

BIBLIOGRAFIA CIAT

Nº 3458



MEMORIAS DE LA CONFERENCIA DE TRABAJO SOBRE EL PROYECTO INTERNACIONAL MELOIDOGYNE

ARGENTINA
BOLIVIA
COLOMBIA
CHILE
ECUADOR

REGIONAL II

PARAGUAY
PERU
SURINAME
URUGUAY
VENEZUELA

Marzo 22 26 de 1976
Centro Internacional
de Agricultura Tropical
Palmira Colombia

BIBLIOTECA
S - C - 1234



36
608
.Pb
C4
1976



N C STATE UNIVERSITY AT RALEIGH
INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO

BIBLIOTECA
ADQUISICIONES - CANJE
13 JUL 1978



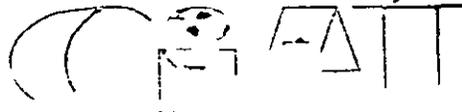
Asistentes a la Conferencia de Trabajo sobre el Proyecto Internacional Meloidogyne, realizada en el Centro Internacional de Agricultura Tropical en Palmira, Colombia, del 22 al 26 de Marzo, 1976

SB
608
P6
C4
1976

MEMORIAS DE LA CONFERENCIA DE TRABAJO SOBRE,
EL PROYECTO INTERNACIONAL MELOIDOGYNE, *del año 1976*

Auspiciado por
INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO (ICA)
CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (CIAT)
NORTH CAROLINA STATE UNIVERSITY (NCSU)

(Contract No AID/ta-c-1234)



E B IOTECA
ADQUISICIONES - CANJE

43470

Marzo 22-26, 1976

CIAT, Palmira, Colombia

CONTENIDO

I	Prefacio	1
II	Programa de la Conferencia	111
III	<u>Proyecto Internacional Meloidogyne</u>	
	Título, justificación, metas, programa e información general del Proyecto	1
IV	Lista de Participantes y Observadores	6
V	Informe sobre el estado actual del conocimiento de investigaciones del género <u>Meloidogyne</u> en los países de la Región	8
	Argentina	9
	Bolivia	25
	Colombia	33
	Algunas actividades de investigación sobre el género <u>Meloidogyne</u> en Colombia	37
	Evaluación de variedades y líneas de frijol al ataque del nudo radical (<u>Meloidogyne</u> spp) .	51
	Trabajos de investigación realizados con nemátodos del género <u>Meloidogyne</u> en café en Colombia	53
	Chile	66
	Ecuador	
	Distribución del nemátodo de los nódulos de la raíz (<u>Meloidogyne</u> spp)	73
	Susceptibilidad de algunas variedades de tomate al nemátodo del nudo de la raíz (<u>Meloidogyne incognita</u>)	75

Influencia de varios cultivos sobre poblaciones de nemátodos en el Valle de Guayllabamba	83
Paraguay .	97
Estado actual del conocimiento del género <u>Meloidogyne</u>	98
Perú	
Investigaciones sobre el nemátodo de la nudosidad de raíces, <u>Meloidogyne</u> spp. en el Centro Regional de Investigaciones Agropecuarias de La Molina, Lima, Perú .	102
Importancia del nemátodo de la nudosidad de la raíz, <u>Meloidogyne</u> spp en papa	106
Suriname	112
Uruguay	117
Venezuela	
Problemas nematológicos observados en Venezuela particularmente relacionados con el género <u>Meloidogyne</u> spp	124
VI. Propuestas de actividades como colaboración con el Proyecto Internacional <u>Meloidogyne</u>	135
Argentina	
Labor que se intenta desarrollar en el Norte Argentino	136
Bolivia	139
Colombia	
Actividades y facilidades para colaborar con el Proyecto Internacional <u>Meloidogyne</u> .	140

	Chile	
	Trabajos a realizar en Chile, sobre Programa Internacional de Investigación sobre el "nematodo del nudo radical" <u>Meloidogyne</u> spp	143
	Ecuador	144
	Paraguay	
	Proyectos de trabajos a realizarse en colaboración con el Proyecto Internacional Meloidogyne	145
	Perú	147
	Suriname	149
	Uruguay	
	Participación de Uruguay en el Proyecto I M P	150
	Venezuela	153
VII	Procedimientos y técnicas utilizadas en estudios con hospederos diferenciales y en determinación de plantas resistentes	155
VIII	Directorio de Asistentes a la Conferencia	161

I PREFACIO

Uno de los nemátodos fitoparásitos más importantes a nivel mundial como agente patógeno en plantas cultivadas, especialmente en regiones tropicales y subtropicales, es el denominado "Nemátodo de la Nudosidad de la raíz", clasificado dentro del género *Meloidogyne* (Nemátoda Heteroderidae). Su importancia principal radica en su gran capacidad de adaptación a factores climáticos y en el amplio número de cultivos susceptibles a su parasitismo en los cuales no sólo disminuye los rendimientos sino que causa daños apreciables en la calidad de la cosecha.

En esta publicación se presenta una información detallada sobre la Conferencia de Trabajo realizada en el Centro Internacional de Agricultura Tropical en Palmira, Colombia, del 22 al 26 de Marzo de 1976, como parte de la Fase 3 del Proyecto Internacional *Meloidogyne* (IMP) bajo el liderazgo de la Universidad de Carolina del Norte en Raleigh y el patrocinio de la Agencia para el Desarrollo Internacional del Gobierno Norteamericano. Esta reunión estuvo integrada por representantes de la Regional II del mencionado Proyecto que incluye a los países del área Suramericana, con excepción del Brasil. Durante la misma se presentó una información concisa sobre el estado actual de los problemas causados por el género *Meloidogyne* en los países participantes, y al mismo tiempo se desarrolló una discusión informal sobre las actividades de mayor interés dentro del marco regional que pueden identificarse con los objetivos principales del Proyecto.

Los países suramericanos estuvieron representados por Nematólogos procedentes de Universidades, Institutos de Investigación Agrícola y Agencias Oficiales especializadas en Sanidad Vegetal, Por otra parte de la Universidad de Carolina del Norte asistieron los Drs J N Sasser y A C Triantaphyllou, Investigador Principal y Cooperador del Proyecto respectivamente La información presentada sobre el género *Meloidogyne* y las recomendaciones sugeridas por los colegas participantes, se consideran como una benéfica contribución a los objetivos del Proyecto Por esta razón se desea hacer un justo reconocimiento de agradecimiento a ellos y esperamos que esta información les sea de utilidad, no solo como fuente de consulta sino también como un documento básico para las investigaciones futuras sobre el género *Meloidogyne* en el área suramericana

- - -

Esta Conferencia se realizó bajo los auspicios de la Universidad de Carolina del Norte en Raleigh y el Instituto Colombiano Agropecuario Finalmente se desea presentar un mensaje de cordial gratitud a la Dirección General y al personal del CIAT, que prestaron su colaboración eficaz y entusiasta para el mejor éxito del evento

Rodolfo Barriga Olivares
Coordinador Regional II

II PROGRAMA DE LA CONFERENCIA

Marzo 22, 76 - Lunes

Mañana Dr Rodolfo Barriga Olivares, Coordinador

8 00 Registro de participantes, observadores, invitados especiales

9 00 Saludos de bienvenida
Dr John L Nickel
Director General CIAT

9 15 Palabras de bienvenida
Dr Hernando Gutiérrez, Gerente Regional ICA

9 30 Palabras del Dr J.N Sasser, Investigador Principal del Proyecto, con apreciaciones generales sobre la filosofía del Proyecto

Anuncios especiales

10 00 DESCANSO

10 30 Presentación y discusión de informes sobre el estado del conocimiento del nemátodo del nudo radical, Meloidogyne spp , en los diferentes países del Area Regional Suramericana

10 30 Suriname Ing Frank Albert del Prado

11 15 Chile Ing Héctor González Rodríguez

12 00 ALMUERZO

Tarde

1 30 Perú Ing Fausto J Espino Sánchez

2 15 Bolivia Ing Gerardo A Caero

3 00 DESCANSO

3 30 Paraguay Ing Alfredo Stauffer

4 15 Ecuador Ing Ramiro Eguiguren Carrión

5 00 FIN DE LA SESION

Marzo 23, 76 Martes

Mañana Continuación de los informes por países

- 8 00 Argentina Ing Miguel A Costilla
- 8 45 Uruguay Ing Lis Mesa
- 9 30 Venezuela Dr Federico Dao
- 10 15 DESCANSO
- 10 30 Colombia Ing. Rafael Navarro Alzate
- 11 15 Importancia de Meloidogyne en papa, Solanum tuberosum L ,
investigaciones en progreso, prioridades y necesidades,
Dr P Jatala -CIP- Lima, Perú
- 12 00 ALMUERZO

Tarde

- 1 30 Evaluación de germoplasma de una colección de frijol del
CIAT, por resistencia a Meloidogyne incognita Trabajo
cooperativo ICA-CIAT-Ing Francia V de Agudelo y Dr
Guillermo Gálvez E
- 2 00 Investigaciones sobre el género Meloidogyne en Café
- 2 30 A Un análisis de los problemas relacionados con el
género Meloidogyne
- B Revisión de las actividades de investigación nematoló-
gicas en "North Carolina State University at Raleigh,
N C " Moderador Dr A C Triantaphyllou
- 3 30 DESCANSO
- 3 50 A Una discusión de metodología para desarrollar estudios de
hospedantes diferenciales para la identificación de varia-
ción patogénica (patotipos) en poblaciones de Meloidogyne
- B Discusión de metodología para evaluar resistencia a Meloi-
dogyne en plantas cultivadas Moderador Dr J N. Sasser
- 5 00 FIN DE LA SESION

Marzo 24,76 Miercoles

Día de campo, visita a las instalaciones del CIAT y del Centro de Investigaciones Agrícolas del ICA Visita a las instalaciones de CELAMERCK y almuerzo ofrecido por ésta

Marzo 25, 76 Jueves

Mañana

8 00 Discusión de un proyecto de FORMULARIO preparado para el registro de datos meteorológicos durante la colección de poblaciones de Meloidogyne spp
Moderador Dr J N Sasser

10 00 DESCANSO

10 20 Discusión de problemas regionales y establecimiento de prioridades de investigación para Suramefica
Moderador Dr A C Triantaphyllou

12 00 ALMUERZO

Tarde

2 00 Elaboración de un programa preliminar sobre investigaciones del género Meloidogyne en Suramérica
Moderador Ing Fausto J Sánchez

3 15 DESCANSO

3 30 Discusión, revisión, aprobación y adopción de un programa regional de investigación sobre Meloidogyne
Moderador Dr Rodolfo Barriga Olivares

5 00 FIN DE LA SESION

Marzo 26,76 Viernes

Mañana

8 00 Elaboración de propuestas de los países participantes para investigaciones sobre Meloidogyne a nivel nacional

10 00 DESCANSO

10 20 Discusión de las propuestas sobre investigación a nivel nacional

12 00 ALMUERZO

Tarde

2 00 Modificaciones y aprobación de las propuestas sobre investigaciones a nivel nacional de los países participantes

3 30 DESCANSO

3 50 Discusión de futuros planes y actividades Coordinación de éstas a nivel internacional

5 00 FINAL DE LA REUNION

Marzo 27,76 Sábado

Regreso de los delegados a sus respectivas sedes

III PROYECTO INTERNACIONAL SOBRE MELOIDOGYNE IMP

Convenio N C S U -USAID, Contrato No AID/Ta-C-1234

J N Sasser *

Título del Proyecto

Investigación sobre Sistemas Integrados de Sanidad Vegetal para el control del Nemátodo de la Nudosidad de la raíz, Meloidogyne spp , asociado con cultivos alimenticios de importancia económica en países en desarrollo.

Justificación

Uno de los mayores obstáculos para un suministro adecuado de alimentos básicos en los países del tercer mundo o en vía de desarrollo, es el daño causado por nemátodos fitoparásitos, especialmente el nemátodo de la Nudosidad radical, Meloidogyne spp. Las prácticas de control más efectivas para disminuir sus daños en estos países, es mediante el uso de ciertas prácticas de cultivo, incluyendo rotaciones, empleo de cultivares resistentes si son disponibles o desarrollo de nuevos materiales genéticos con alta resistencia. Una rotación de cultivos que pueda reducir las poblaciones de Meloidogyne en el suelo a niveles que no causen perjuicios económicos puede ser utilizado. Sin embargo, esta práctica requiere la evaluación de la resistencia o susceptibilidad de los cultivos de importancia económica en las zonas comprendidas por este proyecto. Posteriormente, con el fin de producir variedades resistentes en estos cultivos, será necesario seleccionar germoplasma resistente y determinar la variación patogénica en las poblaciones presentes en la región de influencia. Con este conocimiento, se podrá planear una rotación de cultivos y se podrán desarrollar "cultivares" resistentes o tolerantes sobre una base de utilización regional. Esta propuesta es con el fin de iniciar investigación sobre el nemátodo de la Nudosidad radical en una institución universitaria de los Estados Unidos y mantener estrecho intercambio de información con entidades desde investigación agrícola de carácter nacional o internacional con el objetivo primordial de adelantar información sobre la biología de este nemátodo patógeno de plantas que permita ser utilizada en aquellos países en desarrollo para disminuir los daños y pérdidas causados por éstos.

Principales metas

- 1 Aumentar la producción de cultivos alimenticios de importancia económica en países en vía de desarrollo
- 2 Mejorar las condiciones de protección de cultivos en países pobres

* Investigador Principal del Proyecto, N C State University, Raleigh, N C

- 3 Suministrar nuevos conocimientos sobre uno de los nemátodos fitoparásitos más importantes en el mundo

Objetivos del estudio

1. Determinar las especies y biotipos del nemátodo de la nudosidad radical presentes en las diferentes "areas geográficas incluidas en el proyecto"
2. Determinar la susceptibilidad y/o resistencia de los cultivos de subsistencia más cultivados en las regiones en las cuales el nemátodo de la nudosidad radical está presente.
3. Establecer un banco de información sobre "cultivares" que demuestren resistencia a una o varias especies de *Meloidogyne* que se identifiquen en las áreas de trabajo del proyecto

Por qué se seleccionó el nemátodo de la nudosidad de la raíz?

El nemátodo del nudo radical (*Meloidogyne* spp) fué seleccionado debido a su importancia en todo el mundo como un factor limitante en la producción de alimentos. Su amplia distribución mundial, su variado grupo de hospederos y su interacción con otros agentes como hongos y bacterias en complejo de enfermedades, sitúan a éste género fitopatógeno como uno de los organismos patógenos que afectan en forma severa el suministro de alimentos a escala mundial. Colectivamente las especies de *Meloidogyne* identificados hasta la fecha atacan todas las plantas cultivadas incluyendo las anuales y perennes. Su actividad parasítica no solo afecta en mayor grado la cosecha sino que la calidad también es reducida, especialmente en cultivos tales como papa, yuca, ñame, yautía y maní.

Por qué la Universidad de Carolina del Norte?

La Universidad Estatal de Carolina del Norte reúne condiciones únicas y en buena medida se siente comprometida a suministrar liderato en esta área de investigación nematológica por las siguientes razones

- 1 Debido a sus programas de investigación nematológica en el pasado y las actualmente en progreso, de varios miembros de su personal científico.
- 2 Porque varias especies de *Meloidogyne* son patógenos limitantes en varios cultivos de importancia económica en Carolina del Norte, por lo cual la información técnica desarrollada allí será de gran ayuda en el desarrollo de prácticas de control en cultivos tales como soya, algodón, hortalizas, tabaco y maní.

Donde se realizará la investigación?

- 1 Los aspectos de investigación aplicada se efectuarán en los países de las áreas geográficas que comprenden el estudio
- 2 La investigación básica, altamente especializada se concentrará en Raleigh, N.C Esta incluirá investigaciones en aspectos de citología, morfología y fisiología de poblaciones de *Meloidogyne*

Planes para Coordinar e interrelacionar actividades de investigación

A. Contactos locales.

- 1 Proyecto Regional S-76 y otros
- 2 INTSO - Universidad de Illinois
3. Laboratorio Nacional de Patología de Algodón-College Station, Texas

B Contactos internacionales

- 1 IITA-Ibadan, Nigeria
- 2 Instituto Colombiano Agropecuario, Colombia
3. Universidad de Panamá, Panamá
4. EAAFRO, Nairobi, Kenya
- 5 Universidad de Filipinas, Filipinas

C Otros

- 1 Centro Internacional de la papa-Lima, Perú.
2. India
- 3 Francia, Antibes

D Personal científico en Raleigh, Carolina del Norte

- Dr J N Sasser, Nematólogo, investigador principal
- Dr A.C. Triantaphyllou, Nematólogo genetista, Dept. de genética, cooperador.
- Dr. H H Triantaphyllou, Nematólogo taxonomista, Dept. de Fitopatología, Cooperadora
- Dr James G Baldwin, Nematólogo morfológico, Depto. de Fitopatología"
- Dr L A Nelson, Estadístico, Depto de Estadística Experimental, Consultor.

E Investigadores Regionales

- Regional I Panamá, México, Centro América y Las Antillas
Dr Rodrigo Tarte Universidad de Panamá, Panamá,
Rep de Panamá
- Regional II Sur América (excepto Brazil)
Dr Rodolfo Barriga, Instituto Colombiano Agropecuario
Bogotá, Colombia
- Regional VI Sureste de Asia
Dr. Cesar P. Madamba, Universidad de Filipinas, Lagu-
na, Filipinas
- Regional V Africa Oriental
Dr Benjamín W Ngundo East Africa Agriculture and
Forestry Research Organization, Nairobi, Kenya
- Regional IV Africa Occidental y Central
Dr Fields E Caveness I.I T A , Ibadan, Nigeria
- Regional III Brazil (sin financiación del Proyecto)
Dr Romero Marinao de Moura Universidad Federal Ru-
ral de Pernambuco, Brasil

Programa general del Proyecto

- Fase 1 - Organización del Centro Principal de Investigación y Selección de investigadores regionales
- Fase 2 - Reunión de investigadores regionales en Raleigh, durante una semana, para familiarizarse con todos los aspectos del Proyecto
- Fase 3.- Organización de Conferencias de trabajo regionales en cada una de las sedes de las mismas, para una discusión a fondo de los objetivos del Proyecto con los colaboradores locales en cada país
- Fase 4 - Se iniciarán los trabajos de investigación. Las actividades específicas serán las siguientes
- 1 Colección de población de Meloidogyne.
 - 2 Identificación de especies o variantes de éstas en las poblaciones colectadas
 - 3 Estudios de resistencia y susceptibilidad de plantas cultivadas
 - 4 Utilización de la información sobre respuesta de los diferentes cultivos para el desarrollo y programación de esquemas de rota-

ción efectivos para el control del nemátodo de la nudosidad radical en cada región

- 5 Estudio detallado de las variantes encontradas en las poblaciones de *Meloidogyne*
- 6 Estudios citológicos y bioquímicos
- 7 Influencias ambientales en el desarrollo de nuevas razas patogénicas y/o especies
- 8 Identificación y utilización de germoplasma resistente

Resumen

Este esfuerzo cooperativo de investigación que envuelve una extensa red de científicos e instituciones, debe suministrarnos una mejor comprensión del comportamiento biológico de una de las mayores plagas de plantas cultivadas en el mundo. Se tiene entendido que el comportamiento cosmopolita de *Meloidogyne* es influido no sólo por su composición bioquímica y genética, sino por cierto tipo de presiones impuestas por varios factores ambientales. Mientras más se conozca sobre el nemátodo y ciertas influencias ambientales en el desarrollo de su parasitismo, se tendrán mejores armas para ofrecer una mayor protección a las plantas susceptibles y desde luego el establecimiento de condiciones adversas para el nemátodo. El fin primordial de este Proyecto de Investigación es el de suministrar información básica.

IV Lista de Participantes

Dr J N Sasser	EE UU	Investigador Principal
Dr. A C Triantaphyllou	EE UU	Cooperador
Dr. R Barriga O	Colombia	Coordinador Regional
Ing. Miguel A Costilla	Argentina	Colaborador local
Dra Amalia Moreno	Argentina	Colaborador local
Ing Gerardo Caero A	Bolivia	Colaborador local
Ing Francia V de Agudelo	Colombia	Colaborador local
Ing. Selma López D	Colombia	Colaborador local
Ing Rafael Navarro A	Colombia	Colaborador local
Ing Héctor M González	Chile ---	Colaborador local
Ing Ramiro Eguiguren C	Ecuador	Colaborador local
Ing Fausto J Espino	Perú	Colaborador local
Dr Parviz Jatala	Perú	Colaborador local
Ing Alfredo Stauffer	Paraguay	Colaborador local
Ir F A Del Prado	Suriname	Colaborador local
Ing. Lis Mesa de Perdomo	Uruguay	Colaborador local
Dr Federico Dao D	Venezuela	Colaborador local

Observadores

Ing Renato Cavallo	Colombia	Universidad Nacional Palmira
Ing Mario G Detaz	Ecuador	I N I A P
Dr Kenneth C Ellis	Bolivia	C I D
Ing Gustavo A Granada	Colombia	I C A

V
INFORMES SOBRE
EL ESTADO ACTUAL DEL CONOCIMIENTO DE INVESTIGACIONES
DEL GENERO MELOIDOGYNE EN LOS
PAISES DE LA REGION

ARGENTINA

Amalia Moreno *

La nematología en la Argentina es una especialidad relativamente nueva. Son muy pocos los especialistas que se dedican exclusivamente a esta disciplina, pues por carencia de personal, sobre todo en Estaciones Experimentales, deben dedicar parte de su tiempo a otras importantes plagas, para la diversidad de cultivos de nuestro suelo.

Es frecuente que se señale a los nemátodos como causantes directos de todos los males que suceden a estos cultivos, es verdad que en gran parte son la causa principal, pero generalmente son asistidos por una serie de factores como son suelo, hongos, bacterias, y en algunos casos virus.

El conocimiento de los nemátodos parásitos no se remonta muy lejos. Si hacemos un poco de historia encontramos que Huergo y Lynch Arribalzaga (1988) en sus trabajos sobre plagas agrícolas, incluían como una peste importante al entonces Heterodera marioni. Sin embargo, estas fueron las bases para estudios de más envergadura encarados por argentinos y extranjeros que hicieron sus incursiones por el norte y noreste de nuestro país, Blanchard (1925, 1929 y 1930), agregó su granito de arena al ya famoso nemátodo de agalla de la raíz.

* Nematóloga, Instituto Patología Vegetal - INTA
Villa Udaondo, Castelar - Buenos Aires, ARGENTINA

Otros descubrieron e hicieron observaciones sobre nemátodos en cultivos varios, como Burkart, que en 1934 comenzó el estudio de alfalfas resistentes al nemátodo de tallo Anguillulina dipsaci. Encontró una variedad resistente a dicho nemátodo que denominó "San Martín", y que durante muchos años dió verdaderas satisfacciones.

En el momento actual hay algunos especialistas distribuidos en parte del país que dedican sus esfuerzos a resolver diversos problemas ocasionados por nemátodos. Costilla en Tucumán da mayor énfasis a la parte de control, Vega en Mendoza se dedica al estudio de los nemátodos en cultivos hortícolas, especialmente tomate y viñedos, Bergna en Rio Negro, dentro de sus estudios de Fitopatología se remite con frecuencia a Meloidogyne sp en tomate y pimiento y su patogenicidad, Champagnac en Chaco, también dedicado a la Fitopatología del algodón, realiza estudios de los nemátodos parásitos en este cultivo.

Día a día se intensifican los estudios nematológicos, dando una pauta del crecimiento de las enfermedades provocadas por ellos, especialmente en cultivos hortícolas.

En la Argentina no se ha podido efectuar evaluaciones sobre pérdidas de cultivos, provocadas por los nemátodos parásitos, pero es suficiente el dato de que en el norte del país hay localidades donde han debido suspender el cultivo del tomate, por la persistente presencia de Meloidogyne spp que dis-

minuye o termina con la producción. En el suroeste y sureste de la Provincia de Buenos Aires, el cultivo del ajo sufre grandes pérdidas por la presencia de Ditylenchus dipsaci, agravándose por tratarse de un producto de exportación.

La extensión del territorio Argentino hace que se participe de casi todos los climas. En cada región de norte a sur y de este a oeste se hallan cultivos susceptibles al nemátodo Meloidogyne spp. Los suelos generalmente arenosos o franco arenosos son fácilmente transitados por larvas y huevos, que son llevados por aguas de lluvia y muy especialmente por aguas de riego, común en zonas como Mendoza, donde es usado para viñas y hortalizas. Lo mismo sucede en el sur y sureste de la Provincia de Buenos Aires, donde se ha podido observar gran cantidad de todas las formas de desarrollo de Ditylenchus dipsaci. Este es el medio más común de dispersión, aparte del calzado, herramientas, etc.

El control que sobre esta plaga se ejerció, fué casi exclusivamente químico, varios fueron los productos aplicados en pre-plantación y en algunos casos, como en citrus y frutales, en cultivo en pie. Se retacea actualmente este tipo de desinfección de los suelos, por el elevado costo de los productos utilizados. En cambio se está volcando a la selección de variedades resistentes, como tomate, tabaco, algodón, vid, cultivos trampas y rotaciones. La existencia de nemátodos predaadores no es suficiente para el exterminio de los pa-

rásitos, pero en algo disminuyen la influencia de los mismos

La agricultura y la ganadería, tradicional en el país, es en lo que se ha cimentado el florecimiento económico. Su extensión de norte a sur, con un largo de 3694 kilómetros, incluye todos los climas y microclimas, tanto en la región fría, templada, subtropical y tropical.

Por sus características físicas se le puede dividir en 6 regiones

1) Tropical y Subtropical que incluye extensos bosques, llanuras, etc., con regiones aptas para distintos cultivos, como caña de azúcar, citrus, tabaco, hortalizas en general, porotos, garbanzos, soya, sorgo, vid, maíz, melón, sandía, palto, trigo, arroz, frutilla, papa, etc., promoviendo el florecimiento de industrias, y siendo algunos cultivos base económica de diferentes estados o provincias del país. El clima tiene inviernos con temperaturas por debajo de 0°C y veranos con temperaturas de más de 40°C. Normalmente la primavera es seca y los veranos son lluviosos, esto permite realizar cultivos de tomate por ej. con producción de primicia que tiene mayores precios que la producción de estación.

Los suelos de esta región son variados, sueltos, francos y franco-arcillosos, en general son ricos. Los cultivos en algunos casos son realizados con riego y otros no.

2) Oeste y Noroeste. Se caracteriza por elevadas mesetas y valles, con zonas

para la ganadería y la agricultura, especialmente en los terrenos cercanos a los ríos de origen cordillerano. El clima es seco y los suelos son normalmente sueltos, lo que obliga a una agricultura bajo riego. En esta región los cultivos son costosos por lo que es menos variada que la región anterior. Prin cipalmente se cultiva vid, dando origen a la industria del vino. También se cultivan frutales, como manzana, durazno, hortalizas, plantas aromáticas y otros frutales.

3) Región del Este Zona con notables ríos, suelos fértiles con algunas elevaciones. Se cultiva caña de azúcar, tabaco, yerba mate, arroz, al sur de esta región se cultiva trigo, lino, en el norte se cultiva citrus, tabaco, yerba mate, etc.

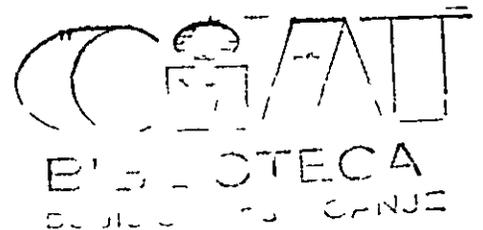
4) Pampeana Aquí corresponde el alto porcentaje de superficie dedicado a la agricultura y a la mayor parte de la ganadería, es de suelos ricos, clima tem plado y lluvias bien distribuidas durante el año. Permite grandes extensiones de cultivo de trigo, maíz, avena, cebada, lino, maní, girasol, etc.

5) Patagonia Se trata de una zona árida y la agricultura sólo tiene lugar en los valles o en lugares muy localizados en la Patagonia. En el Valle de Río Negro se ha extendido la agricultura de frutales como manzana y peras con cosechas de alta calidad y buena producción, con la que se cubre una importante cuota en la exportación de frutas.

Nuestra agricultura cubre los distintos cultivos

Trigo	4 000 000 hectáreas aproximadamente		
Maíz	4 200 000	"	"
Sorgo	6.000.000	"	"
Soya	400 000 - 800 000 has."		
Girasol	1 150 000 hectáreas aproximadamente		
Lino	400 000	"	"
Maíz	350 000	"	"
Cebada	455 000	"	"
Avena	1 150 000	"	"
Arroz	88 000	"	"
Centeno	2.500 000	"	"
S Forraj	5.000 000	"	"
Alpiste	50 000	"	"
Mijo	270 000	"	"
Poroto seco	110 000	"	"
Lenteja	9 000	"	"
Garbanzo	4 600	"	"
Arveja	12 000	"	"
Cebolla	18 000	"	"
Melón	1 300	"	"
Papa	12 000	"	"

Poroto	5 300 hectáreas aproximadamente		
Poroto verde	530	"	"
Tomate	37 000	"	"
Caña de azúcar	357 700	"	"
Comino	890	"	"
Formio	3 500	"	"
Lino text	2 150	"	"
Lupulo	3 300	"	"
Lupino	200	"	"
Mandioca	24 000	"	"
Tabaco	87 000	"	"
Uva	325 000	"	"
Tartago	1 900	"	"
Mandarina	214.000	"	"
Limonos	319 000	"	"
Pomelos	184.000	"	"
Naranjos	800 000	"	"
Duraznos	265 000	"	"
Manzanas	786 000	"	"
Membrillos	24 000	"	"
Damascos	19 000	"	"
Ciruelos	86 000	"	"



Cerezas y guinda	2.600 hectáreas aproximadamente
Algodón	555.000 " "
Olivo-alfalfa-etc	

Meloidogyne spp.

Es una especie que se encuentra atacando numerosas plantas cultivadas en nuestro medio y muy distribuida en todo el territorio del país.

En la zona tropical y subtropical se la ha encontrado atacando plantaciones de

Meloidogyne sp	-banano
" incognita	-tabaco
" "	-tomate
" "	-duraznero
" sp.	-pimiento
" javanica	-caña de azúcar
" incognita	-sauce
" "	-papa
" sp	-berenjena
" incognita	-poroto
" "	-zanahoria
" "	-lechuga
" "	-batata
" "	-vid

Zona fría (Patagonia)

Meloidogyne incognita -tomate

Zona del Oeste

Meloidogyne incognita -tomate

" " -vid

" " -pimiento

" " -duraznero

Zona pampeana

Meloidogyne incognita -tomate

" " -sauce

" " -duraznero

" hapla -sauce slamo

" " -duraznero

" " -trébol rojo

" arenaria -remolacha azucarera

" javanica -albahaca

" sp. -alfalfa

Zona Este

Meloidogyne incognita -tabaco

" javanica -tabaco

" " -duraznero

A Meloidogyne incognita se la ha encontrado asociada con hongos como

Fusarium en tomate, y a Meloidogyne javanica con Rhizoctonia en caña de azúcar y tabaco. También es importante mencionar que se ha encontrado Meloidogyne hasta los 1.800 m.s.n m.

En cuanto a trabajos relacionados con tolerancia y resistencia a Meloidogyne se está trabajando en cultivos de tomate y tabaco, especialmente En cuanto al control químico es preciso informar que ultimamente se encuentra limitada a cultivos intensivos como tabaco Se desinfecta el suelo con Bromuro de Metilo a razón de 50 gr/m² en almacigos En el gran cultivo lo que se aplica es más bien productos químicos de amplio espectro como el Carbofuran, que protege a las plantas durante los primeros 40 días desde el trasplante, actuando contra los insectos ácaros y nemátodos

Bibliografía

- Anónimo 1901 Nueva enfermedad del tomate Bol Agric Cand Bs As , Año 1, No 11, p 16-18
- _____ 1925 Principales insectos que dañan las hortalizas Min Agric Nac circ. No 461, p. 19, Bs As.
- _____. 1926 Calendario de Patología Vegetal y Zoología Económica Min Agric Circ. No 601, p.17, Bs.As.
- _____. 1927. Plagas generales Min Agric Circ. No 714, p 4, Bs As
- _____ 1929 La anguilula de la alfalfa, una amenaza para alfalfares Agri cultura moderna, T.4(24), p.667-679, Bs.As
- _____ 1931 Anguilulosis. Alm Min Agric., p.134, Bs.As.
- Bacigalupo, J. 1930. Hallazgo del huevo de un nemátodo en la materia fecal del hombre Rev. Soc Arg. Biol., VII,6, Bs.As.
- _____, y J A Llosa 1935. Posible diseminación de nemátodos, parásitos de plantas, por intermedio de los animales Rev. Arg. Agr , T.2, No 6, p 96-102, Bs As
- Bergna, D A 1967-68 Nemátodos hallados en cultivos de tomate y pimiento afectados por marchitamiento, en el Alto Valle de Rio Negro Patogenicidad de Meloidogyne spp INTA, Centro Regional Rionegrense, E E A del Alto Valle, Rio Negro.
- _____, 1968-69 Estudio del parasitismo de Xiphinema americanum Cobb persistencia sobre raíces de cebada, tomate y vid id
- _____ Estudio de la incidencia de Fusarium oxysporum y Meloidogyne incognita sobre el marchitamiento del tomate id
- _____ Nemátodos hallados en suelos de viñedos en el Alto Valle de Rio Negro. id.
- _____ Nuevo método para la separación de nemátodos del suelo id
- Bertelli, J C y L K Bertelli 1945 Podredumbre de las raicillas de los citrus. Corp Frut. Arg Rev Ofic , Año XI, No.123 y 124, pp 15-29 y 11-17, Bs As.

- Blanchard, E E 1925. Principales insectos que dañan los frutales de hojas caducas. Dir. Gen. Agric. y Def Agric , No 528, Bs As. Anguilulosis, p. 28-29.
- _____, 1929. Principales insectos y enfermedades que perjudican el cultivo de papa en la Argentina. id., Heterodera marioni, p.29
- _____ 1930. Principales parásitos que dañan el cultivo de la alfalfa en la República Argentina, id No.645 Anguilulosis del tallo,p.14
- _____ y colb., 1945. Insectos y nemátodos relacionados con el cultivo del tabaco. Min Agric Nac., Dir Invest , Inst. Sand Vegetal., año I, ser A, No.6, Bs As.
- Burkart, A , 1934. Alfalfa inmune al nemátodo del tallo Rev. Arg Agr 1 4, Bs.As.
- _____. 1935. Un nemátodo parásito de Poa annua L., en Buenos Aires id II 6, p. 136
- _____ 1937. La selección de la alfalfa inmune al nemátodo del tallo Anguillulina dipsaci. id. IV 3, p.171
- _____. 1943 El nemátodo del tallo Anguillulina dipsaci en alfalfares de la provincia de Salta. id. X, p 190.
- Cabid, E. 1950. El factor de eclosión del anguilulido de la papa. Cienc e Invest. 6(5) 215-217, Bs.As.
- Camp, A.F , 1943. Informe sobre la podredumbre de las raicillas del naranjo. Dir. Sand. Veg., Misc. 139. Bs.As.
- Campodonico, M 1947. Ensayos ecológicos sobre Anguillulina dipsaci. Monografía final. Fac. Agr. La Planta. inédito.
- Chiesa Molinari, O. 1935. La anguilulosis. Rev. Pampa Argentina. Bs As
- _____ 1948. Las plagas de la agricultura. Bs As.
- Christensen, J. 1943. Heterodera marioni en vid Inédito, Mendoza
- Colla, A S 1942 Estudio sobre las infecciones aéreas de Nicotiana tabacum por Heterodera marioni. Inst Nac Tab , exp 586

- Colla, A S 1943. Estudios sobre las reacciones de los vegetales a los nemátodos Nota la y 2a. Arch Biol Veg Teor. Aplic. año 1, No 3-5, pp 33-63. Bs.As.
- Cucchi, N.J.A , A E Puiatti y A. Urbieta Salvarredi. 1967 Experiencias sobre el control de nemátodos en ajos IDIA, No 230, INTA, Bs As.
- Fresa, R , 1943 El nemátodo de las raicillas de los citrus Suelo Arg 2 695-696 Bs.As
- _____. _____. La presencia del nemátodo "Tylenchulus semipenetrans" Cobb, en las raicillas de los citrus Physis, t XIX, p 348-354 Bs As
- González, F.F 1962 los nemátodos parásitos de los vegetales Charla Rural Tec. No 261, pp.66-74
- Gutiérrez, R.O 1947. El nemátodo de las raicillas de los citrus "Tylenchulus semipenetrans" en la República Argentina Man Agric. Rev^a Inv. Agric , T.I. No.3, Bs.As
- _____. 1949. Nuevo género y especie de nemátodos saprobionte id T. III, No.4, p 403.
- Huergo, J.M (H), 1902 Enfermedad del tomate Bol. Agric. Gan. año II, No. 44, pp.1040-1059
- _____. 1903. Enfermedad radicular de la vid, causada por Heterodera radiculicola o Anguillulina radiculicola Bol. Agric Gan., año III No.61, p.679-710, Bs.As
- Huergo, R.J. 1898. Informe Anual de agricultura, parásitos, etc Esc Nac. Vitivinicultura Vol. IV No.8
- Kerzman, N.I. 1938 Root-Knot del tabaco. Bol Tabac Min. Agric , año II, No.4, p 27. Bs As
- Lizer y Trelles, C A., 1941. Insectos y otros enemigos de la quinta Bs As.
- López Cristobal, U 1935 Nematelmintos de interés agrícola Lab Zool Agric , Fac Agr La Planta, Circ
- _____. 1946 La anguillulosis de la alfalfa en la República Argentina. Inst Sand Veg., Ser A , V 2, No 20, p.36, Bs As

López Cristobal, U., y R.E. Gieschen 1937. Zoología Agrícola F.U.B A
Centro Est.Agr. p.24-29. Bs.As.

_____. 1965. Nemátodos fitofagos. Anguilulosis de las plantas cul-
tivadas en la Argentina. AGRO Publ. Tecn. año VII, No.2 Min. Asuntos Agr
Prov. Bs.As.

Lynch Arribáizaga, E 1901 Trabajos de la extinguida sección entomológica.
Informe de su ex-Director V. Los anuilulidos. Bol Agric Gand , T I.,
No.18, p.29-34. Bs.As.

Marchionatto, J.B. 1945. La podredumbre de la raicilla del naranjo. Corp.
Frut. Arg. Bs.As., Año II., No.128, p.17-25.

_____. 1946. Notas relacionadas con la etiología de la podre-
dumbre de la raicilla del naranjo Rev. Arg. Agr T.13, No.2, p.96-100.

_____. 1947. La podredumbre de la raicilla de los citrus pro-
vocada por el "Tylenchulus semipenetrans" Inst Sand. Veg. (P), serv. A,
3(35) 1-6. Bs.As

Moreno, A.F 1945. Insectos y nemátodos relacionados con el cultivo del ta-
baco. Blanchard y col., Min. Agric. Ganad. Nac., Dir. Invest., año 1,
ser. A, No.6

_____. 1949. Cultivos de papa afectados por anguilulosis. IDIA, año
II No.14, p.13.

_____. 1950. La anguilulosis en la horticultura. Alm. Min. Agric
Ganad. Nac., p.125.

_____. 1958. Nemátodos parásitos en cultivo de algodón. Bol Fit.
F.A.O. Vol. II, No.1, p.13. id. IDIA No.133.

_____. _____ Nemátodos que perjudican cultivos de interés económico
Ann Soc. Cient Arg , E.V y VI, id. IDIA No 163 (1961).

_____. 1960 Contribución al conocimiento de los nemátodos perjudicia-
les para forestales. IDIA. No.147.

_____. 1964. The present state of nematology in Argentina Abstracts,
Nematologica, Int. Jour. Nemat. Res., Vol. 10 No 1, p.68, Leiden.

- Moreno, A F 1966 Un nemátodo del tung Hoja inform , No 3, Inst Pat veg. INTA
- _____ 1967 Quistes de Heterodera rostochiensis y microquistes Hoja inform No 13, Inst Pat Veg INTA
- _____ 1968 Nemátodos transmisores de virus en tabaco y citrus Hoja infomt. No.19, INTA.
- _____ Grave ataque al clavel por un nemátodo Hoja inform No.28. Inst Pat. Vegetal INTA
- _____ y Fresa, R 1969 Causas de muerte del pasto llorón Hoja inform No.36 Inst. Pat. Veg INTA
- _____ 1971 Nemátodos determinados en alfalfares de la provincia de Buenos Aires. Comunicación Jornadas Fitos., Univ Bs As., Fac Agr p 68
- _____. 1975 Nemátodos Introducción a la Fitopatología M.V Fernandez Valiela, Vol II, Cap IV, pp.697-759
- Ogloblin, A., 1934 La enfermedad de las raíces del tabaco en Misiones, provocada por el gusano Heterodera radicicola Greeff Alm Min Agric 9 339-Bs.As.
- Peral, A.J., 1970. Nemátodos hallados en cultivos de papa en la E E Reg Agrop Balcarce, control químico. Univ Cat Mar de Planta, Fac.Agr Tesis (inédita)
- Quintanilla, R 1946. Zoología agrícola Apuntes de clase, colaboraciones y recopilaciones Bs As
- Ragonose, A.E y P R Marco 1943 Resistencia al nemátodo del tallo Anguillulina dipsaci, de diversas líneas y procedencias de alfalfa Rev Arg Agr 10 378-384. Bs As
- Red, Carlos la y E. Vega 1970. Control de nemátodos en viñedos implantados Rev. Inv. Agrop Vol VII, No 2, ser 5, Pet Veg.
- Schultz, E F. 1945 Algunas observaciones sobre la podredumbre de las raíces del naranjo agrio injertado Bol Est Exp Agric Tucuman, No 54

Sobre 1945. La podredumbre de las raicillas de los citrus Chacra 15
(180) 30-31, Bs.As Associated with presence of Tylenchulus semipenetrans

Vega, E y H R Galmarini 1970 Reconocimiento de los nemátodos que parasitan cultivos hortícolas de los departamentos de San Carlos y Tunuyan, Mendoza (Argentina) IDIA No 272, INTA.

Vega, E 1968 Variedad de tomate resistente a Meloidogyne incognita y control químico del parásito IDIA, INTA

B O L I V I A

Gerardo Caero *

Bolivia que está situada, parte en la cordillera de los Andes y otra en la Hilea Amazónica, presenta características físicas y climatológicas diversas El altiplano, los valles y el trópico han originado costumbres, métodos de producción agrícola, adaptados a sus medios específicos para el aprovechamiento de sus recursos naturales renovables

El altiplano, zona geográfica comprende parte de los departamentos de La Paz, Potosí y Oruro Se encuentra sobre los 3 000 m s.n m , siendo la papa uno de los rubros primordiales, principalmente por constituir la base de la alimentación de un 80% de la población, y por constituir una de las fuentes de mayores ingresos de los agricultores asentados en dicha zona andina del territorio Otros cultivos típicos y comunes son avena, cebada, quinoa, -chenopodium quinoa-, tubérculos andinos oca - Oxalis tuberosa y papalisa - Ullucus tuberosum, haba -Vicia fabae-, y otros menores

Una segunda zona que comprende a los valles, también con tres departamentos, Cochabamba, Sucre y Tarija, con alturas que mayormente comprenden entre los 2 000 a 2 800 m s n.m , sus cultivos más característicos son el maíz, trigo, avena, cebada, hortalizas, vid, frutas en general, forrajes para ganadeu

* Ministerio de Agricultura y Asuntos Campesinos
Casilla 3229, Cochabamba, Bolivia

ría de leche, y leguminosas

Finalmente, la zona oriental de los llanos o el trópico con Santa Cruz, Beni y Pando con alturas fundamentales sobre el nivel del mar, que oscilan entre los 200 a 500 mt siendo una zona proveedora importante de la materia prima para el fomento de la Agroindustria Así podemos mencionar la caña de azúcar, algodón, soya, sorgo, cítricos, maíz, tabaco, castaña, árbol de la goma, cucurbitas, papaya, piña, plátanos y una variada gama de especies forestales

Entre los problemas sanitarios de los cultivos, en los recientes años ha llamado la atención la constatación de la presencia de nemátodos que en algunos casos revisten características de severidad por su difusión o su intensidad Sin duda constituye un peligro ya real en unos casos, y es potencial en otros, en un grado que pueda ir a perjudicar la agricultura en diferentes rubros, con el consiguiente decremento de la producción y por consiguiente el desmedro económico

Actualmente se están efectuando trabajos de reconocimiento en las principales áreas de cultivo, con el objeto de determinar la dispersión de estos parásitos tipificando las especies de nemátodos, los cultivos afectados y su incidencia económica

Como resultados de los recientes trabajos realizados debemos indicar que son tres especies de nemátodos que tienen más importancia económica en Bolivia

Nacobbus sp , Heterodera sp y Meloidogyne spp Para los propósitos de la presente reunión se ha centrado mayor información referente a Meloidogyne aunque se hace una rápida mención a las otras dos por tener estrecha relación en su dispersión y efectos.

Nacobbus sp. Principalmente se encuentra muy difundida en cultivos de papa, constituyendo una plaga con características que obligan a una especial atención para hallar métodos apropiados para su control. Aparte del mesonero ideal que es la papa, tiene otros huéspedes secundarios como la papalisa, Ullucus tuberosus y la quinua, Chenopodium quinoa además de algunas malezas como el "nabo silvestre" y la "miona ó esparcilla", Brassica campestris y Spergula arvensis L , respectivamente. En el presente se está dando mayor énfasis al estudio de esta especie.

Heterodera spp. Esta especie se halla al igual que Nacobbus en los campos destinados al cultivo de la papa. Su distribución está limitada en la zona del altiplano, en los alrededores del lago Titicaca, y los valles, principalmente en las zonas altas del Departamento de Cochabamba.

Las zonas mencionadas son representativas en el cultivo de la papa en Bolivia, no habiéndose encontrado ataque de este nemátodo en otro tipo de cultivos. Tampoco se determinó parasitación en malezas. Este nemátodo se encuentra a altitudes superiores a los 3.200 m s.n.m.

Es corriente encontrar campos de papa atacados por ambas especies, pero siempre hay mayor predominancia en cuanto a la incidencia de Nacobbus.

Meloidogyne spp Esta especie de nemátodos se encuentra mayormente dispersa en la parte sur y este del territorio boliviano, que se halla entre los 500 y 2.000 m.s n m Para aclarar más aún la presencia de esta plaga, es necesario hacer una reseña en cuanto a la aparición de este nemátodo

Este problema parece haberse iniciado con la importación de plantas de vid del norte argentino, por agricultores bolivianos, que importaron a la parte sur de Bolivia, más propiamente al departamento de Tarija, que cuenta con impartibles áreas vitícolas Así comienza la aparición del nemátodo Meloidogyne sp que fué identificado en ese entonces por Hernández, quien observó su presencia en las plantas importadas que presentan las nudosidades típicas causadas por Meloidogyne sp que además traían consigo otra enfermedad que era Filoxera Muchos agricultores quemaron esas plantas importadas, evitando así una mayor difusión

De entonces a ésta época una mayoría de los viñedos de Tarija presentan este problema, habiéndose expandido el parásito hacia otras regiones más cálidas, principalmente al noreste del Departamento de Santa Cruz, debido al movimiento de plantas entre estas zonas

Igual cosa viene sucediendo hacia la parte central del territorio boliviano, los Departamentos de Sucre y Potosí, con diferentes condiciones climáticas a la de Santa Cruz En los Departamentos de Sucre y Potosí se encuentra principalmen e en cultivos de papa y vid

En el Departamento de Santa Cruz es donde Meloidogyne sp se halla más ampliamente difundido presumiblemente por mejor adaptación del parásito a estas condiciones ecológicas En los trabajos de reconocimiento efectuados se observó que la mayoría de las hortalizas se encuentran afectadas por Meloidogyne sp

La dispersión continúa hacia el Departamento de Cochabamba Pero hasta el momento no se detectó la presencia de Meloidogyne sp en los Departamentos de La Paz y Oruro en sus regiones cultivadas a niveles, que oscilan por los 3.600 m s.n m

Las especies que mayormente se encuentran parasitando los campos de cultivo en Bolivia son tres

Meloidogyne hapla, M incognita y M incognita acrita

Cultivos parasitados por Meloidogyne sp A continuación presentamos una lista de las principales especies cultivadas sobre las que se determinó el nemátodo Meloidogyne sp causante del "Nudo de la raíz" resumida de Segundo Alandia, F H Bell, D Coorbett, y recientemente por nosotros

Santa Cruz - Temperatura promedio 23 5°C - Precipitación promedio 1 252 mm/año

Altitud 450 m s n m

Algodón	<u>Gossypium</u> spp	<u>Meloidogyne</u> spp
Achoycha	<u>Cyclantera</u> <u>pedata</u>	"
Acelga		"
Caña de azúcar	<u>Saccharum</u> <u>officinarum</u>	"

Lechuga	<u>Lactuca sativa</u>	<u>Meloidogyne spp</u>
Papa	<u>Solanum tuberosum</u>	"
Pimentón	<u>Capsicum frutescens grosum</u>	"
Repollo	<u>Brassica oleracea capitata</u>	"
Plátano	<u>Musa paradisiaca</u>	"
Sandia	<u>Citrullus vulgaris</u>	"
Tabaco	<u>Nicotiana tabacum</u>	"
Tomate	<u>Lycopersicon esculentum</u>	"
Zapallo	<u>Cucurbita maxima</u>	"

Tarija - Temperatura promedio 21^oC - Precipitación promedio 470 mm/año

Altitud 1.900 m s n m

Uva	<u>Vitis vinifera</u>	<u>Meloidogyne spp.</u>
Papa	<u>Solanum tuberosum</u>	"
Tomate	<u>Lycopersicon esculentum</u>	"
Apio	<u>Apium graveolens</u>	"
Pimentón	<u>Capsicum frutescens</u>	"
Sandia	<u>Citrullus vulgaris</u>	"
Verdolaga	<u>Portulaca oleracea</u>	"
Campanilla	<u>Convolvulus arvensis</u>	"

Potosí - Temperatura promedio 14 6^oC - Precipitación promedio 383 mm/año

Altitud 3 400 m s n m

Bibliografía

Alandia, Segundo Observaciones sobre ataque de *Nacobbus serendipiticus bolivianus* a tubérculos andinos Memorias de la VI Reunión Latinoamericana de Investigadores en papa. Ministerio de Agricultura y Ganadería. La Paz, Bolivia, 1970 pp 7-73

_____ Informe anual de las Estaciones Experimentales de Bolivia
Ministerio de Agricultura La Paz, Bolivia 1959. pp 38

_____, y Frank H. Bell Golden nematodes and other potato diseases
in Bolivia Plant Dis Repr 1955 Vol 39, No.5.

Servicio Agrícola Interamericano. Plantas económicas de Bolivia Ministerio
de Agricultura y Ganadería La Paz Bolivia 1959.

Hooper, D.J Nematodes of Tropical Crops Extraction and Handling of plant
and soil nematodes Commonwealth Agricultural Bureaux, No 40 1969
pp.20-33

C O L O M B I A

Rodolfo Barrigó *

Colombia está localizada en el extremo Noroccidental del Continente Su
americano con una extensión territorial aproximada de 1 138 000 kmt² y una
población cercana a los 25 millones de habitantes. Un alto porcentaje de esta
población está localizada en las montañas y valles de la región central andina
y en la costa norte del país, donde existe una amplia gama de condiciones cli-
máticas que favorecen la siembra de una gran variedad de cultivos que son ex-
plotados comercialmente en el país. De acuerdo con informaciones del Ministe-
rio de Agricultura a través de la Oficina de Planeación del sector Agropecua-
rio durante 1975 se tuvo una producción agrícola calculada así

<u>Cultivo</u>	<u>Area sembrada (Has/miles)</u>	<u>Producción(Ton/miles)</u>
Ajonjolí	48	24
Algodón	320	495
Arroz	385	1 706
Banano	20	658
Cacao	65	23
Café	1 200	600
Caña azucarera	124	976

* Programa de Fitopatología-ICA- Centro Tibaitatá
Apartado 151123 (El Dorado)
Bogotá, D E Colombia

Caña panelera	328	557 (Panela *)
Cebada	72	123
Fique	34	50 (Fibra)
Frijol	120	110
Frutales varios	20	442
Hortalizas		
Tomate	10	160
Cebolla	6	110
Varias	44	700
Maiz	390	520
Oleaginosas perennes		
Cocotero	15	-
Palma aceite	24	60 (aceite)
Plátano	325	3 250
Soya	80	165
Sorgo	125	350
Tabaco	30	52
Tuberosas		
Ñame	15	180
Papa	90	975
Yuca	160	1 320
Trigo	33	45

(Tomado de Programas Agrícolas 1975 Ministerio Agricultura-Diciembre 1974)

* Azúcar morena en bloques

ACTIVIDADES DE NEMATOLOGIA Las actividades de investigación nematológica en el país están a cargo de la disciplina de Fitopatología, es así como el respectivo programa de investigación del Instituto Colombiano Agropecuario ICA, comenzó algunos trabajos en problemas fitosanitarios causados por nemátodos fitoparásitos en plantas cultivadas a partir de 1966. El ICA es la Entidad Oficial del sector Agropecuario responsable de los diferentes aspectos de investigación agrícola en los principales cultivos de importancia económica en el país, con excepción del café. Los programas de investigación de este último cultivo están a cargo de la Federación Nacional de Cafeteros en su Centro Nacional de Investigaciones de Café.

Los problemas nematológicos de plantas cultivadas en Colombia pueden catalogarse como importantes económicamente en las siguientes especies para afectada en la zona de producción al sur del país por el nemátodo quiste, Heterodera spp., cocotero que está seriamente afectado en las zonas de producción de esta palma en las Costas Pacífica y Atlántica por el nemátodo Rhadinaphilencus cocophilus, agente causal de la enfermedad conocida comúnmente como anillo rojo del cocotero, ajo y cebolla, severamente afectados en las áreas de cultivo de clima frío por el nemátodo de la pudrición seca de los bulbos Ditylenchus dipsaci. Sin embargo, teniendo en consideración los daños que causa y la amplitud de hospederos en las diferentes pisos climáticos del país, puede concluirse que varias especies del nemátodo de la nudosidad radical, Meloidogyne spp es uno de los nemátodos fitoparásitos de mayor impacto en la economía de cul-

tivos importantes como café, tabaco, tomate, banano, plátano, leguminosas de grano, frutales como lulo, papaya y tomate de árbol, hortalizas menores incluyendo repollo, zapallo, pepino, zanahoria y lechuga, y ornamentales para exportación como crisantemos, claveles y rosas

Algunas actividades de Investigación sobre el género

Meloidogyne en Colombia

Rafael Navarro *

Rodolfo Barriga O **

Se realizó un estudio taxonómico sobre las diferentes especies del género Meloidogyne que afectan los principales cultivos en Colombia, teniendo en cuenta la zona ecológica ocupada por cada uno de ellos. La identificación se basó en el "patrón perineal" de la hembra adulta y características morfológicas de larvas (24). Las especies identificadas y hospedantes, se detallan a continuación:

M incognita Lulo (solanum quitoense) frijol, tomate, banano (Musa cavendishi) Kudzu (Prusaria phaseoloides)

M javanica Tabaco, curuba (Passiflora mollissima), lulo, papa, malanga (Xanthomonas sagittifolium), frijol, margaritas (Crisanthemum frutescens)

M hapla Bella Elena (Impatiens balsamina), rosa

M exigua Café

Meloidogyne spp (pos M arenaria) Plátano (Musa balbisiana)

* Sub-Estación La Selva ICA Apartado Aéreo 51764-Medellín, Colombia

** Programa fitopatología ICA-Centro Tibaitatá Apartado Aéreo 151123 El Dorado, Bogotá, D E Colombia

En otros estudios basados en características del "patrón perineal"

se ha encontrado las siguientes especies

- M incognita Tabaco (12), Café (15), Lulo (20)
- M javanica Tabaco (11, 3), Barreria laevis (3), café (15)
- M hapla Cuphea racimosa (3, 13), Chrysanthemum sp , papunga (Bidens pilosa) hierba de chivo (Ageratum conyzoides), yuyo quemado (Spilantes americana), verbena silvestre (Verbena litoralis) (13).
- M exigua Coffeae arabica, Hidrocotyle sp , Solanum nigrum, Cyperus rotundus, Inga sp (3)

La Tabla 1 resume los hospedantes de las diferentes especies del género Meloidogyne encontrados en Colombia

Control químico

Tabaco En 1967 se realizaron en el Valle del Cauca ensayos para controlar Meloidogyne sp en la variedad de tabaco negro Colombiana 37. Se emplearon Dow Fume W85 (15 y 10 gl/Ha), Telone (40 y 25 gl/Ha), Dorrone (63 y 30 gl/Ha), Vapam (3 7 y 2 0 gl/Ha). El Dow Fume W85 en ambas dosis mostró la mayor eficiencia en cuanto al control del nemátodo y aumento de la producción (6)

En otro ensayo se aplicaron experimentalmente los nematocidas antes mencionados. El Dow Fume W85 y el Telone aumentaron los rendimientos en 65% sobre la parcela sin tratamiento (8)

Otro ensayo se realizó en Villanueva (Santander) empleando Lannate (13.5 y 9.0 kg/Ha), Terracur P (200 y 150 Kg/Ha), Ditrापex (335 lt/Ha) y Dorlone (30 y 45 gl/Ha). El Ditrापex se mostró como el producto más eficiente (9).

Tomate En Palmira (Valle) se aplicaron presiembra Dow Fume W85 (15 y 10 gl/Ha), Vidden D (40 y 20 gl/Ha), Dorlone (63 y 30 gl/Ha) Fumazone (3.7 y 2.0 gl/Ha) Sesenta días después del trasplante el Dow Fume W85 y Dorlone en dosis altas mostraron una buena disminución de poblaciones larvarias de Meloidogyne" En este experimento se empleó la variedad de tomate Manalucie (6)

En Medellín (Antioquia) se aplicaron antes de la siembra los productos Telone (180 lts/Ha), Dow Fume W85 (56 lt/Ha), Ditrापex (290 lt/Ha) y Terracur P (222 kg/Ha) No se encontraron diferencias significativas entre tratamientos. Se empleó la variedad Rutgers El índice de nudosidad fue bajo en todos los tratamientos (17).

En esta misma localidad se realizó un ensayo con DP 1410 en 4 ciclos de aspersión. (No se observó diferencias significativas entre tratamientos) Se realizaron 3 aspersiones cada 15 y 30 días, iniciando desde trasplante en dosis de 300 gm I.A /100 lt de agua (21).

Este mismo producto aplicado al follaje y suelo (en condiciones de laboratorio) controló eficientemente el nemátodo de nudo (Meloidogyne sp)

Se asperjó el producto cada 10 días en dosis de 300 gm de I.A /100 lt de agua
Las aplicaciones al suelo fueron fitotóxicas (10 lb I.A /Ha) (19)

En semillero de tomate se aplicaron presiembrando Fumazone 40 cc/gl ,
Vapam 100 cc, Formol 5%. Todas estas dosis se aplicaron en dilución con agua,
empleando un galón por m² de semillero Los dos primeros controlaron bien
Meloidogyne sp En este ensayo se incluyeron tratamientos como quemada semi
llero, agua hirviente y azúcar (1 lb/m²) sin observarse un efecto sobresaliente
entre el control del nemátodo (18)

En un experimento realizado en plántulas de tomate afectadas por
Meloidogyne sp. se encontró que los productos Nemagón, Roxión, Dimecrón fueron
fitotóxicos para las pequeñas plántulas El Lannate 0.5% mostró un control
aceptable de Meloidogyne cuando se sumergieron las plántulas durante 5 y 10
minutos. El tratamiento por inmersión en agua a 45°C por 5 minutos se conside
ró como el mejor tratamiento para eliminar el nemátodo de las raíces de las
plántulas (10).

Papa En Rionegro (Ant) donde el problema de Meloidogyne sp es de importan
cia en algunas zonas, se realizó un ensayo aplicando al momento de la siembra
Furadan 3G (70 lb/Ha), Nemacur 5G (50 lb/Ha) y Mocap (60 lb/Ha) Todos los pro
ductos aumentaron la producción aproximadamente el 50% sobre las parcelas sin
tratamiento (22)

Café Aplicaciones quincenales en plántulas de café con el nematicida experimental DPX-1410 (3 gm I.A /lt), controló eficientemente Meloidogyne exigua (14)

Tomate de árbol Entre 1974 y 1975 se realizó un ensayo para observar el efecto de nematicidas en tomate de árbol procedente de semilla Se utilizaron Furadán (30 gm/planta), Dasanit (30 gm/planta), Mocap (30 gm/planta), Namacur (30 gm/planta). Los productos se aplicaron cada seis meses Furadán y Namacur aumentaron significativamente el número de frutos por árbol. El Mocap tuvo efectos fitotóxicos (23).

Mejoramiento Genético

Tomate En 1964 se realizaron los primeros ensayos sobre reacción de variedades y líneas de tomate (Lycopersicon esculentum) que se consideran resistentes al ataque de Meloidogyne spp en otros lugares Se compararon con variedades comerciales actualmente existentes en Colombia Estas investigaciones inicialmente se realizaron en condiciones de invernadero con las siguientes variedades Anahu, Kolea, F7Av22, Kalohi, 6586, Hawai No 7322, F4 (272C x 22) Además como testigos las variedades Chonto, Manalucie, Marglobe, Rutgers, Manapal y Pingfino (4) En 1966 se repitió este ensayo incluyendo L peruvianum (15) En 1967 se sembraron bajo condiciones de campo (Palmira) líneas resistentes y susceptibles a Meloidogyne Se observaron diferencias favorables para las variedades resistentes en lo relacionado con el grado de ataque, los niveles de

población de Meloidogyne y los rendimientos.

En 1969 se probó también en condiciones de campo, en lote infestado en el Valle del Cauca, la reacción de las siguientes líneas Ronita (Argentina), F4 (146-2BK-30-4) (E U. 1967), Anahu, Kolohi, F7-Av-22, F5-8-9-7-1, Hes 6586, Manalucie y Chonto. Las dos primeras líneas mencionadas mostraron resistencia a Meloidogyne y buena producción para las condiciones del Valle del Cauca (26) .

En 1970, y teniendo como base las líneas Anahu, Kolohi, y F5 (9-7-1) resistentes a Meloidogyne se inició un programa tendiente a incorporar la resistencia a variedades comerciales susceptibles tales como Manalucie, Chonto, Roma y Rutgers (27). Este programa se suspendió en 1972. Actualmente ya se tienen progenies F1 de cruces entre variedades resistentes y susceptibles

Tabaco Debido a la importancia de Meloidogyne en tabaco se probó la resistencia de este nemátodo en variedades provenientes de E U. Entre éstas se mencionan a Cocker 254, NC95, SC66, Cocker 258, Colombiana 37. Todas presentaron un alto índice de nudosidad (11). En otro ensayo se inocularon NC95, Sc66, Cocker 254 y Cocker 258, y las progenies de retrocruces con la variedad Colombiana 47, Colombiana 37, Colombiana 24 y Colombiana 21. Se identificó M incognita como la especie más prevalente en Palmira (12)

NC95 se mostró como la variedad más promisoría. Este mismo ensayo se

repitió en Villanueva (Santander), donde la especie más diseminada es M javanica. Se vió buen comportamiento de las variedades NC95, SC66, Cocker 254 y Cocker 258 (12)

Lulo Los nemátodos de nudo son el principal problema en este cultivo, con el fin de encontrar una especie de lulo que resista el ataque de este fitoparásito, se inocularon 25 introducciones de Solanum de las cuales tres mostraron alguna resistencia S torvum, S diversifolium y Solanum sp También se tienen 4 selecciones de S quitoense con alguna tolerancia a Meloidogyne (20)

Frijol En un ensayo cooperativo ICA-CIAT (1) para la evaluación de 20 cultivares de la colección de frijol (Phaseolus vulgaris) del CIAT, se observó resistencia moderada a Meloidogyne incognita de cuatro de estas variedades, sin embargo, no existe una identificación sobre la procedencia de dicho material En el mismo trabajo se realizó una evaluación de pérdidas causadas por el parasitismo de la misma especie con base en el desarrollo vegetativo y el rendimiento de variedades comerciales del Valle del Cauca Se observaron pérdidas hasta de 94 por ciento en la var Calima, 90 por ciento en Gualí y Duva, y 82 por ciento en el frijol negro o caraota Huasanó (1)

Yuca Cinco cultivares de yuca sembradas en un suelo severamente infestado con el nemátodo Meloidogyne incognita mostraron un grado de infección de 61 por ciento El cultivar M-Colombia 10 manifestó pérdidas en su rendimiento normal de 93 por ciento,, mientras que la var M-Colombia 22 no presentó síntomas

de infección por este nemátodo. Esto último sugiere la posible existencia de resistencia genética de este cultivar al nemátodo del nudo radical (2)

Rotación de cultivos

En 1967 se inició en Palmira un ensayo para ver el efecto de Crotalaria spectabilis y Tagetes minuta en rotaciones como tomate y frijol. Se observó una alta disminución de poblaciones de Meloidogyne y otros nemátodos fitoparásitos con los dos cultivos de cobertura empleado en este ensayo (16)

En 1974-75 en un suelo orgánico del C D "La Selva", se realizó un sistema de rotación con maíz, cebolla, repollo, T. minuta y papa, con el fin de disminuir los ataques de Meloidogyne en este último cultivo

Las rotaciones donde se incluyó T. minuta fueron las únicas que mostraron una disminución en las poblaciones larvarias de Meloidogyne (25)

H o s p e d a n t e s

Zanahoria (Daucus carota)

Cuphes racemosa

Hydrocotyle sp.

Solanum nigrum

Inga sp

<u>M_ incognita</u>	<u>M_ javanica</u>	<u>M_ hapla</u>	<u>M_ exigua</u>	<u>Meloidogyne spp</u>
-	-	-	-	+
-	-	+		
-	-		+	-
-	-		+	-
-	-		+	-

Bibliografía

- Anónimo 1974 Centro Internacional de Agricultura Tropical CIAT Informe Anual pag 132
- Anónimo 1974. Centro Internacional de Agricultura Tropical CIAT, Informe Anual. pag. 73
- Baeza, C , J Leguizamón y M Benavides 1975 Plantas de zona cafetera hospedantes de especies de Meloidogyne. Res Noticias Fitopatológicas 4(1). p.120
- Barriga, R 1965-66 Reacción de variedades de tomate al ataque del nemátodo Meloidogyne, bajo condicinnes de invernadero Informe Anual de Labores Prog. Fitopatología. pag 38
- Barriga, R 1966. Resistencia en variedades de tomate al nemátodo del nudo radical (Meloidogyne spp) Informe Anual de Labores Prog Fitopatología pag 58
- Barriga, R y R Navarro 1967 Control químico de nemátodos en tabaco, tomate y piña Informe Anual de Labores Prog Fitopatología pag 89
- Barriga, R 1968. Control químico de nemátodos en tabaco. Informe Anual de Labores. Programa Fitopatología. pag. 136-137
- Barriga, R 1969. Control químico de nemátodos en tabaco. Informe Anual de Labores Prog. Fitopatología. Pag 136.
- González, R. 1970 Recuperación de plántulas de tomate (L. esculentum) afectadas por Meloidogyne sp Fac Ciencias Agrícolas. Trabajo de investigación 46 pp
- Granada, G 1969. Evaluación de 4 variedades de tabaco por su resistencia al nemátodo de la nudosidad radical (Meloidogyne spp.) Prog. Fitopatología. Informe Anual de Labores Pag 140.
- Granada, G , Aranda y E Serrano 1970. Evaluación de 4 variedades de tomate por su resistencia al nemátodo de la nudosidad radical (Meloidogyne spp) Informe Anual de Labores Progr Fitopatología pag. 135.
- Granada, G 1972 Primer registro del nemátodo nodulador Meloidogyne hapla Chitwood en Colombia Res en Nematrónica 2(1) pag 19

- Leguizamón, J y C Baeza 1972 Acción del nematicida experimental DP(1410) en el control del nemátodo nodulador del cafeto (Meloidogyne exigua) Cenicafé. (Vol. 23(4) 87-103.
- Leguizamón J y Selma López. 1972 Nemátodos en plantaciones de café en Colombia Avances Técnicos Cenicafé No.20.
- Navarro, R y R Barriga 1967 Rotación de cultivos para el control de nemátodos fitoparásitos en frijol y tomate Informe Anual de Labores Prog Fitopatología Pag. 34.
- Navarro, R 1969 Evaluación de nematicidas en tomate (Lycopersicon esculentum) Informe Anual de Labores Prog Fitopatología Pag 100
- Navarro, R 1969. Control de Meloidogyne spp en semillero de tomate (L esculentum). Informe Anual de Labores Prog Fitopatología pag 102
- Navarro, R 1970. Efecto de 1410 (Nematicida experimental) en el control de Meloidogyne sp con aspersiones foliares v tratamiento de suelo En resúmenes VIII Reunión Latinoamericana de Fitotecnia. pag 111
- Navarro, R 1970 Mejoramiento del lulo para obtener resistencia a Meloidogyne Informe Anual de Labores Prog Fitopatología pag 96
- Navarro, R 1971 Evaluación de nematicida DP 1410 con aspersiones foliares en condiciones de campo. Pag 45
- Navarro, R , O Pérez, R. Barriga 1972 Control químico de nemátodos en papa. Memorias 2a Reunión Bianual Fitopatología y Sanidad Vegetal pag 13
- Navarro, R 1975. Control químico de nemátodos en tomate de árbol (Cyphomandra betaceae) Informe Anual de Labores Prog Fitopatología (A máquina)
- Navarro, R y R Barriga 1974 Identificación de especies del género Meloidogyne (Goeldi) 1187) Chitwood 1949 (Nematoda Heteroderidae) en Colombia Revista ICA IX(4) p 499-519
- Navarro, R 1975 Rotación de cultivos para el control de nemátodos en papa Informe Anual de Labores Prog Fitopatología Reg No 4 ICA (A máquina)
- Victoria, J y G Granada 1969 Comportamiento de 9 variedades de tomate, en presencia de nemátodos, en pruebas de campo Informe Anual de labores Prog Fitopatología Pag 94

Woods, F E. 1970 Incorporación de genes de resistencia, al nemátodo de la nudosidad radical (Meloidogyne spp) en variedades comerciales de tomate, Informe Anual de Labores Prog Fitopatología Pag 95

Evaluación de variedades y líneas de frijol al ataque
del nudo radical (Meloidogyne spp)

Francia Varón de Agudelo *

Como base preliminar de este trabajo, se realizó un estudio para determinar la correlación del detrimento de la planta con el grado de infección encontrándose que todas las variedades estudiadas (Adzuki, Duva, Calima, Gualí y Huasanó) mostraron susceptibilidad a la actividad parasítica del Meloidogyne sp. Se pudo determinar también que el sistema radical, el área foliar y la altura de la planta se afectan notablemente en presencia de altas poblaciones del nemátodo siendo más notoria en aquellas variedades muy susceptibles.

Al comparar el rendimiento de las plantas que crecieron en camas infestadas con las que crecieron en suelo libre de nemátodos se encontraron pérdidas hasta de un 94% en la variedad Calima y 90% para Gualí y Duva.

La evaluación de susceptibilidad de las variedades o líneas se hizo a los 40 días después de la siembra del material, en base al índice de nudosidad, usando las camas altamente infestadas de nemátodos, encontrándose que casi todos los materiales mostraron susceptibilidad a la actividad parasítica del nemátodo, aunque se notó cierta resistencia en los negros y blancos.

* Programa Fitopatología, ICA- Centro Palmira
Apartado Aéreo 233-Palmira, Colombia

En la identificación de las especies se usaron hembras para observar su patrón perineal encontrándose que todas las poblaciones usadas en las inoculaciones de las camas de infección pertenecieron a la especie Meloidogyne incognita.

Trabajos de investigación realizados con nemátodos del género

Meloidogyne en café, en Colombia

Selma López Duque *

Los nemátodos constituyen en América Latina, uno de los problemas de mayor importancia en la caficultura, por sus efectos detrimentales en la producción, limitación del área renovable con café y por la dificultad en controlarlos.

En Colombia, a pesar de que los nemátodos se han mencionado en café desde 1929, sólo a fines de 1971 se detectaron como problema económico importante en la producción cafetera y desde entonces se inició la investigación en este campo, que por lo reciente, puede considerarse apenas como preliminar

Reconocimiento e identificación de especies Se han hecho reconocimientos en diferentes localidades de la zona cafetera colombiana, donde los nemátodos ya han hecho su explosión y se han presentado con características de cierta gravedad

Para la identificación de especies, se ha contado con la colaboración del Dr. M.R Siddigi, del Commonwealth Institute of Helminthology, St Albans, Herts, Inglaterra.

* Sección Fitopatología, CENICAFE, Chinchiná, Caldas, Colombia.

Hasta el momento se han identificado diferentes especies entre varios géneros de nemátodos para Meloidogyne se presenta una relación en la Tabla 1. Como puede verse, predominan 3 especies del género, dentro de 10 que ya han sido identificadas en diferentes países cafeteros del mundo.

Sintomatología

M. exigua Por lo general, bajo condiciones de buen manejo del cultivo, los síntomas en el follaje de las plantas afectadas no son muy notorios, pero en el caso contrario se observa clorosis y menor crecimiento.

Los síntomas primarios se caracterizan por menor longitud de las raíces, concentración de la ramificación alrededor del cuello, en ataques fuertes y presencia de nudosidades en medio o extremos de la raíz pivotante, raíces secundarias y raicillas.

Por lo general los nódulos son más abundantes en las raíces que rodean el cuello y hasta un tercio de la longitud total de la raíz, estos son redondos o alargados, de tamaño variable entre 0.5 y 1.0 mm. de diámetro y no se observa ninguna relación entre forma y tamaño.

En ataques fuertes, la nodulación es sucesiva, formando una especie de rosario, pero no uniformemente en la raíz, sino por sectores. Cuando ocurre los nódulos se presentan alargados.

M incognita y M javanica En los casos de más severo ataque en café, se ha encontrado este complejo de especies, las cuales se consideran bastante agresivas

Las plantas atacadas muestran menor tamaño, hojas pequeñas y ligeramente alargadas, clorosis, defoliación y deficiencia de elementos menores. Las raíces son de menor tamaño y coloración más oscura que las normales y hay ausencia de raicillas. Se presenta hipertrofia e hiperplasia en el cuello y sectores de la raíz pivotante, las cuales se acentúan más con M incognita que con M javanica. La corteza de las partes atacadas se suberiza y hay agrietamiento longitudinal del cuello. A partir de éste hay proliferación de raíces adventicias que ramifican casi que horizontalmente, estas raíces son anormales y se engruesan en su parte media.

La presencia de nódulos no es el síntoma característico de estas especies, pero se pueden presentar en todo el sistema radical. Los nódulos son de menor tamaño que en M exigua, también de forma variable, redondeada, oval y napiforme terminados en punta fina. No forman cadenas como en M exigua, ni se encuentran directamente sobre la raíz pivotante, su color es más oscuro que en esta especie.

Evaluación de métodos de extracción de nemátodos del suelo. Se compararon los métodos de extracción de nemátodos del suelo: centrifugación; flotación por azúcar, capas de papel parafinado, tamiz plástico, papel facial y embudo de Baerman y tamizado.

Tabla 1. Nemátodos del género Meloidogyne identificados en diferentes localidades de la zona cafetera de Colombia

Departamento	Municipio	Localidad	Especie
Caldas	Manizales	Cenicafé	<u>M</u> <u>exigua</u>
	Montenegro	Tesalia	<u>M</u> <u>javanica</u>
		Santa María	<u>M</u> <u>javanica</u>
		La Atlántica	<u>M</u> <u>incognita</u>
Quindío			<u>M</u> <u>javanica</u>
		La Paloma	<u>M</u> <u>incognita</u>
		Calarcá	<u>M</u> <u>javanica</u>
Risaralda	Santa Rosa	El paraíso	<u>M</u> <u>incognita</u>
		La Rochela	<u>M</u> <u>exigua</u>
Risaralda	Santa Rosa	La Rivera	<u>M</u> <u>javanica</u>
		El Itsmo	<u>M</u> <u>exigua</u>
Tolima	Villarrica	El Itsmo	<u>M</u> <u>exigua</u>
Valle	Caicedonia	La Quebra	<u>M</u> <u>javanica</u>

El mejor fué el tamiz plástico -papel facial, basado en el método descrito por Oostenbrink y denominado filtro de algodón, con una modificación, la cual consistió en el uso adicional de un tamiz de 44 micras, tamizado 4 veces consecutivas, para lo cual se utilizaron 6 minutos más que el método original, pero la suspensión que contenía los nemátodos fué bastante clara

El método del tamiz plástico -papel facial, además de haber resultado eficiente es barato y de fácil aplicación

Síntomas de campo y población de M incognita y M javanica Con el fin de estudiar la relación entre los niveles de población de estas especies y el grado de expresión de los síntomas en el cafeto, a la vez que determinar los sitios de mayor concentración de la población de los nemátodos en el suelo, se seleccionaron árboles en 2 cafetales con diferente grado de síntomas como los descritos anteriormente y uno sano, para hacer determinaciones del número de individuos de M incognita y M javanica a diferentes profundidades y distancias de la raíz. Un resumen de los resultados se presenta en la Tabla 2. Como puede verse, hay una estrecha relación entre el estado de afección y población, la cual se concentra alrededor de la raíz, hasta una profundidad de 20 cm

Biología

Pruebas de patogenicidad Para establecer la patogenicidad en el cafeto de las especies de M incognita, M javanica y M exigua se han llevado a cabo

estudios controlados bajo condiciones de laboratorio e invernadero, en suelo esterilizado con diferentes clases de inóculo, consistente en raíces de cafetos naturalmente infectados, larvas (12) y masas de huevos extraídas del interior de raíces afectadas

En las diferentes pruebas, los resultados han sido positivos, se han reproducido los síntomas ya descritos y se ha podido evaluar la gravedad y consecuencias del ataque para cada una de las especies y en conjunto, puesto que lo corriente es que se presenten ataques con varias especies.

Con M exigua hay menos deterioro del sistema radical y los síntomas secundarios son menos notorios que con M incognita y M. javanica ó ambas y respecto de la población en las raíces, también es menor con M exigua para ilustrar este caso, se presentan en la Tabla 3, resultados de una de las pruebas, donde se usaron 2 g de raíz afectada/planta, como inóculo para plantitas de café sembradas en suelo estéril.

Dinámica de la población en el suelo Por separado y en diferentes ensayos, se ha tratado de estudiar el comportamiento de la población de M incognita, M javanica y M exigua y el complejo de las 2 primeras especies, en el suelo Se han utilizado raíces de cafetos enfermos como inóculo para suelo completamente libre de tales nemátodos, con siembra posterior y periódica de plantitas de café. En todos los casos ha sido notorio el incremento de la población por la severidad de los síntomas producidos en las plantitas y acortamiento

Tabla 2 Número promedio de individuos de M incognita - M javanica, presentes en 50 g de suelo de cafetales con diferente grado de ataque de tales parásitos

Grado de ataque de los cafetos	Distancia del árbol afectado (cm)					
	0		20		40	
	Profundidad (cm)		Profundidad (cm)		Profundidad (cm)	
	0 a 20	20 a 40	0 a 20	20 a 40	0 a 20	20 a 40
Severo	3.935	1.392	1 069	55	19	6
Moderado	1.893	883	837	5	8	4
Ninguno	54	14	8	2	3	2

Tabla 3 Número promedio de estados infectivos de tres especies de Meloidogyne en raíces de planticas de café, 60 días después de inoculadas

Estado de la población	<u>M exigua</u>	<u>M incognita</u> <u>M javanica</u>
	L ₂	2,6
L ₄	5,4	6,4
♀ con huevos	22,2	91,2
♀ sin huevos	5,8	58,4

del período de incubación, no ocurriendo lo mismo con la población en el suelo, la cual no ha aumentado considerablemente, pero talvez pueda atribuirse al método de extracción que no permite contar los huevos liberados o la tendencia de éstos nemátodos a permanecer dentro de las raíces de los cafetos

Control químico

En suelo para vivero Como una de las causas que ha contribuido grandemente a la diseminación y transporte de nemátodos en las diferentes regiones cafeteras, es la utilización de plantas afectadas, para el establecimiento de cafetales, se probaron diferentes tratamientos al suelo, que permtean la producción de material libre de nemátodos.

Los tratamientos probados consistieron en aplicación de los productos Basamid, D1-Trapex y Mocap G y L y dos tipos de compós, a suelo infestado naturalmente por M incognita y M javanica y utilizado para llenar las bolsas donde se sembrarían las planticas Se obtuvo buen efecto con los nematicidas en la reducción de la población de los nemátodos en el suelo y en sus efectos en las plantas Respecto al compós, no actúo como nematicida, pero su efecto en el mejor desarrollo de las plantas, las hace tolerantes al ataque

En plántulas de vivero Para el control de los nemátodos, cuando el ataque es apenas incipiente, o cuando se detecta en algunas plantas, lo cual hace suponer que el suelo pueda estar infestado, y en el caso de que se encuentre gran número de plantas afectadas, lo más recomendable es la destrucción total del vivero

Se probaron los nematicidas Furadán, Dasanit, Mocap G , Namacur y Vydate a dosis de 1, 2 y 3 g/planta en una sola aplicación y hubo buen resultado con todos los productos aún a la dosis más baja El Dasanit fué fitotóxico.

En cafetales establecidos Se comparó el efecto de los nematicidas Mocap G, Dasanit, Namacur, Furadán y Vydate L a una sola dosis, con 2 y 3 fraccionamientos, en el control del complejo M. incognita - M javanica en un cafetal adulto, con ataque más o menos severo Los resultados obtenidos indicaron que todos los productos disminuyen la población de los nemátodos y que hay recuperación de los árboles No se observó diferencia estadística entre nematicidas

En base a estos resultados preliminares, se programaron nuevos ensayos, de control químico, para hacer ajustes en los tratamientos con nematicidas y evaluar en términos económicos su uso Estos ensayos se encuentran actualmente en realización

Resistencia genética

Evaluación de la resistencia de germoplasma de café a M javanica En pruebas preliminares de resistencia de germoplasma de café, de la especie Coffea arabica, se ha podido comprobar su alta susceptibilidad a las 3 especies de Meloidogyne reconocidas hasta ahora en Colombia En trabajos realizados en otros países, se ha comprobado que el C canephora es altamente resistente a Pratylenchus coffeae y a algunas especies de Meloidogyne, pero no se ha explorado lo suficiente en otras especies de café

Por lo tanto se adelantó un ensayo con el fin de evaluar la resistencia de 5 especies de Coffea a M. javanica, teniendo como testigo una variedad susceptible de C. arabica. Para la prueba se utilizaron plantitas cotiledonares de cada una de las especies, las cuales se sembraron en suelo infestado con el nemátodo. A los 90 días de la siembra se hizo un recuento de los estados infectivos en 2 muestras de 0.5 g de raíz por especie y se obtuvo el resultado que se presenta en la Tabla 4. Como puede verse, hay diferencia entre especies respecto a su susceptibilidad al nemátodo, destacándose C. dewevrei.

Utilización de germoplasma resistente por medio de injerto - En base al resultado anterior, se inició el estudio del aprovechamiento de la resistencia por medio de injertos hipocotiledonares de C. arabica var. Caturra en patrones de C. dewevrei, C. canephora y C. liberica, empleando la técnica desarrollada en Guatemala y ya de amplio uso en todo Centroamérica y Brasil.

Reconocimiento de plantas de zona cafetera hospedantes de Meloidogyne spp

En la zona cafetera colombiana es común observar malezas y otras plantas con nudosidades en las raíces, causadas por especies de nemátodos del género Meloidogyne y se ha considerado importante llegar a determinar si se trata de las mismas especies que afectan al café, para tomar las medidas del caso, para su eliminación y evitar así mayores incrementos en las poblaciones de tales parásitos en cafetales y su perenización en ausencia del café.

El resultado del inventario que se ha venido realizando de hospedantes a especies de Meloidogyne, dentro de las plantas más comunes en zona cafetera, se presenta en la Tabla 5

Tabla 4 Estados infectivos de M javanica en muestras de 0.5 g de raíz de planticas de café, sembradas en suelo infestado por el nemátodo

Especie	Repetición	Estados Infectivos				
		L ₂	L ₄	♂ con huevos	♂ sin huevos	total
<u>C dewevrei</u>	1	0	22	2	1	25
	2	0	19	0	3	22
<u>C liberica</u>	1	5	27	4	16	52
	2	2	29	10	7	48
<u>C canephora</u>	1	1	13	5	34	53
	2	1	17	5	38	61
<u>C congensis</u>	1	2	31	3	54	90
	2	2	14	11	44	71
<u>C arabica</u> var Caturra	1	1	11	106	56	174
	2	1	13	102	28	144
<u>C eugeniodes</u>	1	8	48	23	115	194
	2	13	77	64	145	299

Tabla 5 Plantas hospedantes a especies de Meloidogyne, en la zona cafetera de Colombia

Nombre vulgar	Nombre científico	Familia	M exigua	M javanica	M incognita	M hapla	M sp
Bledo	<u>Amaranthus dubius</u> Mart	Amaranthaceae	-*	-	+	-	-
Masiquia	<u>Bodens pilosa</u> L	Compositae	-	+	-	-	-
Guasca	<u>Galinsoga caracasana</u> (D.C) Sch Bip	Compositae	+	-	+	-	-
Gamboa, Botón de oro	<u>Heliopsis buphthalmoides</u>	Compositae	-	+	+	-	-
Suelda	<u>Commelina diffusa</u> Burn	Commelinaceae	+	-	-	-	-
Zapallo	<u>Cucurbita maxima</u> Duch	Cucurbitaceae	-	-	+	-	-
Repollo	<u>Brassica oleracea</u> L	Cruciferae	-	-	+	-	-
Coquito	<u>Cyperus rotundus</u> L	Cyperaceae	-	-	+	-	-
Gusanillo	<u>Setaria scandens</u> Schrad	Gramineae	-	-	+	-	-
Frijol	<u>Phaseolus vulgaris</u> L	Leguminosae	+	-	+	-	-
Guamo	<u>Inga</u> sp	Leguminosae	-	-	-	-	-
Hierbabuenilla	<u>Cuphea racemosa</u> (L)	Lytharaceae	+	+	+	+	-
Escobadura	<u>Sida acuta</u> Burm,	Malvaceae	+	-	+	-	-
Plátano	<u>Musa paradisiaca</u> L	Musaceae	-	-	+	-	-
Trébol	<u>Oxalis latifolia</u> H B K	Oxilidaceae	+	-	-	-	-
Lechuguilla	<u>Talinum paniculatum</u> (L) Gaerth	Portulacaceae	+	+	+	-	-
Tripa de pollo	<u>Borreria laevis</u> (Lam) Griseb	Rubiaceae	-	+	-	-	-
Perritos, guarguerones	<u>Anthirrhinum majus</u> L	Scrophulariaceae	+	-	-	-	-
Yerbamora	<u>Solanum nigrum</u> L	Solanaceae	-	-	+	-	-
Mora hueca	<u>Physalis nicandroides</u> Schlecht	Solanaceae	+	+	+	-	-
Culantro de sabana	<u>Spananthe paniculata</u> Jacq	Umbelliferae	-	-	+	-	-
Orejitas	<u>Hydrocotyle</u> sp	Umbelliferae	+	-	-	-	-
Eneldo	<u>Anethum graveolens</u>	Umbelliferae	-	-	-	-	+

* - Ausencia del parásito

+ Presencia del parásito

C H I L E

Héctor Manuel González*

Una de las ramas de especialización agrícola de reciente desarrollo en el país, la constituye sin duda la fitonematología. El estudio de los nemátodos parásitos de plantas, ha recibido solamente una atención sistemática en los últimos años, desde que se estableció en Chile el primer laboratorio de identificación de nemátodos patógenos en la Estación Experimental La Platina del Instituto de Investigaciones Agropecuarias.

Los objetivos de la investigación nematológica en esta Estación, han sido la prospección de especies parásitas, la determinación de sus plantas huéspedes, el estudio de resistencia por parte de las plantas y ensayos de control químico.

La Nematología en Chile no es tratada en cursos especiales de nuestras Universidades (U de Chile, U Católica, U. Austral y U. de Concepción), siendo considerada solamente como una parte anexa de la investigación, por la mayoría de las instituciones agrícolas. Como resultado de esto, el Ingeniero Agrónomo tiene sólo algún concepto de la importancia de la Nematología, pero sin un adiestramiento básico que le permita interesarse en este campo. Pequeña cantidad de conocimientos de morfología y ecología son entregados en cursos tales como Zoología y Fitopatología.

Podría decirse que la Nematología moderna tiene su punto de partida en Chile a comienzos de 1940, con el descubrimiento de varias especies no identif

* Instituto Investigaciones Agropecuarias -
Casilla 5427 , Santiago, CHILE

cadras y agrupadas como Caconema radiccicola o Heterodera marioni y que son representativas del género Meloidogyne. Estos parásitos se encontraron en un gran número de plantas huéspedes de importancia económica, tales como papa, tomate, zapallo, melón, papayo, duraznero, Eucaliptus globulus, etc

El interés resultante motivó la traida al país en 1943, del especialista del Depto de Agricultura de EE UU, Dr G Steiner, quien a petición de las autoridades chilenas, estudió el complejo de nemátodos asociadas con una enfermedad en el papayo Carica candamarcensis

En 1951, Montaldo, presentó el primer trabajo sobre plantas resistentes a nemátodos en Chile, al informar sobre el comportamiento de diversas variedades de papa al "nemátodo de la raíz", Heterodera marioni. Además, señaló una lista de su distribución y plantas huéspedes del nemátodo en cuestión, el cual debe ser considerado como un complejo de varias especies de Meloidogyne, particularmente M incognita

En el período 1956-58, Vallejo, determina las primeras especies de Meloidogyne M incognita acrita y M hapla sobre vid, alfalfa, betarraga azucarera y tomate

A partir de 1960 y como consecuencia de un programa de mejoramiento en plantas forrajeras iniciado por la oficina de Estudios Especiales del Ministerio de Agricultura y Fundación Rockefeller, se realizó un estudio sobre el comportamiento de variedades de alfalfa y trébol resistentes al "nemátodo de

la raíz" (Meloidogyne spp) Es así como se comprobó, en 1962, que la variedad de alfalfa más resistente al nemátodo de la raíz era la Moapa, y la menos resistente Lahontan

Durante el período comprendido entre noviembre de 1963 y enero 1964, el Dr Sasser, de la Universidad de Carolina del Norte, efectuó un reconocimiento en las áreas de mayor importancia económica agrícola en Chile con el fin de señalar la importancia de los nemátodos fitoparásitos en la producción nacional, citando como problemas serios el "nemátodo de la raíz" (Meloidogyne) en papas, vid, zanahoria, papayo, remolacha azucarera, almendros, tomate, alfalfa, trébol rosado, duraznero, etc

A partir del año 1965, comenzó a funcionar en la Estación Experimental La Platina, un laboratorio de Nematología totalmente equipado e instalado gracias al esfuerzo del Dr Rolf Schäfer, de la Misión Técnica Alemana, quien a partir de esa fecha y hasta mediados del año 1967 actuó como asesor dentro del Programa de Nematología También funcionan desde la misma fecha otros dos laboratorios, uno de ellos ubicado en la Estación Experimental de la U de Chile, y el otro en el Depto de Sanidad Vegetal del M de Agricultura Como consecuencia, la información reunida en los últimos años en el país, supera notoriamente a todo lo que se había avanzado en lo que va corrido de este siglo en investigación nematológica.

En el laboratorio de La Platina se ha efectuado una prospección sistemática de la fauna nematológica de importancia agrícola como base para formular futuros planes de investigación y para evaluar el daño producido por los nemátodos en la agricultura nacional

Las especies pertenecientes al género Meloidogyne tienen una amplia distribución en el país, y poseen una enorme gama de plantas huéspedes entre las que sobresalen principalmente, tomate, papa, zanahoria, alfalfa, remolacha, pepino, trébol, árboles frutales, viveros forestales y vides, lo que hace del nemátodo de la raíz un grupo de verdadera importancia económica. En Arica, por ejemplo, es frecuente encontrarlo atacando alfalfa, tomate y papa. En terrenos vecinos a la ciudad de Antofagasta, se suele encontrar sobre claves, coles, betarraga, acelga, zanahoria y otras plantas de cultivo. En Copiapó y Coquimbo, la alfalfa, papa, tomate, papayo y duraznero se destacan entre los huéspedes más importantes.

De Aconcagua al sur, el número de plantas huéspedes se amplía notablemente incorporando a la vid algunos frutales como almendro y nogal, y remolacha, tabaco, zanahoria, fréjol y otros cultivos

En general, la distribución del nemátodo de la raíz en Chile se extiende desde Arica por el norte hasta Chibre por el sur, abarcando una amplia gama de huéspedes, tales como especies forestales, frutales, hortícolas y aún malezas.

Las especies reconocidas actualmente en el país incluyen M incognita acrita, M hapla, M javanica, M arenaria y M thamesi. Frecuentemente es corriente encontrar al género Meloidogyne asociado con Agrobacterium tumefaciens, Rhizoctonia, Pythium, etc

Se han efectuado investigaciones en control químico, empleo de variedades resistentes y rotación de cultivos en el control de este fitoparásito

Bibliografía

- Cerón, W 1963 Estudio del nemátodo de la papa y su control químico Tesis Ing Agr Santiago, Universidad Católica de Chile 196 p (mimeografiado)
- Chile, Depto Sanidad Vegetal. 1941 Principales enfermedades parasitarias que fueron objeto de consulta en el primer semestre (Enero-Junio) 1941 Boletín Sanidad Vegetal 1(1) 81
- _____ 1941 Principales enfermedades parasitarias que fueron objeto de consulta en el segundo semestre (Julio-Diciembre) 1941. Boletín Sanidad Vegetal 1(2) 53
- Cafati, C y R Avendaño 1968 Capacidad combinatoria general y específica de seis clones de alfalfa (Medicago sativa) para resistencia a Meloidogyne spp y rendimiento en forraje Agric Técnica (Chile) 28(2) 57-65
- Espaliat, M 1969 Resistencia interespecífica e intervarietal a Meloidogyne incognita en el género Vitis Tesis Ing Agr Santiago, Universidad de Chile 63 p (mimeografiado)
- Fresno, A 1971 Efecto de Nematicur y Nemagón sobre nemátodos en una viña establecida Tesis Ing Agr Santiago Universidad Católica Santiago 71 p (mimeografiado)
- González, H 1968 Los nemátodos en la Agricultura Nacional Agric Técnica (Chile) 28(3) 93-103
- _____ 1970 Nuevas especies de nemátodos que atacan a la vid en Chile Agric Técnica (Chile) 30(1) 31-37
- _____ 1969. Es en los viveros donde hay que detener el avance de los nemátodos Inv. y Progreso Agrícola Vol 3
- _____ 1970 Control químico de nemátodos en viñedos en Chile Simiente 40(1-2) 8-11
- González, H 1970 Nematode situation in Chile Nematology News European Society of Nematologist No 18
- _____, I Muñoz, y J Valenzuela 1972 Efecto de nematicidas de pre-plantación en el control de nemátodos fitoparásitos en vivero de vides Agric Técnica (Chile) 32(4) 201-205

- González, H 1972 Efectos de una aplicación nematicida sobre el control y variación poblacional de nemátodos en vivero de vides Inv y Progreso Agrícola Vol 4
- _____, y P Accatino 1974. Estudio preliminar del comportamiento y reacción de diferentes variedades de papas, frente al "nemátodo de la raíz" (Meloidogyne incognita acrita) Chitwood, 1949 Agric. Técnica (Chile) 34(3) 177-181
- Guñez A 1969 Transmisión de nemátodos fitopatógenos por semilla de forrajeras Agric Técnica (Chile) 29(3) 139-141
- _____, 1965 Reconocimiento preliminar del área de dispersión de Meloidogyne spp en alfalfa (Medicago sativa) y trébol rosado (Trifolium pratense) Agric Técnica 25(3) 127-128
- _____, 1962 Area de dispersión de los nemátodos de la raíz de la alfalfa y reacción de algunas variedades a tres especies de nemátodo de la raíz Tesis Ing Agr Santiago, Universidad Católica Santiago 116 p (mimeografiado).
- Marchant, I 1972 Evaluación de diferentes nematicidas en el cultivo de tomate Tesis Ing Agr Santiago Universidad Católica Santiago 94 p (mimeografiado)
- Montaldo, A 1951 Fitomejoramiento para resistencia a la nematosis de la papa Agric Técnica (Chile) XI(1) 64-85
- Mujica, F 1941 Nómina de las enfermedades y pestes de la papa cuya existencia se ha comprobado en el país Boletín de Sanidad Vegetal (Chile) I(1) 70-72
- Peredo, H 1967 Nemátodos en viveros forestales del sur de Chile y su control Tesis Ing Forestal Valdivia, Universidad Austral de Chile 61 p (mimeografiada)
- Vallejo, M 1958. Primeras determinaciones de nemátodos para Chile IV Reunión Latinoamericana de Fitotecnia Santiago Ministerio Agricultura pp.154-155
- Vildosola, G 1971 Control químico de nemátodos en tomates Tesis Ing Agr Valparaíso, Universidad Católica de Valparaíso 90 p (mimeografiado)

ECUADOR

Ramiro Eguiguren Carrion *

Distribución del nemátodo de los nódulos de la raíz (Meloidogyne spp)

Meloidogyne spp. es el nemátodo más virulento de los cultivos en Ecuador, produce nudosidades en el sistema radicular, plantas achaparradas, cloróticas, con marchitamiento incipiente. Niveles altos de infestación reducen hasta en un 70% la producción de Tomate

Está ampliamente adaptado a una gran diversidad de huéspedes que crecen desde el nivel del mar hasta 2 600 m en todo tipo de suelos y climas, desde muy secos (400 mm de precipitación) hasta muy húmedos (3000 mm de precipitación) y con temperaturas que varían entre 14C hasta 30C

Meloidogyne incognita parasita (hasta el momento) raíces de tomate, fréjol, col, papaya, pimiento, arveja, habas y tabaco. Se ha observado también Meloidogyne parasitando raíces de alfalfa, tabaco, banano, cebada, lenteja, naranjilla, tomate de árbol, caña, cebolla, citrus, papa, café, durazno, nogal, yuca y zanahoria, pero no estamos seguros si se trata de un biotipo de M incognita o de otra u otras especies. Mediante estudios especializados se despejará en el futuro este interrogante

Rotaciones de cultivo inadecuadas han permitido que se establezcan niveles poblacionales que varían entre 5-600 larvas/100cm³ de suelo, siendo su

* Ministerio de Agricultura, Depto Sanidad Vegetal
Quito, ECUADOR,

frecuencia de distribución 27% en terrenos de cultivo, y 0 2% en zonas de vegetación espontánea, de los géneros Prosopis, y Chenopodium

Generalmente se encuentra Meloidogyne asociado con microorganismos patógenos del suelo, creando problemas fitosanitarios de difícil solución. Sospechamos sinergismo entre las siguientes asociaciones

- | | |
|----------|--|
| Tomate | a) <u>Meloidogyne</u> , <u>Trichodorus</u> y <u>Fusarium</u> |
| | b) <u>Meloidogyne</u> , <u>Nacobus</u> y <u>Fusarium</u> |
| Pimiento | <u>Meloidogyne</u> , <u>Rhizoctonia</u> , <u>Fusarium</u> |
| Banano | <u>Meloidogyne</u> , <u>Radopholus</u> , <u>Fusarium</u> |

Bibliografía

Eguiguren, R 1972 Algunos nemátodos fitoparásitos encontrados en la rizosfera de los principales cultivos del Ecuador Ed Mimeografiado Min Producción, Quito, 6 pp

_____, M. Defaz, A Tandazo 1976 Estudio de la situación nematológica de los cultivos ecuatorianos durante los años 70-75 Informe Min Agricultura 3 pp

Tandazo, A 1973 Identificación, densidad, poblacional y distribución geográfica de los principales géneros de nemátodos fitoparásitos en Loja Tesis Ing Agr Universidad de Loja Ed Mimeografiado 180 pp

Susceptibilidad de algunas variedades de tomate al nemátodo del nudo de la raíz (Meloidogyne incognita)

En condiciones de invernadero se estudió la resistencia de algunas variedades de tomate a Meloidogyne incognita, observándose que las variedades Jefferson, Marmande, San Marzano, Marmande of Extra, Manapal, 428-F2, Marglobe, New Stone, Pierre, Manalucie, fueron susceptibles al patógeno en mayor o menor grado

Entre los métodos de control más efectivos para disminuir en forma económica las pérdidas causadas por hongos, insectos, nemátodos, etc es sin duda por la "resistencia" genética (3) Como anota (1) muchas variedades de tomate poseen el gene M₁ dominante para resistencia al nemátodo del nudo radicular (Meloidogyne incognita) (Kefoid y White, 1919), y otras especies

Este patógeno está considerado como uno de los parásitos más virulentos para los cultivos de tomate en la sierra y costa ecuatorianos Las variedades Jefferson, Marglobe, San Marzano son las más difundidas por su alto rendimiento pero presentan cierta susceptibilidad al patógeno Por esto, lo importante es conocer y cuantificar los daños o resistencia de otras variedades

Materiales y métodos

Bajo condiciones de invernadero se midió el efecto del nemátodo sobre las principales variedades de tomate muy generalizadas en la Sierra Ecu-

toriana, tales como Marglobe, Mirmande, San Marzano, Manalucie, Marmande of Extra, Pierre, New Stone, Jefferson, Manapal y 428-F2. Como inóculo se utilizó el segundo estado larvario de Meloidogyne incognita, a tres niveles poblacionales 10, 100 y 500 larvas/100 cm³ de suelo, respectivamente, introduciendo la suspensión de larvas junto al sistema radicular de plantas de 5 cm de alto, sembradas en maceteros de 500 cm³ de capacidad.

El suelo utilizado tenía textura franco-arenosa parcialmente esterilizado a vapor. El diseño experimental usado fue de parcela dividida, con cuatro repeticiones, para el cálculo estadístico se empleó la transformación $X_1 - X - 1$, en la cual X significa número de nembras del patógeno (o 4to estado larvario) por 10 gr de raíz, extraídos por el método de "flotación con sacarosa" (2) modificado, al momento de la cosecha. La humedad del suelo de cada macetero se mantuvo igual a la capacidad de campo.

Para estudiar la relación entre la población inicial (inóculo) y el peso de la fruta para cada variedad se utilizó el modelo de curva exponencial $Y = ae^{bx}$, siempre que $a > 0$ en la cual Y peso de la fruta en gramos, a coeficiente que será calculado, e base de logaritmos naturales, b coeficiente exponencial a calcularse, x población inicial del inóculo, para facilidad de cálculos se expresa en larvas/cm³ de suelo, que multiplicado por 100 da la densidad por 100 cm³. Se midió el grado de asociación de las dos variables calculando el coeficiente de correlación (r).

Resultados y discusión

Estudiando la relación entre población inicial y final encontramos diversas formas de reacción de las diferentes variedades con respecto al patógeno así Jefferson y Marmande demostraron ser las más susceptibles, permitiendo que el nemátodo se reproduzca considerablemente, estas variedades son las más difundidas por su gran producción, pero lamentablemente son muy susceptibles. En un segundo grupo están las variedades San Marzano, Marmande of Extra, y Manapal. Las variedades 428-F2 y Morglober forman otro grupo diferente, y las últimas New Stone, Pierre y Manalucie permitieron una reproducción moderada del nemátodo, en consecuencia ninguna variedad demostró ser resistente (Tabla 1)

Datos similares encontró Barriga (1) en Colombia

La variación entre repeticiones no fué significativa, pero hubo diferencias altamente significativas entre niveles poblacionales y, entre variedades y entre variedades por población

Existe una estrecha relación inversa entre niveles poblacionales del patógeno y el promedio de producción de fruta, es decir, a mayor nivel poblacional menor producción.

El coeficiente de correlación (r) mide el grado de asociación de las dos variables x , y para este caso el coeficiente menor en 0 85 que corres

ponde a la variedad 428-F2, y el mayor 0 99 para la variedad Marmande, lo cual demuestra una íntima relación entre niveles poblacionales y daños producidos a la producción (Tabla 2)

Las curvas calculadas para cada variedad están resumidas en la Tabla 2, y de éstas deducimos 3 situaciones claras (Oostenbrinck) 1 Existe un punto denominado "nivel de tolerancia", es decir la población del patógeno que no causa daño 2 A partir del punto crítico, la curva desciende bruscamente a medida que aumenta la población del nemátodo 3, La curva desciende más a medida que crece la población y se reduce notablemente la producción, pero no llegará a cero, ni la población a una densidad demasiado alta, debido a la competencia entre el patógeno por el alimento disponible.

Tabla 1 Promedio de hembras de Meloidogyne/10 g de raíz, en relación con la población inicial bajo condiciones de invernadero

VARIEDAD	Población inicial No lv/cm ³	Promedio de hembras en 10 gr.de raíz	Significación (x)
428-F2	10	3 50	i
	100	8,25	1 J
	500	49 25	f g h i J
Marglober	10	2.00	c d
	100	9.50	i J
	500	46.50	f g h i J
Marmande	10	1 00	c d
	100	8 75	j
	500	83.25	f g h i J
Sn Marzano	10	2 00	a b
	100	11 25	i J
	500	65 00	f g h i
Manalucie	10	1 50	b c
	100	3 50	i J
	500	16.00	e f g h
Marmande of Extra	10	2.25	i J
	100	2.00	e f
	500	47 75	c d
Pierre	10	2.25	i J
	100	7 50	g h i J
	500	20.00	e f g
New Stone	10	1 50	J
	100	1.25	i J
	500	11 00	d
Jefferson	10	7.75	f g h i J
	100	31.25	d e
	500	120 00	a
Manapal	10	4.75	h i J
	100	17.75	e f g
	500	45 25	c d

(x) Grupos de significación al 5% de acuerdo a la prueba "Rangos múltiples" de Duncan.

Tabla 2 Relación entre densidades poblacionales de Meloidogyne incognita y producción de fruta de acuerdo a diferentes variedades y relación con pérdidas en %

Variedad	Población inicial lv/cm ³ de suelo	Peso promedio de la fruta (Y) en gr	Perdidas en % (Y)	Ecuación	Coefficiente de correlación r	
428-F2	(x)	0.0	48.7	0.0	-0.06x Y=43.8e	0.85
		0.1	41.9	14.0		
		1.0	38.3	21.4		
		5.0	33.8	30.5		
Marglober		0.0	37.5	0.0	-0.16x Y=48.5e	0.85
		0.1	41.9	23.1		
		1.0	38.3	33.9		
		5.0	33.8	61.0		
Marmande		0.0	73.8	0.0	-0.17x Y=72.1e	0.99
		0.1	72.8	1.3		
		1.0	57.2	22.5		
		5.0	31.2	57.6		
San Marzano		0.0	54.3	0.0	-0.2x Y=46.1e	0.93
		0.1	46.8	13.8		
		1.0	29.4	45.8		
		5.0	17.4	67.9		
Manalucie		0.0	33.7	0.0	-0.2x Y=31.5e	0.98
		0.1	31.3	7.1		
		1.0	23.4	30.3		
		5.0	12.1	64.1		
Marmande of Extra		0.0	68.7	0.0	-0.12x Y=65.9e	0.97
		0.1	67.9	4.0		
		1.0	52.5	25.2		
		5.0	36.2	48.2		
Pierre		0.0	49.7	0.0	-0.06x Y=47.8e	0.95
		0.1	48.3	2.8		
		1.0	42.1	15.1		
		5.0	35.6	28.4		
New Stone		0.0	36.5	0.0	-0.12 Y=35.9e	0.99
		0.1	35.9	1.5		
		1.0	30.7	15.8		
		5.0	19.4	46.8		

(Cont)

Tabla 2 (Continuación)

Variedad	Población inicial lv/cm ³ de suelo	Peso promedio de la fruta (Y) en gr	Pérdidas en % (Y)	Ecuación	Coficiente de correlación r
Jefferson	(x) 0 0	26 2	0 0	-0 21x	0 94
	0 1	25 0	4 5	Y=23 3e	
	1 0	14 7	43 7		
	5 0	8 5	67 5		
Manapal	0 0	39 1	0 0	-0 24x	0 97
	0 1	38 5	6 7	Y=36 2e	
	1 0	23 4	40 2		
	5 0	11 4	70 7		
Ecuación promedio de 10 variedades	0 0	48 8	0 0	-0 14x	0 96
	0 1	45 5	7 0	Y=45 3e	
	1 0	35 0	28 0		
	5 0	22 8	53 0		

(x) El valor de 0 0 para el testigo hay que modificarlo a 0 001 con el objeto de aplicar la fórmula exponencial y evitar que sea 0

Bibliografía

Barriga, O R , O Marín 1966 Resistencia de variedades de tomate al nemátodo del nudo de la raíz (Meloidogyne spp) Instituto Colombiano Agropecuario ICA 1(2) 87-95

Fleg, J M and D J Hooper 1970 Extraction of free-living stages from soil In laboratory methods for work with plant and soil Nematodes J.F Southey Her Maj Stat Off Lond 21

Oostenbrink, M 1972 Evaluation and integration of nematode control methods In Economic Nematology J M Webster Acad Press London 497-514

Bibliografía.

Barriga, O R , O Marín 1966 Resistencia de variedades de tomate al nemátodo del nudo de la raíz (Meloidogyne spp) Instituto Colombiano Agropecuario ICA 1(2) 87-95

Fleg, J M and D J Hooper 1970 Extraction of free-living stages from soil In laboratory methods for work with plant and soil Nematodes J.F Southey Her Maj Stat Off Lond 21

Oostenbrink, M 1972 Evaluation and integration of nematode control methods In Economic Nematology J M Webster Acad Press London 497-514.

Influencia de varios cultivos sobre las poblaciones de nemátodos en el Valle de Guayllabamba

Bajo condiciones de campo se estudió la influencia de los cultivos de arveja, habas, fréjol, maíz y tomate, sobre las poblaciones de Meloidogyne incognita, Rotylenchus, Tylenchorhynchus, saprófitos y Dorylaimus. El maíz fué el único cultivo resistente a Meloidogyne, los otros demostraron diversos grados de susceptibilidad. Rotylenchus y Tylenchorhynchus no presentaron parasitismo.

Para que se establezca una determinada población de nemátodos (4,7) se requiere de una infestación inicial y para su reproducción de una planta hospedera. Estos dos factores determinan posteriormente la presencia de varias especies, parásitas. La mayoría de los fitoparásitos incluyendo los más virulentos son polífagos. Sin embargo, las plantas infestadas muestran grandes diferencias en susceptibilidad al daño e influyen en forma variada en la reproducción de los nemátodos. Estos caracteres son muy pocas veces correlacionados (6,7). En Ecuador (5) los suelos agrícolas en donde se han mantenido un régimen de explotación intensivo, año tras año, contienen nemátodos parásitos a más de formas saprofiticas y briofiticas. En suelos donde la explotación agrícola no ha sido intensiva las formas predominantes son saprofiticas, briofiticas y depredadoras.

Materiales y métodos

Los trabajos de campo se realizaron en el sitio San Lorenzo (Guayllabamba, Provincia de Pichincha) donde prevalecen las siguientes características climatológicas Temperatura promedio/año 17°C, máxima 25°C, precipitación anual, 457 mm Edafológicas suelo de textura franco-arenoso, materia orgánica 1.3%, contenido medio de N, P, K, El diseño experimental fué de bloques al azar con 4 repeticiones, superficie de la parcela útil 14 m², niveles de infestación altos para Meloidogyne incognita, Rotylenchus y bajos para saprófitos y Dorylaimus 20-80 Los datos se transformaron mediante la fórmula $X_i = \frac{v}{X_{ij} + 1}$ en la cual X_{ij} valores poblacionales

Se fertilizó al momento de la siembra con superfosfato triple en la proporción 318 kg/ha Urea 400 kg/ha, Mutiato de potasio 68 kg/ha

Se realizaron muestreos antes de la siembra, cada dos meses, y a la cosecha, efectuando 30 punciones por parcela, con barreno de 30 cm³ de capacidad Para la extracción de nemátodos móviles se utilizó el método de cotton-wool de Oostenbrink (8), y para las formas sedentarias de Meloidogyne el método de flotación con sacarosa (8) relacionando las poblaciones a 100 cm³ de suelo, y a 10 gr de sistema radicular respectivamente

Los cultivos bajo estudio fueron arveja, habas, fréjol (var Uribe), maíz (var INIAP 515), y tomate (var Jefferson)

Resultados y discusión.

Variación Poblacional de Meloidogyne - En la rizosfera las poblaciones se redujeron a cero, cuando maíz y arveja tenían 2 meses de edad, luego el número de larvas del nemátodo incrementó en forma paulatina y continua. En tomate se observaron las mismas tendencias, pero la población nunca bajó a cero.

La densidad poblacional permaneció al comienzo estable en habas, luego incrementó paulatinamente. En fréjol la población inicial nunca disminuyó sino que más bien fué en aumento continuo y constante hasta llegar a la cosecha. Todos los cultivos a excepción del maíz, presentaron poblaciones finales superiores a las iniciales.

En términos generales se encontró que durante todo el ciclo vegetativo de los cultivos estudiados hay eclosión y formación del segundo estado larval móvil. Como anota Christie (3), para que exista eclosión de larvas o se inicie el proceso embriológico de huevos en la "matriz" es necesario estimularlos como temperatura (20C), humedad y oxígeno (estímulos presentes cuando se cultiva una planta), entonces en cualquier momento una planta susceptible puede ser infestada.

La presencia de nódulos radiculares producidos por bacterias nitrificantes en las leguminosas (fréjol, arveja y habas) impidieron una apreciación visual exacta del grado de infestación por Meloidogyne, al momento de la co-

secha En tomate, lógicamente, es factible la medición exacta, en cambio en maíz, en la que el parásito no se reproduce en su sistema radicular no se puede apreciar dicha alteración

El nivel de infestación radicular entre repeticiones no fué significativo, pero sí lo fué entre tratamientos, como se puede observar en la prueba de Duncan presentada en la Tabla 1

No se pudo establecer una correlación entre población larval y número de hembras formadas en el sistema radicular de los cultivos bajo estudio, esto puede deberse a que no toda la población larval llega a completar el ciclo o que existe preferencia por uno u otro huésped

El hecho de que *Meloidogyne* no llegue a completar su ciclo de vida en las raíces de maíz nos hace pensar que de los cultivos estudiados, es la única planta aceptable para recomendarla para rotación de cultivos en zonas muy infestadas con este patógeno. Es sabido que en prácticas comunes de "rotación de cultivos", se utilizan leguminosas, con el fin de mejorar las condiciones físicas, químicas y biológicas de un suelo, pero en este caso se prueba que son huéspedes excelentes del patógeno e incluso llegan, como en el caso de las habas, a permitir una alta reproducción del nemátodo superando en tres veces más el índice de reproducción en el tomate, planta que se creía era el mejor huésped de Meloidogyne, por lo tanto no se debe recomendar rotaciones con estas leguminosas en suelos infestados con estos nemá-

Tabla 1. Número promedio de hembras de Meloidogyne formadas en 10 g de sistema radicular de diversos cultivos

Cultivo	\bar{x}	X_i	Significación (2)
Habas	731	26.2	a
Tomate	268	15.9	b
Fréjol	205	14.0	b
Arveja	130	12.6	b
Maíz	0	1.0	c

X₁ Valores transformados mediante la fórmula $X_i = \frac{V}{X_i + 1}$ en la cual X, número de hembras de Meloidogyne encontradas en 10 g de sistema radicular

2 Grupos de significación al 5% de probabilidades de acuerdo a la "prueba de rangos múltiples" de Duncan

todos y de condiciones similares a las de Guayllabamba

Rotylenchus Los cultivos estudiados no fueron buenos hospederos para este nemátodo, ya que la población inicial disminuyó prácticamente a 0, a los 6 meses de edad de los cultivos. Arveja fué el único cultivo capaz de mantener la población de Rotylenchus, aunque sin incremento durante 2 meses. La población máxima de este nemátodo se presentó cuando los cultivos tenían 2 meses de edad, con excepción del tomate, en el cual la población inicial disminuyó en forma continua y paulatina. Tal vez estas poblaciones máximas pueden explicarse en el hecho de que al momento de tomar la población inicial, no se logró contar los huevos, forma no móviles del nemátodo. Lógicamente, estas "formas" fueron detectadas más tarde, cuando se volvieron móviles. Parece que Guayllabamba es una zona marginal para este nemátodo y que sus condiciones son intermedias entre la zona cálida y la temperada. De acuerdo a Jensen (6), Rotylenchus está presente en las zonas templadas y no en las cálidas, parasitando hortalizas.

Tylenchorhynchus Experimenta una tendencia a disminuir la población al segundo mes, para incrementar luego progresivamente hasta el sexto. El índice de incremento, lógicamente es diferente para cada cultivo, esto es, la relación entre las poblaciones finales (Pf) e iniciales (Pi). Seinhorst (9), $(a \frac{Pf}{Pi})$ siendo para arveja a 1.21, maíz a 0.86, habas a 1.36, fréjol a 2.5, por lo tanto se deduce que arveja, tomate y fréjol son huéspedes mediocres para la reproducción de éste nemátodo.

Este género de nemátodo estuvo asociado con todos los cultivos aquí estudiados, observándose un ligero aumento poblacional en arveja, tomate y fréjol, en relación a la población inicial. Esto está en discrepancia con lo que el Servicio Shell manifiesta para el agricultor severa patogenicidad en fréjol y tomate. Es posible que esto suceda debido a que sus condiciones fueron diferentes a las muestras climatología, biotipos de patógeno, características del suelo, etc

Saprófitos. Constituidos en su mayoría por Tylenchidos, podemos deducir que la población en la rizosfera disminuye progresivamente hasta el cuarto mes y desde esta fecha experimentan un pequeño incremento hasta la cosecha, es decir, trata de recuperar el nivel poblacional original existente antes de realizar los cultivos, antes mencionados

Dorylaimus La curva poblacional relativamente alta, al momento de la siembra, disminuyendo progresivamente hasta casi cero, en todos los cultivos, al momento de la cosecha

Con respecto a las formas de Saprófitos (Tylenchoidos) y Briófagos, (Dorylaimus) es normal que esto ocurra como anota A Bello (2) en el cual es factible observar un proceso regresivo en el estado de equilibrio de los suelos naturales que conducen al desequilibrio de los cultivos de riego, manifestándose en un predominio de individuos fitoparásitos frente a una disminución progresiva de Saprófitos y Depredadores

Bibliografía.

- Anónimo. Control de los nemátodos. Servicio Shell para el agricultor 16 p
- Bello, A. 1969. Estudio de la nematosenosis de las Islas Canarias e influencia del factor antropógeno sobre las mismas Bol R Soc. Española Hist Nat (Biol.) 67 35-52
- Christie, J.R. Plant Nematodes, Their Bionomics and Control. W.B. Drew Company Florida. 256 p 1959.
- Dao, F. 1972. Influencia de diferentes cultivos en las poblaciones de nemátodos. Nematrópica 2 (2) 30-32
- Eguiguren, R. 1972 Algunos nemátodos fitoparásitos encontrados en la rizósfera de los principales cultivos del Ecuador Mimeografiado, Min Agricultura. Quito, Ecuador.
- Jensen, H.J. 1972. Nematode Pest of Vegetable and Related Crops. In Economic Nematology. J.M Webster, Acad Press. N.York 377-406. ---
- Oostembrink, M. 1972 Evaluation and Integration of Nematode control methods In Economic Nematology. J.M. Webster. Acad. Press N.York 497-514
- s'Jacob, J.J., J.V. Bezooijen. 1967 A Manual for practical work in Nematology Int. Pst Nemat. Course. 47 p
- Seinhorst, J W 1970 Dynamics of population of plant parasitic nematodes Anual Review of Phytopathology 8 131-155.

Ueecto de algunos nematicidas sobre Meloidogyne incognita y otros nemátodos del suelo

Los nematicidas Vapam, Vydate 2 L, Vydate 10 G y Furadán 5 G y el insecticida Terracur P 5G fueron efectivos contra el segundo estado larvario de Meloidogyne. Sobre las hembras tuvieron efectos diferentes siendo Vydate 10 G, el más tóxico. Otras formas de nemátodos como Rotylenchus, Tylenchoides (saprófitos), y Dorylaimus fueron reprimidos por los pesticidas.

La industria química, en esta última década, ha desarrollado gran diversidad de pesticidas con propiedades sistémicas y nematicidas, que al aplicarlos al suelo o al sistema foliar permiten controlar un sinnúmero de nemátodos e insectos perjudiciales para la agricultura. Estas propiedades han sido evaluadas en diversas partes por una gran cantidad de investigadores (2,3 4,5, 6,8,9)

Todos los suelos cultivados o no (1,3,7), tienen diferentes proporciones de nemátodos fitoparásitos, además de formas saprófitos, depredadoras, biofagas, etc, que ayudan a mantener un balance natural del suelo.

En el valle de Guayllabamba, Meloidogyne es el principal problema nematológico del tomate, para buscar el control químico más eficiente, se aplicaron diversos nematicidas.

Materiales y métodos

Bajo condiciones de campo y en un suelo altamente infestado de Meloidogyne incognita, Rotylenchus, y poblaciones medias de Tylenchidos (saprófitos) y Dorylaimus se midió el efecto de los siguientes pesticidas

- 1 Vapam, 32 7% de Metan Sodium, (metilditiocarbamato de sodio), en la proporción de 400 lt/ha de producto comercial
- 2 Vydate 2L, 24% de Oxamil, (metil N, N-dimetil-N-(metilcarbamoil) Ox1)-1-tiooxamidato), a la dosis de 4 5 k/ha de ingrediente activo (1 a)
- 3 Furadan 5G, Carbofuran, (2,3-dihidro-2,2-dimetil-7 benzofuranil-metil carbamato), a la dosis de 10 kg/ha , 1 a
- 4 Vydate 10G, Oxamil, usando la dosis de 10 kg/ha 1 a
- 5 Terracur P 5G, Fensulfotion, (0,0-dietil-0(4-metilsulfonilfenil)-monotiofosfato), usando la dosis de 10 kg/ha 1 a

Vapam fué aplicado 20 días antes de la siembra, suspendido en agua, luego la superficie tratada permaneció cubierta con plástico por 15 días, y después aireado el suelo

Vydate 2L, se aplicó en aspersiones foliares por tres veces a partir del primer mes de edad de las plantas, a intervalos de 21 días Los productos granulados, Furadan, Vydate y Terracur fueron aplicados al momento de la siembra, e incorporados en el suelo húmedo del fondo del surco

Las características climatológicas que prevalecen en el sitio del ensayo fueron temperatura promedio/año 17C, precipitación anual 457 mm Edafológicas suelo de textura franco arenoso, materia orgánica 1 3%, contenido medio de fertilidad (N,P,K)

Se usó el diseño experimental de bloques al azar con cuatro repeticiones, tamaño de la parcela útil era de 14 m² con niveles altos de infestación Las muestras fueron tomadas antes de la siembra (P_i población inicial), cada 2 meses durante el período de crecimiento, y a la cosecha (P_f Población final), para determinar cambios poblacionales Las muestras de suelo fueron tomadas con un barreno a una profundidad de 15 cm, realizando 30 punciones por parcela.

Los nemátodos móviles se extrajeron por el método de Cottinwood de Oostenbrink (10) y para las formas sedentarias de Meloidogyne el método de "flotación con sacarosa" (10), (una vez a la cosecha) relacionando las poblaciones a 100 cm³/suelo y a 10 gr de sistema radicular, respectivamente Durante el experimento la humedad del suelo se mantuvo igual a la capacidad de campo

Resultados y discusión

Efectividad sobre Meloidogyne - El segundo estado larval de Meloidogyne fue susceptible a todos los nematicidas estudiados (Tabla 1) Estos resultaron estadísticamente iguales entre sí La variabilidad entre repeticiones no fue

significativa al 5% de probabilidades, pero sí entre tratamientos vs. testigo

La efectividad sobre hembras del patógeno se demuestra estadísticamente en la Tabla 1. Todos los pesticidas usados controlaron el patógeno, siendo el más promisorio el Cydate 10G, aplicado al suelo, siguen en importancia el Vapam, Vydate 2L, Furadan y Terracur

El poder sistémico del Vydate 2L, quedó demostrado, puede traslocarse desde las hojas al sistema radicular

Efecto de los nematicidas sobre otros nemátodos - Todos los nematicidas aplicados al suelo afectaron las poblaciones de Rotylenchus, Tylenchidos, saprófagos y Dorylaimus, excepto Vydate que sólo fue efectivo contra Rotylenchus, pero no para las otras formas. Hasta los 60 días los niveles de población fueron muy bajos y a partir de esta fecha se incrementaron paulatinamente hasta la cosecha sin llegar a los niveles poblacionales iniciales

Wallace (11) cita a Lindfor y Oliveira que Dorylaimus y formas de Tylenchus son predadores. Entonces es posible que al eliminarlos las infestaciones futuras por fitoparásitos serán mucho más graves

Los productos evaluados no demostraron fitotoxicidad en ninguna época del desarrollo del cultivo

El control químico tiene sus limitaciones. El daño y produce un des

balance a la fauna del suelo en especial de ciertas formas saprofiticas y depredadoras (Tylenchidos y Dorylaimus), 2 Residuos tóxicos pueden quedar en el suelo y en los frutos, 3 Muchos huéspedes del nemátodo, imposibles de erradicarlos, los que constituyen una fuente inagotable de contaminación 4 Con niveles poblacionales muy altos, las dosis de 10 kg i a /ha no logran disminuir la infestación a niveles tolerantes por el huésped, lo cual significa una fuente constante de infestación, producción de nuevos biotipos, adquisición de resistencia, etc

Tabla 1 Efecto de algunos nematicidas sobre el 2o estado larval y hembras de Meloidogyne aplicados en la rizosfera de tomate (var. Jefferson) al momento de la siembra.

Pesticidas	Eficacia sobre el 2do estado larval	Promedio de hembras/ 10 gr de raíz	Eficacia
Vapam	81.7 a(1)	85 b	77
Vydate 2L	78.8 a	124 c	66
Furadan	75.1 a	179 d	51
Terracur	70.0 a	176 d	52
Vydate	70.6 a	46 a	88
Testigo	0.0 b	373 e	0

(1) Grupos de significación al 5% de probabilidades, de acuerdo a la prueba de Rangos Múltiples de Duncan

Bibliografía

- Bello, A 1969 Estudio de la nematosenosis de las Islas Canarias e influencia del factor antropógeno sobre las mismas Bol R Soc Española Hist Nat (Biol)67 35-52
- Bunt, J A 1975 Effect and mode of action of some systemic nematicides Meded Landbouhogesch Wageningen 75-10 127 p
- Eguiguren, R , A Oleas, y R Silva 1974 In fungicide and Nematocide test Results of 1974 30 171
- Harrison, M B 1971 Evidence of the mode of action of a systemic Nematicide J Nematology 3(4) 311-312
- Torres, E , et al 1975 Eficacia de Fensulfotion y Fenamifos en control de nemátodos en banano Fitopatología 10(1) 6
- Gowen, S.R. 1974 Banana Nematode Control with DBCP and four granular nematicides in the Windward Islands Nematropica 4(2) 17
- Oostenbrink, M 1972 Evaluation and Integration of Nematode controls methods In Economic Nematology J M Webster Acad. Press New York 497-514
- Pessoa, O 1974 Estudio evaluativo de cuatro nematicidas sistémicos en el tratamiento de rizomas de banano (Musa acuminata AAA) Fitopatología 9 (2) 41-42
- Reddy, R., J V D Kumar Rao 1975 Effect of selected nonvolatile nematicides and Benomyl on modulation root-knot nematode control and yield of soybeans Plant Dis Repr. 59 592-595
- s'Jacob, J.J , J v Bezooijen 1971 A Manual for Practical work in Nematology INT. Pest Nemat Course Wageningen 66p
- Wallace, H R 1963 The biology of Plant Parasitic Nematodes Ed. Arnold Publ., London 280 p

P A R A G U A Y

Alfredo Stauffer *

Paraguay es un país mediterráneo localizado en la zona central de Suramérica, limitando con Argentina, Bolivia y Brasil. Posee una extensión territorial de 406 752 Km² de los cuales un 40 por ciento es apta para la explotación agropecuaria. Tiene una población superior a 2 7 millones de habitantes de los cuales el 65 por ciento está dedicado preferentemente a actividades rurales.

Los principales rubros de producción en el aspecto agropecuario son los de productos derivados de ganado vacuno, a partir de una población estimada de 5 8 millones de cabezas, y los siguientes renglones agrícolas y forestales estimados para 1975 ^{1/} así

Producto	Producción (miles de toneladas)
Maíz	338
Yuca o Mandioca	1 725
Caña de azúcar	1 200
Soya	220
Trigo	13
Algodón	100
Tabaco	25

^{1/} Tomado de Reseña Económica Financiera y Monetaria, año 1976. Banco Central del Paraguay, Depto de Estudios Económicos Asunción, Paraguay.

* Facultad de Ingeniería Agronómica-Casilla de Correo No 1 618 Asunción, PARAGUAY

<u>Producto</u>	<u>Producción</u> <u>(miles de toneladas)</u>
Frijol	60
Tártago	23
Arroz	50
Madera aserrada	605 (millones de pulgadas ³)

Los productos de exportación agrícola y forestal están formados primordialmente por soya y sus derivados, fibras de algodón, maderas, tabaco, aceites y esencias vegetales, azúcar y café, que responden por más del 80 por ciento de las divisas agrícolas anualmente

Estado actual del conocimiento del género Meloidogyne

La Nematología Agrícola en el Paraguay podríamos decir que comienza a mediados del año 1969, fecha en la cual empecé a realizar determinaciones de nemátodos fitoparásitos en distintos cultivos (hortícolas, ornamentales, extensivos, etc.) si bien los síntomas producidos por nemátodos del género Meloidogyne, o sea las nudosidades, ya fueron observadas por agricultores y técnicos por varios años, especialmente en cultivos hortícolas en las zonas cercanas a la capital.

Las determinaciones de los nemátodos fitoparásitos se realizaron en muestras de plantas y/o suelo traídos por agricultores o técnicos al laboratorio de Fitopatología de la Facultad de Ingeniería Agronómica, con fines

de diagnóstico (determinación de enfermedades causadas por hongos, bacterias, virus, etc

Este laboratorio que es el único en el país hasta el momento, cuenta con dos técnicos que se dedican a la enseñanza, servicio al público (diagnóstico de enfermedades en plantas) y a la investigación

En nuestro país la Nematología Agrícola no existe como una asignatura específica, sino que la incluimos en la Cátedra de Fitopatología, dando los conceptos básicos de Morfología, Taxonomía, Biología y Control

En lo referente al género Meloidogyne lo encontramos causando daños en gran número de plantas, tales como hortícolas, ornamentales, cultivos extensivos, etc , pero con mayor intensidad en cultivos hortícolas, debido a las características mismas de estos cultivos

A continuación indicamos algunas de las plantas que son frecuentemente atacadas por especies del género Meloidogyne

Hortícolas

Tomate (<u>Lycopersicon esculentum</u>)	<u>M javanica</u>
Pimiento (<u>Capsicum</u>)	<u>Meloidogyne</u>
Zanahoria (<u>Daucus carota</u>)	<u>M javanica</u>
Lechuga (<u>Lectuca sativa</u>)	<u>M javanica</u>
Perejil (<u>Petroselinum vulgare</u>)	<u>Meloidogyne</u> sp
Repollo (<u>Brassica oleraceae</u>)	<u>Meloidogyne</u> sp

Ornamentales,

<u>Coleus</u> sp	M <u>javanica</u>
Crisantemos	M <u>exigua</u>
Margarita africana	M <u>javanica</u>
Violeta	M <u>javanica</u>
	M <u>exigua</u>
<u>Calathea</u> sp	M <u>javanica</u>

Cultivos varios

Tabaco negro (<u>Nicotiana tabacum</u>)	M <u>javanica</u>
	M <u>incognita</u>
Tabaco Burley 21A	M. <u>javanica</u>
Banano (<u>Musa sapientum</u>)	M <u>javanica</u>
Caña de azúcar	M <u>javanica</u>
Algodón (<u>Gossypium</u> spp)	M <u>incognita</u>
Poroto manteca (<u>Phaseolus lunatus</u>)	M <u>javanica</u>
Sandia (<u>Citrullus vulgaris</u>)	M <u>javanica</u>
Pepino (<u>Cucumis sativus</u>)	M <u>arenaria</u>

Además de especies cultivadas también se han encontrado plantas silvestres atacadas por Meloidogyne como en el caso de la papa silvestre (Solanum chacoense) atacada por M javanica

En lo referente al control, actualmente es práctica relativamente común la aplicación de fumigantes del suelo en los almácigos de tomate, tabaco y pimiento, principalmente. En cultivos de tomate en algunos casos se realizan también tratamientos del lugar definitivo con nematicidas granulados.

En cuanto al control por rotación de cultivos hemos obtenido buenos resultados cultivando fresas (Fragaria sp) en rotación con cultivos hortícolas, especialmente del grupo de las solanáceas en suelos altamente infestados por M. javanica y M. incognita.

P E R U

Investigaciones sobre el nemátodo de la nudosidad de raíces, Meloidogyne spp en el Centro Regional de Investigaciones Agropecuarias de La Molina, Lima, Perú

Fausto Espino Sánchez *

En el Perú, el nemátodo nodulador de raíces, perteneciente al género Meloidogyne, es uno de los grupos de fitoparásitos que causan daños muy severos, en los valles de la costa, en la selva y muchas veces en los valles interandinos

Las especies más ampliamente distribuidas en el país son Meloidogyne incognita y M incognita acrita También se ha determinado la presencia de M hapla, M javanica, M arenaria y M exigua

Teniendo en cuenta los diversos métodos de control, nuestra investigación se ha proyectado hacia el control de este endoparásito en cultivos tanto alimenticios como industriales

Uso de materia orgánica

En los cultivos de algodón (Gossypium barbadense), frijol, (Phaseolus vulgaris) y tomate (Lycopersicon esculentum) se han obtenido resultados muy satisfactorios, especialmente en suelos muy sueltos de nuestra costa, donde además de permitir un mejoramiento de las propiedades físicas del suelo, fomenta

* Coordinador de Investigaciones en Nematología del Centro Regional de Investigación Agropecuaria de La Molina Apartado 2791, Lima PERU

un mayor crecimiento de microorganismos saprófitos, predadores y otros enemigos naturales de los nemátodos. Con aplicaciones de materia orgánica, en forma de estiércol, arriba de 20 toneladas métricas por Ha se logró disminuir poblaciones de Meloidogyne

Uso de barbechos y araduras profundas

Mediante barbechos completos, destruyendo todo tipo de rastrojos y malas yerbas, y con araduras profundas, tratando de exponer el suelo a los rayos solares, se han logrado resultados favorables, especialmente en cultivos hortícolas como ají (Capsicum annuum), apio (Apium graveolens), zanahoria (Daucus carota) y lechuga (Lactuca sativa).

Uso de variedades resistentes y tolerantes

Uno de los mejores métodos de lucha contra los nemátodos parásitos de plantas, es el empleo de variedades resistentes y tolerantes. En este aspecto se ha dado énfasis y se viene laborando en la evaluación de variedades, híbridos y cultivares de yuca, camote y frijol.

Yuca (Manihot utilissima) en este cultivo el nemátodo nodulador produce nódulos de tamaño regular a grande, lo que impide la tuberización normal y uniforme de las raíces, ocasionando su deformación y en ataques severos, pudrición de las mismas y determinado una notable disminución de la cosecha. Entre los cultivares que han demostrado tolerancia, tenemos "Negra mochera", "Tolonera", "Iqueña" y "Maleña".

Camote (Ipomoea batatas) Los síntomas que presentan los tubérculos atacados, son diversos, desde simples abultamientos hasta el agrietamiento completo de los mismos, lo cual determina una pérdida de la calidad y valor económico de la cosecha. Entre los cultivares denominados "de mesa" han mostrado resistencia "Seedling 50", "Pepino", "Lurin", "Morado de Huaura", y "Morado de Chillón". Entre los cultivares denominados "Industriales" tenemos "Chancleta de Chilca", "Inglés", "Zapallo de Cañete", "Blanco de Coyungo No 2", "Chilingano", "Lirio" y "Blanco L M."

Frijol (Phaseolus vulgaris) Al extraer las plantas de este cultivo, es fácil observar el daño ocasionado en las raíces. Son agallas de pequeñas a regular tamaño, que causan el atrofiamiento radical que determina el marchitamiento y luego la muerte de la planta. Entre las variedades e híbridos que han mostrado resistencia a este nemátodo son "Americano negro", "EEEUU I-11", y "Panamito mejorado".

Uso de sustancias químicas nematicidas

Actualmente se vienen haciendo aplicaciones en diversos cultivos, frijol, pallar (Phaseolus lunatus), tomate, ají, vid (Vitis vinifera), olivo (Olea europea), pimienta (Piper nigrum) y café (Coffea arabica). Los resultados más efectivos se han alcanzado en aplicaciones de almacigueros. En plantas establecidas y plantaciones anuales, también se han obtenido resultados favorables, especialmente usando productos sistémicos.

Es importante insistir en realizar un control integrado de este ne-

método, combinando rotación de cultivos, uso de variedades resistentes y tolerantes, algunas labores culturales y aplicaciones químicas

BIBLIOGRAFIA

- Espino S , Fausto 1969 Evaluación de la resistencia al nemátodo del Nudo, Meloidogyne incognita, (K y W) Chit., en algunos cultivares de yuca (Manihot utilissima) Convención Entomológica de Trujillo PERU
- _____ 1971 Control químico del Nemátodo del Nudo de la raíz, Meloidogyne incognita (K y W) Chit , en almácigos de tomate Primer Congreso Latinoamericano de Entomología Cuzco Perú
- _____ 1971 Control químico del Nemátodo del Nudo de la raíz, Meloidogyne exigua Goeldi, en almácigos de café Primer Congreso Latinoamericano de Entomología Cuzco Perú
- _____ 1971 Selección de algunas variedades e híbridos de frijol para resistencia al Nemátodo del Nudo de la raíz, Meloidogyne incognita Primer Congreso Nacional de Investigaciones Agrícolas y pecuarias del Perú Lima
- _____ 1973 Evaluación de la resistencia de algunos cultivares de camote (Ipomoea batatas) al Nemátodo del Nudo de la raíz, Meloidogyne incognita (K y W) Chit VI Congreso de ONTA Venezuela
- _____ 1973 Comportamiento de algunos nematicidas granulados en el control del Nemátodo del Nudo de la Raíz, Meloidogyne incognita (K y W) Chit , en el cultivo de ají (Capsicum annum) VI Congreso de ONTA' Venezuela
- Yépez T Gerardo 1972 Los nemátodos enemigos de la agricultura Universidad Central de Venezuela 220 p

Importancia del Nemátodo de la Nudosidad de la Raíz, *Meloidogyne* spp
en Papa

Parviz Jatala *

Los nemátodos de la nudosidad radical (*Meloidogyne* spp) tienen una distribución muy amplia en regiones tropicales y templadas. Algunas especies, sin embargo, están limitadas a ciertas áreas específicas de acuerdo con la temperatura y el tipo de suelo. Las especies predominantes más importantes que afectan la papa en Europa y Norteamérica son M hapla seguida en importancia por M incognita y M incognita acrita. En la zona occidental de los Estados Unidos donde se cultiva papa, M hapla es considerada como un factor limitante en este cultivo. En Asia y África por otra parte, las especies más importantes son M. incognita y M javanica y en menor grado M arenaria. Las especies prevalentes en Sur América son M incognita, M incognita acrita y M javanica. Aunque en ciertas áreas se ha encontrado que M hapla también puede afectar cultivos de papa. En conclusión se puede decir que la distribución global de las principales especies de *Meloidogyne* parasitando la papa, en orden de importancia, puede ser la siguiente M incognita, M incognita acrita, M hapla, M javanica y M arenaria.

La temperatura del suelo tiene un papel importante en la reproducción y actividades parasitarias del nemátodo del nudo de la raíz en papa. Generalmente la mayoría de las especies de *Meloidogyne* requiere altas temperaturas para un alto índice de reproducción y un ciclo de vida corto. Por esta razón,

* Nematólogo, Centro Internacional de la Papa, CIP, Apartado 5969, Lima PERU

los daños más espectaculares ocurren en climas cálidos y en suelos de textura liviana De acuerdo con esta situación, estos nemátodos son de una mayor importancia y virulencia en las regiones tropicales de clima caliente

Como la papa se cultiva preferentemente en zonas templadas del mundo, como son las latitudes septentrionales y las zonas montañosas elevadas de los trópicos donde las temperaturas son bajas, estos nemátodos no significan una amenaza para este cultivo, por lo cual actualmente no son considerados como un problema económico de mucha envergadura a nivel mundial Sin embargo, existen casos en los cuales algunas especies de Meloidogyne se han establecido en áreas productoras de papa en tal forma que cuando las condiciones ambientales favorecen su desarrollo, estas pueden causar pérdidas hasta de 25 por ciento en la cosecha del tubérculo

Si se logra a extender el cultivo de la papa a climas tropicales cálidos, es posible que esta tendencia haga cambiar la importancia económica de este nemátodo al convertirse en un factor limitante de la producción en dichas áreas También se tiene información que ciertas razas de M incognita puedan adaptarse a climas relativamente fríos y causar daños de importancia al cultivo de papa Además de esta posibilidad, se sabe también que existen razas de M javanica y posiblemente en otras especies, adaptadas a ciertas condiciones ambientales poco favorables para su desarrollo

La capacidad del género Meloidogyne para atacar un gran número de plantas es posiblemente uno de los factores que lo hace más importante como ne

método fitoparásito Estos organismos tienen uno de los registros más extensos de plantas hospederas Unas pocas especies atacan la mayoría de las plantas cultivadas como también muchas malezas y plantas silvestres Debido a ésto, el nemátodo puede mantener su población por largos períodos en diversos hospedantes cultivados y silvestres Por lo cual es difícil seleccionar ciertos cultivos aptos para programar rotaciones como método de control En términos generales, cereales y pastos son usados como cultivos de rotación con resultados satisfactorios Como las poblaciones del nemátodo de la nudosidad de la raíz disminuyen considerablemente en la ausencia de un huésped susceptible, los períodos de rotación no tienen que ser tan largos como sucede en el caso de las rotaciones empleadas para controlar el nemátodo quiste de la papa

Plantas de papa afectadas con el nemátodo de la nudosidad de la raíz muestran generalmente síntomas asociados con daño de la raíz, como son una reducción en el desarrollo radical y pérdida en la producción de tubérculos, al mismo tiempo éstos últimos también son afectados Tubérculos parasitados muestran comúnmente unas nudosidades o protuberancias en su superficie y deformación con síntomas internos La infección de los tubérculos no es afectada por el tamaño y la edad de éstos Normalmente las primeras infecciones se producen en la raíz por larvas presentes en el suelo y la segunda generación de estas larvas infecta los tubérculos sin tener en consideración su grado de desarrollo Tubérculos grandes tienen una mayor superficie para penetración de larvas Una alta proporción de estas larvas penetra a través de los lenticelos y los tubérculos con estos cuerpos bien desarrollados parece que son infectados más

fácilmente La profundidad de la penetración en el tubérculo depende del tamaño del tubérculo cuando éste es infectado por la larva, de tal manera que cuando ésta es profunda en el tejido se observan más síntomas internos que las tumefacciones superficiales Las infecciones de las raíces o los tubérculos de papa parecen independientes uno de otro y no están genéticamente relacionados

La mayor pérdida causada por el parasitismo de Meloidogyne en papa es la deformación de los tubérculos afectados debido a las nudosidades o verrugas en su superficie Estos tubérculos no son aptos para el mercado y poco deseables para el consumo doméstico ó para su procesamiento industrial como papa frita Papa utilizada para procesarla como frita, es muy sensible al calor y se oscurece rápidamente durante su cocción en aceite, exhibiendo generalmente manchas oscuras que pueden deberse a la presencia de uno o más hembras maduras de Meloidogyne En esta forma la calidad de la papa es afectada en sumo grado por el parasitismo de estos nemátodos

Además del daño directo en plantas susceptibles, Meloidogyne es bien conocido por su interacción con otros agentes patógenos y su importancia implícita en complejo de enfermedades de plantas Aunque existe poca información sobre la interacción de este nemátodo y hongos parásitos de papa se conoce que ocurren asociaciones sinérgicas entre varias especies de Meloidogyne y Verticillium dahliae, V. albo-atrum, Fusarium spp Thecaphora solani y Spongospora subterranea

Pseudomonas solanacearum es el organismo causal del Marchitamiento bacterial, enfermedad de mucha importancia en algunas regiones productoras de papa. Se ha observado que este organismo tiene una distribución ecológica y requerimientos climáticos similares a las de algunas especies de Meloidogyne. Las relaciones sinérgicas de estos dos organismos han sido estudiadas exhaustivamente e indican que la resistencia de papa a P. solanacearum se dobla en presencia de nemátodos de la nudosidad de la raíz. Es interesante anotar que material de papa resistente a M. incognita acrita es también resistente a P. solanacearum mientras que lo inverso no es cierto. Todas las evidencias indican que los genes que gobiernan el mecanismo de resistencia a Meloidogyne son también responsables por estas características a P. solanacearum.

En resumen se presenta a continuación una enumeración de los factores que aumentan el impacto potencial de especies de Meloidogyne en el cultivo de la papa. Aumento rápido de los niveles de población en una proporción de 8 a 10 generaciones por año, en cultivos tropicales en continua explotación, infección del tubérculo, lo cual facilita el movimiento y disseminación del nemátodo a través de semilla vegetativa, el número amplio de hospedantes que le permite su mantenimiento y multiplicación en suelos dedicados al cultivo de la papa, asociación con otros agentes patógenos, particularmente P. solanacearum, lo cual estimula la infección y susceptibilidad a dichos organismos.

Los factores arriba anotados muestran que varias especies de Meloidogyne son factores limitantes importantes en la producción de papa y pueden tener un mayor impacto en su cultivo si se saca de los límites ecológicos donde

actualmente se siembra Debido a sus implicaciones a nivel internacional, el actual programa de investigación en el Centro Internacional de Papa, incluye la búsqueda de material genético resistente a estos nemátodos, como también la incorporación de resistencia a otros patógenos, especialmente P solanacearum y de factores agroeconómicos deseables, a través de un programa de mejoramiento

S U R I N A M E

Frank Albert Del Prado *

In 1955 nematological research was started in Suriname by the author. This work was continued by H den Ouden (F A O) during 6 months in 1964 and by P.W Th Mazs from 1965-1970. From 1973-1974 R A Malberg worked on nematodes also.

Rootknot nematodes (Meloidogyne spp) are found all over the country and in all types of soil, with a somewhat higher concentration in sandy soils. The genus Meloidogyne is a serious threat to many vegetables such as tomato, cucumber, okra, celery, pumpkin and eggplant. Leguminous crops such as kenaf, lettuce, papaya, banana and peanut are attacked also. In general monocotyledons such as onion and Brassica spp have been found to be less susceptible to this nematode.

From root samples examined in the laboratory it was possible to ascertain the presence of five rootknot species:

Meloidogyne incognita

Meloidogyne incognita acrita

Meloidogyne javanica

Meloidogyne exigua

Meloidogyne arenaria

* Plant Protection and Production Division,
Ministry of Agriculture, Animal Husbandry and Fisheries
P O Box 1153, Paramaribo, SURINAM-South America

In a few cases M javanica was found on rice roots, but not much damage was done to the plants. The rootknot nematode M exigua was found on coffee by Ir H den Ouden in 1964. Some authors do not consider this nematode to be a major pest, particularly in heavy soils, the type of soil coffee is grown on in Suriname. In Brazil however, M. exigua seems to be a serious pest (Gonzaga, Lordello and Zamith, 1958). On cocoa Den Ouden found an unidentified species of Meloidogyne which caused galls 2 to 3 mm long and about 1 mm thick on finer roots. Similar galls were seen on Erythrina glauca which is used as shade tree of cocoa.

Commonly Citrus is not recognized as being a good host for Meloidogyne spp. This crop in some cases showed severely stunted and galled rootlets. Variable numbers of Meloidogyne larvae were observed feeding on the vascular bundles of Citrus roots. These larvae did not appear to develop inside the roots but rather seemed to die within the host tissues. It should be mentioned that tropical kudzu, Pueraria phaseoloides is often used as a cover crop in Citrus orchards and frequently galls containing females of Meloidogyne were found.

Several orchard weeds were studied such as Commelina nudiflora, Talinum triangulare and Momordica charantia. They all showed rootknot damage and had galls that contained adult pregnant females of what appeared to be Meloidogyne exigua.

In Suriname the following plants were found to be attacked by or to contain larvae of rootknot nematodes

<u>Allium ascalonium</u>	<u>M incognita</u>
<u>Allium cepa</u>	<u>M incognita</u>
<u>Althea hybrida semperflorens</u>	<u>M incognita acrita</u>
<u>Apium graveolens</u>	<u>M arenaria</u>
<u>Arachis hypogaea</u>	<u>Meloidogyne sp</u>
<u>Artocarpus communis</u>	<u>Meloidogyne sp</u>
<u>Basella alba</u>	<u>Meloidogyne sp</u>
<u>Brassica oleracea</u>	<u>M. incognita</u>
<u>Carica papaya</u>	<u>M. incognita acrita</u>
<u>Cichorium endiva</u>	<u>M incognita acrita</u>
<u>Citrus spp.</u>	<u>Meloidogyne sp</u>
<u>Coffea liberica</u>	<u>M. exigua</u>
<u>Commelina nudiflora</u>	<u>M. exigua</u>
<u>Corchorus spp</u>	<u>M. incognita acrita</u>
<u>Corchorus spp</u>	<u>M. arenaria</u>
<u>Cucumis sativus</u>	<u>M. incognita acrita</u>
<u>Cucurbita pepo</u>	<u>M. incognita acrita</u>
<u>Arythrina glauca</u>	<u>Meloidogyne sp</u>
<u>Hibiscus cannabinus</u>	<u>M incognita acrita</u>
<u>Hibiscus esculentus</u>	<u>M incognita</u>

<u>Hibiscus rosa sinensis</u>	<u>M incognita acrita</u>
<u>Hibiscus rosa sinensis</u>	<u>M arenaria</u>
<u>Hibiscus sabdariffa</u>	<u>Meloidogyne incognita (?)</u>
<u>Impatiens balsamina</u>	<u>M incognita</u>
<u>Ixora lutea</u>	<u>Meloidogyne sp</u>
<u>Lactuca sativa</u>	<u>Meloidogyne sp</u>
<u>Lycopersicon esculentum</u>	<u>M incognita acrita</u>
<u>Malpighia punicifolia</u>	<u>Meloidogyne sp</u>
<u>Momordica charantia</u>	<u>M exigua (?)</u>
<u>Musa cavendishii</u>	<u>M. incognita acrita</u>
<u>Musa paradisiaca</u>	<u>M incognita acrita</u>
<u>Musa sapientum</u>	<u>M. incognita acrita</u>
<u>Oryza sativa</u>	<u>M javanica</u>
<u>Petroselinum vulgare</u>	<u>M arenaria</u>
<u>Phaseolus mungo (aureus ?)</u>	<u>Meloidogyne sp</u>
<u>Pueraria phaseoloides</u>	<u>Meloidogyne sp</u>
<u>Rosa sp</u>	<u>Meloidogyne sp</u>
<u>Solanum melongena</u>	<u>Meloidogyne sp</u>
<u>Talinum triangulare</u>	<u>M exigua (?)</u>
<u>Theobroma cacao</u>	<u>Meloidogyne sp</u>

References

Den Ouden, H 1965 Plant Parasitic nematodes and the disease they cause

F O A Rept Gov Suriname no 2068 15 pp

Del Prado, F A 1959-1963 Inventarisatie van aaltjes op diverse gewassen

Meded Landbouwproefstation, Suriname 21 73, 22 94-95, 25 76, 31 84 and

32 79

Maas, P W Th 1970 Tentative list of plant parasitic nematodes in Suriname

with descriptions of two new species of Hemicyclophorinae Bulletin

Landbouwproefstation Suriname no 87, 97 pp

U R U G U A Y

Lis Mesa *

Dentro del género Meloidogyne, se han realizado muestreos en diferentes plantas. Las determinaciones han sido en general a nivel de género, ya que solo en tabaco se determinó la presencia de Meloidogyne incognita y M javanica.

Los cultivos donde se ha determinado la presencia de Meloidogyne sp hasta el momento son

Tabaco (Nicotiana tabacum)

Tomate (Lycopersicon esculentum)

Papa (Solanum tuberosum)

Pimiento morrón (Capsicum annum)

Remolacha azucarera (Beta vulgaris)

Trébol subterráneo (Trifolium subterraneum)

Soja (Glycine hispida)

Caupí (Vigna sinensis)

Correguela (Convolvulus arvensis)

Gambarrusa (Alternanthera philoxeroides)

Viña (Vitis sp)

Zanahoria (Daucus carota)

Durazneros (Prunus persica)

* Centro de Investigación en Sanidad Vegetal
Avda Millán 4703, Montevideo, URUGUAY

En el caso de tabaco y tomate, se han constatado ataques muy severos, constituyendo un factor limitante del cultivo con pérdidas totales de cosecha

El cultivo de tabaco, al norte del país, el ataque de Meloidogyne es general en toda el área de plantación, que es de alrededor de 550 Has estando en aumento constante. Se realizan tratamientos en el almácigo con Bromuro de metilo, y posteriormente en el área de trasplante con diferentes nematicidas como Telone C, Dow fume W85, Penphene

Las plantaciones de tomate, también presentan ataques intensos, debiéndose en muchos casos abandonarse este cultivo

Siendo el ataque de Meloidogyne un factor limitante en la producción de tabaco, se han realizado varios ensayos con nematicidas para su control. El primer ensayo se hizo en 1971-72, cuyos resultados se resumen como sigue

<u>Tratamiento</u>	<u>Dosis/Ha</u>	<u>Indice medio de ataque (escala 0-10)</u>
D D	300 lt	4 40
Penphene	16 lt	4 60
Furadan 5%	40 Kg	6 33
Dorlone	155 lt	6 57
Lannate	14 kg	6 87
Nemacur 10%	60 Kg	7 13
Testigo	60 Kg	7 67

Se utilizó la variedad Bottom sp , realizándose 3 repeticiones y muestras de 20 plantas

En la misma fecha se hizo un ensayo sobre susceptibilidad a Meloidogyne spp en 11 variedades de tabaco Se tomó una escala 0-10 para evaluar daños, siendo los resultados los siguientes

<u>Variedad</u>	<u>Indice medio de ataque</u>
C 254	3 43
Speight	4 13
C 258	4 28
N.C 95	4 45
N.C 2512	5.08
Bottom sp	5 45
Hicks Broadleaf	6 00
C 319	6 50
C 213	6 78
C 316	7 20
Mc Nair 133	7.23

En el año 1973-74, se realizó un ensayo comparativo de diferentes nematocidas en tabaco, cuyo resumen es el siguiente

<u>Tratamiento</u>	<u>Dosis/Ha</u>	<u>Indice medio</u>
Dy-trapex	500 lt	2 30
Dow W85	60 lt	2 37
Vydate 10%	100 kg	2 42
DD 250	250 lt	2 68
Penphene 12	12 lt	2 68
Penphene 12	14 lt	2 70
Nemacur 10%	100 kg	2 72
DD 200	200 lt	3 33
Testigo		4 30
Furadan 5%	100 kg	4 32
Telone	26 lt	4 47

Los tratamientos abarcados con un corchete no presentan diferencias significativas entre sí a un nivel de probabilidades del 0 05

Rendimiento de las parcelas expresado en Kg de tabaco verde correspondiente al centro de la parcela

<u>Tratamiento</u>	<u>Kg de tabaco verde por parcela</u>
Vydate	10 91
Furadan	10 82
Nemacur	10 06
DD 200	9 16
Penphene 12	9 03

<u>Tratamiento</u>	<u>Kg de tabaco verde por parcela</u>
DD 250	8 99
Dy-Trapex	8 14
Testigo	8 07
Telone C	7 72
Dow W85	7 37
Penphene 14	7 22

El cálculo estadístico no revela diferencias significativas entre los valores obtenidos para los diversos tratamientos

En el período 1974-75, se realizaron dos nuevos ensayos con nematocidas en tabaco, con cambios de dosis en algunos casos, e incorporación de nuevos productos en otros. Los resultados son los siguientes

<u>Tratamiento</u>	<u>Dosis/Ha</u>	<u>Indice medio</u>
Nemacur 10%	80 kg	0 63
Vydate G 10%	80 kg	3 50
Furadan 5%	90 kg	3 76
Dow W85	50 lt	4 50
Basamid G	372 kg	4 96
D1-trapex	400 lt	5 25
Vydate L	4 600 kg	5 31

<u>Tratamiento</u>	<u>Dosis/Ha</u>	<u>Indice medio</u>
Telone	190 lt	5 83
Testigo		6 10

Rendimiento por parcela expresado en Kg de tabaco seco

<u>Tratamiento</u>	<u>Kg de tabaco seco</u>
Nemacur	2 974
D1-Trapex	2 813
Vydate G	2 765
Dow W85	2 665
Testigo	2 586
Vidate L	2 555
Furadan	2 375
Telone	2 152
Basamid G	2 082

Segundo ensayo en el periodo 1974-75

<u>Tratamiento</u>	<u>Dosis/Ha</u>	<u>Indice medio de nodulación</u>
Nemacur	80 kg	1.77
Vydate	80 kg	2 79
Dowfume	50 lt	3.46
D1-trapex	400 lt	4 37
Furadan	90 kg	4 83

<u>Tratamiento</u>	<u>Dosis/Ha</u>	<u>Indice medio de nodulación</u>
Penphene	14 lt	5 15
Testigo		5 82

Los tratamientos abarcados por una línea vertical, no presentan diferencias significativas entre sí a un nivel de probabilidad del 95%

Los resultados de materia verde son los siguientes

<u>Tratamiento</u>	<u>Kg tabaco verde/8 plantas</u>
Testigo	0 948
Penphene	0 918
Furadan	0 888
Di-trapex	0 827
Nemacur	0 815
Dowfume W85	0 798
Vydate G	0 782

El resultado estadístico no revela diferencias significativas entre los valores obtenidos por los diversos tratamientos

V E N E Z U E L A

Federico Dao *

Problemas nematológicos observados en Venezuela, particularmente relacionados con el género Meloidogyne spp

Queriendo dar a conocer el estado de desarrollo en que se encuentra la Nematología Agrícola en Venezuela y los problemas derivados del ataque de los nemátodos pertenecientes al género Meloidogyne spp se presenta un análisis del estado actual de las investigaciones sobre este aspecto y los estudios e investigaciones hasta ahora realizados

La Nematología Agrícola es una ciencia joven en Venezuela. Aparentemente la más antigua referencia acerca de una enfermedad causada por nemátodos data de 1934, en un informe de C Salazar, que trata sobre las plagas y otros asuntos agrícolas del Estado Sucre (Oriente del País). Luego, en 1941, C Muller publica una lista de enfermedades de las plantas cultivadas en Venezuela, señalando en varias de ellas el nemátodo Heterodera marioni nombre dado para la época a diversas especies de Meloidogyne. En 1943, Francisco Fernández Yépez, publica un artículo divulgativo sobre el nemátodo que causa en tomate

Entre 1953 y 1954, se inician los primeros trabajos de fumigación de suelos en el control de nemátodos de nudosidades de tabaco. Para 1955, se

*
Director División Sanidad Vegetal, Ministerial de Agricultura y Cría
M A.C Torre Norte-Piso 10- Caracas VENEZUELA

efectuó el primer reconocimiento nematológico en Venezuela, llevado a cabo por C. McBeth y F. Dao D.

En 1961, y por iniciativa del Profesor Alberto Fernández Yépez, se funda la cátedra de Nematología Agrícola, regentada desde esa fecha por F Dao D

Continuando con el interés despertado por los estudios en Nematología visita a Venezuela, invitado por la Fundación Shell, el Dr M. Oostenbrink, quien realiza un segundo reconocimiento de los nemátodos asociados con los cultivos agrícolas en Venezuela, evidenciándose 95 especies, de las cuales 24 eran nuevas para el país. En 1970, dos nuevos reconocimientos de la nematofauna se llevan a cabo en Venezuela Gerardo Yépez y Julia A. Meredith, efectúan un trabajo estudiando aproximadamente 660 muestras de suelos y raíces de diferentes cultivos agrícolas en el país y presentan la lista de los nemátodos por cultivos y localidades.

Para ese mismo año F. Dao, hace un estudio comparativo de la nematofauna de los países con condiciones climáticas distintas y clasifica estos de acuerdo a las localidades donde fueron encontrados

Enseñanza

En cuanto a labores de enseñanza en Nematología, en Venezuela existen 4 facultades de Agronomía en sólo una de ellas, en la Facultad de Agronomía

de la Universidad Central, Maracay, Edo Aragua, se enseña esta materia como un curso semestral en el octavo semestre, en las otras facultades de Agronomía, localizadas en las regiones Centro Occidental, Oriental y Occidental, se dictan conocimientos de esta disciplina dentro de los cursos normales de Fitopatología.

En 1972 se inicia en la Facultad de Agronomía de la Universidad Central -Maracay, el primer curso Internacional de Post-grado en Nematología, en colaboración con el Gobierno de Holanda. Hasta el presente año se han dictado en forma consecutiva tres cursos y en la actualidad va a comenzar el cuarto

Laboratorios Las cuatro Facultades de Agronomía del país, poseen laboratorios de análisis y determinación de nemátodos fitoparásitos. Además poseen personal técnico entrenado para hacer las determinaciones de géneros y especies presentes.

Colecciones de nemátodos Sólo en la Facultad de Agronomía de la Universidad Central, existe una colección completa de los distintos géneros y especies, encontrados en Venezuela. -

Literatura. La Biblioteca de la mencionada Universidad posee una extensiva bibliografía de libros y revistas, y mantiene un kárdex de todo lo que se publica actualmente en este campo.

Instituciones dedicadas a la investigación en nemátodos y que poseen personal profesional entrenado en la disciplina

1) Universidad Central de Venezuela

Facultad de Agronomía

Instituto de Zoología Agrícola

Personal

Federico Dao Dao

Gerardo Yépez T.

Giovanni Martínez

Julia Meredith

Irma Camacaro

2) Universidad Centro-Occidental

Facultad de Agronomía

Barquisimeto-Edo Lara.

Personal

Boris Zinco

Angel Muñoz

3) Universidad del Zulia

Facultad de Agronomía

Maracaibo-Edo Zulia

Personal

Fernando Morales

4) Universidad de Oriente

Facultad de Agronomía

Jusepín -Edo Monagas

Personal

Carlos Marcano

Hermógenes Flórez

Instituciones privadas dedicadas a la Investigación

- Fundación Servicio para el Agricultor (FUSAGRI)

Cagua -Edo Aragua Att Luis Bascones

- Fundación Servicio para el Agricultor (FUSAGRI)

Maracaibo -Edo Zulia Att Euro Bracho

Todas las instituciones antes mencionadas poseen laboratorios, equipos y bibliotecas, pudiendo conducir a nivel regional cualquier tipo de investigación sobre nematología, para cubrir todo el territorio nacional, o bien llevar a cabo investigaciones regionales de acuerdo al cultivo más importante de cada una de las regiones y, así, todas ellas tendrán oportunidad de poner a trabajar el material humano y físico disponible

Especies del género Meloidogyne, encontrados en Venezuela De acuerdo a los reconocimientos de diagnóstico efectuado en los años 1955, 1962 y 1970, las especies de Meloidogyne encontrados en Venezuela son las siguientes

<u>Meloidogyne</u> <u>exigua</u>	Goeldi, 1887
<u>Meloidogyne</u> <u>hapla</u>	Chitwood, 1949
<u>Meloidogyne</u> <u>incognita</u>	(Kofoid x White, 1919)
<u>Meloidogyne</u> <u>javanica</u>	(Treub, 1885) Chitwood, 1949

Cultivos de importancia económica afectados por las diferentes especies de ne
mátodos formadores de nudosidades en las raíces

<u>Cultivo</u>	<u>Especie</u>
Arroz	<u>Meloidogyne</u> sp
Papa	<u>M</u> <u>hapla</u>
Caraota (fríjol)	<u>Meloidogyne</u> sp
Café	<u>Meloidogyne</u> sp <u>M</u> <u>exigua</u> <u>M</u> <u>incognita</u>
Cacao	<u>Meloidogyne</u> sp
Caña de azúcar	<u>Meloidogyne</u> sp <u>M</u> <u>incognita</u>
Cítricas	<u>Meloidogyne</u> sp
Bananos y plátanos	<u>Meloidogyne</u> sp <u>M</u> <u>incognita</u>
Papaya	<u>Meloidogyne</u> sp <u>M</u> <u>incognita</u>
Piña	<u>Meloidogyne</u> sp

<u>Cultivo</u>	<u>Especie</u>
Algodón	<u>Meloidogyne</u> sp
Tabaco	<u>M incognita</u>
	<u>M incognita</u> (var acrita)
	<u>M javanica</u>
	<u>Meloidogyne</u> sp
Tomate	<u>M incognita</u>
	<u>M javanica</u>
	<u>Meloidogyne</u> sp
Pimentón	<u>M incognita</u>
	<u>Meloidogyne</u> sp
Lechuga	<u>M incognita</u>
	<u>M javanica</u>
Cebolla	<u>Meloidogyne</u> sp
Ajo	<u>Meloidogyne</u> sp
Pepino	<u>M incognita</u>
	<u>Meloidogyne</u> sp
Zanahoria	<u>Meloidogyne incognita</u>
Berenjena	<u>Meloidogyne</u> sp

Importancia económica para Venezuela del género Meloidogyne spp Al igual que en otros países tropicales, en Venezuela el principal problema nematológico en los cultivos es debido a la presencia del género Meloidogyne spp , cuyas especies causan nudosidades en las raíces de las plantas Sin embargo, es bueno hacer notar que en éste y en los otros casos de nemátodos fitoparásitos, no se ha efectuado aún una completa evaluación de la magnitud del daño que causan ni del alcance en la distribución de las diferentes especies y, apenas hoy día se está tomando conciencia del significado de estos problemas.

Este género causa considerables mermas en rendimientos de las hortalizas, en especial tomate Este problema es generalmente grave en las zonas de las regiones Central, Centro-Occidental y Oriental del país Los agricultores estiman hasta un 75% de las pérdidas en sus cosechas

Tal situación es muy similar en los otros renglones hortícolas, como pepino, melón, cebolla, pimentón, berenjena, uva, etc, en las regiones antes señaladas

En el caso del tabaco, también la distribución de Meloidogyne, parece comprender todas las áreas donde este rubro se siembra, llegando a ocasionar disminuciones considerables en los rendimientos, por la irregularidad que se manifiesta en la maduración de las hojas, causando grandes pérdidas en la calidad de los diferentes tipos

La papa es otro de los cultivos en los cuales produce daños, desmejorando el aspecto y calidad del producto. El café es otro cultivo seriamente atacado, y se cree que una de las causas del bajo rendimiento en este cultivo es debido a los nemátodos.

Las siembras de banano y plátanos se han visto muy afectadas por el ataque de este nemátodo, causando enormes pérdidas, sobre todo en la región occidental, sur del Lago Maracaibo, donde los vientos cíclicos huracanados, provocan enormes daños a las plantaciones, por caída de plantas debido al mal anclaje por el daño de nemátodos y por el gorgojo del banano. Pérdidas calculadas hasta más del 50% de las plantaciones han ocurrido por estas acciones del viento.

Investigaciones efectuadas en el área de Meloidogyne spp en Venezuela

- 1 Distribución - Se han efectuado varios reconocimientos en las distintas áreas ecológicas del país, con el objeto de identificar las especies existentes en cada una de ellas.
- 2 Biología - Desde el punto de vista biológico, se ha tratado de estudiar el comportamiento de especies que requieren de temperaturas menores de 20°C con otras especies similares de otros países, con el fin de determinar si existen diferencias de requerimientos térmicos.

Control - Desde 1954 se viene trabajando en diferentes aspectos del control, evaluándose los métodos a) Químicos, b) rotación de cultivos

En los ensayos efectuados en estos 22 últimos años con los métodos arriba mencionados, especialmente con el químico, se han obtenido resultados bastante halagadores, a tal punto que se han alcanzado aumentos en rendimientos de la cosecha que oscilan entre el 10 y el 35%

Estos ensayos han sido bastante sustanciales, despertando gran interés en los agricultores para llevar a cabo estas aplicaciones como rutinarias, no obstante que el alto costo del producto, y los equipos usados en la aplicación, imposibilitan su aplicación en una forma continua y en gran escala

Investigaciones necesarias

- 1 Determinación de especies y biotipos presentes en las diferentes regiones climáticas dentro del país
- 2 Complejos de enfermedades causadas por hongos, virus, nemátodos e insectos
- 3 Pruebas de variedades resistentes a las especies de nemátodos
- 4 Control a) Estudiar una metodología de control químico y equipos, adaptados a las condiciones tropicales
b) Productos químicos Efectos, degradación, etc de los productos químicos nematocidas a las condiciones de suelos tropicales

c) Rotación de cultivos Estudios de métodos económicos En los países tropicales la siembra continua de un mismo cultivo durante el año, ayuda a aumentar las poblaciones de un determinado género La búsqueda de cultivos que puedan alternarse ayudaría a disminuir estas poblaciones

Cultivos que necesitan mayor atención por el daño que actualmente causan los nemátodos que forman nudosidades en las raíces

<u>Cultivos</u>	<u>Total área sembrada Hectáreas en Venezuela</u>
Tomate	4 000
Tabaco	10.000
Uva	400
Hortalizas	12 000
Caña de azúcar	70 000
Café	272 000
Bananos plátanos	150 000

Los beneficios que se derivarán de este Seminario deberán constituir un valioso aporte a las investigaciones y trabajos que Venezuela proseguirá en el campo de la nematología

VI

PROPUESTAS

DE ACTIVIDADES COMO COLABORACION CON EL

PROYECTO INTERNACIONAL MELOIDOGYNE

ARGENTINA

LABOR QUE SE INTENTA DESARROLLAR EN EL NORTE ARGENTINO

Miguel Atilio Costilla *

1) El trabajo que se realizará en la Estación Experimental de Tucumán y relacionada a la Provincia de Tucumán, será

- a) Colección. b) identificación, c) hospederos en plantas cultivadas, d) información del medio ambiente, e) hospederos de plantas malezas en la zona cultivada, f) si fuera posible hospederos de plantas nativas en zonas vírgenes, g) estudios diferenciales

En tabaco y tomate se complementará con observaciones de asociación con otros patógenos, fluctuación de la población durante el año en un solo punto en cada zona de cada cultivo analizando el suelo únicamente

2) En los otros estados argentinos del Norte el trabajo que se realizará sobre plantas cultivadas será

- a) Colecciones de poblaciones importantes
- b) Hospederos
- c) Identificación

* Estación Experimental Agrícola Casilla Correo 71
Tucumán, ARGENTINA

NECESIDADES

- 1) Tamices de 200 y 500, libro de Zuckermann y Mai
- 4) Autorización para gastar parte de los fondos para contratar Auxiliar técnico para trabajos específicos Meloidogyne, como estudios de post-grado full time
- 5) Dirigir una nota al Director de la Estación Experimental Agrícola de Tucumán- Casilla Correo 71, Tucumán-Argentina- indicando que fué incluido un Plan de Trabajo Internacional para el estudio de Meloidogyne
- 6) Solicitar a la Embajada de los EE UU en Argentina que si fuera posible comunicar sobre la existencia de cualquier material enviado por el Dr Sasser, ya que nuestro centro de estudio se encuentra a 1500 kilómetros de Buenos Aires donde se encuentra la Embajada

Esto es en caso de que los envíos se realicen a través de la Embajada
- 7) Gestiones a realizar - Se gestionará la posibilidad de la colaboración de técnicos del Ministerio que estén trabajando en Nematología en otros Estados como así de personal o vehículos para las salidas al campo a largas distancias

Sobre la labor a desarrollar se realizarán algunos ajustes al regreso en mi centro de estudio, que se comunicarán al Dr Sasser y al Dr Barriga oportunamente en caso de que así suceda.

Limitaciones

-Bibliografía

-Reactivos

-Técnicos especializados en este campo

La colaboración que quisieramos recibir es una parte en libros y publicaciones en Nematología, y otra parte en dinero para uso en los recorridos y otros imprevistos que pudieran ocurrir

Quisieramos tener los patrones perianales para confirmar resultados y comparar estos patrones con los obtenidos en los diferentes cultivos

Definir la metodología a seguir o recibir consejos sobre los métodos más específicos a realizar

Tamices de 200 y 500 mesh

B O L I V I A

Ing Gerardo Caero A *

Facilidades

- Se espera contar desde 1976 con un invernadero
- Material básico para iniciar los trabajos
- Envío de materiales hacia Colombia y Carolina
- Intercambio de experiencias entre los países participantes

Propósitos

- Identificación de especies en Meloidogyne y su distribución
- Elaboración de un mapa indicando las zonas donde se encuentran estas especies
- Estudios de hospederas

Cultivos primordiales

- Papa
- Caña de azúcar más importantes
- Tomate
- Plátano
- Hortalizas
- Tabaco
- Vid

* Ministerio de Agricultura y Asuntos Campesinos
Casilla 3229, Cochabamba, BOLIVIA

COLOMBIA

ACTIVIDADES Y FACILIDADES PARA COLABORAR CON EL PROYECTO INTERNACIONAL
MELOIDOGYNE

R Barriga O *

I Como país sede del Coordinador Regional del Area Suramericana, desde aquí se tratará de organizar las actividades de los cooperadores a nivel local en los 10 países incluidos en esta área de trabajo

En colaboración con el investigador principal, Dr J N Sasser, se distribuirá toda la información que se considere de interés para los participantes del Proyecto y se insistirá en lograr la colaboración oportuna de éstos en las fases de investigación del mismo Además de lo anterior, se ofrece toda la ayuda necesaria para organizar conferencias de trabajo en la Regional para planeación de actividades y discusión de los progresos realizados durante el desarrollo del Proyecto

Por otra parte se ofrecerán facilidades de invernadero y laboratorio para mantener e identificar ciertas poblaciones de Meloidogyne que se consideren de interés dentro de la Regional, ya sea por sus características morfológicas o fisiológicas, o bien por su importancia en cultivos del área suramericana, con excepción del Brazil También se estimulará la cooperación entre los cooperadores locales de la regional en la identificación de especies, intercambio de técnicas para conducir estudios de resistencia y cualquier información útil en la adopción de estrategias de control de Meloidogyne y otros nemátodos fitoparásitos

* Director, Programa de Fitopatología-ICA-Centro Tibaitatá
Apartado 151123 (El Dorado) Bogotá, D E COLOMBIA

II Personal técnico participante

ICA Dr Rodolfo Barriga Olivares, Coordinador Regional, Area II, Centro Tibaitatá, Programa Fitopatología

-Ing Francia V de Agudelo, Cooperador local, Centro Palmira, Programa Fitopatología

-Ing Rafael Navarro A , Cooperador local, Sub-estación La Selva
Div Sanidad Vegetal

Federación Nacional de Cafeteros

Ing Selma López Duque, Cooperador local, Cenicafé, Sección Fitopatología.

Ing Carlos A Baeza, Cooperador local, Cenicafé, sección Fitopatología.

III Actividades Cooperadores locales

- a) Colección y mantenimiento de poblaciones de Meloidogyne en cultivos en su área de trabajo
- b) Trabajos de invernadero sobre identificación de especies con el grupo de diferenciales de Carolina del Norte
- c) Colección de información meteorológica de las áreas donde se obtengan muestras de Meloidogyne
- d) Estudios de resistencia de poblaciones de Meloidogyne prevalentes en sus áreas de trabajo

C H I L E

Trabajos a realizar en Chile, sobre Programa Internacional de Investigación
sobre el "nemátodo del nudo radical" Meloidogyne spp

Héctor González R *
Ivonne Nally F

Las materias a estudiar serían las siguientes

- a) Recolección de material
- b) Identificación de especies, montaje y preparaciones permanentes
- c) Mantención de cultivos puros, con las diferentes especies de Meloidogyne existentes en el país
- d) Ensayo de huéspedes diferenciales
- e) Ensayos de rotación cultural
- f) Recolección de ensayos de material resistente y/o tolerante, especialmente en frutales (duraznero y vides). En una segunda etapa se trabajaría con tomate y papa

Personal a cargo

Héctor González R Ingeniero Agrónomo
Ivonne Nally F Laborante

Facilidades para el trabajo

- a) Invernadero bien dotado
- b) Laboratorio y equipo de extracción de nemátodos necesarios
- c) Literatura como Plant Pathology y Nematología

* Instituto Investigaciones Agropecuarias
Casilla 5427 Santiago, CHILE

E C U A D O R

R Eguiguren *

Personal

Ing Ramiro Eguiguren- Depto Sanidad Vegetal, Minist Agric

Ing Mario Defaz- Depto Fitopatología INIAP

Actividades

- 1 Trabajos de recolección de especímenes y hospederos y datos meteorológicos, así como de suelo de los diferentes sitios estudiados
- 2 Pruebas diferenciales y estudios de resistencia en los siguientes cultivos tomate, frejol, col, papaya, pimiento, zanahoria, tabaco

Comentarios

Si logramos cumplir con las metas anteriores, podríamos iniciar trabajos tendientes a seguir estudios y pruebas de campo para establecer rotaciones de cultivos

Recomendaciones

Se recomienda hacer conocer del particular a las autoridades del Ministerio de Agricultura e INIAP Además la remisión de equipo, libros y otros por intermedio de AID en Ecuador

* Ministerio de Agricultura
Gral Salazar 441 , Quito ECUADOR

PARAGUAY

PROYECTO DE TRABAJOS A REALIZARSE EN COLABORACION CON EL PROGRAMA INTERNA
CIONAL DE MELOIDOGYNE

A Stauffer *

A Personal

- 1) Ing. Alfredo Stauffer, Ftad Ingeniería Agronómica
- 2) Ayudante de laboratorio

B Actividades,

- 1) Colección de poblaciones de nemátodos en distintos cultivos
- 2) Identificación de especies
- 3) Colección de informaciones sobre factores ambientales

Cultivos primordiales Tomate, pimiento, caña de azúcar, algodón, Poroto,
tabaco, banano, cucurbitáceas, soja, ananá.

C Necesidades inmediatas de materiales

1. Tamices de 200 y 500 mesh.
- 2 Fotos de diseños perineales
- 3 Disponibilidad para gastos de movilidad
- 4 Bibliografía (Nematrónica, otros journals)

Necesidades inmediatas

1. Adecuación del invernadero
- 2 Un técnico a tiempo completo o parcial

* Facultad de Ingeniería Agronómica
Casilla de Correo No 1 618-Asunción, PARAGUAY

D. Comentarios

En esta primera etapa no podemos responsabilizarnos aún por trabajos de "Hospederas diferenciales" debido principalmente a la falta de ayudantes de laboratorio y equipo de regulación de temperatura del invernadero. Sería conveniente una comunicación oficial de mi participación en este proyecto a las siguientes personas o entidades

1. U.S.A I D - Asunción-Paraguay
- 2 Prof Ing Agr. Atilio Centrón-Decano Facultad de Ingeniería Agronómica-Casilla Correo No 1608-Asunción, Paraguay

Los materiales y ayuda económica para el proyecto sería conveniente manejarla a través de USAID-Paraguay

La correspondencia corriente puede ser dirigida a mi dirección en la Facultad de Ingeniería Agronómica (Figura en lista)

Parviz Jatala *
Fausto Julián Espino **

I La Cooperación con la fase IV del Proyecto Internacional Meloidogyne tra
tará de identificarse estrechamente con las actividades en progreso en el
CIP, dando énfasis a algunas de ellas que se enumeran más adelante

II Personal Técnico participante

Dr Parviz Jatala, Nematólogo, Centro Internacional de la Papa

Ing Fausto J Espino, Cooperador local, C R. I A La Molina, Coordinador

Investigaciones Nematológicas

III Actividades El CIP y el Centro La Molina cooperarán en los siguientes tra
bajos

- 1) Colección de poblaciones de Meloidogyne Se enviarán algunas poblacio-
nes mantenidas en el CIP y en La Molina, y además se obtendrán nuevas
poblaciones de varias áreas y cultivos del país
- 2) Identificación de especies y/o variaciones de éstas obtenidas de las
colecciones en el campo Se identificarán inicialmente en el Perú
Se buscará una confirmación en el laboratorio de la Universidad de Ca
rolina del Norte.
- 3) Pruebas con huéspedes diferenciales para identificar variaciones pa-
togénicas Estos estudios estarán a cargo del Ing Espino en el in-
vernadero. También se tratará de reahzarlas en el campo por el Dr P

Jatala

* International Potato Center, Apartado 5969 Lima PERU.

** Ministerio de Alimentación, Centro Regional Investig Agropecuaria
LA MOLINA, Apartado 2791, Lima PERU

- 4) Estudios de susceptibilidad o resistencia de los cultivos importantes en la región En adición a los estudios en progreso en el CIP con papa, algunos trabajos sobre el particular se harán en La Molina con batata, frijol y yuca, principalmente

- 5) Utilización de esquemas de rotación con varios cultivos como sistema de control de Meloidogyne en varias regiones del país Estos estudios se realizarán en La Molina con los cultivos más importantes del Perú Se estudiará la reacción de dichos cultivos al nemátodo de la pudrición de la raíz y su utilización práctica en planes de rotación

- 6) Recopilación de información sobre factores climáticos y su influencia en la prevalencia de nuevos patotipos, razas o especies Se tratará de obtener esta información de las estaciones meteorológicas localizadas en varias áreas del país, cuando éstas estén debidamente registradas

IV Facilidades de trabajo

Laboratorio Nematología CIP

La Molina

Invernaderos CIP

La Molina

S U R I N A M

F A Del Prado

Possibilities, comments and suggestions on I M P

1. Training of a person to do the identification is important.
- 2 Part time worked must be hired to do the sampling and work on testing program with differential hosts
- 3 At present moment greenhouse space not sufficient
- 4 Presently material for identification has to be sent to North Carolina State University.
- 5 Taking the topography of the country into consideration some travel by air and over long distances has to take place
- 6 The U.S Embassy in the country has to be informed of participation and the name of the collaborator must be made known to them.
7. Budget money can best be sent via the American Embassy mentioning in a letter the person responsible for project
8. Soil- and nematode samples possibly can be sent via the American Embassy This will have to be arranged upon my return to Surinam
9. Most probably some equipment has to be bought
- 10 Priority list bananas, rice, oilpalm, citrus, vegetables, cassava, beans
- 11 Photographs of perineal patterns appreciated

U R U G U A Y

Lis Mesa *

Participación de Uruguay en el Proyecto I M P

Estoy interesada con el proyecto en cuestión. Creo que este es el momento de poder enfrentar el problema que crea el género Meloidogyne y tratar de buscar alguna solución.

La posibilidad de trabajar con un equipo de especialistas en la materia, es una oportunidad que no debemos desaprovecharla y de mi parte haré todo lo posible para llevar adelante la parte que me corresponderá en este proyecto.

Una vez iniciado el trabajo, creo que recién se podrá saber hasta que punto del programa trazado se puede cumplir, por lo que es difícil comprometerse desde ya y desde aquí al total del programa.

Los puntos más factibles de poder realizar, por lo menos en una primera etapa, serían los puntos 1, 3, 4 y 6 del programa, ó sea

- 1) Colección de poblaciones de Meloidogyne
- 3) Identificación de especies con diferenciales para conocer variación pato-
génica.
- 4) Estudios de susceptibilidad y resistencia de cultivos importantes en el
país

* Centro de Investigaciones en Sanidad Vegetal
Avda Millán 4703, Montevideo, URUGUAY

- 6) Colección de información sobre factores ambientales que pueden influir en la presencia de nuevas especies o patotipos

Espero contar con la ayuda de un Centro de Investigación con regionales en diferentes lugares del país, para el muestreo de Meloidogyne en diferentes cultivos. Para el trabajo de laboratorio, contaré con un ayudante para el trabajo sobre todo de huéspedes diferenciales. El problema limitante sería el invernadero que en estos momentos no es posible usarlo por carencias en su funcionamiento

Aunque el problema de tomate y tabaco son los más afectados por el género Meloidogyne, se harán muestreos en cultivos, tales como caña de azúcar, citrus, viña, hortalizas en general, soja, durazneros

Los viajes dentro del país para los diferentes recorridos, se podrán hacer con los fondos propios del lugar de trabajo, ya que existen rubros para ello. Datos meteorológicos, de suelo y mapas del país, existen. Se necesitaría la colaboración del equipo especializado para el envío de metodología de trabajo, ya sea muestreo, y todas las fuentes que abarca el programa, para poder utilizar la experiencia que ya se tiene al respecto en EE UU

Bibliografía es un problema importante a resolver, por lo que parte del dinero correspondiente a mi país, habría que destinarlo a su compra

Una vez que regrese a Uruguay, estaré en condiciones de escribir al Dr Sasser explicando el destino del dinero que se ha adjudicado a mi país

Considero conveniente enviar una carta al Director del Centro de Investigación de Sanidad Vegetal, Ing Agr Ernesto Cortabarría -Avda Millán 4703-Montevideo, Uruguay

V E N E Z U E L A

Federico Dao *

Actividades

Coordinar con las 4 facultades de Agronomía, donde se dispone de equipos y personal para trabajar en Nematología, los siguientes puntos de trabajo

1) Colección de poblaciones de Nematodos

Esta actividad se llevará a cabo por las diferentes instituciones mencionadas en el Informe de Venezuela.

2) Pruebas diferenciales para determinar variaciones patogénicas

Llevarlas a cabo por la Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Instituto de Zoología Agrícola, quien tiene el personal mayor en esta actividad

3) Pruebas de susceptibilidad y estudios de resistencia.

Trabajo que se podría implementar con la Fundación Servicio para el Agricultor en Cagua Donde se ensayan cada año alrededor de 100 variedades de hortalizas (tomate, pimentón, cebolla, repollo, etc.) importadas de EE UU y Europa

4) Rotación de cultivos

* Director, Sanidad Vegetal
M A C Torre Norte - Piso 10
Caracas-VENEZUELA

5) Recolección de las informaciones de los factores ambientales que pueden tener influencia en el desarrollo de nuevas razas patógenas. Actividades que serán llevadas a cabo por todas las instituciones y personal técnico que se mencionan en el informe sobre Venezuela

Cultivos prioritarios

1er lugar

Tomate (hortalizas)

papa

yuca

frijol

bananos

plátanos

caña de azúcar

arroz - mani

2do. lugar

Café

algodón

vid

6) Estudio de los complejos de enfermedades (hongos-nemátodos)

(virus - nemátodos)

7) Intercambio de germoplasmas en los siguientes cultivos para pruebas de resistencia a las poblaciones encontradas en Venezuela Papa, yuca, frijol, arroz, café, cacao

VII PROCEDIMIENTOS Y TECNICAS UTILIZADAS EN ESTUDIOS CON
HOSPEDEROS DIFERENCIALES Y EN DETERMINACION DE PLAN-
TAS RESISTENTES

1.- Procedimiento sugerido para obtener y aplicar inóculo de Meloidogyne spp
y para determinar el grado de reproducción en plantas hospederas -

A Materiales necesarios

1 - Cloro (5 25% NaOCl) o similar solución comercial de hipoclorito
de sodio.

2 Tamices de 7 5 cm de diámetro de 200 y 500 mallas de altura
standard y acero inoxidable

W S Tyler, Inc , Mentor, Ohio 44060 Pueden ser ordenados a tra
vés de Fisher Scientific Company

3 Frasco de una pinta tipo "Mason Jar" o similar, con orificio gran
de y cierre ajustado

B Procedimientos generales para obtener una suspensión de huevos de
Meloidogyne

1. Lave el suelo de las raíces agalladas de una planta cosechada 45
días después de su inoculación, como mínimo Si se utilizan plan
tas más viejas, asegúrese de que las raíces no están en un esta-
do avanzado de deterioro Los huevos de las raíces de plantas más
viejas serán menos uniformes en desarrollo que los de raíces de
plantas más jóvenes

- 2 Corte las raíces y lávelas bien Mientras más limpio esté el sistema radical más fácil será coleccionar los huevos por el procedimiento de tamices Si el sistema radicular es grande, procese únicamente la mitad a un mismo tiempo
- 3 Prepare una solución de cloro al 10 ó 20% (v/v), (0.525% y 1.05% de hipoclorito de sodio respectivamente) La solución de NaOCl al 20% libera mayor cantidad de huevos
- 4 Coloque las raíces lavadas en el frasco, añada 200 ml de la solución de NaOCl y cierre el frasco Agite vigorosamente el mismo manualmente durante 4 minutos
- 5 Después de agitarlo, pase rápidamente la solución de NaOCl a través de los dos tamices, el de 200 mallas colocado sobre el de 500 mallas. Una vez que la solución original de NaOCl ha sido pasada por los tamices, llene con agua el frasco que contiene las raíces y déjelo quieto Después que la solución de NaOCl ha sido pasada a través de los tamices, remueva el tamiz de 200 mallas y coloque el de 500 mallas (el cual contiene los huevos) bajo un chorro suave de agua para remover el residuo de NaOCl Vierta los huevos contenidos en el tamiz de 500 mallas en un "beaker", de dos litros

- 6 Enjuague las raíces con agua, por lo menos 2 veces, para remover huevos adicionales y coléctelos mediante los tamices en la forma descrita Si usted intenta colectar huevos de dos especies de Meloidogyne, esterilice todo el equipo en agua muy caliente , entre colectas.

7. Para determinar la concentración de huevos por mililitro, obtenga tres muestras de 1 ml , cuente los huevos, y utilice el promedio para representar el número de huevos por mililitro Muestras representativas de 1 ml pueden ser mejor obtenidas introduciendo aire a través de una pipeta en la suspensión de huevos durante unos pocos segundos, antes de remover la muestra Finalmente se ajusta el volumen de agua para que puedan obtenerse 1,000 ó 500 huevos/ml , simplificará la aplicación del inóculo

C Aplicación del inóculo.

- 1 Cantidad de huevos a inocular Para fines generales los huevos pueden ser aplicados fácilmente mediante el uso de una pipeta Buchler (volumen 10 ml) pegada a un frasco de 2 litros (Buchler Instruments Division, 1327 Sixteenth St , Fort Lee, N J 07024, calatog No 2-2010) - Para un trabajo más crítico, la variación en el número de huevos aplicados por muestra de 1 ml puede ser reducida dividiendo el volúmen en tres porciones, por ejemplo 3-3-4 Estas pequeñas muestras se colectan en "beakers" y luego

se utilizan en la inoculación. Por ejemplo, para aplicar 10 000 huevos (10 ml) añada una muestra de 3 ml a cada "beaker" (un "beaker" por maceta).- Añada otra muestra de 3 ml a cada "beaker" y finalmente una muestra de 4 ml. Antes de obtener cada muestra, debe introducirse aite a través de la pipeta en la suspensión de huevos

- 2 Adición de los huevos al suelo. Por lo menos tres posibilidades existen: a) los huevos pueden ser mezclados uniformemente con el suelo antes de que éste sea introducido en las macetas, b) los huevos pueden ser añadidos a una depresión en el suelo al momento del transplante o de la siembra de semillas, o c) en el caso de plantas iniciadas de semillas, los huevos pueden ser añadidos a depresiones en el suelo cerca de las raíces de plántulas de una semana. Los huevos deben rápidamente dispersarse en el suelo, sin embargo, la longevidad de los huevos libres en el suelo debe ser determinada.

D Determinación de la cantidad de reproducción.

En un esfuerzo por obtener información cuantitativa sobre el número de huevos que indique el grado de reproducción del nemátodo, el procedimiento utilizado para obtener inóculo de huevos puede servir también para colectar huevos para la determinación del número de huevos por planta. Para colectar los huevos con este propósito, una concentración de NaOCl de 1 05% o mayor debe utilizarse por cuanto estas concentraciones liberan mayor canti-

dad de huevos que la solución al 0.525%. Es deseable añadir pesos de raíces e índices de nodulación a esta información. Dos interrogantes se presentan de inmediato. Si existen algunos huevos depositados dentro del tejido radicular, y si ello es así con las especies de Meloidogyne. Al determinar la reproducción mediante el recuento de huevos producidos, la longitud del período de crecimiento y la temperatura ambiental son factores críticos. Las plantas deben ser cosechadas a los 45-50 días después de la inoculación si ellas son crecidas a temperaturas entre 25 y 30°C. Si la temperatura y longitud del período de crecimiento se desvían de lo mencionado, ello debe ser indicado al registrar los resultados.

II Observaciones y análisis de sistemas radiculares para determinar infección y reproducción de Meloidogyne sp -----

Plántulas de tomate, tabaco, pimiento, maíz, maní, sandía, algodón, y esquejes enraizados de fresa y camote deben ser trasplantados a macetas de 10 cm. (5 réplicas).

Determinaciones del número de nódulos y de masas de huevos deben hacerse 50 días después de la inoculación si las plantas fueron crecidas a temperaturas entre 25 y 30°C. Si la temperatura fué significativamente por debajo de 25°C la duración del experimento debe alargarse a 55 días, y si la temperatura fué significativamente arriba de 30°C la duración del experimento debe acortarse a 45 días. Réplicas adicionales de tomate las cuales deben ser sacrificadas, deben ser incluidas. Estas deben examinarse para determinar si

el tiempo y las condiciones de temperatura han permitido la maduración de ma
sas de huevo (color pardo claro) Sistemas radiculares con una muy ligera in
fección pueden ser teñidos en una solución al 0 0015% de "Phloxine B" (15 mg/
1000 ml H₂O) por 50 minutos a fin de poner más visibles las masas de huevos
Las determinaciones deben hacerse de acuerdo con la siguiente escala

0	=	0
1	=	1 - 2
2	=	3 - 10
3	=	11 - 30
4	=	31 - 100
5	=	más de 100

VIII Directorio de Asistentes a la Conferencia

AGUDELO, Francia Varón de

ICA, Programa de Fitopatología
Apartado 233, Palmira, COLOMBIA

BARRIGA, Rodolfo

ICA, Programa de Fitopatología
Centro Tibaitatá
Apartado 151123 (El Dorado)
Bogotá, D.E COLOMBIA

CAERO, Gerardo

Ministerio de Agricultura y Asuntos Campesinos, I B T A
Estación Experimental "Toralapa"
Casilla 2631
Cochabamba, BOLIVIA

COSTILLA, Miguel Atilio

Estación Experimental Agrícola de Tucumán
Casilla Correo 71,
Tucumán, ARGENTINA

CAVALLO, Renato

Facultad de Ciencias Agrícolas U N
Palmira, COLOMBIA

DEFAZ, Mario Gilberto

I.N.I.A P
Estación Experimental Santa Catalina
Apartado 340
Quito, ECUADOR

DAO, Federico

Director Sanidad Vegetal
M A C Torre Norte-Piso 10º
Caracas, VENEZUELA

DEL PRADO, Frank Albert

Plant Protection and Production Division,
Ministry of Agriculture, Animal Husbandry and Fisheries
P O Box 1153,
Paramaribo, SURINAM-South America

EGUIGUREN, Ramiro

Ministerio de Agricultura
Depto Sanidad Vegetal
Quito, ECUADOR

ELLIS, Kenneth C

Consortium for International Development, C I.D
Casilla 8019
La Paz, BOLIVIA o Casilla 3229, Cochabamba, BOLIVIA

ESPINO, Fausto Julián

Ministerio de Alimentación, Coordinador Investigaciones
Nematológicas
Centro Regional Investg Agropecuarias "LA MOLINA"
Apartado 2791
Lima, PERU

GONZALEZ, Héctor Manuel

Instituto Investigaciones Agropecuarias
Casilla 5427
Santiago, CHILE

GRANADA, Gustavo A

ICA, Programa de Fitopatología
Apartado 233
Palmira, COLOMBIA

JATALA, Parviz

International Potato Center, CIP.
Apartado 5969
Lima, PERU

LOPEZ, Selma

Centro Nacional de Investigaciones de Café
Sección Fitopatología
Chinchiná, Caldas, COLOMBIA

PERDOMO, Lis Mesa de

Centro de Investigaciones en Sanidad Vegetal
Avda Millán 4703
Montevideo, URUGUAY

MORENO, Amalia

Instituto Patología Vegetal - INTA
Villa Udaondo, Castelar
Buenos Aires, ARGENTINA

NAVARRO, Rafael

ICA, Sub-Estación "La Selva"
Apartado 51764
Medellín, COLOMBIA

SASSER, Joseph N.

Department of Plant Pathology,
North Carolina State University
Raleigh, North Carolina 27607, U S A

STAUFFER, Alfredo

Universidad Nal de Asunción
Facultad de Ingeniería Agronómica
Casilla de Correo No 1.618
Asunción, PARAGUAY

TRIANANTAPHYLLOU, A C

Department of Genetics,
North Carolina State University
Raleigh North Carolina 27607
U.S.A