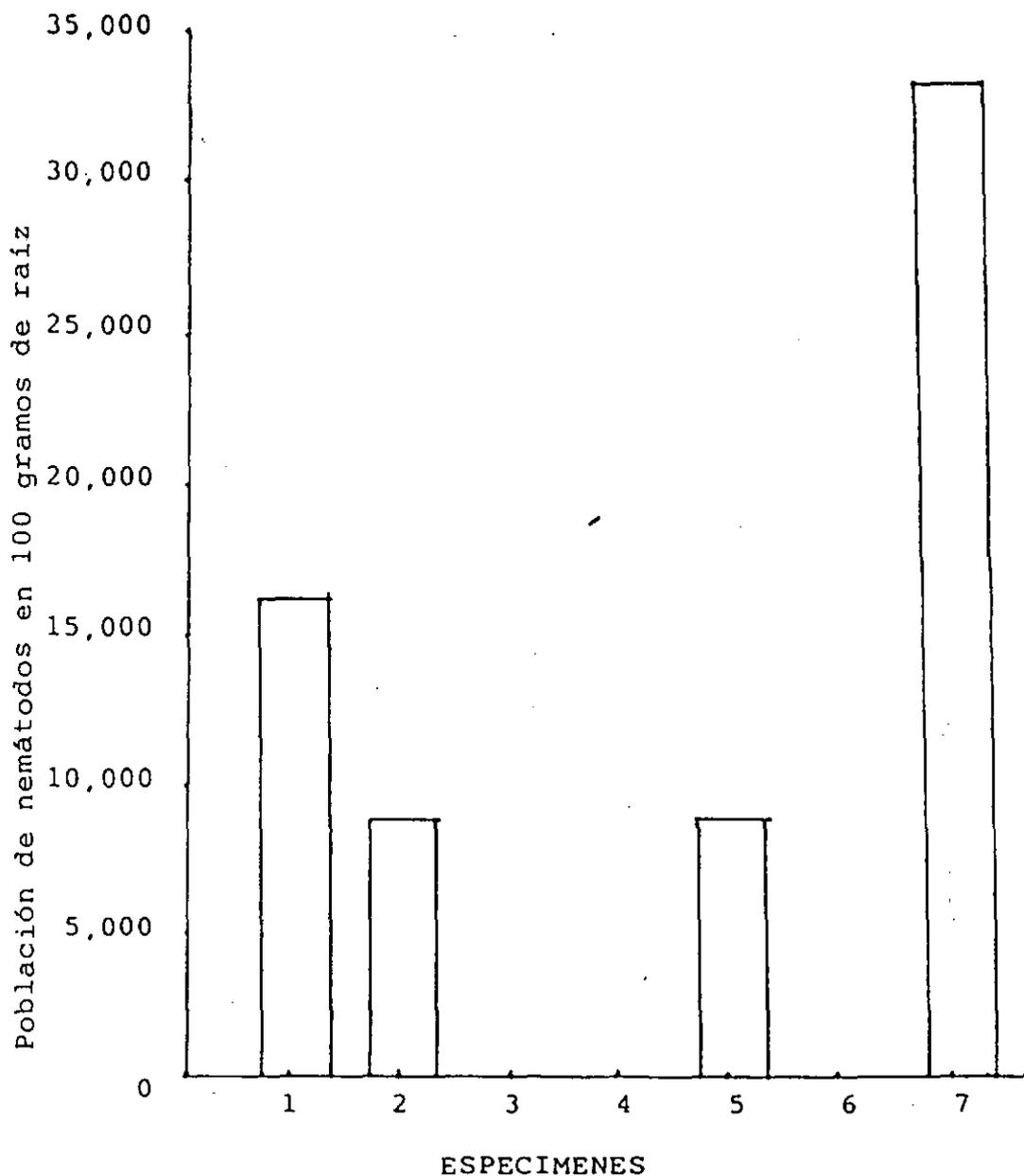


Referencia

1. Radopholus similis
2. Helicotylenchus spp
3. Meloidogyne spp
4. Pratylenchus spp
5. Otros tylenchidos
6. Saprofiticos
7. Población total

Grafica No. 8

En la gráfica podemos observar que Panicum trichoides fue una de las malezas hospedantes de mayor preferencia para Radopholus similis

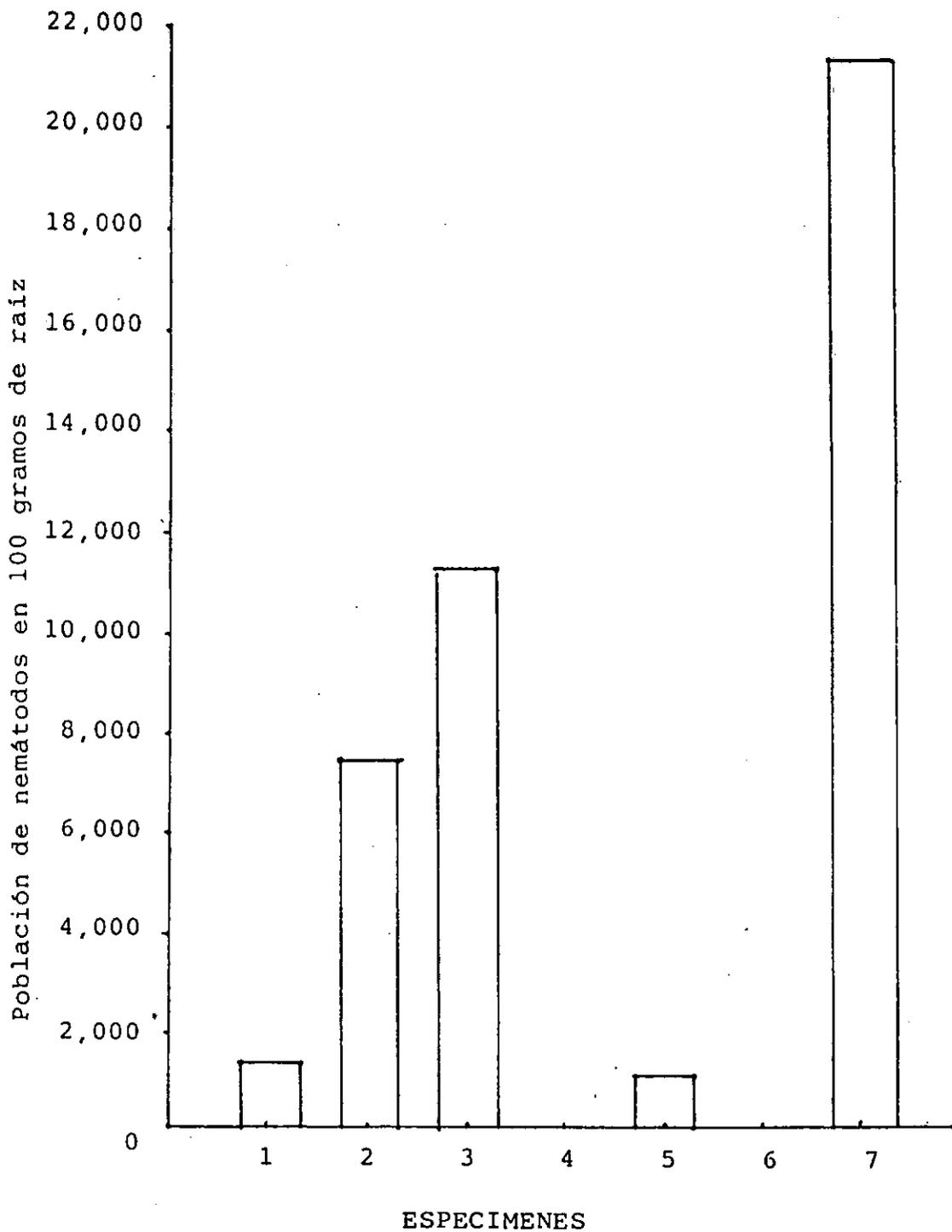


Referencia

1. Radopholus similis
2. Helicotylenchus spp
3. Meloidogyne spp
4. Pratylenchus spp
5. Otros tylenchidos
6. Saprofiticos
7. Población total

Grafica No. 9

Poblaciones de nemátodos encontrada en el análisis radicular efectuado a Xanthosoma robustum.

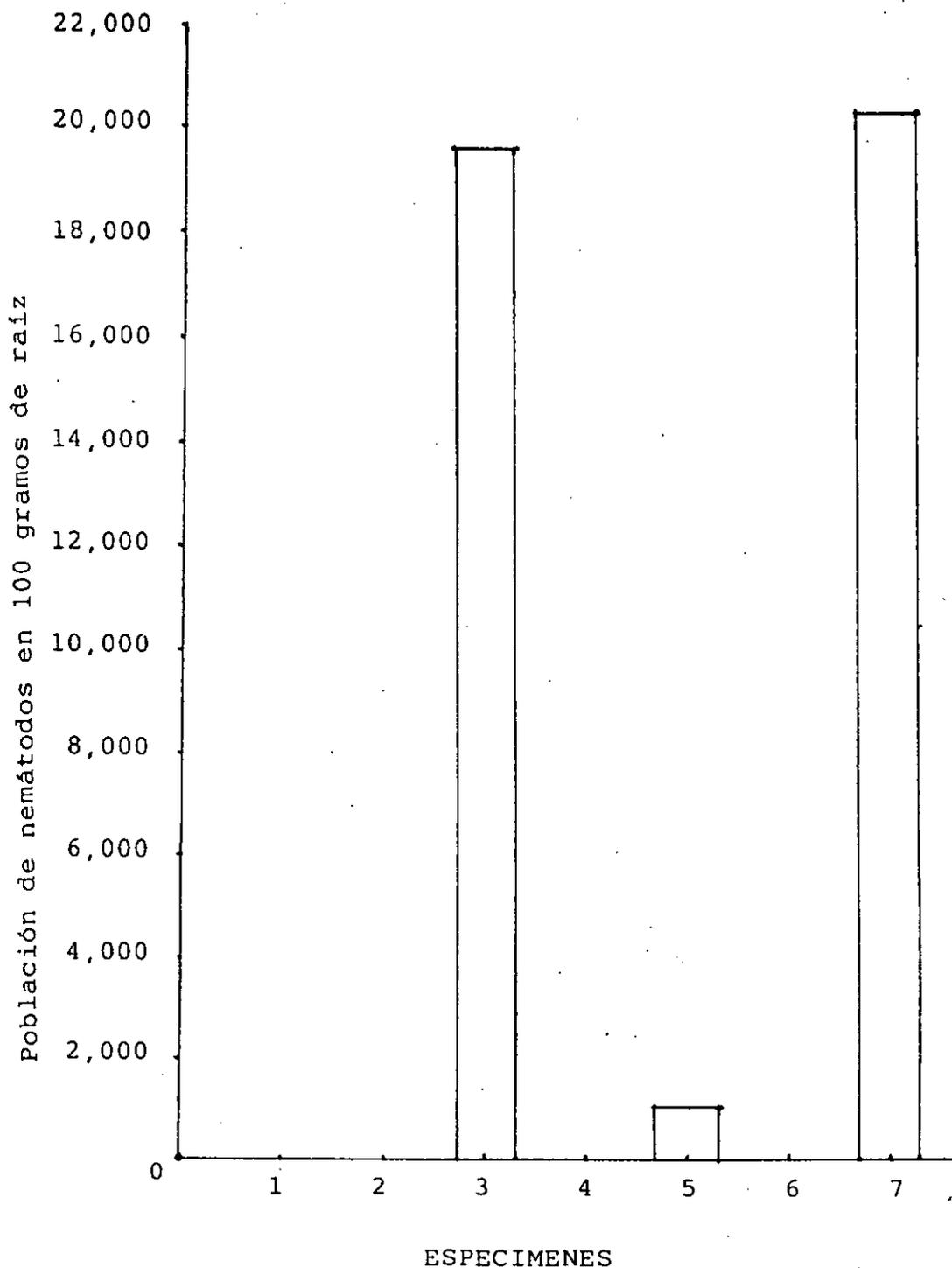


Referencia

- |                               |                      |
|-------------------------------|----------------------|
| 1. <u>Radopholus similis</u>  | 5. otros tylenchidos |
| 2. <u>Helicotylenchus spp</u> | 6. Saprofiticos      |
| 3. <u>Meloidogyne spp</u>     | 7. población total   |
| 4. <u>Pratylenchus spp</u>    |                      |

Grafica No. 10

En la gráfica aparecen las poblaciones de nemátodos encontrados en el sistema radicular de Momordica charantia.

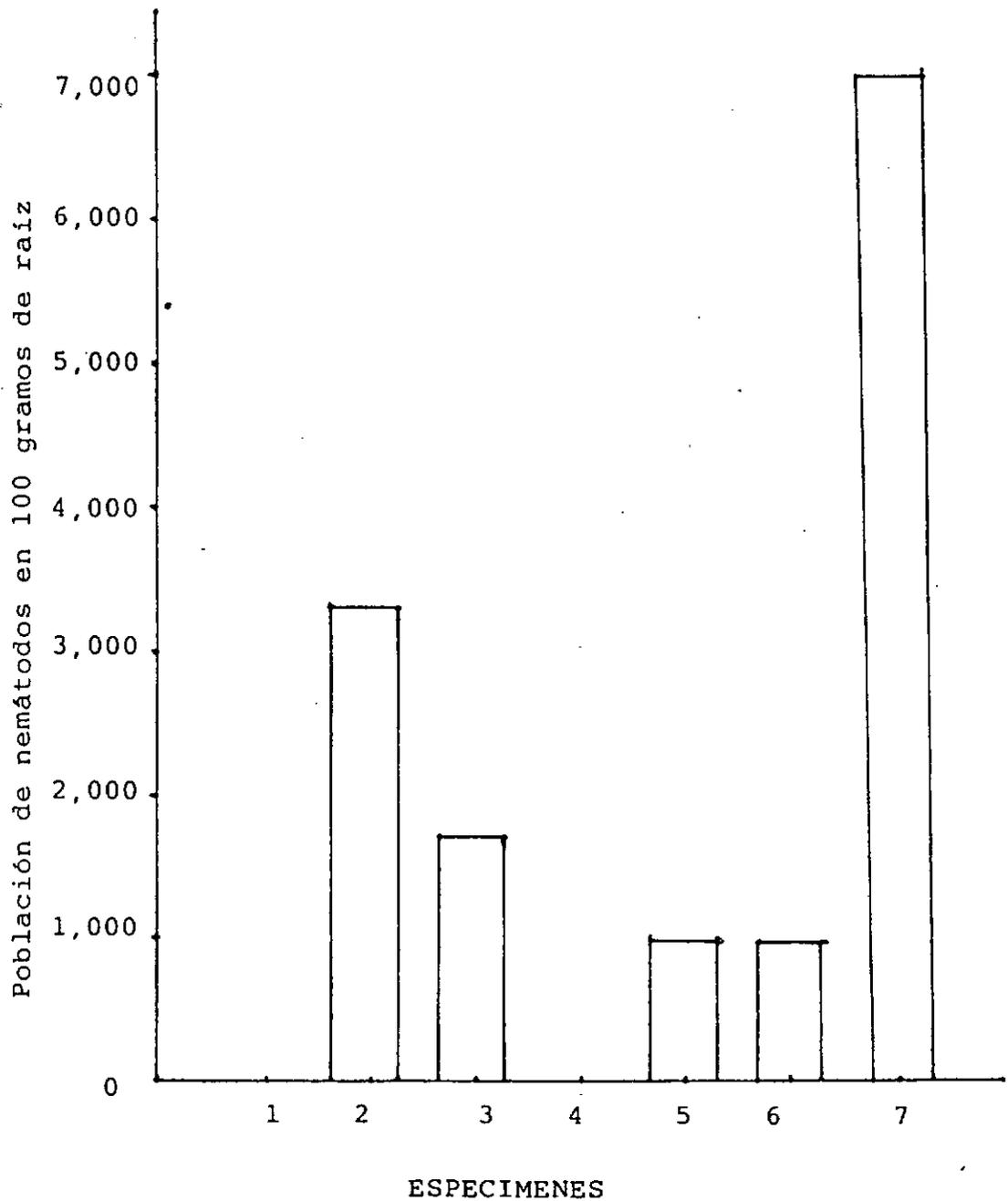


Referencia

- |                               |                      |
|-------------------------------|----------------------|
| 1. <u>Radopholus similis</u>  | 5. otros tylenchidos |
| 2. <u>Helicotylenchus</u> spp | 6. saprofiticos      |
| 3. <u>Meloidogyne</u> spp     | 7. población total   |
| 4. <u>Pratylenchus</u> spp    |                      |

Grafica No. 11

Poblaciones de nemátodos encontrados en una de las malezas predominantes en las plantaciones de banano Phylodendron sp



Referencia

- |                               |                      |
|-------------------------------|----------------------|
| 1. <u>Radopholus similis</u>  | 5. otros tylenchidos |
| 2. <u>Helicotylenchus spp</u> | 6. saprofiticos      |
| 3. <u>Meloidogyne spp</u>     | 7. población total   |
| 4. <u>Pratylenchus spp</u>    |                      |

CUADRO No. 7

RESULTADOS DEL MUESTREO DE MALEZAS Y LAS RESPECTIVAS POBLACIONES DE NEMATODOS

Desidad de Población en 100 gramos de Raíz

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	Radopholus similis	Helicoty lenchus spp	Meloidogy ne spp	Pratylen chus spp	Otros Ty lenchidos	Saprofi ticos	Población total
Urticaceae	Fleurya aestuans L.	2,500	7,667	1,000		5,333		16,500
Araceae	Dieffenbachia Picta Schott		1,000			1,000		2,000
Ver venaceae	Lippia dulcis (L) HBK		1,147		1,147	2,294	1,147	5,735
Gramineae	Eleusine indica L.	3,000	4,667	1,000		2,667	1,000	12,334
Phytolaccaceae	Rivina humilis L	2,358	1,572	2,948		1,179		8,057
Phytolaccaceae	Microtea debilis Swartz					16,667		16,667
Piperaceae	Piper peltatum L.	1,220		88,140		2,830		92,190
Solanaceae	Lycianthes stephanocalyx (Brandegee) Bitter, Fedde Repert		1,748	2,331		3,496		7,575
Piperaceae	Peperomia pellucida (L) HBK.	8,957				2,451		11,438
Gramineae	Echinochloa colonum (L) Link, Hort, Berol			4,387		6,580		10,967
Convolvulaceae	Ipomoea sp		2,750			2,000		4,750
Piperaceae	Piper sp		1,000	2,000		6,667		9,667
Portulacaceae	Portulaca oleracea L.		5,334	2,000	2,000	1,000		10,334
Solanaceae	Solanum americanum Miller		1,500	1,000		2,334		4,834
Amaranthaceae	Achyranthes aspera L			5,208				5,208
Compositae	Wedelia trilobata L.	2,000	2,667	4,667				9,334
Araceae	Monstera grandifolia Standl. & Steyerm	8,600	1,500	1,000		3,000		14,100
Compositae	Spilanthus uliginosa L.	3,00	5,000	7,333				15,333

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	Radopholus similis	Helicoty lenchus	Meloidogy ne spp	Pratylen chus spp	Otros Ty lenchidos	Saprofi tios	Población total
Zygophyllaceae	Kallstroemia maxima L.	3,000	3,000	7,000				13,000
Euphorbiaceae	Phyllanthus urinaria L.		7,000	2,000				9,000
Vervenaceae	Priva lappulaceae (L) pers.		9,000	11,000		1,000		21,000
Gramineae	Panicum trichoides Swartz, Prodr.	16,000	8,333			8,333		33,332
Gramineae	Bracchiaria sp.		1,000			5,000		6,000
Malvaceae	Sida acuta Burm.					3,000		3,000
Gramineae	Digitaria sanguinalis (L) Scop	1,984	1,984	5,952		2,976		12,896
Amaranthaceae	Amaranthus polygonoides L.		1,000			5,000		6,000
Amaranthaceae	Amaranthus viridis L.		12,500					12,500
Euphorbiaceae	Euphorbia graminea Jacq.		25,000					25,000
Commelinaceae	Aneilema geniculata					12,612	1,167	13,779
Rubiaceae	Coccosypselum hirsutum	8,334		5,556		12,964		26,854
Cyperaceae	Cyperus ferax					3,667	1,000	4,667
Cyperaceae	Cyperus flavescens L.		1,667	1,500		2,000	2,000	7,167
Cyperaceae	Cyperus rotundus L.	1,000	2,000	2,000		3,000		8,000
Commelinacea	Tinantia sp.	4,000	1,000	6,000				11,000
Euphorbiaceae	Euphorbia hirta L.		1,500	1,000		2,000		4,000
Araceae	Xanthosoma robustum HBK.	1,250	7,600	11,267		1,500		21,617
Cucurbitaceae	Momordica charantia L.			19,400		1,000		20,400
Araceae	Phylodendrom sp.		3,250	1,750		1,000	1,000	7,000

NOTA: Se encontraron 19 huevos de Meloidogyne spp.

## VI.2 RESULTADOS DEL ANALISIS NEMATOLÓGICO, EN RAICES DEL CULTIVO

De el resultado del análisis nematológico efectuado en raíces del cultivo para determinar las densidades de población de los nematodos fitoparasíticos en áreas con maleza y sin maleza; se obtuvieron las poblaciones que aparecen en los cuadros No. 8, 9 y 10.

El análisis estadístico efectuado a las poblaciones de nemátodos obtenidas de las raíces del cultivo en áreas con maleza y sin maleza, fue de dos medias dependientes; encontrándose de que estas poblaciones de microorganismos fitoparasíticos no son significativos.

En los cuadros de resultados 8, 9 y 10; no aparece el género Pratylenchus spp. debido a que en los muestreos realizados no apareció este género de nemátodo, pero fue incluido en la investigación porque era un nemátodo de importancia económica en el cultivo del banano.

CUADRO No. 8 Poblaciones de Radopholus similis encontradas durante los cinco meses de muestreo en raíces del cultivo, en áreas con maleza y sin maleza.

MES	AREA SIN MALEZA	AREA CON MALEZA	DI
octubre	41,000	20,000	21,000
noviembre	33,000	23,000	10,000
diciembre	38,000	61,666	23,000
enero	17,000	21,000	4,000
febrero	40,667	22,667	18,000

$$\begin{aligned} \Sigma Di & 21,334 \\ \bar{D} & 4,266.8 \\ SD & 18,370.98 \end{aligned}$$

$$SD = \sqrt{\frac{1.44 \times 10^9 - \frac{(21334)^2}{5}}{4}} = 18,370.98$$

$$SD = \frac{18370.98}{\sqrt{5}} = 8201$$

ESTADISTICO:  $T_c = \frac{4266.8}{8201} = 0.52 \text{ NS.}$

$$T_t = 0.52 < t(Gl = 4, \alpha = 0.05) = 2.78$$

CUADRO No. 9: Poblaciones de nemátodos del género Helicotylenchus spp, encontrados en raíces del cultivo en áreas con maleza y sin maleza

MES	AREA SIN MALEZA	AREA CON MALEZA	Di
octubre	6,667	667	6,000
noviembre	15,000	9,000	6,000
diciembre	1,667	11,000	- 9,333
enero	9,000	11,667	- 2,667
febrero	1,667	3,000	- 1,333
			$\Sigma Di$ 1,333
			SD 6,473.69
			$\bar{D}$ - 266.6

$$SD = \sqrt{\frac{1.6799 \times 10^8 - \frac{(-1333)^2}{5}}{4}} = 6473.69$$

$$\bar{SD} = \frac{6473.69}{2.24} = 2890$$

ESTADÍSTICO:  $T_c = \frac{\bar{D}}{\bar{SD}} = \frac{-266.6}{2890} = -0.092 \text{ NS}$

$$Tt = -0.092 < t (Gl = 4, \alpha = 0.05) = 2.78$$

CUADRO No. 10: Poblaciones de nemátodos del género Meloidogyne spp encontrados en raíces del cultivo en áreas con malezas y sin malezas

MES	AREA SIN MALEZA	AREA CON MALEZA	Di
octubre	4,000	733	3,267
noviembre	14,000	4,000	10,000
diciembre	6,000	9,333	3,333
enero	7,000	12,000	12,667
febrero	13,000	333	12,667

$$\begin{aligned} \Sigma D &= 17,601 \\ \bar{D} &= 3,520.2 \\ SD &= 7,826.89 \end{aligned}$$

$$SD = \sqrt{\frac{3.07 \times 10^8 - \frac{(17601)^2}{5}}{4}} = 7826.89$$

$$SD = \frac{7826.89}{2.24} = 3494.15$$

ESTADISTICA  $T_c = \frac{3520.2}{3494.15} = 1.007$  NS

$T_t = 1.007 < t (Gl = 4, \alpha = 0.05) = 2.78$

Del análisis nematológico realizado en las raíces de las malezas asociadas al cultivo del banano, el nemátodo de mayor densidad de población fue Meloidogyne spp, gráfica No. 5 sumando una cantidad total de 206,439 especímenes en 26 malezas hospedantes y para Helicotylenchus spp se encontró una cantidad de 129,053 nemátodos en 29 malezas de un total de 38 malezas mestreadas, lo que implica que Meloidogyne spp, se alimenta y se reproduce de esas malezas en muy buenas condiciones tomando en cuenta también la cantidad de huevos de este nemátodo que se encontró en las muestras, cuadro No. 7.

El género Pratylenchus spp no fue encontrado en el muestreo y análisis nematológico de las raíces del cultivo y su presencia en las raíces de las malezas fue muy limitada y esto se le puede atribuir a que este nemátodo es muy susceptible al nematicida que se ha venido utilizando. Se pudo comprobar que los nemátodos sobreviven parasitando las malezas asociadas al cultivo del banano, tal es el caso del género Pratylenchus spp, que en los cinco meses de muestreo y análisis nematológico realizado en las raíces del cultivo no fue encontrado ni un solo espécimen y en la misma área se llevó a cabo el muestreo de malezas, encontrándose en dos de éstas: Lippia dulcis (L) HBK y Portulaca oleracea L; la cantidad de 3,147 especímenes, gráfica No. 4 y 5.

Para Radopholus similis se reporta de que este tiene una alta especificidad hacia sus hospedantes, ya que este es el nemátodo de mayor abundancia en las raíces del cultivo del banano y en las malezas fue muy poca su presencia, Cuadro No. 7.

Dentro de las poblaciones de nemátodos que se obtuvieron de el análisis radicular de las malezas asociadas al cultivo del banano, se encontraron 124,550 nemátodos que fueron ubicados dentro del grupo de otros Tylenchidos por poseer un estilete bien definido y por lo tanto clasificarlos como fitoparasíticos y no pertenecer a Radopholus similis, Pratylenchus spp Helicotylenchus spp y Meloidogyne spp. que fueron los cuatro nemátodos bajo estudio. Esta cantidad de nemátodos se encontró en 30 malezas de las treinta y ocho que fueron muestreadas, determinadas y realizado el análisis radicular, cuadro No. 7; por lo que se estima que esa población de nemátodos es ya de importancia, relacionándola con las poblaciones obtenidas de los cuatro nemátodos que fueron objeto de estudio.

Las malezas asociadas al cultivo del banano en la zona de Morales, Izabal evitan que estos nemátodos fitoparasíticos clasificados en este trabajo como otros TYLENCHIDOS, que no tienen preferencia en parasitar el cultivo del banano y debido a ello se concentran en las raíces de las malezas; pero por falta de alimento (malezas) se podrían diseminar y llegar a parasitar este cultivo.

Dentro de las malezas con mayor rango de hospedantes a los nemátodos fitoparasíticos tenemos: Piper peltatum L. en la cual se encontró una población de 92,190 nemátodos fitoparasíticos, grafica No. 5 y la maleza en la cual se encontraron unicamente 2,000 nemátodos en 100 gramos de raíz fue la millonaria Dieffenbachia picta schott, grafica No. 3, considerandose ésta una baja población por ser una maleza abundante dentro dentro del cultivo y porque la raíz tiene una

morfología y consistencia muy similar a la de el cultivo del banano. Esta maleza posee una substancia radicular bastante irritante, comprobándose esto, en el momento de cortar en trocitos de 1 a 1.5 cm. la raíz y debido a ello se cree que esta maleza funciona como una planta repelente a los nemátodos o en todo caso no es muy apetecida por los mismos. - Esta maleza presenta una distribución, formando grupos aislados lo que provocaría mayor concentración de nemátodos fitoparasíticos, si esta fuera una maleza hospedante apetecida por estos microorganismos.

El muestreo de raíces del cultivo efectuado para determinar densidad de población de nemátodos en áreas con malezas y sin malezas, resultó no significativa, cuadro No. 8, 9 y 10; pese a que en la media efectuada para los nemátodos en estudio y para los cinco meses durante las cuales se realizó dicho trabajo, si se encontraba diferencia entre las áreas con malezas y las áreas sin malezas.

## VIII CONCLUSIONES

1. Las malezas que se encuentran asociadas al cultivo del banano, son hospedantes de los nemátodos Radopholus similis, Helicotylenchus spp, Meloidogyne spp. y Pratylenchus spp.
2. No hubo presencia de Pratylenchus spp. en raíces del cultivo y fue muy restringida la presencia de éste en las malezas muestreadas, encontrándose únicamente en Lippia dulcis y Portulaca oleracea.
3. El género Meloidogyne spp fue el que alcanzó la densidad de población más alta, pero no con más diversidad de malezas hospedantes que Helicotylenchus spp.
4. El muestreo efectuado en raíces del cultivo para determinar densidades de población de Radopholus similis, Helicotylenchus spp., Meloidogyne spp y Pratylenchus spp en áreas con maleza y sin maleza, no fue significativa.
5. Las malezas Fleurya aestuans, Momordica charantia, Phylodendrom sp. y Monstera grandifolia; son las cuatro malezas dominantes, representativas del área bajo estudio y hospedantes de los nemátodos que fueron objeto de estudio.

1. Se recomienda dejar una cantidad moderada de malezas asociadas al cultivo del banano, para proveer alimento a los nemátodos fitoparasíticos y así evitar que por falta de alimento parasiten el cultivo; siempre que el grado de interferencia que las malezas ocasionan al cultivo no provoque una disminución en cuanto a calidad y cantidad del producto.
2. Realizar un trabajo de investigación en esa misma zona y cultivo, para definir el posible efecto de "cultivo trampa" que las malezas puedan ejercer en el ecosistema planta-maleza-nemátodo; y así poder dejar asociadas al cultivo las malezas que presenten este efecto trampa.

X BIBLIOGRAFIA CITADA:

1. BLAKE, C.A. Nematode parasites of banana and their control. 3 ed. Madison, Wisconsin, American Society of Agronomy, 1,969. pp. 108-122.
2. CHRISTIE, J. Nematodos de los vegetales, su ecología y control. México, Limusa, 1,976. pp. 146-158.
3. ----- . Plant nematodes their bionomics and control. Gaines Ville, Florida, Agricultural Experiment station University, 1,959. pp. 110-127.
4. DONCASTER, C.C. Una experiencia con nemátodos fito parasíticos. Correo Fitosanitario Bayer (Alemania) 10(4):36-41. 1,972.
5. GIEBEL, J. Mechanism of resistance to plant nematodes. Annual Review of Phytopathology (California) 20:257-279. 1,982.
6. GIRON CASTANEDA, I.H. Efecto de los nemátodos fito parasíticos sobre la producción del platano (Musa paradisiaca L.) en la zona de Cayuga, Izabal. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1,979. 75 p.
7. GOWEN, S.R. Nematicida effects of oxamil applied to leaves of banana seedlings. Journal of Nematology (EE. UU.) 65(3):36, 38-40. 1,970.
8. HUETTEL, R.N. Radopholus citrophilus Sp. n. (Nematoda), a sibling species of Radopholus similis. Proceedings of the Helminthological Society. (EE. UU.) 51(1): 29-32. 1,984

9. JARAMILLO, R. Y FIGUEROA, A. Análisis armonico de la densidad de población de Radopholus similis, en la zona bananera de Guapiles. Turrialba Costa Rica, s.e., 1,974. pp. 77-88.
10. KAPLAN, D.T. Y MACGOWAN, J.B. Capacidad de las malezas comunes y de las plantas ornamentales para servir de hospedantes de Pratylenchus coffeae. Nematropica (EE. UU.) 12(2): 165-172. 1,982.
11. LARA EDUARTE, F. Problemas y procedimientos bananeros en la zona Atlantica de Costa Rica. San Jose, Costa Rica, Editor Trejos, 1,970. pp. 39-52.
12. MORGAN, G. Clasificación of genera and higher categories of order tylenchida (nematode). New York, Academic Press, 1,971. 213 p.
13. MOSORLEY, R.S., HAIR, K.O. Y PARRADO, J.I. Nemátodos parasíticos asociados con varias especies de la familia araceae. Nematropica (EE. UU.) 13(2): 110-116. 1,983.
14. MUELLER DOMBOIS, D. Y ELLEMBERG, H. Aims and methods of vegetation ecology London. England, Blume, 1,974. 540 p.
15. PEREZ CONTRERAS, L. E. Identificación de las especies de nemátodos asociados al cultivo del banano (Musa sapientum L) y otras musaceas en la zona de Morales y Entre Rios, Depto. de Izabal. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1,975. 41 p.

16. ----- Aspectos generales sobre cultivo de banana. Agronomía (Guatemala) 3(24):40-42. 1,981.
17. RONDON, P. P. Patogenicidad del nemátodo nodulador (Meloidogyne Spp.) sobre cuatro variedades de vid. Nematropica 10(2):72-78. 1,980.
18. SIDDIGI, M. Helicotylenchus multicinctus; descriptions of planta parasitic, nematodes. England, Editorial Blume, 1,971. pp. 147-152
19. SIMMONS, N.W. Los platanos. Trad. de la 2 ed. Esteban Riambau. Barcelona, Blume, 1,973. 468 p.
20. TARJAN, A.C. Y FREDERICH, J.J. Muestreo de las raíces de la yerba bermuda (Cynodon dactylon) para determinar nemátodos fitoparasíticos. Nematropica (EE. UU.) 13(1):55-58. 1,983.
21. TARTE, R., et al. Differences in population increase, host preferences and frequency of morphological variants among isalotes of the banana race of Radopholus similis. Nematropica (EE. UU.) 11(1):43-52. 1,981.
22. TAYLOR, A.L. Introducción a la nematología vegetal aplicada; guía de la FAO para el estudio y combate de los nemátodos parásitos de las plantas. Roma, FAO, 1,971. pp. 58-62.
23. YEPEZ TAMAYO, G. Los nemátodos enemigos de la agricultura. Maracay, Venezuela, Universidad Central, Facultad de Agronomía, Instituto de Zoología Agrícola, 1,972. pp. 177-186.

24.- ZAVALETA, E. Exploración nematológica en los campos cultivados con caña de azucar (Saccharum officinarum) en el municipio de Huimaguillo, Tab y pruebas de patogenicidad con diferentes niveles de población de nemátodos fitoparasíticos en caña de azucar. Tesis Ing. Agr. México, Universidad Autonoma del Estado de Morelos, 1,975. 82 p.

Vo. Bo

*Patruale*



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia.....  
Asunto.....  
.....

"IMPRIMASE"



ING. AGR. CESAR A. CASTAÑEDA S.  
D E C A N O